



Plankart regulering

Begrensningene i innseilingen er i dybde og delvis også i bredde. I Ytre del av innseilingen er det en grunne sørøst for Siriskjæret og en grunne sør for Eholmen på henholdsvis – 10,5 m og -11,5 meter som er begrensende i forhold til dimensjonerende skipstørrelse i stamled.

I Bodø havn er grunnsnaget (fjellparti som stikker ut under vannflaten) ved vestenden av Nyholmen begrensende da deler av dette snaget kommer ut i leden. Manglende dybde i vendesirkel (arealet som skip benytter for navigering til/fra kai) og manglende dybde ved Terminalkaien er begrensende i forhold til mottak av større og mer dyptgående skip.

Farleden inn til havna utdypes til 13,0 m dybde (sjøkartnull). Inne i havnebassenget er 12 m dybde tilstrekkelig. Det er ønskelig med tilsvarende dybde foran Terminalkaia, men ugunstige grunnforhold medfører utdyping til kote -11,0 foran kaifronten. Med bakgrunn i de vanskelige grunnforholdene vil dagens kaifront bygges ut med om lag 10 meter. Under ny kai og deler av området foran kai vil det bli foretatt masseutskifting ved at dagesnes masser vil bli byttet ut med steinmasser.

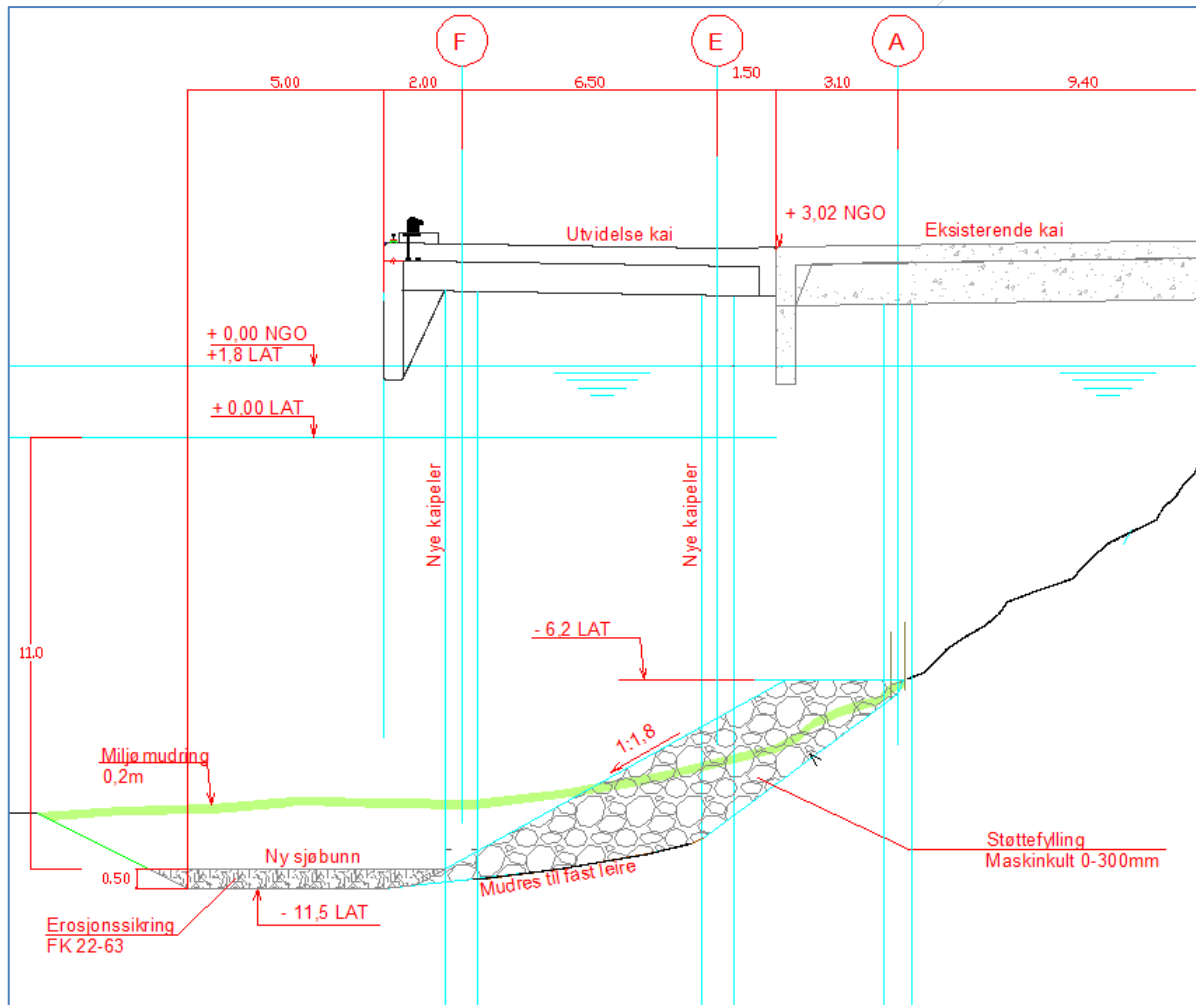
Prosjektet er en del av Nasjonal transportplan og skal påbegynnes i 2016. Planlagt utlysning er januar 2016.

Prosjektmessig er prosjektet delt i 2 delprosjekter hvor mudring foran terminalkaia og utvidelse av kaia foretas først. Senere utføres utdypningen av innseilingen og resterende havneområde.

Denne søknaden omhandler mudring foran Terminalkaia.

Tiltaket

Det skal mudres i ca. 25 meters bredde utenfor eksisterende Terminalkai. De første 10 meterne må mudres for å få en geoteknisk stabil konstruksjon. De 10 neste meterne skal mudres for å få nok dybde utenfor terminalkaien, samt få etablert erosjonssikring.



Snittegning mudring og fylling

Mudring og deponering forurensede masser

Mengden forurensede masser er beregnet ut fra at mektigheten til de forurensede masser er på 10 cm. Jmf. Prøve BK 8 A og B i Rambøll sin rapport. Analyser av overflateprøvene har påvist forurensning av TBT (tiltaksklasse 5) og kobber (tiltaksklasse 4) i de 10 øverste cm, men for å være sikre på å få med oss alle forurensede masser, samt av mudringstekniske årsaker vil vi fjerne de 20 øverste cm. Dette utgjør 1250 t³.

Metode for mudring av forurensede masser vil bli bestemt etter at entreprenør er valgt, men slik vi ser det nå vil det være mest aktuelt med lukket skuff/grabb.

For deponering av forurensede masser har vi vurdert 2 alternativer.

Alternativ 1:

Mudre de forurensede massene i en geobag som ligger i en splittleker eventuelt på en "flat top" leker. Slepe lekeren til deponi tilhørende Langstranda Næringseiendom AS, som har tillatelse til å deponere forurensede masser. Det er ikke inngått noen avtale om mottak, men det er en dialog mellom Langstranda Næringseiendom AS og Kystverket.

Alternativ 2:

Mudre de forurensede massene i en tett splittleker. Slepe lekeren til Vikan og laste massene på lastebiler med tett kasse for så å deponere massene i IRIS sitt deponi. Det er ikke inngått noen avtale om mottak, men det er en dialog mellom IRIS og Kystverket.

Begge alternativene er aktuelle. Kystverket vil fortsette dialogen med begge firma. Så snart beslutning av hvilken løsning som blir valgt er tatt vil Kystverket informere Fylkesmannen.

Mudring og deponering rene masser

Rene masser vil bli lastet i splittlekter for videre transport til deponi i Nyholmsundet.



Plankart regulering av deponi

Rene masser vil bli deponert i Nyholmsundet, hvor det er regulert deponi. Massene vil bli sluppet fra vanlig splittlekter.

Vannkvalitet

Vannforekomsten Bodø havn jfr. vann-nett.no er sterkt modifisert (SMVF). Tiltaket omfatter så liten del av havna og så små mengder med forurensete sedimenter at det ansees ikke å ha betydning for vannforekomsten.

Naturmangfold

I Naturdatabase er havneområdet registrert som lokalt viktig beiteområde for storskarv og flere arter av and (svartand, stokkand, savelle, ærfugl, praktærfugl, sjøorre og siland). Det er også registrert flere rødlistede fuglearter i området. Disse inkluderer tyrkerdue, lomvi, teist og krykkje.

Tiltaket ved terminalkaia er av begrenset omfang og varighet. Vi vurderer at tiltaket påvirker fuglelivet svært lite.

Lengre ute i Bodø havn er det iht. Naturbase modellert områder med skjellsand. Prøver tatt viser at det sannsynligvis ikke er skjellsand i hele området som er modellert i naturbase.

Tiltaket ligger så langt i fra de områdene som det kan være skjellsand i, og er mht mengder og tid av et begrenset omfang at Kystverket vurderer at dette ikke vil kreve særskilte tiltak.

Overvåkning under prosjektgjennomføringen

Det framgår av miljøkartleggingen fra Rambøll at hele Bodø havn er forurenset. Området foran kai som skal mudres i denne omgang er relativt minst forurenset. Eventuell spredning av sedimenter vil være spredning av sedimenter til områder med mer forurensete sedimenter. Det ansees derfor som lite hensiktsmessig å overvåke utførelsen

av mudringsarbeidene med turbiditetsmålere. Fordi ferdig mudrete flater skal tildekket med reine steinmasser som erosjonssikring/støttefylling har det heller ikke noe for seg å ta miljøprøver av utførte flater.

I dumpingsområdet for reine masser i Nyholmsundet foreslår vi at det plasseres ut 3 turbiditetsmålere i henhold til figur. Målere nord og nord-øst for dumpingslokaliteten skal overvåke eventuell spredning av sedimenter fra dumpingen, mens måler ved Bukkura skal overvåke bakgrunnstilstanden i fjorden. Målere må plasseres nært land slik at de ikke vil bli påkjørt av båter i leia.

Det legges opp til automatiske målere med GSM tilknytning hvor verdier hvert kvarter 24/7 logges til et nettsted hvor utførende, byggeledere, byggherre og myndighetene kan få adgang til å lese av verdiene. Vi foreslår at kravene til turbiditetsmålingene settes til bakgrunnsverdi + 10 NTU. Tiltak ved overskridelse kan være midlertidig stans i arbeidene eller endring av metode.



Plassering av turbiditetsmålere

Oppsummert

Kystverket ber om tillatelse til å mudre ca. 10 500 t³ masser foran Terminalkaia i Bodø. Totalmengden omfatter også ca. 1250 t³ med forurensete masser. I tillegg søkes det om å legge ut ca. 8000 t³ med steinmasser.

Med hilsen

Frøydis Rørtveit Steinsvik
Avdelingsleder

Jan Arild Jenssen
Senioringeniør

Oppdragsgiver
Kystverket

Rapporttype
Risikovurdering

Dato
2015-03-30

SEDIMENTER I BODØ HAVN

RISIKOVURDERING OG TILTAKSPLAN



SEDIMENTER I BODØ HAVN RISIKOVURDERING OG TILTAKSPLAN

Oppdragsnummer: 1350002747
 Oppdragsnavn: Bodø havn
 Dokumentnummer: M-rap-00
 Filnavn: M-rap-00-1350002747 Datarapport og tiltaksplan Bodø havn rev_3.docx

Revisjon	03	Reviderte rapport iht. kommentarer fra Miljødirektoratet
Dato	2015-32-30	
Utarbeidet av	Maria Kaurin, Eva Kristin Aakre, Tom Jahren og Aud Helland	
Kontrollert av	Aud Helland	
Godkjent av	Tom Jahren	
Beskrivelse	Trinn 3 risikovurdering av sedimentene i Bodø havn og vurdering av forurensningsmektighet.	

Sammendrag

Som en del av nasjonal transportplan skal Kystverket utdype Bodø havn. Bodø kommune har i den forbindelse slått seg sammen med Kystverket for å kunne utvide prosjektet til en miljøopprydning i havnen.

Multiconsult utførte en omfattende kartlegging av bunnsedimentene i havna i 2012, med en påfølgende risikovurdering trinn 1 og 2.

Rambøll har i 2014 utført ytterligere sedimentundersøkelser for å kunne vurdere mektigheten av forurensede sedimenter i havna. Samtidig ble det samlet innt prøver av sedimentenes porevann og blåskjell fra havna for å utføre en trinn 3 risikovurdering. Strømforhold og sedimentenes miljøkvalitet er undersøkt i Nyholmsundet med tanke på bruk som dypvannsdeponi for forurensede masser fra havna.

Trinn 3 risikovurderingen viser at miljømålene for havna ikke vil nås med dagens miljøkvalitet i sedimentene. Ikke alle områder i havna representerer like stor risiko. Det er knyttet størst samlet risiko til områdene grunnere enn 15 m innerst i havna mot nordvest (delområde 6) og sørøst i havna (delområde 2). Havnen ble delt inn i 6 delområder etter dyp, forurensningsgrad og påvirkningskilder og er rangert ut i fra overskridelse av gitte grenseverdier for akseptabel risiko. Forurensningen i sedimentene er begrenset til de øvre ca 40 cm. I de grunne områdene er det varierende innslag av hardbunn, i slike områder er sannsynligvis mektigheten av forurensningen mindre.

Sterk strøm og grovkornede sedimenter i Nyholmsundet tilsier at området ikke er egnet som deponi for masser fra Bodø havn. For å få avklart om området kan benyttes må det utføres ytterligere undersøkelser av strømforholdene i deponiet og vurderinger av de fysiske egenskapene til sedimentene fra Bodø havn.

Vår leveranse	<i>Sediment</i>	<i>Miljøgifter</i>	<i>PAH</i>	<i>Metaller</i>
----------------------	-----------------	--------------------	------------	-----------------

SEDIMENTER I BODØ HAVN RISIKOVURDERING OG TILTAKSPLAN

FORORD

Rambøll har fått i oppdrag av Kystverket å undersøke vertikalutbredelse av forurensede sedimenter i Bodø havn. Innsamling av sedimentkjerner og overflateprøver ble utført av Jonas Hovd Enoksen og Eva Kristin Aakre, Rambøll med assistanse fra mannskapet på Barents Workers, Representant for oppdragsgiver Kystverket er Andreas Glad.

I tillegg er Rambøll engasjert av Bodø kommune for å utføre risikovurdering trinn 3 for sedimentene i havna, og vurdere tiltaksbehov. Som basis for trinn 3 vurderingen ble det samlet inn bunnsedimenter og blåskjell for kjemiske analyser. Innsamlingen ble foretatt av Hans Olav Oftedal Sømme og Eva Kristin Aakre. Oppdragsleder i Rambøll er Eva Kristin Aakre. Foreliggende rapport er utarbeidet av Maria Kaurin, Tom Jahren, Aud Helland og Eva Aakre, Rambøll.

BEGRENSNINGER

Denne rapporten tar kun for seg undersøkelser av sjøbunnen med hensyn på forurensning. Undersøkelsen er utført på bakgrunn av informasjon gitt av oppdragsgiver eller representanter for oppdragsgiver. Dersom områder ikke har vært tilgjengelige for prøvetaking er dette beskrevet i rapporten og det er gitt anbefalinger om ytterligere undersøkelser.

ANSVAR

Rambøll har utført de miljøtekniske sedimentundersøkelsene i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på tiltaksområdet er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over påvist forurensning og håndtering av denne. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning fra Rambøll.

Innhold

1.	INNLEDNING	6
2.	MILJØTILSTANDEN I BODØ HAVN	7
3.	OMRÅDEBESKRIVELSE	7
3.1	Geografisk beliggenhet	7
3.2	Areal og båttrafikk i Bodø havn	8
3.3	Dypvannsdeponiet Nyholmsundet	8
3.4	Vann-dyp og bunntyper	8
3.5	Naturmangfold.....	9
4.	MATERIALE OG METODE	10
4.1	Eksisterende data	10
4.1	Innsamling av nytt prøvemateriale	11
4.2	Analyser	13
4.3	Risikovurdering.....	14
4.4	Innsamling av strømdata	16
5.	RESULTATER OG DISKUSJON	16
5.1	Metaller og organiske miljøgifter i blåskjell	16
5.2	Sedimentenes fysiske egenskaper	18
5.3	Risikovurdering trinn 1 for hele Bodø havn	19
5.4	Risikovurdering trinn 3 for hele Bodø havn	27
5.5	Inndeling av delområder med ulik risiko.....	31
5.6	Risikovurdering trinn 1 for ulike delområder	32
5.7	Risikovurdering trinn 3 for ulike delområder	34
5.8	Rangering av delområder	37
5.9	Aktuelle tiltak	41
5.10	Vertikal utbredelse av forurensning i sedimentene.....	41
5.11	Tiltaksareal og volumberegning	45
5.12	Disponering av masser	47
5.13	Sedimentenes miljøkvalitet i Nyholmsundet.....	47
5.14	Overvåkning ved gjennomføring av tiltak	49
5.15	Geotekniske forhold	50
6.	KONKLUSJON	51
7.	REFERANSER	52
8.	VEDLEGG	53

TEGNING

Tegning nr.	Rev.nr.	Tittel	Målestokk
M-100	0	Oversiktskart	1 : 350.000

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Tegning	I
Vedlegg 2 – Trinn 1 vurdering grenser for tilstandsklasser.....	II
Vedlegg 3 – Situasjonsskart, sedimentundersøkelse vår og høst 2014.....	III
Vedlegg 4 – Situasjonsskart, sedimentundersøkelse 2012.....	IV
Vedlegg 5 – Kjernelogger	V
Vedlegg 6 – Risikovurdering trinn 3	VI
Vedlegg 7 - Analyseresultater	VII

1. INNLEDNING

Som ledd i nasjonal transportplan planlegger Kystverket å utdype deler av Bodø havn fra 11 til 13,3 m vanndyp. Massene er planlagt deponert i Nyholmsundet hvor største vanndyp er ca. 55 m. Etter deponering skal massene tildekkes med rene masser fra utdypingen. Mindre grunner utenfor havna skal også fjernes, her er det imidlertid ubetydelige mengder sediment.

Sedimentene i Bodø havn er forurenset av metaller, PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), TBT (tributyl tinn) og noe PCB (polyklorerte bifenyler). Risikovurdering utført i 2013 viste at sedimentene i havna utgjør en uakseptabel risiko for spredning, human helse og økologi, både for bunnlevende organismer og organismer i frie vannmasser [1]. Med en slik grad av risiko vil ikke Bodø kommune nå sine tre følgende miljømål for havna:

1. Det skal ikke forekomme spredning av miljøgifter fra sedimentene i et slikt omfang at det kan gi skadelig innvirkning på miljøet.
2. Sedimentene skal ikke utgjøre en helsefare for mennesker som oppholder seg i sjøområdene ved Bodø havn.
3. Miljøgiftene i sedimentene skal ikke føre til skade på akvatiske flora og fauna i, og på sjøbunnen.

Bodø kommune og Miljødirektoratet ønsker derfor å utnytte Kystverkets prosjekt til å få gjennomført en miljøopprydding i hele havna.

Noen områder av havna er mer forurenset enn andre, men ingen områder kan likevel friskmeldes ut fra en risikovurdering trinn 2 [1]. Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment [2] er konservativ i den forstand at fordelingskoeffisienten mellom sediment og vann (Kd) for hver enkelt miljøgift er satt relativt lavt. Dette betyr at sedimentene antas å utgjøre en større risiko enn reelt. Derfor ønsket Bodø kommune å få gjennomført en risikovurdering trinn 3, basert på stedsspesifikke målinger av konsentrasjonen av metaller og organiske miljøgifter i sedimentenes porevann. Det er særlig PAH som slår ut med høy risiko i risikovurdering trinn 2, dette gjelder også risiko for human helse. Med tanke på at mange organismer, eksempelvis fisk har evnen til å bryte ned PAH, er risikoveilederen konservativ også på dette området. Derfor ønsket Bodø kommune at trinn 3 risikovurderingen også skulle baseres på stedsspesifikke analyser av miljøgifter i biota.

Aktuelle tiltak mot forurensete sedimenter i Bodø havn er mudring i områder grunnere enn 15 m og tildekking i områder dypere enn 15 m. For å kunne planlegge mudring er det nødvendig å vite vertikal utbredelse av forurensningen.

Rambølls oppgave i dette prosjektet har derfor bestått i å samle inn:

- sedimentkjerner fra havna for analyser av mektighet (vertikal utbredelse) av miljøgifter
- overflatesedimenter for analyse av miljøgifter i porevann
- blåskjell for analyse av miljøgifter

Resultatene fra disse analysene skal benyttes i trinn 3 risikovurdering sammen med tidligere innsamlede data [1]. Risikovurderingen skal danne grunnlag for å vurdere om tiltak er nødvendig for at Bodø kommune skal nå sine fastsatte miljømål. Hvis sedimentene i havna ikke kan friskmeldes etter trinn 3 risikovurdering skal det vurderes om noen områder i havna representerer en mindre risiko enn andre. Mektigheten av forurenset sediment benyttes til å vurdere mudringsbehov (volum).

Tidligere undersøkelser har vist at områdene rundt Bodø havn er geoteknisk ustabile. Dette er en av årsakene til setningssskadene som har oppstått på den nye Hurtigbåtkai. I forbindelse med Kystverkets utdyping utenfor Terminalkaia det derfor foretatt nye geotekniske undersøkelser (Rambøll rapport Bodø Havn - Utdyping utenfor Terminalkaia - Geotekniske undersøkelser [3]. Siden grunnforholdene i hele Bodø havn må anses som ustabile er det derfor nødvendig å avklare grunnforholdene før tiltak i sedimentene utføres. Det mest kostnadseffektive vil være å utføre undersøkelser i de områdene som faktisk skal mudres eller tildekkes. I en slik prosess er det nyttig å få frem informasjon fra eventuelle tidligere geotekniske undersøkelser som er utført i områdene rundt havna. En total undersøkelse av hele havna vil bli langt mer kostbar.

2. MILJØTILSTANDEN I BODØ HAVN

Gjennom Vanddirektivet og Vannforskriften er målet at alle vannområder innen 2021 skal ha god miljøtilstand. Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann (elver, innsjøer og kystvann) er at de som et minstemål skal ha god økologisk- og kjemisk tilstand. Ved fastsetting av miljømål kan vurderinger av samfunnsnyttene, kostnader eller tekniske/naturlige forhold nødvendiggjøre bruk av unntaksmulighetene i vanddirektivet, for å sikre at forvaltningsplanene og tiltaksprogrammet blir realistiske og gjennomførbare. Havneområder med skipstrafikk og kaiutbygginger er et slikt eksempel og kan i følge veileder 02:2013 og veileder 01:2014 karakteriseres som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). En SMVF er så påvirket av samfunnsnyttige fysiske inngrep at miljømålet «god økologisk tilstand» ikke med rimelighet kan oppnås. Miljømålet for SMVF er «godt økologisk potensial» (GØP), men det er likevel som for naturlige vannforekomster krav om minst god kjemisk tilstand.

For å nå målet om god kjemisk tilstand i overflatevann skal utslipp av prioriterte stoffer som metaller og organiske miljøgifter reduseres eller opphøre slik at det oppnås konsentrasjoner i vannmiljøet som ligger nær bakgrunnsnivået for naturlig forekommende stoffer og nær null for menneskeskapt stoffer. Alle kilder til utslipp må vurderes, herunder forurenset grunn og forurenset sjøbunn. Spredning fra forurensete sedimenter er å regne som utslipp.

Den økologiske tilstanden i Bodø havn er per dags dato satt til svært dårlig, mens den kjemiske tilstanden er udefinert [4]. Sedimentene i Bodø havn ble undersøkt i 1994. Siden den gang synes forureningsgraden å være stabil for metaller og PAH, men økende for TBT [4]. I 2012 ble miljøgiftinnholdet i sedimenter fra 91 stasjoner i havnen undersøkt [1]. Undersøkelsene påviste forurensning av tungmetaller, PAH, PCB og TBT over grenseverdi for trinn 1 risikovurdering i de øverste 10 cm av sedimentet. Det ble særlig påvist høye verdier av TBT og kobber. Undersøkelser av blåskjell i Bodø indre havn, gjennomført ved én stasjon i 2012, viste ingen overskridelser av grenseverdier for tungmetaller eller PAH [5], mens tidligere undersøkelser har vist at fisk fanget i indre del av havnen var moderat påvirket av PCB. Vann-Nett er ikke oppdatert med de seneste undersøkelsene. Undersøkelsene fra 2012, som benyttes i foreliggende risikovurdering, sammen med ny undersøkelse utført i 2014 (foreliggende rapport) vil bidra til at karakteriseringen av vannforekomsten blir mer fullstendig.

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

3.1 Geografisk beliggenhet

Bodø havn ligger i Bodø kommune i Nordland. Tiltaksområdet strekker seg fra Rundholmen og Nyholmen i sørvest i Rønvikfjæra i nordøst.



Figur 1: Oversiktsbilde over Bodø havn og Nyholmen [1].

Bodø havn er en av 7 sentralhavner i Norge. Store deler av strandsonen benyttes per i dag til kaianlegg. Havna har hyppig trafikk av ulike typer godsåter og er et sentrum for lokalbåttrafikken i Nordland fylke. Båttrafikk i området inkluderer hurtigåter, hurtigruten, fergetrafikk, cruisetrafikk, godstrafikk, fiskeri- /marin virksomhet, offshorevirksomhet og småbåthavn.

3.2 Areal og båttrafikk i Bodø havn

Tiltaksområdet i Bodø havn er satt ut til linjen mellom Nyholmen og Rundholme og utgjør ca. 1 km² (Figur 2). Figuren gir en oversikt over kaianleggene i indre havn. I risikovurderingen benyttes det samme antall båtanløp til og fra kaiene i havna som angitt i Multiconsults rapport fra 2013 [1].

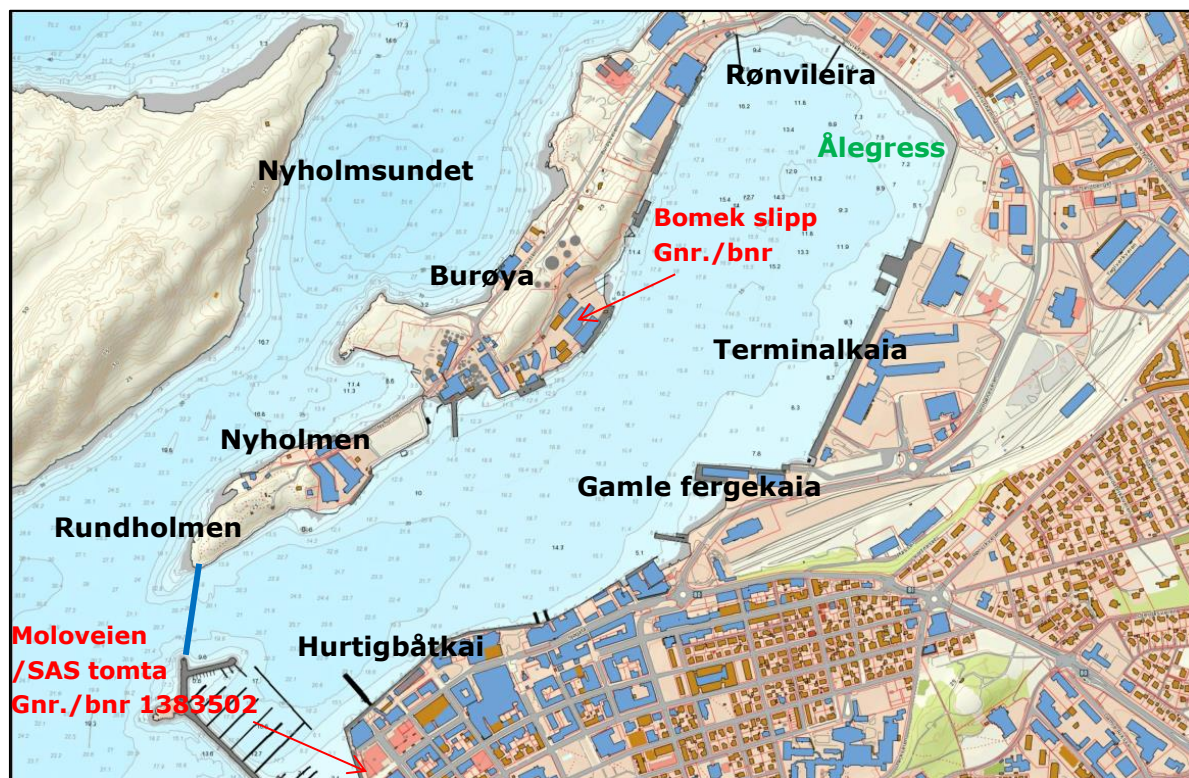
3.3 Dypvannsdeponiet Nyholmsundet

Arealet innenfor kote -50 m i Nyholmsundet er ca. 27 000 m² og utgjør deponiområdet. Dypeste punkt er ca. 54 m.

3.4 Vanndyp og bunntyper

Multiconsult gjennomførte i 2012 geotekniske undersøkelser utenfor Terminalkaia [6]. Løsmassene i det undersøkte området er beskrevet som et bløtt leirlag over et fast leirlag, med en løsmassemekktighet mellom 6,5 og 19 m. Multiconsult har i tidligere undersøkelser beskrevet løsmassene sør for fergekaia som et øvre lag av sand over siltig leire, og sørvest for småbåthavna ved Rundholmen (utenfor tiltaksområdet) er bunnsbstratet beskrevet som leire [6].

Dypet i Bodø havn er generelt mindre enn 20 m og ligger stort sett mellom 19 og 7 meter (Figur 2). Vestsiden av havna er noe dypere enn den østlige siden av havnebasenget. Ved innseilingen til indre havn mellom Nyholmen og Rundholmen er det et område på ca. 0,13 km², hvor dypet er større enn 20 m. Dyppartiet strekker seg ca. 600 m nordøst for innseilinga mellom Nyholmen og Rundholmen. Sjøbunnen langs den østlige delen av havna faller slakere enn på andre siden, langs landsiden utenfor Burøya.



Figur 2: Dybdekart over Bodø havn og Nyholmsundet [7]. Stedsnavn er angitt med svart skrift, forurensede grunnlokaliteter med rød skrift, og forekomst av naturtypen Ålegress med grønn skrift. Avgrensning av tiltaksområdet er vist med blå strek.

3.4.1 Forurensningskilder

Landområdene som grenser mot Bodø havna innehar hovedsakelig diverse industri- og næringsbygg. Disse inkluderer skipsverft, et par mindre mekaniske verksteder med slipp, notbøteri, fryseri, kjøleanlegg, tankanlegg, sildoljefabrikk og sildefileringsanlegg, bryggeri, margarinfabrikk og meieri. I tillegg eksporteres det sildolje og importeres blant annet olje, koks og kull [1]. Aktivitetene i havna kan ha bidratt til spredning av miljøgifter til havna. Forurensning fra skipsverft inkluderer typisk TBT, PAH, tungmetaller og PCB.

Under andre verdenskrig ble Bodø by utsatt for en stor bybrann (1940). Dette kan ha bidratt til spredning av PAH-forbindelse til havnen. I Miljødirektoratets database for forurensede grunn er det registrert forurensede eiendommer i nærheten av havnen; Bomek slipp (Gnr./bnr. 138/184.) og Moloveien /SAS-tomta (kommunalt deponi) (Gnr./bnr 138/3502) [8].

3.5 Naturmangfold

I Naturdatabase er havneområdet registrert som lokalt viktig beiteområde for storskarv og flere arter av and (svartand, stokkand, savelle, ærfugl, praktærfugl, sjørre og siland) [9]. Det er også registrert flere rødlistede fuglearter i området. Disse inkluderer tyrkerdue, lomvi, teist og krykkje,

som alle er klassifisert som sårbare. I tillegg er det registrert en ålegresseng i indre del av havneområdet i Rønvikleira, enga er verdisatt som viktig.

4. MATERIALE OG METODE

4.1 Eksisterende data

Foreliggende trinn 3 risikovurdering er basert på data fra de 91 stasjonene undersøkt av Multiconsult i 2012 [1]. Kart med oversikt over prøvepunkter fra rapporten er vist i Figur 3. Sediment fra sjiktet 0-10 cm ble den gang analysert for tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), PCB7, PAH16 og TBT for innhold av finstoff (silt og leire) og totalt organisk karbon (TOC). Samtlige analyser av sedimentprøvene ble utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for de utførte analysene. Prøvene ble tatt med van Veen grabb og av dykkere med håndholdt kjerneprøvetaker.



Figur 3: Oversiktskart over prøvepunkter fra 2012 [1].

I tillegg ble det i 2012 [1] utført toksisitetstester på sediment fra 15 stasjoner, fordelt på 4 delområder (Tabell 1). Det ble brukt et organisk løsemiddel for å lage et ekstrakt som ble brukt til å undersøke toksisiteten av fettløslige organiske stoffer i sedimentet. Veksthemming av algen *Skeletonema costatum* ble målt ved ulike doser av ekstraktet og porevannet. DR-CALUX® testen ble også benyttet for å påvise eventuelle effekter av dioksiner og dioksinlignende PCBer i sedimentene. Analysene ble utført av ALS Laboratory Group.

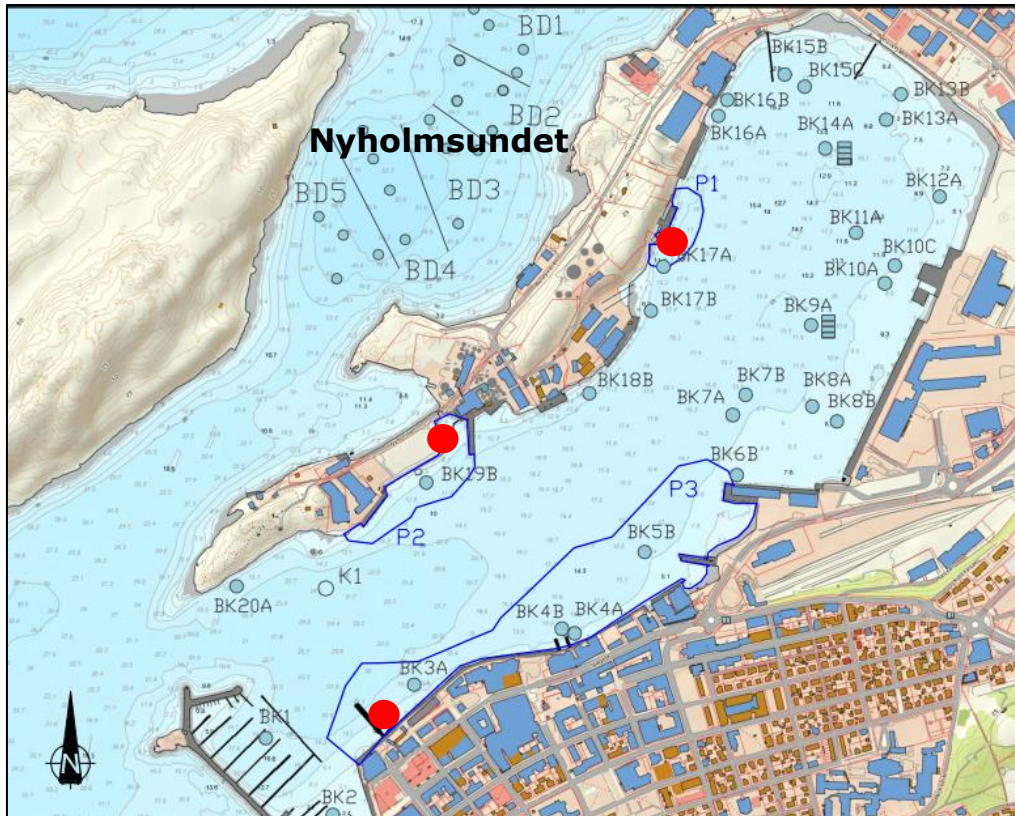
Tabell 1: Oversikt over stasjoner for toksikologiske prøver [1].

Navn	Stasjoner
Småbåthavna	15A, 16C og 17D
Innseiling	12C, 12E, 13A og 14C
Dyprenne	4L, 6KJ, 8J og 11F
Kaianlegg Øst	5P, 8N, 9M og 12J

Innsamling av nytt prøvemateriale

Innsamling av supplerende sedimenter og blåskjell for trinn 3 risikovurdering ble gjennomført den 17. september 2014. Innsamlingen ble utført fra båt tilhørende Bodø havnevesen. Overflateprøver av sediment for analyser av miljøgifter i sediment og porevann ble samlet fra 3 områder i havna (P1, P2 og P3) (Figur 4). Hver stasjon besto av minst 4 grabbhugg fra vilkårlig valgte posisjoner i områdene (posisjonene er vist i vedlegg 3). I tillegg ble det tatt to kjerneprøver i det dypeste område i havna for å dokumentere historisk utvikling av forurensningssituasjonen. Blåskjell ble samlet inn fra 3 stasjoner for analyser av miljøgiftinnhold i skjellenes bløtdeler. Skjellene ble samlet innenfor de samme områdene P1, P2 og P3 som det ble hentet sedimenter til porevannsanalyser (Figur 4). Erfaringsvis kan det være vanskelig å finne skjell som vokser på fast substrat i fjæresonen i Bodø havn. Et egnet sted å lete etter skjell er på faste installasjoner i sjøen. For å unngå eventuell kontaminering fra bygningsmaterialer som trykkimpregnert eller kreosotbehandlet trevirke ble det derfor lete etter skjell på tau. Det lyktes å finne fritthengende tau med skjell på stasjoner med tilstrekkelig vanddyb slik at skjellene ikke kom i kontakt med bunnen. Vanddybet på stasjonene var mellom ca 6 og 10 m. I tillegg ble stasjonene plassert med god avstand til hverandre for slik at de gir en best mulig dekning av havna.

For å fastslå sedimentenes mektighet med hensyn på forurensning ble det tatt 1 kjerneprøve på totalt 28 stasjoner i havnen. En Abdullah kjerneprøvetaker (fallprøvetaker) ble benyttet, hvor rørlengden kan velges avhengig av sedimentenes beskaffenhet. I kartleggingsprosjekter som dette er det mest vanlig å benytte fallprøvetakere fordi produksjonsraten er relativt høy sammenlignet med eksempelvis en vibrocører. Erfaringsvis vil en kunne oppnå mer enn 2 meter lange kjerner i bløte sedimenter med en Abdullah kjerneprøvetaker. Feltarbeidet ble gjennomført 24.-26. mars 2014 fra Artic Seaworks fartøy Barents Worker. Samtidig ble det tatt grabbprøver fra 5 stasjoner à 4 grabbhugg i området for potensielt dypvannsdeponi for å undersøke miljøgiftinnholdet i sedimentene. I de tilfeller hvor det ikke lyktes å få opp tilfredsstillende prøver ble det utført 4-5 forsøk i hvert punkt, før en besluttet å flytte planlagt prøvepunkt. Endelig plassering av prøvepunkter er vist i Figur 4.



Figur 4: Oversiktskart over prøvepunkter for kjerneprøvetaking i havna og grabbprøver i det potensielle dypvannsdeponiet i Nyholmsundet våren 2014, samt porevannsprøver og blåskjellsprøver høsten 2014. Områder for uttak av porevannsprøver er markert med blå linje. Blåskjellstasjoner er markert rødt.

4.1.1 Prøvetakingsmetode

Overflatetprøver ble tatt ut med en 20 L van Veen grabb (Figur 5). Det ble forsøkt å oppnå en sedimenttykkelse på 10 cm i grabben, tilsvarende tykkelsen til det bioaktive laget. Enkelte grabbhugg ga ikke fulle 10 cm sedimenttykkelse. Etter tre eller flere prøvetakingsforsøk ble oppnådd sedimenttykkelse i grabben benyttet. Under prøvetakingen ble sedimentene i grabben fotografert og beskrevet før det ble tatt ut 1 dL prøvemateriale fra hver grabb som ble overført til diffusjonstette rilsanposer. Sedimentprøvene ble umiddelbart lagret i lystette kjølebager. I området hvor det var tvil om sjøbunnen bestod av hardbunn eller bløte masser ble det først utført grabbprøvetaking. Der hvor bunnsedimentet var egnet for kjerneprøvetaking ble det benyttet en Abdullah kjerneprøvetaker (Figur 5). Prøvetakeren ble utrustet med 1 m lange rør, hvilket kan antas å være tilstrekkelig for å nå ned i forurensede sedimenter. Det kan antas at sedimentasjonshastigheten i Bodø havn ikke er større enn 3 mm/år. En 1m lang kjerne vil da kunne dekke et tidsintervall på 300 år, eller en kjerne på ca. 30 cm vil dekke de siste 100 års avsetninger.

Sedimentkjernene ble skjøvet ut av rørene fra kjerneprøvetakeren og deretter snittet. Kjernene fra dypområdet (2 stykk) ble snittet i 2 cm-intervaller, mens øvrige kjerner ble snittet i 10 cm intervaller. Farge, lukt, konsistens, kornstørrelse og eventuell lagdeling ble beskrevet fortløpende. Prøvene ble deretter overført i diffusjonstette rilsanposer og lagret i lystette kjølebager. Alle sedimentkjerner ble fotodokumentert med målestokk, slik at det er mulig å kontrollere de deskriptive loggene opp mot den fotodokumenterte situasjonen i kjernen. Før analyse ble det laget blandprøver av 10cm-kjerneintervallene slik at prøven omfattet antatt forurenset lag, basert på visuelle observasjoner som endringer i farge eller kornstørrelse. Uttak av prøver til analyse er vist i Tabell 2. Prøver som ikke er analysert er lagret nedfrosset hos Rambøll. Feltloggene med beskrivelse og bilder av sedimentprøvene ligger i vedlegg 5.

Det ble samlet inn en prøve av blåskjell fra 3 stasjoner i havna. Hver prøve besto av 50 skjell i størrelser 2-5 cm. Skjellene ble samlet inn ved å heise opp tau eller kjetting som var montert på frittflytende blåser. Vandypet på stasjonene varierte fra ca 6 til 10 m, hvilket betyr at skjellene var eksponert for frie vannmasser og ikke i kontakt med bunnsedimentene. Skjellene ble oppbevart levende i bleier fuktet med vann fra lokaliteten og holdt kjølig til levering lab 4 dager etter innsamling.

4.2 Analyser

Samtlige sedimentprøver og sedimentenes porevann, samt blåskjell ble analysert for innhold av metaller PAH16, PCB7, og TBT. Det ble også gjennomført en enkel kornfordeling (< 63 µm og < 2µm), samt en måling av organisk karbon (TOC) i sedimentprøvene. Alle analyser ble utført av ALS Scandinavia som er akkreditert for denne typen analyser. Analyserapporter finnes i vedlegg 7.

Tabell 2 gir en oversikt over hvilke prøver som er tatt ut til analyse fra kjerneprøver hentet inn mars 2014.

Tabell 2: Oversikt over kjerneprøver som er analysert og ikke analysert. Detaljert beskrivelse av kjerneprøver og fotologg finnes i vedlegg 5. Uttak av prøver til analyse er basert på visuelle observasjoner for å forsøke å avgrense vertikal utbredelse av forurensningen.

Prøvenavn	Kjernelengde (cm)	Analysert (cm)	Ikke-analysert (cm)
BK1	25	10-20	0-10,20-25
BK2	15	10-15	0-10
BK3A	20	0-20	
BK4A	17	10-17	0-10
BK4B	17	10-17	0-10
BK5B	17	10-17	0-10
BK6B	20	10-20	0-10
BK7A	30	0-30	
BK7B	36	20-30	0-10,10-20,30-36
BK8A	14	7-14	0-7
BK8B	12	7-14	0-7
BK9A	40	0-30,30-40	
BK9B	52		0-10,10-20,20-30,40-52
BK10A	25	0-25	
BK10B	25		0-25
BK10C	36	30-36	0-10,10-20,20-30
BK11A	20	10-20	0-10
BK11B	18		0-18
BK12A	25	17-25	
BK13A	26	20-26	0-10,10-20
BK13B	26	20-26	0-10,10-20
BK14A	50	0-30,40-50	
BK15B	22	0-22	
BK15C	24	20-24	0-10,10-20
BK16A	38	0-30	30-38
BK16B	43	40-43	0-10,10-20,20-30,30-40
BK17A	36	0-30	30-36
BK17B	53	40-53	0-40
BK18A	18		Blandprøve
BK18B	21	10-20	0-10
BK19B	18	10-18	0-10
BK20A	18	10-18	0-10
BK20B	20		0-20

4.3 Risikovurdering

Det er utført en risikovurdering for forurensede sedimenter trinn 1 og 3 for Bodø havn. Risikovurderingen ble utført i tråd med Veileder for risikovurdering av forurenset sediment [2]. Risikovurderingen er en trinnvis prosess:

Trinn 1 av risikovurderingen er generell og går ut på å sammenlikne miljøgiftkonsentrasjonen med grenseverdier for økologiske effekter (vist i vedlegg 2). Grenseverdiene er gitt av Miljødirektoratets Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [10]. Grenseverdien for akseptabel risiko forbundet med hver miljøgift er vanligvis satt til øvre grense for tilstandsklasse II, men ettersom målet for Bodø havn er å oppnå tilstandsklasse III, er grenseverdiene for tilstandsklasse III benyttet for trinn 1 risikovurdering. For TBT er det en forvaltningsmessig grenseverdi på 35 µg/kg som er gjeldende.

I trinn 2 av risikovurderingen er målet å vurdere risikoen for miljø- og helsemessig skade fra sedimentet. Vurderingen dekker tre uavhengige vurderinger som samsvarer med Miljødirektoratets tre ambisjonsnivåer for den miljøkvalitet det kan være ønskelig å oppnå: Risiko for spredning, risiko for human helse og risiko for effekter på økosystemet. I trinn 2 av risikovurderingen trekkes stedsspesifikke forhold som kornstørrelse, vanddyb, innhold av organisk karbon og human eksponering inn. Ettersom risikovurdering trinn 2 allerede er gjennomført av Multiconsult [1], er det i det følgende utført trinn 3 risikovurdering.

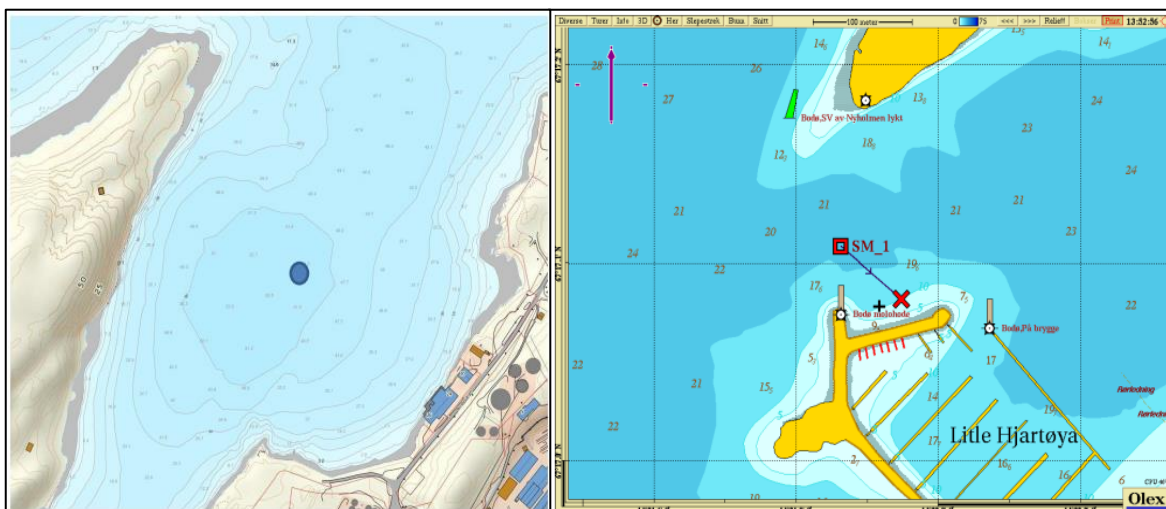
Mens trinn 2 risikovurdering benytter sjablongverdier for konstanter og koeffisienter som er oppgitt i risikoveilederen [2], benyttes stedsspesifikke data i trinn 3 risikovurdering. Stedsspesifikke Kd-verdier regnes ut på bakgrunn av miljøgiftinnhold i porevann og sediment, og konsentrasjoner av de ulike analyserte miljøgiftene i blåskjell er også benyttet i vurderingen. Det ble her som for trinn 1 benyttet grenseverdier for tilstandsklasse III ved spredning ettersom dette er miljømålet for havnen. For human risiko og økologisk risiko for sediment og vannsøylen er grenseverdiene for trinn II beholdt. Oversikt over stedsspesifikk informasjon benyttet i risikovurderinger finnes i vedlegg 6. Tilstandsklasse II ble benyttet for human- og økologisk risiko da den potensielle skaden er uavhengig av miljømålet (tilstandsklasse III).



Figur 5: Bildet til venstre viser en Abdullah corer som ble benyttet under prøvetaking av sedimenter for vurdering av forurensningsmektighet i Bodø havn. Bildet til høyre viser en 20 l Van Veengrabb som ble benyttet til prøvetaking av overflatesedimenter til porevannsanalyser i havna og til tilstandsvurdering av sedimentene i deponiområdet i Nyholmsundet.

4.4 Innsamling av strømndata

Nyholmsundet er et aktuelt område for disponering av overskuddsmasser, både forurenset og reine masser. Akvaplan-niva AS er leverandør av oceanografiske tjenester for dette prosjektet og har gjennomført strømmålinger i Nyholmsundet og Bodø havn. Målerriggene ble satt ut 06.10.2014 og tatt opp 17.11.2014. Strømmålingene pågikk i én måned i det dypeste punktet i sundet (kote -54 m). Det ble benyttet to strømmålere for å kartlegge strømbildet; en profilerende som målte i mange lag av vannsøylen fra - 44 m til - 10 m vanddyb, og en punktmåler som målte strømmen ved - 52 m vanddyb. Siden det oppsto tekniske problemer med den profilerende måleren er det kun data fra perioden 06.10-16.10 som var kvalitetsmessig gode nok for videre vurderinger. I tillegg til strøm ble det også målt temperatur og trykk (målt ved - 52 m vanddyb). Detaljert informasjon fra målingene finnes i egne rapporter [11, 12]. Posisjoner for målestasjonene er vist i Figur 6.



Figur 6: Kartutsnitt av plassering av målingsstasjon, fra venstre Nyholmsundet og til høyre innsailingen til Bodø havn.

5. RESULTATER OG DISKUSJON

5.1 Metaller og organiske miljøgifter i blåskjell

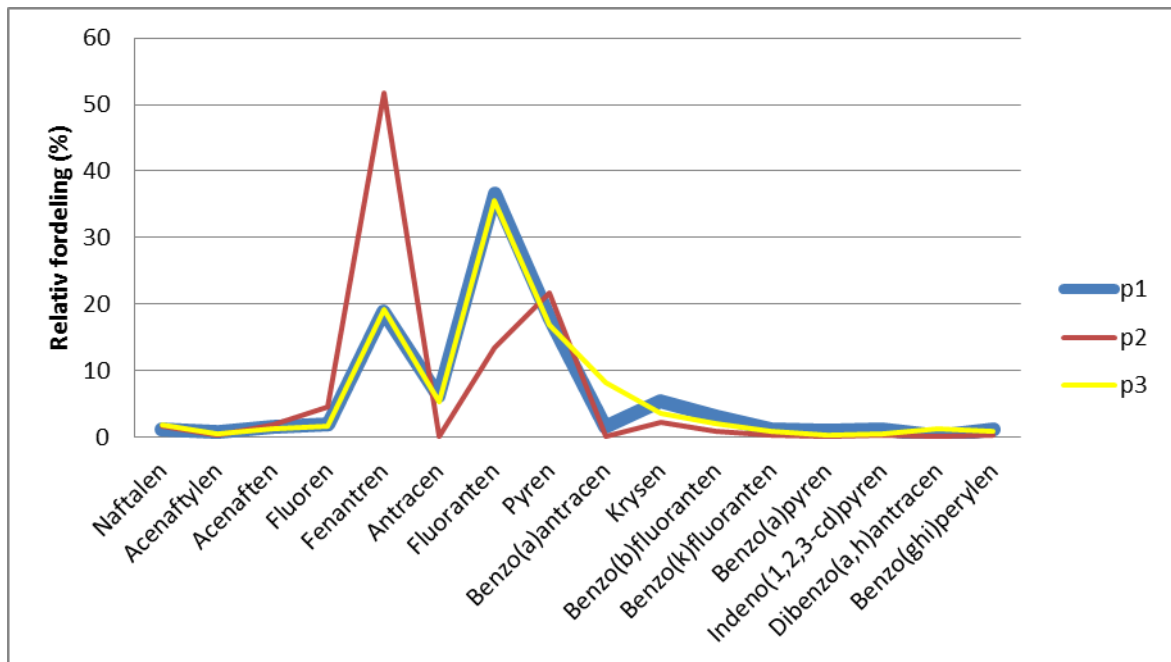
Analyseresultatene av blåskjellene fra tre områder i havnen (stasjon P1, P2 og P3) ble klassifisert i henhold til veileder TA 1467/97 (Tabell 3). Konsentrasjonen av alle analyserte metaller og sumPCB7 tilsvarte tilstandsklasse I, likedan konsentrasjonen av TBT i skjell fra område P2 og P3. Skjell fra område P1 hadde imidlertid en konsentrasjon av TBT tilsvarende tilstandsklasse II. Analyseresultatene viste overskridelser for sum PAH16 i alle 3 blandprøvene av skjell. De største overskridelsene ble funnet i område P2 der sumPAH16 tilsvarte tilstandsklasse V. I de to andre områdene, hhv. P1 og P3, ble det funnet konsentrasjoner av sum PAH16 tilsvarende tilstandsklasse III. Skjellene fra område P2 hadde en relativ høyere konsentrasjon av fenantren enn skjellene fra område P1 og P3 (Figur 7). Høye konsentrasjoner av fenantren relateres ofte til oljeforurensning, men da ofte sammen med høye konsentrasjoner av naftalen og dibenzo(a,h)antracen (NPDer). Det var imidlertid små forskjeller av de to sistnevnte komponentene i skjellene fra de tre stasjonene. Det er også verdt å merke at fenantren utgjør ca 50% av sum PAH i skjellene fra P2, mens ca 20% i P1 og P3. Hvis skjellene var påvirket av oljeforurensning ville en forvente en relativt høyere konsentrasjon av alle NPDene. Oljeforurensning kan stamme fra båter, som det er mye av i hele Bodø havn. Årsaken til høyere konsentrasjon av PAH i skjellene fra område P2 kan skyldes mer skjermede forhold og derved

noe lenger oppholdstid på vannmassene sammenlignet med de to andre lokalitetene som ligger mer åpent til ut mot fjorden. Skjellene fra de tre stasjonene anses derfor å være representative for forholdene i Bodø havn.

Da NIVA undersøkte blåskjell fra havnen i 2012 ble det ikke funnet overskridelser av miljøgifter i blåskjell [5]. Dette kan tyde på en økning av PAH i havnen, men kan også være et resultat av lokale variasjoner og variasjoner over året.

Tabell 3: Innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i blåskjell hentet fra 3 områder i Bodø havn, hhv. P1, P2 og P3. Analyseresultatene er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder TA 1467/97 [13].

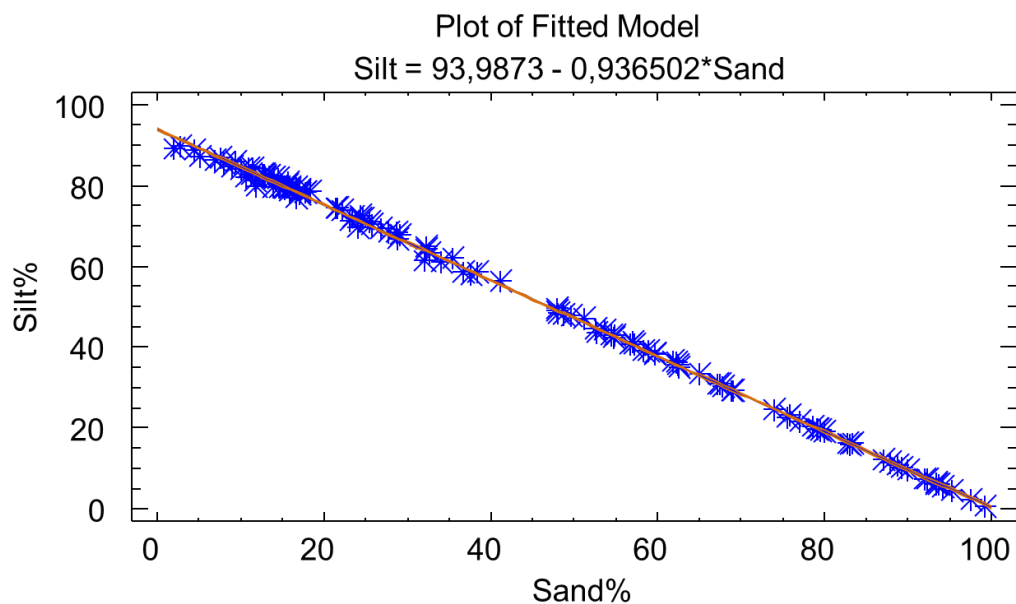
Parameter	Enhet	P1	P2	P3
Arsen	mg/kg TS	7,91	8	6,3
Bly	mg/kg TS	1,8	1,35	0,849
Kadmium	mg/kg TS	0,474	0,61	0,424
Kobber	mg/kg TS	8,61	7,61	5,78
Krom totalt (III + VI)	mg/kg TS	0,421	0,879	0,419
Kvikksølv	mg/kg TS	0,0493	0,0435	<0.04
Nikkel	mg/kg TS	0,492	0,845	0,391
Sink	mg/kg TS	70,3	109	66,6
Naftalen	mg/kg	0,018	0,1	0,033
Acenaftylene	mg/kg	<0.025	<0.050	<0.020
Acenaften	mg/kg	<0.050	<0.23	<0.050
Fluoren	mg/kg	<0.065	<0.55	<0.060
Fenantren	mg/kg	0,3	3,1	0,35
Antracen	mg/kg	0,098	<0.25	0,098
Fluoranten	mg/kg	0,58	0,8	0,65
Pyren	mg/kg	0,28	1,3	0,31
Benzo(a)antracen	mg/kg	<0.050	<0.10	0,15
Krysen	mg/kg	0,087	0,14	0,066
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,05	0,051	0,037
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,019	0,019	0,015
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,017	0,014	<0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,018	0,02	<0.020
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	<0.010	<0.010	<0.050
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,018	0,019	0,015
Sum PAH	mg/kg	1,485	5,563	1,724
PCB 28	mg/kg	<0.0020	<0.0020	<0.0020
PCB 52	mg/kg	0,0013	0,00072	0,00061
PCB 101	mg/kg	0,0017	0,00076	0,00083
PCB 118	mg/kg	0,0015	0,00087	0,00081
PCB 138	mg/kg	0,0022	0,0011	0,0013
PCB 153	mg/kg	0,002	0,0014	0,0014
PCB 180	mg/kg	0,00058	0,0004	0,00032
PCB 7		0,00928	0,00525	0,00527
Tributyltinn (TBT-ion)		0,32	0,038	0,022



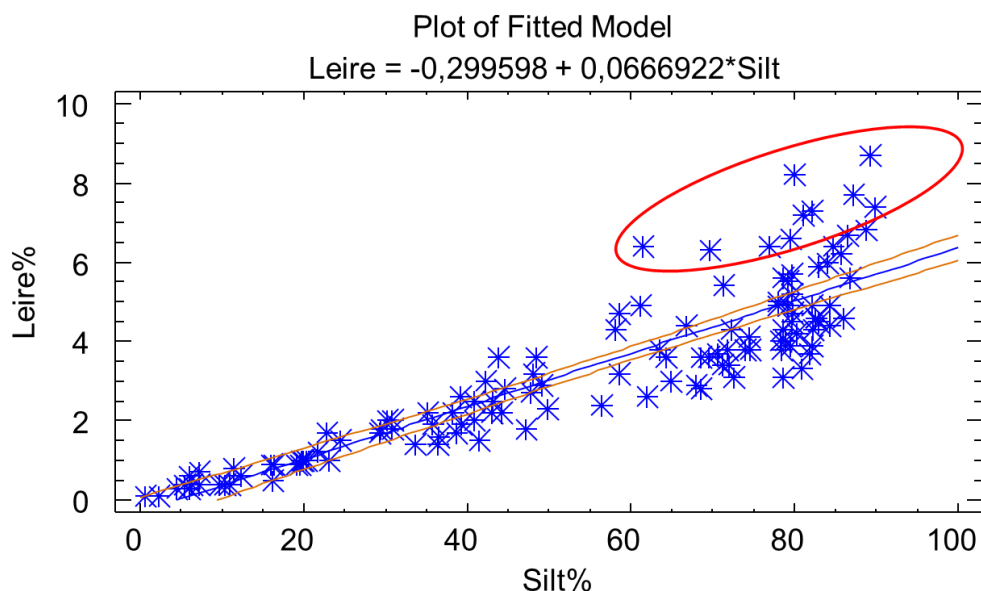
Figur 7. Relativ fordeling av ulike PAH-komponenter i blåskjell fra Bodø havn samlet høsten 2014.

5.2 Sedimentenes fysiske egenskaper

Sedimentene i Bodø havn består i hovedsak av silt og sand med noe leire (Figur 8 og Figur 9). Andelen leire øker når siltinnholdet øker. Prøver med relativt høyt innhold av leire (rød sirkel i Figur 9) finnes sentralt i de dypere områdene av havna, men også i enkelte punkter ved kaiene. Dette tyder på at det lokalt ved kaiene er beskyttede områder hvor fine partikler kan sedimentere. Her vil sannsynligvis mektigheten av forurenset sediment være høyere enn i områder med mye sand.



Figur 8. Silt som funksjon av sand i sedimenter fra Bodø havn.



Figur 9. Leire som funksjon av silt i sedimenter fra Bodø havn. Rød sirkel indikerer stasjoner sentralt i havnebassenget og i enkelte punkter ved noen av kaiene.

Vanninnholdet i sedimentene øker med økende andel fine partikler. Sedimenter med et relativt høyt sandinnhold har derfor et relativt lavt vanninnhold og fremstår som fastere og er derved vanskeligere å penetrere med fallprøvetaker. Kohesjonen avtar med økende sandinnhold noe som også bidrar til at sedimentene lettere dreneres ut av prøvetakeren når den heves fra bunnen.

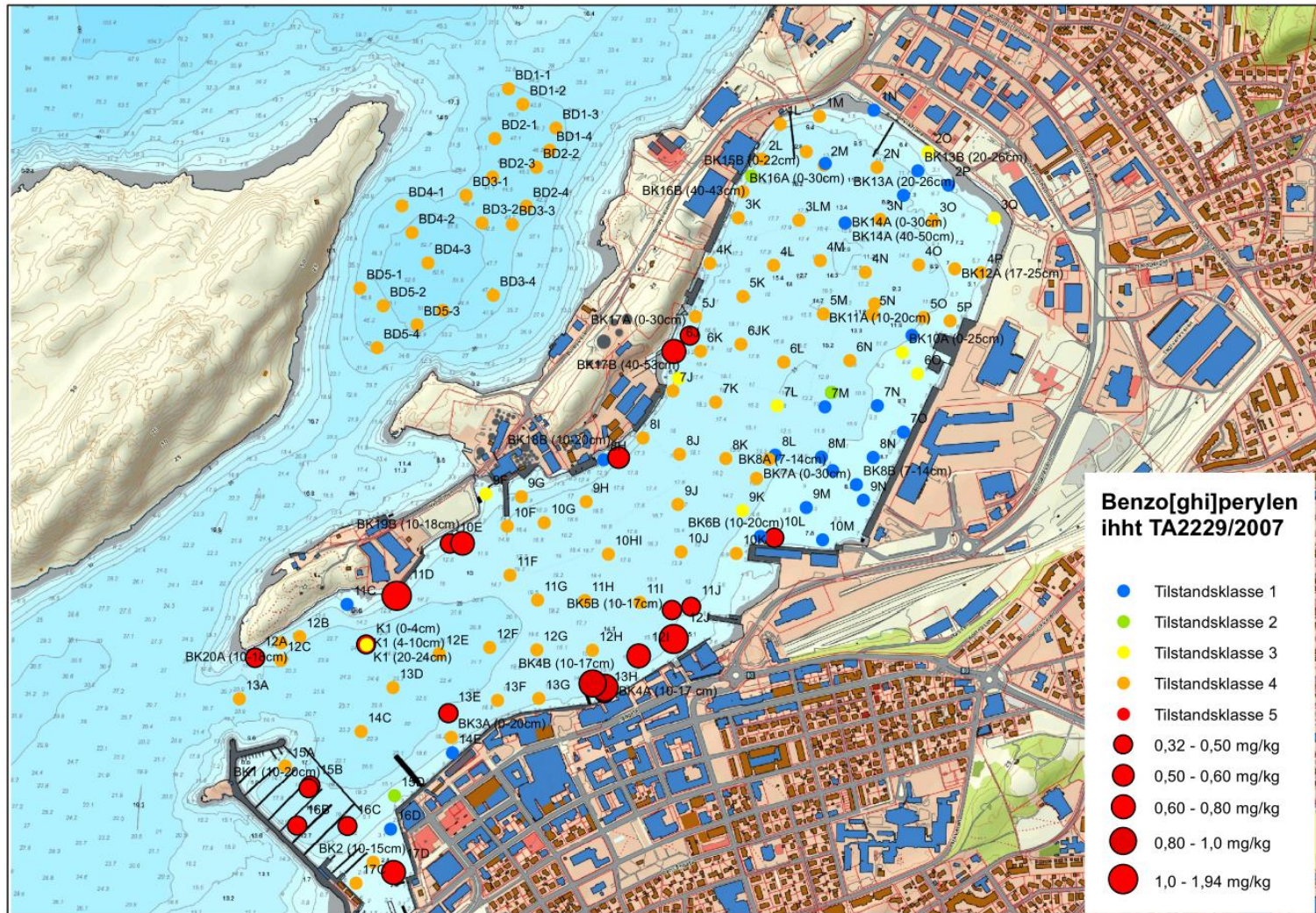
Mengden total organisk karbon (TOC) i sedimentene varierer mellom 0,2 og 6 %, men flest prøver hadde et TOC innhold på <2 %. Vanligvis har finkornede sedimenter et høyere TOC-innhold enn grovkornede. I Bodø havn er det imidlertid en signifikant (men svak, $p=0,0004$, $\text{cor.coef}=-0,3$) negativ korrelasjon mellom TOC og leire (og silt, men ikke signifikant) i sedimentene. Den høyeste TOC-konsentrasjonen (6 %) ble registrert på stasjon 13G, hvor sandinnholdet var 83 %.

5.3 Risikovurdering trinn 1 for hele Bodø havn

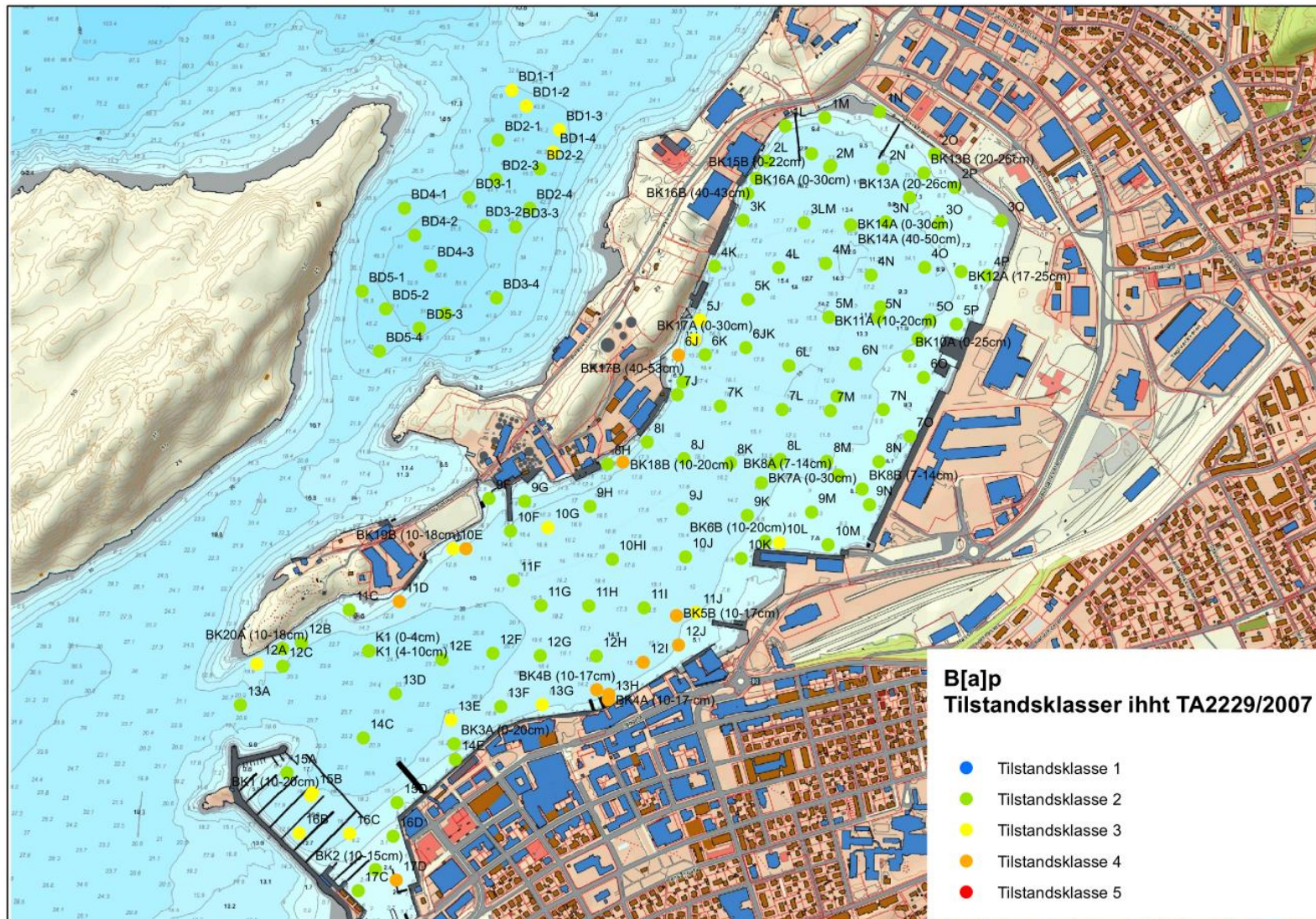
Vedlegg 2 viser målt sedimentkonsentrasjon for alle sedimentprøvene i Bodø havn sammenlignet med trinn 1 grenseverdier som for Bodø havn er satt til øvre grense for tilstandsklasse III. Tabellen i vedlegg 2 viser at gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjon av krom, kvikksølv, antracen, benzo(a)antracen, krysen, indeno(123cd)pyren, benzo(ghi)perylene og TBT overskrider grenseverdien for trinn 1 risikovurdering. For TBT er gjennomsnittlig konsentrasjon 35 ganger høyere enn øvre grense klasse III.

Tabellen i vedlegg 2 viser også den høyest målte sedimentkonsentrasjonen sammenlignet med trinn 1 grenseverdier (øvre grense tilstandsklasse III). Høyest målte TBT-konsentrasjon er 1389 x grenseverdien. Også benzo(a)antracen, indeno(123cd)pyren og benzo(ghi)perylene har høye maksimumskonsentrasjoner, henholdsvis 44, 47, og 84 ganger høyere enn øvre grense klasse III. I det følgende vises konsentrasjonskart for noen utvalgte komponenter hhv. Benzo[ghi]perylene, Benzo[a]pyren, Ideno[123cd]pyren og sum PAH₁₆ (Figur 10 til Figur 13) og maksimum tilstandsklasse i sedimentene uten TBT og Cu (Figur 14) og med TBT og Cu (Figur 15). Forurensningssituasjonen med hensyn på Benzo[ghi]perylene og tildels Indeno (1,2,3 cd)pyren er svært dårlig. Konsentrasjonskartene viser konsentrasjonsgradienter i tilstandsklasse 5 til høyeste

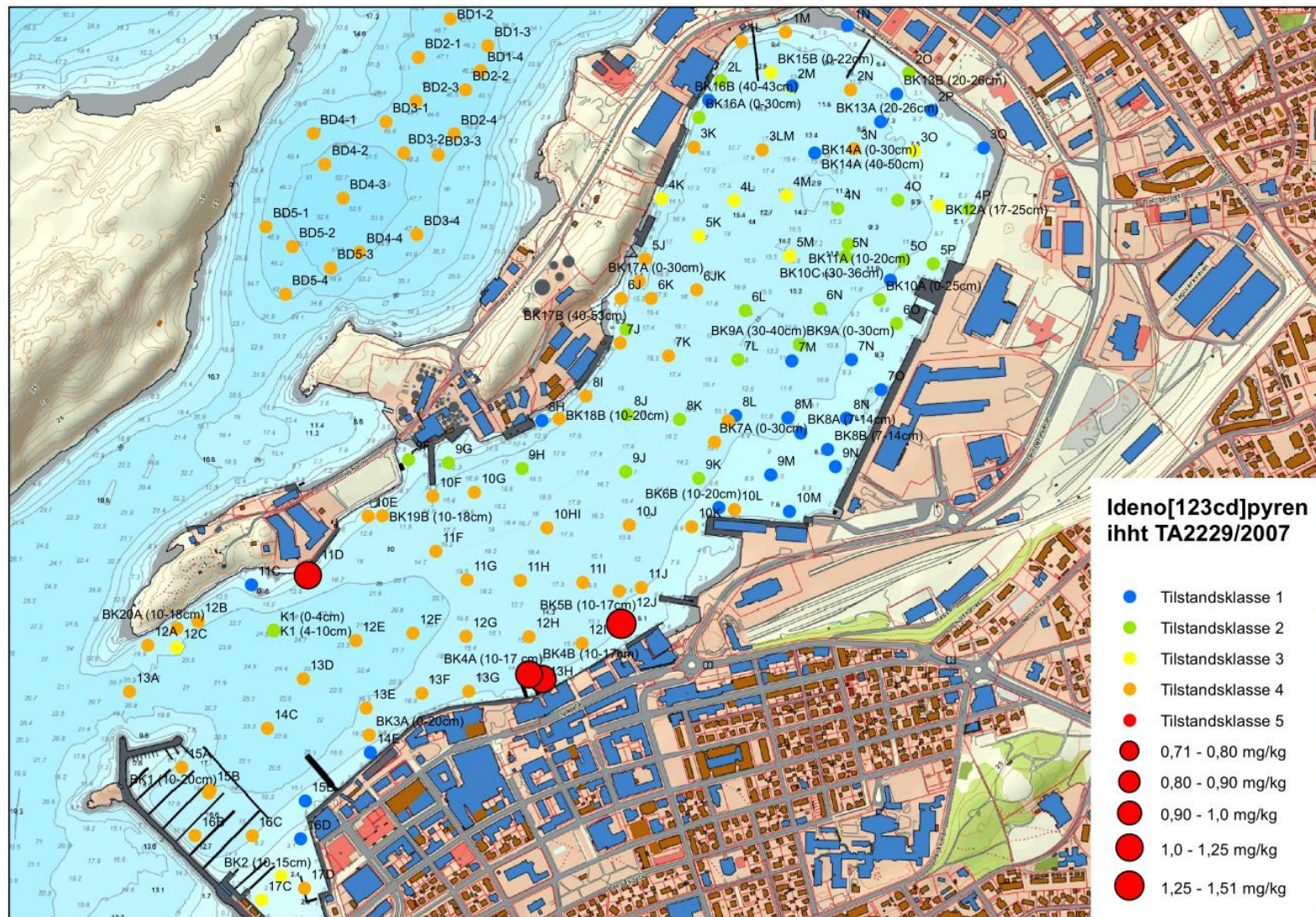
påviste konsentrasjon for å lettere kunne peke ut hvilke deler av havnen som har høyest konsentrasjoner av miljøgifter ut i fra en trinn 1 risikovurdering. Høyeste tilstandsklasse for Benso[a]pyren er tilstandsklasse 4 (Figur 11). Som Figur 14 viser er miljøtilstanden i havnen bedre dersom man ser bort i fra TBT og Cu i sedimentene (Figur 15).



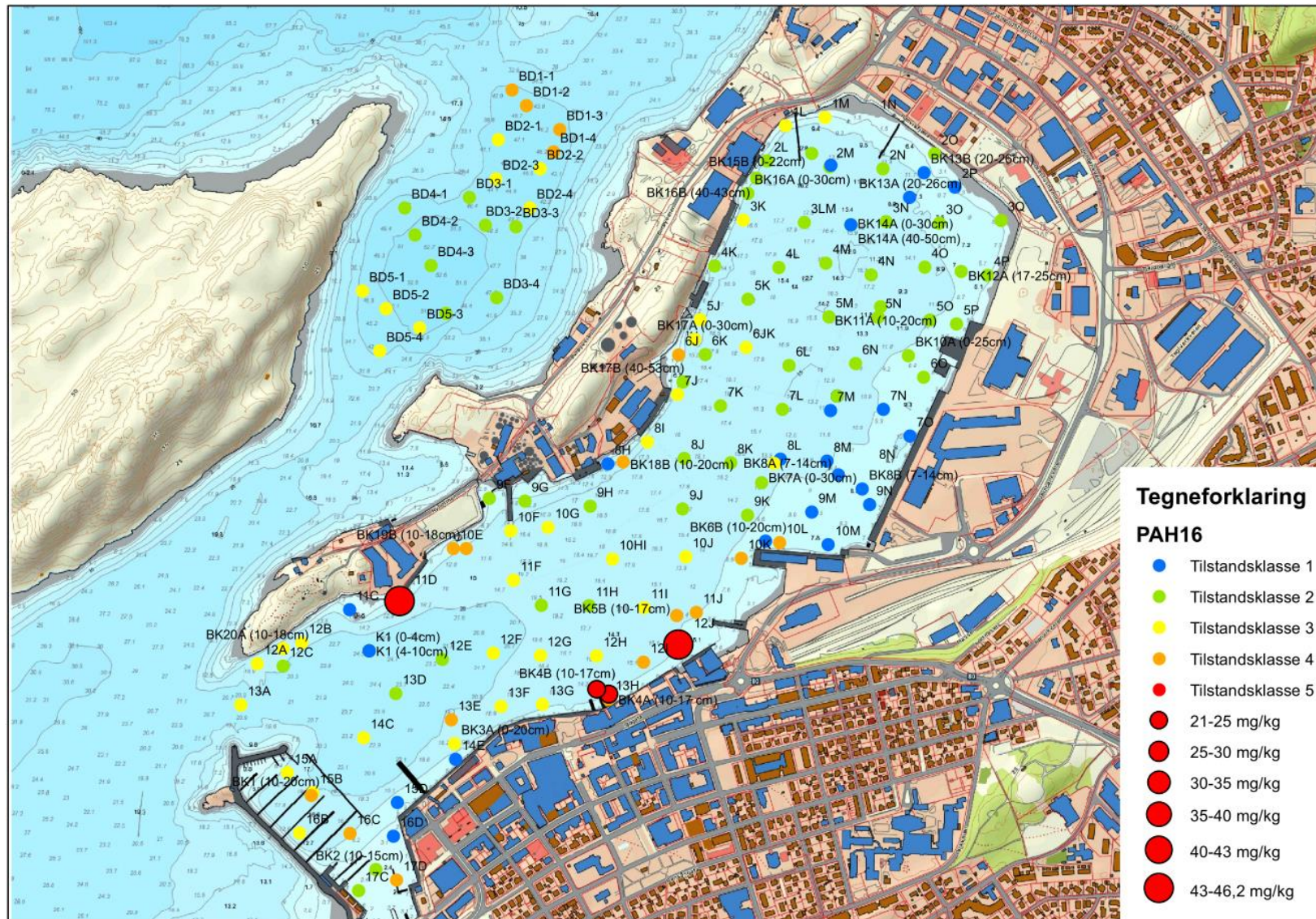
Figur 10: Konsentrasjonskart for Benzo[ghi]perylen. Konsentrasjoner i tilstandsklasse 5 er vist med økende konsentrasjonsgradient.



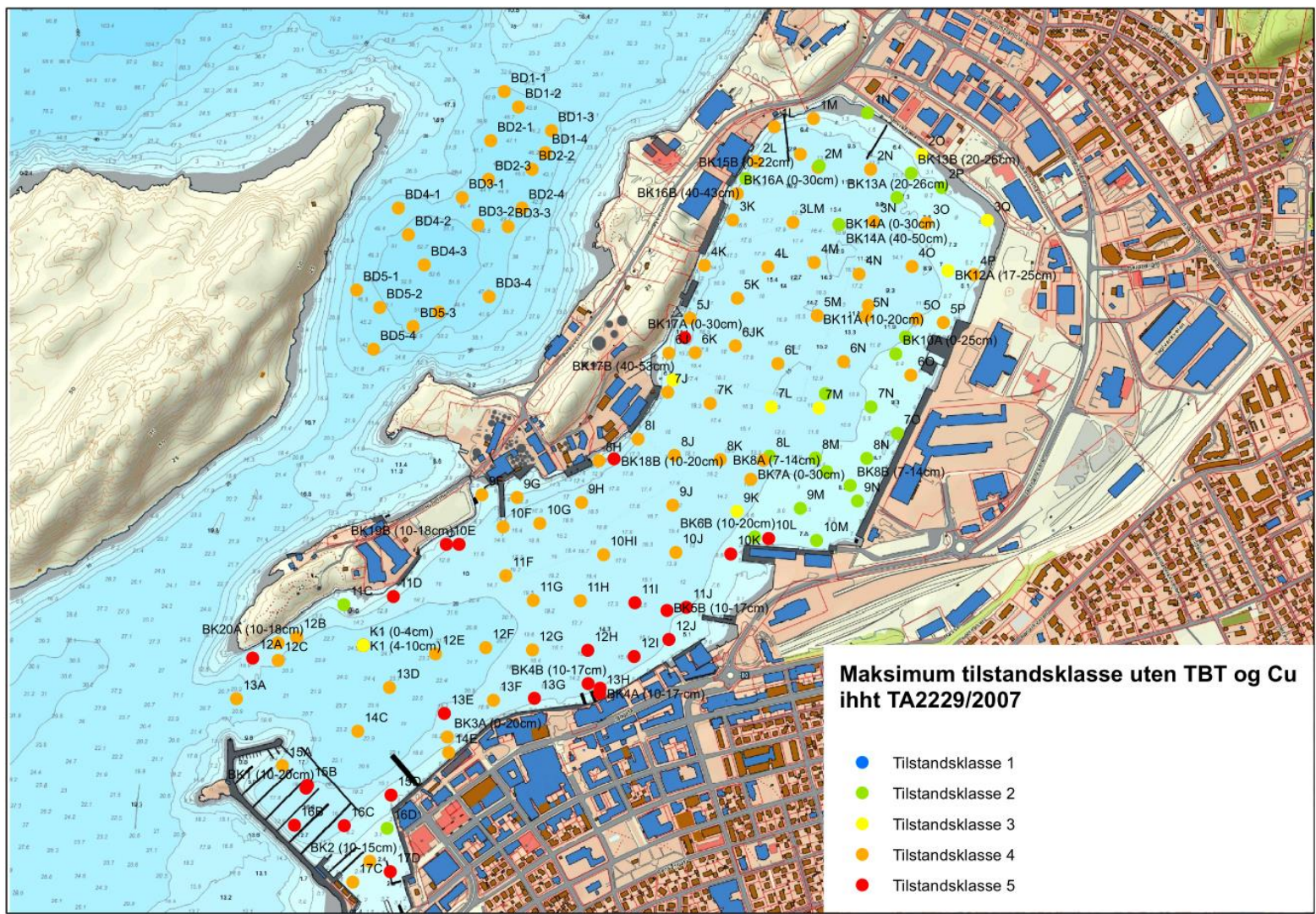
Figur 11: Konsentrasjonskart for Benzo[a]pyren (B[a]p).



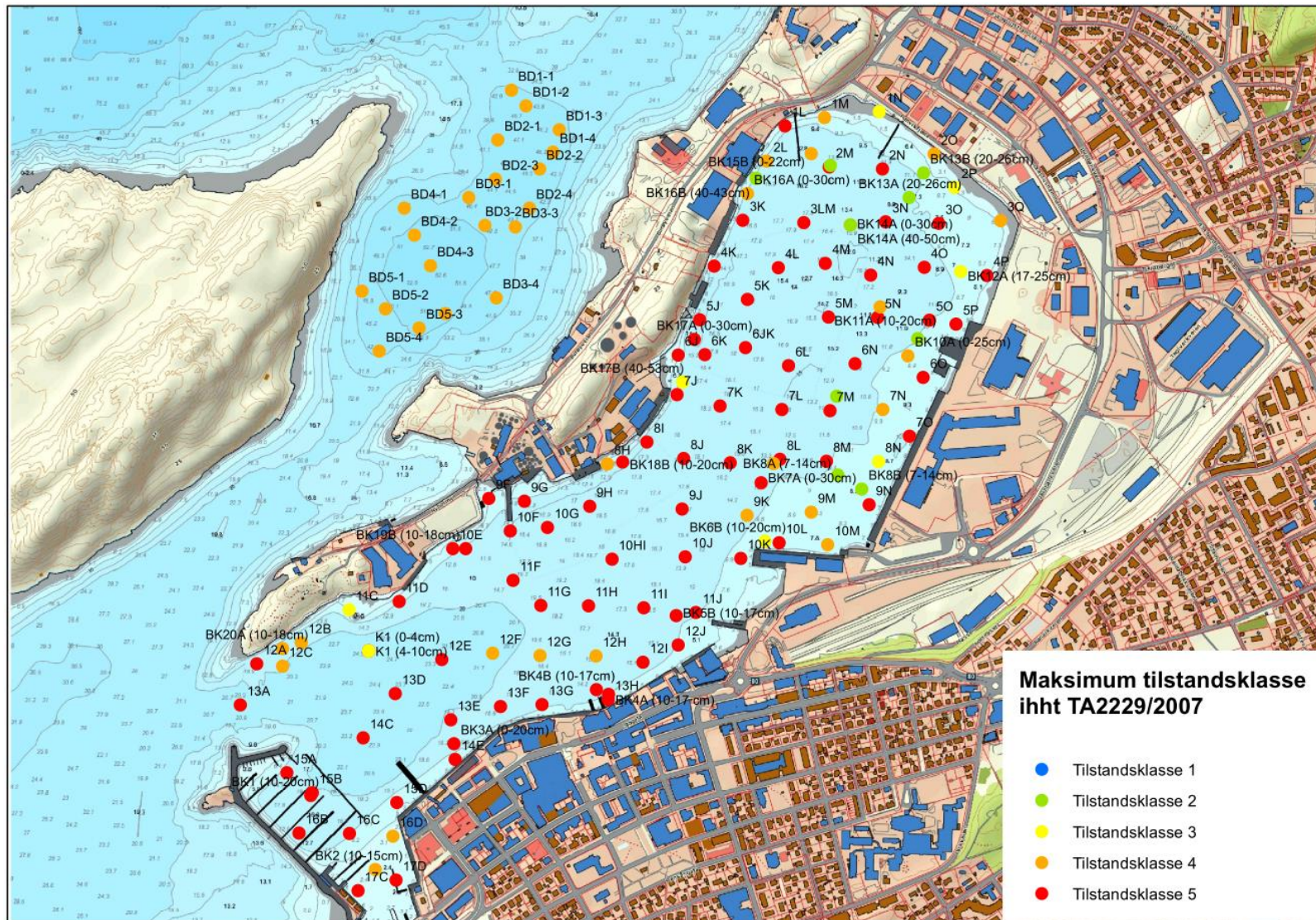
Figur 12: Konsentrasjonskart for Ideno[123cd]pyren. Konsentrasjoner i tilstandsklasse 5 er vist med økende konsentrasjonsgradient.



Figur 13: Konsentrasjonskart for PAH16. Konsentrasjoner i tilstandsklasse 5 er vist med økende konsentrasjonsgradient.



Figur 14: Miljøkvalitet i sedimenter fra Bodø havn, basert på maksimum tilstandsklasse (uten Cu og TBT). Fargene er i henhold til TA-2229/2007



Figur 15: Miljøkvalitet i sedimenter fra Bodø havn, basert på maksimum tilstandsklasse (inkludert Cu og TBT). Fargene er i henhold til TA-2229/2007

5.4 Risikovurdering trinn 3 for hele Bodø havn

Bodø havn ønsket å få gjennomført analyser av blåskjell og porevann i sedimenter fra havna for å kunne utføre trinn 3 risikovurdering, som baseres på stedsspesifikke målinger til forskjell fra sjablongverdiene i regneverktøyet, som benyttes i trinn 2 risikovurdering. Veilederen for risikovurdering (TA-2802/2011) er konservativ i den forstand at den legger til grunn føre-var prinsippet [14]. Dette kan føre til at risikoen ved de forurensede sedimentene blir overestimert i en trinn 2 vurdering. Det ble derfor hentet inn sedimenter fra 3 områder i Bodø havn der det tidligere er påvist høye konsentrasjoner av metaller og PAH (hvv. område P1, P2 og P3, se Figur 4).

Eksempelvis kan PAH-forurensningen være av gammel art og sterkt bundet til partikler eller at forurensningen i seg selv har sterk bindingsevne, kullholdig og sotkarbon materiale vil typisk ha den egenskapen. Dette kan føre til at tilgjengeligheten av PAH vil være mindre enn sjablongverdiene i veilederen tilsier.

Veileder TA-2802/2011 forklarer at variasjon i K_d forårsaket av sedimentets egenskaper som pH, redoksforhold og ligandkonsentrasjon kan gjøre det vanskelig å måle porevannskonsentrasjon av metaller uten å endre de naturlige sedimentforholdene. Dette kan føre til at stedsspesifikk K_d -verdi kan variere tilfeldig.

Analyser av porevann fra sedimenter fra Bodø havn viser høyere konsentrasjoner av de tyngre PAH-komponentene (3/4 rings og oppover) enn antatt ved bruk av Miljødirektoratets veileder for risikovurdering (TA-2802/2011). Dette tyder på at de tyngre PAH-komponentene er løsere bundet til sedimentet og derved mer biotilgjengelige enn antatt. TBT derimot sitter hardere bundet i sedimentene enn veilederens sjablongverdi tilsier. Tabell 5 gir en oversikt over K_d -verdier basert på sjablongverdier i risikoverktøyets regneark, som justeres for TOC innhold i sedimentene, og K_d -verdier basert på porevannsanalyser fra tre områder i havna, også disse er justert for sedimentenes TOC innhold.

Multiconsult utførte i 2012 toksisitetstester på ekstrakt av sediment og porevann fra 4 områder i havnen. I hvert område ble det benyttet en blandprøve med sediment fra 4 stasjoner. Testen påviste verdier rett under grenseverdien for toksistet for porevannet. I dyprenna ble det påvist verdier over grenseverdien for organiske ekstraktet. I småbåthavna var det kun Dr Calux testen som viste overskridelser av grenseverdien, men ved stasjonens kinallegg øst ble det funnet verdier rett under grenseverdien (Tabell 4).

I det følgende gjengis resultatene fra trinn 3 risikovurdering hvor stedsspesifikke analyser av sedimentenes porevann, økotokstester av sedimentene og miljøgifter i blåskjell fra Bodø havn er benyttet. Sammendrag av resultater og benyttete verdier for trinn 3 risikoverdier er gitt i Vedlegg 6.

Tabell 4: Resultat fra toksistetester utført av Multiconsult i 2012. Grenseverdiene er gitt nederst i tabellen.

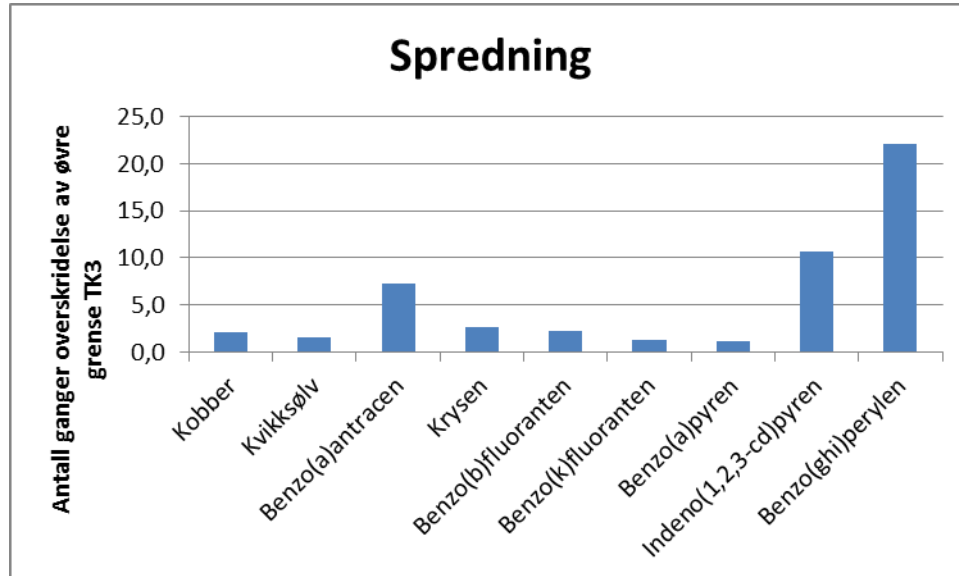
Stasjon	Tørrstoff (%)	Skeletonema i vann (TU)	Skeletonema ekstrasjon (TU)	Dr Calux (ng/kg TS)
Småbåthavna	53,1	1	0,45	240
Innseiling	59,9	<1	0,4	21
Dyprenne	56,8	1	0,91	26
Kaianlegg Øst	64,7	1	0,38	49
Grenseverdi for økotoksitet		1,0	0,5	<50

Tabell 5: Fordelingskoeffisienter (K_d for sediment/porevann). Sjablongverdier i kolonnen til venstre (iht. TA-2802/2011), stedsspesifikke for Bodø havn i midtre kolonne, og anvendte for Bodø havn i høyre kolonne.

Stoff	Type	K_d sed (l/kg) justert for anvendt TOC	K_d sed (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt K_d sed (l/kg)
Arsen	uorganisk	6607	334	334
Bly	uorganisk	154882	14084	14084
Kadmium	uorganisk	130000	1367	1367
Kobber	uorganisk	24409	10970	10970
Krom totalt (III + VI)	uorganisk	120000	2326	2326
Kvikksølv	uorganisk	100000	18447	18447
Nikkel	uorganisk	7079	8921	8921
Sink	uorganisk	73000	10991	10991
Naftalen	organisk	18	9647	9647
Acenaftylen	organisk	35	2254	2254
Acenaften	organisk	84	5642	5642
Fluoren	organisk	139	8196	8196
Fenantren	organisk	311	8763	8763
Antracen	organisk	383	5310	5310
Fluoranten	organisk	1962	5439	5439
Pyren	organisk	800	3716	3716
Benzo(a)antracen	organisk	6806	4023	4023
Krysen	organisk	5406	4929	4929
Benzo(b)fluoranten	organisk	11038	3379	3379
Benzo(k)fluoranten	organisk	10787	4139	4139
Benzo(a)pyren	organisk	11294	4085	4085
Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	31834	3146	3146
Dibenzo(a,h)antracen	organisk	26478	2534	2534
Benzo(ghi)perylene	organisk	13896	3186	3186
PCB 28	organisk	553	ikke målt	553
PCB 52	organisk	680	929	929
PCB 101	organisk	4601	855	855
PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014
PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965
PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646
PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270
DDT	organisk	26478	ikke målt	26478
Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	15	7271	7271

5.4.1 Spredning av metaller og organiske miljøgifter fra sediment

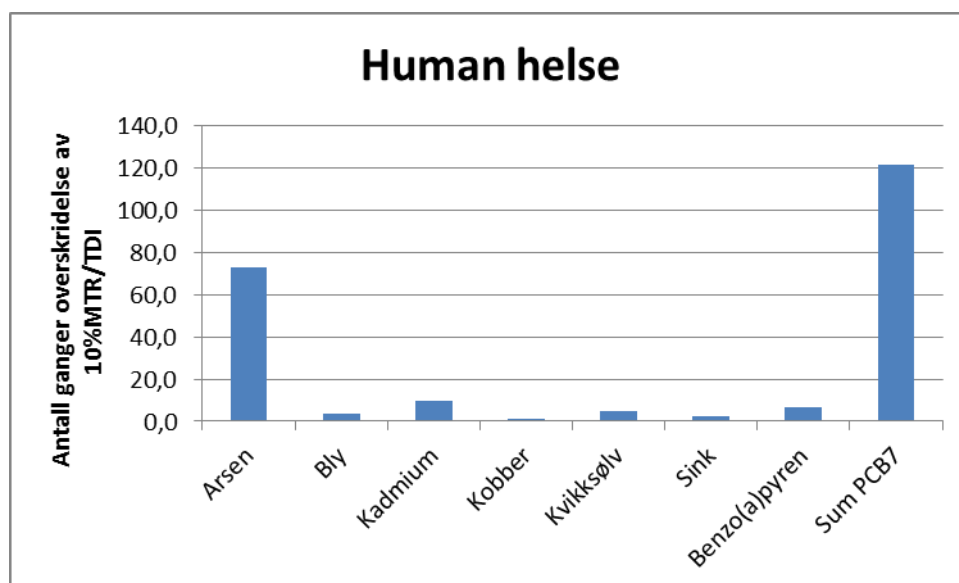
Beregningene viser uakseptabel risiko for spredning av enkelte PAH-komponentere, særlig benzo(ghi)perylene og indeno(1,2,3)pyren og to metaller, kobber og kvikksølv (Figur 16). Øvrige analyserte parametere overskrider ikke grenseverdien for uakseptabel spredning. Grenseverdien er satt i forhold til spredning fra et sediment med øvre grense tiltaksklasse 3 (TK3), hvilket er i overensstemmelse med miljømålet for Bodø havn.



Figur 16: Beregnet overskridelse av grenseverdien for akseptabel spredning (øvre grense tilstandsklasse III =TK3) i sedimenter fra Bodø havn.

5.4.2 Risiko for human helse

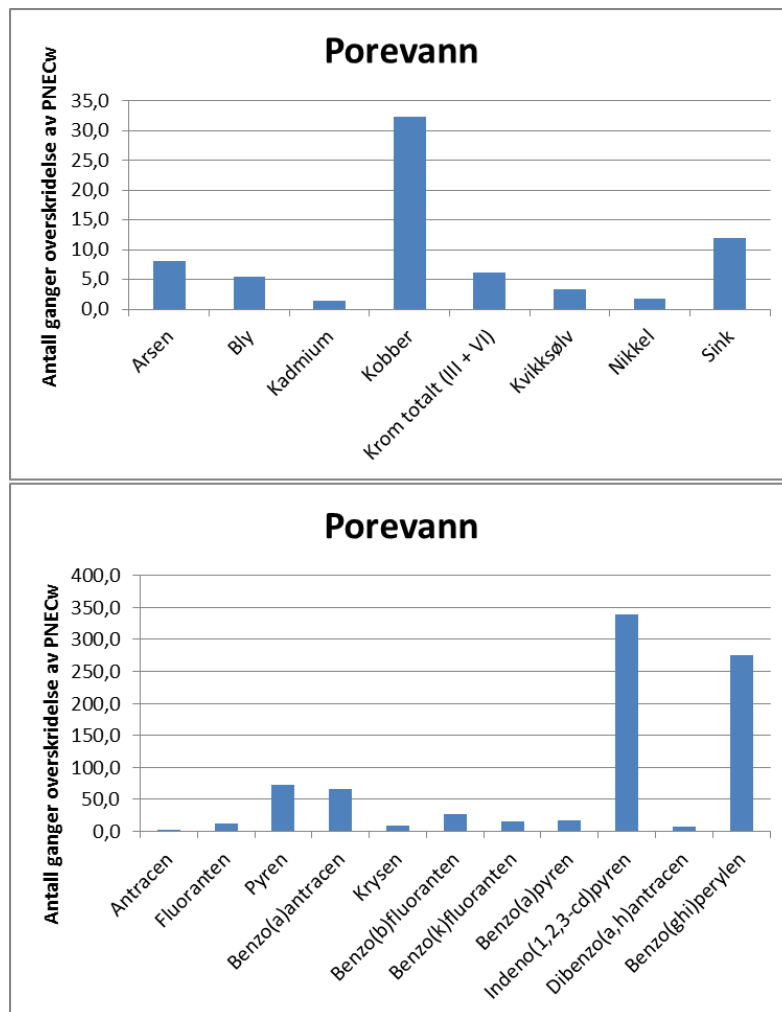
Risikoen for human helse skyldes i all hovedsak inntak av sjømat, i dette tilfellet blåskjell fra havna (3 stasjoner) som er benyttet i beregningene. Beregningene viser store overskridelser av grenseverdien MTR 10 % for særlig PCB₇ og arsen (Figur 17), men også for kadmium, bly, kobber, krom, kvikksølv, sink og benzo(a)pyren.



Figur 17: Beregnet antall overskridelser av grenseverdier for human helse (10% MTR/TDI, er grenseverdiene når 10 % av eksponeringen er sedimentrelatert). TDI er Mattilsynets grenseverdier for livslangt tolerabelt inntak av miljøgiftene.

5.4.3 Økologisk risiko for bunnlevende organismer

Den økologiske risikoen for sedimentlevende organismer er basert på porevannets miljøgiftinnhold. Også her ble det funnet overskridelser av PNEC_w for mange stoffer. Den høyeste overskridelsen er funnet for TBT, tilsvarende 7.142 ganger over grenseverdien (PNEC_w). Beregningene viser også overskridelser av PNEC_w for en rekke PAH-komponenter (antracen, fluoranten, pyren, benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenzo(a,h)antracen og benzo(ghi)perylene, og metaller (kobber, sink, arsen, bly, krom, kvikksølv, kadmium og nikkel) (Figur 18).

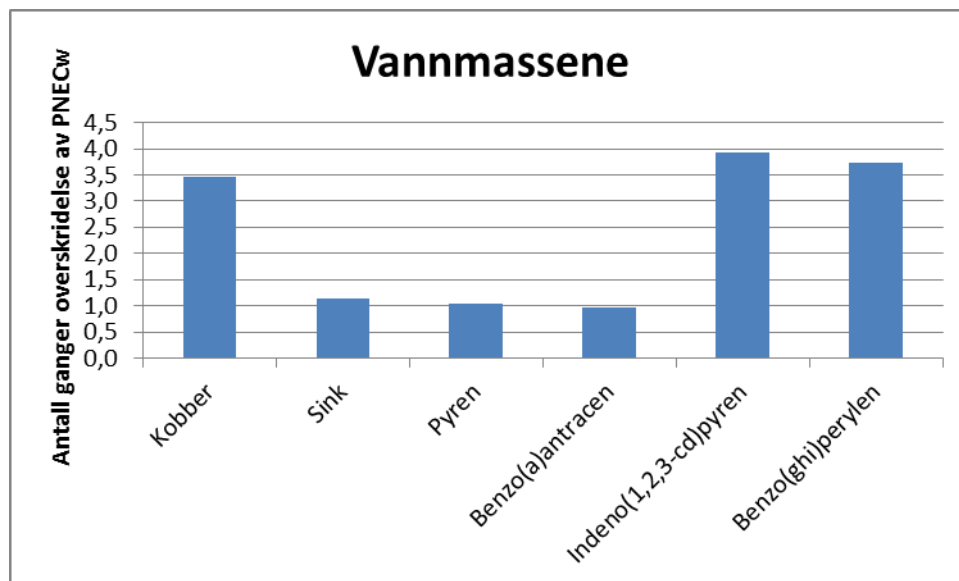


Figur 18: Beregnet antall overskridelser av PNEC_w (predicted No Effect Concentration for vann) (øvre grense tilstandsklasse II) i sedimentets porevann i Bodø havn.

5.4.4 Økologisk risiko for organismer i vannsøylen

Økologisk risiko for organismer som lever i de frie vannmasser er beregnet ut i fra porevannskonsentrasjonen av metaller og organiske miljøgifter i sedimentene og når disse fortynnes i overliggende vannmasser. Beregningene viste overskridelser av PAH-

komponentene pyren, benzo(a)antracen, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene, samt metallene kobber og sink (Figur 19).



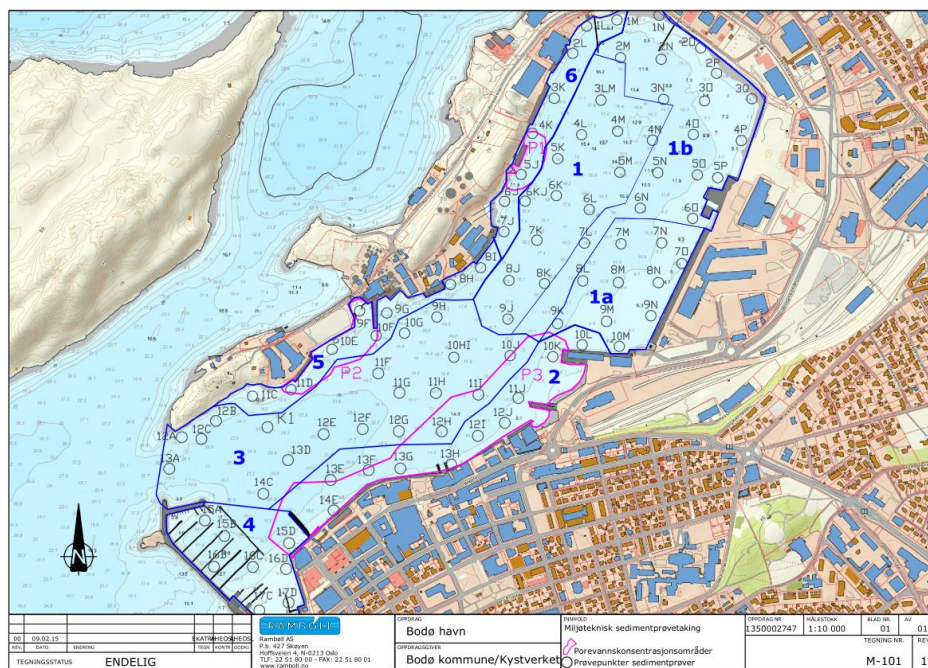
Figur 19: Beregnet antall overskridelser av PNECw (predicted No Effect Concentration for vann) (øvre grense tilstandsklasse II) i vannmassene i Bodø havn.

5.5 Inndeling av delområder med ulik risiko

Trinn 3 risikovurderingen av sedimentene i hele havnen sett under ett viste, som trinn 2 risikovurderingen, at miljømålene for havnen ikke oppnås med dagens tilstand i sedimentene. Trinn 1 vurderingen indikerte at graden av forurensning ikke er like høy overalt i havnen. Siden risikoen øker med økende grad av forurensning ble resultatene fra trinn 1 risikovurderingen lagt til grunn for en inndeling i delområder, for så å kunne vurdre om noen områder representerer større risiko enn andre. Ettersom inndelingen skulle danne grunnlaget for tiltaksprioritering ble 15 meters dybdekvoten tillagt vekt. Dette fordi områder dypere enn 15 meter ikke er aktuelle for mudring. Utover dette ble også områdets bruk tillagt vekt ved inndeling i delområder. Inndeling i delområder er Figur 20.

Småbåthavnen (delområde 4), ble skilt ut fra resten av havneområdet da båttrafikken og båttypen i bruk her skiller seg fra resten av havnen. Store deler av det innerste havneområdet ble skilt ut i eget delområdet (delområde 1), siden forurensningsgraden var lavere her enn i de resterende delene av havnen. Siden Kystverket skal gjennomføre utdyping i deler av delområde 1 uavhengig av om det er behov for tiltak i miljosammenheng er delområde 1 delt i to; delområde 1b er området som ikke inngår i Kystverkets planer for utdyping. Videre ble de gjenværende områdene dypere enn 15 meter (delområde 3) skilt fra grunnere områder ettersom disse vil kreve ulike tiltak for opprydding. De grunne områdene ble igjen delt etter forurensningsgrad og type (delområde 2, 5 og 6).

Risikoveilederen (TA-2802/2011) krever at overflatesedimentene (0-10 cm) dokumenteres med minimum 5 sedimentprøver hvor hver sedimentprøve representerer maksimum 10.000 m². Hver av prøvene skal bestå av overflatesediment fra 4 vilkårlige prøvepunkter innenfor arealet sedimentprøvene representerer. Hver sedimentprøve fra områder grunnere enn 20 m kan representere inntil 10 000 m² sjøbunn. I områder dypere enn 20 m kan hver prøve representere inntil 40 000 m² bunn. Tabell 6 viser hvor mange prøver som er tatt i hvert delområde, og hvor mange prøver som mangler for å tilfredsstille veileder TA-2802/2011.



Figur 20: Inndeling av delområder med anmerket område for uttak av porevannskonsentrasjonsprøver.

Tabell 6: Delområder i Bodø havn med tilhørende areal og antall prøver innhentet.

Del-område	Omtrentlig størrelse (m ²)	Antall stasjoner dyp <20m	Antall stasjoner dyp >20m	Manglende antall prøver i hht TA-2802/2011
1	420.000	39		3
2	108.000	9		1-2
3	263.000	12	8	
4	95.000	8		1-2
5	57.000	9		
6	52.000	9		

5.6 Risikovurdering trinn 1 for ulike delområder

Når risikoen ved et sedimentområde vurderes baseres det på området som helhet, ikke som risikoen i hvert enkelt prøvepunkt. En måte å uttrykke risikoen som helhet er å vurdere gjennomsnittskonsentrasjonen av hvert enkelt metall eller organisk miljøgift innenfor delområdet, dette er vist i Tabell 7. Tilstandsklassegrenser for hver parameter er gitt i Vedlegg 2. Trinn 1 vurderingen vist i Tabell 7 viser at delområde 6 er det mest forurensede området. Både kobber, krom og TBT, samt PAH-komponentene Krysen og Benzo(ghi)perylene finnes i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse V. Gjennomsnittskonsentrasjonen av hele 9 parametere ligger innenfor tilstandsklasse IV.

PAH forurensning i delområde 2, 5 og 6 utmerker seg med svært høye konsentrasjoner, hvor minst ni parametere er påvist i tilstandsklasse IV eller dårligere. I delområde 3 og 4 er fem PAH-komponenter påvist i tilstandsklasse IV.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av TBT er høyest i delområde 6 (8,60 mg/kg) og lavest i område 3 (0,22 mg/kg). Gjennomsnittskonsentrasjonen av TBT i alle områder tilsvarer tilstandsklasse V.

Delområde 1 er det største området og det eneste som nesten oppfyller kravet om tilstandsklasse III i sedimenter dersom man ser bort i fra overskridelser av grenseverdi for TBT og PAH-komponenten Benzo(ghi)perylene. Gjennomsnittlige tilstandsklasser (uten TBT) er beregnet for hvert delområde.

Tabell 7: Klassifisering av miljøgifter i sedimenter i 6 delområder i Bodø havn. Konsentrasjoner er oppgitt i mg/kg for alle parametere, og er et gjennomsnitt av konsentrasjonen i alle sedimentprøver innenfor det gitte delområdet. Resultatene er fargekodet etter Klifs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann TA-2999/2007 (Bakke et al. 2007).

Parameter	Tilstandsklasser for delområder					
	1	2	3	4	5	6
Arsen	6,82	7,96	9,35	9,18	12,45	19,27
Bly	15,48	80,67	42,02	58,28	63,19	146,37
Kadmium	0,19	0,19	0,2	0,24	0,37	0,81
Kobber	53,76	77,77	77,96	109,61	144,53	414,07
Krom totalt (III + VI)	27,92	27,88	34,43	32,44	45,3	47,47
Kvikksølv	0,23	0,42	0,81	2,07	0,96	3,8
Nikkel	19,03	18,3	22,87	21,43	41,97	30,11
Sink	73,92	116,24	115,29	135,29	264,41	605,53
Naftalen	0,01	0,11	0,05	0,04	0,24	0,16
Acenaftylen	0,01	0,06	0,03	0,02	0,17	0,06
Acenaften	0,02	0,17	0,05	0,1	0,22	0,13
Fluoren	0,02	0,26	0,07	0,11	0,55	0,15
Fenantren	0,07	1,44	0,49	0,64	1,32	1,17
Antracen	0,02	0,45	0,18	0,19	0,47	0,3
Fluoranten	0,14	1,89	0,9	0,77	1,88	1,69
Pyren	0,12	1,66	0,72	0,64	1,48	1,55
Benzo(a)antracen	0,06	0,83	0,37	0,36	0,78	0,73
Krysen	0,1	1,09	0,45	0,45	0,99	0,84
Benzo(b)fluoranten	0,08	0,85	0,37	0,47	0,9	0,8
Benzo(k)fluoranten	0,06	0,55	0,25	0,31	0,55	0,53
Benzo(a)pyren	0,07	0,85	0,38	0,42	0,88	0,92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,05	0,45	0,23	0,23	0,51	0,54
Dibenzo(a,h)antracen	0,02	0,15	0,07	0,08	0,2	0,15
Benzo(ghi)perylene	0,06	0,46	0,24	0,29	0,48	0,49
Sum PCB7	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02
TBT	0,22	0,7	0,12	0,17	1,86	8,6
Gj.snitt TK (uten TBT og Cu)	2	3	2	3	3	3
Gj.snitt TK	2	3	2	3	3	3

5.7 Risikovurdering trinn 3 for ulike delområder

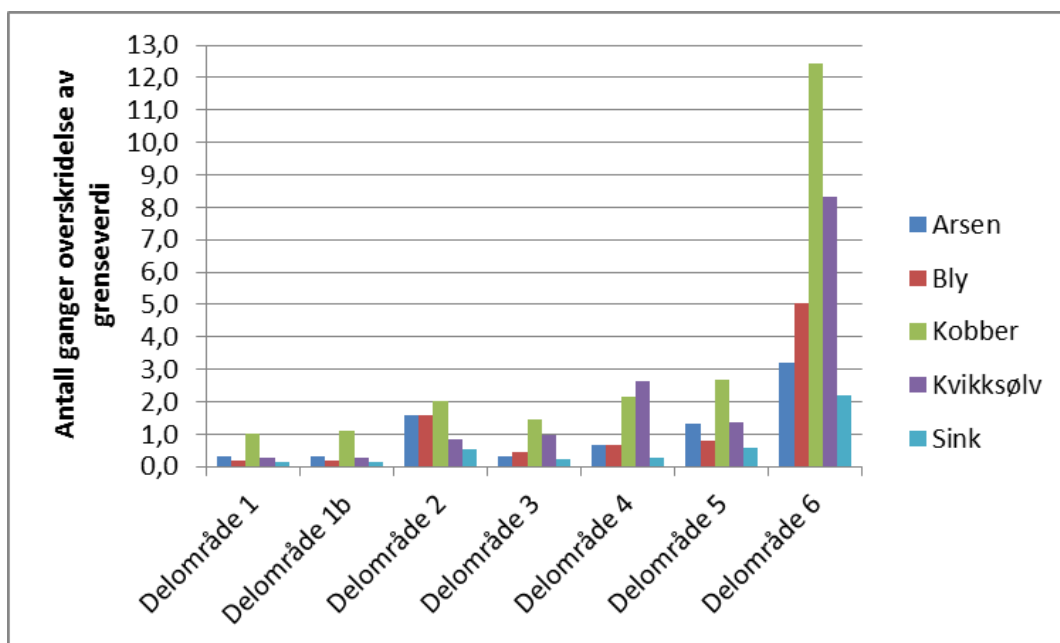
Siden samtlige delområder i havnen overskrider grenseverdier i trinn 1 risikovurderingen er det foretatt en trinn 3 risikovurdering av alle delområdene for å vurdere hvilke deler av havnen som utgjør størst risiko.

Det ble samlet inn sedimentprøver for analyser av porevann fra delområde 2, 5 og 6 (prøvene er navngitt henholdsvis P3, P2, P1), samt blåskjell fra de samme 3 områdene. Blåskjellprøvene antas å være representative for hele havna siden de lever i de øvre vannmasser som skiftes ut jevnlig med tidevannet. Eksponeringsgraden for blåskjell antas derfor å være lik i hele havna. Alle blåskjellprøver inngår derfor i risikovurderingen av alle delområdene. Delområde 1, 3 og 4 manglet porevannsprøver, for disse ble det derfor benyttet Kd-verdier utledet fra de tre prøvene fra delområde 2, 5 og 6.

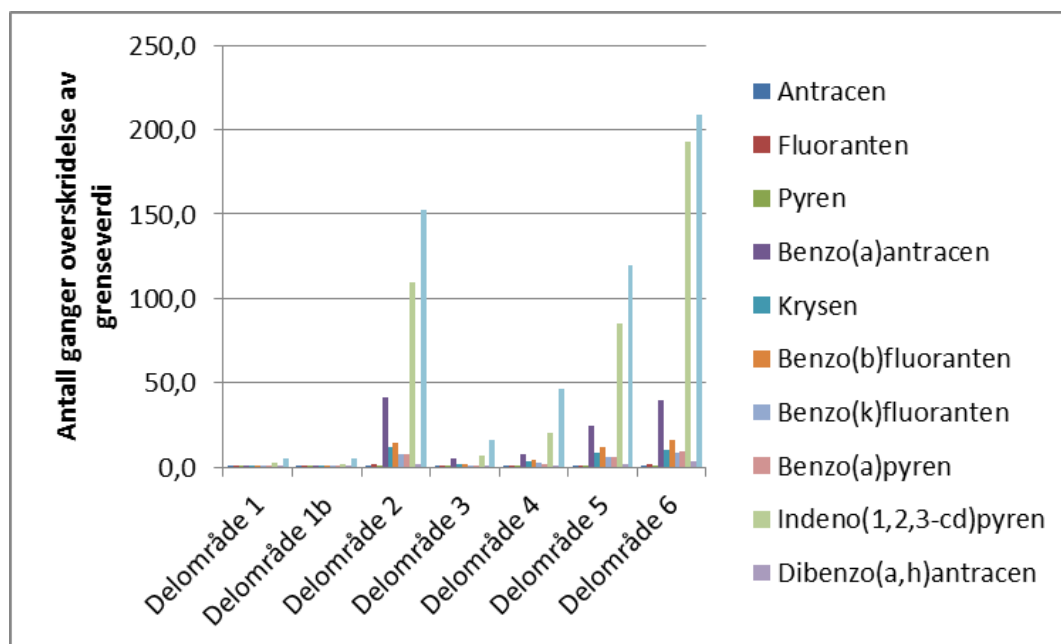
5.7.1 Beregnet spredning av miljøgifter fra sedimentene

Akseptabel spredning defineres her som den mengden metaller eller organiske miljøgifter som spres fra et sediment med konsentrasjoner tilsvarende øvre grense tilstandsklasse III. Dette er i overensstemmelse med miljømålet for Bodø havn. Beregningene viser størst spredningen av metaller fra sediment fra delområde 6 (Figur 21). Overskridelsene utover grenseverdi gjelder kobber, kvikksølv, bly, arsen og sink. Kobber var det eneste metallet som overskrider akseptabel spredning i samtlige delområder. I delområde 1 og 3 var kobber det eneste metallet som overkred akseptabel spredning. Det er ikke uakseptabel spredning av TBT fra sedimentene når grenseverdien baseres på øvre grense tilstandsklasse III.

Beregningene viste uakseptabel spredning av ulike PAH-forbindelser i flere delområder, med størst spredning fra delområde 6 (Figur 22). Minst spredning er observert i delområde 1. I samtlige delområder er benzo(ghi)perylen og indeno(1,2,3-cd)pyren stoffene med størst overskridelser av akseptabel spredning.



Figur 21: Antall ganger overskridelse av grenseverdien for akseptabel spredning (øvre grense tilstandsklasse III) av metaller.



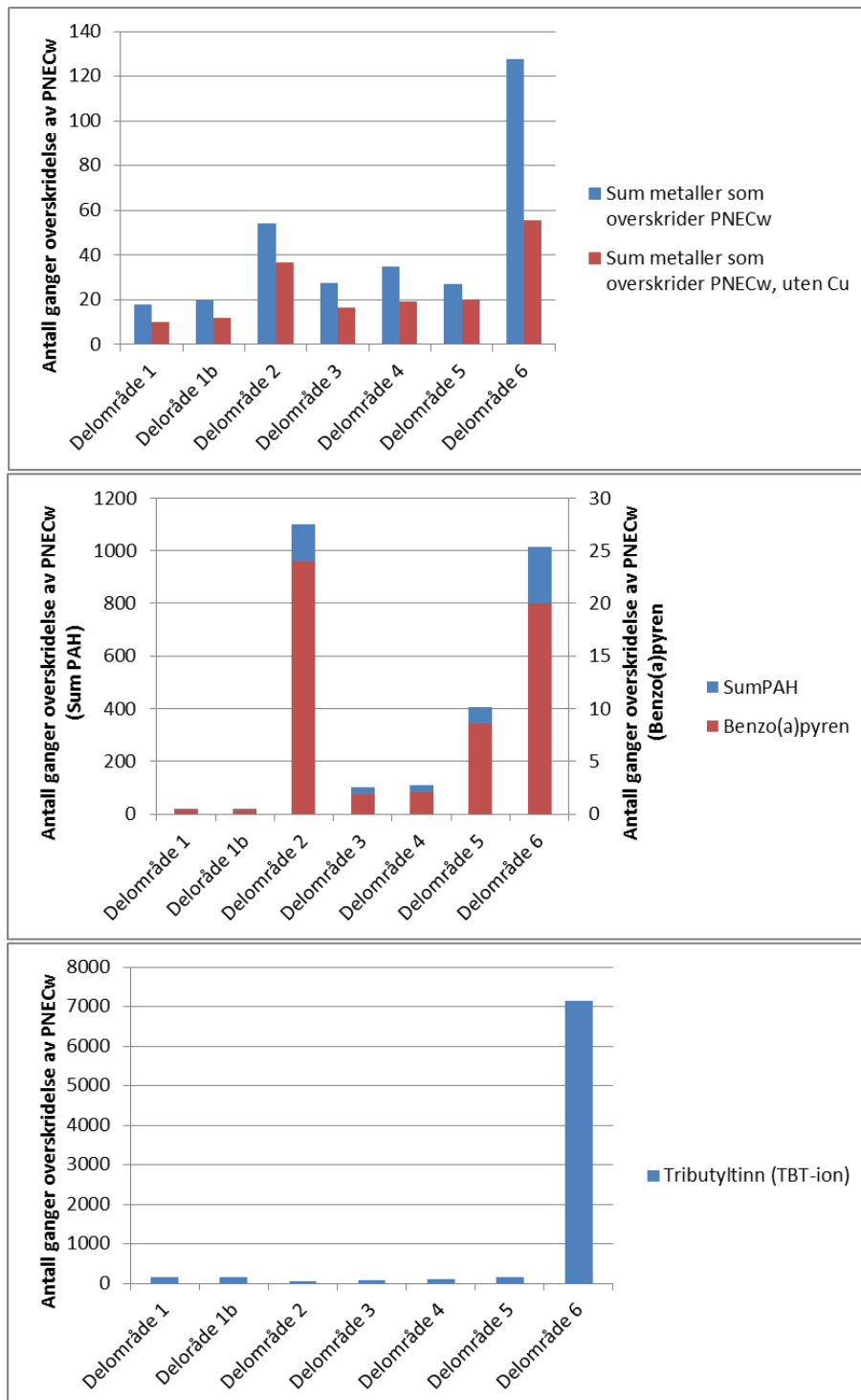
Figur 22: Antall ganger overskridelse av grenseverdien for akseptabel spredning (øvre grense tilstandsklasse III) av ulike PAH-forbindelser.

5.7.2 Risiko for human helse

Risiko for human helse er ikke vurdert i hvert enkelt delområde side blåskjell er samlet i kun tre områder, i tillegg anses blåskjellene å være representative for hele havna.

5.7.3 Risiko for økologisk effekter i sedimentene

Risiko for økologiske effekter i sedimentene er basert på porevannets konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter, som vurderes i forhold til PNEC_w (predicted no effect concentration in water). Risikoverktøyet beregner antall ganger konsentrasjonen av hvert enkelt stoff overskrider PNEC_w. Hvis man summerer overskridelsene for alle analyserte metaller, representerer delområde 6 størst risiko for økologiske effekter i sedimentene, og deretter delområde 2 og 5 (øvre figur i Figur 23). Om man ser bort i fra kobber reduseres den samlede risikoen, men forholdet mellom områdene endres ikke. For sum overskridelse av PNEC_w for summen av PAH (kun summen av PAH-komponenter som overskrider PNEC_w) og benzo(a)pyren er bildet noe anderledes. Det er de samme delområdene som representerer størst risiko, men det er større risiko for økologiske effekter i sedimentene i delområde 2 enn i delområde 6. Når det gjelder TBT representerer delområde 6 den største risikoen, 44 ganger høyere enn delområde 5.

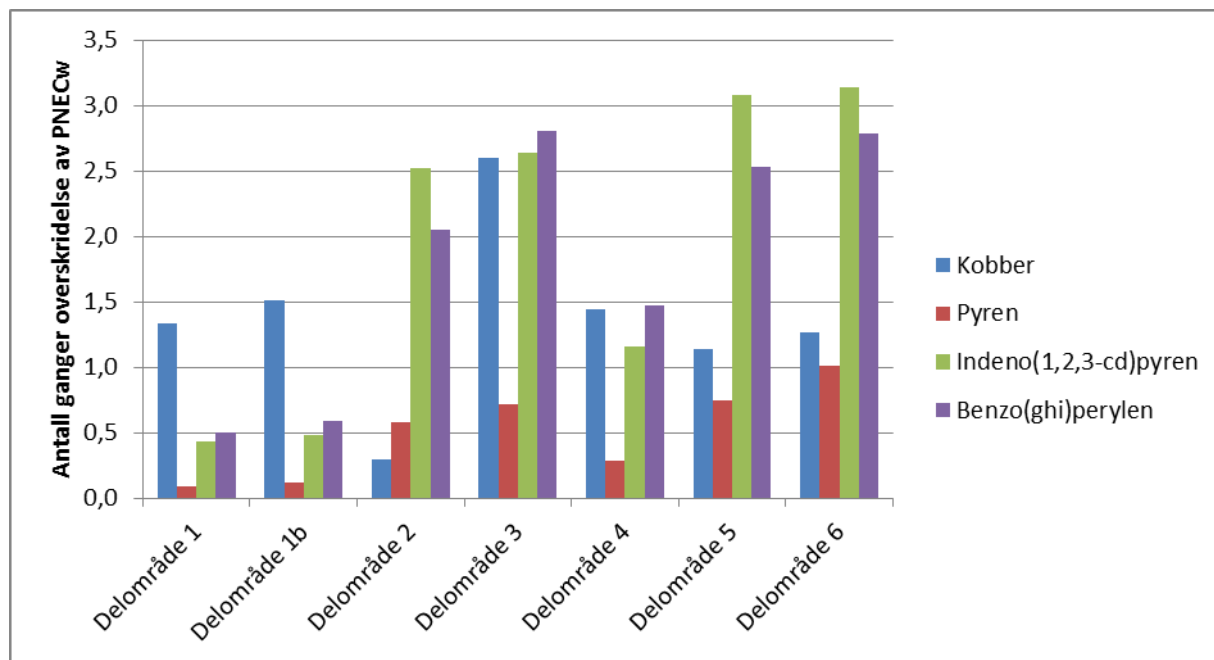


Figur 23: Risiko for økologiske effekter i sedimentene, beregnet som antall ganger porevannskonsentrasjonen av ulike stoffer overskrider PNECw (Sum=summing av overskridelser).

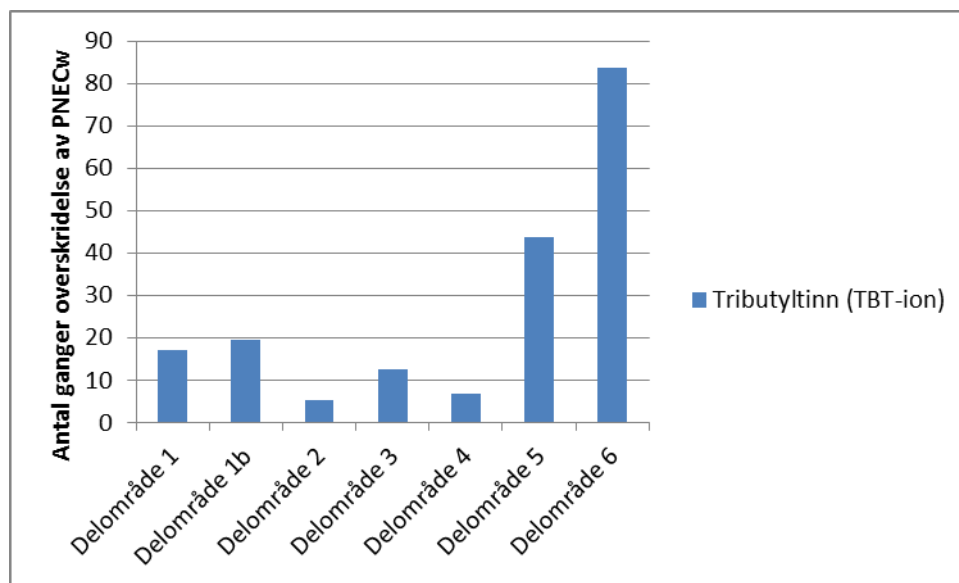
5.7.4 Risiko for effekter på organismer i vannsøylen

Det er kun konsentrasjonen av kobber av metallene som overskrider PNECw i vannmassene som følge av utlekking fra sedimentene, dette gjelder alle delområder med unntak av delområde 2 (Figur 24). Det samme gjelder PAH-komponentene indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene, men her er unntaket delområde 1. Konsentrasjonen av pyren i vannmassene overskrider PNECw

kun i delområde 6. Konsentrasjonen av TBT i vannmassene overskrider PNECw i alle delområder, fra 5 til 84 ganger over grenseverdien (Figur 25).



Figur 24: Risiko for økologiske effekter i vannmassene som følge av utlekking fra sedimentene. Beregnet som antall ganger sjøvannskonsentrasjonen av ulike stoffer overskrider PNECw.



Figur 25: Risiko for økologiske effekter i vannmassene som følge av utlekking av TBT fra sedimentene. Beregnet som antall ganger sjøvannskonsentrasjonen av TBT overskrider PNECw.

5.8 Rangering av delområder

Formålet med inndeling i delområder er å vurdre om det er noen områder som utgjør større risiko enn andre for derved å kunne rangere områdene for prioritering av tiltak. Som grunnlag for rangeringen er summen av de ulike risikofaktorene (risiko for spredning, organismer som lever i sedimentene og i vannsøylen) i hvert enkelt delområde lagt til grunn. Risiko for human helse er

ikke tatt med siden den er antatt å være lik i hele havna, i og med at blåskjell fra de tre stasjonene i havna er antatt som representative for alle delområder (jf kap. 5.4.2 og 5.7.2). Summen av risiko er beregnet ved å summere opp antall ganger hvert stoff overskrider de fastsatte grenseverdiene, som for spredning er satt til øvre grense for tilstandsklasse III og for sedimentlevende dyr (porevann) og organismer som lever i vannmassene satt til gjeldene PNECw for hvert enkelt metall eller organisk miljøgift. Det gjøres oppmerksom på at det ikke finnes PNEC for ulike PCB-kongener i vann. PCB inngår derfor ikke i vurderingen.

Følgende kriterier er lagt til grunn for beregning av oppsumert risiko i de ulike delområdene:

1. Summen av alle metaller og PAH-komponenter som overskrider fastsatte grenseverdier. Kobber og TBT er ikke inkludert. Dette kriteriet er i tråd med miljømålet for Bodø havn
2. Summen av alle metaller og benzo(a)pyren. Kobber, TBT og øvrige PAH-komponenter er ikke inkludert. Dette kriteriet er tatt med siden PAH generelt ser ut til å være et problem i Bodø havn. I stedet for å ha med alle PAH-komponentene er fokus lagt på benzo(a)pyren siden den er en av de potensielt mest kreftfremkallende komponentene.
3. Summen av alle metaller, PAH og TBT.

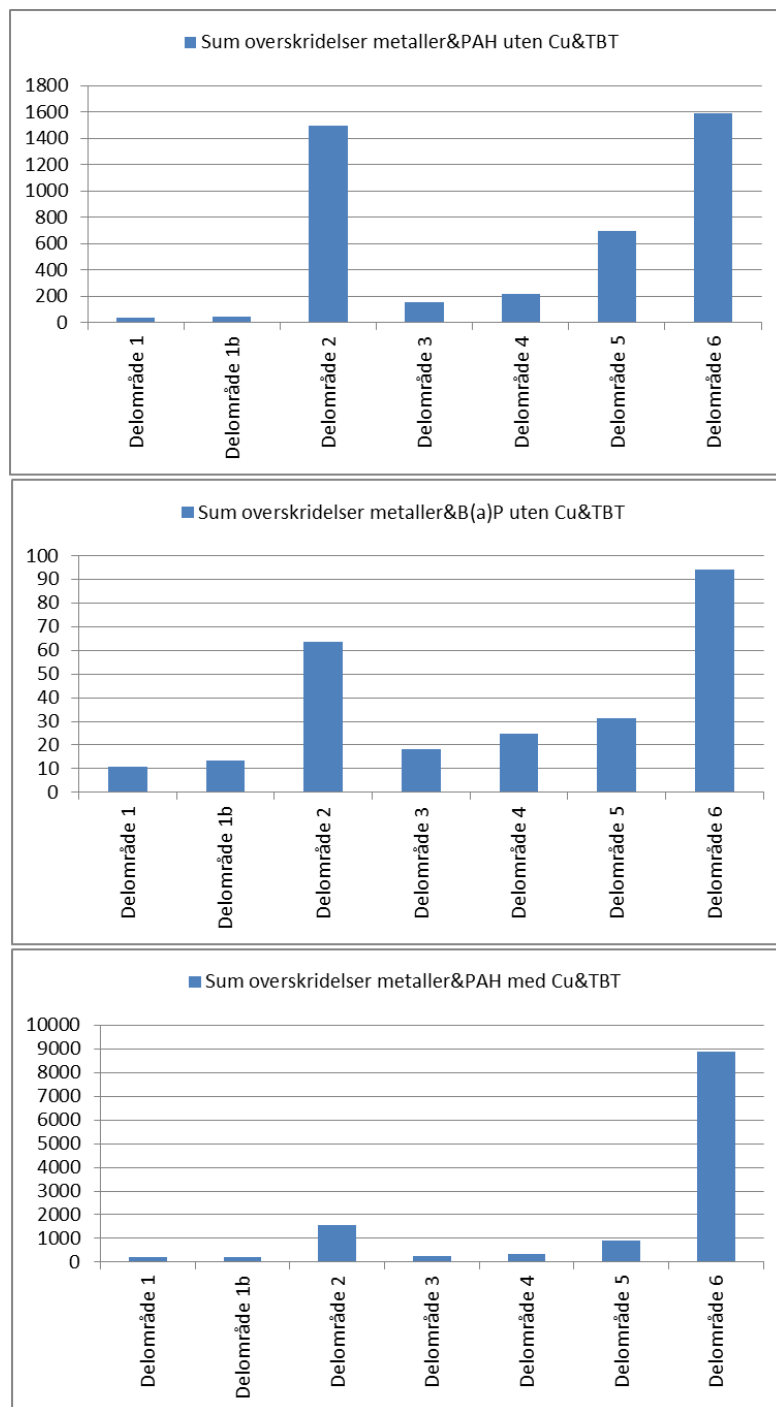
Figur 26 viser at hvis kriteriet i punkt 1 og 2 over legges til grunn har delområde 6 størst samlet risiko, deretter delområde 2 og 5. Legges kriteriet i punkt 3 til grunn har delområde 6 størst samlet risiko, deretter delområde 1 og 5. Mens delområde 2 har minst samlet risiko, dvs. hvis alle analyserte miljøgifter legges til grunn.

Området som Kystverket skal utdype er en del av tiltaksområde 1. Konsentrasjonene av metaller og organiske miljøgifter i dette område er av de laveste i hele Bodø havn. Dette skyldes sannsynligvis erosjon og oppvirvling av bunnen fra skipspropeller med påfølgende spredning og transport av forurensede partikler ut til dypere områder. Et spørsmål er da hvis hele delområde 1 sees under ett hvordan vil det relativt rene området påvirke den totale risikoen. Det er derfor interessant å sammenligne den delen av delområde 1 (heretter kalt delområde 1b, som har et areal tilsvarende ca 330.000 m²) som ikke inngår i utdypingsområde (heretter kalt 1a, som har et areal tilsvarende ca 90.000 m²) med de øvrige delområdene. Figur 26 og Figur 27 viser at det er små forskjeller i risiko mellom delområde 1 og delområde 1b, hvilket betyr at risikoen forbundet med forurensning i sedimentene i delområde 1b er relativt lav og uavhengig av de lave konsentrasjonene av miljøgifter i sedimentene i Kystverkets utdypingsområde (delområde 1a).

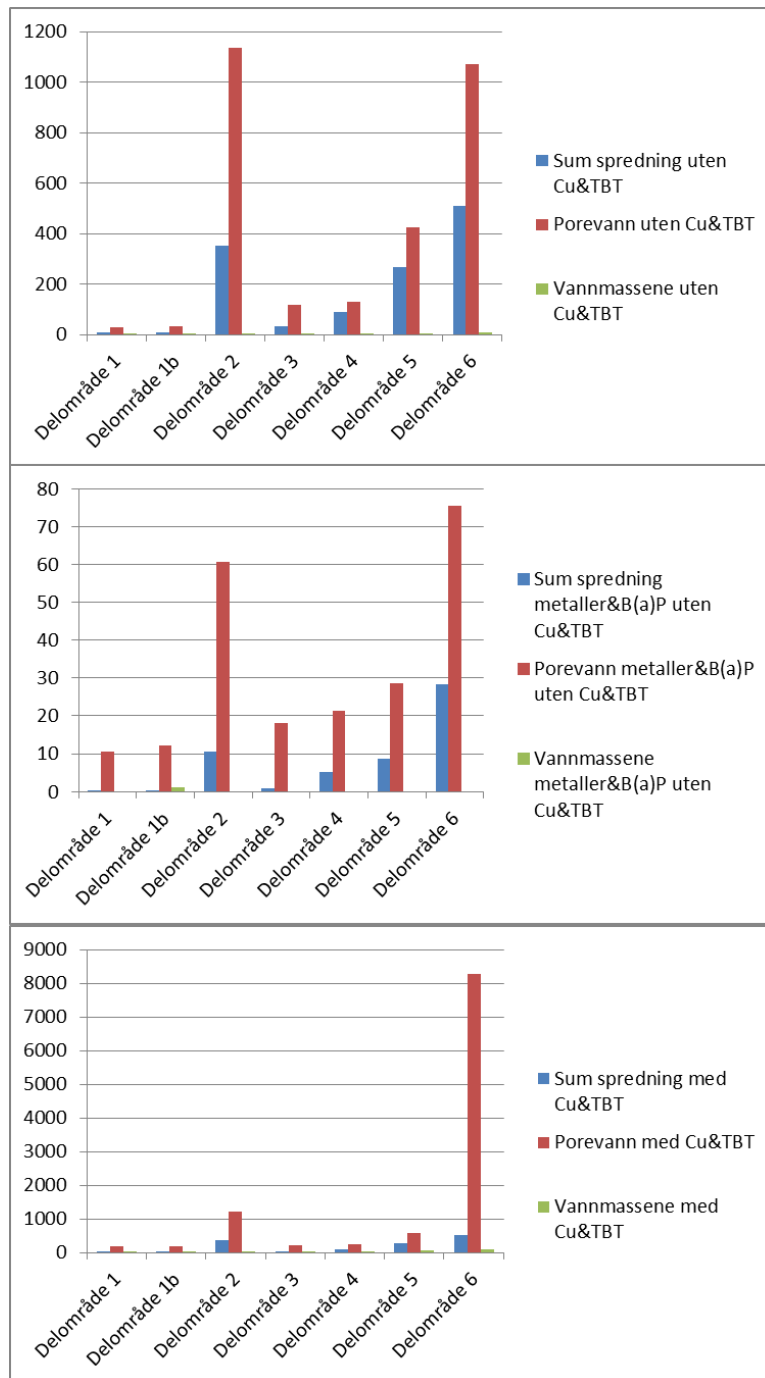
Figur 27 viser at med unntak for TBT er det risiko for spredning som har de største overskridelsene i forhold til fastsatte grenseverdier. Tiltak mot forurensning i sedimentene har til hensikt å stoppe spredning av metaller og organiske miljøgifter, risikoen for effekter på organismer vil da reduseres. Hvor mye metaller og organiske miljøgifter som hindres i å spres vil være avhengig av fluksen og størrelsen på tiltaksarealet. Tiltak over store arealer som eksempelvis delsområde 1 (420.000 m²) og delområde 3 (263.000 m²) gir en større reduksjon i total spredning av metaller (kg/år) enn tiltak i mindre delområder som 6, 5 og 2 (Tabell 8). Tiltak i delområdene 6, 5, 2 som tilsammen utgjør 218.000 m² vil imidlertid ha større effekt på å redusere spredningen av benzo(a)pyren enn tiltak i delområde 3 (263.000 m²).

Vanddyppet i Bodø havn er relativt beskjedent, største vanddyp er 25 m, men det er likevel store arealer som er dypere enn 15 m. Propellerrosjon fra skip antas å gå ned til 15 til 20 m vanddyp. Ved prioritering av tiltak er det viktig å utføre tiltak i de grunne områdene før tiltak i dype områder, siden miljøgifter spres fra grunne områder til dype områder, men ikke omvendt. Tildekking er aktuelt i de dypere områdene, sånn sett kan det være at tiltak i delområde 3 ikke nødvendigvis blir mer kostbart enn tiltak i delområdene 6, 5 og 2. Kystverket vil utføre utdypingstiltak i en del av delområde 1. Tabell 8 viser at delområde 1b står for det meste av fluksen av metaller og TBT fra delområde 1. Tabellen viser at delområde 1b faktisk har en høyere eller lik fluks av de ulike komponentene sammenlignet med hele delområde 1. Det kommer av at

konsentrasjonene av metaller og organiske miljøgifter i sedimentene er relativt høyere i delområde 1b enn i hele delområde 1.



Figur 26. Summerte overskridelser av fastsatte grenseverdier for risiko for spredning (øvre grense tilstandsklasse III), sedimentlevende dyr (porevann PNECw) og organismer i vannmassene (sjøvann PNECw). Øvre figur representerer miljømålet for Bodø havn; behov for tiltak vurderes ut fra konsentrasjoner av metaller (ikke kobber) og organiske miljøgifter (ikke TBT). Midtre figur er som øvre figur, men sum PAH er erstattet av kun en PAH-komponent; benzo(a)pyren. I nedre figur er alle analyserte stoffer tatt med. De store overskridelsene skyldes TBT i porevann (jf Figur 27).



Figur 27. Overskridelser av fastsatte grenseverdier for risiko for spredning (øvre grense tilstandsklasse III), sedimentlevende dyr (porevann PNECw) og organismer i vannmassene (sjøvann PNECw). Øvre figur representerer miljømålet for Bodø havn; behov for tiltak vurderes ut fra konsentrasjoner av metaller (ikke kobber) og organiske miljøgifter (ikke TBT). Midtre figur er som øvre figur, men sum PAH er erstattet av kun en PAH-komponent; benzo(a)pyren. I nedre figur er alle analyserte stoffer tatt med. De store overskridelsene skyldes TBT i porevann.

Tabell 8. Total spredning (kg/år) av metaller og organiske miljøgifter fra sedimentene i de ulike delområdene i Bodø havn.

	Delområde 1	Delområde 1b	Delområde 2	Delområde 3	Delområde 4	Delområde 5	Delområde 6	Delområde 6,5,2
Kobber	220	234	16	423	46	15	21	27
Kadmium	1,2	1,2	0,2	1,4	0,2	0,1	0,2	0,5
Bly	63	71	19	227	25	7	11	38
Kvikksølv	0,9	0,9	0,1	4,3	0,8	0,1	0,2	0,4
Sum PAH	8	8	17	39	7	8	7	32
Benzo(a)pyren	1	1	2	4	1	1	1	5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1	1	2	3	1	1	1	3
Benzo(ghi)perylene	1	1	2	3	1	1	1	3
Sum PCB7	0,12	0,10	0,07	0,15	0,05	0,07	0,06	0,21
Tributyltinn (TBT-ion)	0,9	1,0	0,1	0,7	0,1	0,2	0,5	0,8

Ut fra i risiko for spredning og økologisk risiko i sediment og vann bør delområde 6, 2 og 5 prioriteres ved tiltak. Det er også disse områdene hvor det tar lengst tid å tømme lageret av miljøgifter i sedimentene (flere titalls til hundre år). Delområde 1a skal mudres grunnet utdyping av havna og vil på denne måten naturlig bli prioritert. Ønsker en å hindre videre spredning av miljøgifter i havna bør delområdene 3, 4 og 1 tas i prioritert i rekkefølge. I disse områdene vil imidlertid naturlig restitusjon kunne bedre forholdene på sikt. Risikovurderingens regneark viser at lageret av miljøgifter vil tømmes i løpet av drøye 10 år i delområde 3 og 1 og ca 30 år i delområde 4.

Alle delområdene i havna overskrider mer eller mindre fastsatte grenseverdier for akseptable risiko, hvilket betyr at hvis miljømålet om tilstandsklasse III i sedimentene skal innfris innen 2021 må det utføres tiltak i hele havna. Som nevnt over bør imidlertid grunne områder prioriteres før dype områder siden spredning av partikler og derved miljøgifter skjer fra grunt til dypt vann. En slik prioritering støttes av faktumet at det er de grunne områdene (delområde 6, 2 og 5) som utgjør størst risiko for spredning og økologien i havna.

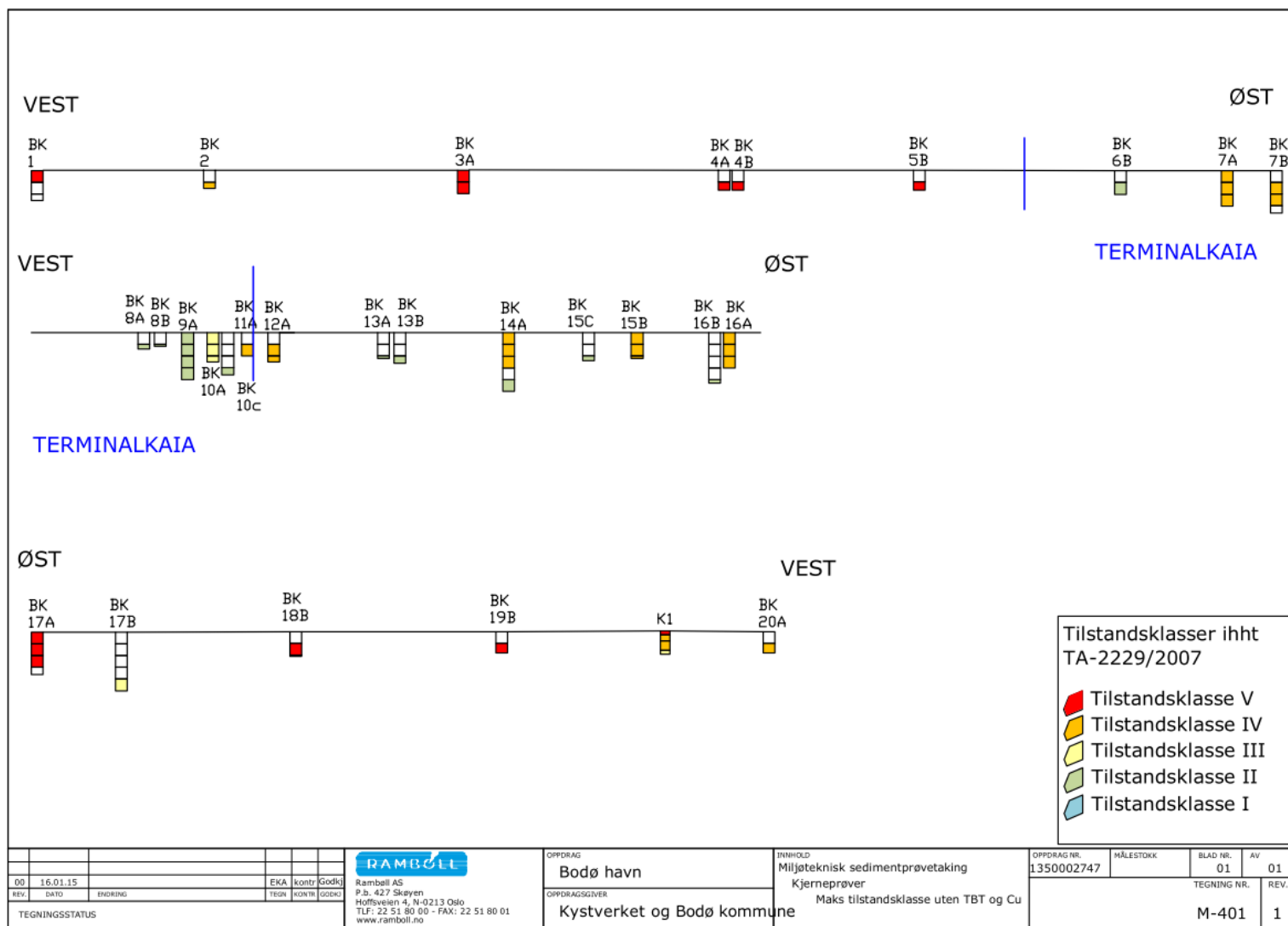
5.9 Aktuelle tiltak

Aktuelle tiltak i Bodø havn er mudring og tildekking. Tildekking av sjøbunnen er å foretrekke der seilingsdyp overskrider 15 m og strømforholdene er egnet. Ved tildekning legges rene masser i et lag over sjøbunnen. Valg av tildekningsmetode avhenger av lokale forhold. Tildekking er mer skånsom enn mudring og isolerer forurensningen slik at den ikke spres. Tildekking vil fungere som en barriere mellom bunnlevende dyr og de forurensede sedimentene. Mudring medfører oppvirvling og spredning av partikler. Grad av spredning avhenger av mudringsmetode.

Hvis tiltaket er tildekking i Bodø havn er det rimelig å anta at dekkmassene er rene, tilsvarende tilstandsklasse I. Etter gjennomføring av tiltaket er det derfor også rimelig å anta at den nye sedimentoverflaten i delområdet ikke vil overskride tilstandsklasse I. Hvis tiltaket omfatter mudring er det mindre sannsynlig at det oppnås tilstandsklasse I i overflatesedimentene. Dette skyldes oppvirvling og resedimentasjon samt omrøring i overflaten som mudres. Dette er vist ved flere tiltaksgjennomføringer, eksempelvis i Oslo havn.

5.10 Vertikal utbredelse av forurensning i sedimentene

Figur 28 til Figur 30 viser oversiktskart over prøvepunkt for kjerneprøver, og kjerneprøveoversikt hvor analysert prøveutsnitt er farget etter TA-2229/2007. Kjernene er plassert i relativ avstand fra hverandre i figuren. Område hvor Kystverket har sitt tiltaksområde utenfor Terminalkaien er også avmerket og vist i kjerneprøveoversikten (Figur 29 og Figur 30). Figur 29 viser kjerneprøver i maksimum påvist tilstandsklasse uten TBT og Cu. Figur 30 viser kjerneprøver i maksimum påvist tilstandsklasse med TBT og Cu.



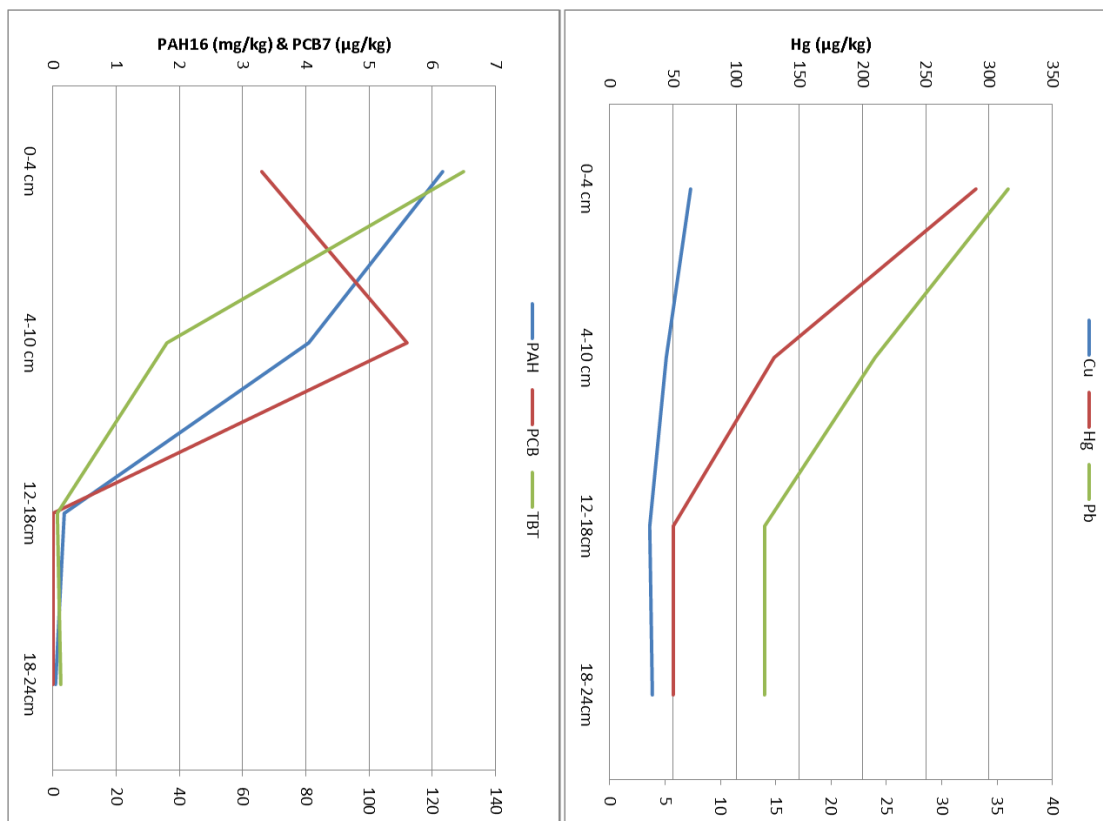
Figur 29: Kjerneprøveoversikt merket med farger iht. tilstandsklasser i TA-2229/2007. TBT og Cu er ikke tatt med. Kjernene er plassert i relativ avstand fra hverandre. Tiltaksområdet til Kystverket utenfor Terminalkaia er markert.

5.11 Tiltaksareal og volumberegning

Det er gjennomført et grovt anslag av mengde masse som er aktuelt for mudring i hvert delområde og hvor stort areal som er aktuelt for tildekking. Områder dypere enn 15 m antas tildekket, mens områder grunnere enn 15 m antas mudret. Hele indre havn utgjør et areal på 995 834 m², fordelt på 532 534 m² grunnere enn 15 m og 422.000 m² dypere enn 15 m. Området som planlegges mudret av Kystverket utgjør ca 130.000 m² (delområde 1b) og er en del av tiltaksområde 1 som totalt utgjør 420.000 m² (Tabell 9). I delområde 1b skal Kystverket mudre ned til 13,3 meters vanddyb. Øvrige grunne områder har ikke behov for økt seilingsdyb og mudres derfor kun ut fra miljøhensyn. Område 5 og 6 er områdene med høyest grad av forurensning, og er også de områdene hvor minst masse må mudres for å fjerne det forurensete laget.

Det er tatt 20 kjerner i havna for å kartlegge vertikal utbredelse av forurensningen i sedimentene. I tillegg er det tatt en kerne i det dypeste partiet i havna for å få oversikt over eventuelle endringer i forurensningen gjennom tid (Kjerne K1, Figur 30). Forutsatt at tilførselen av forurensning til havna startet for ca 100 år siden (ca. 1900) vil en kunne anta at forureningsmektighet i sedimentene på ca 20 til 30 cm. Det antas da en sedimentasjonshastighet på ca 2-3 mm/år, hvilket er sannsynlig i dette området som ikke har partikkeltilførsler fra noen store elver. Kjerne K1 er fra det dypeste området i havna (25 m) og kan derfor antas å være fra det mest stabile sedimentasjonsområdet. Analyser viser at sedimentene dypere enn ca 20 cm er rene, dette gjelder både metaller og organiske miljøgifter (Figur 31). Analysene indikerer også at tilførselene av PCB har avtatt med tiden, mens PAH og TBT fortsatt tilføres havna. En bedre oppløsning med mindre vertikale prøvesjikt og flere prøver ville kanskje kunne gi et mer detaljert bilde av utviklingen. Siden sedimentasjonshastigheten er såpass liten vil imidlertid bioturbasjon i større grad føre til utvisking av gradienter enn hvis sedimentasjonen hadde vært høy.

I de grunne områdene utenfor terminalkaia (delområde 1) og i innerst i havna mot vest (delområde 6) viser analyser av sedimentkjernene at mektigheten av forurensning er ca 40 cm. I småbåthavna (Delområde 4), området ytterst i havna mot øst (delområde 2) og vest (delområde 5) lyktes det ikke å få opp lengre kjerner enn drøye 20 cm. I delområdene 2 og 5 var det mye bomskudd og prøvetakingsrør brakk. Dette tyder på at det finnes endel hardbunnsområder innenfor delområdene. Alle kjerneprøver som ble analysert i disse to områdene var forurenset, hvilket tyder på at minst de øvre 20 cm av sedimentene er forurenset. Observasjoner under prøvetaking (hardbunn) kan tyde på at mektighetene av sediment i disse to områdene er beskjeden, at det er liten overdekning til fjell. I mer beskyttede områder innenfor delområdet, eksempelvis inne ved kaia på vestsiden i delområde 5, vil det erfaringsvis kunne samles sediment, tilført ved oppvirvling fra skip (jf kap. 5.2). Slike sediment vil kunne ha en større mektighet enn i området forøvrig og kan være gjenstand for stadig oppvirvling og resedimentasjon. Ved beregning av volum forurenset sediment i delområde 2 og 5 er mektigheten av forurenset sediment satt til gjennomsnittlig 20 cm, og som et øvre estimat 40 cm tilsvarende som i områdene lenger inn i havna (Tabell 9).



Figur 31. Kjerne K1 fra dypområdet i Bodø havn: Vertikal fordeling av PAH16, PCB7 og TBT (µg/kg, sekundærakse angitt nederst i plot til venstre). Vertikal fordeling av kvikksølv (Hg), kobber (Cu) og tributyltinn (TBT) (sekundærakse angitt nederst i plot til høre for Cu og Pb).

Tabell 9: Tabellen angir areal som er aktuelt for for mudring og tildekking, omtrentelig mektighet basert på kjerneprøver og omtrentelig volum for mudring basert på et mudredyp på 40 cm. Det gjøres oppmerksom på at dette kun er et grovt estimat i forhold til volum og areal. Arealene er beregnet ut i fra AutoCAD. Område 1a er farledsutdyping, som omfattes av Kystverkets arbeider i Bodø havn.

Tiltak	Område	Areal	Mektighet	Mektighet	Nedre	Øvre
		(m ²)	(cm) Nedre antagelse	(cm) Øvre antagelse	volum (m ³)	volum (m ³)
Mudring	1a >10m	34 590	40	40	13 836	13 836
	1a <10m	56 000	300	300	168 000	168 000
	Sum 1a	90 590				
	1b	173 114	40	40	69 246	69 246
	2	108 645	20	40	21 729	43 458
	3	0				
	4 <15 m	60 930	40	40	24 372	24 372
	5	57 079	20	40	11 416	22 832
	6	51 893	40	40	20 757	20 757
	SUM	542 251			329 356	362 500
	SUM MILJØ	369 137			260 110	293 255
	SUM FARLED	173 114			69 246	69 246
Tildekking	1	156 810	20	40	31 362	62 724
	2	0				
	3	262 899	20	40	52 580	105 160
	4 >15 m	33 874	20	40	6 775	13 550
	5	0				
	6	0				
	SUM	453 583			90 717	181 433

*Området 1a skal utdypes ned til 13,3 meters dyp 90 000 indikerer arealet mellom 10 og 15 m. Her er det regnet med et mudringdyp på 40 cm. 56000 indikerer areal grunnere enn 10 m. Her er det regnet med et gjennomsnittlig mudringsdyp på 3m.

5.12 Disponering av masser

Massene som skal mudres i Bodø havn er planlagt deponert i dypvannsdeponi. Det anbefales at massene som skal mudres i sammenheng med opprydning i havnen deponeres først, slik at disse sedimentene legges i bunnen av deponiet.

Det største mudringsvolumet kommer fra vedlikeholdsmudringen utenfor Terminalkaia. Det er forventet at mesteparten av disse sedimentene er rene. De kan derfor legges som dekkmasser i deponiet for å dekke til de forurensede massene fra opprydningen. Eventuell overskuddsmasse av ren karakter kan benyttes til å dekke til forurensede sedimenter dypere en 15 m. Dette fordrer at sedimentene er egnet til å benyttes som tildekningsmateriale i disse relativt grunne områdene. Et dypvannsdeponi vil krever overvåking og kontroll under og etter deponering.

5.13 Sedimentenes miljøkvalitet i Nyholmsundet

Nyholmsundet er undersøkt for å avklare om det er egnet som dypvannsdeponi for mudrede masser fra Bodø havn. Analyser av sedimentprøvene fra dypvannsdeponiet vist at samtlige stasjoner hadde overskridelser av grenseverdi for tilstandsklasse III for flere PAH-komponenter. Konsentrasjonene av benzo(a)antracen, indeno(123cd)pyren og benzo(ghi)perylene lå alle innenfor tilstandsklasse IV ved alle stasjoner. Ellers ble det funnet konsentrasjoner av

fluoranthen og krysen tilsvarende tilstandsklasse IV ved henholdsvis stasjon BD1 Og BD2. Sum PAH16 lå også innenfor tilstandsklasse IV ved BD1. Ved BD5 ble det registrert TBT tilsvarende tilstandsklasse IV. Alle analyseresultater finnes i Vedlegg 2.

5.13.1 Vurdering av Nyholmsundet som dypvannsdeponi

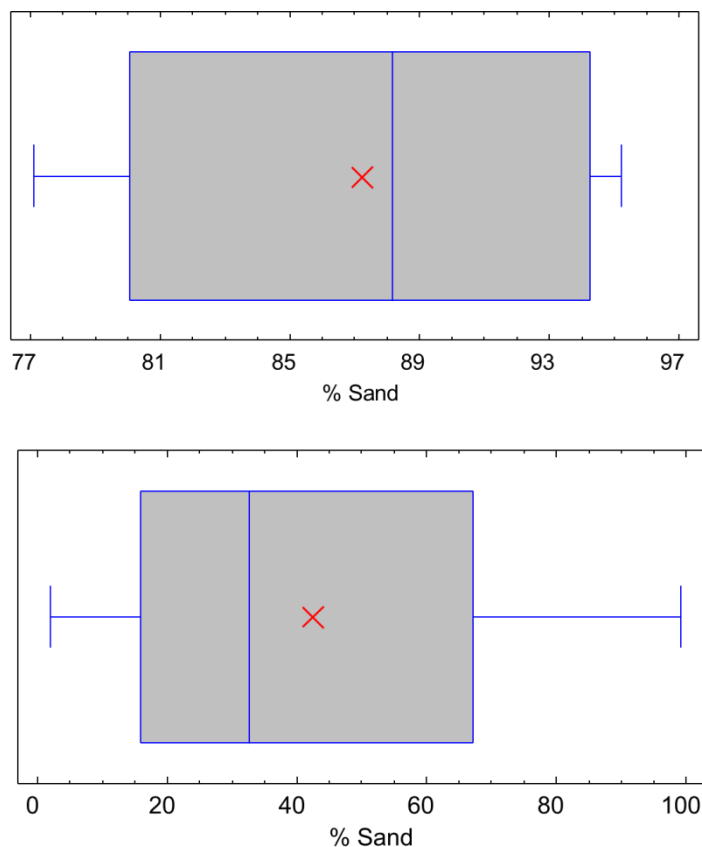
Nyholmsundet har vært et aktuelt område for disponering av overskuddsmasser, både forurenset og rene masser. I den forbindelse har Akvaplan NIVA vært utførende part for strømmålinger i Nyholmsundet og Bodø havn. I rapporten fra Akvaplan-niva beskrives det at strømmålingen pågikk i én måned og at måleren ble plassert på det dypeste punktet i sundet (kote -54 m). Det ble benyttet to strømmålere for å kartlegge strømbildet; en profilerende som målte mange lag av vannsøylen fra - 44 m til - 10 m vanddyb, og en punktmåler som målte strømmen ved - 52 m vanddyb. Målerriggene ble satt ut 06.10.2014 og tatt opp 17.11.2014. Det oppsto tekniske problemer med den profilerende måleren slik at kun data fra perioden 06.10-16.10 er ansett som kvalitetsmessig gode nok til å vurdere strømforholdene i deponiområdet. I tillegg til strøm ble det også målt temperatur og trykk (målt ved - 52 m vanddyb).

Strømretningen var for de fleste dyp målt til å være mot sørvest og nord. Dette samsvarer med orienteringen på Nyholmsundet som har åpning mot Bodø i sørvest og Vestfjorden i nord.

Dypet i bassenger er målt til å være – 55 m og terskeldypet like nord for målelokaliteten er ca. - 23-20 m dypt og sørvest for måleren ca. - 20-22 m dypt. Rapporten fra Akvaplan-niva beskriver at strømmen er målt til å være sterk i hele vannsøylen (median 7 cm/s), og at sterkere strømmer opp mot 20 cm/s og er ansett som vanlig. Videre beskrives det at strømstyrken varierer lite med vanddybet, og at sterk strøm var målt så dypt som helt ned til – 52 m. Maksimal strøm på -52 m dyp er målt til å være større enn 50 cm/s, men dette forekommer skjeldent [11]. I måleperioden over en måned ble slik strømstyrke registrert i perioder over tre dager.

Strømmålingene viser stor variasjoner i strømbildet. Tidevannsstrømmen utgjør en betydelig del av totalstrømmen og denne er hovedsakelig rettet mot sørvest på synkende vannstand og mot nord på stigende vannstand. Reststrømmen i måleperioden viste en stor variasjon i styrke og retning. Forklaringen kan være at området er åpent, hvor det er rimelig å anta at restmen vil være sterkt påvirket av værforhold, samt at det er påvirkning fra sirkulasjon i det større området rundt målelokaliteten [11].

Sterke bunnstrømmer tilsier at sedimentene i deponiområdet er grovkornet. Dette ble bekreftet av kornfordelingsanalyser av sedimentene, andelen sand varierte fra 77 til 95%. Figur 32 viser at sedimentene i deponiområdet har en større andel sand enn sedimentene i Bodø havn. Rentningslinjene for sjødeponier (TA-2624/2010) sier at "Massen som skal deponeres ikke er mer finkornet enn bunnmassene som ligger i deponiområdet før deponering" [15]. Dette betyr at en del av massene fra Bodø havn ikke er egnet for deponering i Nyholmsundet. En strømstyrke på 50 cm/s, som er registrert i Nygårdsund, vil kunne transportere partikler av sand størrelse. Det betyr at en del av massene fra Bodø havn vil kunne transporteres vekk fra deponiområde under deponering. Strømstyrker på over 100 cm/s skal til for å erodere sand (i henhold til Hjulstrøms diagram). Ut i fra kornstørrelsen på sedimentene i deponiområdet er det lite sannsynlig at så høy strøm forekommer. Hvis området i Nyholmsundet likevel ønskes ytterligere vurdert som deponi må det i tilfelle avklares om det er perioder hvor strømstyrken i deponiet er mindre enn det som er vist ved foreliggende målinger, dette kan gjøres ved å gjennomføre målinger over en lengre periode. I tillegg kan en se mer i detalj på forekomsten av grove og fine sediment i havna og eventuelt planlegge deponeringen i forhold til rådende strømforhold, slik at finkornede masser fortrinnsvis legges ut ved lav strøm og i bunnen av deponiet. Dette kan imidlertid være vanskelig å gjennomføre rent praktisk. Toppskjiktet i deponiet må tilfredsstillende kriteriene gitt i TA-2624/2010.



Figur 32. spredningsdiagram (box-plot) for andelen sand i sedimentene i Nyholmsundet (øvre figur) og Bodø havn (nedre figur)

5.14 Overvåkning ved gjennomføring av tiltak

Det er utført strømmålinger ved innløpet av havna [12] Figur 6 som viser forholdsvis lite strøm i området. 90 % av måledataene viser strøm på under 10 cm/s og nettostrømmen var under 1 cm/s for alle dyp. Tidevannsstrømmen var dominerende i øst-vest retning hvor den forklarer 58 % av variabiliteten i dataen, mens i den nordlige retningen var den nesten negleskjerbar. Maksimum tidevannsstrøm ble estimert til å være 5,6 cm/s [12].

Siden det er forholdsvis lite strøm i området vil det være relativt liten risiko for spredning av partikler fra tiltaket ut av selve havna. Spredningen vil foregå for det mest med tidevannsstrømmen.

Det er lite sannsynlig at det vil gjennomføres tiltak i hele Bodø havn. Det er mer sannsynlig at det gjennomføres tiltak i enkelte delområder. Det vil være vanskelig å kvantifisere og føre miljøgiftregnskap basert på spredningen fra hvert enkelt delområde. Dette har med hvor det er mulig og hensiktsmessig å gjennomføre overvåkingen (posisjoner for målere). Det er alltid en diskusjon om hvor nær et tiltak overvåkingen skal eller bør foregå. Det kan være vanskelig og lite hensiktsmessig å måle for tett opp til selve tiltaket. Erfaring tilsier at mudre- og tildekkingsområder må anses som et anleggsområde som krever en viss sikkerhetssone. Dette er avhengig av størrelse på skip, mudringsutstyr og operatør. Det anbefales derfor å betrakte hele Bodø havn som et tiltaksområde, og ikke skille ut delområder. Overvåkingen bør ha som mål å sørge for at det ikke foregår uakseptabel spredning ut av havna. Det vil derfor være hensiktsmessig å plassere turbiditetsmålere ved utløpet av havna og i tillegg en eller to målere innover mot tiltaksområdet slik at en eventuell spredning kan oppdages og korrigeres på et tidlig tidspunkt.

5.15 Geotekniske forhold

Det er utført en rekke geotekniske undersøkelser i og rundt havna som viser at grunnforholdene i Bodø havn er ustabile. Hensynet til stabilitet på land vil derfor være styrende for tiltaksgjennomføring i sjøen. Det er lite hensiktsmessig å gjennomføre nye undersøkelser på nåværende tidspunkt. Når det er bestemt hvor tiltak skal gjennomføres og omfanget er klarlagt må geotekniske forhold vurderes spesielt for hvert område.

Det er utført stabilitetsvurderinger for området foran terminalkaia hvor det planlegges å mudres ned til 13,3 m vanddyb. Terminalkaia er fundamentert på stålørspeler og er forankret i plate i steinfyllinga bak kaia (flere byggetrinn med ulik forankringsløsning). Byggene innenfor kaia ser ut til å være pelefundamentert, men det kan være deler som er direktefundamentert. Steinfyllinga ligger hovedsakelig på fast leire. Stabilitetsforholdene er tilfredsstillende for dype og omfattende skjærflater ved dagens situasjon. Det er i hht avtale benyttet ei terrenglast på 20 x 1,3 kPa bak kaia ved beregningene. Stabiliteten for grunnere flater er mye avhengig av helninga på steinfyllinga under kaia og er med antatt helning, i underkant av det som kreves (1,3 – 1,4 for effektivspenningsanalyse). Uten geoteknisk tiltak vil det ikke være mulig å utdype foran kaia i forhold til dagens sjøbunn/steinfylling. Det er derfor i prinsippet to løsninger som er aktuelle, enten oppstøtting med avstivet støttevegg (som rammes/bores ned i faste masser og forankres i toppen) eller det bygges på kaia ut til tilstrekkelig vanddybde for å få plass til skråning og motfylling under den nye kaia.

En støttekonstruksjon krever boret spunt da foten på konstruksjonen må ned i de faste massene. Vanlig spunt vil ikke kunne rammes tilstrekkelig langt nok ned. Det antas behov for borelengder på 8 – 10 m. Konstruksjonen må avstives da den må dimensjoneres for å ta mer jordtrykk enn vanlig konstruksjon, for å kunne «stoppe» dype skjærflater. Mulig avstivingsystem er ikke vurdert i detalj, men det antas at mest aktuelt nivå er enten på kote 0 eller mot kaidekket (kun enkelte rør som stikker opp). Et annet alternativ er å avstive litt over sjøbunnen med mothold i ei rekke av rammede stålør som føres opp til kaidekket. Det er sannsynlig at erosjonssikringa og fyllinga under kaia må forsterkes/utslakes og at foten har feste mot støttekonstruksjonen som da må stikke litt opp over dagens sjøbunn. Etter peleveiledningen er det relativt ugunstige parametere som benyttes ved korrosjon i sjøen så en eventuell rørkonstruksjonen må nok påregnes utstøpt og armert. Installasjonen av en slik konstruksjon må antas å bli krevende.

Dersom kaia kan bygges på utover i sjøen, vil fyllinga under kaia kunne avtrappes og det vil være plass til forsterking /utslaking av dagens fyllingsfront/erosjonssikring og denne løsningen vil dermed kunne øke sikkerhetsnivået noe i forhold til dagens situasjon (som er stabilitetsmessig i grenseland ved et nytt prosjekt) selv om sjøbunnen senkes. I profilene er det beregnet en 10 m utvidelse av kaia. Dette gir en reduksjon av sikkerhetsnivået fra 1,3 - 1,4 til 1,2 – 1,3 som ikke kan tolereres uten tiltak. Sikkerheten mot dype og omfattende skjærflater er også ned mot og delvis under grensa for det som kan aksepteres.

Før endelig valg av løsning, basert på nærmere beregninger, må sjøbunnen foran og under kaia kartlegges/profileres. Fra et miljøperspektiv, anbefales løsningen med å bygge kai ut over sjøen. Dette vil redusere behov for mudring og vil følgelig redusere totalvolumet av tiltaket.

I de øvrige delene av havna må det vurderes om mudring av 40 cm sediment og tildekking har effekt på stabiliteten.

6. KONKLUSJON

Hovedkonklusjonen av risikovurdering trinn 3 er at ingen av delområdene (Figur 20) kan friskmeldes etter en risikovurdering trinn 3.

Risikovurdering av forurensede sedimenter i Bodø havn viser at miljømålene for havna ikke vil nås med dagens miljøkvalitet i sedimentene. Ikke alle områder i havna representerer like stor risiko, men alle delområder overskrider fastsatte grenseverdier for akseptable risiko når det gjelder spredning av miljøgifter og økologien i havna. Det er knyttet størst samlet risiko til områdene grunnere enn 15 m innerst i havna mot nordvest (delområde 6) og sørøst i havna (delområde 2). Det anbefales derfor å prioritere tiltak her først. I videre prioritert rekkefølge følger delområdene 5, 4, 3 og 1. Det er områdene 6, 2 og 5 hvor det tar lengst tid å tømme lageret av miljøgifter i sedimentene (flere titalls til hundre år). I delområde 1, som utgjør det største arealet, skal Kystverket utdype ned til 13,3 m utenfor Terminalkaia. Utdypingsområdet er det minst forurensede i hele Bodø havn, noe som sannsynligvis skyldes erosjon og oppvirvling av bunnen fra skip. Det resterende av delområde 1 representerer likevel området med lavest samlet risiko i Bodø havn. I delområdene 3, 4 og 1 vil naturlig restitusjon kunne bedre forholdene på sikt. Risikovurderingens regneark viser at lageret av miljøgifter vil tømmes i løpet av drøye 10 år i delområde 3 og 1 og ca 30 år i delområde 4.

Alle delområdene i havna overskrider mer eller mindre fastsatte grenseverdier for akseptable risiko, hvilket betyr at hvis miljømålet om tilstandsklasse III i sedimentene skal innfris innen 2021 må det utføres tiltak i hele havna. Grunne områder bør prioriteres før dype områder siden spredning av partikler og derved miljøgifter skjer fra grunt til dypt vann. En slik prioritering støttes av faktumet at det er de grunne områdene (delområde 6, 2 og 5) som utgjør størst risiko for spredning og økologien i havna.

Tiltak mot forurensning i sedimentene har til hensikt å stoppe spredning av metaller og organiske miljøgifter, risikoen for effekter på organismer vil da reduseres. Hvor mye metaller og organiske miljøgifter som hindres i å spres vil være avhengig av fluksen og størrelsen på tiltaksarealet. Tiltak over store arealer som eksempelvis delområde 1 (420.000 m²) og delområde 3 (263.000 m²) gir en større reduksjon i total spredning av metaller (kg/år) enn tiltak i mindre delområder som 6, 5 og 2.

Utførte strømmålinger og analyser av bunnsedimenten i deponiområdet i Nyholmsund viser sterke strømmer og at en del av massene fra Bodø havn ikke er egnet for deponering i dette området. Hvis området likevel ønskes ytterligere vurdert som deponi må det i tilfelle avklares om det er perioder hvor strømstyrken i deponiet er mindre enn det som er vist ved foreliggende målinger, dette kan gjøres ved å gjennomføre målinger over en lengre periode. I tillegg kan en se mer i detalj på forekomsten av grove og fine sedimenter i havna og eventuelt planlegge deponeringen i forhold til rådende strømforhold, slik at finkornede masser fortrinnsvis legges ut ved lav strøm og i bunnen av deponiet. Dette kan imidlertid være vanskelig å gjennomføre rent praktisk. Toppskjiktet i deponiet må tilfredsstillende kriteriene gitt i TA-2624/2010.

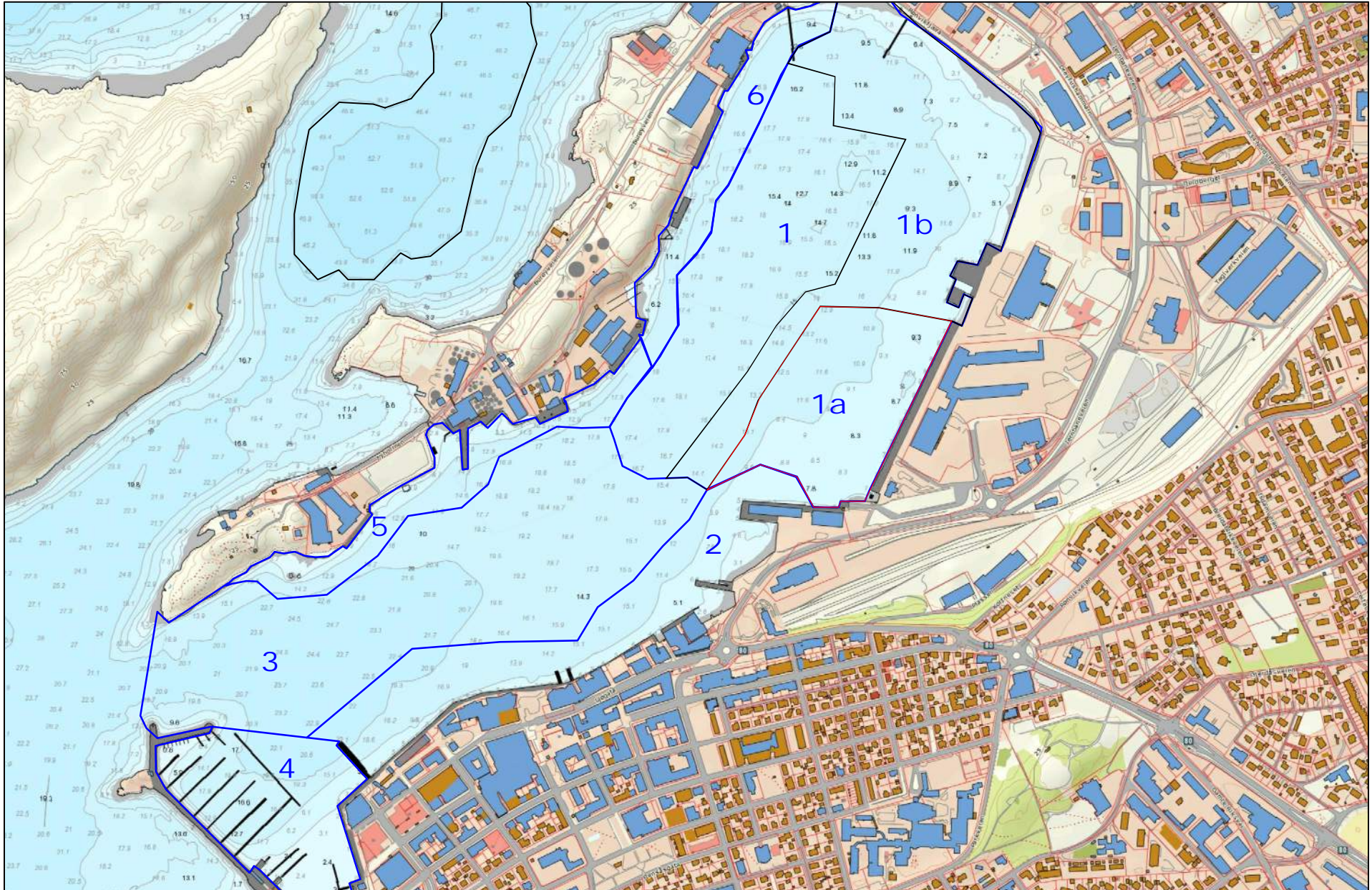
7. REFERANSER

1. Multiconsult, *Miljøundersøkelser sjøbunnssedimenter - Datarapport og risikovurdering forurenset sjøbunn 711398 -RIGm/1*. 2013.
2. Miljødirektoratet, *Risikovurdering av forurenset sediment 2230/2007*. 2007, Miljødirektoratet.
3. Rambøll, *Bodø havn Utdyping utenfor Terminalkaia - Geotekniske undersøkelser*. 2014.
4. Portal, V.-N. *Vann fra fjell til fjord*. 2014; Available from: <http://vann-nett.no/portal/default.aspx>.
5. NIVA, *Miljøgifter i kystområdene 2012 M-69/2013*. 2012.
6. Multiconsult, *Orienterende geoteknisk vurdering*. 2012.
7. Kystverket. *Kystinfo*. 2014; Available from: <http://kart.kystverket.no/default.aspx?gui=1&lang=2>.
8. Miljødirektoratet, *Grunnforurensningsdatabasen*.
9. Miljødirektoratet. *Naturbase*. 2014; Available from: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>.
10. SFT, *Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment, in TA2229/2007*, SFT, Editor. 2007. p. 12.
11. Akvaplan-niva, *Strømmålinger i Nyholmsundet ved Bodø, 2014*. 2014. p. 28.
12. Akvaplan-niva, *Strømmålinger ved Bodø havn i Nordland, 2014*. 2014. p. 28.
13. SFT, *Veiledning 97:04* 1997.
14. Klif, *Veileder risikovurdering av forurenset sediment, in TA-2802/2011*. 2011.
15. Miljødirektoratet, *Retningslinjer for sjødeponier TA-2624/2010*. 2010.

8. VEDLEGG

Vedlegg 1 – Tegning	I
Vedlegg 2 – Trinn 1 vurdering grenser for tilstandsklasser.....	II
Vedlegg 3 – Situasjonkart, sedimentundersøkelse vår og høst 2014.....	III
Vedlegg 4 – Situasjonkart, sedimentundersøkelse 2012.....	IV
Vedlegg 5 – Kjernelogger	V
Vedlegg 6 – Risikovurdering trinn 3	VI
Vedlegg 7 - Analyseresultater	VII

Vedlegg 1 – Tegning



00	29.10.14				
REV.	DATE	ENDING	TEGN	KONTR	GOOJK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P. b. 427 Skøyen
 Hoffsvalein 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune/Kystverket

INNHOOLD
 Miljøteknisk sedimentprøvetaking

Avgrensing Kystverkets tiltaksområde
 Avgrensing tiltaksområde grunnere enn 15 m

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350002747	1:10.000	01	01
TEGNING NR.			REV.
M-301			1

Vedlegg 2 – Trinn 1 vurdering grenser for tilstandsklasser

Risikovurdering iht. TA2802/2011 - Trinn 1 vurdering for alle sedimentprøver tatt 2013

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	93	79,6	9,420107527	76	1,05	
Bly	94	537	48,51276596	100	5,37	
Kadmium	73	3,1	0,278082192	15,0		
Kobber	94	1630	109,362766	55	29,64	1,99
Krom totalt (III + VI)	94	108	32,99404255	5900		
Kvikksølv	24	9,33	1,309166667	0,86	10,85	1,52
Nikkel	94	149	23,0106383	120	1,24	
Sink	94	2780	160,6776596	590	4,71	
Naftalen	53	0,81	0,079509434	1,00		
Acenaftylen	24	0,536	0,06	0,085	6,31	
Acenaften	66	0,868	0,081166667	0,36	2,41	
Fluoren	55	1,98	0,143945455	0,51	3,88	
Fenantren	89	6,9	0,557146067	1,20	5,75	
Antracen	77	1,79	0,189233766	0,100	17,90	1,89
Fluoranten	92	10	0,824717391	1,30	7,69	
Pyren	91	9,1	0,687824176	2,80	3,25	
Benzo(a)antracen	87	4	0,358689655	0,09	44,44	3,99
Krysen	90	4,47	0,455988889	0,28	15,96	1,63
Benzo(b)fluoranten	88	4,1	0,397068182	0,49	8,37	
Benzo(k)fluoranten	87	2,5	0,262827586	0,48	5,21	
Benzo(a)pyren	87	5,4	0,40008046	0,83	6,51	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	81	3,3	0,226308642	0,070	47,14	3,23
Dibenzo(a,h)antracen	67	0,77	0,083597015	1,20		
Benzo(ghi)perylene	87	2,6	0,237172414	0,031	83,87	7,65
PCB 28	3	0,00219	0,001276667			
PCB 52	17	0,0213	0,004508824			
PCB 101	42	0,0114	0,002731667			
PCB 118	52	0,0101	0,00273			
PCB 138	59	0,0129	0,003128475			
PCB 153	53	0,00933	0,002573208			
PCB 180	38	0,00886	0,001831579			
Sum PCB7	3	7,61E-02	1,88E-02	0,190	0,40	0,10
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	94	48,6	1,214075851	0,035	1388,57	34,69
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Grenseverdier for tilstandsklasser for sediment

Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007

Parameter	Enhet	I Ubetydelig forurenset/ Bakgrunnsnivå	II Moderat forurenset/ God kvalitet	III Markert forurenset/ Moderat kvalitet	IV Sterkt forurenset/ Dårlig kvalitet	V Meget sterkt forurenset/ Svært dårlig kvalitet
Tørrstoff	%					
Arsen	mg/kg	<20	20-52	52-76	76-580	>580
Bly	mg/kg	<30	30-83	83-100	100-720	>720
Kadmium	mg/kg	<0,25	0,25-2,6	2,6-15	15-140	>140
Kobber	mg/kg	<35	35-51	51-55	55-220	>220
Krom	mg/kg	<70	70-560	560-5900	5900-59000	>59000
Kvikksølv	mg/kg	<0,15	0,15-0,63	0,63-0,86	0,86-1,6	>1,6
Nikkel	mg/kg	<30	30-46	46-120	120-840	>840
Sink	mg/kg	<150	150-360	360-590	590-4500	>4500
Naftalen	mg/kg	<0,002	0,002-0,29	0,29-1	01-02	>2
Acenaftilen	mg/kg	<0,0016	0,0016-0,033	0,033-0,085	0,085-0,85	>0,85
Acenaften	mg/kg	<0,0048	0,0048-0,16	0,16-0,36	0,36-3,6	>3,6
Fluoren	mg/kg	<0,0068	0,0068-0,26	0,26-0,51	0,51-5,1	>5,1
Fenantren	mg/kg	<0,0068	0,0068-0,5	0,5-1,2	1,2-2,3	>2,3
Antracen	mg/kg	<0,0012	0,0012-0,031	0,031-0,1	0,1-1	>1
Fluoranthen	mg/kg	<0,008	0,008-0,17	0,17-1,3	1,3-2,6	>2,6
Pyren	mg/kg	<0,0052	0,0052-0,28	0,28-2,8	2,8-5,6	>5,6
Benzo[a]antracen	mg/kg	<0,0036	0,0036-0,06	0,06-0,09	0,09-0,9	>0,9
Chrysen	mg/kg	<0,0044	0,0044-0,28	0,28-0,28	0,28-0,56	>0,56
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	<0,046	0,046-0,24	0,24-0,49	0,49-4,9	>4,9
Benzo[k]fluoranten	mg/kg		<0,21	0,21-0,48	0,48-4,8	>4,8
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,006	0,006-0,42	0,42-0,83	0,83-4,2	>4,2
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	<0,02	0,02-0,047	0,047-0,07	0,07-0,7	>0,7
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	<0,012	0,012-0,59	0,59-1,2	1,2-12	>12
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	<0,018	0,018-0,021	0,021-0,031	0,031-0,31	>0,31
PAH16	mg/kg	<0,3	0,3-2	2-6	6-20	>20
PCB7	mg/kg	<0,005	0,005-0,017	0,017-0,19	0,19-1,9	>1,9
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<1	1-5	5-20	20-100	>100

Tabell 1: Trinn 1 vurdering for forurenset sediment som viser tilstandsklasser iht. TA-2229/2007 for sedimentprøver tatt 2013.

Parameter	Enhet	st.1L	st.1M	st.1n	st.2L	st.2M	st.2N	st.2O	st.2P	st.3K	st.3LM	st.3N	st.3O	st.3Q
Tørrestoff	%	73,6	81,8	81	86,8	60	66,1	76	73,3	74,3	61,6	55	55,6	73,9
Arsen	mg/kg	10,2	1,14	<0.50	9,95	10,8	6,88	4,42	2,25	6,43	8,83	8,52	6,88	4,58
Bly	mg/kg	29,6	9,3	3,5	122	20,9	17,5	9,5	5,4	12,7	19,6	18,8	16,6	6,6
Kadmium	mg/kg	0,44	<0.10	<0.10	1,02	0,21	0,15	0,13	<0.10	0,1	0,21	0,22	0,29	0,16
Kobber	mg/kg	82,2	16,8	10,9	134	73,6	71,4	28,6	14,8	45,1	66,6	68	66,9	23,5
Krom	mg/kg	24,6	11,8	6,64	19,7	33,4	29,2	19,1	11,1	17,1	30,9	33	32,6	17,2
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nikkel	mg/kg	17,8	7,1	5	17,8	22,3	19,8	11,5	6,2	10,7	21,4	22,9	20	12,5
Sink	mg/kg	247	31,9	13,4	380	114	92,2	50,7	27,7	77,9	102	90,4	84,1	55
Naftalen	mg/kg	0,024	<0.010	<0.010	0,012	<0.010	0,02	<0.010	<0.010	0,018	0,01	0,011	<0.010	<0.010
Acenaftylen	mg/kg	0,012	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,016	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaften	mg/kg	0,026	0,039	<0.010	<0.010	<0.010	0,014	<0.010	<0.010	0,036	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fluoren	mg/kg	0,036	0,024	<0.010	<0.010	<0.010	0,02	<0.010	<0.010	0,07	0,012	0,012	<0.010	<0.010
Fenantren	mg/kg	0,299	0,269	<0.010	0,045	0,066	0,169	0,041	0,03	0,501	0,083	0,081	0,066	0,054
Antracen	mg/kg	0,094	0,079	<0.010	0,014	0,023	0,024	0,012	<0.010	0,201	0,062	0,026	0,021	0,013
Fluoranthen	mg/kg	0,517	0,421	<0.010	0,101	0,182	0,276	0,077	0,051	0,78	0,225	0,194	0,167	0,082
Pyren	mg/kg	0,467	0,348	<0.010	0,093	0,163	0,216	0,076	0,039	0,574	0,174	0,172	0,142	0,062
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,246	0,179	<0.010	0,047	0,084	0,081	0,031	0,018	0,354	0,099	0,095	0,073	0,027
Chrysen	mg/kg	0,324	0,222	<0.010	0,062	0,14	0,147	0,051	0,024	0,504	0,158	0,14	0,114	0,051
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,258	0,189	<0.010	0,078	0,121	0,144	0,041	0,022	0,287	0,148	0,13	0,12	0,033
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,18	0,122	<0.010	0,037	0,076	0,084	0,029	0,016	0,174	0,091	0,07	0,062	0,018
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,254	0,184	<0.010	0,056	0,108	0,105	0,037	0,019	0,281	0,119	0,113	0,086	0,027
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,132	0,083	<0.010	0,024	0,07	0,076	0,024	0,014	0,18	0,087	0,085	0,062	0,018
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,047	0,034	<0.010	0,012	0,025	0,02	<0.010	<0.010	0,06	0,028	0,028	0,018	<0.010
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,158	0,124	<0.010	0,032	0,086	0,078	0,028	0,016	0,152	0,094	0,09	0,079	0,022
PAH16	mg/kg	3,07	2,32	n.d	0,613	1,14	1,47	0,447	0,249	4,19	1,39	1,25	1,01	0,407
PCB7	mg/kg	0,00498	0,00873	n.d	0,0068	0,00449	0,00275	n.d	n.d	n.d	0,00275	0,00341	0,00668	0,0008
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	192	19,5	12,8	91,6	190	120	53,5	17,4	144	171	159	122	21,8

Tabellen fortsetter på neste side

Tabellen fortsetter fra forrige side

Parameter	Enhet	st.4K	st.4L	st.4M	st.4N	st.4O	st.4P	st.5J	st.5K	st.5M	st.5N	st.5O
Tørrstoff	%	74,9	64,4	64,3	66,9	67,5	59,8	63,9	65,8	63,3	66,7	66,3
Arsen	mg/kg	7,59	7,32	8,03	8,46	5,76	4,45	13,3	8,41	8,58	7,45	4,5
Bly	mg/kg	32	15,8	19	18,5	15,1	11	58,7	16,4	19	16,3	12,5
Kadmium	mg/kg	0,42	0,18	0,22	0,18	0,19	0,34	0,44	0,2	0,17	0,17	0,15
Kobber	mg/kg	87,5	47,1	59,4	59,3	50,6	41,6	174	60,3	60,4	54,3	35
Krom	mg/kg	39,2	27,4	32,4	32,6	28,6	23,7	48,8	29,4	32,7	30	24
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,24	<0.20	<0.20
Nikkel	mg/kg	30,1	15,8	22	21	19,2	16	33,6	20,1	23,3	19,3	15,4
Sink	mg/kg	141	74,7	86,5	84,7	71,1	75	221	80,9	87,3	76,1	53,2
Naftalen	mg/kg	<0.010	<0.010	0,011	<0.010	<0.010	<0.010	0,138	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaftylen	mg/kg	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,012	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaften	mg/kg	0,024	0,014	0,015	0,016	0,013	0,013	0,071	0,019	0,017	0,011	0,011
Fluoren	mg/kg	0,018	<0.010	0,011	<0.010	<0.010	<0.010	0,059	0,028	<0.010	<0.010	<0.010
Fenantren	mg/kg	0,153	0,078	0,09	0,063	0,056	0,04	0,656	0,171	0,073	0,045	0,057
Antracen	mg/kg	0,039	0,024	0,027	0,019	0,014	0,011	0,134	0,057	0,015	0,015	0,013
Fluoranthen	mg/kg	0,274	0,189	0,214	0,15	0,12	0,121	0,869	0,294	0,172	0,118	0,132
Pyren	mg/kg	0,259	0,135	0,212	0,128	0,106	0,137	0,786	0,27	0,146	0,112	0,119
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,096	0,074	0,086	0,062	0,046	0,044	0,365	0,126	0,065	0,045	0,053
Chrysen	mg/kg	0,154	0,105	0,14	0,09	0,083	0,096	0,523	0,178	0,109	0,074	0,104
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,152	0,122	0,099	0,093	0,071	0,07	0,632	0,132	0,097	0,072	0,051
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,099	0,062	0,082	0,059	0,043	0,054	0,344	0,101	0,068	0,05	0,056
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,115	0,085	0,11	0,069	0,059	0,058	0,426	0,132	0,079	0,061	0,061
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,064	0,057	0,058	0,046	0,038	0,034	0,239	0,056	0,053	0,031	0,037
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,024	0,021	0,028	0,013	0,012	<0.010	0,069	0,023	0,02	0,01	<0.010
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,079	0,073	0,094	0,053	0,044	0,05	0,283	0,091	0,071	0,052	0,047
PAH16	mg/kg	1,55	1,04	1,28	0,861	0,705	0,74	5,59	1,68	0,985	0,696	0,741
PCB7	mg/kg	0,00193	0,00193	0,00502	0,00084	n.d	n.d	0,0121	n.d	0,00088	n.d	n.d
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	500	156	115	169	133	111	848	290	169	164	107

Tabellen fortsetter på neste side

Tabellen fortsetter fra forrige side

Parameter	Enhet	st.5P	st.6J	st.6JK	st.6K	st.6L	st.6N	st.6O	st.7J	st.7K	st.7L	st.7M
Tørrstoff	%	61,1	61,8	57	57,9	59	67,1	75,6	73,5	58,1	64,8	60,2
Arsen	mg/kg	6,06	23,2	11,3	8,91	8,36	5,41	3,37	79,6	7,5	8,46	6,13
Bly	mg/kg	15	215	35,4	25	20,6	15,2	8,7	537	28,3	20,5	12,1
Kadmium	mg/kg	0,22	0,51	0,29	0,23	0,25	0,14	0,14	3,1	0,24	0,17	0,22
Kobber	mg/kg	56,5	893	119	87	73,8	58,6	30,3	1630	83,5	66,7	53,2
Krom	mg/kg	30,8	68	39,7	36,6	35,2	27,8	19,9	108	39	34	30,4
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	3,76	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,55	0,22	<0.20	<0.20
Nikkel	mg/kg	22,9	41,5	24,7	26,8	21,6	21,6	13,4	57,4	31,8	25,8	21,2
Sink	mg/kg	74,6	812	145	105	87,8	70,7	43,5	2780	119	87,8	64,8
Naftalen	mg/kg	<0.010	0,056	0,013	0,01	<0.010	<0.010	<0.010	0,048	0,013	<0.010	<0.010
Acenaftylen	mg/kg	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,01	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaften	mg/kg	0,012	0,114	0,033	0,016	0,012	0,013	<0.010	0,053	0,016	<0.010	<0.010
Fluoren	mg/kg	<0.010	0,1	0,022	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,086	0,01	<0.010	<0.010
Fenantren	mg/kg	0,051	0,962	0,168	0,081	0,058	0,05	0,044	0,737	0,107	0,053	0,021
Antracen	mg/kg	0,018	0,219	0,058	0,027	0,018	0,016	0,047	0,182	0,026	<0.010	<0.010
Fluoranthen	mg/kg	0,119	1,32	0,369	0,215	0,17	0,114	0,194	0,953	0,193	0,14	0,039
Pyren	mg/kg	0,113	1,66	0,326	0,198	0,15	0,105	0,158	0,704	0,171	0,101	0,032
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,051	0,859	0,15	0,098	0,071	0,052	0,14	0,391	0,081	0,032	0,015
Chrysen	mg/kg	0,079	1,41	0,232	0,156	0,113	0,089	0,226	0,592	0,133	0,061	0,019
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,074	1,12	0,207	0,173	0,106	0,063	0,1	0,502	0,113	0,044	0,013
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,052	0,972	0,12	0,09	0,08	0,051	0,061	0,331	0,09	0,028	0,014
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,067	1,2	0,188	0,116	0,087	0,064	0,071	0,374	0,101	0,036	0,016
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,045	0,591	0,124	0,095	0,047	0,046	0,024	0,23	0,081	0,021	<0.010
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,01	0,227	0,045	0,025	0,014	<0.010	<0.010	0,072	0,02	<0.010	<0.010
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,055	0,746	0,145	0,108	0,071	0,051	0,028	0,263	0,068	0,026	0,012
PAH16	mg/kg	0,746	11,6	2,2	1,41	0,997	0,714	1,09	5,53	1,22	0,542	0,181
PCB7	mg/kg	n.d	0,0509	0,00867	0,00429	0,00637	n.d	n.d	0,0123	0,00672	n.d	n.d
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	142	48600	2130	396	122	272	199	4000	260	232	195

Tabellen fortsetter på neste side

Tabellen fortsetter fra forrige side

Parameter	Enhet	BD1 Sediment	BD2 Sediment	BD3 Sediment	BD4 Sediment	BD5 Sediment
Arsen	mg/kg	1,76	1,74	2,03	4,23	4,45
Bly	mg/kg	10,8	5,6	8,5	18	16,8
Kadmium	mg/kg	0,29	0,28	1,85	1,17	0,56
Kobber	mg/kg	11,5	5,44	8,85	23,3	22,5
Krom	mg/kg	14,6	9,75	10,7	19,5	18,6
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nikkel	mg/kg	7,8	<5.0	5,9	11,8	11,4
Sink	mg/kg	37,8	21,2	27	77,6	59,1
Naftalen	mg/kg	0,031	<0,01	<0,01	<0,01	0,023
Acenaftylen	mg/kg	0,018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	mg/kg	0,133	0,051	<0,01	0,021	0,028
Fluoren	mg/kg	0,194	0,066	<0,01	0,019	0,038
Fenantren	mg/kg	1,11	0,697	0,078	0,184	0,311
Antracen	mg/kg	0,224	0,169	0,018	0,047	0,078
Fluoranthen	mg/kg	1,39	0,962	0,161	0,308	0,426
Pyren	mg/kg	1	0,682	0,135	0,239	0,317
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,504	0,419	0,095	0,124	0,171
Chrysen	mg/kg	0,505	0,469	0,107	0,131	0,19
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,446	0,353	0,13	0,132	0,153
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,346	0,257	0,103	0,097	0,107
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,497	0,383	0,172	0,132	0,16
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,275	0,196	0,107	0,085	0,091
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,068	0,045	0,024	0,016	0,02
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,298	0,199	0,105	0,075	0,097
PAH16	mg/kg	7,04	4,95	1,24	1,61	2,21
PCB7	mg/kg	0,00094	n.d	n.d	0,00094	0,00078
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	2,65	<1	2,45	17,8	52,1

Tabell 1: Trinn 1 vurdering for forurenset sediment som viser tilstandsklasser iht. TA-2229/2007 for sedimentprøver tatt våren 2014.

Parameter	Enhet	BK1 (10-20cm) Sediment	BK2 (10-15cm) Sediment	BK3a (0-20cm) Sediment	BK4ab (10-17cm) Sediment	BK5b (10-17cm) Sediment	BK6b (10-20cm) Sediment	BK7a (0-30cm) Sediment	BK7b (20-30cm) Sediment	BK8ab (7-14cm) Sediment	BK9a (0-30cm) Sediment	BK9a (30-40cm) Sediment	BK10a (0-25cm) Sediment	BK10c (30-36cm) Sediment	BK11a (10-20cm) Sediment	BK12a (17-25cm) Sediment
Arsen	mg/kg	9,72	5,13	5,8	13,5	6,78	2,15	3,83	4,71	3,66	5,48	4,8	3,14	3,51	3,53	2,13
Bly	mg/kg	49,8	22	30,4	150	74,8	5,7	15,8	14,8	5,7	9,7	7,4	10	7	9,9	6
Kadmium	mg/kg	2,85	0,54	0,43	1,15	1,01	0,33	0,31	0,72	0,29	0,51	1,59	0,43	0,48	0,95	0,34
Kobber	mg/kg	77,6	62,3	45,6	120	52,2	8,51	26,5	22,5	13,7	21,6	17,6	20,2	17,9	19,5	10,6
Krom	mg/kg	41,8	23,9	23,6	32,1	26,9	14,9	21,4	27,1	21,9	25,7	25,7	20,9	32,6	18,2	15,3
Kvikksølv	mg/kg	1,23	0,34	0,7	1,36	0,92	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nikkel	mg/kg	26,4	17,4	12,8	19,7	15,7	8,1	12,2	17,3	14,1	17,1	17,7	11,3	21,3	11	8,9
Sink	mg/kg	154	88,2	97	361	144	27,4	60,8	61,3	37	53,9	46	47,2	51,4	44,2	31,8
Naftalen	mg/kg	0,038	<0,01	0,024	0,163	0,121	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaftylen	mg/kg	0,023	<0,01	0,012	0,065	0,03	<0,01	<0,01	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	mg/kg	0,058	0,012	0,038	0,25	0,248	<0,01	0,017	0,043	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	0,023
Fuoren	mg/kg	0,063	<0,01	0,04	0,352	0,258	<0,01	0,016	0,046	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,023
Fenantren	mg/kg	0,475	0,057	0,334	2,08	1,76	0,014	0,104	0,361	<0,01	0,021	0,037	0,043	<0,01	0,051	0,128
Antracen	mg/kg	0,146	<0,01	0,088	0,653	0,418	<0,01	0,032	0,094	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	0,098
Fluoranthen	mg/kg	1,16	0,115	0,568	3,09	2,34	0,04	0,207	0,695	0,015	0,037	0,068	0,082	<0,01	0,119	0,311
Pyren	mg/kg	1,24	0,117	0,623	3,64	2	0,036	0,192	0,703	0,02	0,052	0,077	0,081	<0,01	0,113	0,208
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,52	0,054	0,24	1,3	0,875	0,016	0,096	0,286	<0,01	0,017	0,03	0,03	<0,01	0,045	0,08
Chrysen	mg/kg	0,801	0,082	0,374	2,27	1,3	0,026	0,141	0,446	<0,01	0,024	0,035	0,032	<0,01	0,083	0,083
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,773	0,088	0,416	2,15	1,14	0,024	0,141	0,446	0,011	0,027	0,032	0,041	<0,01	0,076	0,081
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,539	0,06	0,304	1,27	0,678	0,014	0,087	0,241	<0,01	0,022	0,029	0,03	<0,01	0,058	0,06
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,673	0,082	0,314	1,87	1,01	0,021	0,127	0,416	<0,01	0,027	0,037	0,045	<0,01	0,075	0,08
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,418	0,054	0,207	1,11	0,653	<0,01	0,076	0,239	<0,01	0,017	0,021	0,031	<0,01	0,04	0,051
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,095	0,013	0,049	0,174	0,13	<0,01	0,019	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	0,011
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,4	0,045	0,194	0,853	0,496	<0,01	0,072	0,302	<0,01	0,017	0,019	0,025	<0,01	0,045	0,042
PAH16	mg/kg	7,42	0,779	3,83	21,3	13,5	0,191	1,33	4,4	0,046	0,261	0,385	0,44	n.d	0,74	1,28
PCB7	mg/kg	0,0288	0,00094	0,015	0,19	0,0248	n.d	0,01	0,0179	n.d	n.d	n.d	0,00097	n.d	0,00164	n.d
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	29,1	61,1	171	253	900	18,4	104	8,27	<1	18,1	1,5	56,4	<1	29,4	8,39

Tabellen fortsetter på neste side

Tabellen fortsetter fra forrige side

Parameter	Enhet	BK13ab (20-26cm) Sediment	BK14a (0-30cm) Sediment	BK14a (40-50cm) Sediment	BK15b (0-22cm) Sediment	BK15c (20-24cm) Sediment	BK16a (0-30cm) Sediment	BK16b (40-43cm) Sediment	BK17a (0-30cm) Sediment	BK17b (40-53cm) Sediment	BK18b (10-20cm) Sediment	BK19b (10-18cm) Sediment	BK20a (10-18cm) Sediment
Arsen	mg/kg	2,68	4,88	4,1	4,94	1,03	6,51	5,72	8,94	5,49	7,16	8,44	4,43
Bly	mg/kg	4,6	11,2	8,1	14,3	4,5	14,1	11,7	36,7	14,2	57,4	60,1	20,6
Kadmium	mg/kg	0,31	0,8	0,53	0,62	0,18	1,07	1,8	1,19	0,67	0,68	1,62	1,89
Kobber	mg/kg	8,73	25,4	21,3	34,1	3,49	33,3	26,6	140	31,2	61,4	66,7	17,9
Krom	mg/kg	17,3	26,5	32	25,3	13	33,8	40,3	44,6	41,8	40	34,4	17,2
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,2	<0.20	0,46	0,98
Nikkel	mg/kg	9,9	16,5	21,7	15,4	5,3	22,3	27,1	28	27,8	26,5	20,8	10,2
Sink	mg/kg	28,3	59,7	55,4	78,9	19,5	76	72,3	184	77,9	128	179	50,3
Naftalen	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,024	<0,01	0,036	0,059	0,014
Acenaftylene	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,023	0,023	0,011
Acenaften	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	0,058	<0,01	0,113	0,1	0,022
Fluoren	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,045	<0,01	0,1	0,135	0,031
Fenantren	mg/kg	0,025	0,047	<0,01	0,075	0,015	0,028	0,019	0,334	0,046	0,936	1,16	0,263
Antracen	mg/kg	<0,01	0,012	<0,01	0,023	<0,01	0,017	<0,01	0,072	0,014	0,239	0,294	0,058
Fluoranthen	mg/kg	0,046	0,116	0,017	0,197	0,03	0,141	0,043	0,631	0,089	1,68	1,74	0,345
Pyren	mg/kg	0,053	0,111	0,027	0,162	0,043	0,129	0,063	0,669	0,1	1,42	2	0,389
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,016	0,045	<0,01	0,087	<0,01	0,063	0,022	0,293	0,034	0,773	0,665	0,141
Chrysen	mg/kg	0,024	0,071	0,013	0,12	0,017	0,065	0,026	0,549	0,048	1,05	1	0,216
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,028	0,066	0,015	0,108	0,018	0,078	0,037	0,658	0,047	1,02	1,17	0,213
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,022	0,046	0,012	0,072	0,014	0,055	0,027	0,447	0,036	0,666	0,717	0,144
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,026	0,071	0,011	0,102	0,017	0,069	0,031	0,537	0,049	0,975	1,01	0,199
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,015	0,048	<0,01	0,063	<0,01	0,04	0,016	0,401	0,024	0,583	0,688	0,131
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,015	<0,01	0,01	<0,01	0,062	<0,01	0,194	0,163	0,034
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,014	0,042	<0,01	0,072	<0,01	0,032	0,02	0,355	0,029	0,56	0,659	0,17
PAH16	mg/kg	0,269	0,675	0,095	1,12	0,154	0,727	0,304	5,14	0,516	10,4	11,6	2,38
PCB7	mg/kg	n.d	0,00275	n.d	0,00563	n.d	n.d	n.d	0,021	n.d	0,0246	0,0229	n.d
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	2,59	17,5	<1	61,9	<1	87,5	1,16	3030	13,7	35,9	12,5	<4

Tabellen fortsetter på neste side

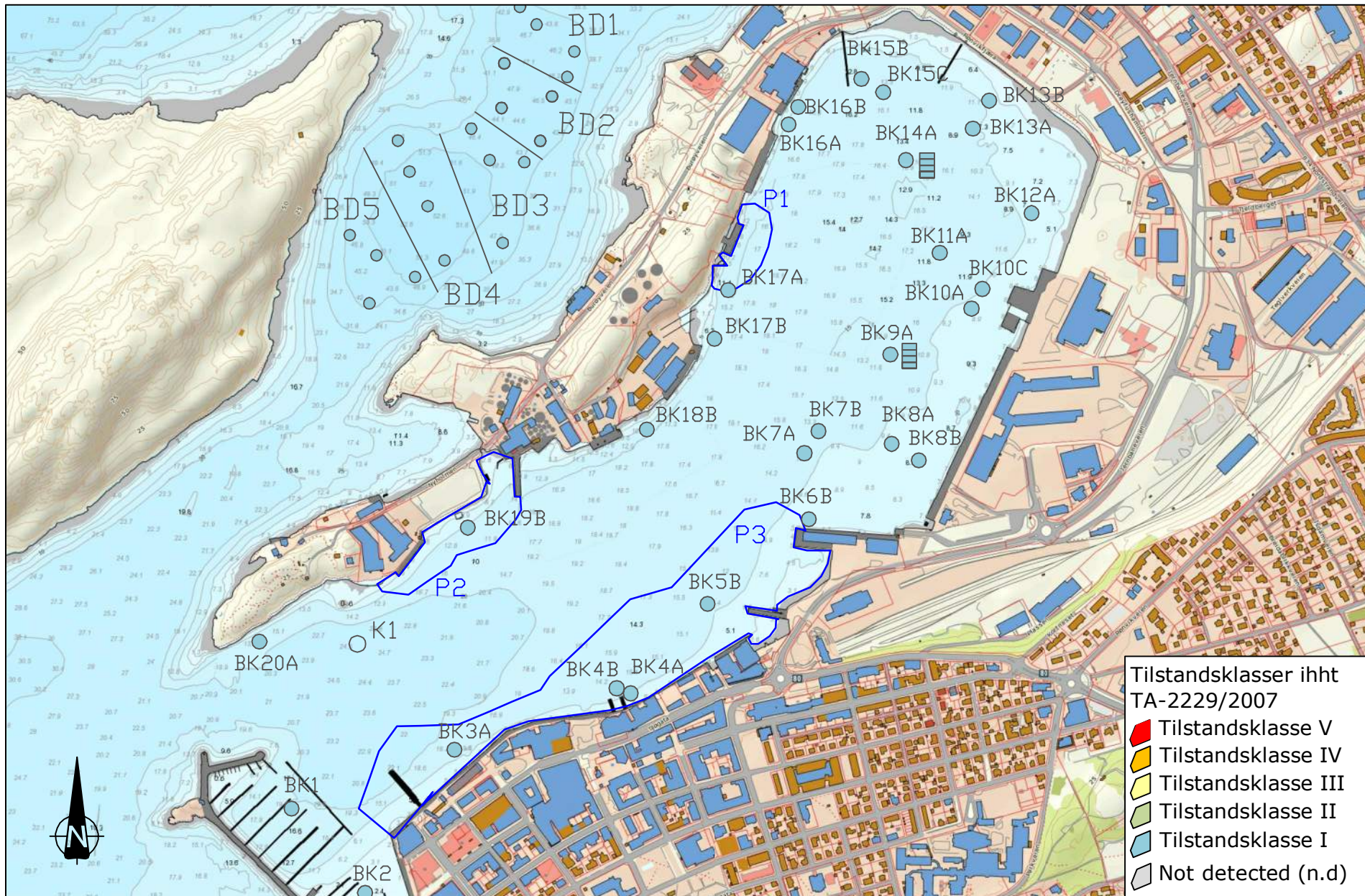
Tabellen fortsetter fra forrige side

Parameter	Enhet	BD1 Sediment	BD2 Sediment	BD3 Sediment	BD4 Sediment	BD5 Sediment
Arsen	mg/kg	1,76	1,74	2,03	4,23	4,45
Bly	mg/kg	10,8	5,6	8,5	18	16,8
Kadmium	mg/kg	0,29	0,28	1,85	1,17	0,56
Kobber	mg/kg	11,5	5,44	8,85	23,3	22,5
Krom	mg/kg	14,6	9,75	10,7	19,5	18,6
Kvikksølv	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nikkel	mg/kg	7,8	<5.0	5,9	11,8	11,4
Sink	mg/kg	37,8	21,2	27	77,6	59,1
Naftalen	mg/kg	0,031	<0,01	<0,01	<0,01	0,023
Acenaftalen	mg/kg	0,018	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	mg/kg	0,133	0,051	<0,01	0,021	0,028
Fluoren	mg/kg	0,194	0,066	<0,01	0,019	0,038
Fenantren	mg/kg	1,11	0,697	0,078	0,184	0,311
Antracen	mg/kg	0,224	0,169	0,018	0,047	0,078
Fluoranthen	mg/kg	1,39	0,962	0,161	0,308	0,426
Pyren	mg/kg	1	0,682	0,135	0,239	0,317
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,504	0,419	0,095	0,124	0,171
Chrysen	mg/kg	0,505	0,469	0,107	0,131	0,19
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,446	0,353	0,13	0,132	0,153
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,346	0,257	0,103	0,097	0,107
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,497	0,383	0,172	0,132	0,16
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,275	0,196	0,107	0,085	0,091
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,068	0,045	0,024	0,016	0,02
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,298	0,199	0,105	0,075	0,097
PAH16	mg/kg	7,04	4,95	1,24	1,61	2,21
PCB7	mg/kg	0,00094	n.d	n.d	0,00094	0,00078
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	2,65	<1	2,45	17,8	52,1

Tabell 1: Trinn 1 vurdering for forurenset sediment som viser tilstandsklasser iht. TA-2229/2007 for sedimentprøver tatt høsten 2014.

Parameter	Enhet	K1 (0-2cm) + (2-4cm) Sediment	K1 (4-6cm) + (8-10cm) Sediment	K1 (12- 14cm) + (18- 20cm) Sediment	K1 (20-22cm) + (22-24cm) Sediment	P1 Sediment	P2 Sediment	P3 Sediment
Tørrstoff	%	47,8	59,1	57,5	57,6	58,2	58	69,1
Arsen	mg/kg	12	11	9,5	9,9	22	10	8,9
Bly	mg/kg	36	24	14	14	301	52	116
Kadmium	mg/kg	0,18	0,27	0,16	0,21	0,47	0,42	0,25
Kobber	mg/kg	64	45	32	34	664	62	55
Krom	mg/kg	49	56	59	59	90	39	26
Kvikksølv	mg/kg	0,29	0,13	<0.10	<0.10	7,1	3,1	0,53
Nikkel	mg/kg	28	36	40	39	55	25	25
Sink	mg/kg	148	132	110	111	759	182	138
Naftalen	mg/kg	0,073	<0.050	<0.050	<0.050	0,81	0,48	0,25
Acenaftalen	mg/kg	0,026	<0.020	<0.020	<0.020	0,22	0,12	0,037
Acenaften	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0,65	0,28	0,11
Fluoren	mg/kg	0,074	<0.050	<0.050	<0.050	0,8	0,49	0,13
Fenantren	mg/kg	0,56	0,44	<0.050	<0.050	6,9	3,7	0,86
Antracen	mg/kg	0,17	0,12	<0.020	<0.020	1,7	0,96	0,27
Fluoranthen	mg/kg	1,2	0,77	0,05	<0.050	10	6,3	1,5
Pyren	mg/kg	0,94	0,61	0,052	<0.050	9,1	5	1,4
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,51	0,34	<0.050	<0.050	4	2,6	0,64
Chrysen	mg/kg	0,47	0,31	<0.050	<0.050	3,8	2,3	0,62
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,5	0,38	<0.050	<0.050	4	2,1	0,69
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,26	0,19	<0.050	<0.050	2,5	1,3	0,37
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,53	0,35	<0.050	<0.050	5,4	2,7	0,69
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	0,39	0,26	0,038	0,026	3,3	1,6	0,5
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	0,1	0,062	<0.050	<0.050	0,77	0,37	0,13
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	0,36	0,21	0,037	0,024	2,6	1,3	0,45
PAH16	mg/kg	6,16	4,04	0,177	0,05	56,6	31,6	8,65
PCB7	mg/kg	0,0033	0,0056	n.d	n.d	0,0471	0,0058	0,027
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	130	36	1,4	2,4	23000	190	8,9

Vedlegg 3 – Situasjonkart, sedimentundersøkelse vår og høst 2014



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

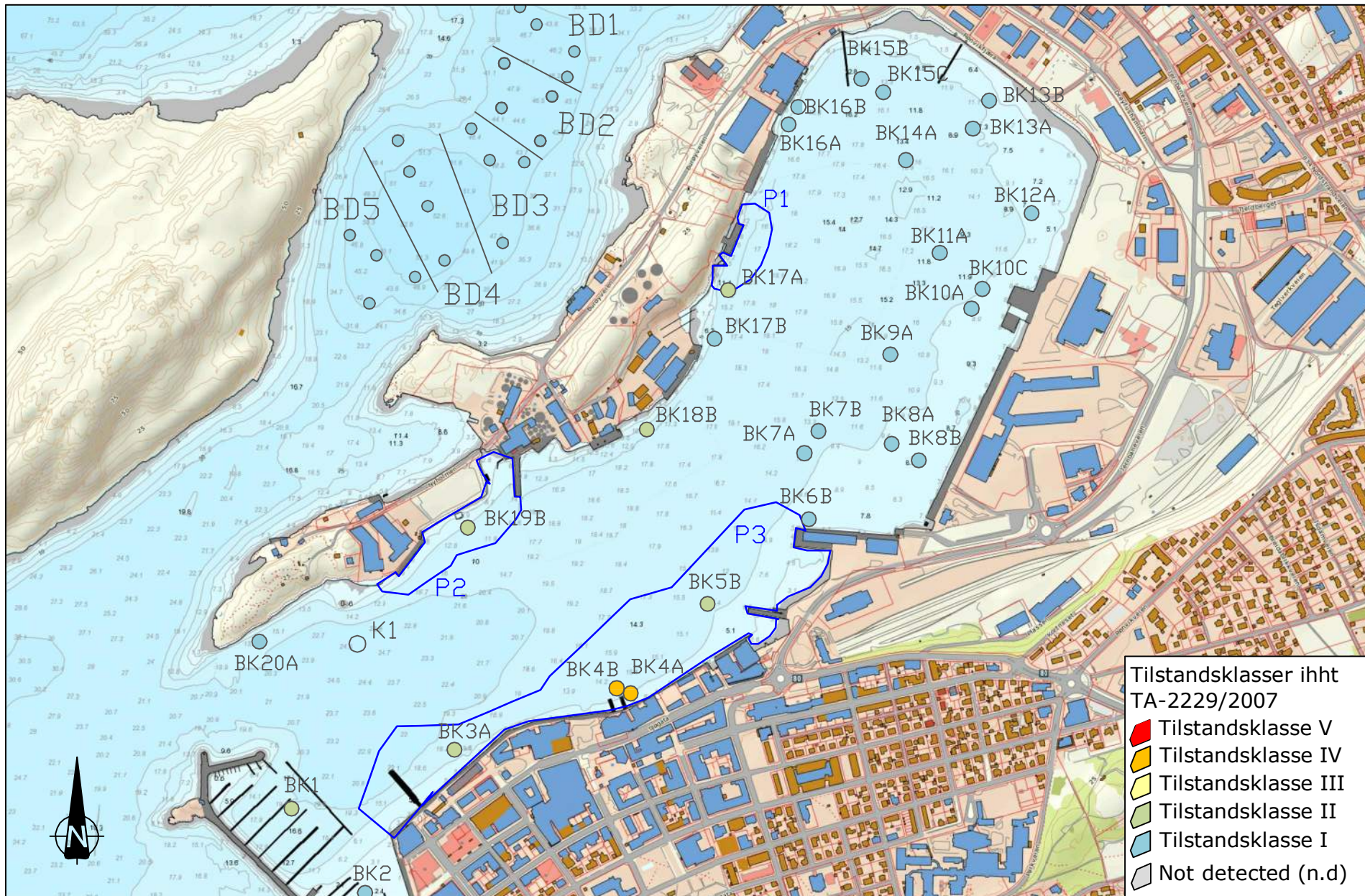
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRASSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Arsen (As)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350002747	1:10.000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
M-101		1	



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

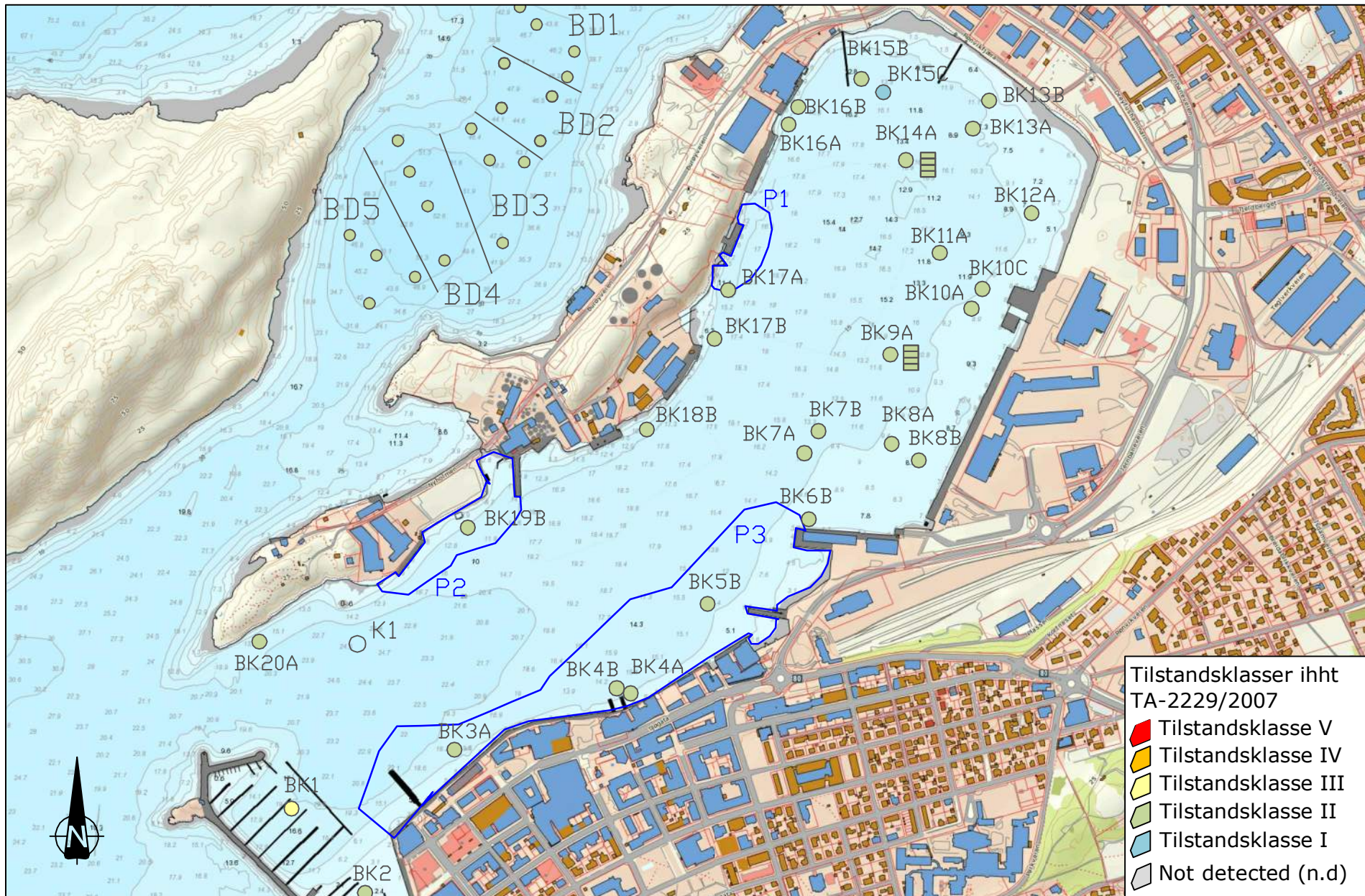
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHold
 Bly (Pb)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-102	REV. 1



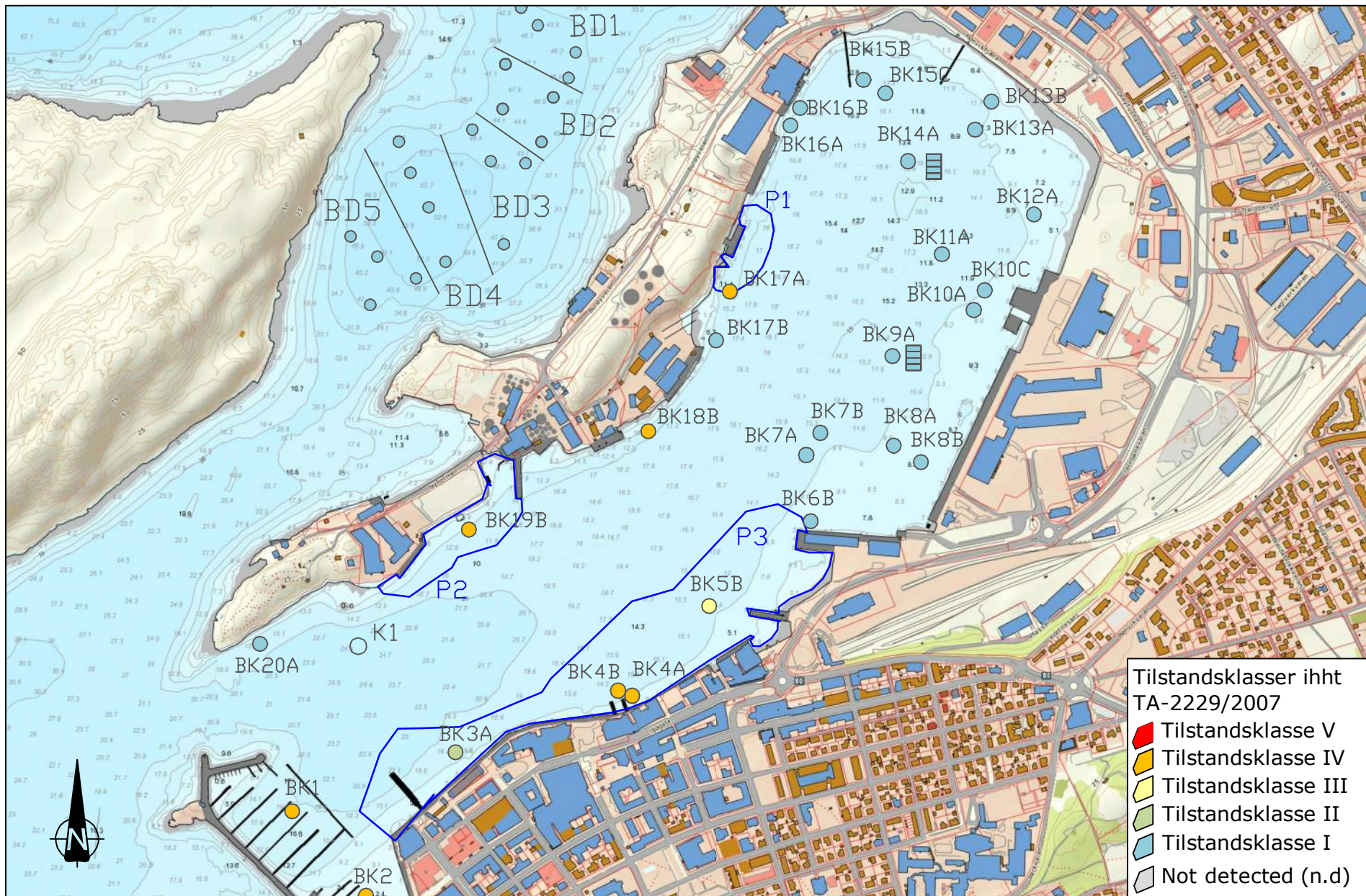
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Kadmium (Cd)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-103	REV. 1



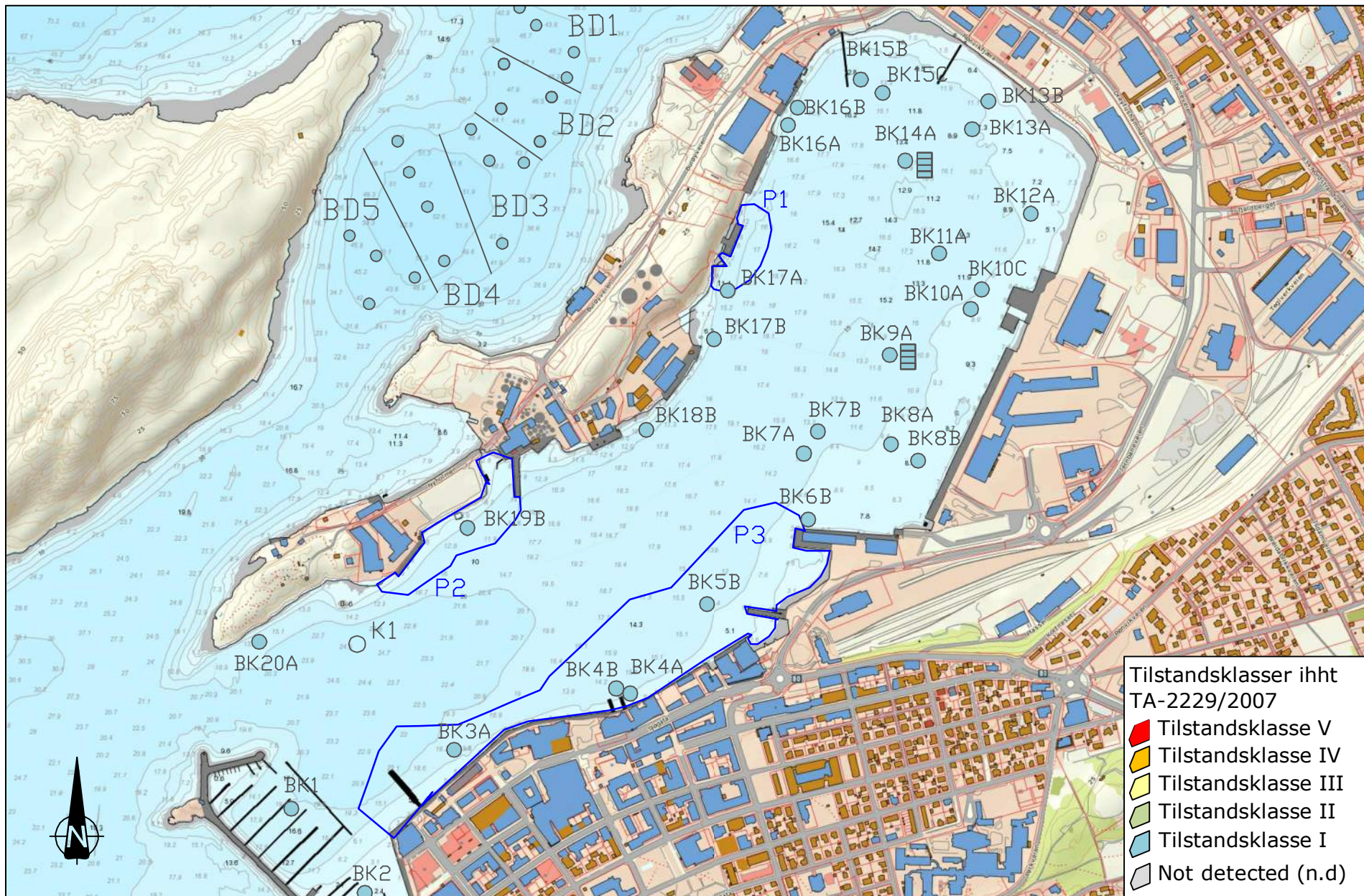
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Kobber (Cu)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-104			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

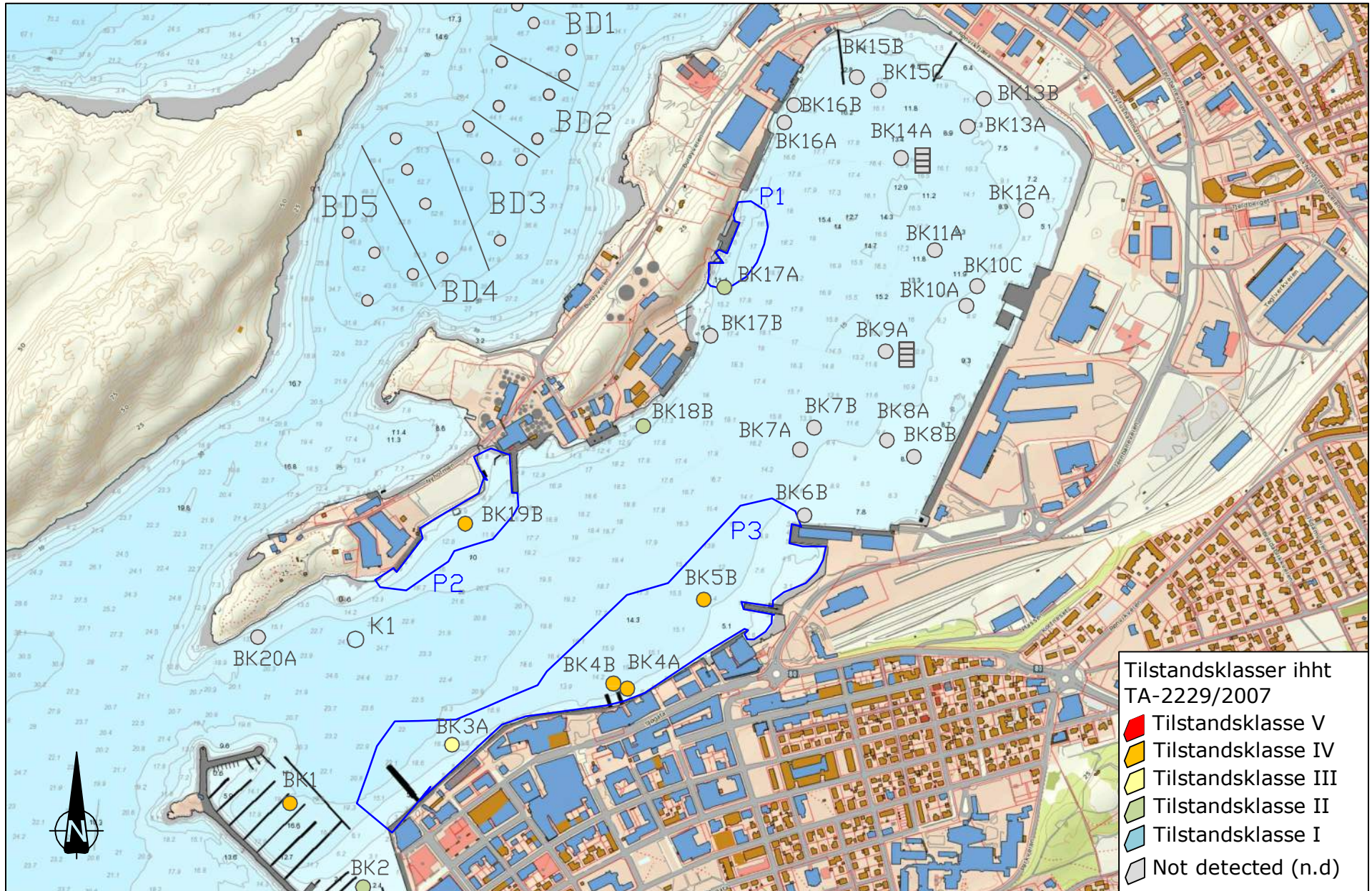
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Krom (Cr)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-105	REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK				
TEGNINGSSTATUS					ENDELIG				

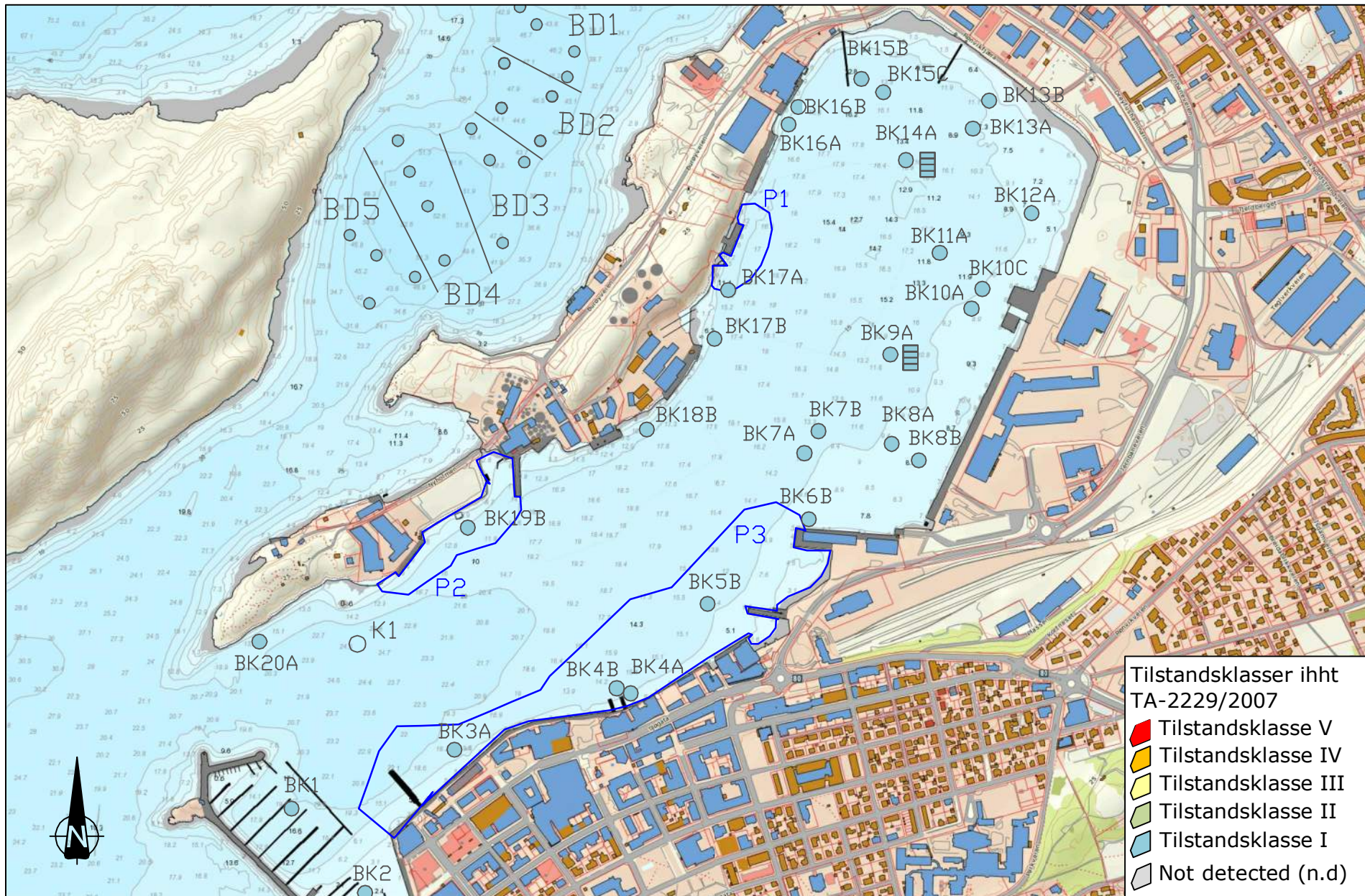
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Kvikksølv (Hg)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-106	REV. 1



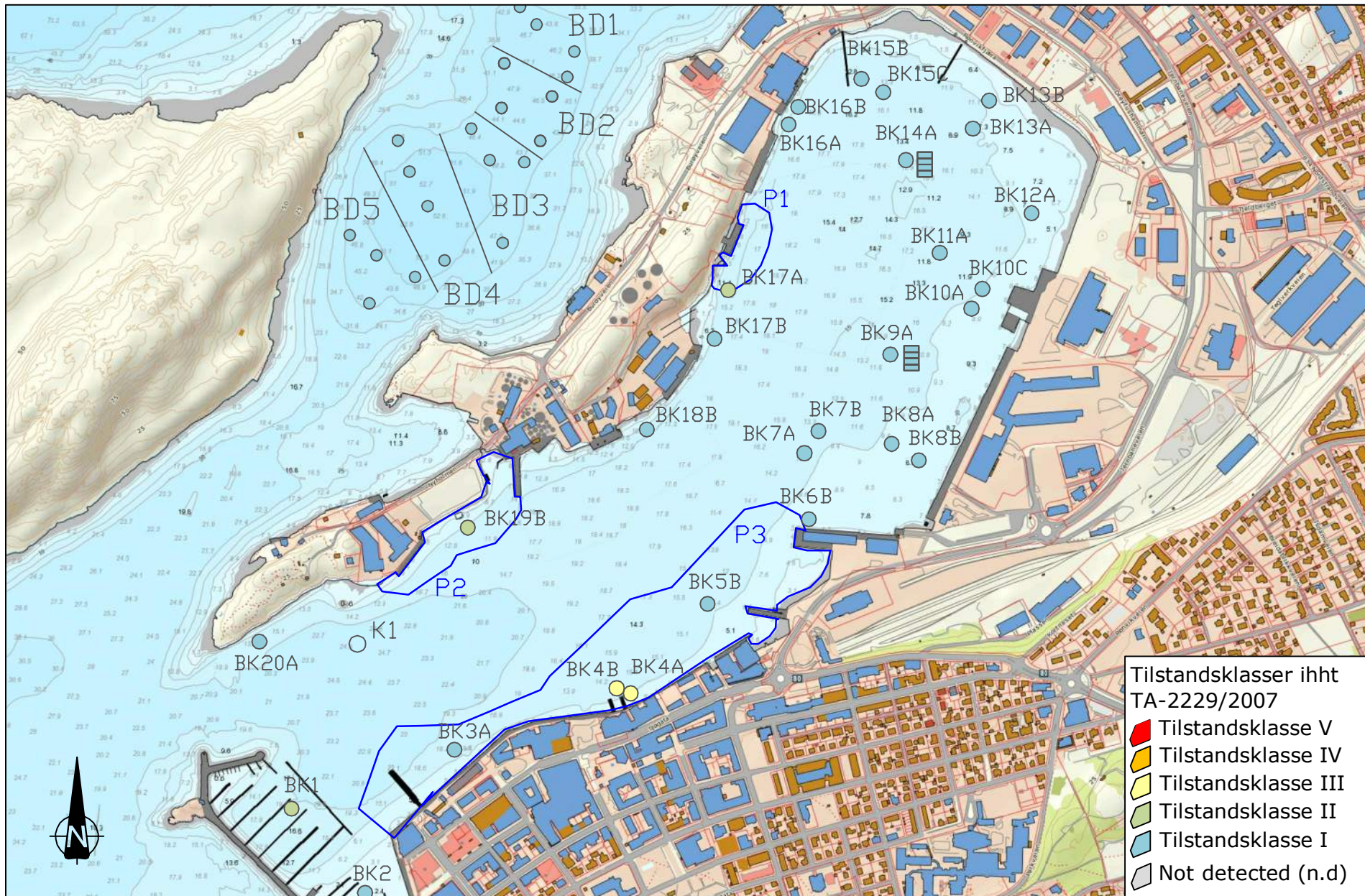
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Nikkel (Ni)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350002747	1:10.000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
M-107		1	



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS		ENDELIG			

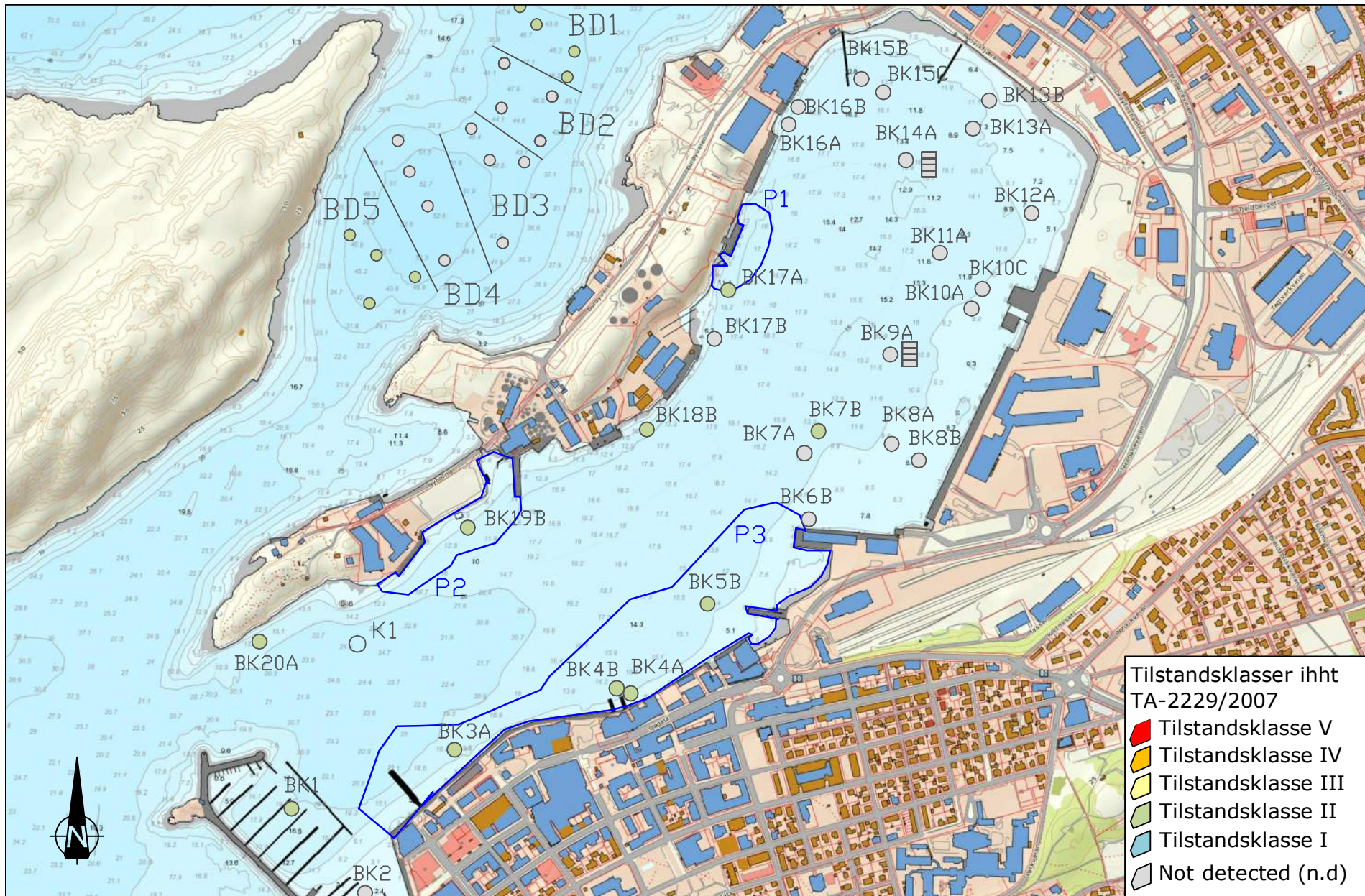
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Sink (Zn)
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-108	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

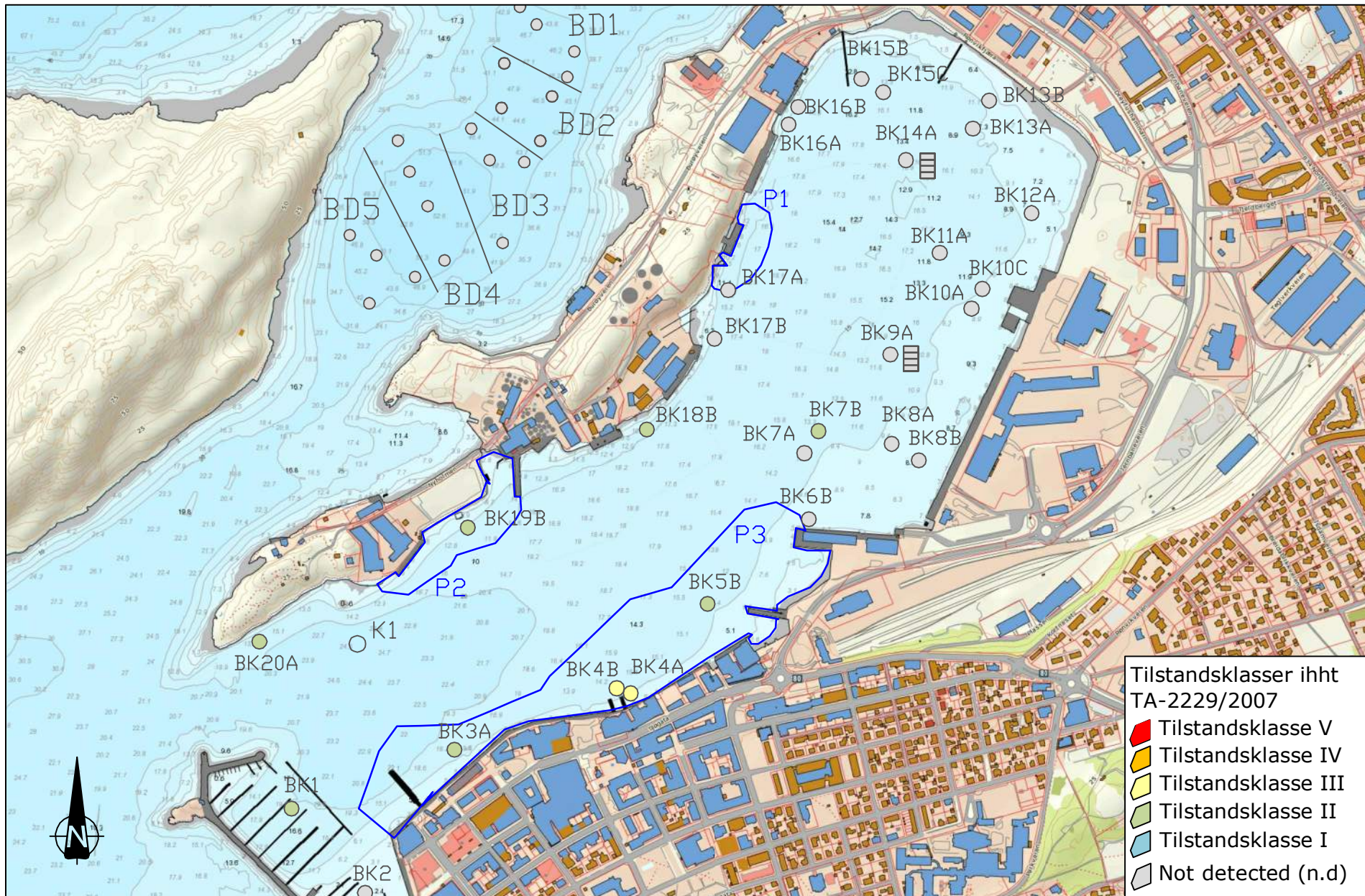
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHold
 Naftalen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-109	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

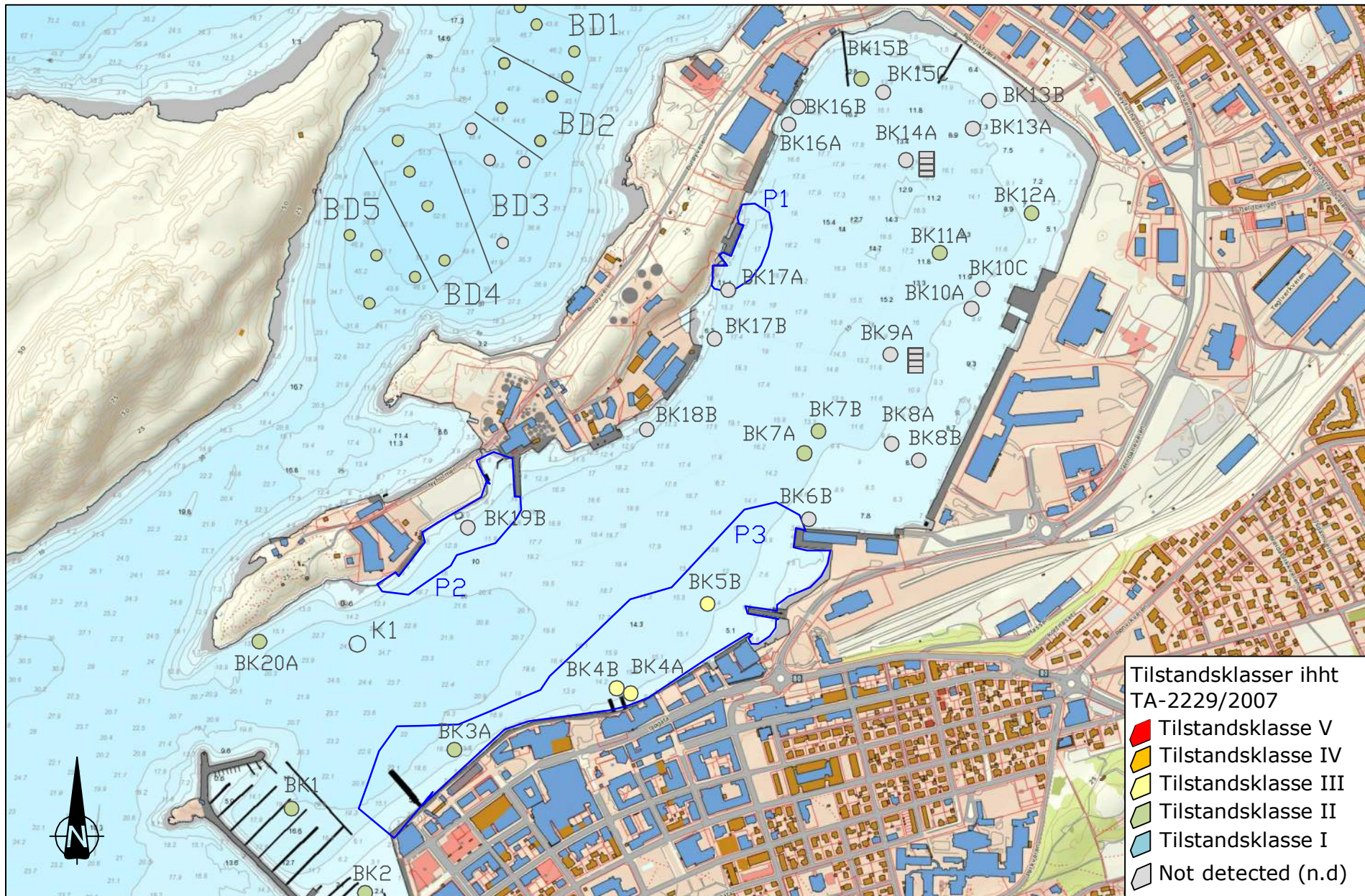
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRASSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Acenafylen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-110			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

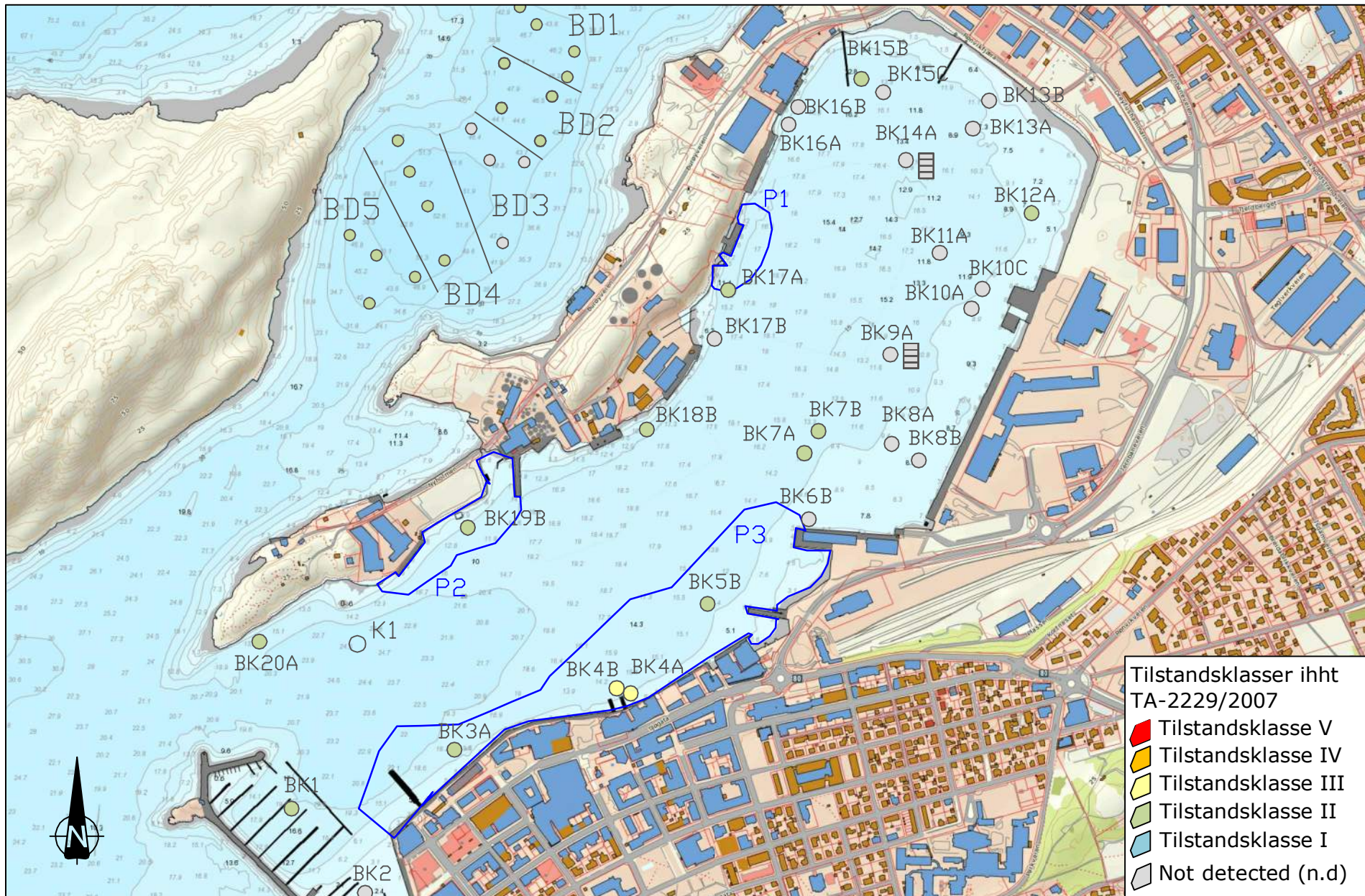
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Acenafaten
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350002747	1:10.000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
M-111		1	



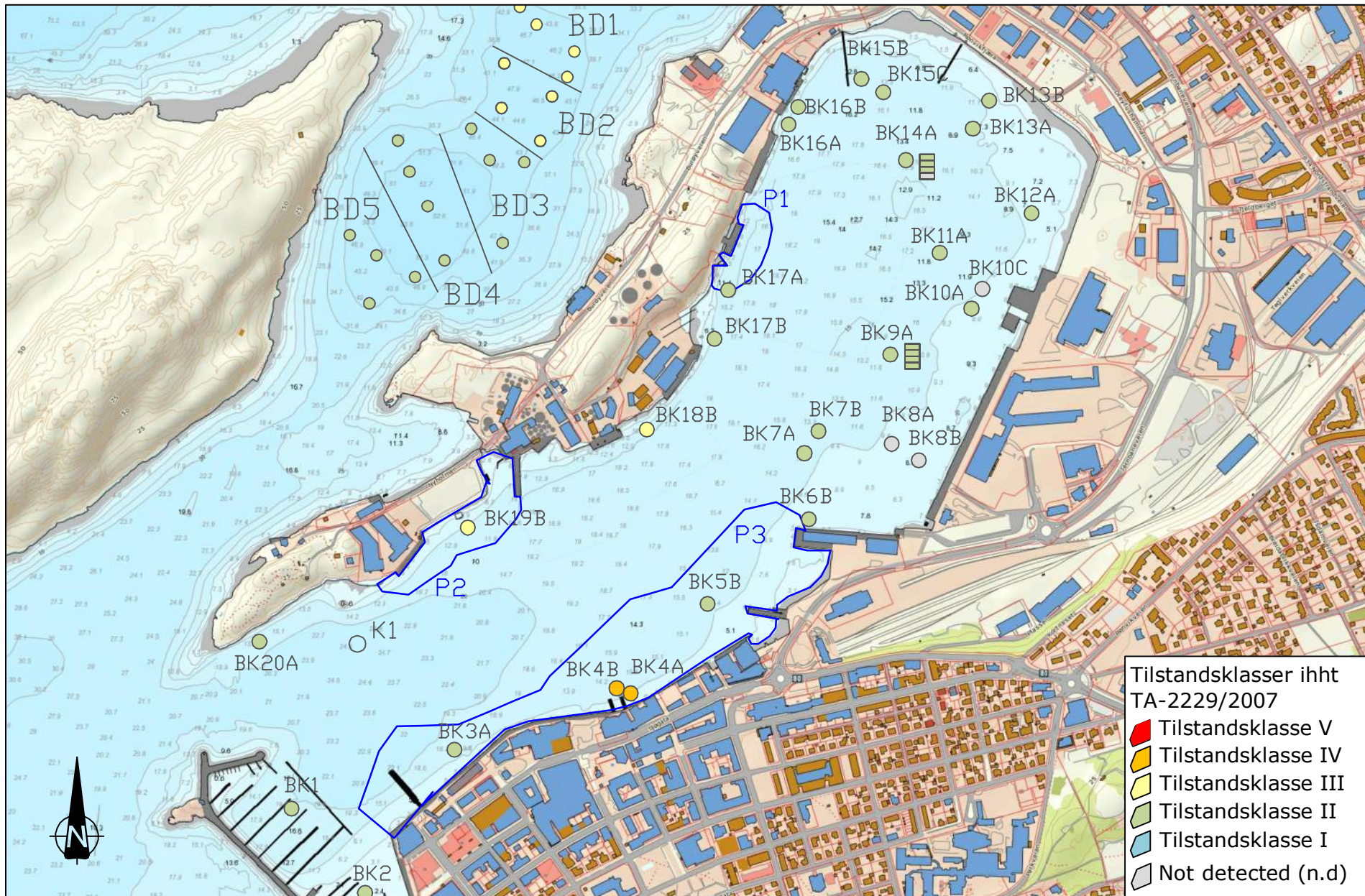
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Fluoren
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-112	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

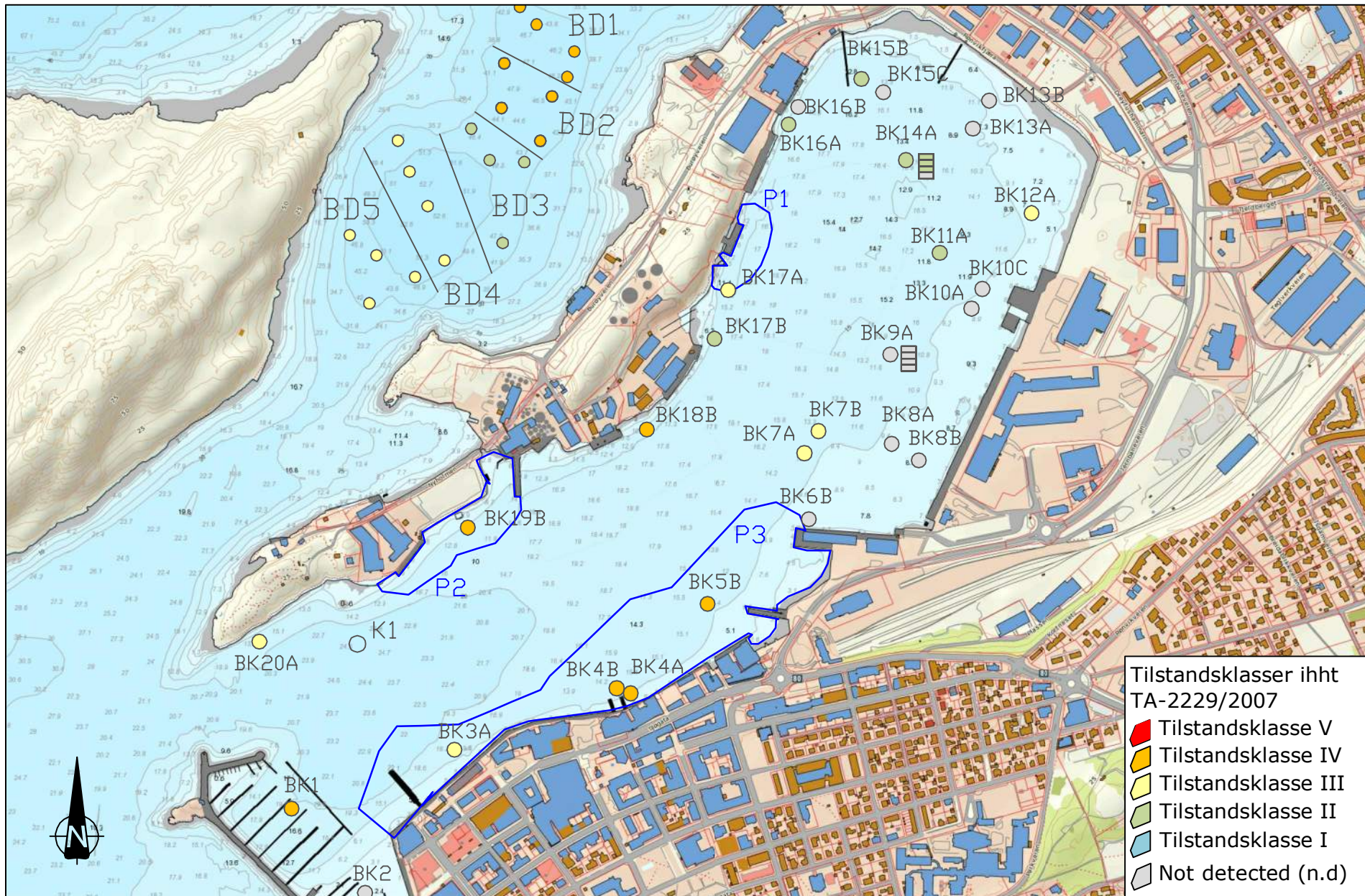
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Fenantrren
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-113	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

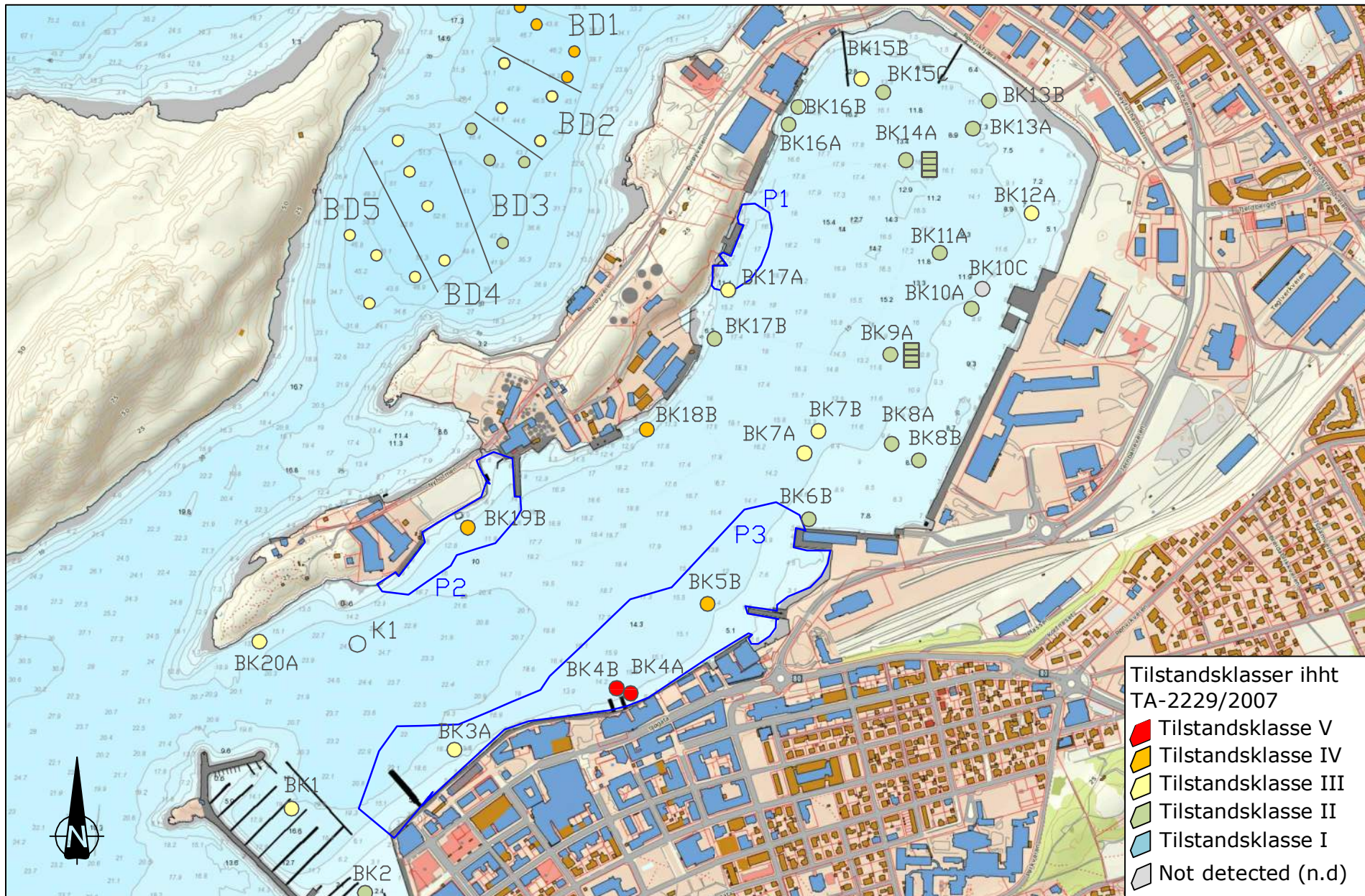
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Antracen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-114	REV. 1



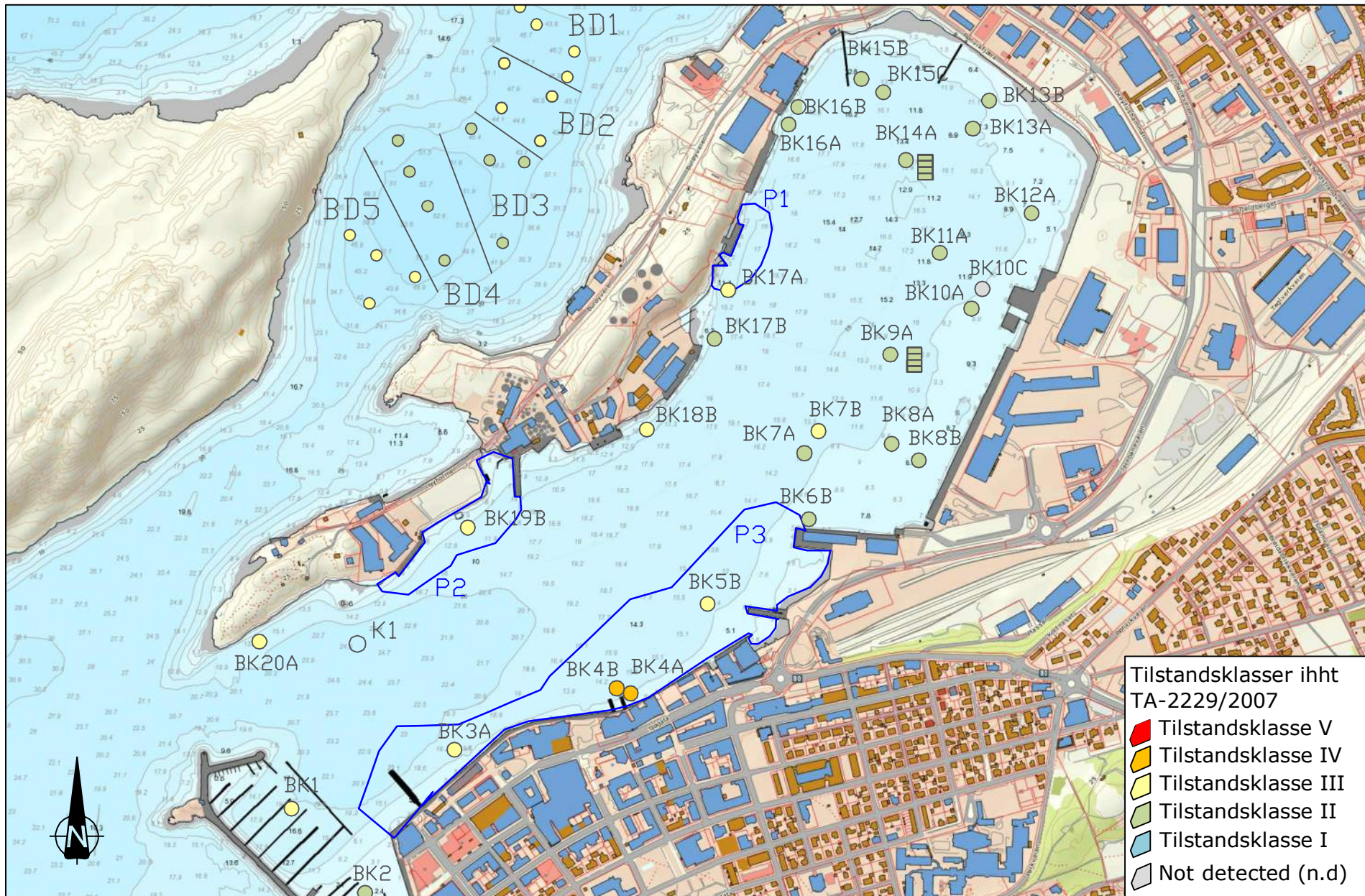
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Fluoranthen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-115	REV. 1



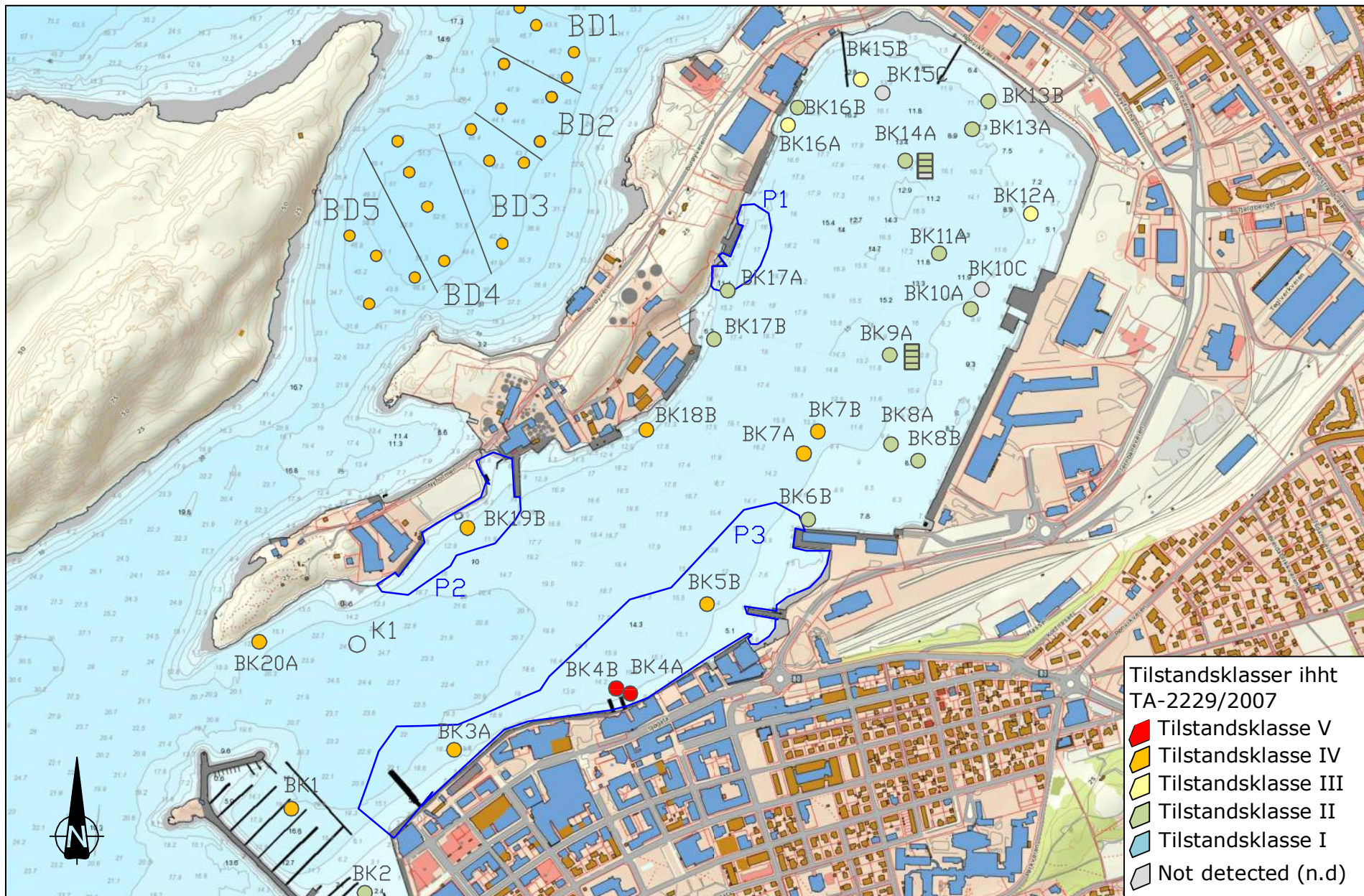
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Pyren
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-116	REV. 1



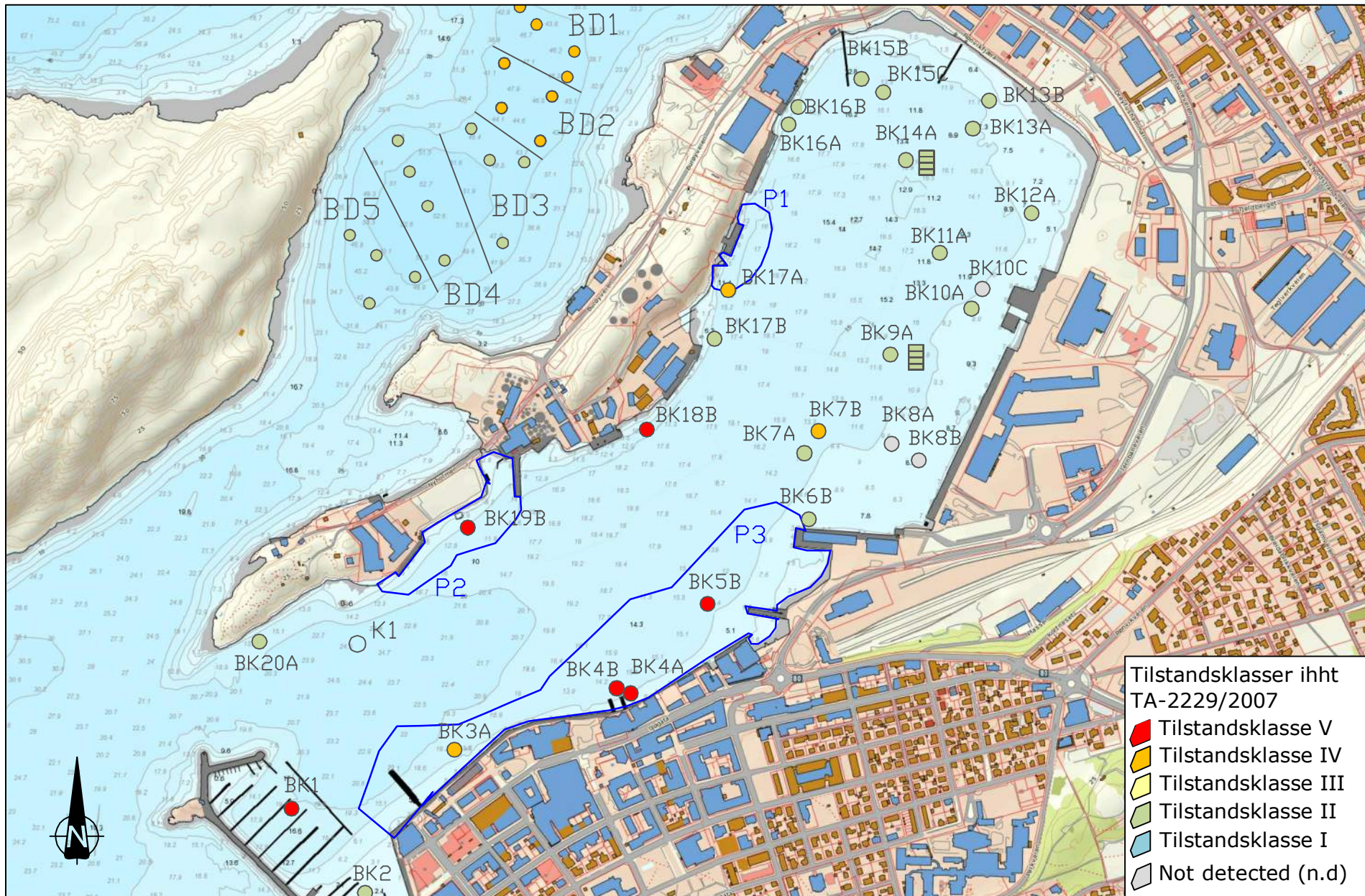
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffstveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Benzo[a]antracen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-117	REV. 1



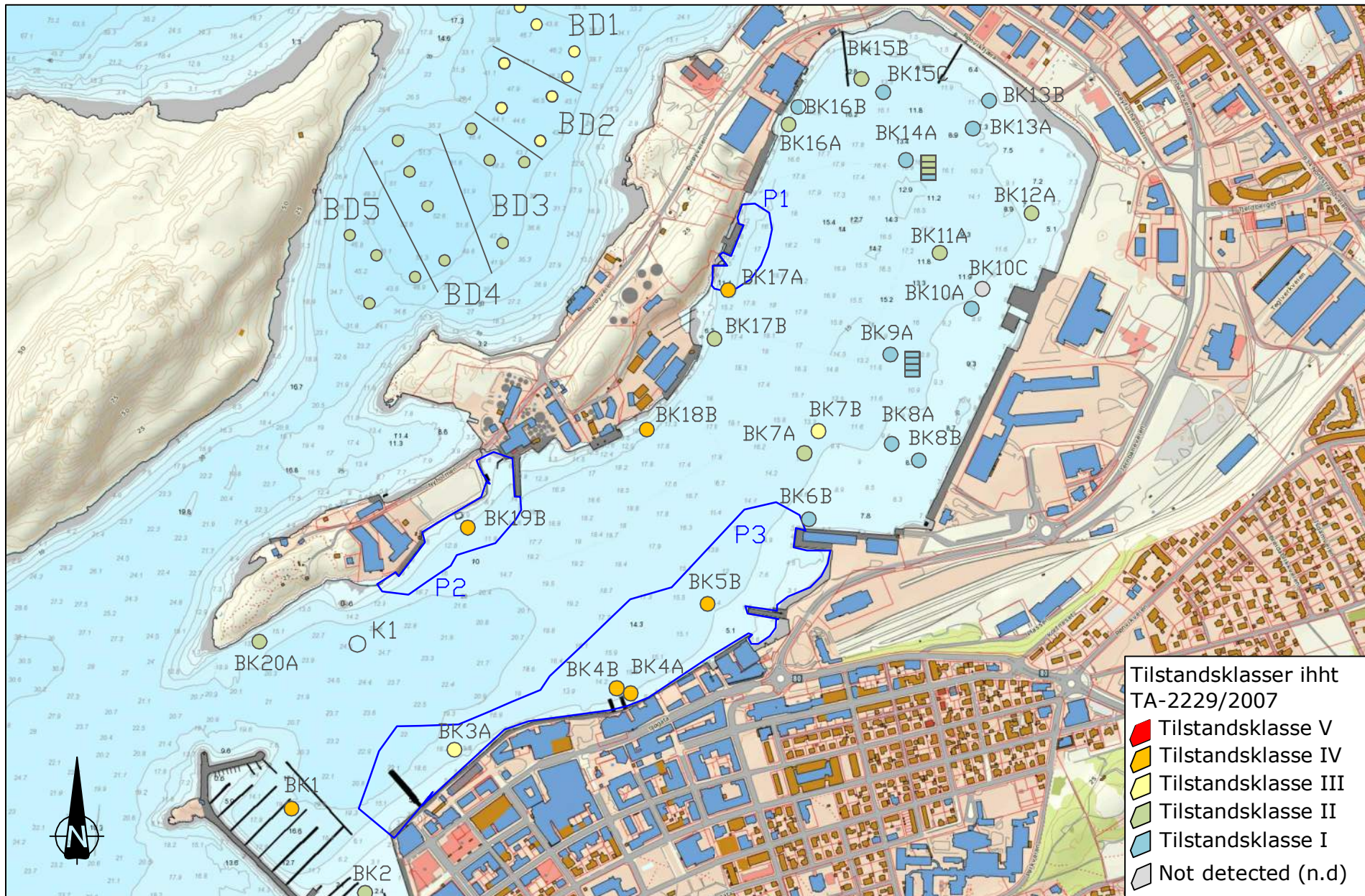
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODDK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Chrysen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-118			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS		ENDELIG			

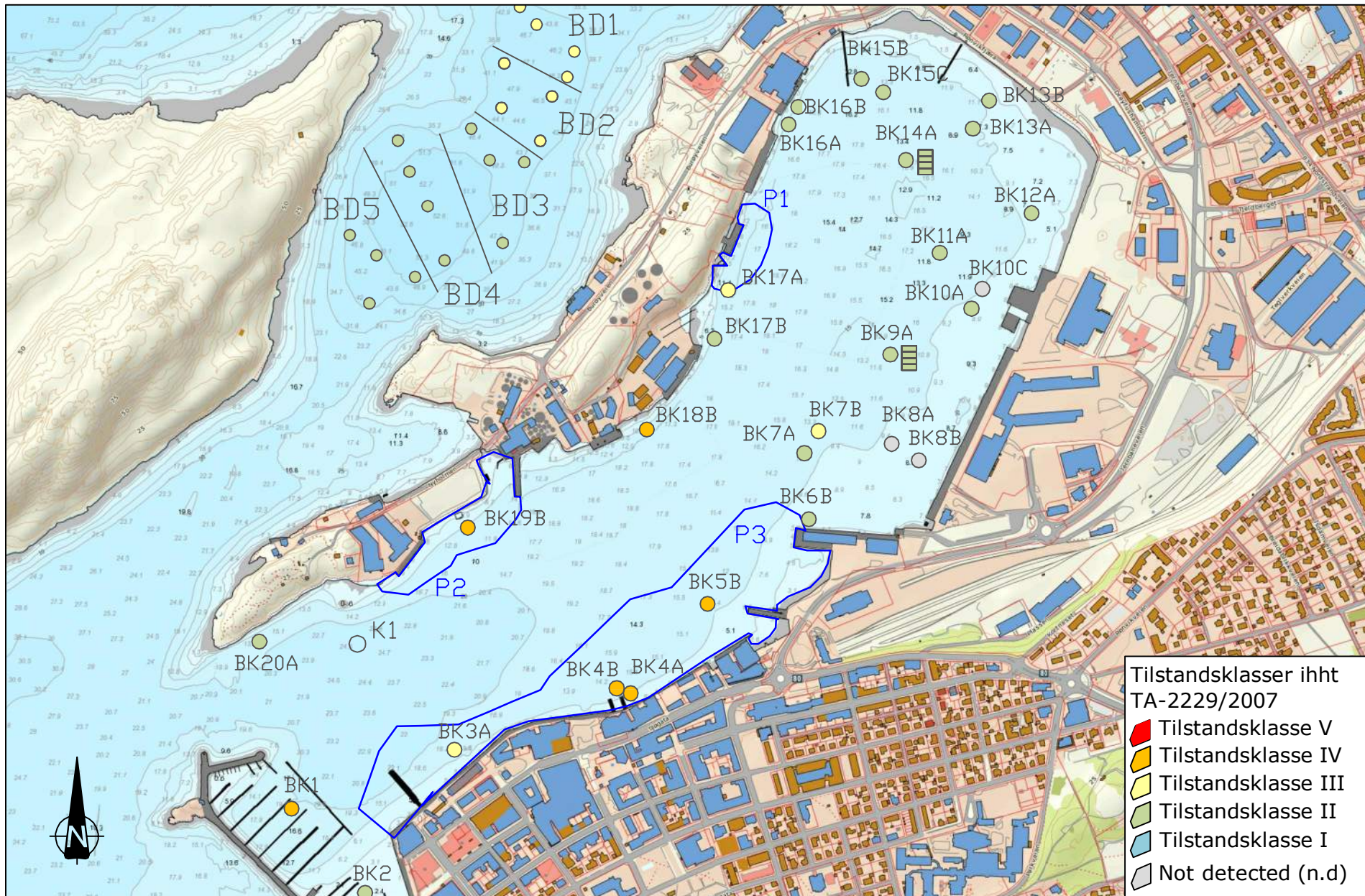
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Benzo[b]fluoranten
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-119	REV. 1



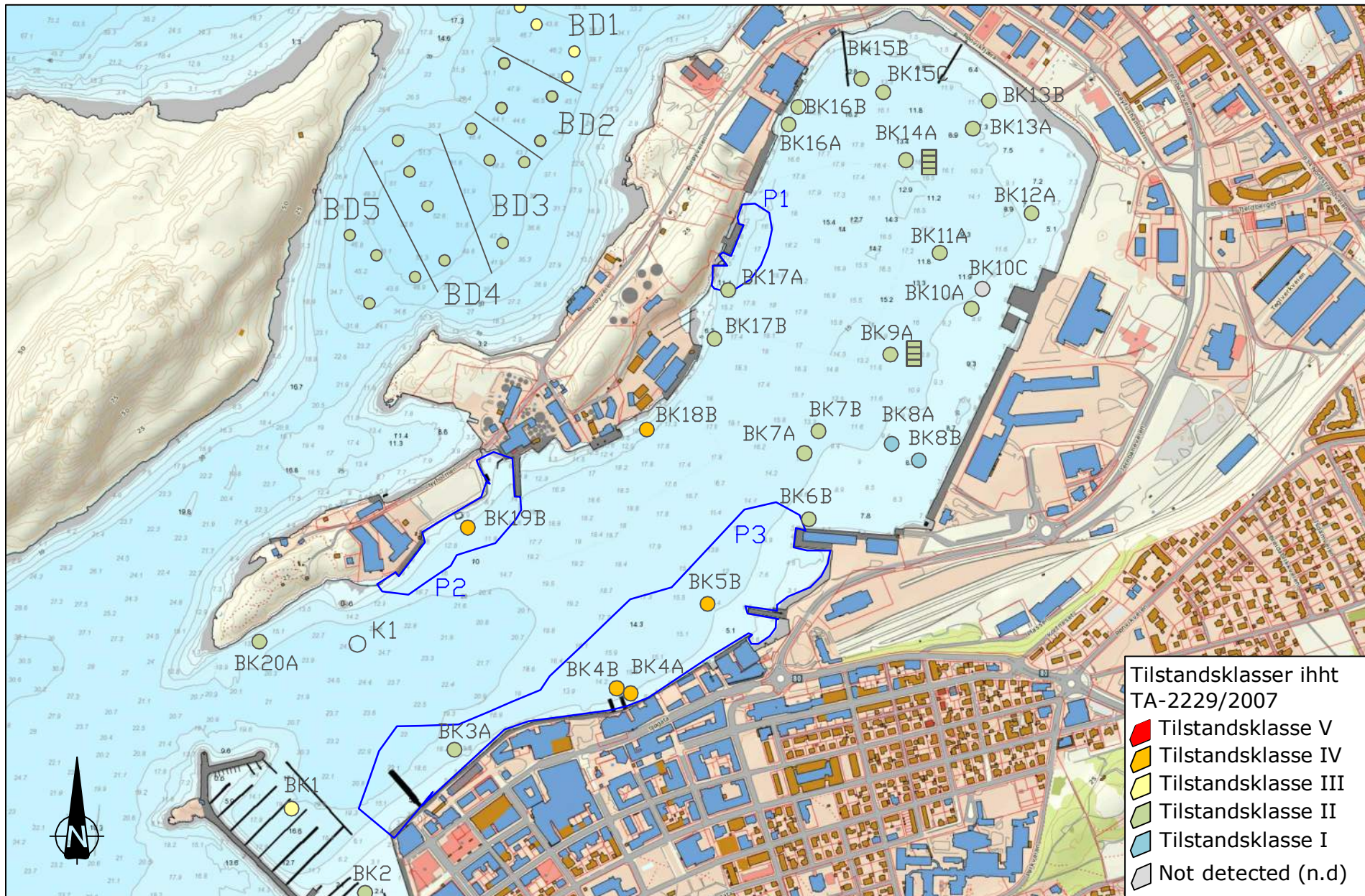
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Benzo[k]fluoranten
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-120	REV. 1



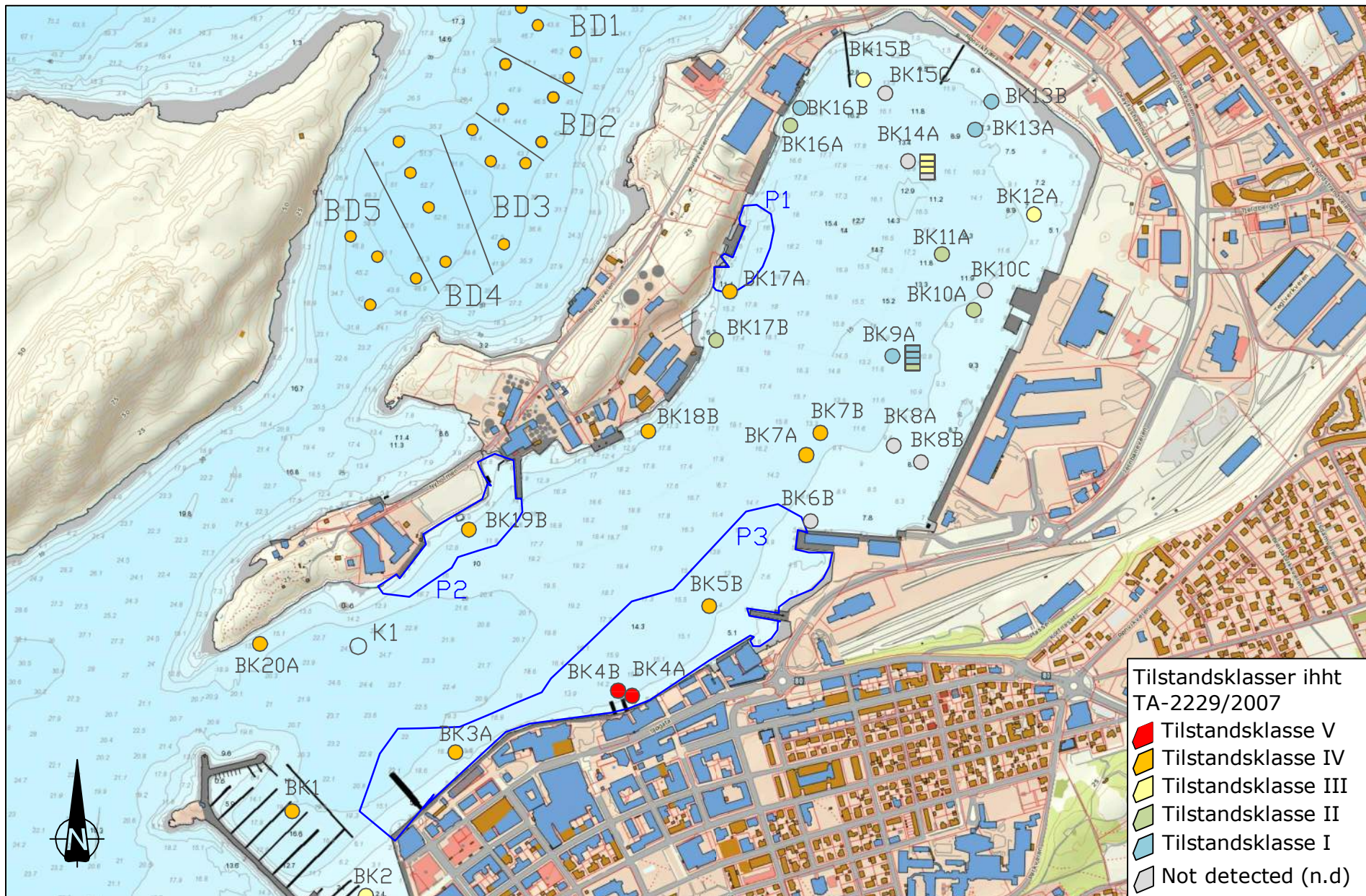
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS		ENDELIG			

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Benzo[a]pyren
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-121	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

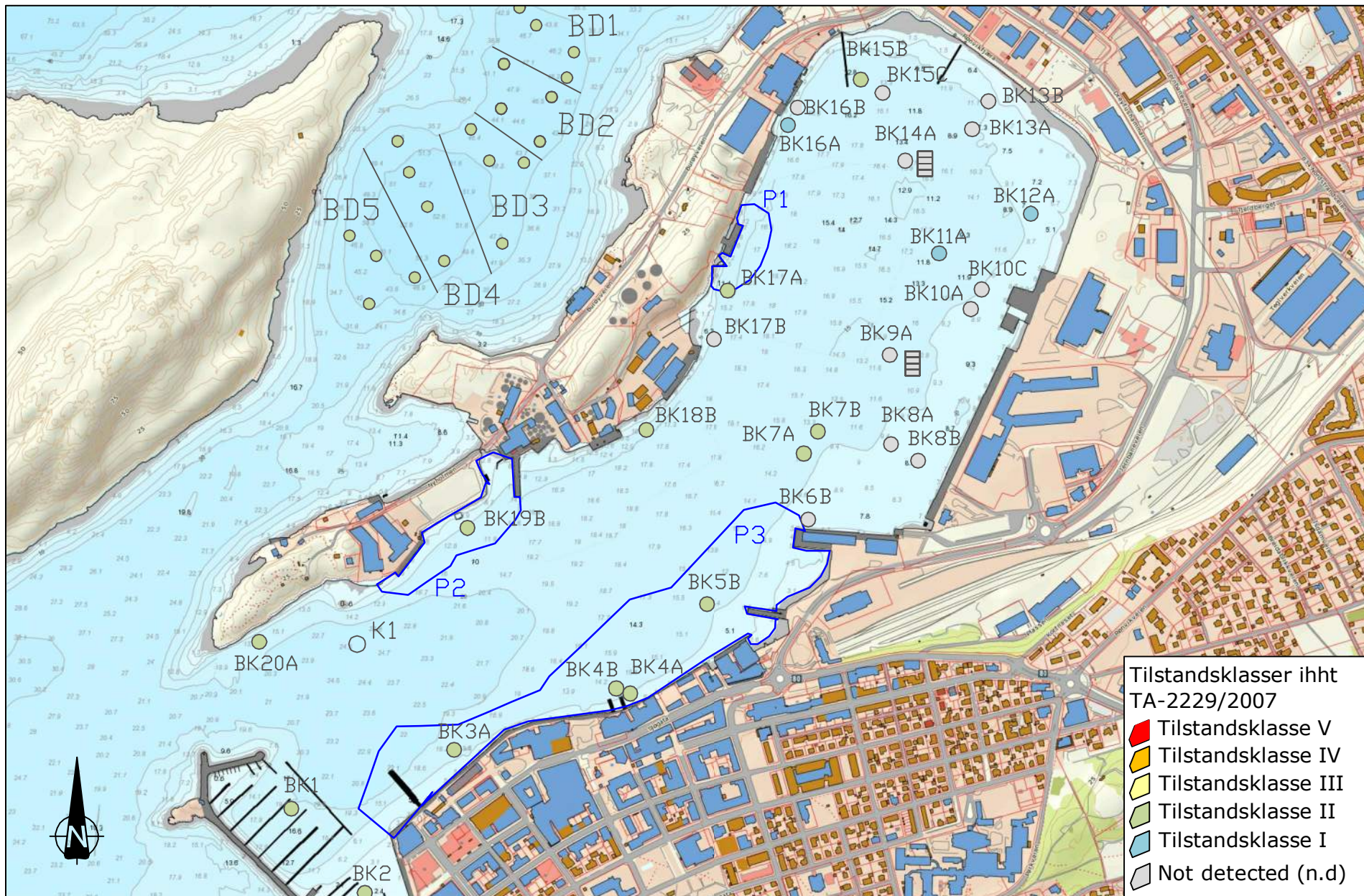
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Ideno[123cd]pyren
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-122	REV. 1



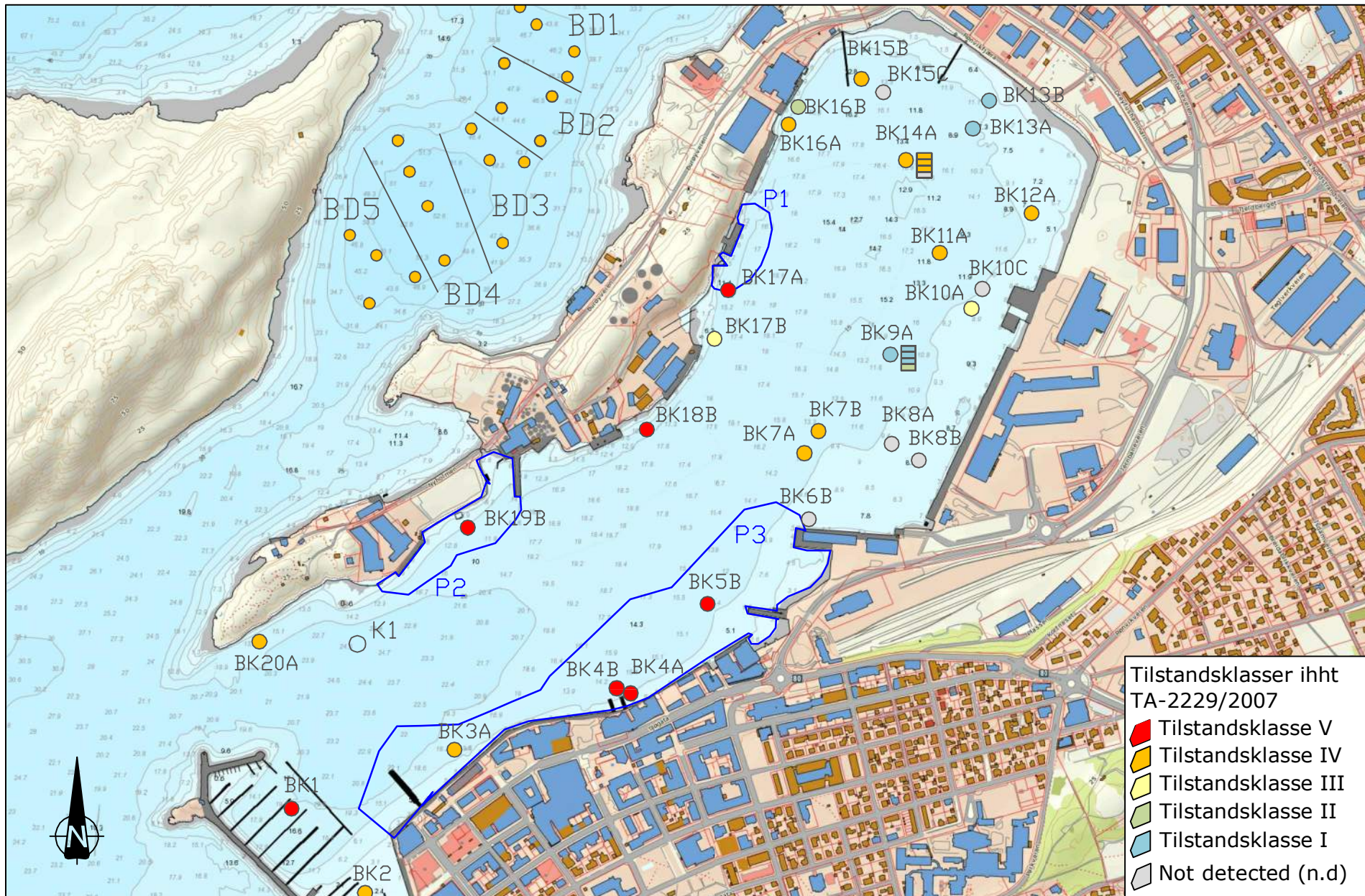
00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Dibenzo[ah]antracen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-123			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

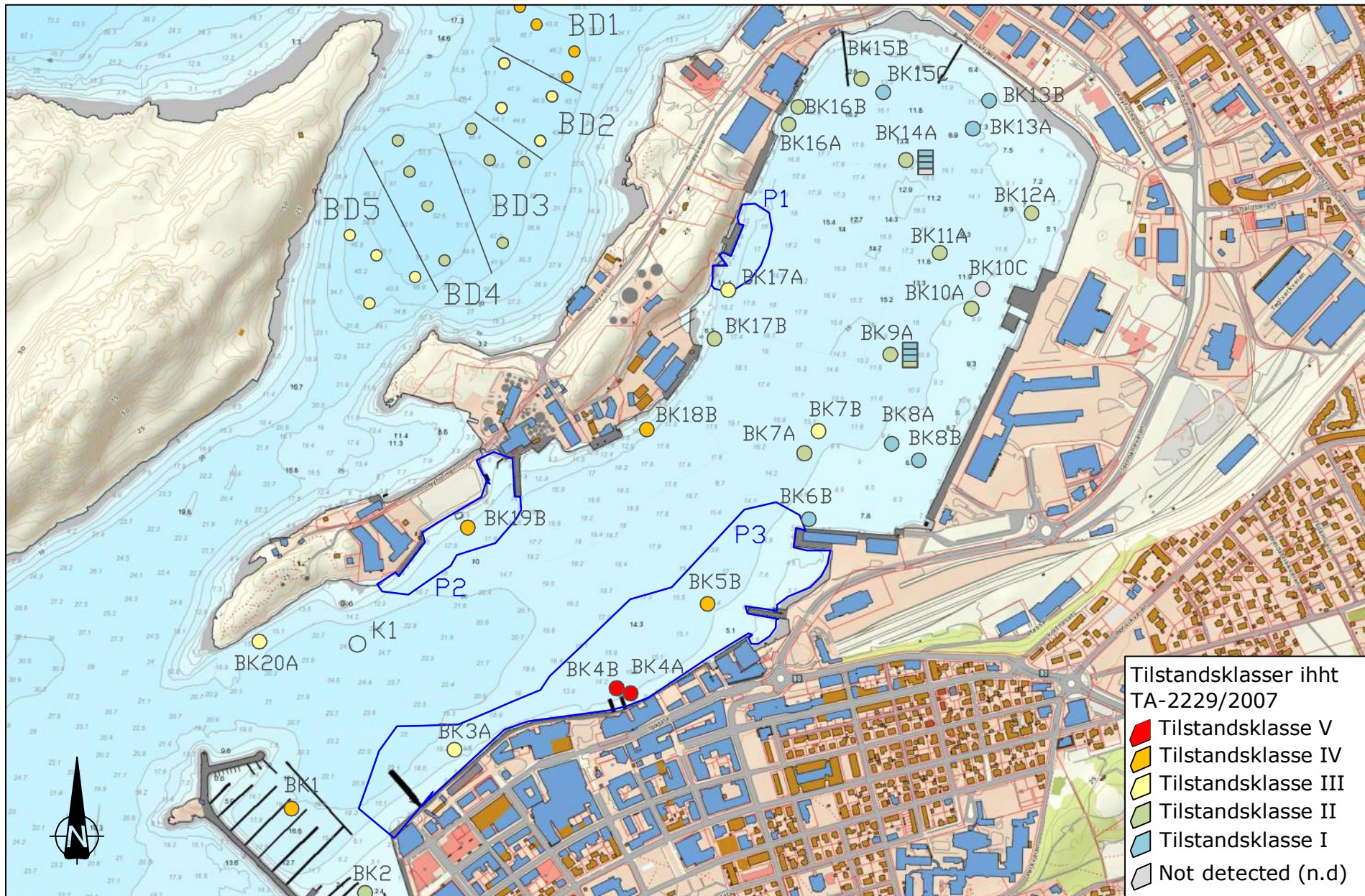
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 Benzo[ghi]perylen
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-124	REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

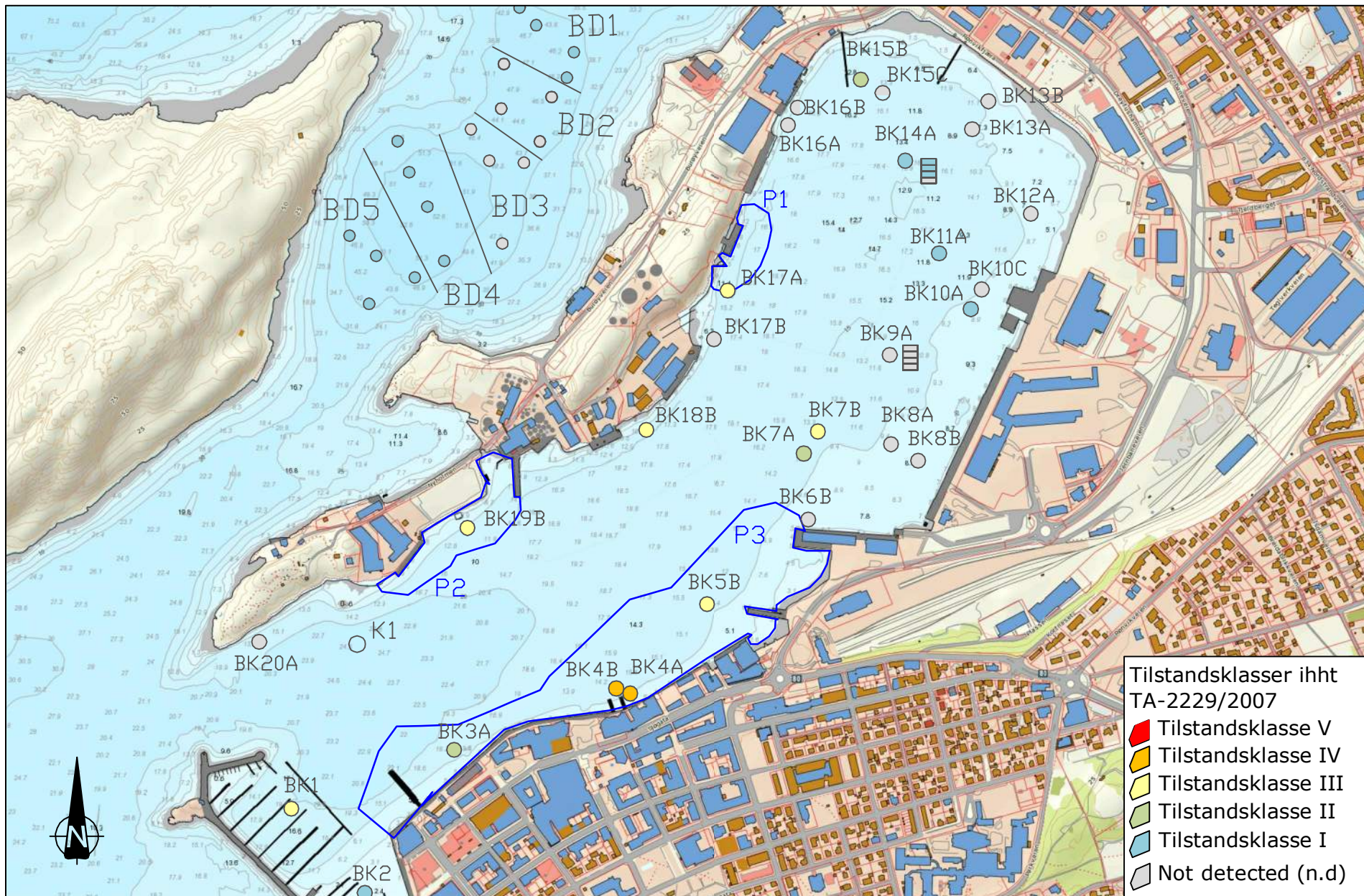
RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
PAH16
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350002747	1:10.000	01	01
TEGNING NR.		REV.	
M-125		1	



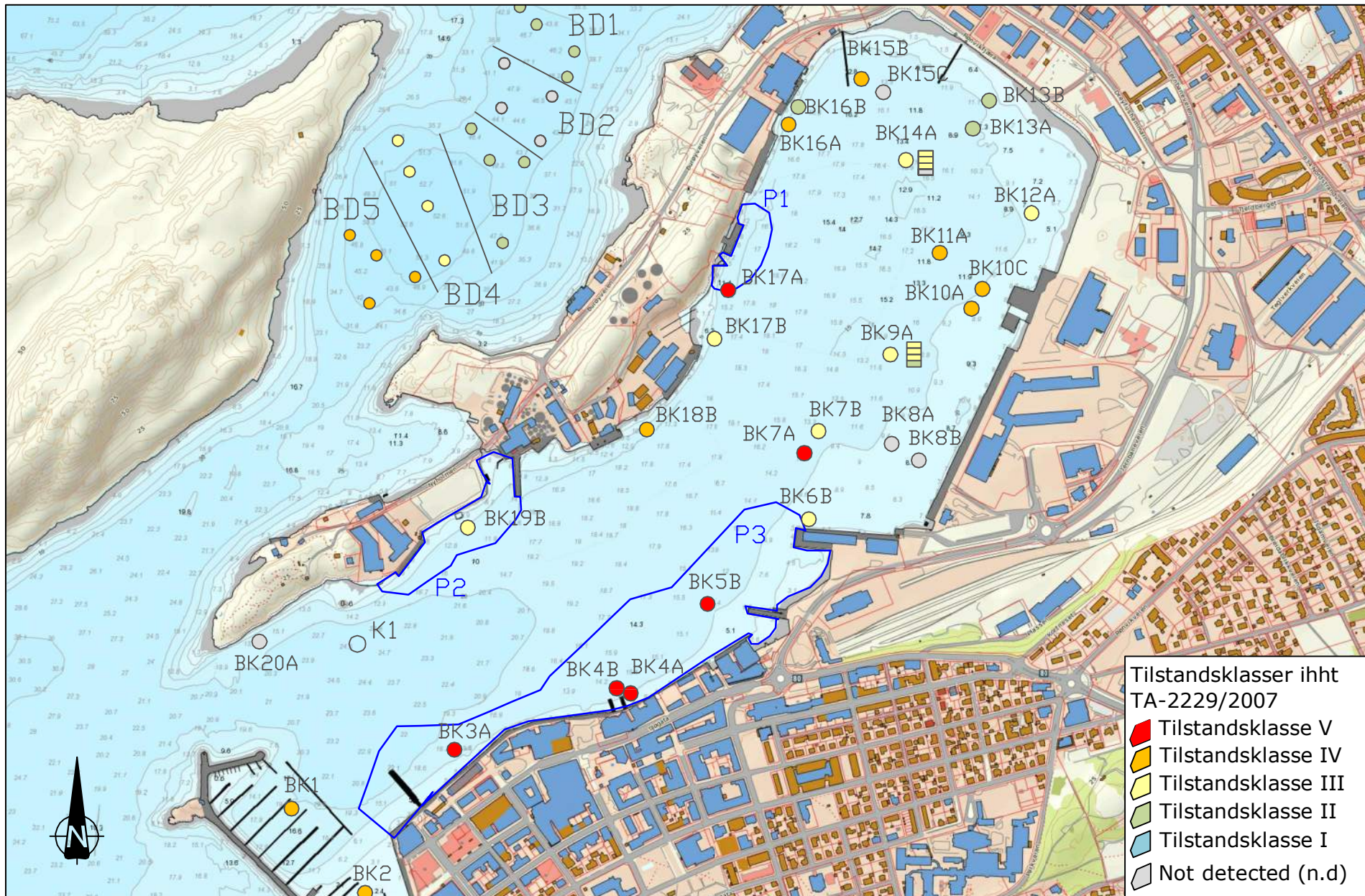
00	06.11.14				
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn
 OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
 PCB7
 Porevannskonsentrasjon og blåskjell
 Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-126	REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK				
TEGNINGSSTATUS					ENDELIG				

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvueien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

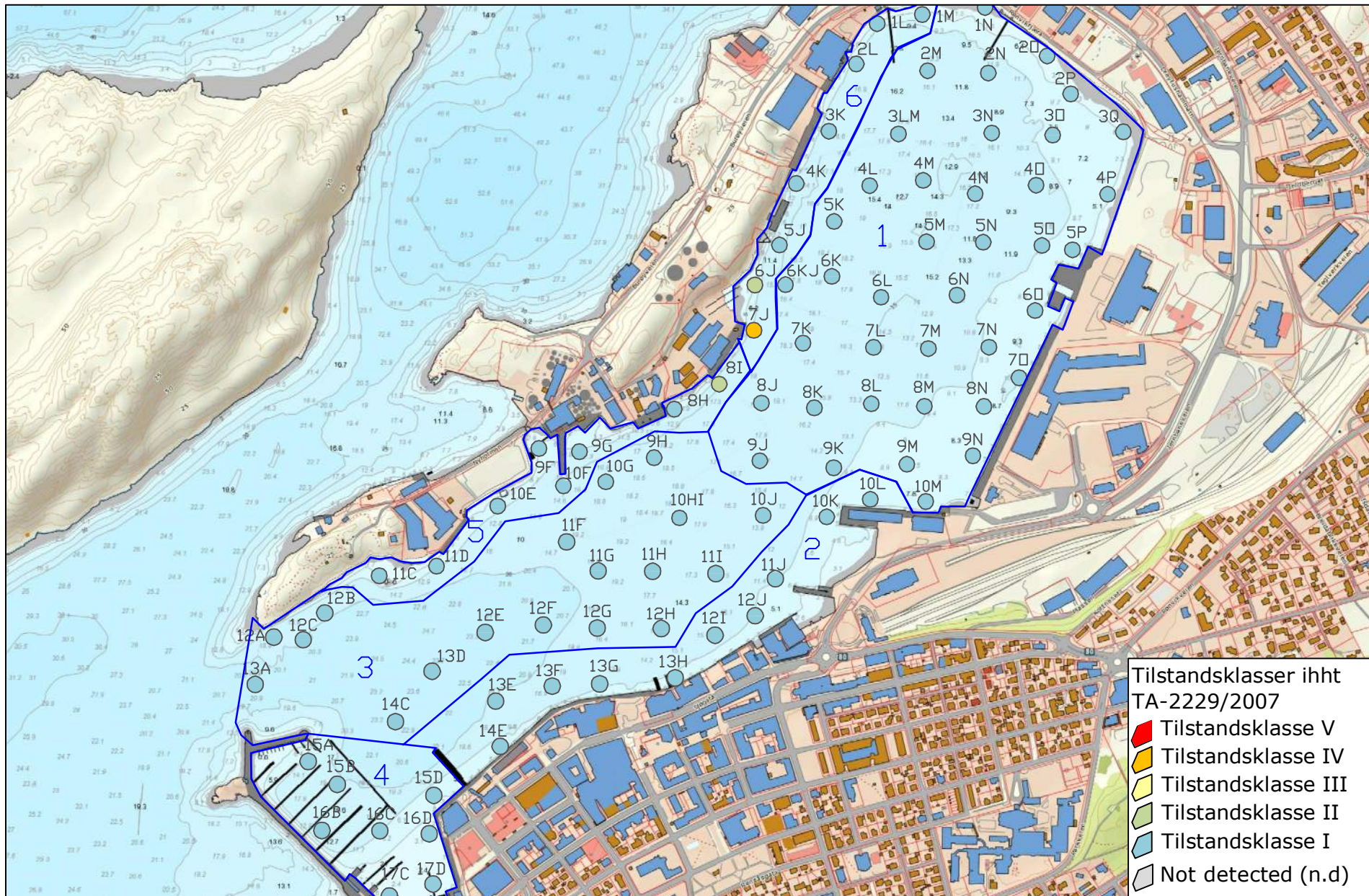
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
TBT
Porevannskonsentrasjon og blåskjell
Prøvepunkt sedimentprøver

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. M-127	REV. 1

Vedlegg 4 – Situasjonkart, sedimentundersøkelse 2012



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDAG
Bodø Havn

OPPDAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

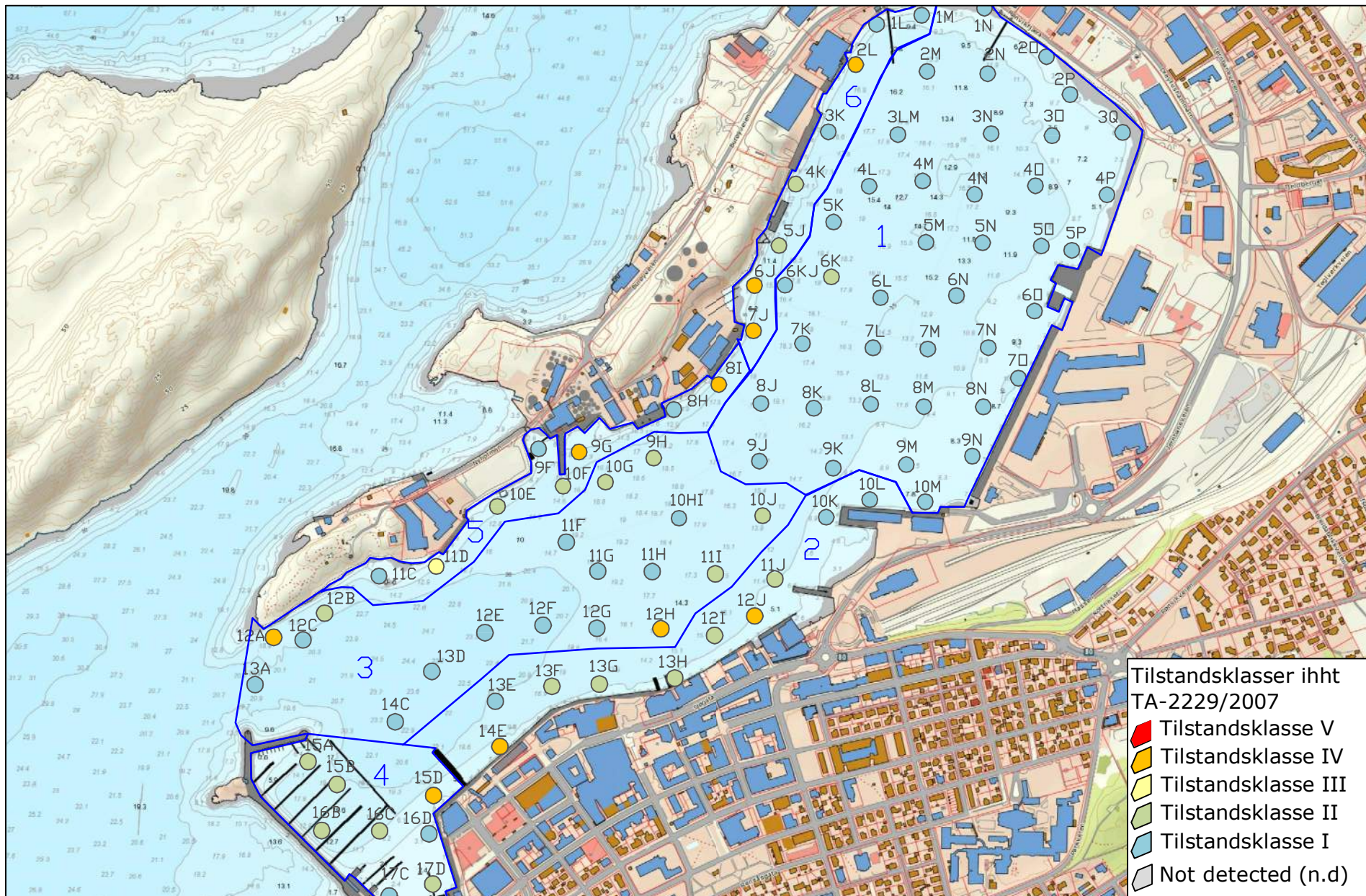
INNHOLD
 Arsen (As)

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-201			REV. 1

Tilstandsklasser iht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

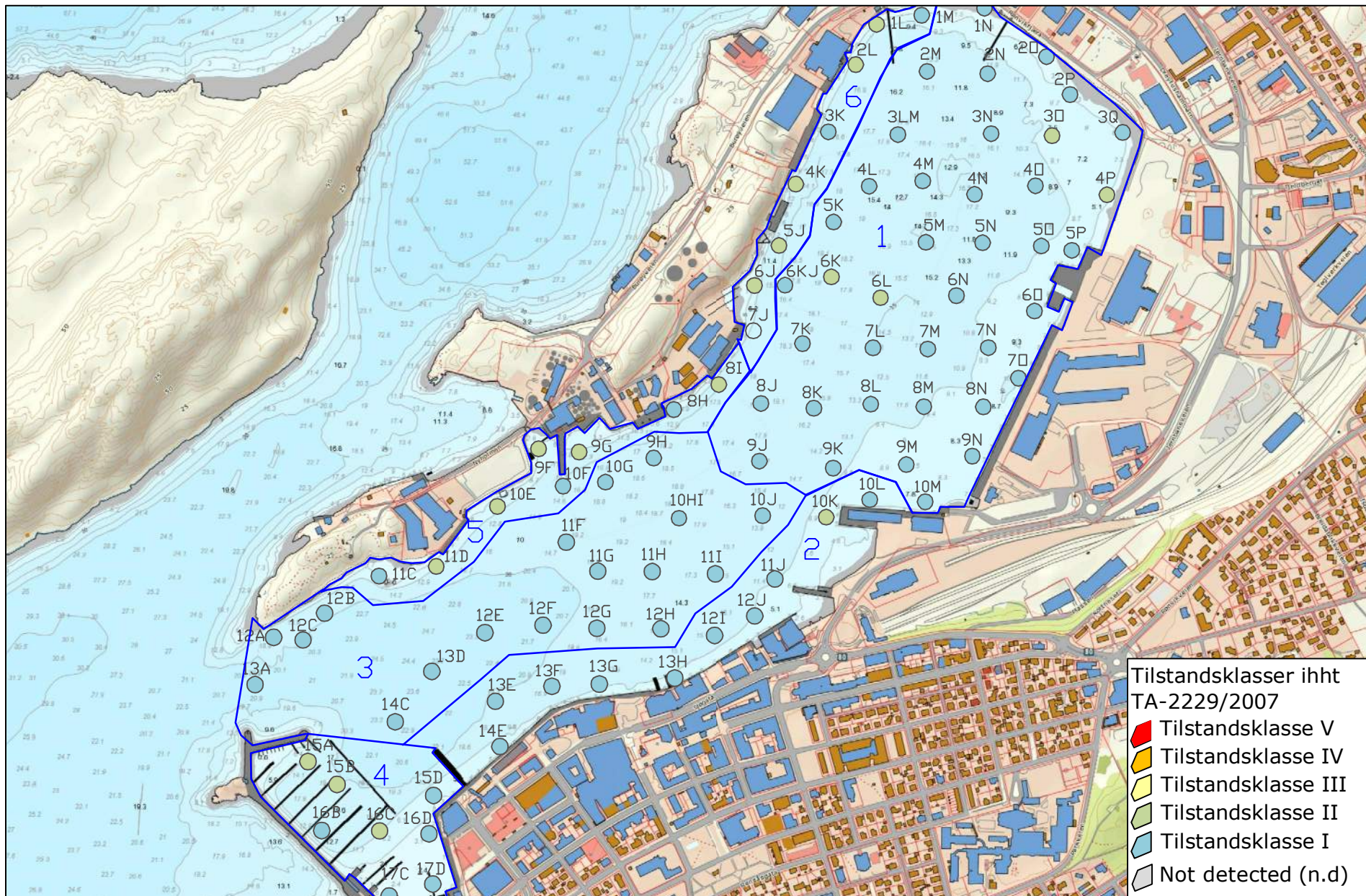
OPPDRAAG **Bodø Havn**
 OPPDRAGSGIVER **Bodø kommune og Kystverket**

INNHOOLD **Bly (Pb)**
 Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-202			REV. 1

Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

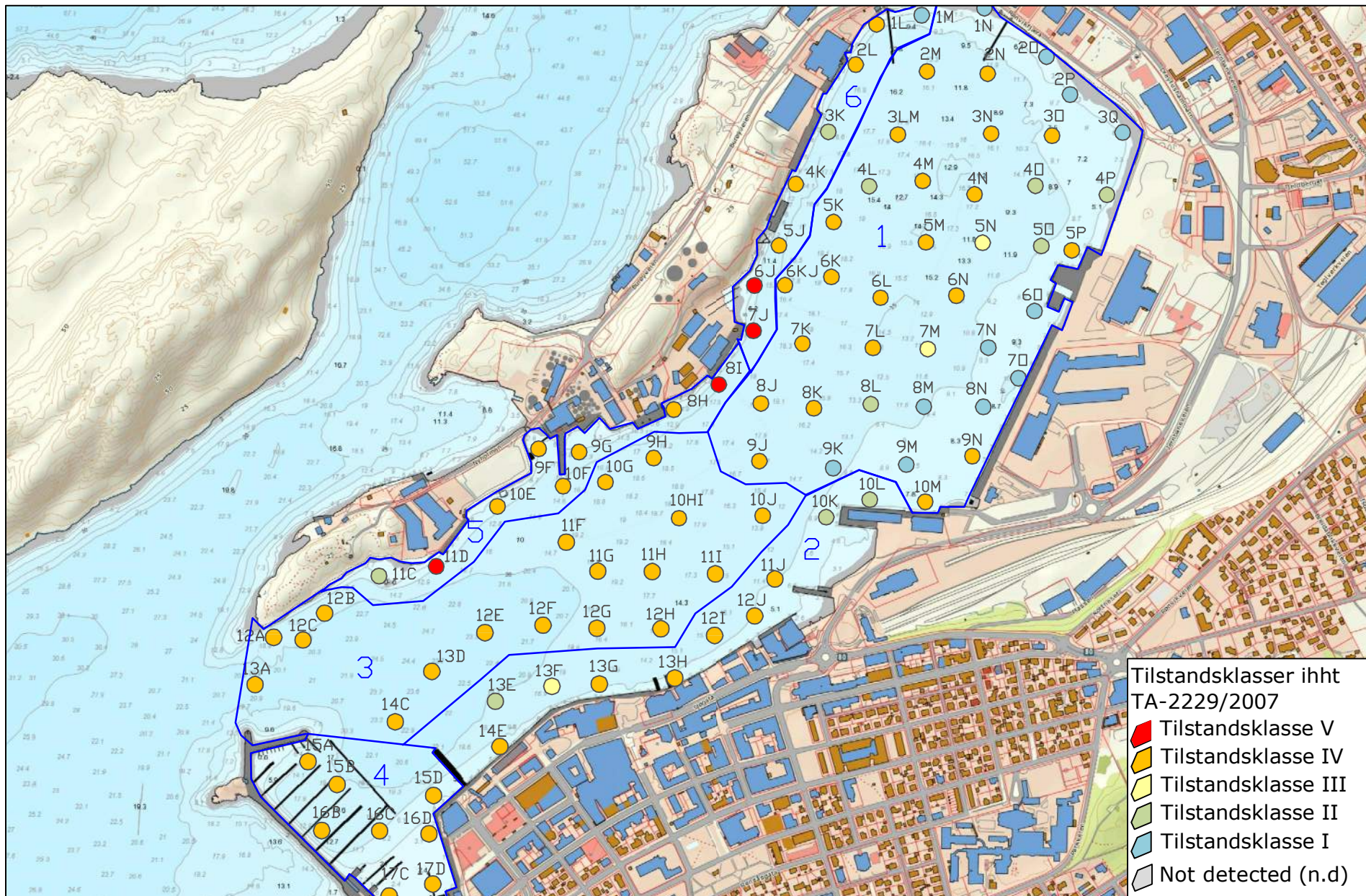
INNHOLD
 Kadmium (Cd)

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-203			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

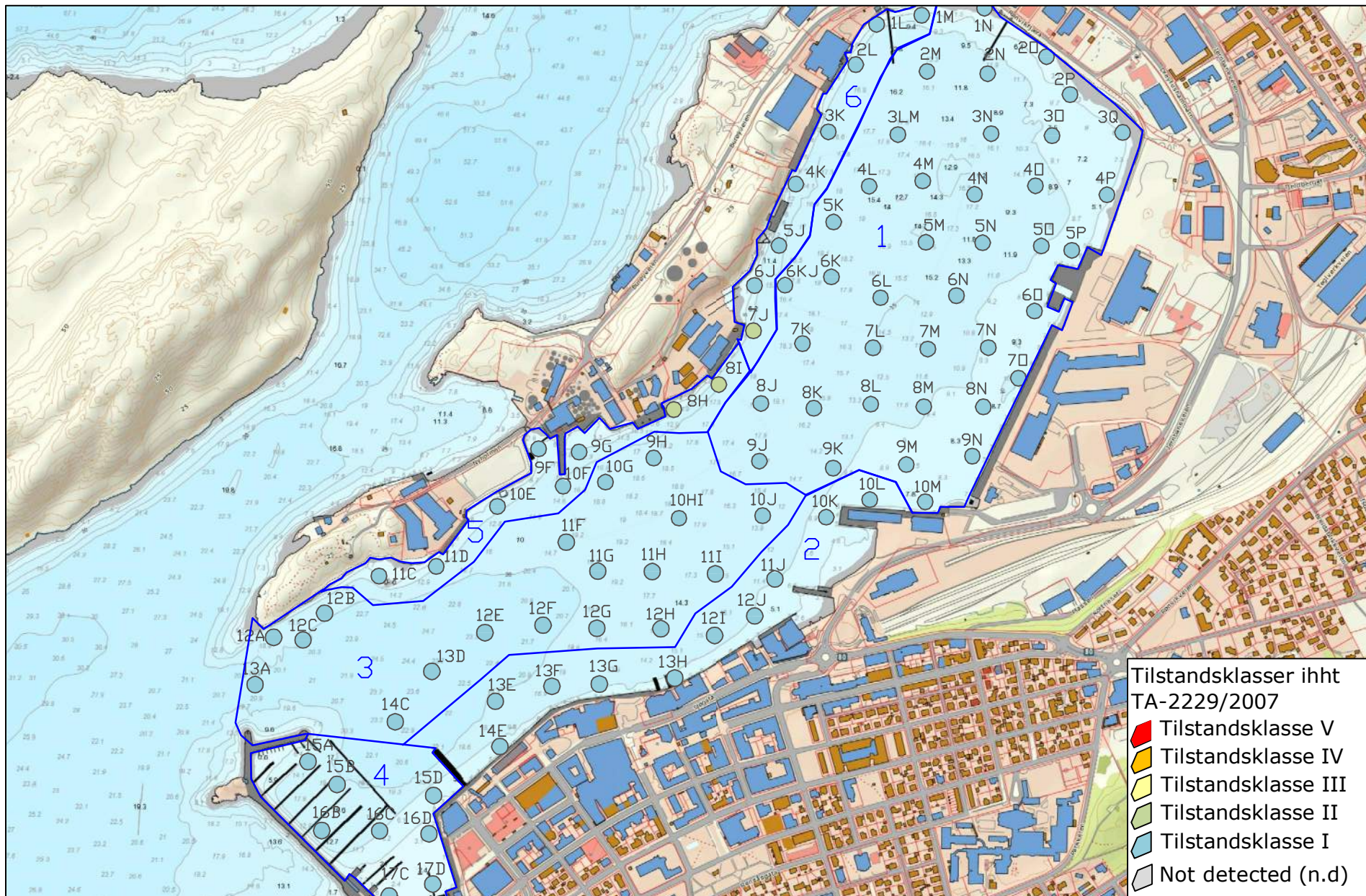
OPPDRAAG **Bodø Havn**
 OPPDRAGSGIVER **Bodø kommune og Kystverket**

INNHOOLD **Kobber (Cu)**
 Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-204			REV. 1

Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



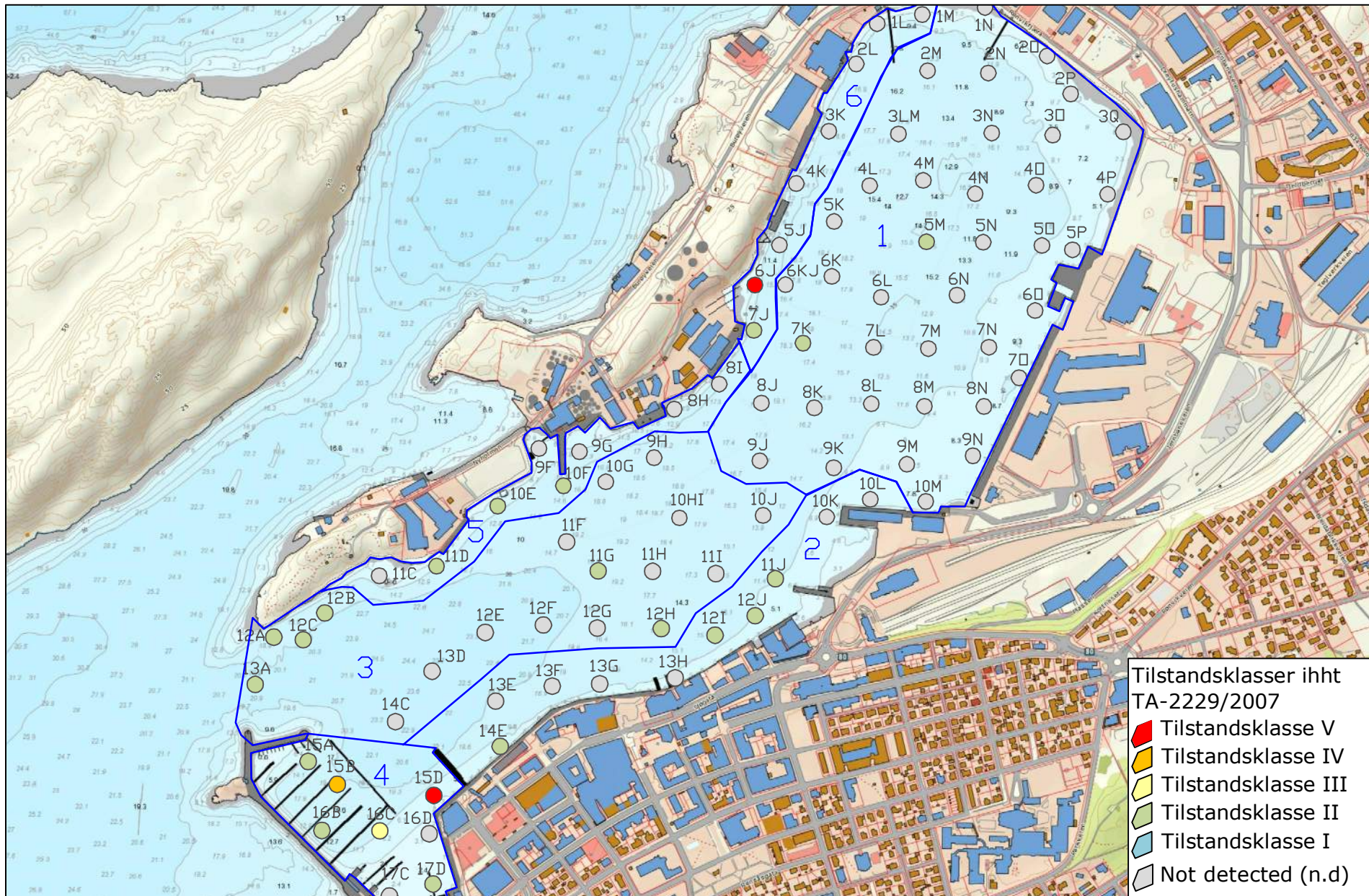
00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAAG **Bodø Havn**
 OPPDRAGSGIVER **Bodø kommune og Kystverket**

INNHOOLD **Krom (Cr)**
 Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-205			REV. 1



Tilstandsklasser iht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

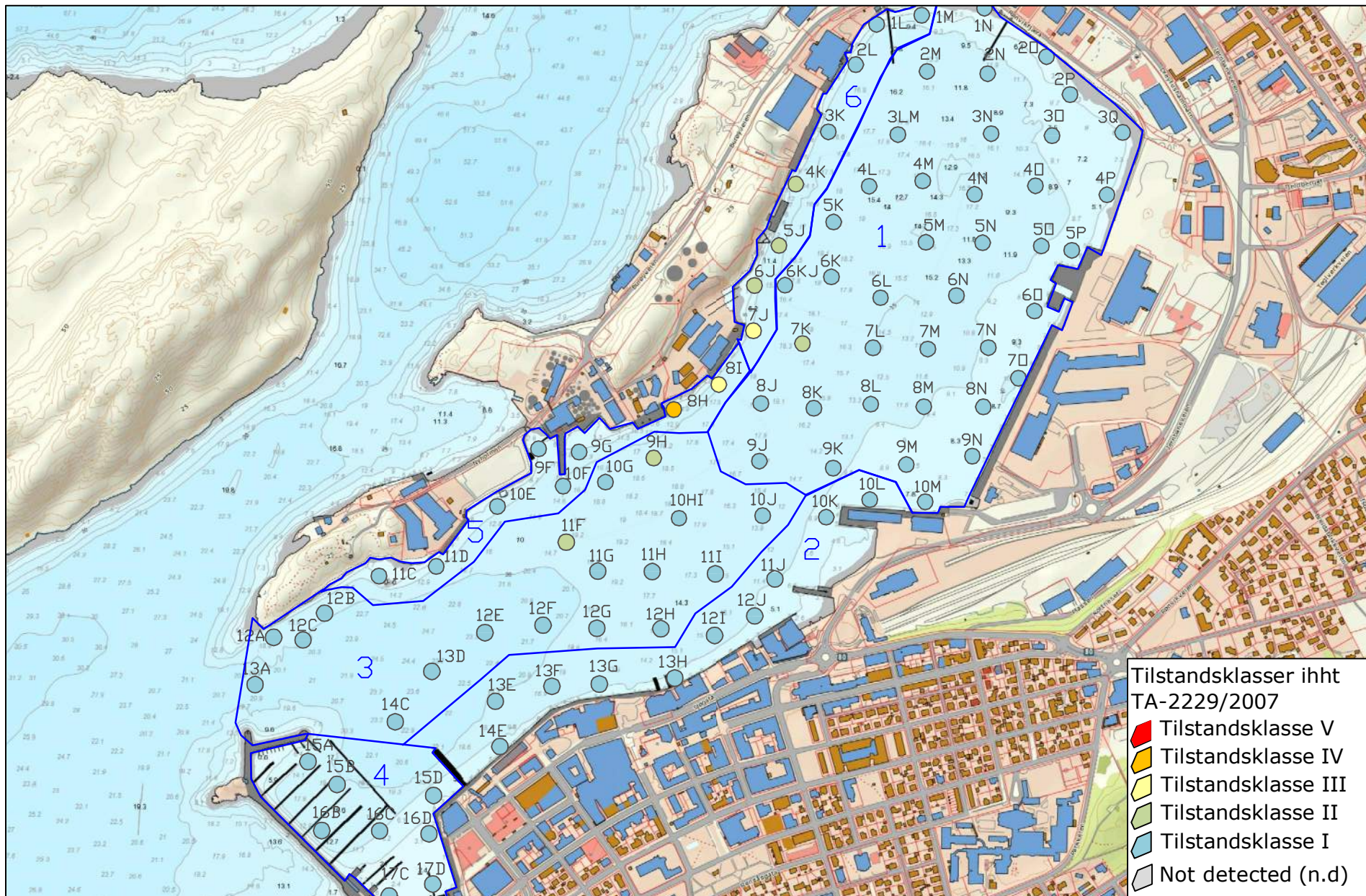
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
Hg

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-206			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	EKATRN	HEOS	HEOS	
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG						

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

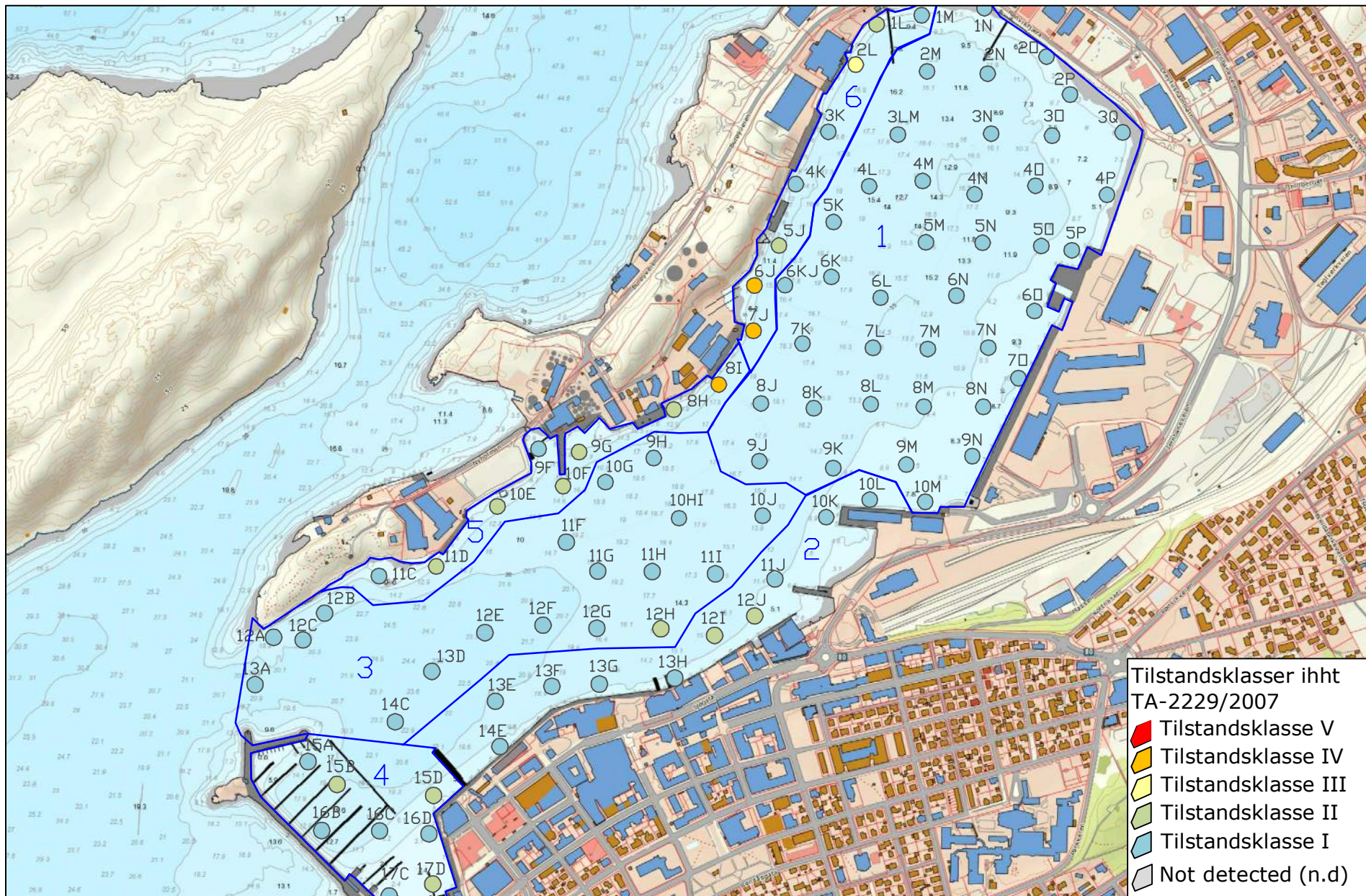
OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRAAGSIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Nikkel (Ni)

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-207			REV. 1



Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

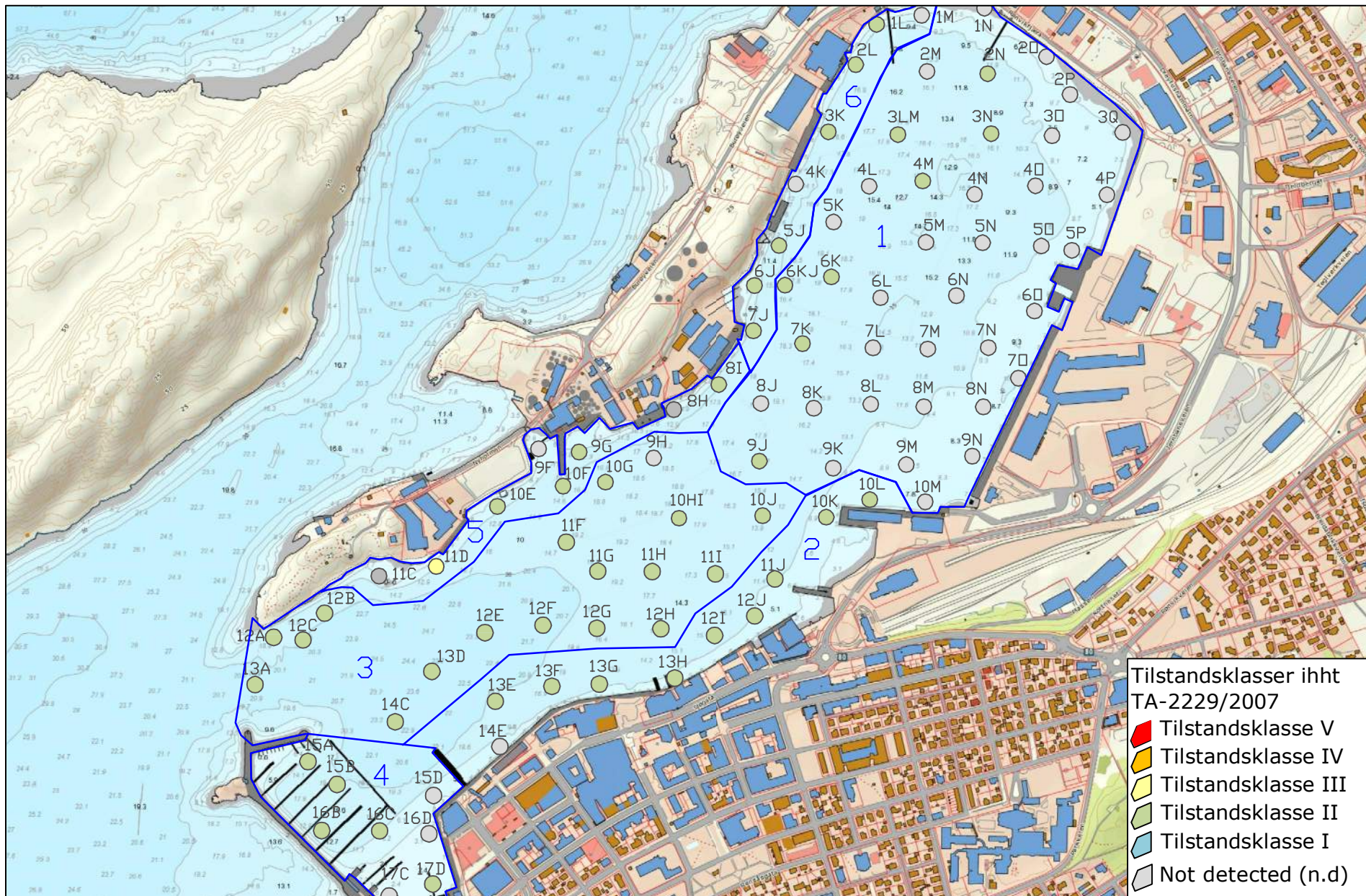
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
Sink (Zn)

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-208			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

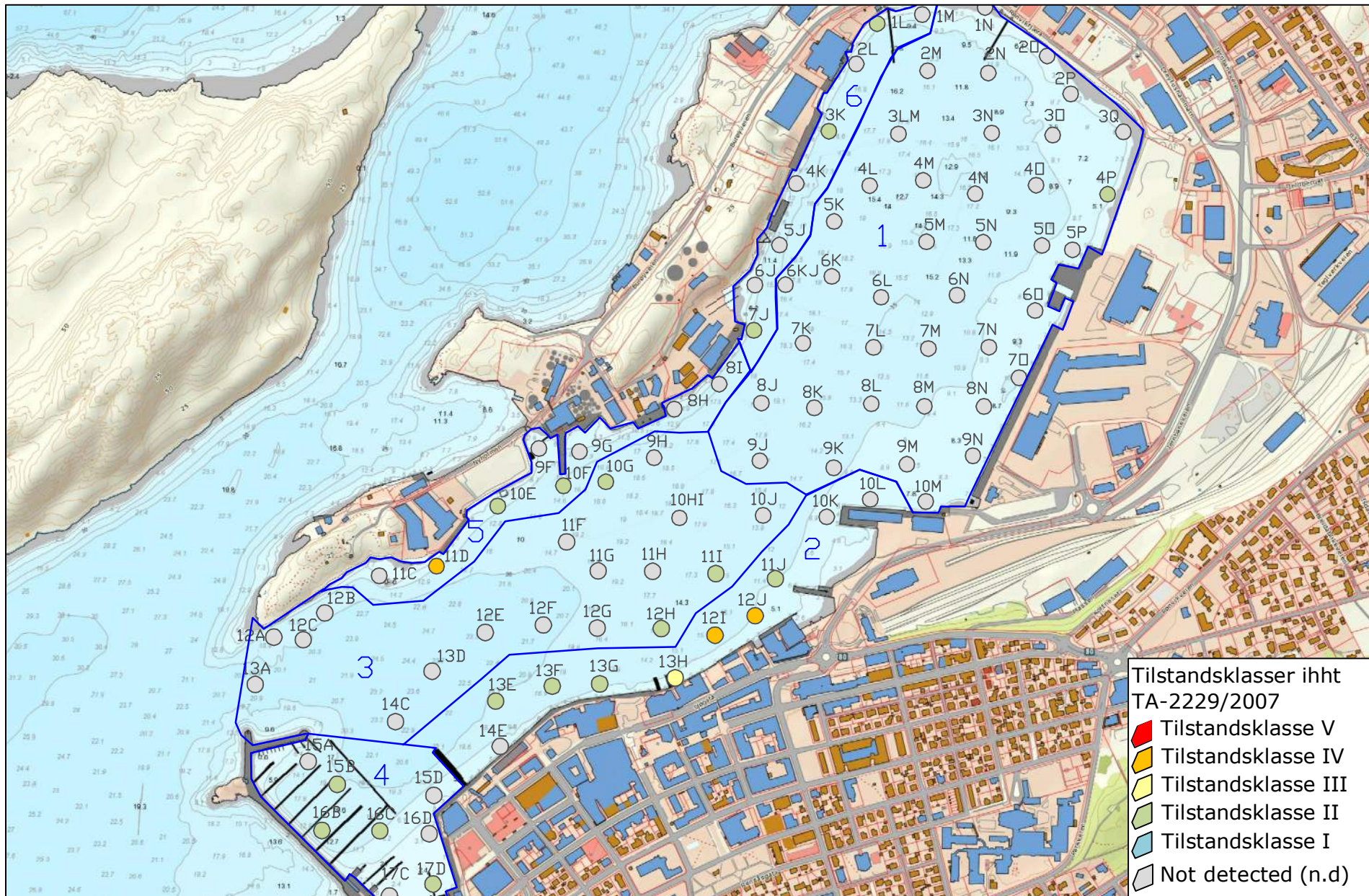
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
Naftalen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-209		REV. 1	



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

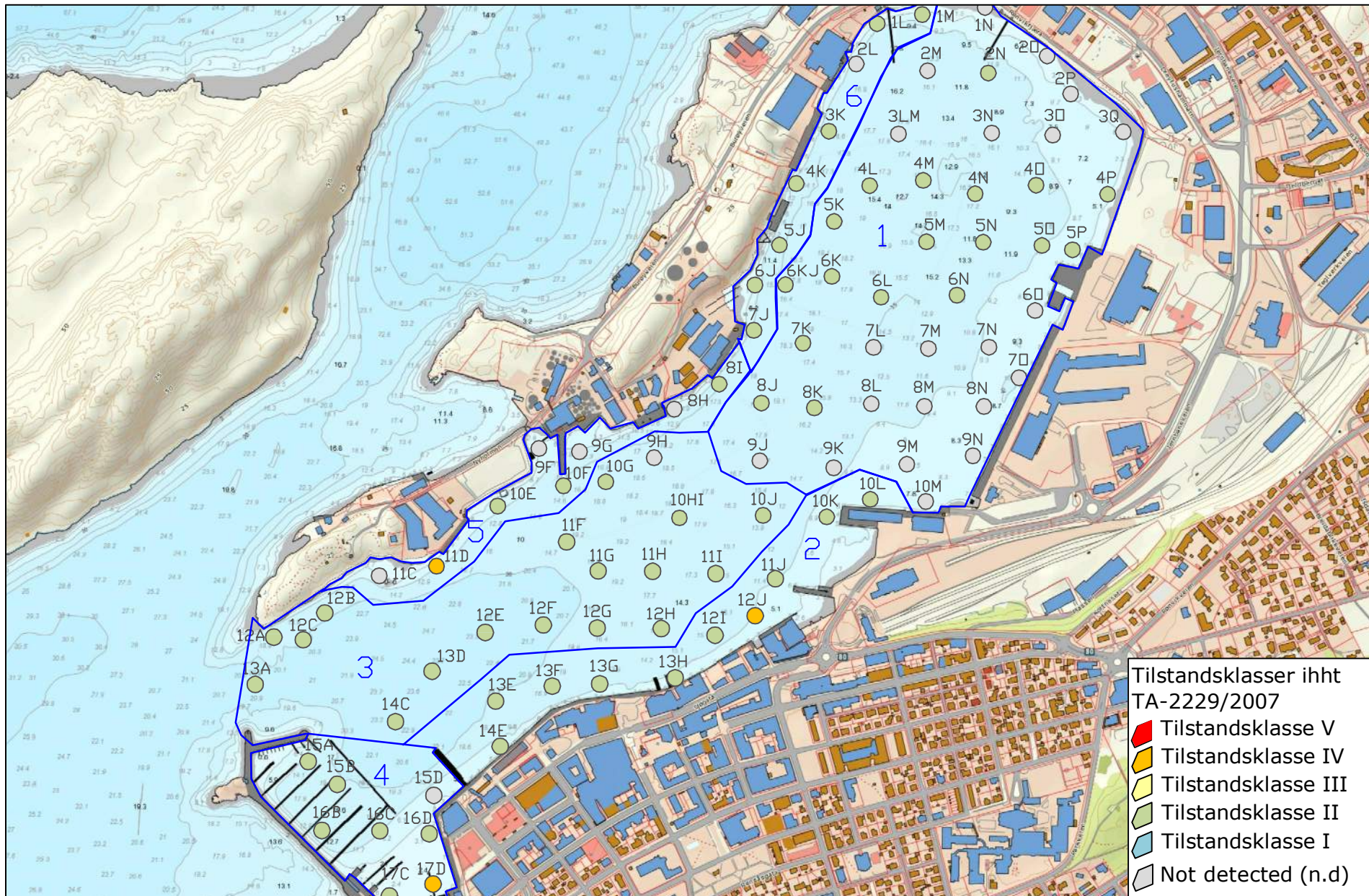
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Acenaftylene

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-210		REV. 1	



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

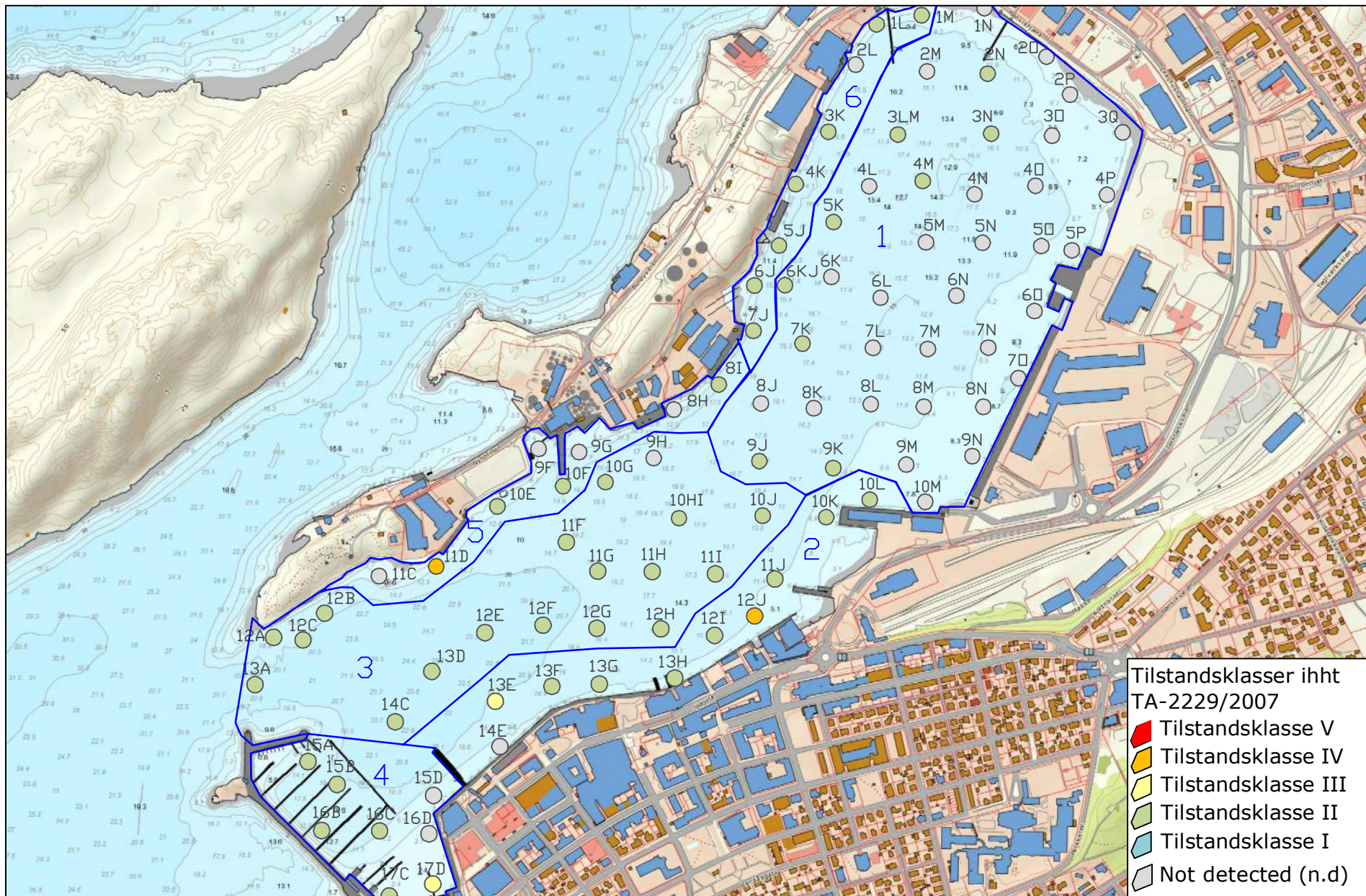
OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRAAGSIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Acenaften

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-211			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

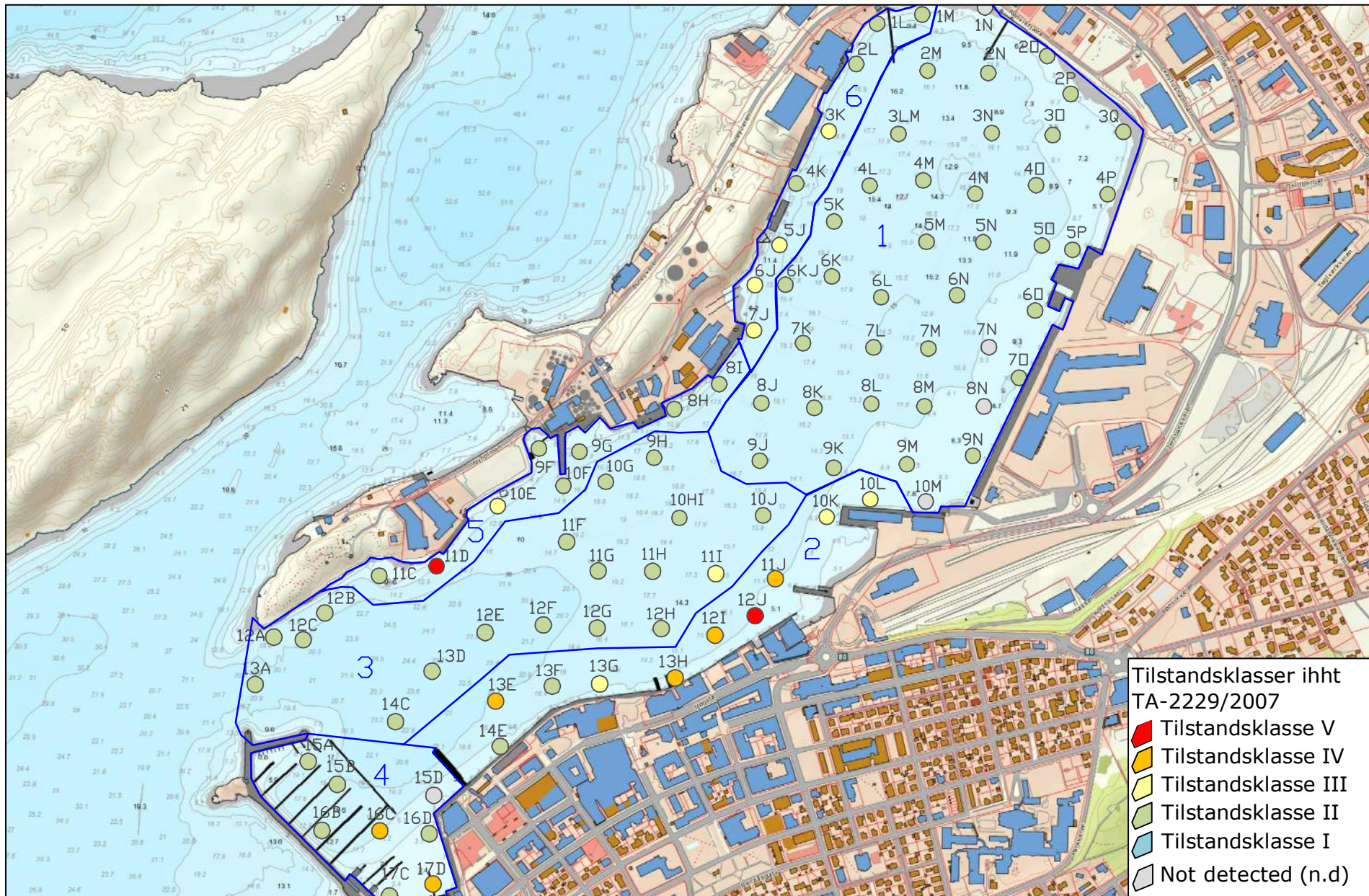
INNHOLD
 Fluoren

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-212			REV. 1

Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

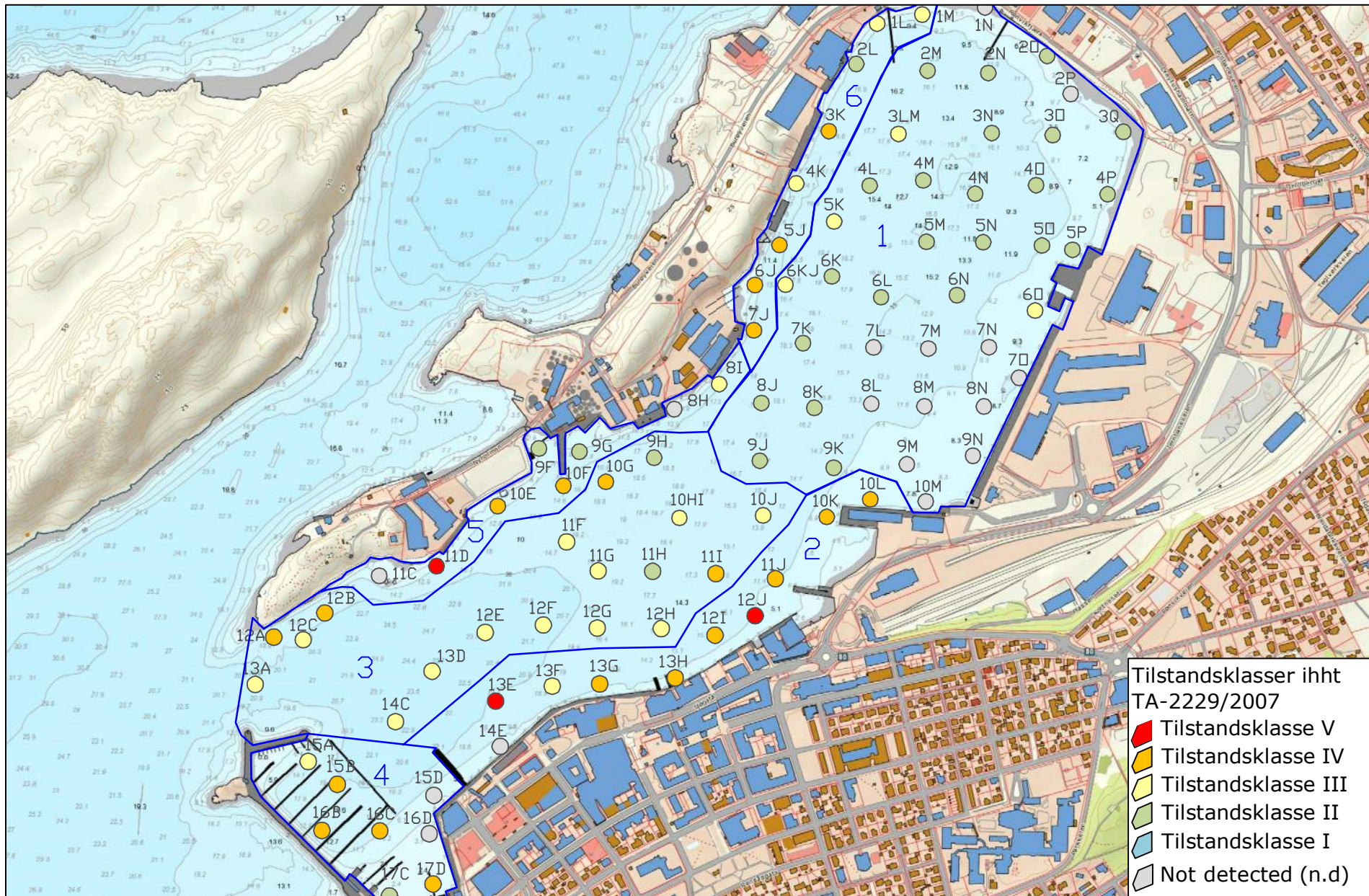
OPPDRA
Bodø Havn

OPPDRAAGSIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHO
 Fenantren

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRA NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-213			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

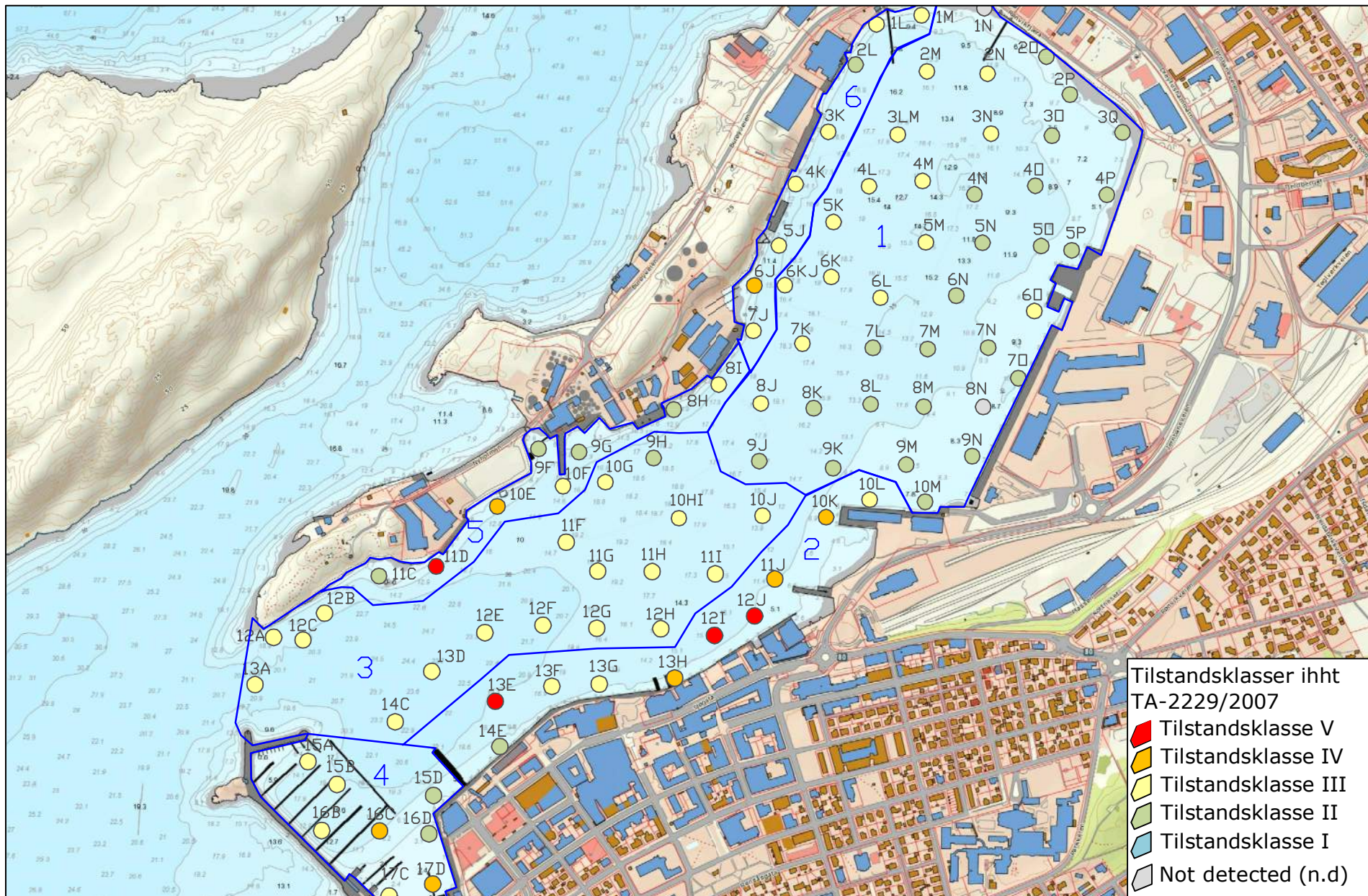
INNHOOLD
 Antracen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-214			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRA G
Bodø Havn

OPPDRA GSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

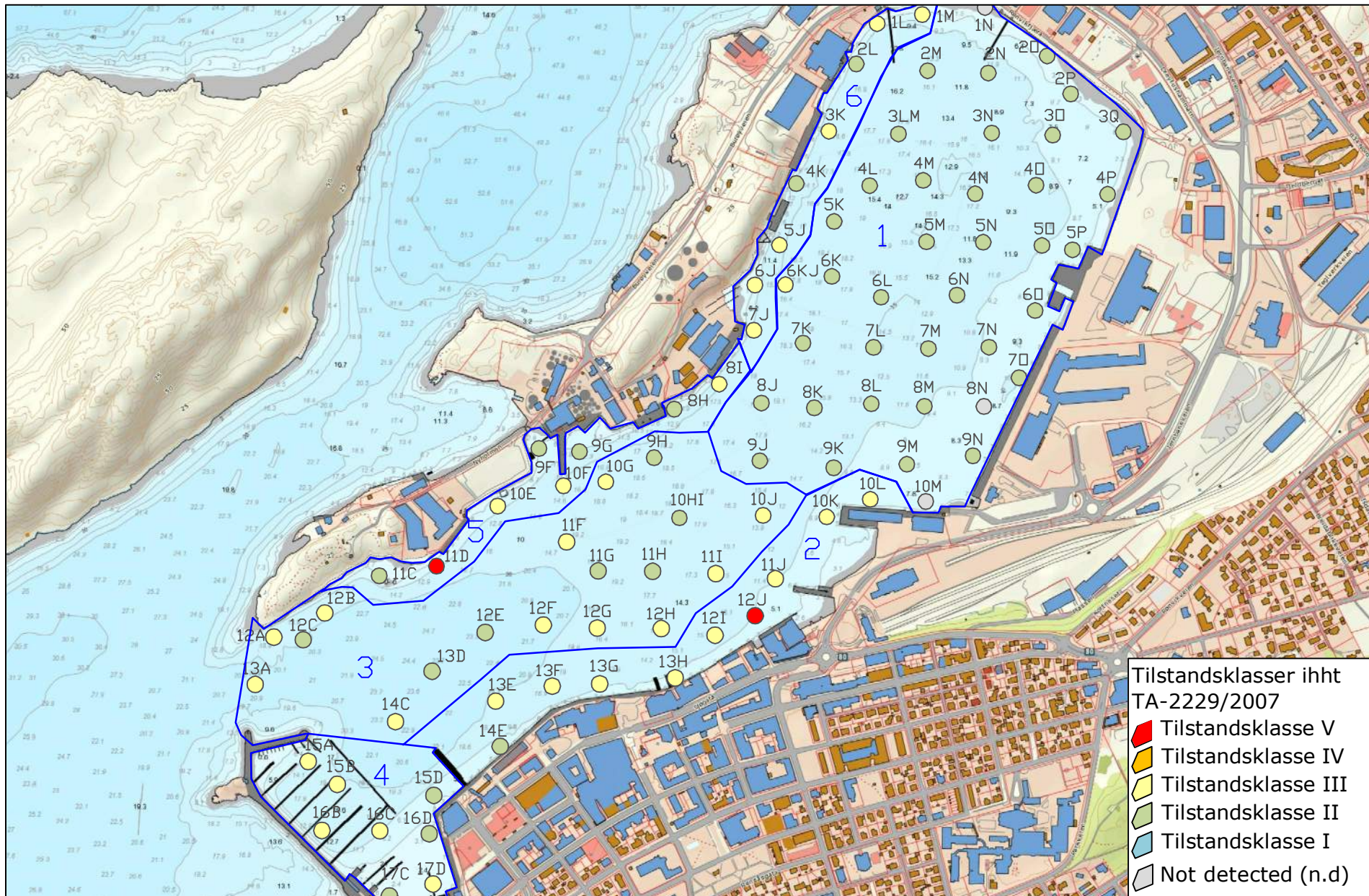
INNHO LD
 Fluoranthen

Prøvepunkt sedimentprøve ○

OPPDRA G NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-215			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK				
TEGNINGSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

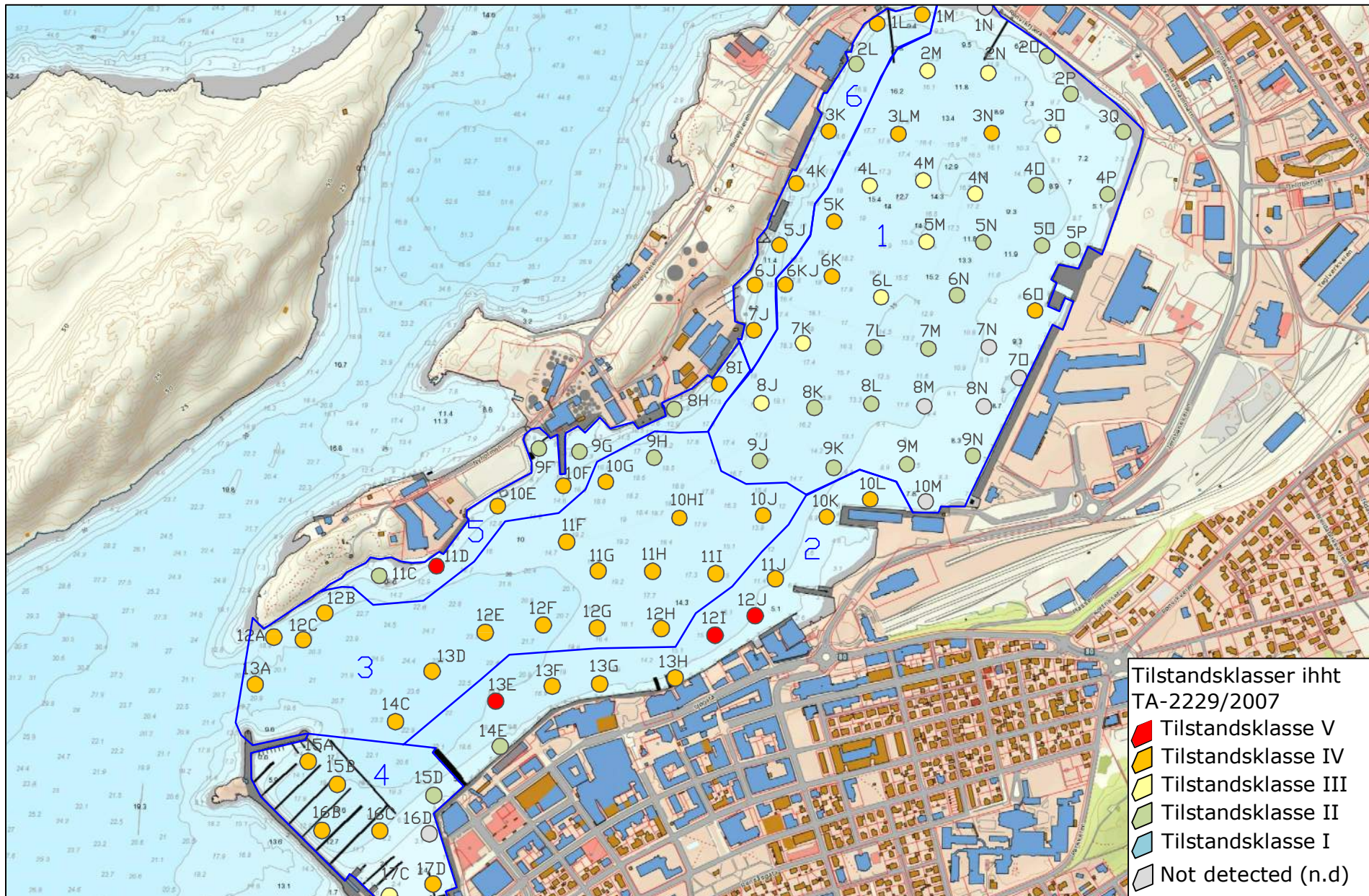
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
Pyren

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-216			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS		ENDELIG							

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

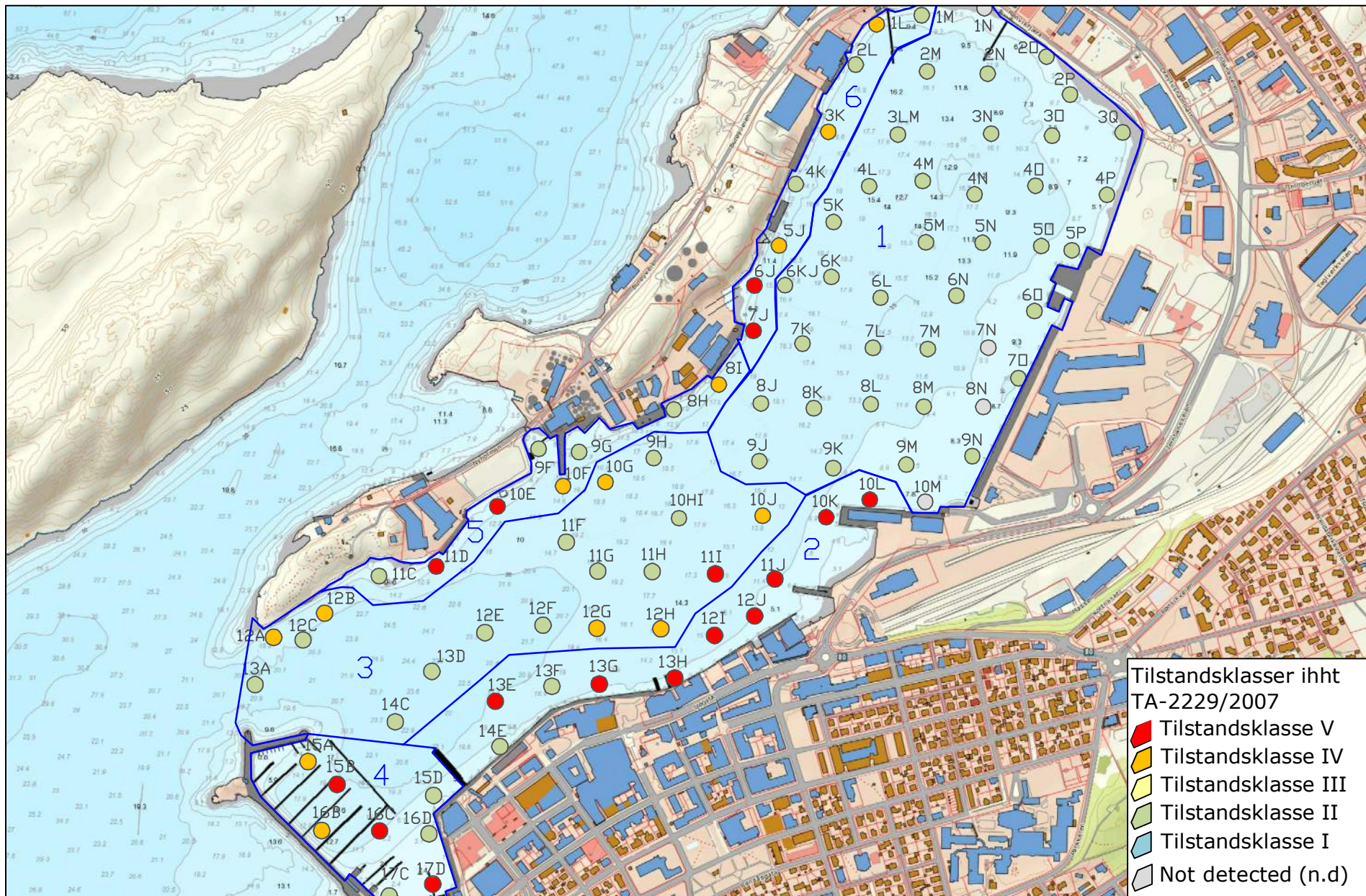
OPPDRAAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOOLD
Benzo[a]tracen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-217		REV. 1	



Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

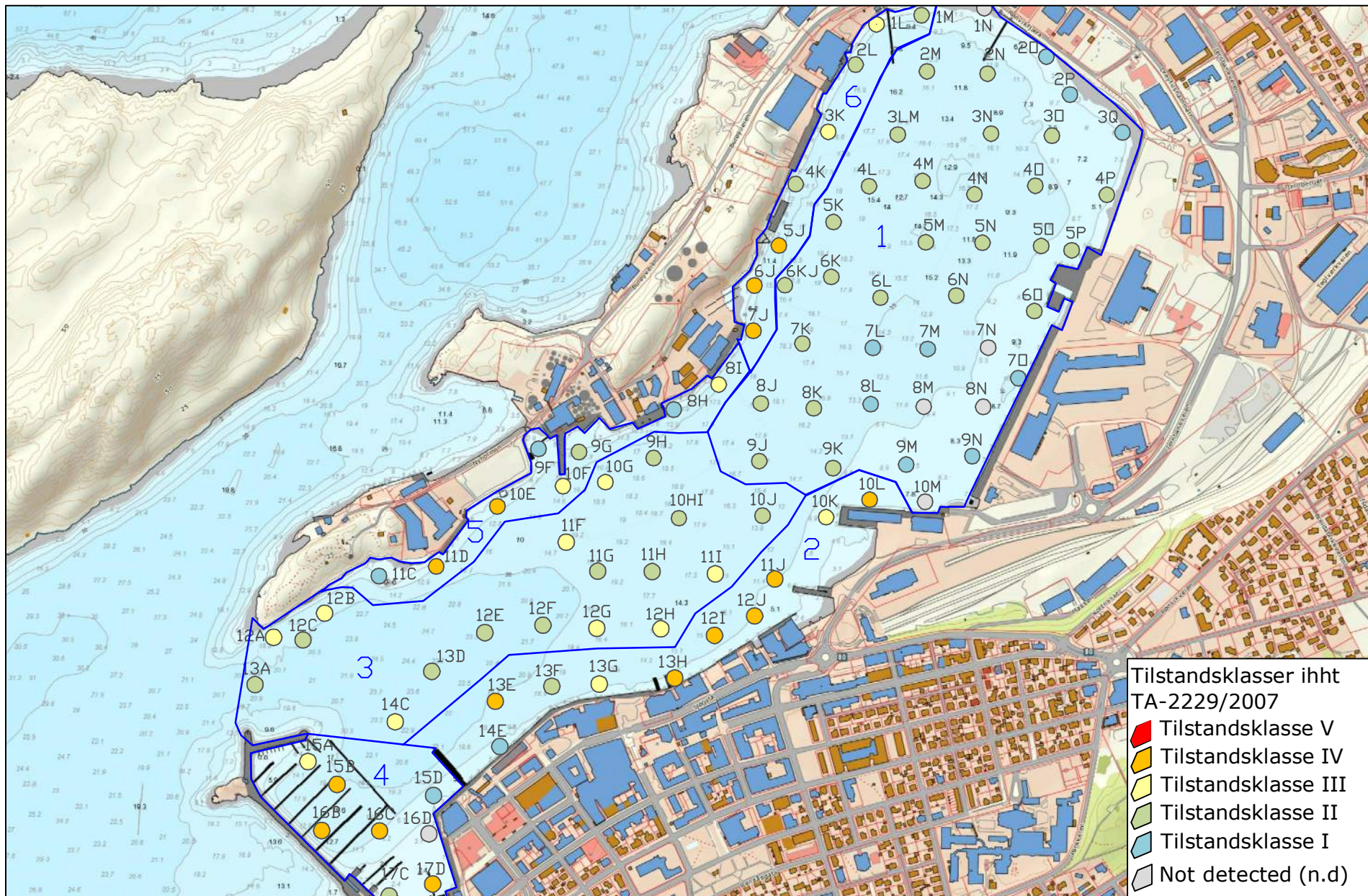
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
Chrysen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-218			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

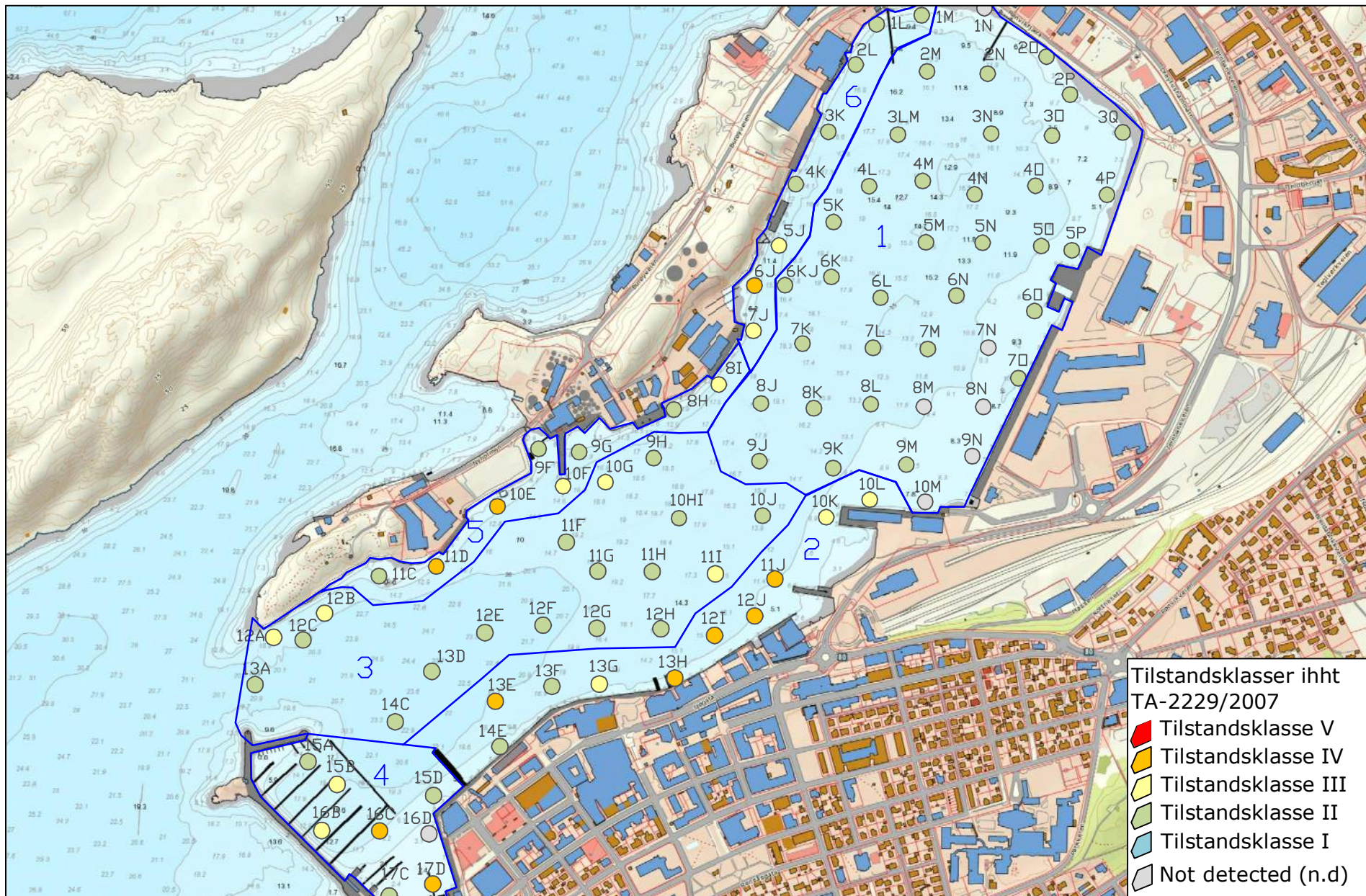
INNHOLD
 Benzo[b]fluoranten

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-219			REV. 1

Tilstandsklasser iht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	EKATRN	HEOS	HEOS	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

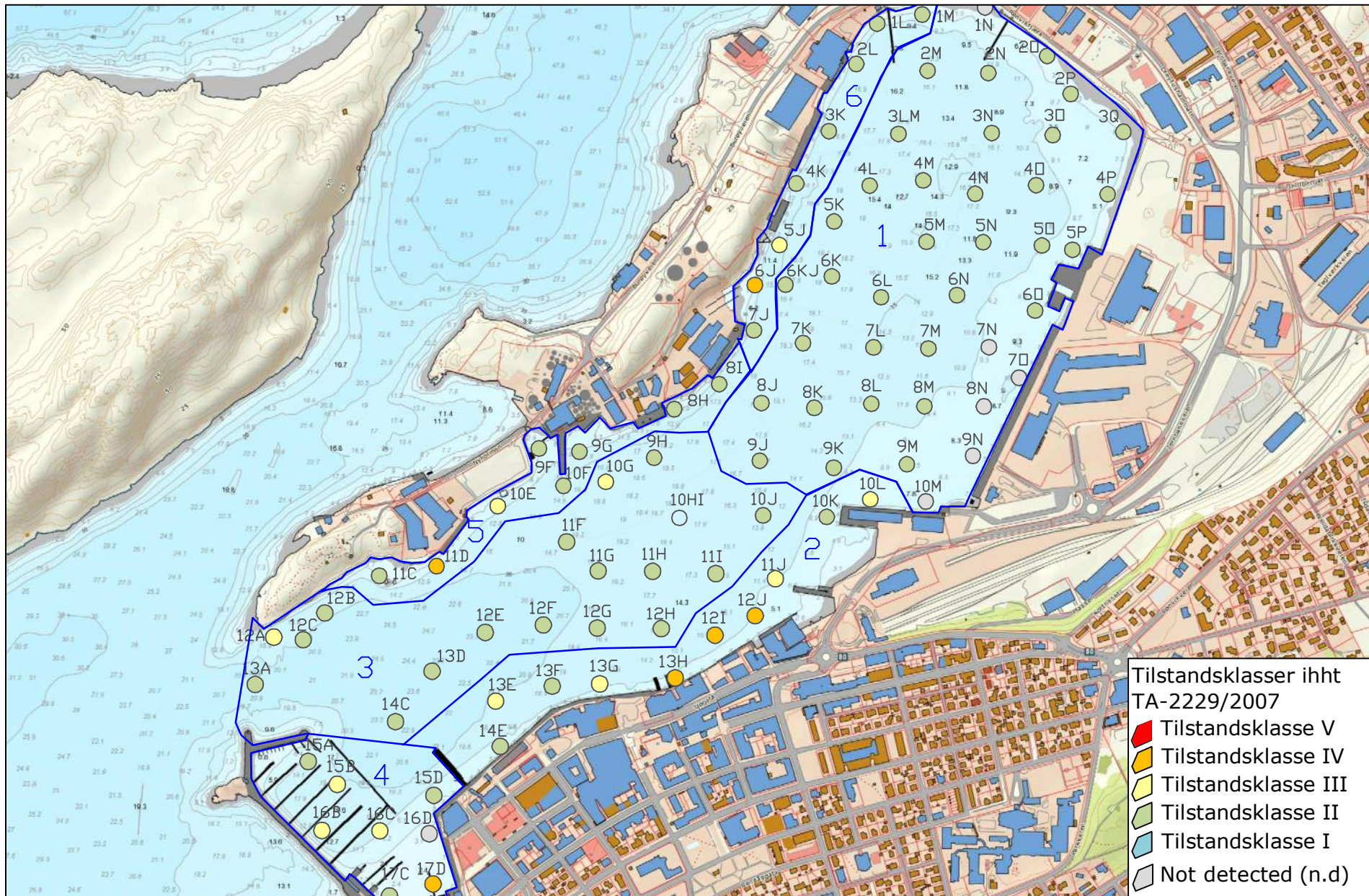
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
 Benzo[k]fluoranten

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-220			REV. 1



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDAG
Bodø Havn

OPPDAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

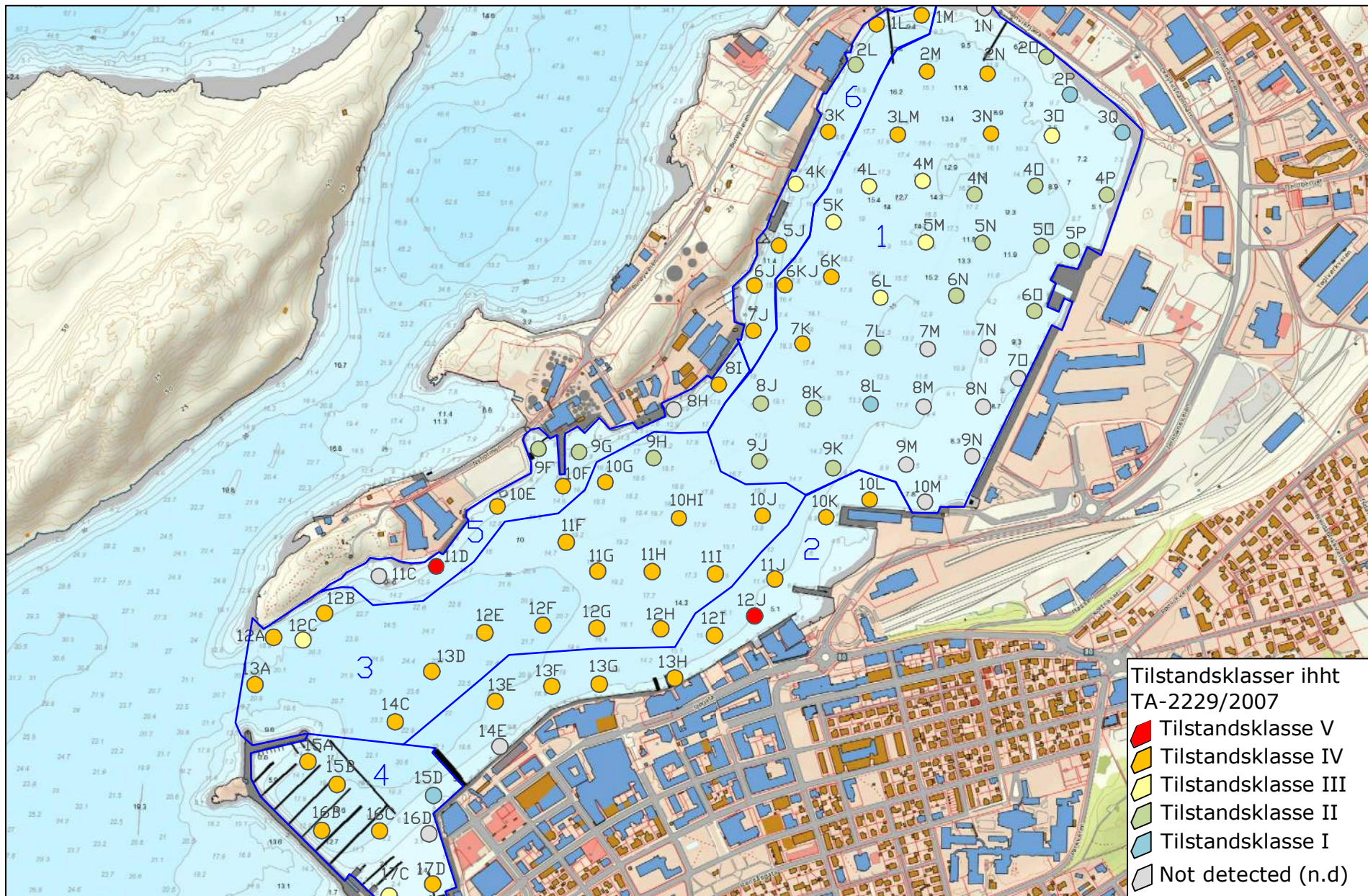
INNHOLD
 Benzo[a]pyren

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-221			REV. 1

Tilstandsklasser iht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK
TEGNINGSSTATUS			ENDELIG		

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffseveien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

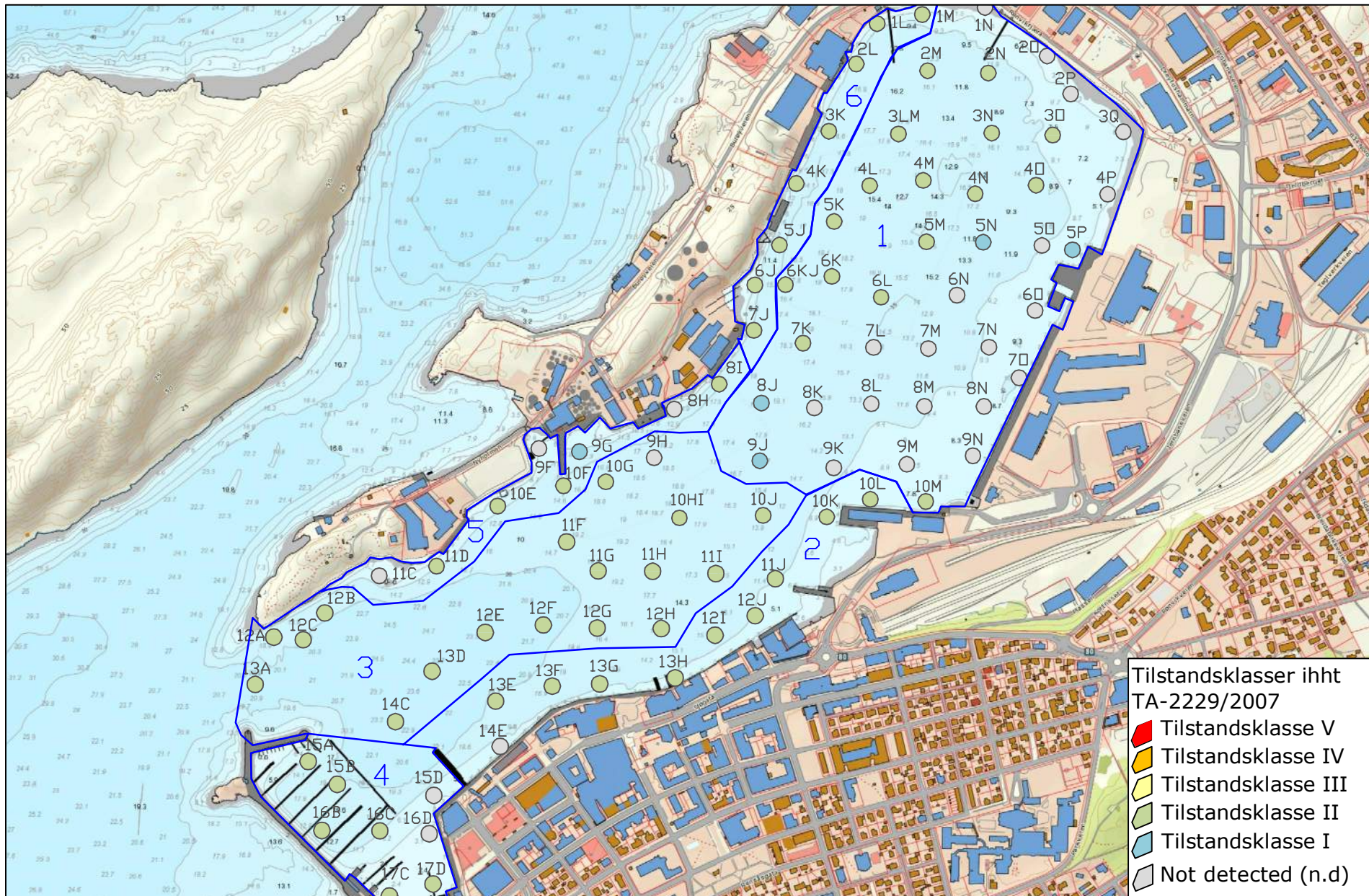
INNHOLD
 Ideno[123cd]pyren

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-222			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

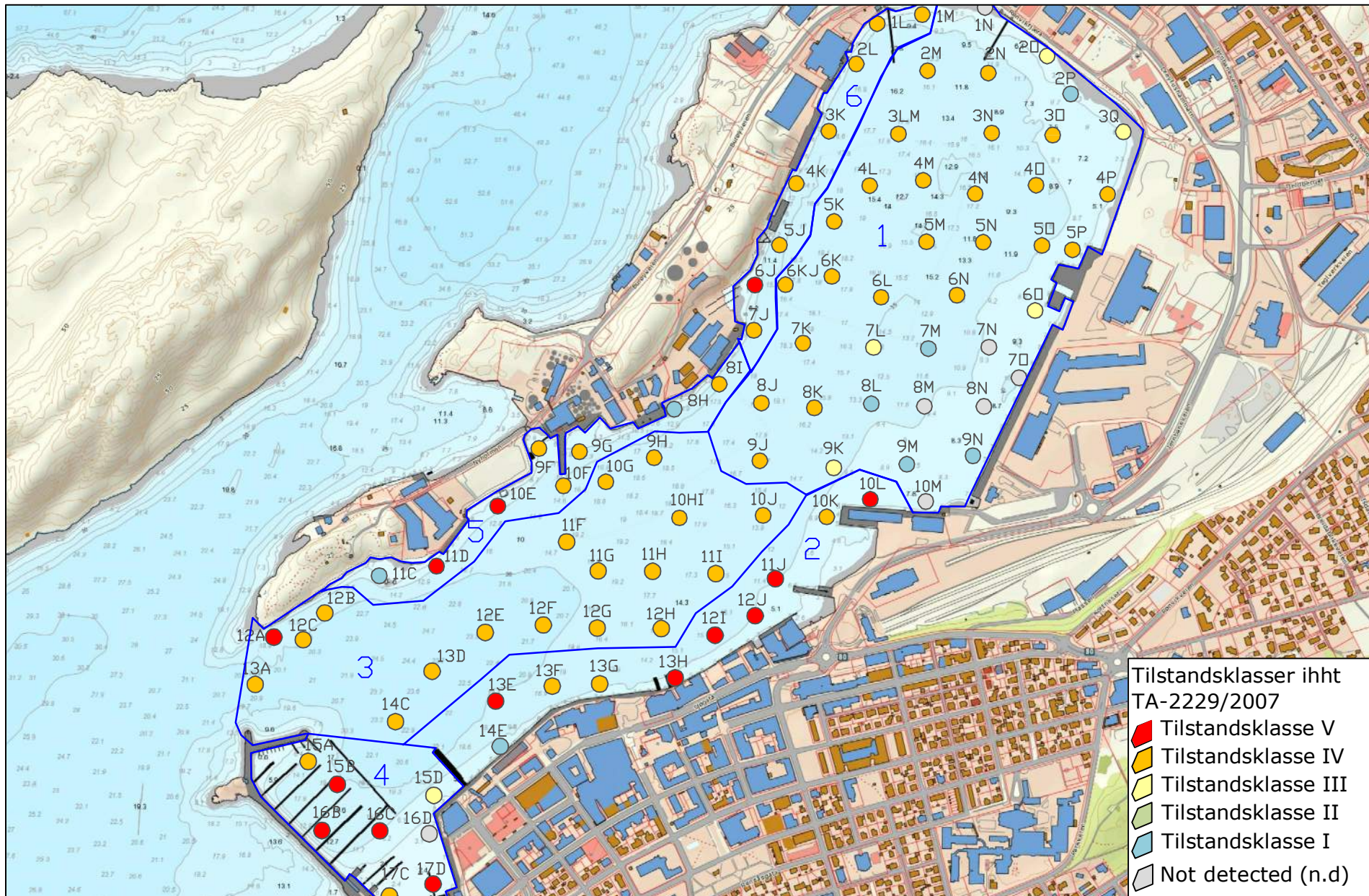
INNHOLD
 Dibenzo[ah]antracen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-223			REV. 1

Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDAG
Bodø Havn

OPPDAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

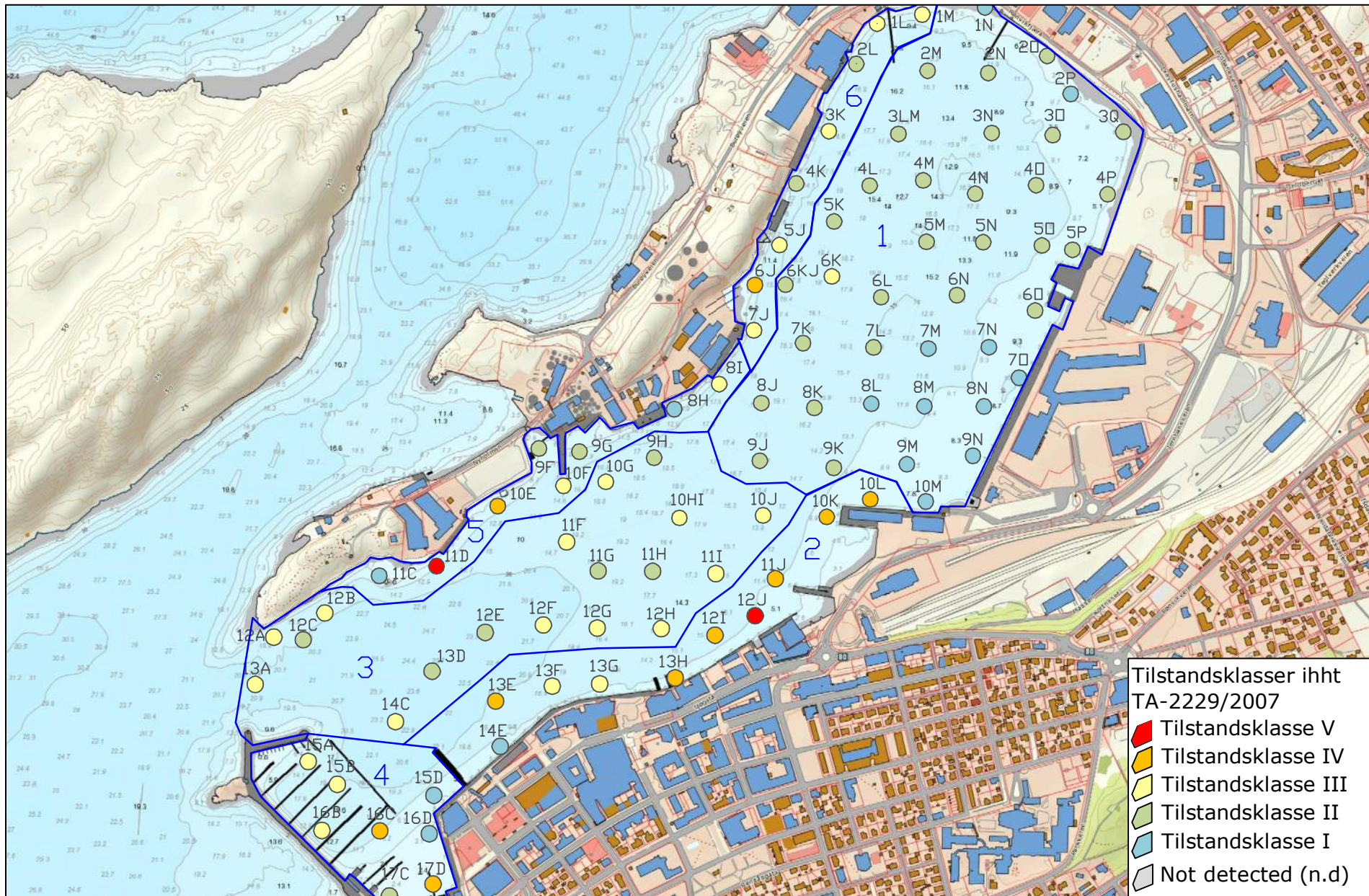
INNHOLD
 Benzo[ghi]perylen

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-224			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



Tilstandsklasser ihht
TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL

Ramboll AS
P.O. 427 Skøyen
Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
www.ramboll.no

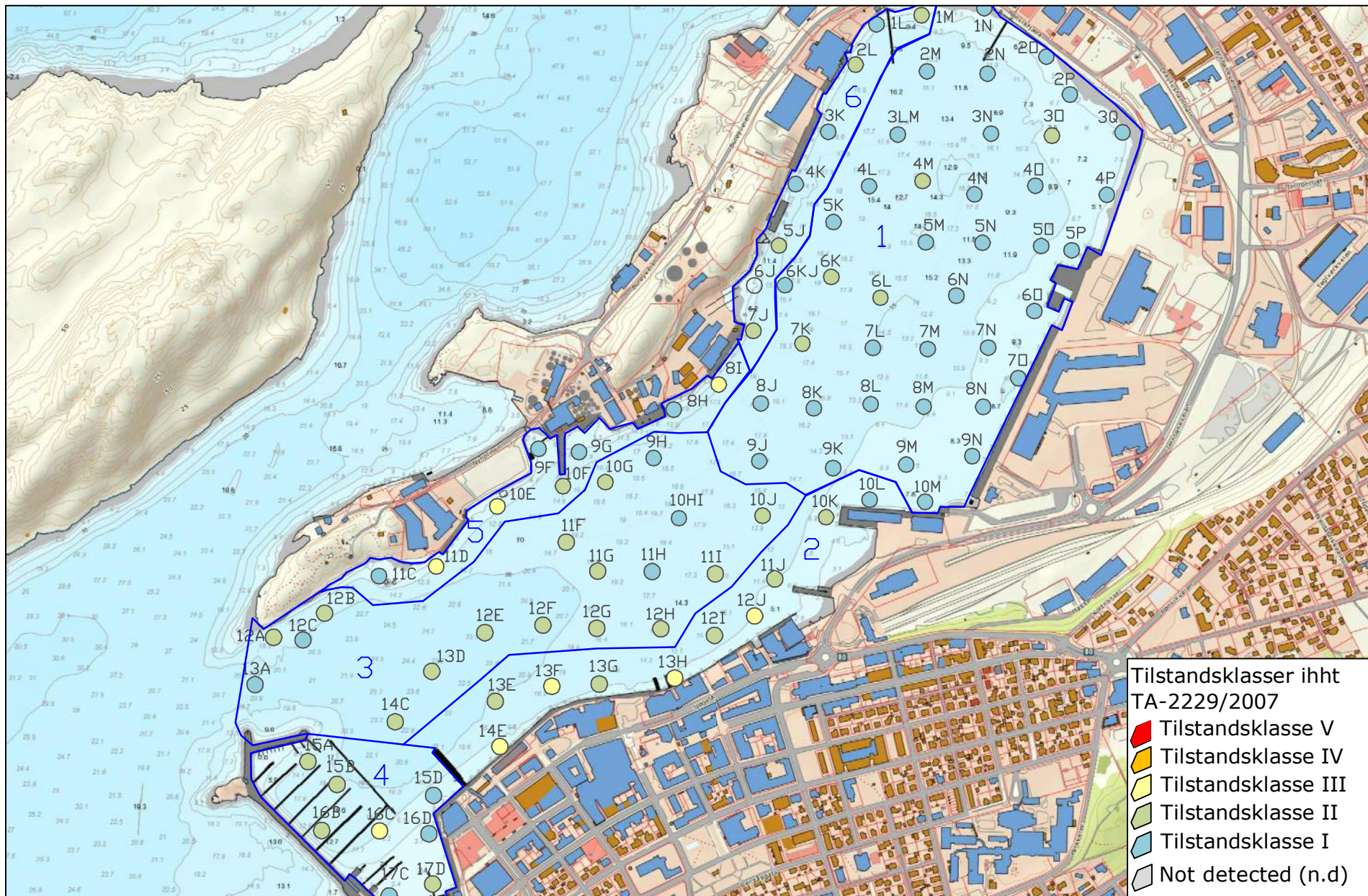
OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

INNHOLD
PAH16

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLSTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-225			REV. 1



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvæien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAGSGIVER
Bodø kommune og Kystverket

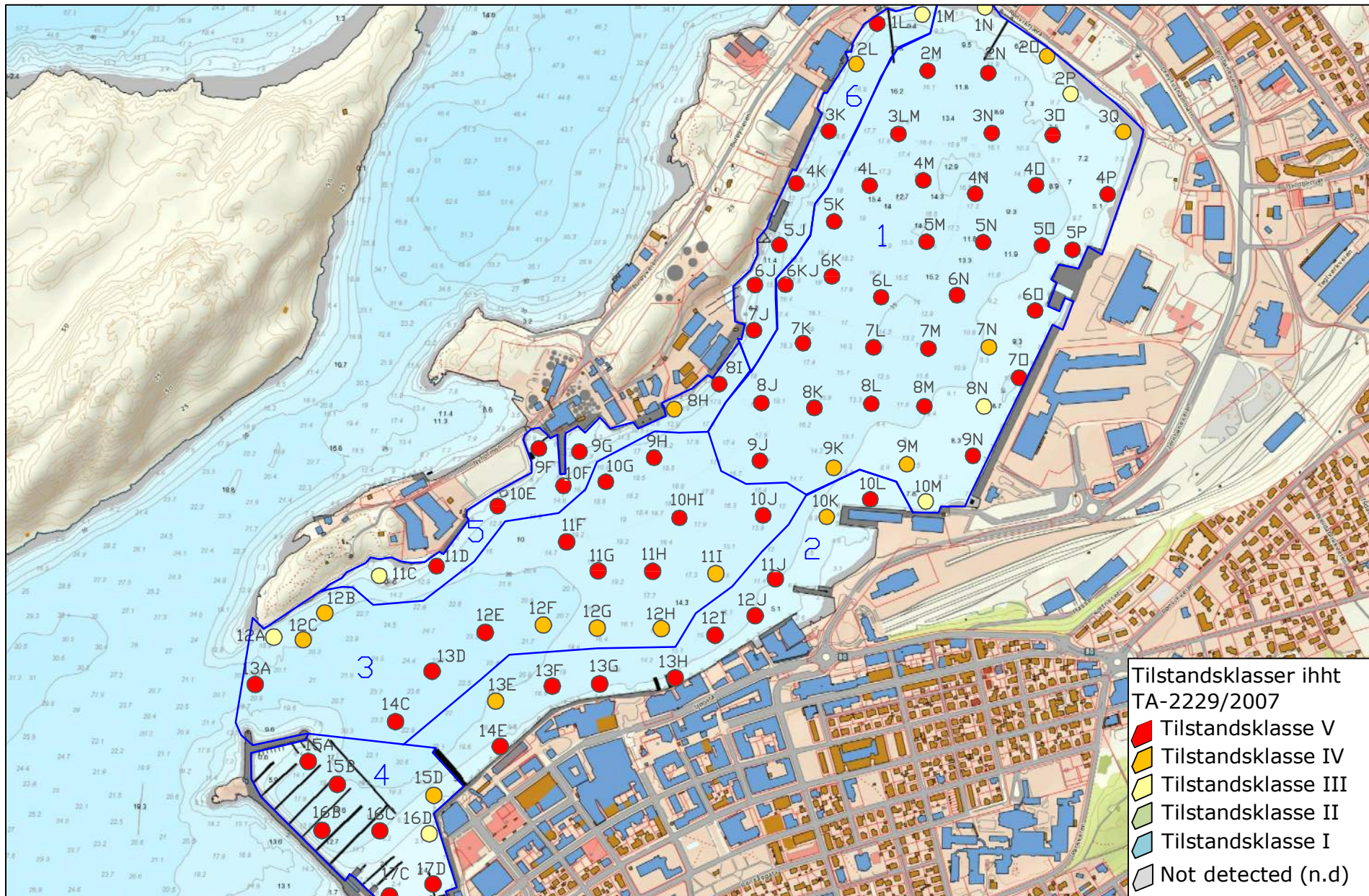
INNHOLD
 PCB7

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-226			REV. 1

Tilstandsklasser ihht TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Bodø Havn

OPPDRAAGSIVER
Bodø kommune og Kystverket

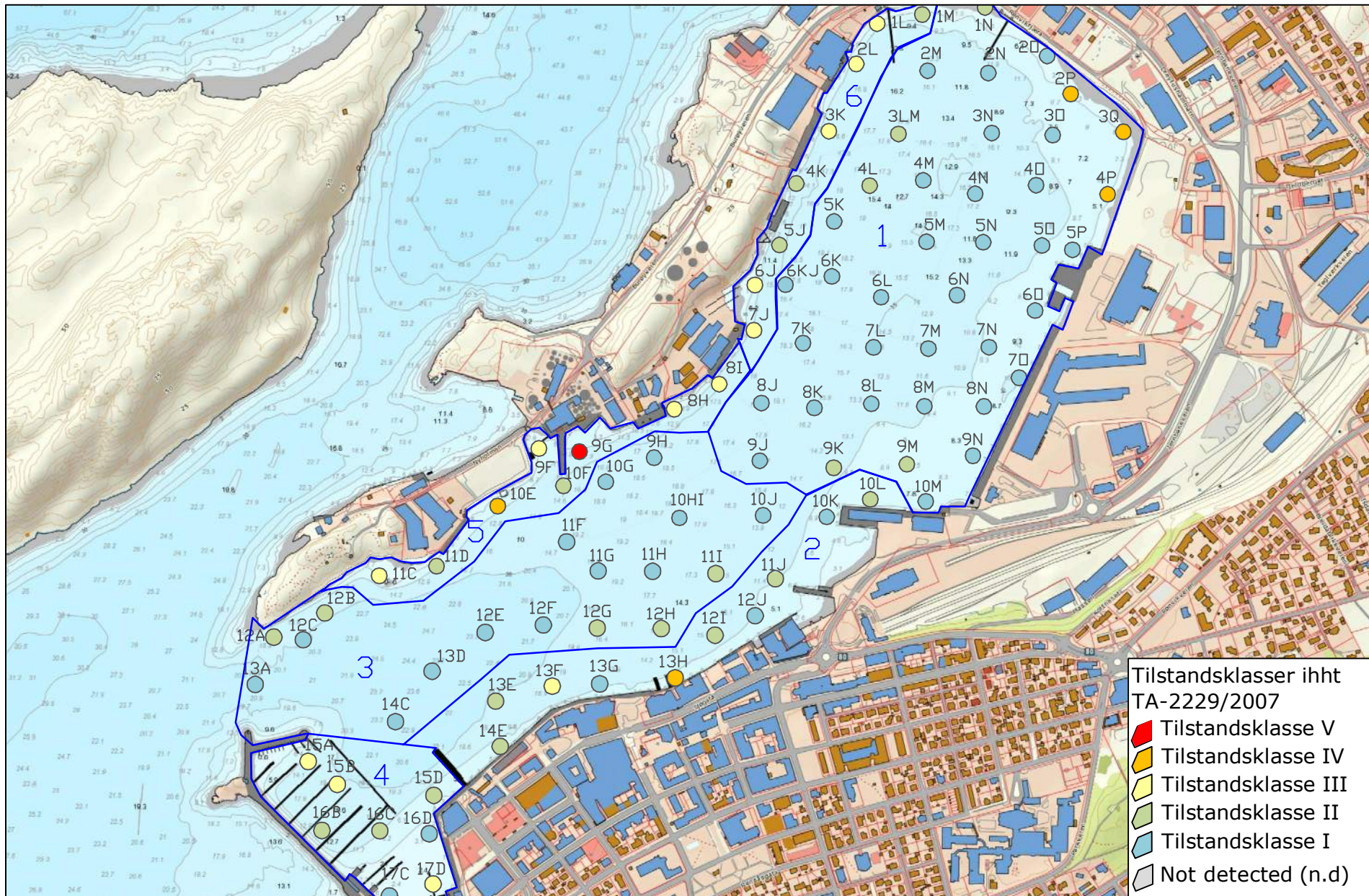
INNHOOLD
 TBT

Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-227			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)



00	06.11.14								
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GOODK	TEGN	KONTR	GOODK	
TEGNINGSSTATUS ENDELIG									

RAMBOLL
 Ramboll AS
 P.O. 427 Skøyen
 Hoffsvøien 4, N-0213 Oslo
 TLF: 22 51 80 00 - FAX: 22 51 80 01
 www.ramboll.no

OPPDRAAG **Bodø Havn**
 OPPDRAGSGIVER **Bodø kommune og Kystverket**







INNHOOLD **TOC**
 Prøvepunkt sedimentprøver ○

OPPDRAAG NR. 1350002747	MÅLESTOKK 1:10.000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. M-228			REV. 1

Tilstandsklasser ihht
 TA-2229/2007

- Tilstandsklasse V
- Tilstandsklasse IV
- Tilstandsklasse III
- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse I
- Not detected (n.d)

Vedlegg 5 – Kjerne­logger

Bodø Havn				
24-26.03.2014				
Prøvepunkt	Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelser	Bilder
BD1	BD1-1	42	Stein, sand, leire, skjellsand, siltig sand. Innslag av skjellfragmenter. Grønngrå farge på sedimentet. Ingen lukt	
	BD1-2	43	Funn av skrot (geoduk, plast og ledning). Grønngrå fin masse bestående av sand og silt. Skjellsand. Ingen lukt	
	BD1-3	41	Grov sand og noe finstoff. Lik prøve BD-2, men mer materiale. Litt mørkere grå nedover i sedimentprofilen. Funn av børstemark.	
	BD1-4	43	Samme type sedimentmateriale som ble funnet i BD1-3. Noe av materialet har blitt silt ut på vei opp fra sjøbunnen. Mulig det er mørkere materiale lenger nedover i sedimentprofilen. Sjølukt	
BD2	BD2-1	48	Sand med innslag av silt og leire. Skjellfragmenter og store slaggbiter.	
	BD2-2	47	Samme som BD2-1: Sand med innslag av silt og leire. Skjellfragmenter og store slaggbiter.	
	BD2-3	47	Samme som BD2-1 og BD2-2.	
	BD2-4	45	Litt materiale enn BD2-3. Medium til grov skjellsand.	
BD3	BD3-1	46	Grov skjellsand med litt sand. Eremittkreps og juvenil trollkrabbe.	
	BD3-2	43	Samme sedimenttype som BD3-1, men finere sand nedover i sedimentprofilen. Funn av sjømus.	
	BD3-3	51	Grov skjellsand, samme som i BD3-1 og BD3-2. Funn av børstemark og sjømus. Noe grovere materiale enn BD3-2.	
	BD3-4	46	Samme som i BD3-3, men gradvis finere materiale nedover i sedimentprofilen. Funn av juvenil kråkebolle.	
BD4	BD4-1	53	Sorte/koksgrå masser. Leire, sand og finstoff. Funn av skrot som slagg, kull og deler av en porselenskopp. Lukter litt olje.	
	BD4-2	54	Sand, skjellsand og leire. Skjellfragmenter. Sjølukt	
	BD4-3	55	Skjell, stein og slam. Funn av eremittkreps. En del biter av slagg.	
	BD4-4	55	Lite materiell. Skjell, sand og grus. Grovt materiale.	
BD5	BD5-1	53	Vanskelig å få opp en prøve. Leire, sand, stein og skjell. Litt fastere masser nedover i sedimentprofilen. Funn av børstemark.	
	BD5-2	52	Grønngrå sand og silt. Innslag av skjellfragmenter. Funn av skrot som porselen og plast. Mer leire enn BD5-1. Funn av børstemark. Ingen lukt.	
	BD5-3	53	Mye skjell, stein og lite fint materiale. Mellom grov.	
	BD5-4	47	Mye skjell, stein, grov sand og skjellsand. Innslag av grågrønn masse.	

Bodo Havn									
24-26.03.2014									
Provenavn	Kjernelengde (cm)	Vannedyp (m)	Antatt overgang til rent (cm)	Intervall (cm)	Konsistens	Kornstørrelse	Farge	Lukt	Kommentar
BK5A									Ingen prøve
BK5B				0-5			Brungrå sand.		Prøve fra 0-10 cm og 10-17 cm.
				5-17			Grå fin til mørk. Funn av børstemark.	Litt H2S lukt	
	17	14							
BK6A									Kastet
	10	8,2							
BK6B				0-2			Brun fin sand. Børstemark.		Prøve 0-10 cm og 10-20 cm.
				2-4			Lysgrå skjellsand		
	20	9,2		4-10			Grå sand		
				10-18			Fin grå sand		
				18-20			Grå skjellsand innslag av kalkalger hele veien.	H2S lukt!	
BK7A				0-1			Brun fin sand		
				1-10			Grå sand		
	30	13,2		10-30			Grå sand og fin leire	H2S lukt!	
BK7B				0-3			Brun sand		Prøve av 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-36 cm.
				3-13			Grå fin sand		
	36	12,8		13-25			Grå sand		
				25-33			Lysegrå sand og leire	Sterk lukt av	
				33-36			Mørkegrå leire og silt		

Bodø Havn									
24-26.03.2014									
Prøvenavn	KjerneleNGde (cm)	VannDyp (m)	Antatt overgang til rent (cm)	Intervall (cm)	Konsistens	Kornstørrelse	Farge	Lukt	Kommentar
BK10C				0-2			Brun sand		Prøve av 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-36 cm.
				2-25			Mørkegrå sand		
	36	13,3		25-33			Lysgrå sand		
				33-36			Lysgrå leire,sand og silt		
							Grå marin leire i bunn		
BK11A				1-5		Bløt	Brun sand med børstemarkrør.		Prøve av 0-10 cm og 10-20 cm.
				5-9			Overgang		
	20	14,8		9-20		Fast	Gråfin sand og leire		
BK11B				0-10			Brungrå sand		En prøve 0-18 cm. Samme prøvemateriale som BK11A for lukt og konsistens
				10-18			Grå sand og leire		
	18	12,7							
BK12A				0-1			Brun sand		Prøve av 0-17 cm og 17-25 cm.
				1-8			Mørkegrå sand		
	25	7,4		8-17			Grå sand		
				17-25			Mørkegrå sand	Sterk H2S lukt!	
BK12B									Prøve ble kastet pga. lite prøvemateriale (15 cm).
		7,7							
BK13A				0-2			Gråbrun sand		Prøve fra 0-10 cm, 10-20 cm og 20-22 cm. 20-22 cm ble blandet med prøve fra BK13B.
				2-8			Brun overgang		
	22	10,2		8-19			Mørkegrå sand og leire		
				19-21			Lysgrå leire		
							Veldig sandig bunn		

Bodø Havn									
24-26.03.2014									
Prøvenavn	Kjernelengde (cm)	Vanddyb (m)	Antatt overgang til rent (cm)	Intervall (cm)	Konsistens	Kornstørrelse	Farge	Lukt	Kommentar
BK13B	26	7,1		0-1			Brun sand		Prøve fra 0-10 cm, 10-20 cm og 20-26 cm. 20-26 cm ble blandet sammen
				1-19			Mørkegrå sand		
				19-26			lysgrå leire	H2S lukt!	
							Veldig sandig bunn		
BK14A	50	15,7		0-3			Brun fin sand		Prøve av 0-30 cm, 30-40 cm og 40-50 cm.
				3-12		Veldig løs	Overgang. Brungrå sand		
				12-15			Grå sand		
				15-30			Gradvis overgang		
				30-50		Fast	Lysgrå leire		
BK15B	22	14,2		0-3			Oksidert lag med finsand		Blandprøve
				3-17			Grå sand		
				17-22			Lysgrå sand	Sterk H2S lukt!	
BK15C	24	14,4		0-7			Brun sand og fin sand		Prøve av 0-10 cm, 10-20 cm og 20-24 cm.
				7-20			Grå sand		
				20-24			Lysgrå finere sand	Sterk lukt av H2S!	
BK16A	38	13,9		0-2			Brun sand		Blandprøve: 0-30 cm og 30-38 cm.
				2-11			Lysgrå sand		
				11-36			Lysgrå sand og leire		
							Koksgrå bunn	Sterk H2S lukt!	
BK16B	43	13,2		0-2			Brun sand		Prøve 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-43 cm.
				2-8			Grå sand		
				8-20			Gradvis leire		
				20-43			Lysgrå leire	Sterk H2S lukt!	

Bodø Havn									
24-26.03.2014									
Prøvenavn	Kjernelengde (cm)	Vanndyb (m)	Antatt overgang til rent (cm)	Intervall (cm)	Konsistens	Kornstørrelse	Farge	Lukt	Kommentar
BK17A	36	12,8		0-1			Brun fin sand		Prøve av 0-30 cm og 30-36 cm.
				1-25			Mørkegrå sand		
				25-36			Lysgrå leire	Sterk H2S lukt!	
BK17B	53	13,5		0-2			Lysbrun		
				2-28			Mørkegrå		
				28-53			Lysgrå leire. Tydelig smearing ned til 40 cm.		
BK18A	18 cm	13,2		0-3			Brun fin sand med innslag av skjellfragmenter		Blandprøve.
				3-6			Funn av børstemark. Fin og grov sand, med innslag av leire		
				6-18			Grå leire. Antatt fin sand og leire		
BK18B	21	13,8		0-5			Skjellsand med brun farge. Tydelig smearing på innsiden.		Prøve av 0-10 cm, 10-20 cm
				5-8			Koksgrå/lysegrå overgang med leire		
				8-19			Lysgrå leire		
				19-20			Koksgrå leire		
BK19A	18	11,7		0-4			Brun fin sand med skjellfragmenter		Knutst rør på første forsøk. Test grabbprøve som var tom med noen få skjellkorn.
				4-18			Grå fin sand		
BK19B	18	11,2		0-6			Skjellsand		Prøve fra 0-10 cm og 10-18 cm
				6-8			Skjellsand med tegn på bioturbasjon		
				8-18			Mørkegrå finsand og leire	H2S lukt	

FOTOLOGG FOR KJERNEPRØVER VÅR 2014



Bk1A



BK3A



BK3B



BK4A





BK4B





BK5B



BK6B



BK7A



BK7B



BK8A





BK8B



BK9A



BK9B



BK10A



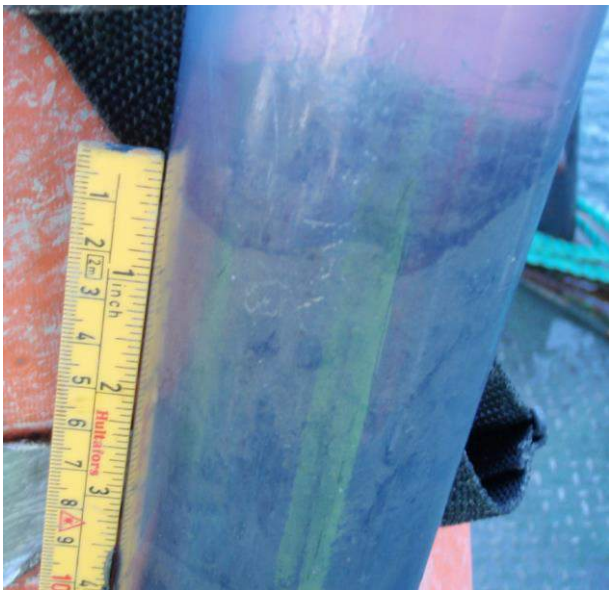
BK10C



BK11A



BK12A



BK13A



Bk13B



BK14 A



BK15B



BK15C



BK16A



BK16B



Bk17B



BK18A





18B



BK19A



BK19B











BK20A



BK20B



Bodø Havn				
17.09.2014				
Prøvepunkt	Prøvenavn (cm)	Beskrivelse	Vanndybde (m)	Bilde
Generelt		Vanskelig å få opp lange nok kjerner.		
K1	0-2	Ingen lukt. Noe plantevekst på overflaten. Brun overflate. Gråfarge nedover i kjernen.		
	2-4	Siltig leire		
	4-6	Siltig leire		
	6-8	Siltig leire		
	8-10	Siltig leire		
	10-12	Siltig leire		
	12-14	Siltig leire		
	14-16	Siltig leire		
	16-18	Siltig leire		
	18-20	Siltig leire		
	20-22	Siltig leire		
	22-24	Siltig leire		
	24-26	Siltig leire		
	26-28	Siltig leire		
K2	0-2	Brungrå overflate. Noe plantevekst på overflaten. Grå siltig leire nedover i sedimentet		
	2-4	Grå siltig leire		
	4-6	Grå siltig leire		
	6-8	Grå siltig leire		
	8-10	Grå siltig leire		
	10-12	Grå siltig leire		

Bodø Havn				
17.09.2014				
Prøvepunkt	Prøvenavn	Beskrivelse	Vanndybde (m)	Bilde
Generelt		Øvre 10 cm av sedimentet prøvetatt ved bruk av van veen grabb. Det gjort flere kast på hvert punkt for å få opp nok materiale.		
P1	P1-1	Grå sandig silt, sort oljeaktig materiale nedover i sedimentet. Sterk lukt av olje. Brun overflate. Det ble observert flere individer av juvenil krabbe, kråkebolle og eremittkreps. Hardbunn på de to første kastene (kun sukkertare i grabbåpningen).		
	P1-2	Brun overflate og sort nedover i sedimentet. Tydelige tegn på oljemateriale i sedimentet. Sterk lukt av olje. Døde tarevekster.		
	P1-3	Brun overflate med spor av døde skjellfragmenter på overflaten. Sort oljeaktig materiale i sedimentet. Siltig sand med innslag av grus.		
	P1-4	Brun overflate med spor av døde skjellfragmenter på overflaten. Sort oljeaktig materiale i sedimentet. Siltig sand med innslag av grus.		
P2	P2-1	Siltig skjellsand med døde skjellfragmenter på toppen med innslag av grus. Mørkegrå farge nedover sedimentet. Lukt av fiskeolje. Funn av juvenil kråkebolle, eremittkreps og sjøløppe.		
	P2-2	Mye grus med opphav fra knuseverket ved siden av oljesild fabrikk. Finere sand nedover i sedimentet.		
	P2-3	Sandig bunn. Fin brun skjellsand med siltig topp. Gråfarget sediment innslagsvis.		
	P2-4	Gråbrun siltig overflate. Funn av børstemark på overflaten. Innslag av skjell og grus i sedimentet. Død tarevekst.		
P3	P3-1	Gråbrun overflate. Silt med sand. Grå farge nedover. Skjellfragmenter i sedimentet. Innslag av lecakuler fra et byggeprosjekt ved kaianlegget. Funn av svømmekrabbe.		
	P3-2	Gråbrun overflate. Silt med sand. Grå farge nedover. Skjellfragmenter i sedimentet. Olje og H2S lukt.		
	P3-3	Grus og døde skjell. Funn av juvenil kråkebolle.		
	P3-4	Skjellsand med innslag av grus. Grå sand nedover i sedimentet. Funn av levende haneskjell.		

Vedlegg 6 – Risikovurdering trinn 3

	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,53808046	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	896 649,69	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fra Autocad
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	13204661,13	Gj.snitt av målte vanndybder i hele havnen (14,7 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	7681	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet i havnen
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	1290	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, industrihavn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	768985,4412	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 HELE havna rev-Kd 110220151a. Stedsspesifikke data

Parameter	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon < 2 μm	ingen standard	0,033129032	Gj.snitt verdi av <2 μm
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse OC_{cbio} [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, OC_{sed} [g/m ² /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, d [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, OC_{resp} [g/m ² /år]	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, d_{sed} (mm/m ²)	100	100	
Tetthet av vått sediment, ρ_{vv} (kg/l)	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Parameter	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, Di_{sed} [kg/d]	0,00035	0,001	0,00035	0,001	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, Di_{sv} [l/d]	0,05	0,05	0,05	0,05	

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 HELE havna rev-Kd 110220151a. Stedsspesifikke data

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	1	1	Antatt badetid
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt hudkontakt bading i Bodø havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	1	1	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon porevann

x	Stoff	Målt porevannskonsentrasjon			INPUT: Målt porevannsk		
		Antall prøver	C _{pv, max} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	4,90E-02	3,92E-02			
x	Bly	3	2,14E-02	1,20E-02			
x	Kadmium	3	5,64E-04	3,46E-04			
x	Kobber	3	4,62E-02	2,07E-02			
x	Krom totalt (III + VI)	3	2,79E-02	2,07E-02			
x	Kvikksølv	2	2,59E-04	1,57E-04			
x	Nikkel	3	4,92E-03	4,01E-03			
x	Sink	3	5,07E-02	3,49E-02			
x	Naftalen	3	6,20E-05	5,17E-05			
x	Acenaftylen	3	1,00E-04	6,87E-05			
x	Acenaften	3	9,00E-05	6,93E-05			
x	Fluoren	3	8,70E-05	6,63E-05			
x	Fenantren	3	7,30E-04	5,23E-04			
x	Antracen	3	3,30E-04	2,27E-04			
x	Fluoranten	3	2,00E-03	1,37E-03			
x	Pyren	3	2,40E-03	1,65E-03			
x	Benzo(a)antracen	3	1,20E-03	7,93E-04			
x	Krysen	3	9,10E-04	6,20E-04			
x	Benzo(b)fluoranten	3	1,10E-03	8,20E-04			
x	Benzo(k)fluoranten	3	5,50E-04	4,17E-04			
x	Benzo(a)pyren	3	1,20E-03	8,77E-04			
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	9,00E-04	6,77E-04			
x	Dibenzo(a,h)antracen	3	2,60E-04	1,98E-04			
x	Benzo(ghi)perylene	3	7,00E-04	5,50E-04			
	PCB 28		#VERDI!	#VERDI!			
x	PCB 52	1	#VERDI!	#VERDI!			
x	PCB 101	1	#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 118		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 138		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 153		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 180		#VERDI!	#VERDI!			
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	1,50E-03	5,15E-04			
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Konsentrasjon porevann

x	Stoff	Målt porevannskonsentrasjon			INPUT: Målt porevannsk		
		Antall prøver	C _{pv, max} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	4,90E-02	3,92E-02			
x	Bly	3	2,14E-02	1,20E-02			
x	Kadmium	3	5,64E-04	3,46E-04			
x	Kobber	3	4,62E-02	2,07E-02			
x	Krom totalt (III + VI)	3	2,79E-02	2,07E-02			
x	Kvikksølv	2	2,59E-04	1,57E-04			
x	Nikkel	3	4,92E-03	4,01E-03			
x	Sink	3	5,07E-02	3,49E-02			
x	Naftalen	3	6,20E-05	5,17E-05			
x	Acenaftylen	3	1,00E-04	6,87E-05			
x	Acenaften	3	9,00E-05	6,93E-05			
x	Fluoren	3	8,70E-05	6,63E-05			
x	Fenantren	3	7,30E-04	5,23E-04			
x	Antracen	3	3,30E-04	2,27E-04			
x	Fluoranten	3	2,00E-03	1,37E-03			
x	Pyren	3	2,40E-03	1,65E-03			
x	Benzo(a)antracen	3	1,20E-03	7,93E-04			
x	Krysen	3	9,10E-04	6,20E-04			
x	Benzo(b)fluoranten	3	1,10E-03	8,20E-04			
x	Benzo(k)fluoranten	3	5,50E-04	4,17E-04			
x	Benzo(a)pyren	3	1,20E-03	8,77E-04			
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	9,00E-04	6,77E-04			
x	Dibenzo(a,h)antracen	3	2,60E-04	1,98E-04			
x	Benzo(ghi)perylen	3	7,00E-04	5,50E-04			
	PCB 28		#VERDI!	#VERDI!			
x	PCB 52	1	#VERDI!	#VERDI!			
x	PCB 101	1	#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 118		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 138		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 153		#VERDI!	#VERDI!			
	PCB 180		#VERDI!	#VERDI!			
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	1,50E-03	5,15E-04			
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ (1/ K_d)*(l/s=10 l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334	160	334	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084	14522	14084	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1367	733	1367	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10970	4477	10970	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	932	2326	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447	5985	18447	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8921	4944	8921	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991	4906	10991	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9647	4432	9647	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254	913	2254	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642	2157	5642	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196	3365	8196	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763	3240	8763	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310	2147	5310	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439	2240	5439	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716	1308	3716	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023	1646	4023	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929	1893	4929	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	1311	3379	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	1499	4139	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4085	1435	4085	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	1165	3146	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	970	2534	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	1219	3186	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	929	ikke målt	929	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	855	ikke målt	855	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478	0	26478	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	ikke målt	7271	1,38E-03
x	Lindan	organisk	84	ikke målt	84	1,19E-01
	Heksaklorbenzen	organisk	2000	ikke målt	2000	5,00E-03
	Pentaklorbenzen	organisk	615	ikke målt	615	1,63E-02
	Triklorbenzen	organisk	22	ikke målt	22	4,64E-01
	Hexaklorbutadien	organisk	172	ikke målt	172	5,81E-02
	Pentaklorfenol	organisk	52	ikke målt	52	1,91E-01
	Oktylfenol	organisk	42	ikke målt	42	2,41E-01
	Nonylfenol	organisk	82	ikke målt	82	1,21E-01
	Bisfenol A	organisk	11	ikke målt	11	9,09E-01
	Tetrabrombisfenol A	organisk	764	ikke målt	764	1,31E-02
	Pentabromdifenyleter	organisk	8564	ikke målt	8564	1,17E-03
	Heksabromcyclododekan	organisk	703	ikke målt	703	1,42E-02
	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	13	ikke målt	13	7,47E-01
	Diuron	organisk	5	ikke målt	5	1,83E+00
	Irgarol	organisk	15	ikke målt	15	6,50E-01

$C_{bio, maks}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{bio, middel}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{pv, max}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{pv,}$ middel [mg/l]
5,95E+00	7,04E-01	0	4,90E-02	3,92E-02
9,53E+01	8,61E+00	0	2,14E-02	1,20E-02
1,13E-01	1,02E-02	0	5,64E-04	3,46E-04
7,43E+01	4,98E+00	0	4,62E-02	2,07E-02
4,64E+00	1,42E+00	0	2,79E-02	2,07E-02
2,53E-01	3,55E-02	0	2,59E-04	1,57E-04
1,67E+00	2,58E-01	0	4,92E-03	4,01E-03
1,26E+03	7,31E+01	0	5,07E-02	3,49E-02
4,19E-02	4,11E-03	0,047	6,20E-05	5,17E-05
5,96E-01	6,67E-02	0,039	1,00E-04	6,87E-05
5,70E-01	5,33E-02	0,038	9,00E-05	6,93E-05
1,13E+00	8,24E-02	0,033	8,70E-05	6,63E-05
5,81E+00	4,69E-01	0,028	7,30E-04	5,23E-04
2,37E+00	2,51E-01	0,029	3,30E-04	2,27E-04
6,64E+01	5,48E+00	0,022	2,00E-03	1,37E-03
5,60E+01	4,23E+00	0,022	2,40E-03	1,65E-03
8,62E+01	7,73E+00	0,016	1,20E-03	7,93E-04
1,46E+02	1,49E+01	0,016	9,10E-04	6,20E-04
3,03E+02	2,94E+01	0,011	1,10E-03	8,20E-04
1,51E+02	1,59E+01	0,011	5,50E-04	4,17E-04
3,31E+02	2,45E+01	0,011	1,20E-03	8,77E-04
2,62E+02	1,80E+01	0,009	9,00E-04	6,77E-04
7,60E+01	8,25E+00	0,008	2,60E-04	1,98E-04
2,04E+02	1,86E+01	0,008	7,00E-04	5,50E-04
4,13E-01	2,41E-01	0,010	3,96E-06	2,31E-06
5,73E+00	1,21E+00	0,006	#VERDI!	#VERDI!
3,34E+00	7,99E-01	0,004	#VERDI!	#VERDI!
5,49E-02	1,48E-02	0,004	2,19E-07	5,93E-08
4,63E-01	1,12E-01	0,002	1,85E-06	4,49E-07
3,35E-02	9,24E-03	0,002	1,34E-07	3,69E-08
1,67E-01	3,45E-02	0,002	6,68E-07	1,38E-07
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
7,29E+00	1,82E-01	0,004	1,50E-03	5,15E-04
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	93	79,6	9,420107527	76	1,05	
Bly	94	537	48,51276596	100	5,37	
Kadmium	73	3,1	0,278082192	15,0		
Kobber	94	1630	109,362766	55	29,64	1,99
Krom totalt (III + VI)	94	108	32,99404255	5900		
Kvikksølv	24	9,33	1,309166667	0,86	10,85	1,52
Nikkel	94	149	23,0106383	120	1,24	
Sink	94	2780	160,6776596	590	4,71	
Naftalen	53	0,81	0,079509434	1,00		
Acenaftylen	24	0,536	0,06	0,085	6,31	
Acenaften	66	0,868	0,081166667	0,36	2,41	
Fluoren	55	1,98	0,143945455	0,51	3,88	
Fenantren	89	6,9	0,557146067	1,20	5,75	
Antracen	77	1,79	0,189233766	0,100	17,90	1,89
Fluoranten	92	10	0,824717391	1,30	7,69	
Pyren	91	9,1	0,687824176	2,80	3,25	
Benzo(a)antracen	87	4	0,358689655	0,09	44,44	3,99
Krysen	90	4,47	0,455988889	0,28	15,96	1,63
Benzo(b)fluoranten	88	4,1	0,397068182	0,49	8,37	
Benzo(k)fluoranten	87	2,5	0,262827586	0,48	5,21	
Benzo(a)pyren	87	5,4	0,40008046	0,83	6,51	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	81	3,3	0,226308642	0,070	47,14	3,23
Dibenzo(a,h)antracen	67	0,77	0,083597015	1,20		
Benzo(ghi)perylene	87	2,6	0,237172414	0,031	83,87	7,65
PCB 28	3	0,00219	0,001276667			
PCB 52	17	0,0213	0,004508824			
PCB 101	42	0,0114	0,002731667			
PCB 118	52	0,0101	0,00273			
PCB 138	59	0,0129	0,003128475			
PCB 153	53	0,00933	0,002573208			
PCB 180	38	0,00886	0,001831579			
Sum PCB7	3	7,61E-02	1,88E-02	0,190	0,40	0,10
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	94	48,6	1,214075851	0,035	1388,57	34,69
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 ($mg/m^2/år$)	F_{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, maks}$ ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, middel}$ ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Arsen	3,28E+02	2,61E+02	2,48E+03	5,16E+02	1,21E+03	2,06	
Bly	1,78E+02	8,64E+01	7,98E+03	7,91E+02	1,43E+03	5,58	
Kadmium	3,02E+00	1,84E+00	5,69E+01	6,67E+00	2,15E+02		
Kobber	2,65E+02	1,10E+02	2,41E+04	1,71E+03	8,04E+02	29,96	2,13
Krom totalt (III + VI)	1,24E+02	9,13E+01	1,86E+03	6,22E+02	8,44E+04		
Kvikksølv	1,75E+00	1,03E+00	1,37E+02	2,00E+01	1,23E+01	11,09	1,62
Nikkel	2,44E+01	1,96E+01	2,22E+03	3,58E+02	1,86E+03	1,19	
Sink	6,42E+02	2,02E+02	4,13E+04	2,55E+03	8,47E+03	4,87	
Naftalen	4,06E-01	3,29E-01	1,23E+01	1,50E+00	8,35E+02		
Acenaftylen	7,45E-01	4,09E-01	9,39E+00	1,38E+00	3,43E+01		
Acenaften	6,71E-01	4,01E-01	1,37E+01	1,62E+00	6,36E+01		
Fluoren	7,99E-01	3,74E-01	3,00E+01	2,50E+00	5,65E+01		
Fenantren	5,40E+00	2,77E+00	1,07E+02	1,10E+01	6,82E+01	1,57	
Antracen	2,37E+00	1,21E+00	2,93E+01	4,06E+00	4,87E+00	6,01	
Fluoranten	2,91E+01	7,90E+00	1,79E+02	2,03E+01	2,84E+01	6,31	
Pyren	2,78E+01	8,84E+00	1,68E+02	1,94E+01	8,86E+01	1,89	
Benzo(a)antracen	3,09E+01	5,65E+00	9,21E+01	1,11E+01	1,53E+00	60,32	7,30
Krysen	4,77E+01	7,09E+00	1,15E+02	1,40E+01	5,26E+00	21,90	2,65
Benzo(b)fluoranter	9,53E+01	1,20E+01	1,59E+02	1,82E+01	8,37E+00	18,98	2,17
Benzo(k)fluoranter	4,75E+01	6,39E+00	8,56E+01	1,04E+01	8,23E+00	10,40	1,26
Benzo(a)pyren	1,04E+02	1,08E+01	1,86E+02	1,69E+01	1,41E+01	13,19	1,20
Indeno(1,2,3-cd)py	8,20E+01	7,88E+00	1,33E+02	1,14E+01	1,06E+00	125,33	10,72
Dibenzo(a,h)antrac	2,37E+01	3,20E+00	3,60E+01	4,53E+00	1,85E+01	1,95	
Benzo(ghi)perylene	6,38E+01	7,60E+00	1,04E+02	1,13E+01	5,11E-01	204,20	22,13
PCB 28	1,39E-01	8,11E-02	1,87E-01	1,09E-01			
PCB 52	#VERDI!	#VERDI!	2,12E+00	4,49E-01			
PCB 101	#VERDI!	#VERDI!	1,22E+00	2,92E-01			
PCB 118	1,72E-02	4,64E-03	1,62E-01	4,37E-02			
PCB 138	1,45E-01	3,51E-02	3,36E-01	8,15E-02			
PCB 153	1,05E-02	2,88E-03	1,44E-01	3,97E-02			
PCB 180	5,20E-02	1,07E-02	1,81E-01	3,74E-02			
Sum PCB7	#VERDI!	#VERDI!	4,35E+00	1,05E+00			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,08E-01		
Tributyltinn (TBT-ic	7,51E+00	1,88E+00	7,28E+02	1,99E+01	2,57E+01	28,36	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,76E-01		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,09E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,54E+01		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,02E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,48E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,10E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,15E+00		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,45E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,33E+01		
Tetrabrombisfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,51E+00		
Pentabromdifenyle	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,12E+00		
Heksabromcyclo	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,10E+00		
Perfluorert oktylsul	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,94E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,70E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,68E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}-A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,91E+09	3,97E+08	4,19E+07	3,34E+07
Bly	6,14E+09	6,09E+08	2,27E+07	1,10E+07
Kadmium	4,37E+07	5,13E+06	3,86E+05	2,34E+05
Kobber	1,85E+10	1,31E+09	3,39E+07	1,41E+07
Krom totalt (III + VI)	1,43E+09	4,78E+08	1,58E+07	1,17E+07
Kvikksølv	1,05E+08	1,54E+07	2,24E+05	1,32E+05
Nikkel	1,70E+09	2,75E+08	3,12E+06	2,50E+06
Sink	3,17E+10	1,96E+09	8,19E+07	2,58E+07
Naftalen	9,45E+06	1,15E+06	5,18E+04	4,20E+04
Acenaftylen	7,22E+06	1,06E+06	9,51E+04	5,22E+04
Acenaften	1,05E+07	1,24E+06	8,57E+04	5,12E+04
Fluoren	2,31E+07	1,92E+06	1,02E+05	4,78E+04
Fenantren	8,23E+07	8,43E+06	6,90E+05	3,53E+05
Antracen	2,25E+07	3,12E+06	3,02E+05	1,55E+05
Fluoranten	1,38E+08	1,56E+07	3,71E+06	1,01E+06
Pyren	1,29E+08	1,49E+07	3,55E+06	1,13E+06
Benzo(a)antracen	7,08E+07	8,57E+06	3,94E+06	7,22E+05
Krysen	8,86E+07	1,07E+07	6,09E+06	9,05E+05
Benzo(b)fluoranten	1,22E+08	1,40E+07	1,22E+07	1,54E+06
Benzo(k)fluoranten	6,58E+07	8,00E+06	6,06E+06	8,16E+05
Benzo(a)pyren	1,43E+08	1,30E+07	1,33E+07	1,38E+06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,03E+08	8,77E+06	1,05E+07	1,01E+06
Dibenzo(a,h)antracen	2,77E+07	3,48E+06	3,03E+06	4,08E+05
Benzo(ghi)perylen	8,02E+07	8,69E+06	8,14E+06	9,71E+05
PCB 28	1,44E+05	8,40E+04	1,78E+04	1,04E+04
PCB 52	1,63E+06	3,45E+05	mangler data	mangler data
PCB 101	9,38E+05	2,25E+05	mangler data	mangler data
PCB 118	1,24E+05	3,36E+04	2,19E+03	5,93E+02
PCB 138	2,58E+05	6,27E+04	1,85E+04	4,47E+03
PCB 153	1,11E+05	3,05E+04	1,33E+03	3,68E+02
PCB 180	1,39E+05	2,88E+04	6,64E+03	1,37E+03
Sum PCB7	3,35E+06	8,10E+05	4,64E+04	1,72E+04
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	5,60E+08	1,53E+07	9,59E+05	2,40E+05
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdosis i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,87E-03	7,27E-03	1,00E-04	78,72	72,67
Bly	1,92E-03	1,32E-03	3,60E-04	5,33	3,67
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,99	9,87
Kobber	8,91E-03	7,23E-03	5,00E-03	1,78	1,45
Krom totalt (III + VI)	8,93E-04	5,72E-04	5,00E-04	1,79	1,14
Kvikksølv	5,10E-05	4,59E-05	1,00E-05	5,10	4,59
Nikkel	8,71E-04	5,72E-04	5,00E-03		
Sink	1,08E-01	8,05E-02	3,00E-02	3,59	2,68
Naftalen	9,84E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	5,85E-04	6,54E-05			
Acenaften	5,60E-04	5,23E-05			
Fluoren	1,11E-03	8,09E-05			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,67E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,88E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,48E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,39E-04	9,60E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,12E-05	4,53E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,94E-05	1,74E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,82E-05	1,53E-05	2,30E-06	7,93	6,66
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,06E-05	1,87E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	7,45E-02	8,09E-03			
Benzo(ghi)perylene	1,94E-05	1,71E-05	3,00E-03		
PCB 28	4,05E-04	2,36E-04			
PCB 52	1,28E-06	8,62E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,51E-06			
PCB 153	1,97E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,72E-07	4,26E-07			
Sum PCB7	4,14E-04	2,43E-04	2,00E-06	207,15	121,34
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,28E-04	1,25E-04	2,50E-04	1,31	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	målt	målt	4,90E-02	3,92E-02	4,8E-03	10,21	8,17
Bly	målt	målt	2,14E-02	1,20E-02	2,2E-03	9,73	5,47
Kadmium	målt	målt	5,64E-04	3,46E-04	2,4E-04	2,35	1,44
Kobber	målt	målt	4,62E-02	2,07E-02	6,4E-04	72,19	32,27
Krom totalt (III + VI)	målt	målt	2,79E-02	2,07E-02	3,4E-03	8,21	6,10
Kvikksølv	målt	målt	2,59E-04	1,57E-04	4,8E-05	5,40	3,28
Nikkel	målt	målt	4,92E-03	4,01E-03	2,2E-03	2,24	1,82
Sink	målt	målt	5,07E-02	3,49E-02	2,9E-03	17,48	12,02
Naftalen	målt	målt	6,20E-05	5,17E-05	2,4E-03		
Acenaftylen	målt	målt	1,00E-04	6,87E-05	1,3E-03		
Acenaften	målt	målt	9,00E-05	6,93E-05	3,8E-03		
Fluoren	målt	målt	8,70E-05	6,63E-05	2,5E-03		
Fenantren	målt	målt	7,30E-04	5,23E-04	1,3E-03		
Antracen	målt	målt	3,30E-04	2,27E-04	1,1E-04	3,00	2,06
Fluoranten	målt	målt	2,00E-03	1,37E-03	1,2E-04	16,67	11,39
Pyren	målt	målt	2,40E-03	1,65E-03	2,3E-05	104,35	71,88
Benzo(a)antracen	målt	målt	1,20E-03	7,93E-04	1,2E-05	100,00	66,11
Krysen	målt	målt	9,10E-04	6,20E-04	7,0E-05	13,00	8,86
Benzo(b)fluoranten	målt	målt	1,10E-03	8,20E-04	3,0E-05	36,67	27,33
Benzo(k)fluoranten	målt	målt	5,50E-04	4,17E-04	2,7E-05	20,37	15,43
Benzo(a)pyren	målt	målt	1,20E-03	8,77E-04	5,0E-05	24,00	17,53
Indeno(1,2,3-cd)pyren	målt	målt	9,00E-04	6,77E-04	2,0E-06	450,00	338,33
Dibenzo(a,h)antracen	målt	målt	2,60E-04	1,98E-04	3,0E-05	8,67	6,61
Benzo(ghi)perylene	målt	målt	7,00E-04	5,50E-04	2,0E-06	350,00	275,00
PCB 28	3,96E-06	2,31E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	målt	målt	#VERD!!	#VERD!!		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	målt	målt	#VERD!!	#VERD!!		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	2,19E-07	5,93E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,85E-06	4,49E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,34E-07	3,69E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	6,68E-07	1,38E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	6,84E-06	2,99E-06	#VERD!!	#VERD!!		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	målt	målt	1,50E-03	5,15E-04	2,1E-07	7142,86	2450,79
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcycloodekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksisitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

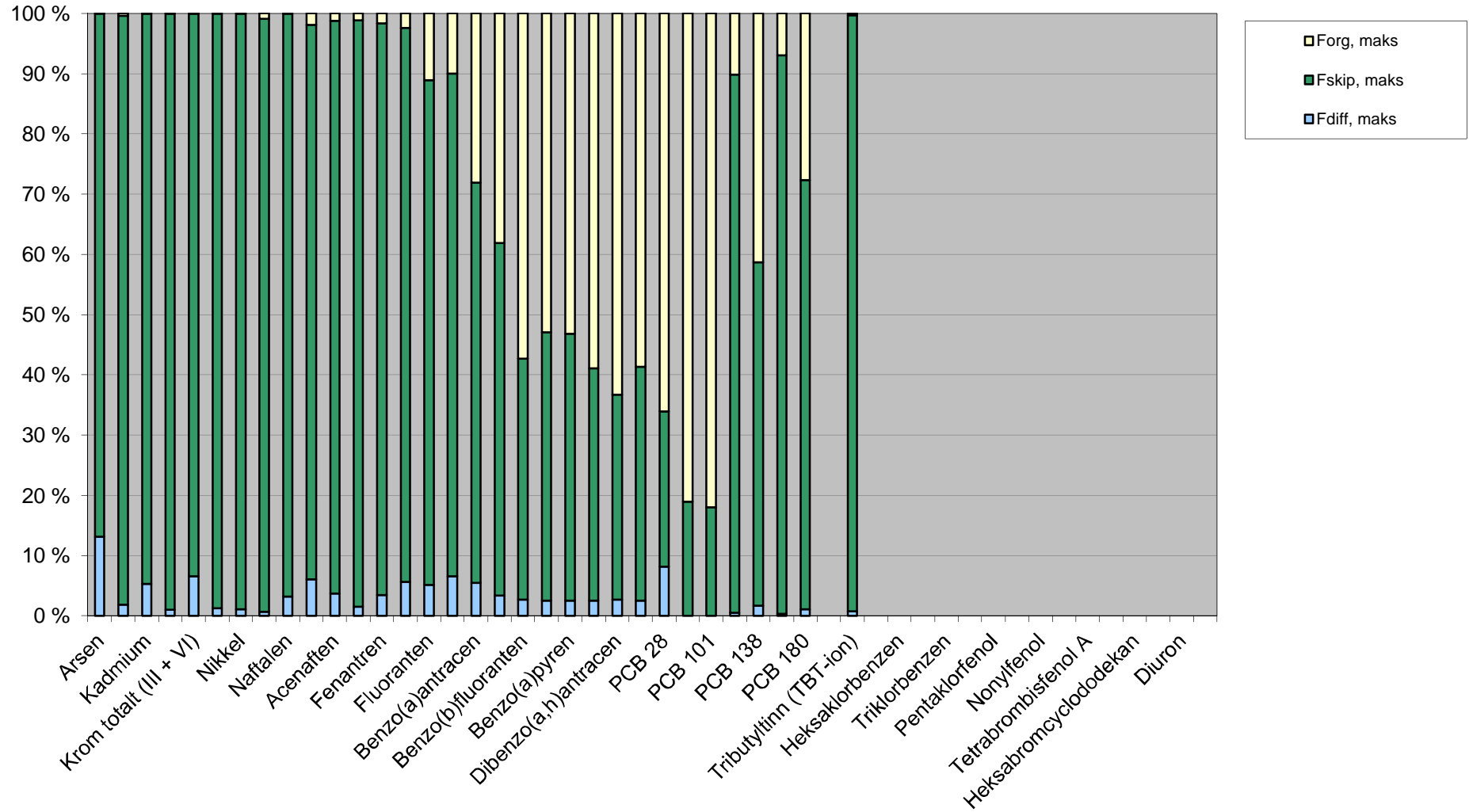
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksisitet	Målt økotoksisitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	1	1	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	240	84	TEQ < 50 ng/kg	4,80	1,68
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

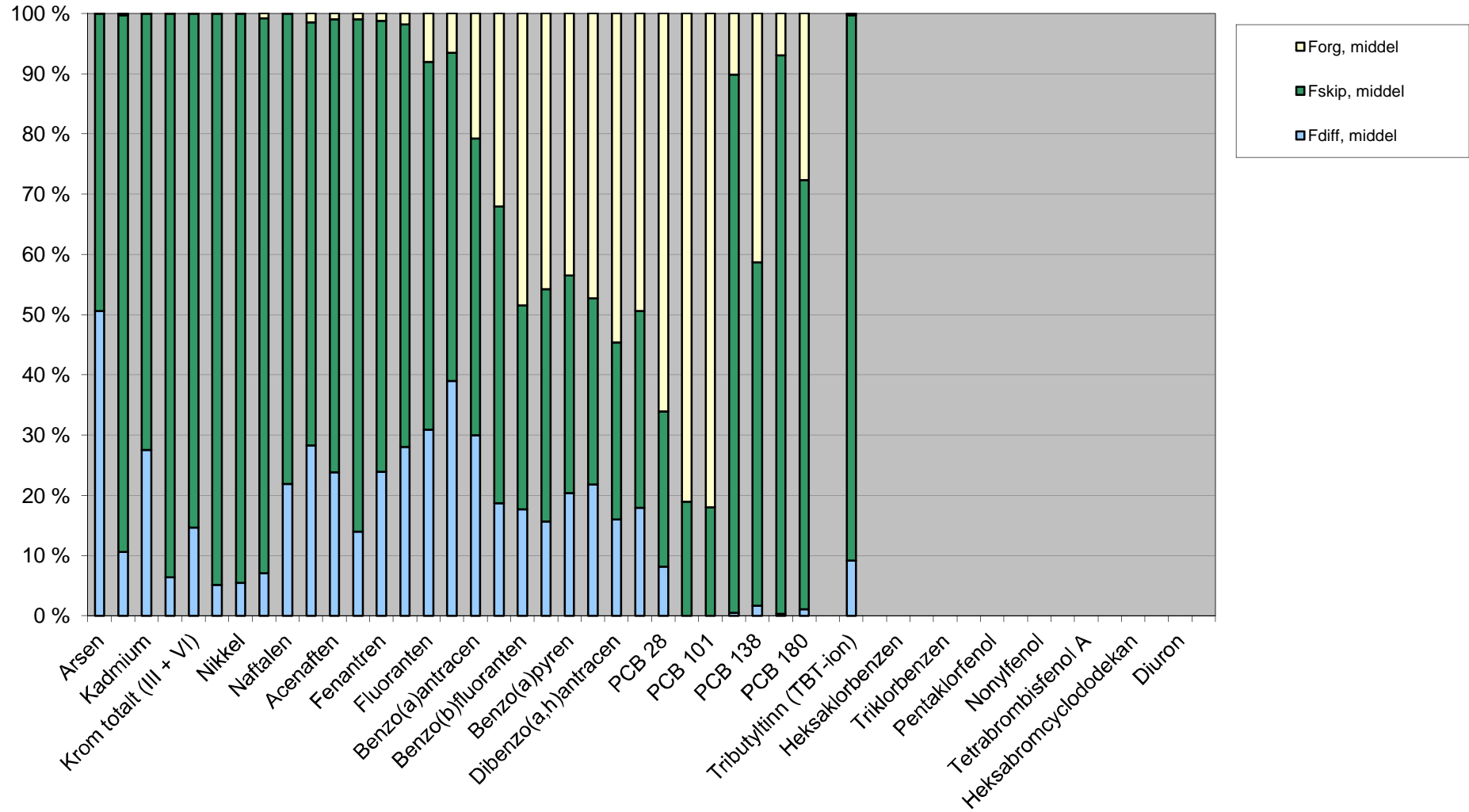
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	3,23E-03	6,72E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	1,04E-02	1,03E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	4,71	
Kadmium	7,40E-05	8,68E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	3,14E-02	2,22E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	48,99	3,47
Krom totalt (III + VI)	2,42E-03	8,09E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,78E-04	2,60E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	3,71	
Nikkel	2,89E-03	4,66E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,31	
Sink	5,33E-02	3,29E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	18,37	1,14
Naftalen	1,60E-05	1,95E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	1,20E-05	1,77E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	1,76E-05	2,09E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	3,86E-05	3,22E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,37E-04	1,41E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	3,72E-05	5,19E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	2,08E-04	2,43E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	1,73	
Pyren	1,97E-04	2,36E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	8,55	1,03
Benzo(a)antracen	8,63E-05	1,15E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	7,19	
Krysen	9,29E-05	1,24E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05	1,33	
Benzo(b)fluoranten	8,84E-05	1,22E-05	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	2,95	
Benzo(k)fluoranten	5,25E-05	7,35E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	1,94	
Benzo(a)pyren	1,14E-04	1,24E-05	ikke målt	ikke målt	5,0E-05	2,27	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,13E-05	7,83E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	35,66	3,92
Dibenzo(a,h)antracen	1,72E-05	2,68E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	5,61E-05	7,44E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	28,05	3,72
PCB 28	8,27E-08	4,82E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	5,23E-07	1,11E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	2,86E-07	6,85E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1,89E-07	5,12E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	2,57E-07	6,23E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,74E-07	4,80E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,70E-07	3,52E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,68E-06	4,24E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	9,45E-04	2,58E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	4499,45	122,90
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

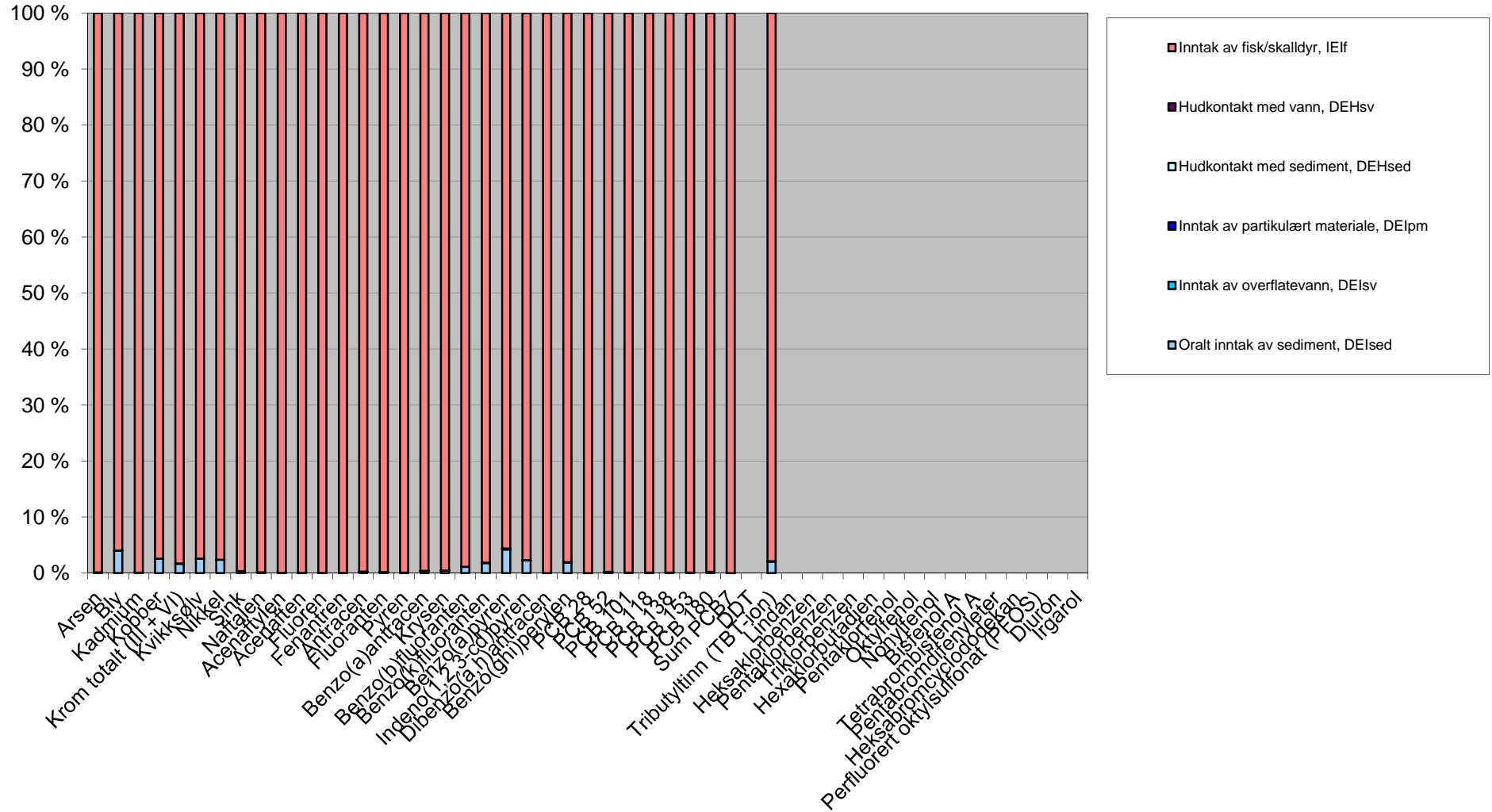
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



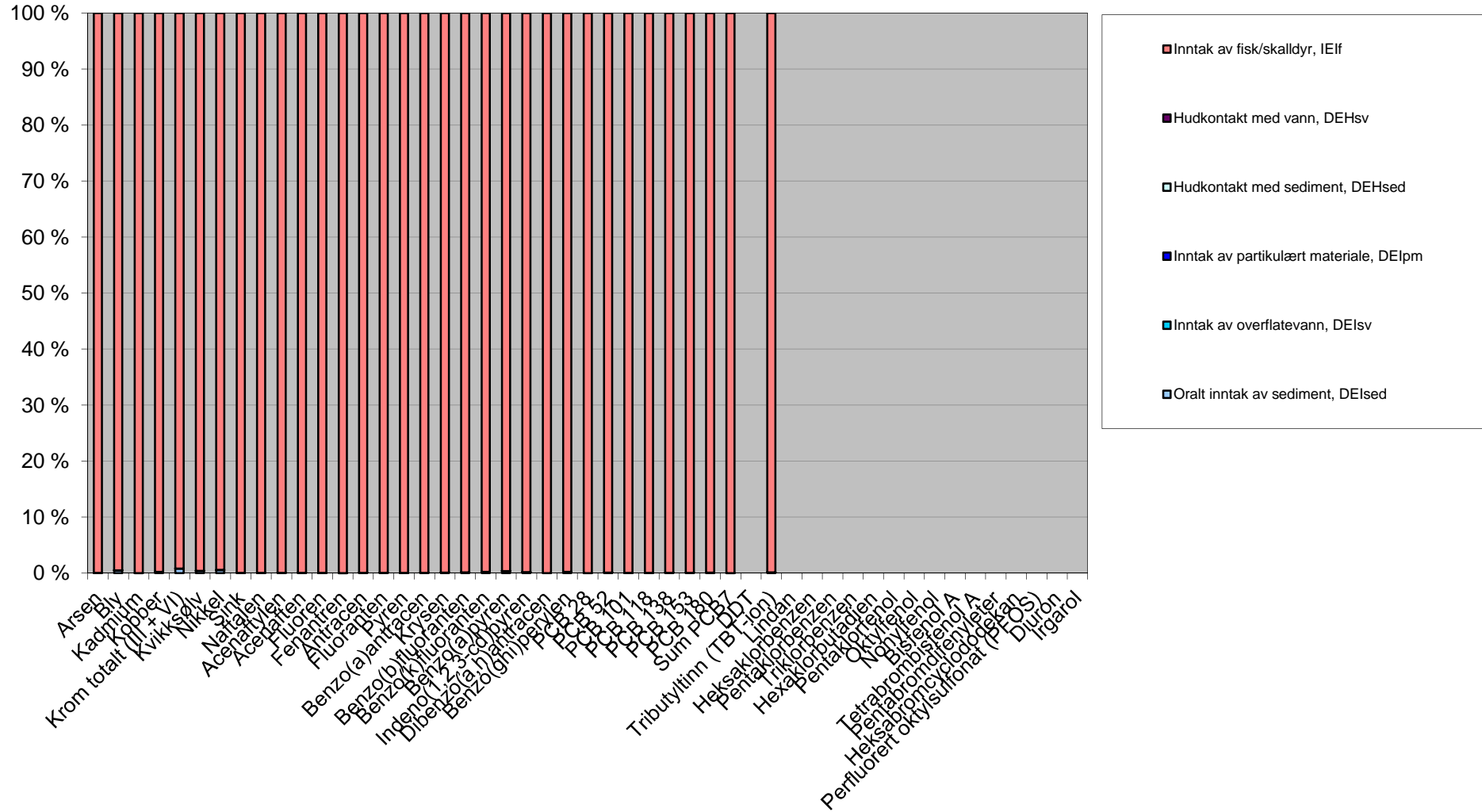
Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,171714286	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	390 356,00	Hentet fra gislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	4567165	Gj.snitt av målte vanndybder (11,7 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	3571	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet gjennom området
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	798	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, industrihavn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	390356	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn-område 1_rev Kd1a. Stedsspesifikke data

Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,037026316	Gj.snitt verdi av $<2\mu\text{m}$
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{\text{cbio}} [\text{g/g}]$	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{\text{sed}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d [\text{g/g}]$	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{\text{resp}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, $d_{\text{sed}} (\text{mm/m}^2)$	100	100	
Tetthet av vått sediment, $\rho_{\text{vv}} (\text{kg/l})$	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann $[\text{kg/l}]$	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, $KV [\text{kg}]$	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, $Di_{\text{sed}} [\text{kg/d}]$	0,00035	0,001	0,00035	0,001	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, $Di_{\text{sv}} [\text{l/d}]$	0,05	0,05	0,05	0,05	

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn-område 1_rev Kd1a. Stedsspesifikke data

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	1	1	Antatt badetid
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt hudkontakt bading i Bodø havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	1	1	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

x	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
x	Arsen	38	1,20E+01	6,82E+00	1,7		
x	Bly	39	3,54E+01	1,55E+01	2,3		
x	Kadmium	34	3,40E-01	1,87E-01	1,9		
x	Kobber	39	1,19E+02	5,38E+01	2,0		
x	Krom totalt (III + VI)	39	4,29E+01	2,79E+01	1,5		
x	Kvikksølv	2	2,40E-01	2,30E-01	1,0		
x	Nikkel	39	3,18E+01	1,90E+01	1,6		
x	Sink	39	1,45E+02	7,39E+01	1,9		
x	Naftalen	8	2,00E-02	1,23E-02	1,8		
x	Acenaftalen	1	1,20E-02	1,20E-02	1,0		
x	Acenaften	18	3,30E-02	1,50E-02	2,4		
x	Fluoren	9	2,80E-02	1,56E-02	2,3		
x	Fenantren	35	1,71E-01	6,53E-02	2,9		
x	Antracen	27	6,20E-02	2,48E-02	3,0		
x	Fluoranten	37	3,69E-01	1,39E-01	2,6		
x	Pyren	36	3,26E-01	1,23E-01	2,6		
x	Benzo(a)antracen	33	1,50E-01	6,28E-02	2,5		
x	Krysen	35	2,32E-01	9,68E-02	2,5		
x	Benzo(b)fluoranten	34	2,07E-01	8,19E-02	2,8		
x	Benzo(k)fluoranten	33	1,20E-01	5,69E-02	2,1		
x	Benzo(a)pyren	33	1,88E-01	7,20E-02	2,8		
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	30	1,24E-01	4,89E-02	2,7		
x	Dibenzo(a,h)antracen	19	4,50E-02	2,01E-02	2,3		
x	Benzo(ghi)perylene	33	1,45E-01	5,56E-02	2,8		
	PCB 28						
x	PCB 52	1	8,00E-04	8,00E-04	1,0		
x	PCB 101	4	1,53E-03	1,24E-03	1,1		
x	PCB 118	10	2,29E-03	1,30E-03	2,1		
x	PCB 138	14	2,62E-03	1,45E-03	2,1		
x	PCB 153	11	1,81E-03	1,17E-03	1,6		
x	PCB 180	4	1,21E-03	9,18E-04	1,4		
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	39	2,13E+00	2,22E-01	13,0		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ (1/Kd)*(l/s=10 l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334	334	334	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084	14084	14084	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1367	1367	1367	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10970	10970	10970	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	2326	2326	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447	18447	18447	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8921	8921	8921	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991	10991	10991	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9647	9647	9647	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254	2254	2254	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642	5642	5642	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196	8196	8196	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763	8763	8763	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310	5310	5310	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439	5439	5439	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716	3716	3716	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023	4023	4023	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929	4929	4929	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	3379	3379	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	4139	4139	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4085	4085	4085	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	3146	3146	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	2534	2534	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	3186	3186	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	929	929	929	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	855	855	855	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478	ikke målt	26478	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	7271	7271	1,38E-03
x	Lindan	organisk	64	ikke målt	64	1,56E-01
	Heksaklorbenzen	organisk	1523	ikke målt	1523	6,57E-03
	Pentaklorbenzen	organisk	469	ikke målt	469	2,13E-02
	Triklorbenzen	organisk	16	ikke målt	16	6,10E-01
	Hexaklorbutadien	organisk	131	ikke målt	131	7,62E-02
	Pentaklorfenol	organisk	40	ikke målt	40	2,51E-01
	Oktylfenol	organisk	32	ikke målt	32	3,16E-01
	Nonylfenol	organisk	63	ikke målt	63	1,59E-01
	Bisfenol A	organisk	8	ikke målt	8	1,19E+00
	Tetrabrombisfenol A	organisk	582	ikke målt	582	1,72E-02
	Pentabromdifenyleter	organisk	6524	ikke målt	6524	1,53E-03
	Heksabromcyclododekan	organisk	536	ikke målt	536	1,87E-02
	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	10	ikke målt	10	9,81E-01
	Diuron	organisk	4	ikke målt	4	2,40E+00
	Irgarol	organisk	12	ikke målt	12	8,53E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
8,97E-01	5,10E-01	0	3,59E-02	2,04E-02
6,28E+00	2,75E+00	0	2,51E-03	1,10E-03
1,24E-02	6,85E-03	0	2,49E-04	1,37E-04
5,42E+00	2,45E+00	0	1,08E-02	4,90E-03
1,84E+00	1,20E+00	0	1,84E-02	1,20E-02
6,51E-03	6,23E-03	0	1,30E-05	1,25E-05
3,56E-01	2,13E-01	0	3,56E-03	2,13E-03
6,60E+01	3,36E+01	0	1,32E-02	6,73E-03
1,03E-03	6,34E-04	0,047	2,07E-06	1,27E-06
1,33E-02	1,33E-02	0,039	5,32E-06	5,32E-06
2,17E-02	9,85E-03	0,038	5,85E-06	2,66E-06
1,60E-02	8,90E-03	0,033	3,42E-06	1,90E-06
1,44E-01	5,50E-02	0,028	1,95E-05	7,46E-06
8,23E-02	3,29E-02	0,029	1,17E-05	4,67E-06
2,45E+00	9,25E-01	0,022	6,78E-05	2,56E-05
2,01E+00	7,60E-01	0,022	8,77E-05	3,32E-05
3,23E+00	1,35E+00	0,016	3,73E-05	1,56E-05
7,60E+00	3,17E+00	0,016	4,71E-05	1,96E-05
1,53E+01	6,06E+00	0,011	6,13E-05	2,42E-05
7,25E+00	3,44E+00	0,011	2,90E-05	1,37E-05
1,15E+01	4,40E+00	0,011	4,60E-05	1,76E-05
9,85E+00	3,88E+00	0,009	3,94E-05	1,55E-05
4,44E+00	1,98E+00	0,008	1,78E-05	7,91E-06
1,14E+01	4,37E+00	0,008	4,55E-05	1,75E-05
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
2,15E-01	2,15E-01	0,006	8,62E-07	8,62E-07
4,48E-01	3,62E-01	0,004	1,79E-06	1,45E-06
1,24E-02	7,04E-03	0,004	4,98E-08	2,81E-08
9,40E-02	5,22E-02	0,002	3,76E-07	2,09E-07
6,50E-03	4,20E-03	0,002	2,60E-08	1,68E-08
2,28E-02	1,73E-02	0,002	9,12E-08	6,91E-08
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
3,19E-01	3,32E-02	0,004	2,93E-04	3,05E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	38	12	6,817105263	76		
Bly	39	35,4	15,47692308	100		
Kadmium	34	0,34	0,187352941	15,0		
Kobber	39	119	53,76410256	55	2,16	
Krom totalt (III + VI)	39	42,9	27,92153846	5900		
Kvikksølv	2	0,24	0,23	0,86		
Nikkel	39	31,8	19,02820513	120		
Sink	39	145	73,92307692	590		
Naftalen	8	0,02	0,01225	1,00		
Acenaftylen	1	0,012	0,012	0,085		
Acenaften	18	0,033	0,015	0,36		
Fluoren	9	0,028	0,015555556	0,51		
Fenantren	35	0,171	0,065342857	1,20		
Antracen	27	0,062	0,024777778	0,100		
Fluoranten	37	0,369	0,13927027	1,30		
Pyren	36	0,326	0,123361111	2,80		
Benzo(a)antracen	33	0,15	0,062818182	0,09	1,67	
Krysen	35	0,232	0,0968	0,28		
Benzo(b)fluoranten	34	0,207	0,081882353	0,49		
Benzo(k)fluoranten	33	0,12	0,056909091	0,48		
Benzo(a)pyren	33	0,188	0,071969697	0,83		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	30	0,124	0,048866667	0,070	1,77	
Dibenzo(a,h)antracen	19	0,045	0,020052632	1,20		
Benzo(ghi)perylene	33	0,145	0,055636364	0,031	4,68	1,79
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	1	0,0008	0,0008			
PCB 101	4	0,00153	0,0012375			
PCB 118	10	0,00229	0,001295			
PCB 138	14	0,00262	0,001453571			
PCB 153	11	0,00181	0,001170909			
PCB 180	4	0,00121	0,0009175			
Sum PCB7	0	1,03E-02	6,87E-03	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	39	2,13	0,221558205	0,035	60,86	6,33
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m ² /år)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks (mg/m ² /år)	Middel (mg/m ² /år)	F _{tot, maks} (mg/m ² /år)	F _{tot, middel} (mg/m ² /år)		Maks	Middel
Arsen	2,39E+02	1,36E+02	4,35E+02	2,47E+02	7,89E+02		
Bly	1,94E+01	8,47E+00	3,44E+02	1,51E+02	9,07E+02		
Kadmium	1,32E+00	7,28E-01	4,99E+00	2,75E+00	1,36E+02		
Kobber	5,87E+01	2,65E+01	1,16E+03	5,23E+02	5,13E+02	2,26	1,02
Krom totalt (III + VI)	8,14E+01	5,29E+01	5,13E+02	3,34E+02	5,35E+04		
Kvikksølv	8,63E-02	8,27E-02	2,28E+00	2,19E+00	7,83E+00		
Nikkel	1,75E+01	1,04E+01	3,13E+02	1,87E+02	1,21E+03		
Sink	8,81E+01	4,49E+01	1,43E+03	7,27E+02	5,38E+03		
Naftalen	1,35E-02	8,24E-03	1,99E-01	1,22E-01	6,86E+02		
Acenaftylen	3,41E-02	3,41E-02	1,55E-01	1,55E-01	2,77E+01		
Acenaften	3,90E-02	1,77E-02	3,51E-01	1,59E-01	5,09E+01		
Fuoren	2,28E-02	1,27E-02	2,83E-01	1,57E-01	4,45E+01		
Fenantren	1,41E-01	5,39E-02	1,73E+00	6,61E-01	5,22E+01		
Antracen	8,32E-02	3,33E-02	6,70E-01	2,68E-01	3,69E+00		
Fluoranten	1,05E+00	3,95E-01	4,54E+00	1,71E+00	2,00E+01		
Pyren	1,00E+00	3,80E-01	4,15E+00	1,57E+00	6,51E+01		
Benzo(a)antracen	1,13E+00	4,72E-01	2,57E+00	1,08E+00	1,02E+00	2,51	1,05
Krysen	2,48E+00	1,03E+00	4,68E+00	1,95E+00	3,67E+00	1,28	
Benzo(b)fluoranten	4,84E+00	1,91E+00	6,85E+00	2,71E+00	5,70E+00	1,20	
Benzo(k)fluoranten	2,29E+00	1,09E+00	3,44E+00	1,63E+00	5,62E+00		
Benzo(a)pyren	3,63E+00	1,39E+00	5,44E+00	2,08E+00	9,61E+00		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,10E+00	1,22E+00	4,31E+00	1,70E+00	6,94E-01	6,22	2,45
Dibenzo(a,h)antracen	1,40E+00	6,22E-01	1,85E+00	8,22E-01	1,21E+01		
Benzo(ghi)perylene	3,58E+00	1,37E+00	5,00E+00	1,92E+00	3,43E-01	14,56	5,59
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	6,77E-02	6,77E-02	7,70E-02	7,70E-02			
PCB 101	1,40E-01	1,13E-01	1,58E-01	1,28E-01			
PCB 118	3,89E-03	2,20E-03	2,46E-02	1,39E-02			
PCB 138	2,94E-02	1,63E-02	5,39E-02	2,99E-02			
PCB 153	2,03E-03	1,31E-03	1,84E-02	1,19E-02			
PCB 180	7,10E-03	5,38E-03	1,82E-02	1,38E-02			
Sum PCB7	2,50E-01	2,06E-01	3,50E-01	2,75E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,01E-01		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,14E+00	1,18E-01	2,10E+01	2,19E+00	1,96E+01	1,08	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,32E-01		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,97E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,15E+01		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,24E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,41E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,38E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,03E-01		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,73E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,04E+01		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,95E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,77E-01		
Heksabromcycloodekane	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,30E+00		
Perfluortertoktylsulfonat	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,46E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,32E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,52E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}, A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,70E+08	9,64E+07	0,00E+00	0,00E+00
Bly	1,34E+08	5,88E+07	0,00E+00	0,00E+00
Kadmium	1,95E+06	1,07E+06	0,00E+00	0,00E+00
Kobber	4,52E+08	2,04E+08	0,00E+00	0,00E+00
Krom totalt (III + VI)	2,00E+08	1,30E+08	0,00E+00	0,00E+00
Kvikksølv	8,90E+05	8,53E+05	0,00E+00	0,00E+00
Nikkel	1,22E+08	7,30E+07	0,00E+00	0,00E+00
Sink	5,57E+08	2,84E+08	0,00E+00	0,00E+00
Naftalen	7,76E+04	4,75E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaftylen	6,06E+04	6,06E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaften	1,37E+05	6,22E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fluoren	1,11E+05	6,15E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fenantren	6,75E+05	2,58E+05	0,00E+00	0,00E+00
Antracen	2,62E+05	1,05E+05	0,00E+00	0,00E+00
Fluoranten	1,77E+06	6,68E+05	0,00E+00	0,00E+00
Pyren	1,62E+06	6,14E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)antracen	1,00E+06	4,20E+05	0,00E+00	0,00E+00
Krysen	1,83E+06	7,63E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(b)fluoranten	2,67E+06	1,06E+06	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(k)fluoranten	1,34E+06	6,37E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)pyren	2,12E+06	8,13E+05	0,00E+00	0,00E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,68E+06	6,64E+05	0,00E+00	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracen	7,20E+05	3,21E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(ghi)perylene	1,95E+06	7,49E+05	0,00E+00	0,00E+00
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	3,00E+04	3,00E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 101	6,18E+04	5,00E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 118	9,62E+03	5,44E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 138	2,10E+04	1,17E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 153	7,18E+03	4,65E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 180	7,11E+03	5,39E+03	0,00E+00	0,00E+00
Sum PCB7	1,37E+05	1,07E+05	mangler data	mangler data
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	8,21E+06	8,54E+05	0,00E+00	0,00E+00
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,27E-03	1,00E-04	78,53	72,66
Bly	1,78E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,93	3,65
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,87
Kobber	8,48E-03	7,21E-03	5,00E-03	1,70	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,75E-04	5,70E-04	5,00E-04	1,75	1,14
Kvikksølv	4,84E-05	4,56E-05	1,00E-05	4,84	4,56
Nikkel	8,38E-04	5,71E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,04E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	1,31E-05	1,31E-05			
Acenaften	2,13E-05	9,67E-06			
Fluoren	1,57E-05	8,74E-06			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,59E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,01E-05	4,52E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,87E-05	1,74E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,28	6,62
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,97E-05	1,87E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	4,36E-03	1,94E-03			
Benzo(ghi)perylene	1,87E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,15E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	3,59E-02	2,04E-02	ikke målt	ikke målt	4,8E-03	7,47	4,25
Bly	2,51E-03	1,10E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,14	
Kadmium	2,49E-04	1,37E-04	ikke målt	ikke målt	2,4E-04	1,04	
Kobber	1,08E-02	4,90E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	16,95	7,66
Krom totalt (III + VI)	1,84E-02	1,20E-02	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	5,42	3,53
Kvikksølv	1,30E-05	1,25E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	3,56E-03	2,13E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,62	
Sink	1,32E-02	6,73E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	4,55	2,32
Naftalen	2,07E-06	1,27E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	5,32E-06	5,32E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	5,85E-06	2,66E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	3,42E-06	1,90E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,95E-05	7,46E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	1,17E-05	4,67E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	6,78E-05	2,56E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	8,77E-05	3,32E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	3,81	1,44
Benzo(a)antracen	3,73E-05	1,56E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	3,11	1,30
Krysen	4,71E-05	1,96E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	6,13E-05	2,42E-05	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	2,04	
Benzo(k)fluoranten	2,90E-05	1,37E-05	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	1,07	
Benzo(a)pyren	4,60E-05	1,76E-05	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,94E-05	1,55E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	19,71	7,77
Dibenzo(a,h)antracen	1,78E-05	7,91E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	4,55E-05	1,75E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	22,76	8,73
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	8,62E-07	8,62E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,79E-06	1,45E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	4,98E-08	2,81E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	3,76E-07	2,09E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	2,60E-08	1,68E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	9,12E-08	6,91E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	3,20E-06	2,63E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	2,93E-04	3,05E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	1395,07	145,11
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (F)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

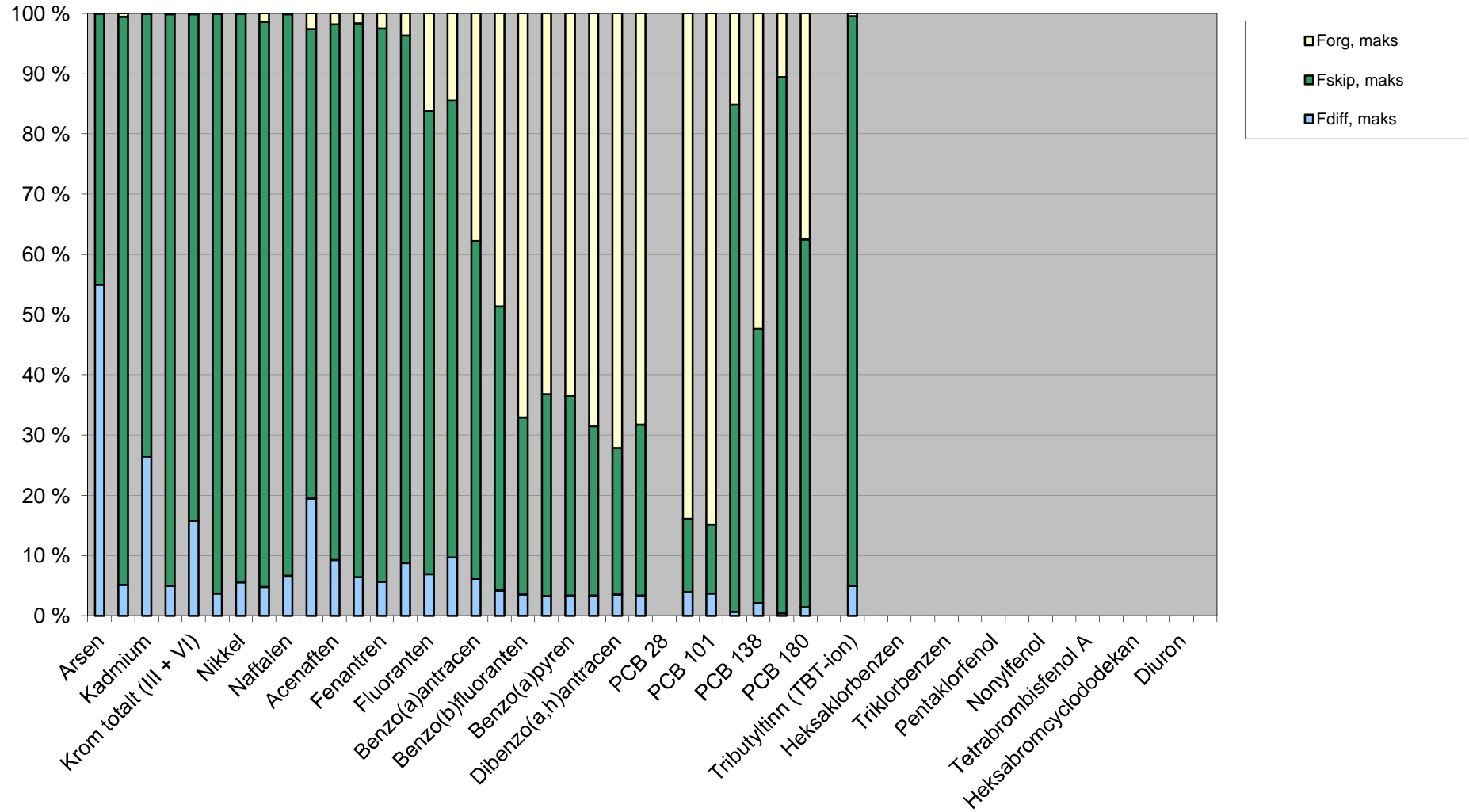
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	1	1	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	49	37,5	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

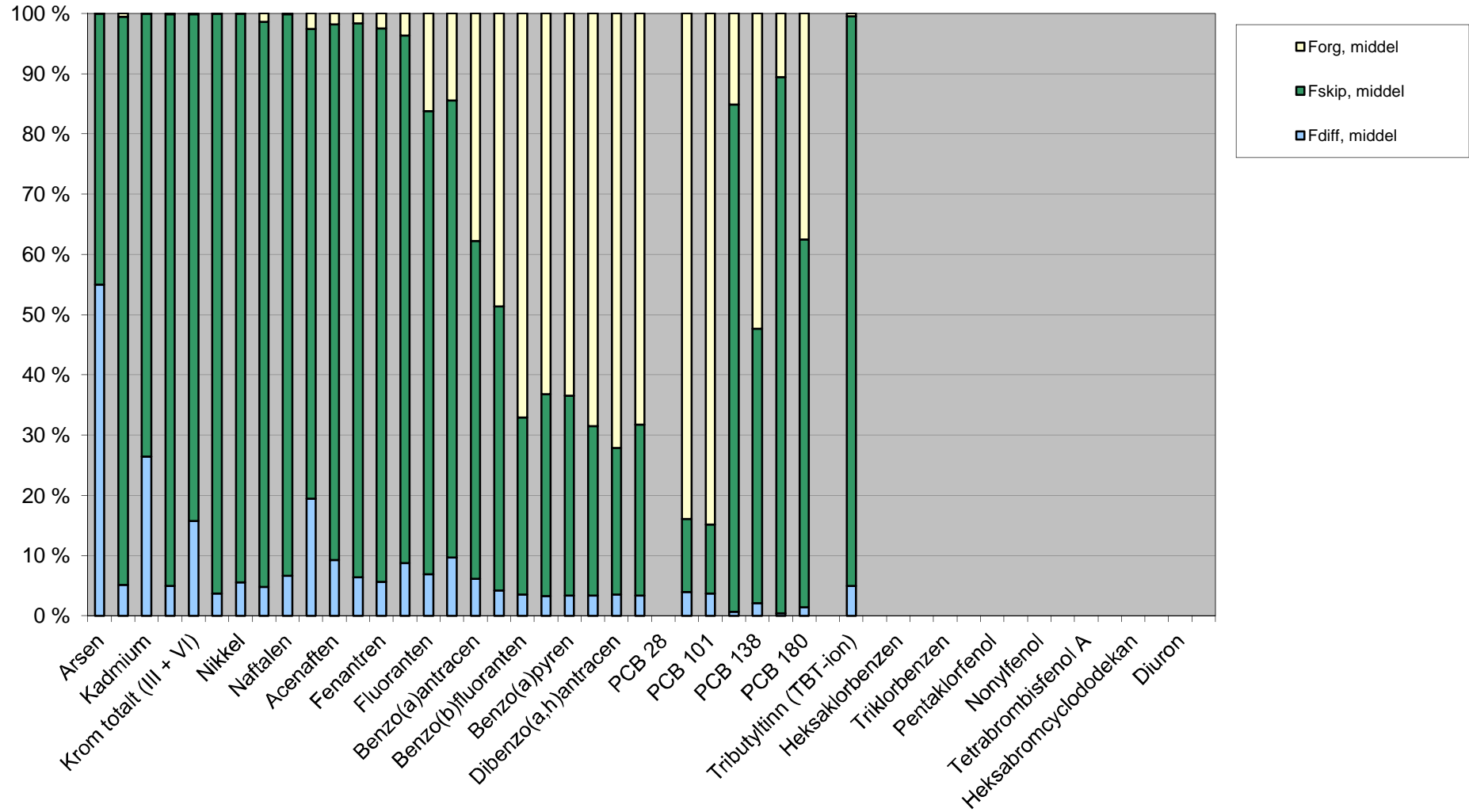
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	7,12E-04	4,05E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	5,62E-04	2,45E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	8,17E-06	4,50E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	1,89E-03	8,56E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	2,96	1,34
Krom totalt (III + VI)	8,40E-04	5,46E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	3,73E-06	3,58E-06	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	5,12E-04	3,07E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	2,31E-03	1,18E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03		
Naftalen	3,25E-07	1,99E-07	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	2,48E-07	2,48E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	5,64E-07	2,56E-07	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	4,57E-07	2,54E-07	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	2,76E-06	1,06E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	1,06E-06	4,23E-07	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	6,23E-06	2,35E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	5,82E-06	2,20E-06	ikke målt	ikke målt	2,3E-05		
Benzo(a)antracen	2,62E-06	1,10E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	3,94E-06	1,64E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	3,69E-06	1,46E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	2,07E-06	9,84E-07	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	3,26E-06	1,25E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,23E-06	8,77E-07	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	1,11	
Dibenzo(a,h)antracen	8,42E-07	3,75E-07	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	2,60E-06	9,97E-07	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	1,30	
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	2,02E-08	2,02E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	3,93E-08	3,18E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	3,43E-08	1,94E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	4,21E-08	2,33E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	2,70E-08	1,74E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,87E-08	1,41E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,82E-07	1,26E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	3,43E-05	3,57E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	163,48	17,00
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

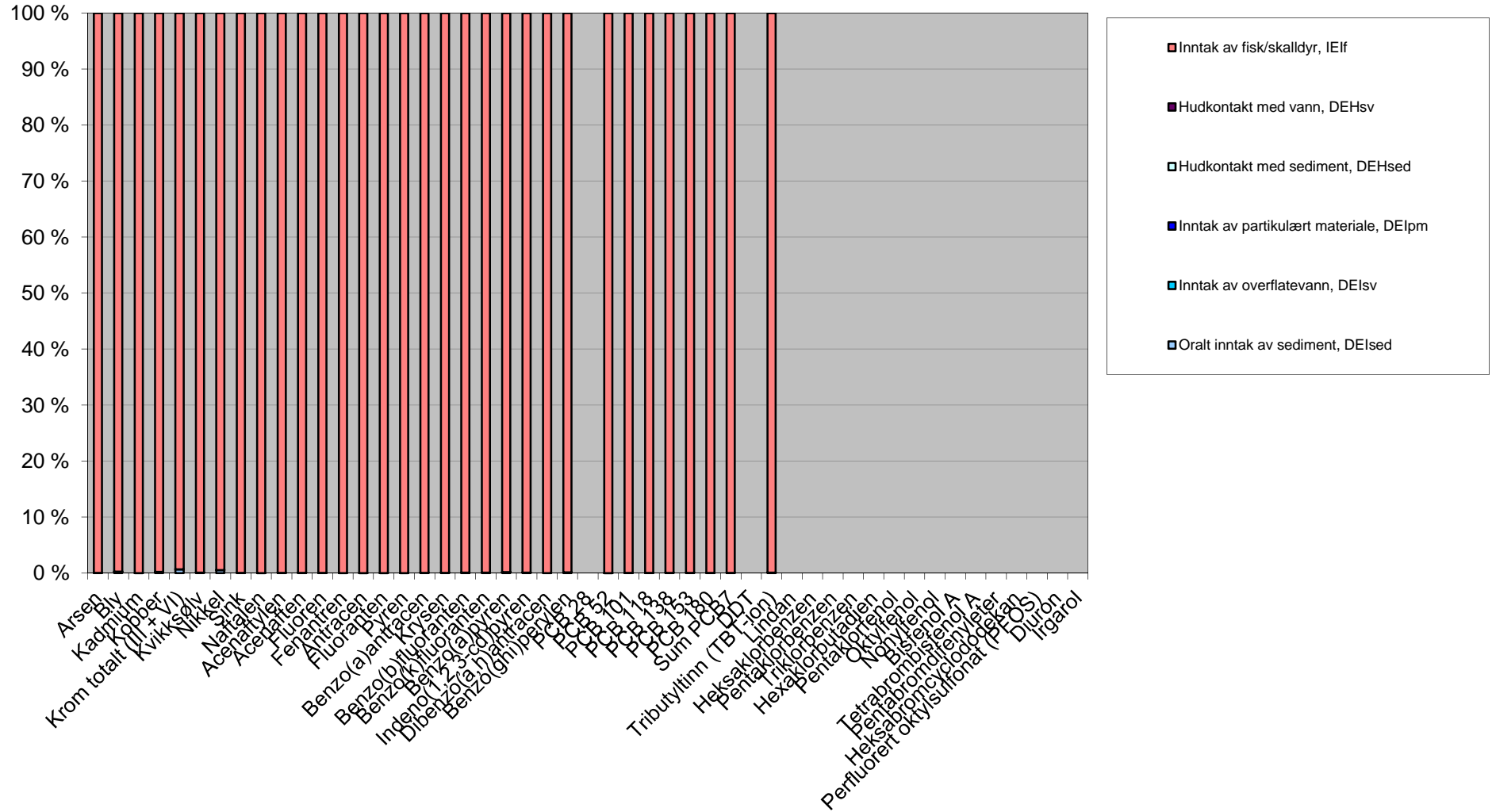
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



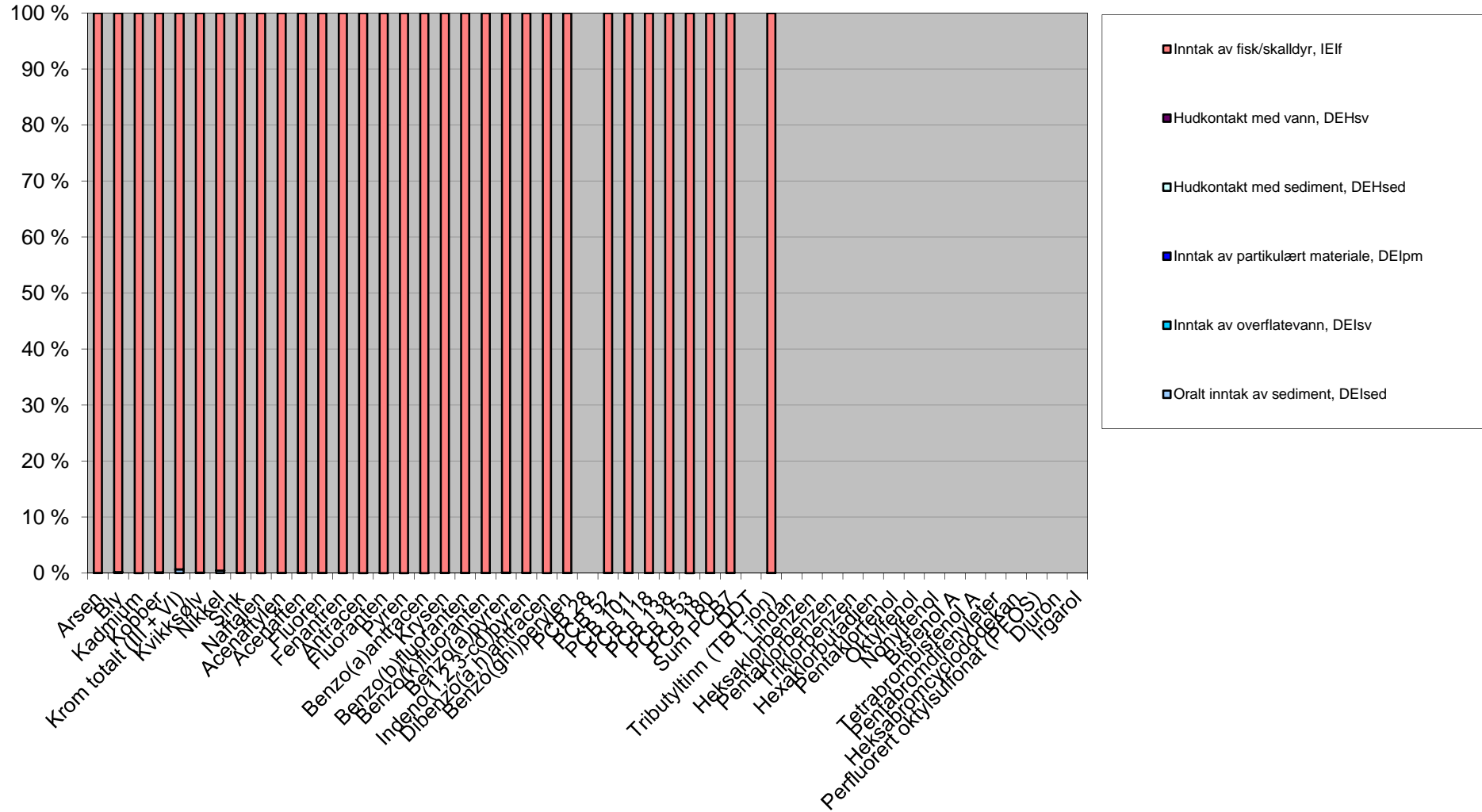
Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,290571429	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	329 924	Hentet fra AutoCAD
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	4618941	Gj.snitt av målte vanndybder (14 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	3571	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet gjennom området
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	920	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, industrihavn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	329 924	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,0347857	Gj.snitt verdi av $<2\mu\text{m}$
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{\text{cbio}} [\text{g/g}]$	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{\text{sed}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d [\text{g/g}]$	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{\text{resp}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, $d_{\text{sed}} (\text{mm/m}^2)$	100	100	
Tetthet av vått sediment, $\rho_{\text{vv}} (\text{kg/l})$	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann $[\text{kg/l}]$	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, $KV [\text{kg}]$	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, $Di_{\text{sed}} [\text{kg/d}]$	0,00035	0,001	0,00035	0,001	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, $Di_{\text{sv}} [\text{l/d}]$	0,05	0,05	0,05	0,05	

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn-område 1b_revKd1a. Stedsspesifikke data

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	1	1	Antatt badetid
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt hudkontakt bading i Bodø havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	1	1	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

X	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
X	Arsen	28	1,13E+01	7,23E+00	1,5		
X	Bly	29	3,54E+01	1,74E+01	2,0		
X	Kadmium	27	3,40E-01	1,97E-01	1,9		
X	Kobber	29	1,19E+02	5,75E+01	2,0		
X	Krom totalt (III + VI)	29	3,97E+01	2,89E+01	1,3		
X	Kvikksølv	2	2,40E-01	2,30E-01	1,0		
X	Nikkel	29	3,18E+01	1,97E+01	1,5		
X	Sink	29	1,45E+02	8,14E+01	1,7		
X	Naftalen	8	2,00E-02	1,23E-02	1,8		
X	Acenaftylen	1	1,20E-02	1,20E-02	1,0		
X	Acenaften	18	3,30E-02	1,50E-02	2,4		
X	Fluoren	8	2,80E-02	1,60E-02	2,2		
X	Fenantren	28	1,71E-01	7,58E-02	2,7		
X	Antracen	26	6,20E-02	2,49E-02	3,0		
X	Fluoranten	28	3,69E-01	1,71E-01	2,2		
X	Pyren	28	3,26E-01	1,48E-01	2,3		
X	Benzo(a)antracen	28	1,50E-01	6,99E-02	2,2		
X	Krysen	28	2,32E-01	1,14E-01	2,2		
X	Benzo(b)fluoranten	28	2,07E-01	9,42E-02	2,2		
X	Benzo(k)fluoranten	28	1,20E-01	6,31E-02	2,0		
X	Benzo(a)pyren	28	1,88E-01	8,08E-02	2,5		
X	Indeno(1,2,3-cd)pyren	28	1,24E-01	5,11E-02	2,7		
X	Dibenzo(a,h)antracen	19	4,50E-02	2,01E-02	2,3		
X	Benzo(ghi)perylen	28	1,45E-01	6,29E-02	2,6		
	PCB 28						
X	PCB 52	1	8,00E-04	8,00E-04	1,0		
X	PCB 101	4	1,53E-03	1,24E-03	1,1		
X	PCB 118	10	2,29E-03	1,30E-03	2,1		
X	PCB 138	14	2,62E-03	1,45E-03	2,1		
X	PCB 153	11	1,81E-03	1,17E-03	1,6		
X	PCB 180	4	1,21E-03	9,18E-04	1,4		
	DDT						
X	Tributyltinn (TBT-ion)	29	2,13E+00	2,38E-01	13,0		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ ($1/K_d$)*($l/s=10$ l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334,5	160	334,5	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084,3	14522	14084,3	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1366,8	733	1366,8	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10969,8	4477	10969,8	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326,2	932	2326,2	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447,2	5985	18447,2	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8920,8	4944	8920,8	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991,0	4906	10991,0	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9646,5	4432	9646,5	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254,4	913	2254,4	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642,3	2157	5642,3	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196,5	3365	8196,5	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763,1	3240	8763,1	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310,0	2147	5310,0	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439,1	2240	5439,1	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716,1	1308	3716,1	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023,2	1646	4023,2	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929,4	1893	4929,4	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3378,5	1311	3378,5	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4138,9	1499	4138,9	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4084,7	1435	4084,7	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146,2	1165	3146,2	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534,4	970	2534,4	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3185,7	1219	3185,7	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	552,7	ikke målt	552,7	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	928,6	ikke målt	928,6	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	854,5	ikke målt	854,5	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014,5	ikke målt	46014,5	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965,2	ikke målt	6965,2	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646,4	ikke målt	69646,4	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270,4	ikke målt	13270,4	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478,3	ikke målt	26478,3	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7270,5	0	7270,5	1,38E-03
	Lindan	organisk	70	ikke målt	70	1,42E-01
	Heksaklorbenzen	organisk	1678	ikke målt	1678	5,96E-03
	Pentaklorbenzen	organisk	516	ikke målt	516	1,94E-02
	Triklorbenzen	organisk	18	ikke målt	18	5,53E-01
	Hexaklorbutadien	organisk	145	ikke målt	145	6,92E-02
	Pentaklorfenol	organisk	44	ikke målt	44	2,28E-01
	Oktylfenol	organisk	35	ikke målt	35	2,87E-01
	Nonylfenol	organisk	69	ikke målt	69	1,45E-01
	Bisfenol A	organisk	9	ikke målt	9	1,08E+00
	Tetrabrombisfenol A	organisk	641	ikke målt	641	1,56E-02
	Pentabromdifenyleter	organisk	7186	ikke målt	7186	1,39E-03
	Heksabromcyclododekan	organisk	590	ikke målt	590	1,70E-02
	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	11	ikke målt	11	8,91E-01
	Diuron	organisk	5	ikke målt	5	2,18E+00
	Irgarol	organisk	13	ikke målt	13	7,75E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
8,45E-01	5,41E-01	0	3,38E-02	2,16E-02
6,28E+00	3,09E+00	0	2,51E-03	1,24E-03
1,24E-02	7,19E-03	0	2,49E-04	1,44E-04
5,42E+00	2,62E+00	0	1,08E-02	5,24E-03
1,71E+00	1,24E+00	0	1,71E-02	1,24E-02
6,51E-03	6,23E-03	0	1,30E-05	1,25E-05
3,56E-01	2,21E-01	0	3,56E-03	2,21E-03
6,60E+01	3,70E+01	0	1,32E-02	7,41E-03
1,03E-03	6,34E-04	0,047	2,07E-06	1,27E-06
1,33E-02	1,33E-02	0,039	5,32E-06	5,32E-06
2,17E-02	9,85E-03	0,038	5,85E-06	2,66E-06
1,60E-02	9,16E-03	0,033	3,42E-06	1,95E-06
1,44E-01	6,38E-02	0,028	1,95E-05	8,64E-06
8,23E-02	3,31E-02	0,029	1,17E-05	4,69E-06
2,45E+00	1,13E+00	0,022	6,78E-05	3,14E-05
2,01E+00	9,09E-01	0,022	8,77E-05	3,97E-05
3,23E+00	1,51E+00	0,016	3,73E-05	1,74E-05
7,60E+00	3,72E+00	0,016	4,71E-05	2,30E-05
1,53E+01	6,97E+00	0,011	6,13E-05	2,79E-05
7,25E+00	3,81E+00	0,011	2,90E-05	1,52E-05
1,15E+01	4,94E+00	0,011	4,60E-05	1,98E-05
9,85E+00	4,06E+00	0,009	3,94E-05	1,63E-05
4,44E+00	1,98E+00	0,008	1,78E-05	7,91E-06
1,14E+01	4,94E+00	0,008	4,55E-05	1,97E-05
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
2,15E-01	2,15E-01	0,006	8,62E-07	8,62E-07
4,48E-01	3,62E-01	0,004	1,79E-06	1,45E-06
1,24E-02	7,04E-03	0,004	4,98E-08	2,81E-08
9,40E-02	5,22E-02	0,002	3,76E-07	2,09E-07
6,50E-03	4,20E-03	0,002	2,60E-08	1,68E-08
2,28E-02	1,73E-02	0,002	9,12E-08	6,91E-08
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
3,19E-01	3,56E-02	0,004	2,93E-04	3,27E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	28	11,3	7,233214286	76		
Bly	29	35,4	17,4137931	100		
Kadmium	27	0,34	0,196666667	15,0		
Kobber	29	119	57,47586207	55	2,16	1,05
Krom totalt (III + VI)	29	39,7	28,9462069	5900		
Kvikksølv	2	0,24	0,23	0,86		
Nikkel	29	31,8	19,6862069	120		
Sink	29	145	81,39655172	590		
Naftalen	8	0,02	0,01225	1,00		
Acenaftylen	1	0,012	0,012	0,085		
Acenaften	18	0,033	0,015	0,36		
Fluoren	8	0,028	0,016	0,51		
Fenantren	28	0,171	0,07575	1,20		
Antracen	26	0,062	0,024923077	0,100		
Fluoranten	28	0,369	0,170678571	1,30		
Pyren	28	0,326	0,147642857	2,80		
Benzo(a)antracen	28	0,15	0,069928571	0,09	1,67	
Krysen	28	0,232	0,1135	0,28		
Benzo(b)fluoranten	28	0,207	0,094214286	0,49		
Benzo(k)fluoranten	28	0,12	0,063107143	0,48		
Benzo(a)pyren	28	0,188	0,080785714	0,83		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	28	0,124	0,051142857	0,070	1,77	
Dibenzo(a,h)antracen	19	0,045	0,020052632	1,20		
Benzo(ghi)perylene	28	0,145	0,062892857	0,031	4,68	2,03
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	1	0,0008	0,0008			
PCB 101	4	0,00153	0,0012375			
PCB 118	10	0,00229	0,001295			
PCB 138	14	0,00262	0,001453571			
PCB 153	11	0,00181	0,001170909			
PCB 180	4	0,00121	0,0009175			
Sum PCB7	0	1,03E-02	6,87E-03	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	29	2,13	0,237603448	0,035	60,86	6,79
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m ² /år)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks (mg/m ² /år)	Middel (mg/m ² /år)	F _{tot, maks} (mg/m ² /år)	F _{tot, middel} (mg/m ² /år)		Maks	Middel
Arsen	2,25E+02	1,44E+02	4,68E+02	3,00E+02	9,92E+02		
Bly	1,94E+01	9,53E+00	4,36E+02	2,15E+02	1,16E+03		
Kadmium	1,32E+00	7,64E-01	6,07E+00	3,51E+00	1,74E+02		
Kobber	5,87E+01	2,83E+01	1,47E+03	7,09E+02	6,54E+02	2,24	1,08
Krom totalt (III + VI)	7,53E+01	5,49E+01	5,90E+02	4,30E+02	6,85E+04		
Kvikksølv	8,63E-02	8,27E-02	2,90E+00	2,78E+00	1,00E+01		
Nikkel	1,75E+01	1,08E+01	3,96E+02	2,45E+02	1,52E+03		
Sink	8,81E+01	4,94E+01	1,81E+03	1,01E+03	6,88E+03		
Naftalen	1,35E-02	8,24E-03	2,51E-01	1,54E-01	7,57E+02		
Acenaftylen	3,41E-02	3,41E-02	1,90E-01	1,90E-01	3,08E+01		
Acenaften	3,90E-02	1,77E-02	4,39E-01	2,00E-01	5,70E+01		
Fluoren	2,28E-02	1,30E-02	3,57E-01	2,04E-01	5,03E+01		
Fenantren	1,41E-01	6,25E-02	2,18E+00	9,66E-01	5,98E+01		
Antracen	8,32E-02	3,35E-02	8,38E-01	3,37E-01	4,26E+00		
Fluoranten	1,05E+00	4,84E-01	5,53E+00	2,56E+00	2,41E+01		
Pyren	1,00E+00	4,55E-01	5,06E+00	2,29E+00	7,64E+01		
Benzo(a)antracen	1,13E+00	5,25E-01	2,98E+00	1,39E+00	1,27E+00	2,35	1,10
Krysen	2,48E+00	1,21E+00	5,31E+00	2,60E+00	4,44E+00	1,20	
Benzo(b)fluoranten	4,84E+00	2,20E+00	7,43E+00	3,38E+00	7,00E+00	1,06	
Benzo(k)fluoranten	2,29E+00	1,20E+00	3,77E+00	1,98E+00	6,89E+00		
Benzo(a)pyren	3,63E+00	1,56E+00	5,96E+00	2,56E+00	1,18E+01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,10E+00	1,28E+00	4,66E+00	1,92E+00	8,74E-01	5,34	2,20
Dibenzo(a,h)antracen	1,40E+00	6,22E-01	1,98E+00	8,80E-01	1,52E+01		
Benzo(ghi)perylene	3,58E+00	1,55E+00	5,41E+00	2,34E+00	4,25E-01	12,73	5,52
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	6,77E-02	6,77E-02	7,98E-02	7,98E-02			
PCB 101	1,40E-01	1,13E-01	1,64E-01	1,32E-01			
PCB 118	3,89E-03	2,20E-03	3,05E-02	1,72E-02			
PCB 138	2,94E-02	1,63E-02	6,09E-02	3,38E-02			
PCB 153	2,03E-03	1,31E-03	2,30E-02	1,49E-02			
PCB 180	7,10E-03	5,38E-03	2,14E-02	1,62E-02			
Sum PCB7	2,50E-01	2,06E-01	3,79E-01	2,94E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,53E-01		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,14E+00	1,27E-01	2,67E+01	2,98E+00	2,25E+01	1,19	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,53E-01		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,51E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,34E+01		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,61E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,92E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,72E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,02E+00		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,07E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,18E+01		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,22E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,44E-01		
Heksabromcycloodekane	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,69E+00		
Perfluorert oktylsulfonat	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,69E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,50E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,60E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}, A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,54E+08	9,88E+07	0,00E+00	0,00E+00
Bly	1,44E+08	7,08E+07	0,00E+00	0,00E+00
Kadmium	2,00E+06	1,16E+06	0,00E+00	0,00E+00
Kobber	4,85E+08	2,34E+08	0,00E+00	0,00E+00
Krom totalt (III + VI)	1,95E+08	1,42E+08	0,00E+00	0,00E+00
Kvikksølv	9,57E+05	9,17E+05	0,00E+00	0,00E+00
Nikkel	1,31E+08	8,10E+07	0,00E+00	0,00E+00
Sink	5,96E+08	3,34E+08	0,00E+00	0,00E+00
Naftalen	8,29E+04	5,08E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaftylen	6,28E+04	6,28E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaften	1,45E+05	6,59E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fluoren	1,18E+05	6,74E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fenantren	7,19E+05	3,19E+05	0,00E+00	0,00E+00
Antracen	2,76E+05	1,11E+05	0,00E+00	0,00E+00
Fluoranten	1,83E+06	8,44E+05	0,00E+00	0,00E+00
Pyren	1,67E+06	7,56E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)antracen	9,84E+05	4,59E+05	0,00E+00	0,00E+00
Krysen	1,75E+06	8,57E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(b)fluoranten	2,45E+06	1,12E+06	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(k)fluoranten	1,24E+06	6,54E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)pyren	1,96E+06	8,44E+05	0,00E+00	0,00E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,54E+06	6,35E+05	0,00E+00	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracen	6,52E+05	2,90E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(ghi)perylene	1,78E+06	7,74E+05	0,00E+00	0,00E+00
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	2,63E+04	2,63E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 101	5,40E+04	4,37E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 118	1,01E+04	5,69E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 138	2,01E+04	1,11E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 153	7,59E+03	4,91E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 180	7,05E+03	5,35E+03	0,00E+00	0,00E+00
Sum PCB7	1,25E+05	9,71E+04	mangler data	mangler data
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	8,81E+06	9,83E+05	0,00E+00	0,00E+00
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,27E-03	1,00E-04	78,53	72,66
Bly	1,78E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,93	3,65
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,87
Kobber	8,48E-03	7,21E-03	5,00E-03	1,70	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,74E-04	5,70E-04	5,00E-04	1,75	1,14
Kvikksølv	4,84E-05	4,56E-05	1,00E-05	4,84	4,56
Nikkel	8,38E-04	5,71E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,05E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	1,31E-05	1,31E-05			
Acenaften	2,13E-05	9,67E-06			
Fluoren	1,57E-05	8,99E-06			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,59E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,01E-05	4,52E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,87E-05	1,74E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,28	6,62
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,97E-05	1,87E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	4,36E-03	1,94E-03			
Benzo(ghi)perylene	1,87E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,15E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	3,38E-02	2,16E-02	ikke målt	ikke målt	4,8E-03	7,04	4,51
Bly	2,51E-03	1,24E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,14	
Kadmium	2,49E-04	1,44E-04	ikke målt	ikke målt	2,4E-04	1,04	
Kobber	1,08E-02	5,24E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	16,95	8,19
Krom totalt (III + VI)	1,71E-02	1,24E-02	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	5,02	3,66
Kvikksølv	1,30E-05	1,25E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	3,56E-03	2,21E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,62	1,00
Sink	1,32E-02	7,41E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	4,55	2,55
Naftalen	2,07E-06	1,27E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	5,32E-06	5,32E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	5,85E-06	2,66E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	3,42E-06	1,95E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,95E-05	8,64E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	1,17E-05	4,69E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	6,78E-05	3,14E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	8,77E-05	3,97E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	3,81	1,73
Benzo(a)antracen	3,73E-05	1,74E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	3,11	1,45
Krysen	4,71E-05	2,30E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	6,13E-05	2,79E-05	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	2,04	
Benzo(k)fluoranten	2,90E-05	1,52E-05	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	1,07	
Benzo(a)pyren	4,60E-05	1,98E-05	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,94E-05	1,63E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	19,71	8,13
Dibenzo(a,h)antracen	1,78E-05	7,91E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	4,55E-05	1,97E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	22,76	9,87
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	8,62E-07	8,62E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,79E-06	1,45E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	4,98E-08	2,81E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	3,76E-07	2,09E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	2,60E-08	1,68E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	9,12E-08	6,91E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	3,20E-06	2,63E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	2,93E-04	3,27E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	1395,07	155,62
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (F)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksisitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

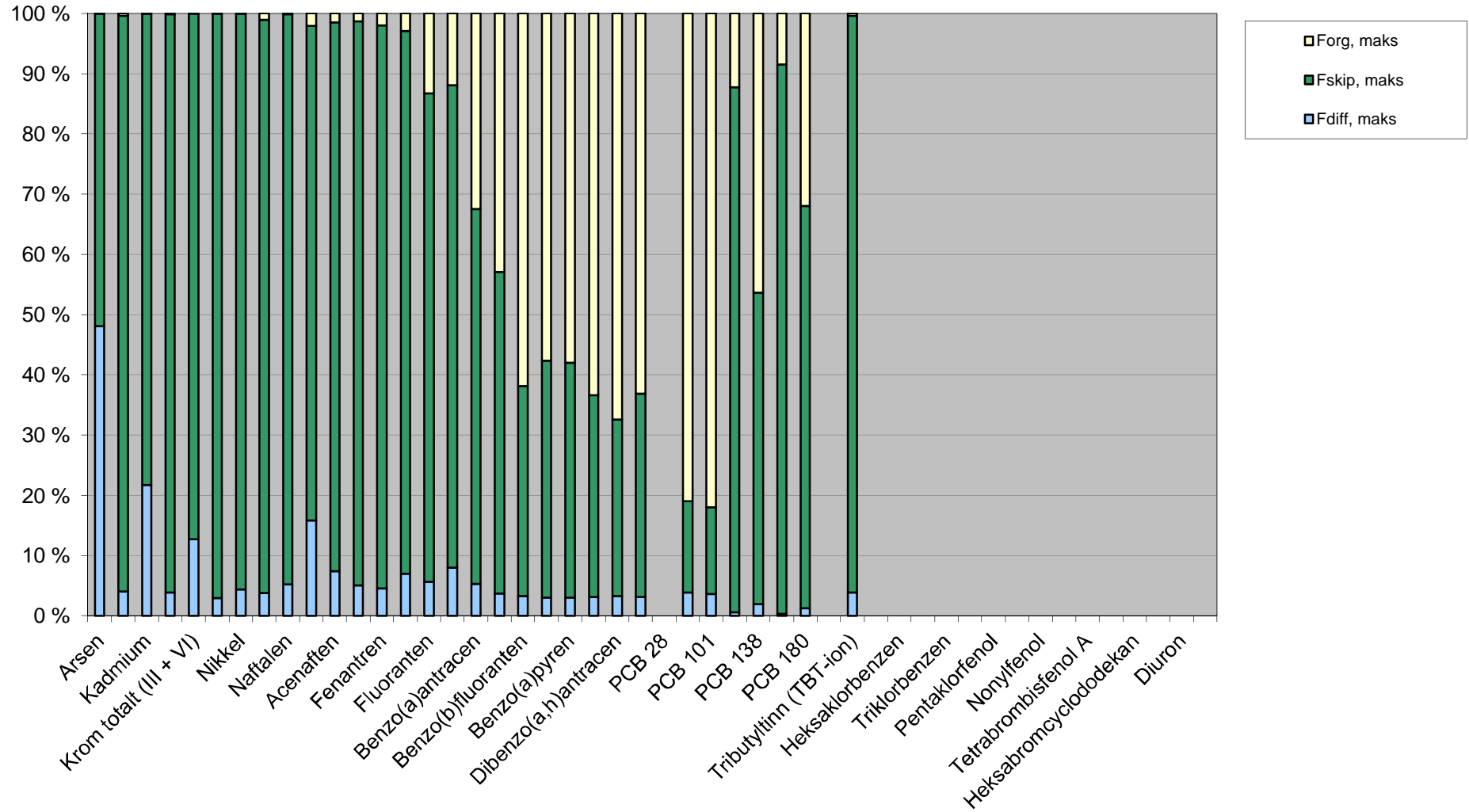
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksisitet	Målt økotoksisitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	49	37,5	1,0	49,00	37,50
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	ikke målt	ikke målt	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

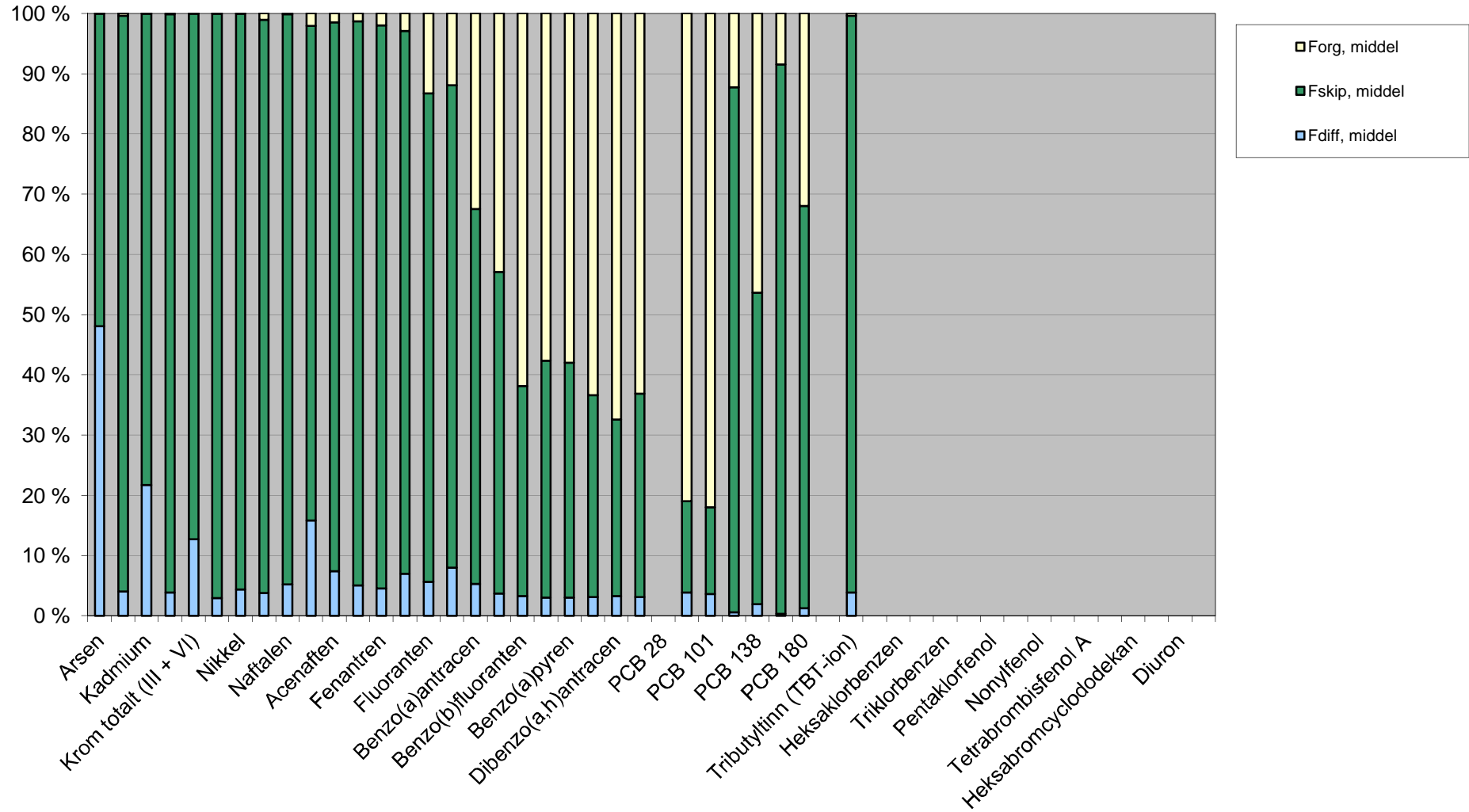
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	6,41E-04	4,10E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	5,95E-04	2,93E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	8,31E-06	4,81E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	2,01E-03	9,71E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	3,14	1,52
Krom totalt (III + VI)	8,08E-04	5,89E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	3,97E-06	3,81E-06	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	5,43E-04	3,36E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	2,45E-03	1,37E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03		
Naftalen	3,44E-07	2,11E-07	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	2,55E-07	2,55E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	5,93E-07	2,70E-07	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	4,83E-07	2,76E-07	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	2,93E-06	1,30E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	1,11E-06	4,48E-07	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	6,57E-06	3,04E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	6,11E-06	2,77E-06	ikke målt	ikke målt	2,3E-05		
Benzo(a)antracen	2,76E-06	1,29E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	4,15E-06	2,03E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	3,88E-06	1,77E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	2,19E-06	1,15E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	3,43E-06	1,47E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,34E-06	9,65E-07	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	1,17	
Dibenzo(a,h)antracen	8,81E-07	3,93E-07	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	2,73E-06	1,18E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	1,36	
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	2,07E-08	2,07E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	4,03E-08	3,26E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	3,67E-08	2,07E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	4,47E-08	2,48E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	2,89E-08	1,87E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,99E-08	1,51E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,91E-07	1,33E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	3,64E-05	4,07E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	173,55	19,36
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

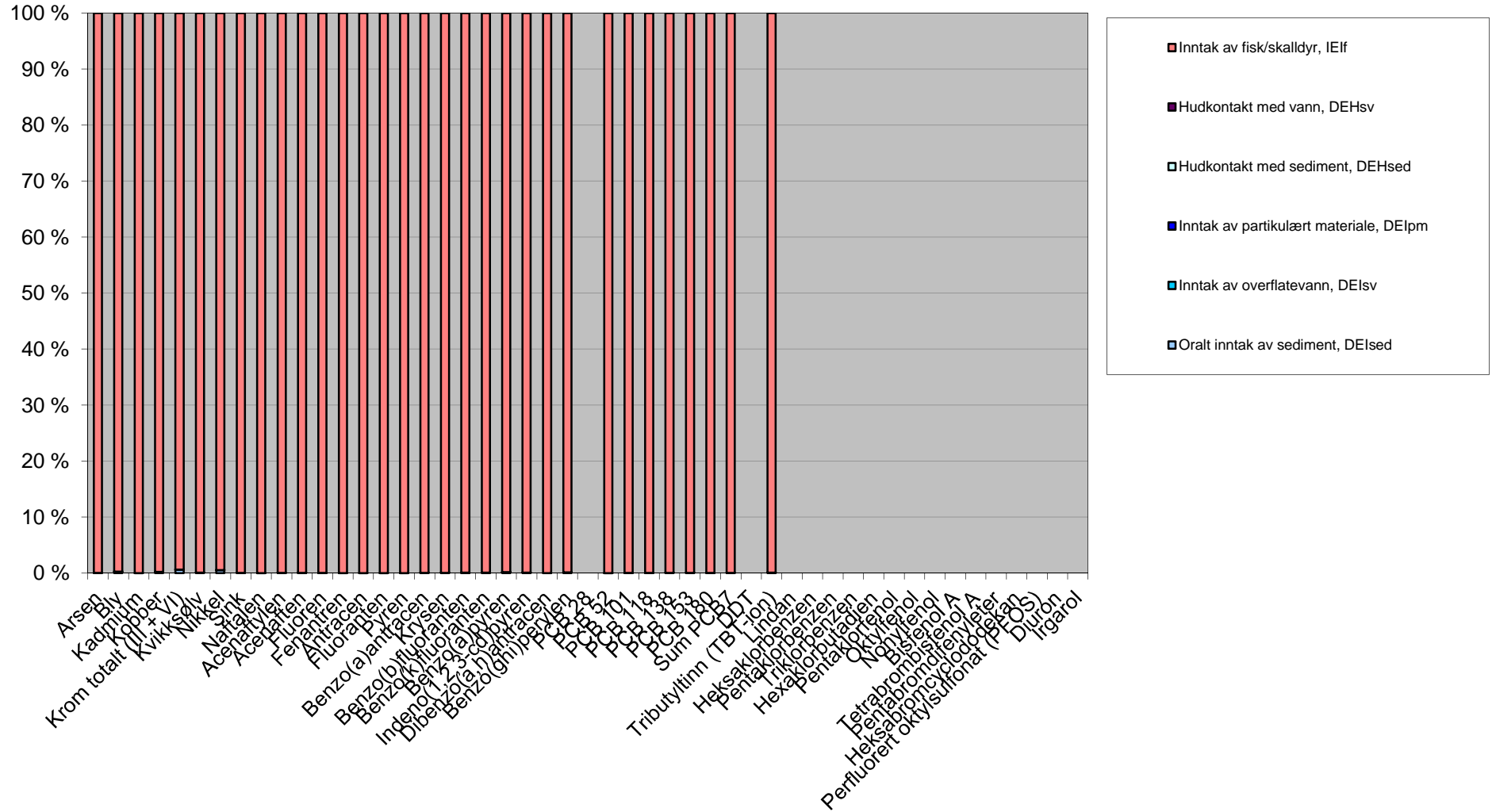
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	2,356555556	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	59 499,00	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fra Gislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	874635	Gj.snitt av målte vanndybder (14,7 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	429	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet i havnen
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	192	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, stor havn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	59499	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,0236	Gj.snitt verdi av $<2\mu\text{m}$
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{\text{cbio}} [\text{g/g}]$	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{\text{sed}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d [\text{g/g}]$	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{\text{resp}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, $d_{\text{sed}} (\text{mm/m}^2)$	100	100	
Tetthet av vått sediment, $\rho_{\text{vv}} (\text{kg/l})$	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann $[\text{kg/l}]$	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, $KV [\text{kg}]$	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, $Di_{\text{sed}} [\text{kg/d}]$	0,00035	0,001	0	0	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Inntak av sjøvann, $Di_{\text{sv}} [\text{l/d}]$	0,05	0,05	0	0	

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0	0	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0000	0,0000	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,000	0,00	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	0	0	Ingen bading havn
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	0	0	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	0	0	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

x	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
x	Arsen	11	1,31E+01	7,96E+00	1,7		
x	Bly	11	3,61E+02	8,07E+01	9,5		
x	Kadmium	8	3,50E-01	1,91E-01	2,2		
x	Kobber	11	1,28E+02	7,78E+01	1,7		
x	Krom totalt (III + VI)	11	4,29E+01	2,79E+01	1,7		
x	Kvikksølv	5	5,30E-01	4,24E-01	1,2		
x	Nikkel	11	2,93E+01	1,83E+01	1,6		
x	Sink	11	2,52E+02	1,16E+02	2,3		
x	Naftalen	9	2,57E-01	1,14E-01	4,1		
x	Acenaftalen	6	1,33E-01	5,70E-02	3,5		
x	Acenaften	10	8,68E-01	1,73E-01	7,1		
x	Fluoren	9	1,17E+00	2,58E-01	7,0		
x	Fenantren	10	6,46E+00	1,44E+00	7,2		
x	Antracen	9	1,69E+00	4,49E-01	6,0		
x	Fluoranten	11	8,46E+00	1,89E+00	5,7		
x	Pyren	10	6,59E+00	1,66E+00	5,4		
x	Benzo(a)antracen	10	3,12E+00	8,28E-01	4,5		
x	Krysen	10	4,24E+00	1,09E+00	5,2		
x	Benzo(b)fluoranten	10	3,23E+00	8,45E-01	4,7		
x	Benzo(k)fluoranten	10	2,07E+00	5,51E-01	4,9		
x	Benzo(a)pyren	10	3,33E+00	8,49E-01	5,1		
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	9	1,51E+00	4,53E-01	4,6		
x	Dibenzo(a,h)antracen	9	5,04E-01	1,47E-01	4,2		
x	Benzo(ghi)perylene	10	1,68E+00	4,61E-01	4,6		
	PCB 28						
x	PCB 52	4	6,75E-03	3,00E-03	3,0		
x	PCB 101	8	8,69E-03	3,36E-03	4,4		
x	PCB 118	7	8,90E-03	3,51E-03	3,9		
x	PCB 138	9	1,22E-02	4,93E-03	2,9		
x	PCB 153	8	9,30E-03	4,32E-03	3,2		
x	PCB 180	9	6,70E-03	2,64E-03	3,4		
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	11	3,39E+00	7,00E-01	17,1		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Konsentrasjon porevann

x	Stoff	Målt porevannskonsentrasjon			INPUT: Målt porevannsk		
		Antall prøver	C _{pv, max} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	1	3,62E-02	3,62E-02			
x	Bly	1	1,19E-02	1,19E-02			
x	Kadmium	1	3,03E-04	3,03E-04			
x	Kobber	1	1,12E-02	1,12E-02			
x	Krom totalt (III + VI)	1	1,57E-02	1,57E-02			
x	Kvikksølv	1	5,59E-05	5,59E-05			
x	Nikkel	1	4,92E-03	4,92E-03			
x	Sink	1	4,15E-02	4,15E-02			
x	Naftalen	1	4,80E-05	4,80E-05			
x	Acenaftylen	1	1,00E-04	1,00E-04			
x	Acenaften	1	9,00E-05	9,00E-05			
x	Fluoren	1	8,70E-05	8,70E-05			
x	Fenantren	1	7,30E-04	7,30E-04			
x	Antracen	1	3,30E-04	3,30E-04			
x	Fluoranten	1	2,00E-03	2,00E-03			
x	Pyren	1	1,80E-03	1,80E-03			
x	Benzo(a)antracen	1	1,20E-03	1,20E-03			
x	Krysen	1	9,10E-04	9,10E-04			
x	Benzo(b)fluoranten	1	1,10E-03	1,10E-03			
x	Benzo(k)fluoranten	1	5,50E-04	5,50E-04			
x	Benzo(a)pyren	1	1,20E-03	1,20E-03			
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1	9,00E-04	9,00E-04			
x	Dibenzo(a,h)antracen	1	2,60E-04	2,60E-04			
x	Benzo(ghi)perylene	1	7,00E-04	7,00E-04			
	PCB 28						
	PCB 52						
	PCB 101						
	PCB 118						
	PCB 138						
	PCB 153						
	PCB 180						
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	1	1,00E-05	1,00E-05			
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr					
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)			Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ (1/ K_d)*(l/s=10 l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334	160	334	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084	14522	14084	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1367	733	1367	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10970	4477	10970	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	932	2326	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447	5985	18447	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8921	4944	8921	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991	4906	10991	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9647	4432	9647	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254	913	2254	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642	2157	5642	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196	3365	8196	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763	3240	8763	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310	2147	5310	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439	2240	5439	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716	1308	3716	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023	1646	4023	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929	1893	4929	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	1311	3379	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	1499	4139	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4085	1435	4085	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	1165	3146	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	970	2534	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	1219	3186	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	929	ikke målt	929	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	855	ikke målt	855	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478	ikke målt	26478	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	0	7271	1,38E-03
x	Lindan	organisk	129	ikke målt	129	7,77E-02
x	Heksaklorbenzen	organisk	3064	ikke målt	3064	3,26E-03
x	Pentaklorbenzen	organisk	943	ikke målt	943	1,06E-02
x	Triklorbenzen	organisk	33	ikke målt	33	3,03E-01
x	Hexaklorbutadien	organisk	264	ikke målt	264	3,79E-02
x	Pentaklorfenol	organisk	80	ikke målt	80	1,25E-01
x	Oktylfenol	organisk	64	ikke målt	64	1,57E-01
x	Nonylfenol	organisk	126	ikke målt	126	7,92E-02
x	Bisfenol A	organisk	17	ikke målt	17	5,93E-01
x	Tetrabrombisfenol A	organisk	1171	ikke målt	1171	8,54E-03
x	Pentabromdifenyleter	organisk	13121	ikke målt	13121	7,62E-04
x	Heksabromcyclododekan	organisk	1077	ikke målt	1077	9,28E-03
x	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	21	ikke målt	21	4,88E-01
x	Diuron	organisk	8	ikke målt	8	1,20E+00
x	Irgarol	organisk	24	ikke målt	24	4,24E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
9,79E-01	5,95E-01	0	3,62E-02	3,62E-02
6,41E+01	1,43E+01	0	1,19E-02	1,19E-02
1,28E-02	7,00E-03	0	3,03E-04	3,03E-04
5,83E+00	3,54E+00	0	1,12E-02	1,12E-02
1,84E+00	1,20E+00	0	1,57E-02	1,57E-02
1,44E-02	1,15E-02	0	5,59E-05	5,59E-05
3,28E-01	2,05E-01	0	4,92E-03	4,92E-03
1,15E+02	5,29E+01	0	4,15E-02	4,15E-02
1,33E-02	5,91E-03	0,047	4,80E-05	4,80E-05
1,48E-01	6,33E-02	0,039	1,00E-04	1,00E-04
5,70E-01	1,13E-01	0,038	9,00E-05	9,00E-05
6,69E-01	1,48E-01	0,033	8,70E-05	8,70E-05
5,44E+00	1,21E+00	0,028	7,30E-04	7,30E-04
2,24E+00	5,96E-01	0,029	3,30E-04	3,30E-04
5,62E+01	1,26E+01	0,022	2,00E-03	2,00E-03
4,06E+01	1,02E+01	0,022	1,80E-03	1,80E-03
6,72E+01	1,78E+01	0,016	1,20E-03	1,20E-03
1,39E+02	3,58E+01	0,016	9,10E-04	9,10E-04
2,39E+02	6,25E+01	0,011	1,10E-03	1,10E-03
1,25E+02	3,33E+01	0,011	5,50E-04	5,50E-04
2,04E+02	5,19E+01	0,011	1,20E-03	1,20E-03
1,20E+02	3,60E+01	0,009	9,00E-04	9,00E-04
4,97E+01	1,45E+01	0,008	2,60E-04	2,60E-04
1,32E+02	3,62E+01	0,008	7,00E-04	7,00E-04
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
1,82E+00	8,08E-01	0,006	7,27E-06	3,23E-06
2,54E+00	9,84E-01	0,004	1,02E-05	3,94E-06
4,84E-02	1,91E-02	0,004	1,93E-07	7,63E-08
4,38E-01	1,77E-01	0,002	1,75E-06	7,07E-07
3,34E-02	1,55E-02	0,002	1,34E-07	6,20E-08
1,26E-01	4,98E-02	0,002	5,05E-07	1,99E-07
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
5,08E-01	1,05E-01	0,004	1,00E-05	1,00E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	11	13,1	7,964545455	76		
Bly	11	361	80,67272727	100	3,61	
Kadmium	8	0,35	0,19125	15,0		
Kobber	11	128	77,77272727	55	2,33	1,41
Krom totalt (III + VI)	11	42,9	27,88181818	5900		
Kvikksølv	5	0,53	0,424	0,86		
Nikkel	11	29,3	18,3	120		
Sink	11	252	116,2363636	590		
Naftalen	9	0,257	0,114333333	1,00		
Acenaftylen	6	0,133	0,057	0,085	1,56	
Acenaften	10	0,868	0,1726	0,36	2,41	
Fluoren	9	1,17	0,258444444	0,51	2,29	
Fenantren	10	6,46	1,436	1,20	5,38	1,20
Antracen	9	1,69	0,449444444	0,100	16,90	4,49
Fluoranten	11	8,46	1,893909091	1,30	6,51	1,46
Pyren	10	6,59	1,6611	2,80	2,35	
Benzo(a)antracen	10	3,12	0,828	0,09	34,67	9,20
Krysen	10	4,24	1,0928	0,28	15,14	3,90
Benzo(b)fluoranten	10	3,23	0,8451	0,49	6,59	1,72
Benzo(k)fluoranten	10	2,07	0,551	0,48	4,31	1,15
Benzo(a)pyren	10	3,33	0,8485	0,83	4,01	1,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9	1,51	0,452777778	0,070	21,57	6,47
Dibenzo(a,h)antracen	9	0,504	0,147	1,20		
Benzo(ghi)perylene	10	1,68	0,4614	0,031	54,19	14,88
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	4	0,00675	0,003			
PCB 101	8	0,00869	0,00336375			
PCB 118	7	0,0089	0,00351			
PCB 138	9	0,0122	0,004926667			
PCB 153	8	0,0093	0,00431875			
PCB 180	9	0,0067	0,002642222			
Sum PCB7	0	5,25E-02	2,18E-02	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	11	3,39	0,700215455	0,035	96,86	20,01
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling (F _{diff} + F _{org})		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling (F _{diff} + F _{org} + F _{skip})		Spredning (F _{tot}) dersom C _{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m ² /år)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks (mg/m ² /år)	Middel (mg/m ² /år)	F _{tot, maks} (mg/m ² /år)	F _{tot, middel} (mg/m ² /år)		Maks	Middel
Arsen	2,42E+02	2,41E+02	2,74E+02	2,61E+02	1,65E+02	1,66	1,58
Bly	1,02E+02	8,71E+01	5,07E+02	1,78E+02	1,14E+02	4,46	1,56
Kadmium	1,61E+00	1,61E+00	2,11E+00	1,88E+00	1,70E+01		
Kobber	6,06E+01	5,99E+01	2,05E+02	1,48E+02	7,29E+01	2,82	2,03
Krom totalt (III + VI)	6,93E+01	6,91E+01	1,25E+02	1,05E+02	6,66E+03		
Kvikksølv	3,67E-01	3,66E-01	9,57E-01	8,38E-01	9,97E-01		
Nikkel	2,40E+01	2,40E+01	5,75E+01	4,49E+01	2,21E+02		
Sink	2,49E+02	2,31E+02	5,34E+02	3,62E+02	6,91E+02		
Naftalen	3,08E-01	3,06E-01	6,00E-01	4,36E-01	5,27E+02		
Acenaftylen	6,11E-01	5,85E-01	7,83E-01	6,59E-01	2,06E+01		
Acenaften	6,71E-01	5,34E-01	1,69E+00	7,36E-01	3,66E+01		
Fluoren	6,60E-01	5,03E-01	2,00E+00	7,99E-01	3,06E+01		
Fenantren	5,29E+00	4,02E+00	1,27E+01	5,66E+00	3,23E+01		
Antracen	2,33E+00	1,83E+00	4,31E+00	2,36E+00	2,20E+00	1,96	1,07
Fluoranten	2,60E+01	1,29E+01	3,60E+01	1,52E+01	7,90E+00	4,55	1,92
Pyren	2,04E+01	1,13E+01	2,84E+01	1,33E+01	3,35E+01		
Benzo(a)antracen	2,52E+01	1,04E+01	2,90E+01	1,14E+01	2,75E-01	105,26	41,40
Krysen	4,55E+01	1,46E+01	5,05E+01	1,59E+01	1,31E+00	38,42	12,06
Benzo(b)fluoranten	7,60E+01	2,31E+01	8,00E+01	2,41E+01	1,70E+00	46,99	14,16
Benzo(k)fluoranten	3,97E+01	1,21E+01	4,21E+01	1,28E+01	1,69E+00	24,88	7,56
Benzo(a)pyren	6,58E+01	2,03E+01	6,98E+01	2,13E+01	2,84E+00	24,61	7,51
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,93E+01	1,41E+01	4,12E+01	1,47E+01	1,33E-01	308,67	109,92
Dibenzo(a,h)antracen	1,59E+01	5,30E+00	1,65E+01	5,49E+00	2,48E+00	6,65	2,21
Benzo(ghi)perylene	4,21E+01	1,34E+01	4,42E+01	1,40E+01	9,17E-02	481,81	152,66
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	5,71E-01	2,54E-01	5,82E-01	2,58E-01			
PCB 101	7,96E-01	3,08E-01	8,10E-01	3,14E-01			
PCB 118	1,51E-02	5,97E-03	2,49E-02	9,83E-03			
PCB 138	1,37E-01	5,52E-02	1,51E-01	6,09E-02			
PCB 153	1,04E-02	4,84E-03	2,06E-02	9,57E-03			
PCB 180	3,93E-02	1,55E-02	4,68E-02	1,85E-02			
Sum PCB7	1,57E+00	6,43E-01	1,63E+00	6,71E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,08E-02		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,88E-01	6,70E-02	4,09E+00	8,74E-01	1,30E+01		
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,38E-02		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,37E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,35E+00		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,41E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,16E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,59E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,36E-01		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,93E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,26E+00		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,20E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,64E-01		
Heksabromcyclohexan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,25E+00		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,42E+01		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,22E-01		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,36E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}, A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,63E+07	1,55E+07	0,00E+00	0,00E+00
Bly	3,02E+07	1,06E+07	0,00E+00	0,00E+00
Kadmium	1,25E+05	1,12E+05	0,00E+00	0,00E+00
Kobber	1,22E+07	8,80E+06	0,00E+00	0,00E+00
Krom totalt (III + VI)	7,41E+06	6,25E+06	0,00E+00	0,00E+00
Kvikksølv	5,69E+04	4,99E+04	0,00E+00	0,00E+00
Nikkel	3,42E+06	2,67E+06	0,00E+00	0,00E+00
Sink	3,18E+07	2,15E+07	0,00E+00	0,00E+00
Naftalen	3,57E+04	2,59E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaftylen	4,66E+04	3,92E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaften	1,00E+05	4,38E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fluoren	1,19E+05	4,75E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fenantren	7,54E+05	3,37E+05	0,00E+00	0,00E+00
Antracen	2,57E+05	1,41E+05	0,00E+00	0,00E+00
Fluoranten	2,14E+06	9,02E+05	0,00E+00	0,00E+00
Pyren	1,69E+06	7,93E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)antracen	1,72E+06	6,78E+05	0,00E+00	0,00E+00
Krysen	3,00E+06	9,43E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(b)fluoranten	4,76E+06	1,43E+06	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(k)fluoranten	2,51E+06	7,62E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)pyren	4,16E+06	1,27E+06	0,00E+00	0,00E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,45E+06	8,72E+05	0,00E+00	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracen	9,82E+05	3,26E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(ghi)perylene	2,63E+06	8,33E+05	0,00E+00	0,00E+00
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	3,46E+04	1,54E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 101	4,82E+04	1,87E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 118	1,48E+03	5,85E+02	0,00E+00	0,00E+00
PCB 138	8,97E+03	3,62E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 153	1,23E+03	5,69E+02	0,00E+00	0,00E+00
PCB 180	2,79E+03	1,10E+03	0,00E+00	0,00E+00
Sum PCB7	9,73E+04	3,99E+04	mangler data	mangler data
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	2,44E+05	5,20E+04	0,00E+00	0,00E+00
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdosis i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,26E-03	1,00E-04	78,50	72,64
Bly	1,77E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,91	3,63
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,86
Kobber	8,45E-03	7,20E-03	5,00E-03	1,69	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,62E-04	5,62E-04	5,00E-04	1,72	1,12
Kvikksølv	4,84E-05	4,55E-05	1,00E-05	4,84	4,55
Nikkel	8,29E-04	5,65E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,04E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	1,45E-04	6,21E-05			
Acenaften	5,59E-04	1,11E-04			
Fluoren	6,57E-04	1,45E-04			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,58E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,00E-05	4,51E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,86E-05	1,73E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,25	6,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,96E-05	1,86E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	4,88E-02	1,42E-02			
Benzo(ghi)perylene	1,86E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,14E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	målt	målt	3,62E-02	3,62E-02	4,8E-03	7,54	7,54
Bly	målt	målt	1,19E-02	1,19E-02	2,2E-03	5,41	5,41
Kadmium	målt	målt	3,03E-04	3,03E-04	2,4E-04	1,26	1,26
Kobber	målt	målt	1,12E-02	1,12E-02	6,4E-04	17,50	17,50
Krom totalt (III + VI)	målt	målt	1,57E-02	1,57E-02	3,4E-03	4,62	4,62
Kvikksølv	målt	målt	5,59E-05	5,59E-05	4,8E-05	1,16	1,16
Nikkel	målt	målt	4,92E-03	4,92E-03	2,2E-03	2,24	2,24
Sink	målt	målt	4,15E-02	4,15E-02	2,9E-03	14,31	14,31
Naftalen	målt	målt	4,80E-05	4,80E-05	2,4E-03		
Acenaftylen	målt	målt	1,00E-04	1,00E-04	1,3E-03		
Acenaften	målt	målt	9,00E-05	9,00E-05	3,8E-03		
Fluoren	målt	målt	8,70E-05	8,70E-05	2,5E-03		
Fenantren	målt	målt	7,30E-04	7,30E-04	1,3E-03		
Antracen	målt	målt	3,30E-04	3,30E-04	1,1E-04	3,00	3,00
Fluoranten	målt	målt	2,00E-03	2,00E-03	1,2E-04	16,67	16,67
Pyren	målt	målt	1,80E-03	1,80E-03	2,3E-05	78,26	78,26
Benzo(a)antracen	målt	målt	1,20E-03	1,20E-03	1,2E-05	100,00	100,00
Krysen	målt	målt	9,10E-04	9,10E-04	7,0E-05	13,00	13,00
Benzo(b)fluoranten	målt	målt	1,10E-03	1,10E-03	3,0E-05	36,67	36,67
Benzo(k)fluoranten	målt	målt	5,50E-04	5,50E-04	2,7E-05	20,37	20,37
Benzo(a)pyren	målt	målt	1,20E-03	1,20E-03	5,0E-05	24,00	24,00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	målt	målt	9,00E-04	9,00E-04	2,0E-06	450,00	450,00
Dibenzo(a,h)antracen	målt	målt	2,60E-04	2,60E-04	3,0E-05	8,67	8,67
Benzo(ghi)perylene	målt	målt	7,00E-04	7,00E-04	2,0E-06	350,00	350,00
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	7,27E-06	3,23E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,02E-05	3,94E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1,93E-07	7,63E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,75E-06	7,07E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,34E-07	6,20E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	5,05E-07	1,99E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2,00E-05	8,21E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	målt	målt	1,00E-05	1,00E-05	2,1E-07	47,62	47,62
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcyclohexan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksisitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

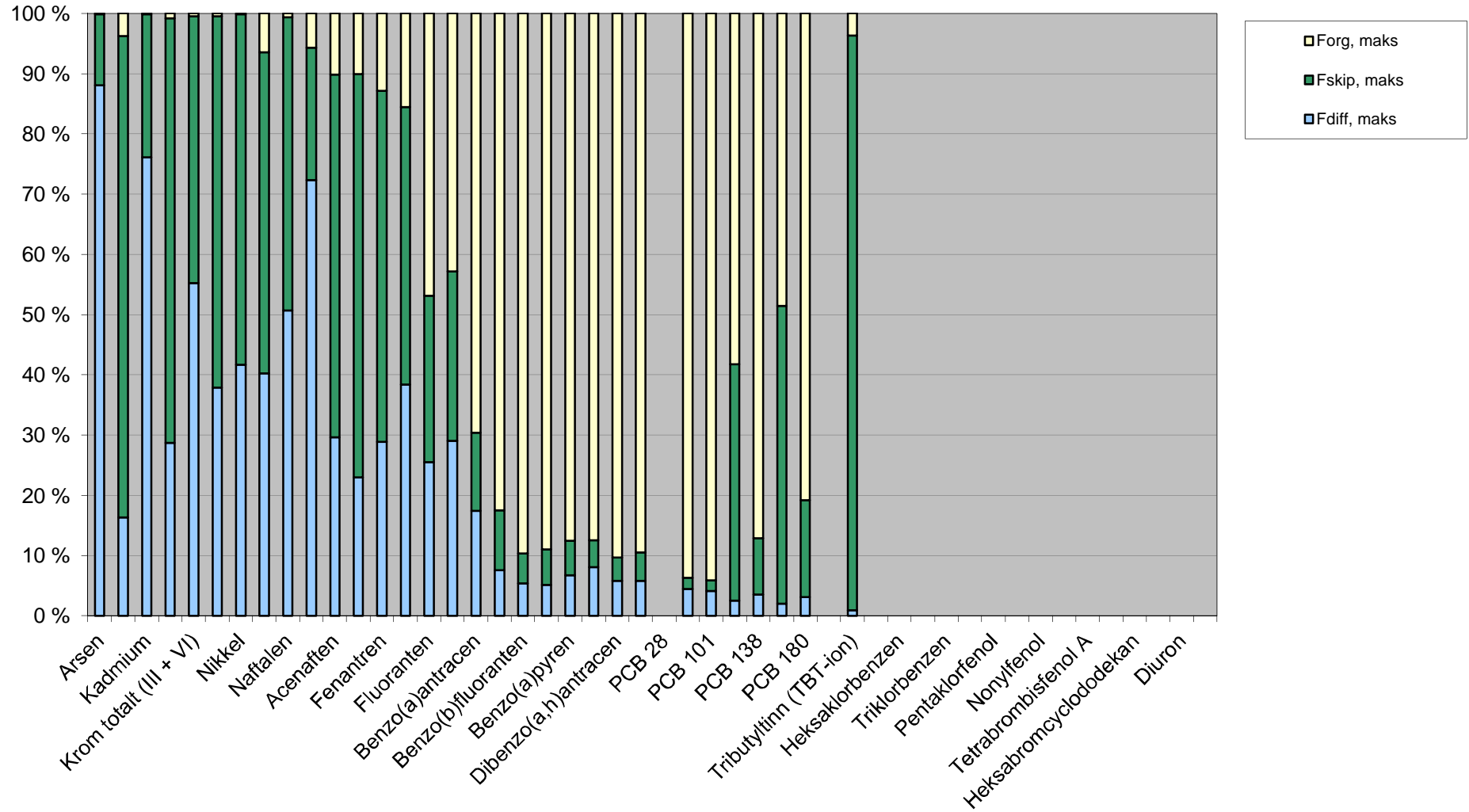
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksisitet	Målt økotoksisitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	ikke målt	ikke målt	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

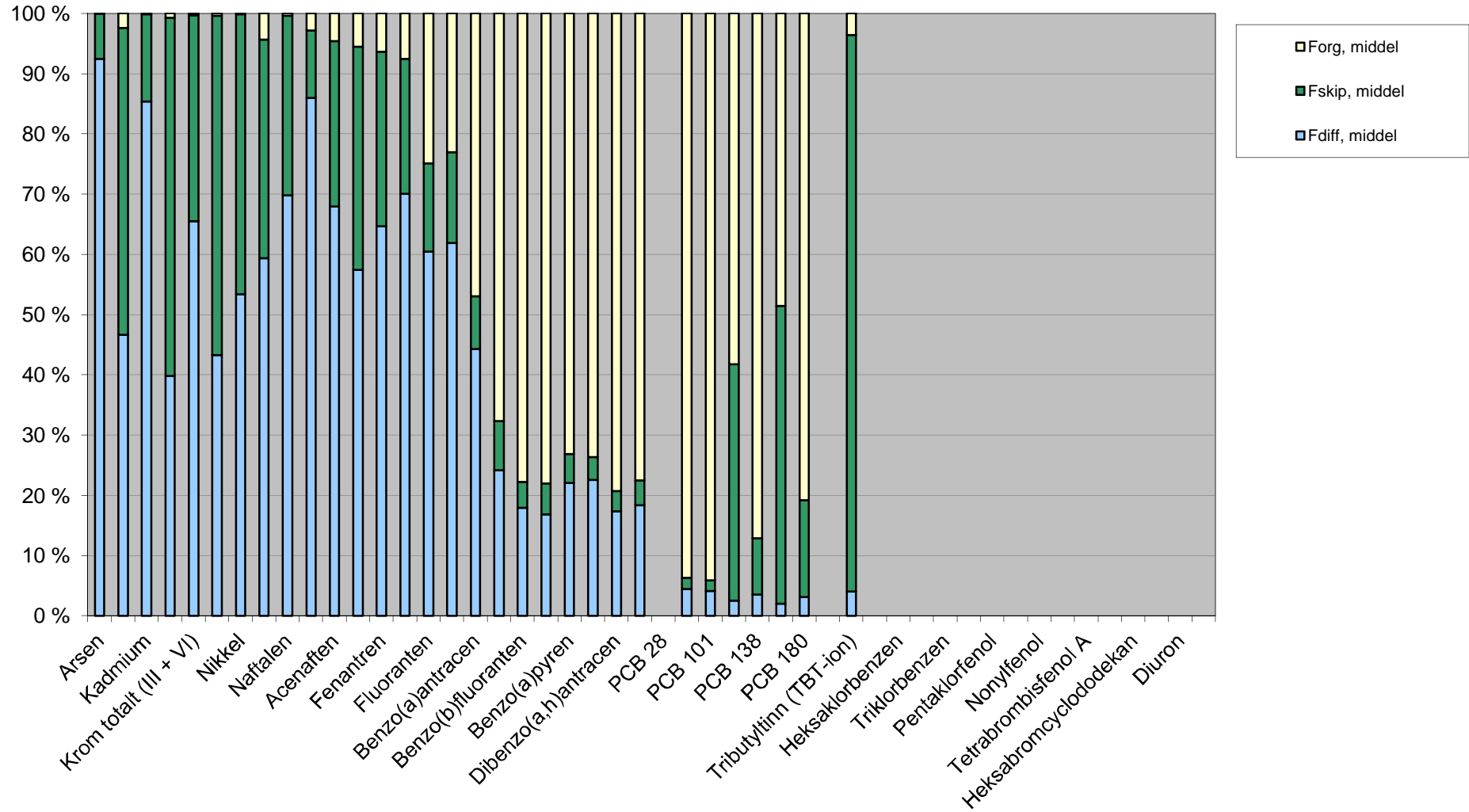
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	3,57E-04	3,40E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	6,36E-04	2,26E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	2,74E-06	2,45E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	2,66E-04	1,92E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04		
Krom totalt (III + VI)	1,62E-04	1,37E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,24E-06	1,09E-06	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	7,48E-05	5,85E-05	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	6,52E-04	4,52E-04	ikke målt	ikke målt	2,9E-03		
Naftalen	7,78E-07	5,67E-07	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenafitylen	9,63E-07	8,35E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	1,98E-06	9,16E-07	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	2,35E-06	9,85E-07	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,44E-05	6,91E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	4,75E-06	2,85E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	2,49E-05	1,49E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	2,12E-05	1,34E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05		
Benzo(a)antracen	1,15E-05	7,88E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	1,15E-05	6,68E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,08E-05	6,97E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	6,05E-06	3,67E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,14E-05	7,46E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,75E-06	5,04E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	3,37	2,52
Dibenzo(a,h)antracen	2,07E-06	1,48E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	6,06E-06	4,10E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	3,03	2,05
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	4,75E-08	2,11E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	6,17E-08	2,39E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1,36E-08	5,36E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	2,53E-08	1,02E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,38E-08	6,42E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,17E-08	4,61E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,74E-07	7,16E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	5,14E-06	1,10E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	24,49	5,23
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

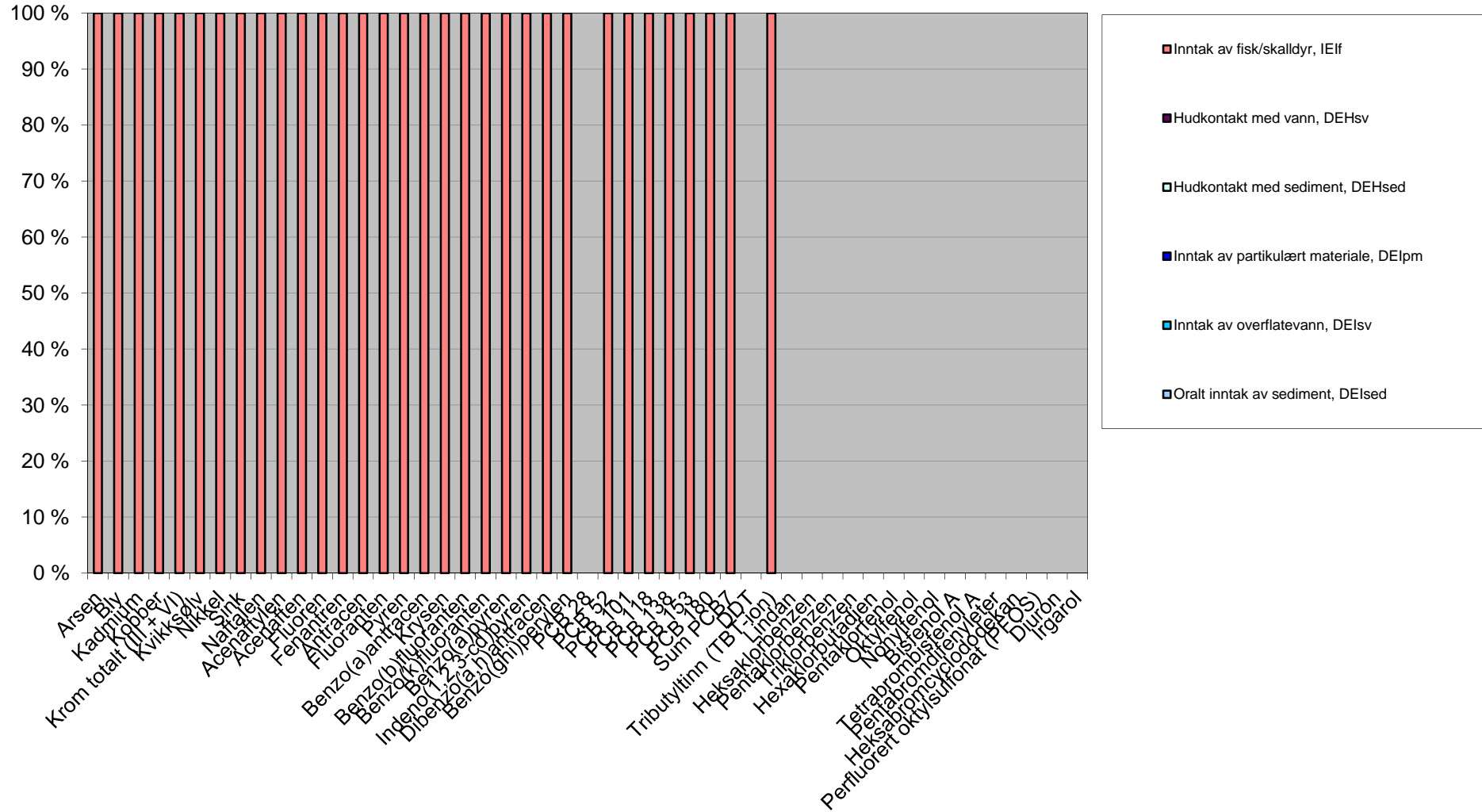
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,559181818	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	307 576,00	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fra Gislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	5690156	Gj.snitt av målte vanndybder i området (18,5 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	7681	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet i havnen
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	345	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, stor havn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	200969	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn - område 3_revKd1a. Stedsspesifikke data

Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,04485	Gj.snitt verdi av $<2\mu\text{m}$
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse OC_{cbio} [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, OC_{sed} [g/m ² /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, d [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, OC_{resp} [g/m ² /år]	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, d_{sed} (mm/m ²)	100	100	
Tetthet av vått sediment, ρ_{vv} (kg/l)	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, Di_{sed} [kg/d]	0,00035	0,001	0	0	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	ingen bading havn
Inntak av sjøvann, Di_{sv} [l/d]	0,05	0,05	0	0	

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn - område 3_revKd1a. Stedsspesifikke data

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	ingen bading havn
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0	0	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0000	0,0000	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,000	0,00	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	0	0	Ingen bading havn
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	0	0	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	0	0	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

x	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
x	Arsen	22	1,37E+01	9,35E+00	1,5		
x	Bly	22	1,16E+02	4,20E+01	3,9		
x	Kadmium	11	4,20E-01	1,96E-01	2,5		
x	Kobber	22	1,14E+02	7,80E+01	1,4		
x	Krom totalt (III + VI)	22	4,33E+01	3,44E+01	1,2		
x	Kvikksølv	6	3,10E+00	8,08E-01	8,7		
x	Nikkel	22	3,12E+01	2,29E+01	1,3		
x	Sink	22	1,82E+02	1,15E+02	1,6		
x	Naftalen	21	4,80E-01	5,24E-02	28,2		
x	Acenaftalen	7	1,20E-01	3,23E-02	8,0		
x	Acenaften	21	2,80E-01	4,56E-02	10,8		
x	Fluoren	21	4,90E-01	7,01E-02	16,9		
x	Fenantren	22	3,70E+00	4,90E-01	17,3		
x	Antracen	22	1,40E+00	1,85E-01	21,7		
x	Fluoranten	22	6,30E+00	8,96E-01	14,4		
x	Pyren	22	5,00E+00	7,21E-01	14,1		
x	Benzo(a)antracen	22	2,60E+00	3,75E-01	13,1		
x	Krysen	22	2,30E+00	4,46E-01	8,8		
x	Benzo(b)fluoranten	22	2,10E+00	3,70E-01	8,8		
x	Benzo(k)fluoranten	22	1,30E+00	2,45E-01	8,8		
x	Benzo(a)pyren	22	2,70E+00	3,84E-01	13,1		
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	22	1,60E+00	2,28E-01	13,2		
x	Dibenzo(a,h)antracen	21	3,70E-01	7,07E-02	8,8		
x	Benzo(ghi)perylene	22	1,30E+00	2,43E-01	8,3		
	PCB 28						
x	PCB 52	4	2,16E-03	1,24E-03	2,2		
x	PCB 101	16	5,80E-03	1,67E-03	4,9		
x	PCB 118	19	4,13E-03	1,71E-03	2,6		
x	PCB 138	20	1,29E-02	2,99E-03	6,1		
x	PCB 153	21	9,33E-03	2,46E-03	6,1		
x	PCB 180	14	8,86E-03	2,08E-03	7,4		
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	22	3,57E-01	1,21E-01	3,4		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)		Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ (1/ K_d)*(l/s=10 l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334	334	334	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084	14084	14084	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1367	1367	1367	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10970	10970	10970	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	2326	2326	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447	18447	18447	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8921	8921	8921	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991	10991	10991	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9647	9647	9647	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254	2254	2254	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642	5642	5642	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196	8196	8196	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763	8763	8763	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310	5310	5310	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439	5439	5439	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716	3716	3716	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023	4023	4023	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929	4929	4929	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	3379	3379	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	4139	4139	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4085	4085	4085	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	3146	3146	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	2534	2534	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	3186	3186	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	553	553	553	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	929	929	929	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	855	855	855	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014	46014	46014	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965	6965	6965	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646	69646	69646	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270	13270	13270	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478	26478	26478	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	7271	7271	1,38E-03
x	Lindan	organisk	85	ikke målt	85	1,17E-01
x	Heksaklorbenzen	organisk	2027	ikke målt	2027	4,93E-03
x	Pentaklorbenzen	organisk	624	ikke målt	624	1,60E-02
x	Triklorbenzen	organisk	22	ikke målt	22	4,58E-01
x	Hexaklorbutadien	organisk	175	ikke målt	175	5,73E-02
x	Pentaklorfenol	organisk	53	ikke målt	53	1,89E-01
x	Oktylfenol	organisk	42	ikke målt	42	2,38E-01
x	Nonylfenol	organisk	84	ikke målt	84	1,20E-01
x	Bisfenol A	organisk	11	ikke målt	11	8,97E-01
x	Tetrabrombisfenol A	organisk	775	ikke målt	775	1,29E-02
x	Pentabromdifenyleter	organisk	8682	ikke målt	8682	1,15E-03
x	Heksabromcyclododekan	organisk	713	ikke målt	713	1,40E-02
x	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	14	ikke målt	14	7,37E-01
x	Diuron	organisk	6	ikke målt	6	1,81E+00
x	Irgarol	organisk	16	ikke målt	16	6,41E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
1,02E+00	6,99E-01	0	4,10E-02	2,80E-02
2,06E+01	7,46E+00	0	8,24E-03	2,98E-03
1,54E-02	7,18E-03	0	3,07E-04	1,44E-04
5,20E+00	3,55E+00	0	1,04E-02	7,11E-03
1,86E+00	1,48E+00	0	1,86E-02	1,48E-02
8,40E-02	2,19E-02	0	1,68E-04	4,38E-05
3,50E-01	2,56E-01	0	3,50E-03	2,56E-03
8,28E+01	5,24E+01	0	1,66E-02	1,05E-02
2,48E-02	2,71E-03	0,047	4,98E-05	5,43E-06
1,33E-01	3,59E-02	0,039	5,32E-05	1,43E-05
1,84E-01	2,99E-02	0,038	4,96E-05	8,08E-06
2,80E-01	4,01E-02	0,033	5,98E-05	8,55E-06
3,12E+00	4,12E-01	0,028	4,22E-04	5,59E-05
1,86E+00	2,45E-01	0,029	2,64E-04	3,47E-05
4,19E+01	5,95E+00	0,022	1,16E-03	1,65E-04
3,08E+01	4,44E+00	0,022	1,35E-03	1,94E-04
5,60E+01	8,08E+00	0,016	6,46E-04	9,32E-05
7,53E+01	1,46E+01	0,016	4,67E-04	9,04E-05
1,55E+02	2,74E+01	0,011	6,22E-04	1,10E-04
7,85E+01	1,48E+01	0,011	3,14E-04	5,93E-05
1,65E+02	2,35E+01	0,011	6,61E-04	9,40E-05
1,27E+02	1,81E+01	0,009	5,09E-04	7,26E-05
3,65E+01	6,98E+00	0,008	1,46E-04	2,79E-05
1,02E+02	1,91E+01	0,008	4,08E-04	7,64E-05
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
5,82E-01	3,34E-01	0,006	2,33E-06	1,34E-06
1,70E+00	4,89E-01	0,004	6,79E-06	1,95E-06
2,24E-02	9,28E-03	0,004	8,98E-08	3,71E-08
4,63E-01	1,07E-01	0,002	1,85E-06	4,30E-07
3,35E-02	8,83E-03	0,002	1,34E-07	3,53E-08
1,67E-01	3,91E-02	0,002	6,68E-07	1,56E-07
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
5,35E-02	1,81E-02	0,004	4,91E-05	1,66E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	22	13,7	9,349090909	76		
Bly	22	116	42,02272727	100	1,16	
Kadmium	11	0,42	0,196363636	15,0		
Kobber	22	114	77,96363636	55	2,07	1,42
Krom totalt (III + VI)	22	43,3	34,43181818	5900		
Kvikksølv	6	3,1	0,808333333	0,86	3,60	
Nikkel	22	31,2	22,87272727	120		
Sink	22	182	115,2863636	590		
Naftalen	21	0,48	0,052428571	1,00		
Acenaftylen	7	0,12	0,032285714	0,085	1,41	
Acenaften	21	0,28	0,045571429	0,36		
Fluoren	21	0,49	0,070095238	0,51		
Fenantren	22	3,7	0,4895	1,20	3,08	
Antracen	22	1,4	0,1845	0,100	14,00	1,85
Fluoranten	22	6,3	0,8955	1,30	4,85	
Pyren	22	5	0,720818182	2,80	1,79	
Benzo(a)antracen	22	2,6	0,374818182	0,09	28,89	4,16
Krysen	22	2,3	0,445545455	0,28	8,21	1,59
Benzo(b)fluoranten	22	2,1	0,370136364	0,49	4,29	
Benzo(k)fluoranten	22	1,3	0,245272727	0,48	2,71	
Benzo(a)pyren	22	2,7	0,384090909	0,83	3,25	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	22	1,6	0,228363636	0,070	22,86	3,26
Dibenzo(a,h)antracen	21	0,37	0,070714286	1,20		
Benzo(ghi)perylene	22	1,3	0,243409091	0,031	41,94	7,85
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	4	0,00216	0,00124			
PCB 101	16	0,0058	0,001670625			
PCB 118	19	0,00413	0,001707895			
PCB 138	20	0,0129	0,0029945			
PCB 153	21	0,00933	0,002459524			
PCB 180	14	0,00886	0,002075			
Sum PCB7	0	4,32E-02	1,21E-02	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	22	0,357	0,120759091	0,035	10,20	3,45
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m ² /år)	F_{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks (mg/m ² /år)	Middel (mg/m ² /år)	$F_{tot, maks}$ (mg/m ² /år)	$F_{tot, middel}$ (mg/m ² /år)		Maks	Middel
Arsen	2,73E+02	1,86E+02	7,23E+02	4,94E+02	1,63E+03		
Bly	6,35E+01	2,30E+01	2,39E+03	8,65E+02	1,98E+03	1,21	
Kadmium	1,63E+00	7,63E-01	1,13E+01	5,27E+00	2,97E+02		
Kobber	5,62E+01	3,84E+01	2,35E+03	1,61E+03	1,11E+03	2,12	1,45
Krom totalt (III + VI)	8,21E+01	6,53E+01	1,02E+03	8,09E+02	1,17E+05		
Kvikksølv	1,11E+00	2,91E-01	6,30E+01	1,64E+01	1,70E+01	3,69	
Nikkel	1,71E+01	1,26E+01	6,48E+02	4,75E+02	2,52E+03		
Sink	1,11E+02	7,00E+01	3,77E+03	2,39E+03	1,17E+04		
Naftalen	3,23E-01	3,53E-02	1,00E+01	1,09E+00	8,48E+02		
Acenaftylen	3,41E-01	9,19E-02	2,94E+00	7,91E-01	3,50E+01		
Acenaften	3,31E-01	5,39E-02	6,07E+00	9,88E-01	6,62E+01		
Fluoren	3,99E-01	5,71E-02	1,03E+01	1,48E+00	5,98E+01		
Fenantren	3,05E+00	4,04E-01	7,78E+01	1,03E+01	7,53E+01	1,03	
Antracen	1,88E+00	2,48E-01	3,06E+01	4,04E+00	5,46E+00	5,61	
Fluoranten	1,79E+01	2,54E+00	1,47E+02	2,09E+01	3,57E+01	4,13	
Pyren	1,54E+01	2,22E+00	1,20E+02	1,73E+01	1,04E+02	1,15	
Benzo(a)antracen	1,95E+01	2,81E+00	7,36E+01	1,06E+01	2,02E+00	36,41	5,25
Krysen	2,46E+01	4,76E+00	7,19E+01	1,39E+01	6,81E+00	10,57	2,05
Benzo(b)fluoranten	4,91E+01	8,65E+00	9,32E+01	1,64E+01	1,11E+01	8,42	1,48
Benzo(k)fluoranten	2,48E+01	4,68E+00	5,18E+01	9,77E+00	1,09E+01	4,76	
Benzo(a)pyren	5,22E+01	7,42E+00	1,08E+02	1,54E+01	1,87E+01	5,79	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,00E+01	5,71E+00	7,38E+01	1,05E+01	1,45E+00	50,93	7,27
Dibenzo(a,h)antracen	1,15E+01	2,19E+00	1,94E+01	3,71E+00	2,51E+01		
Benzo(ghi)perylene	3,21E+01	6,01E+00	5,95E+01	1,11E+01	6,81E-01	87,41	16,37
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	1,83E-01	1,05E-01	2,35E-01	1,35E-01			
PCB 101	5,31E-01	1,53E-01	6,75E-01	1,95E-01			
PCB 118	7,02E-03	2,90E-03	8,88E-02	3,67E-02			
PCB 138	1,45E-01	3,36E-02	4,07E-01	9,45E-02			
PCB 153	1,05E-02	2,76E-03	1,95E-01	5,14E-02			
PCB 180	5,20E-02	1,22E-02	2,30E-01	5,38E-02			
Sum PCB7	9,28E-01	3,09E-01	1,83E+00	5,66E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,17E-01		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,90E-01	6,44E-02	7,44E+00	2,52E+00	2,62E+01		
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,84E-01		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,03E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,77E+01		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,09E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,79E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,20E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,18E+00		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,58E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,35E+01		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,87E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,46E+00		
Heksabromcyclohexan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,59E+00		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,98E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,72E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,69E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}, A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,45E+08	9,92E+07	2,91E+07	1,99E+07
Bly	4,80E+08	1,74E+08	6,77E+06	2,45E+06
Kadmium	2,26E+06	1,06E+06	1,74E+05	8,13E+04
Kobber	4,72E+08	3,23E+08	5,99E+06	4,10E+06
Krom totalt (III + VI)	2,04E+08	1,63E+08	8,75E+06	6,96E+06
Kvikksølv	1,27E+07	3,30E+06	1,19E+05	3,10E+04
Nikkel	1,30E+08	9,54E+07	1,83E+06	1,34E+06
Sink	7,58E+08	4,80E+08	1,18E+07	7,47E+06
Naftalen	2,01E+06	2,20E+05	3,44E+04	3,76E+03
Acenaftylene	5,91E+05	1,59E+05	3,64E+04	9,79E+03
Acenaften	1,22E+06	1,99E+05	3,53E+04	5,74E+03
Fluoren	2,07E+06	2,97E+05	4,26E+04	6,09E+03
Fenantren	1,56E+07	2,07E+06	3,25E+05	4,30E+04
Antracen	6,16E+06	8,11E+05	2,00E+05	2,64E+04
Fluoranten	2,96E+07	4,20E+06	1,90E+06	2,71E+05
Pyren	2,41E+07	3,47E+06	1,64E+06	2,37E+05
Benzo(a)antracen	1,48E+07	2,13E+06	2,08E+06	3,00E+05
Krysen	1,45E+07	2,80E+06	2,62E+06	5,07E+05
Benzo(b)fluoranten	1,87E+07	3,30E+06	5,23E+06	9,22E+05
Benzo(k)fluoranten	1,04E+07	1,96E+06	2,64E+06	4,99E+05
Benzo(a)pyren	2,18E+07	3,10E+06	5,56E+06	7,91E+05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,48E+07	2,12E+06	4,27E+06	6,09E+05
Dibenzo(a,h)antracen	3,90E+06	7,46E+05	1,22E+06	2,34E+05
Benzo(ghi)perylene	1,20E+07	2,24E+06	3,42E+06	6,41E+05
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	4,73E+04	2,72E+04	1,95E+04	1,12E+04
PCB 101	1,36E+05	3,91E+04	5,66E+04	1,63E+04
PCB 118	1,79E+04	7,38E+03	7,49E+02	3,10E+02
PCB 138	8,18E+04	1,90E+04	1,54E+04	3,58E+03
PCB 153	3,92E+04	1,03E+04	1,11E+03	2,94E+02
PCB 180	4,61E+04	1,08E+04	5,54E+03	1,30E+03
Sum PCB7	3,68E+05	1,14E+05	9,89E+04	3,30E+04
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	1,50E+06	5,06E+05	2,03E+04	6,86E+03
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,26E-03	1,00E-04	78,50	72,64
Bly	1,77E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,91	3,63
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,86
Kobber	8,45E-03	7,20E-03	5,00E-03	1,69	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,62E-04	5,62E-04	5,00E-04	1,72	1,12
Kvikksølv	4,84E-05	4,55E-05	1,00E-05	4,84	4,55
Nikkel	8,29E-04	5,65E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,04E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	1,31E-04	3,52E-05			
Acenaften	1,80E-04	2,94E-05			
Fluoren	2,75E-04	3,94E-05			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,58E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,00E-05	4,51E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,86E-05	1,73E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,25	6,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,96E-05	1,86E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	3,58E-02	6,84E-03			
Benzo(ghi)perylene	1,86E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,14E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	4,10E-02	2,80E-02	ikke målt	ikke målt	4,8E-03	8,53	5,82
Bly	8,24E-03	2,98E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	3,74	1,36
Kadmium	3,07E-04	1,44E-04	ikke målt	ikke målt	2,4E-04	1,28	
Kobber	1,04E-02	7,11E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	16,24	11,10
Krom totalt (III + VI)	1,86E-02	1,48E-02	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	5,47	4,35
Kvikksølv	1,68E-04	4,38E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	3,50	
Nikkel	3,50E-03	2,56E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,59	1,17
Sink	1,66E-02	1,05E-02	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	5,71	3,62
Naftalen	4,98E-05	5,43E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	5,32E-05	1,43E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	4,96E-05	8,08E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	5,98E-05	8,55E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	4,22E-04	5,59E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	2,64E-04	3,47E-05	ikke målt	ikke målt	1,1E-04	2,40	
Fluoranten	1,16E-03	1,65E-04	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	9,65	1,37
Pyren	1,35E-03	1,94E-04	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	58,50	8,43
Benzo(a)antracen	6,46E-04	9,32E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	53,85	7,76
Krysen	4,67E-04	9,04E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05	6,67	1,29
Benzo(b)fluoranten	6,22E-04	1,10E-04	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	20,72	3,65
Benzo(k)fluoranten	3,14E-04	5,93E-05	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	11,63	2,19
Benzo(a)pyren	6,61E-04	9,40E-05	ikke målt	ikke målt	5,0E-05	13,22	1,88
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,09E-04	7,26E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	254,27	36,29
Dibenzo(a,h)antracen	1,46E-04	2,79E-05	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	4,87	
Benzo(ghi)perylene	4,08E-04	7,64E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	204,04	38,20
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	2,33E-06	1,34E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	6,79E-06	1,95E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	8,98E-08	3,71E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,85E-06	4,30E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,34E-07	3,53E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	6,68E-07	1,56E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	1,19E-05	3,95E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	4,91E-05	1,66E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	233,82	79,09
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (F)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

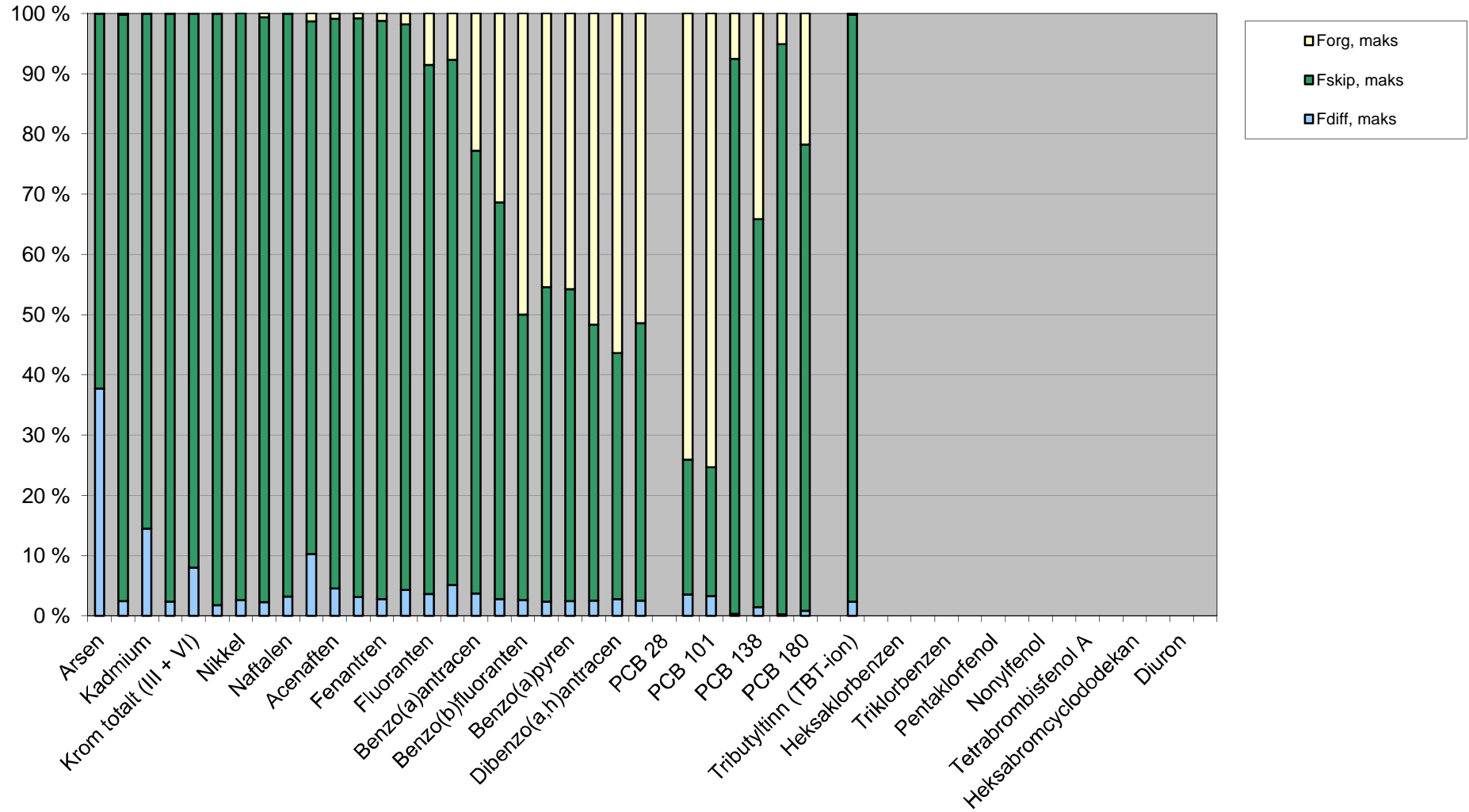
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	1	1	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	26	26	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

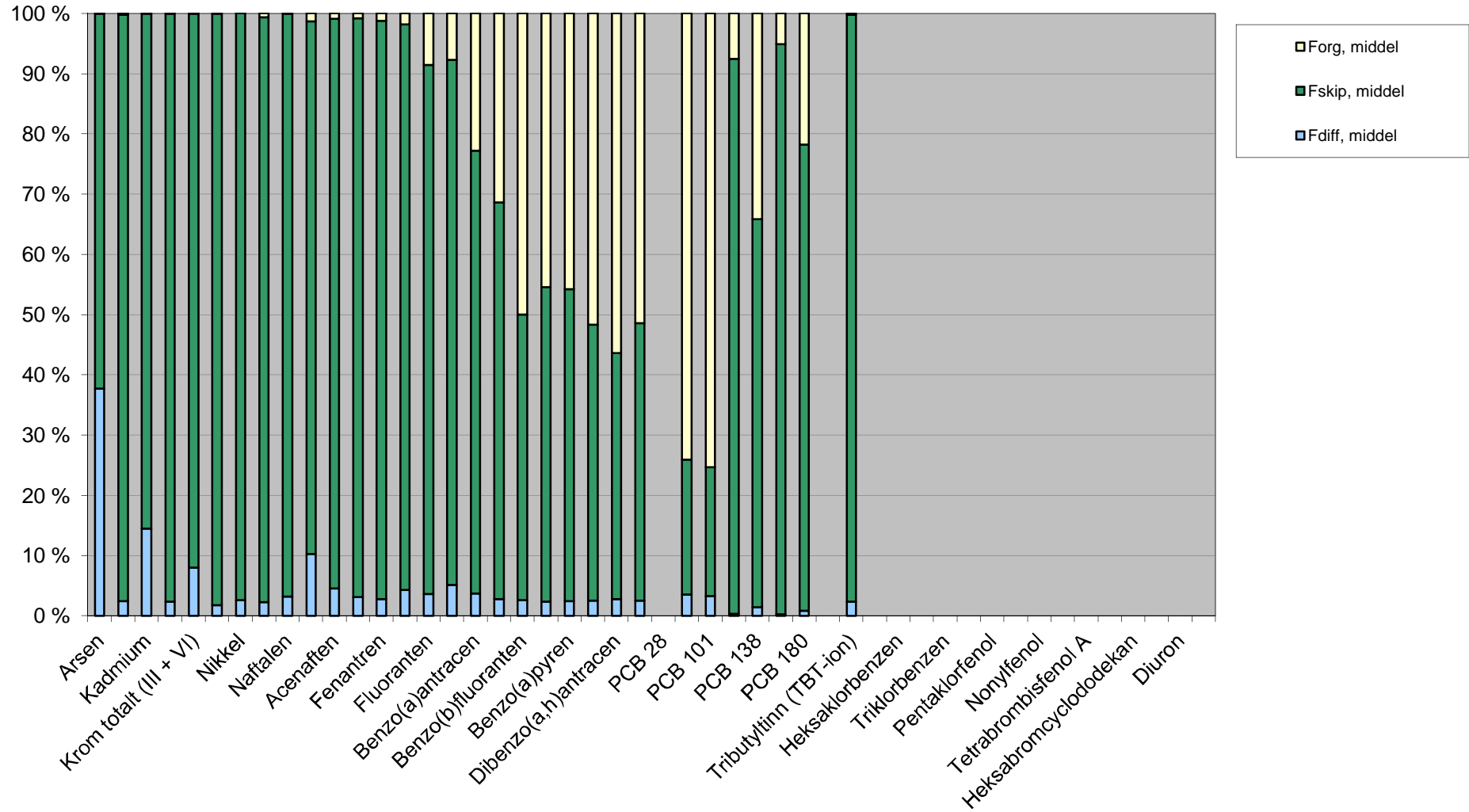
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	7,50E-04	5,11E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	2,47E-03	8,94E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,12	
Kadmium	1,17E-05	5,46E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	2,43E-03	1,66E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	3,80	2,60
Krom totalt (III + VI)	1,05E-03	8,38E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	6,52E-05	1,70E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	1,36	
Nikkel	6,71E-04	4,92E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	3,88E-03	2,46E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	1,34	
Naftalen	1,04E-05	1,13E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	3,01E-06	8,09E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	6,23E-06	1,01E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	1,06E-05	1,52E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	7,97E-05	1,05E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	3,12E-05	4,11E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	1,40E-04	1,98E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	1,16	
Pyren	1,15E-04	1,65E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	4,99	
Benzo(a)antracen	5,89E-05	8,49E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	4,91	
Krysen	5,12E-05	9,91E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	4,83E-05	8,51E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	1,61	
Benzo(k)fluoranten	2,93E-05	5,52E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	1,08	
Benzo(a)pyren	6,09E-05	8,66E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05	1,22	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,70E-05	5,27E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	18,48	2,64
Dibenzo(a,h)antracen	8,78E-06	1,68E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	3,00E-05	5,61E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	14,99	2,81
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	6,33E-08	3,63E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,72E-07	4,97E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	8,51E-08	3,52E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	2,78E-07	6,45E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,92E-07	5,05E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,86E-07	4,36E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	9,76E-07	2,80E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	7,70E-06	2,60E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	36,67	12,40
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

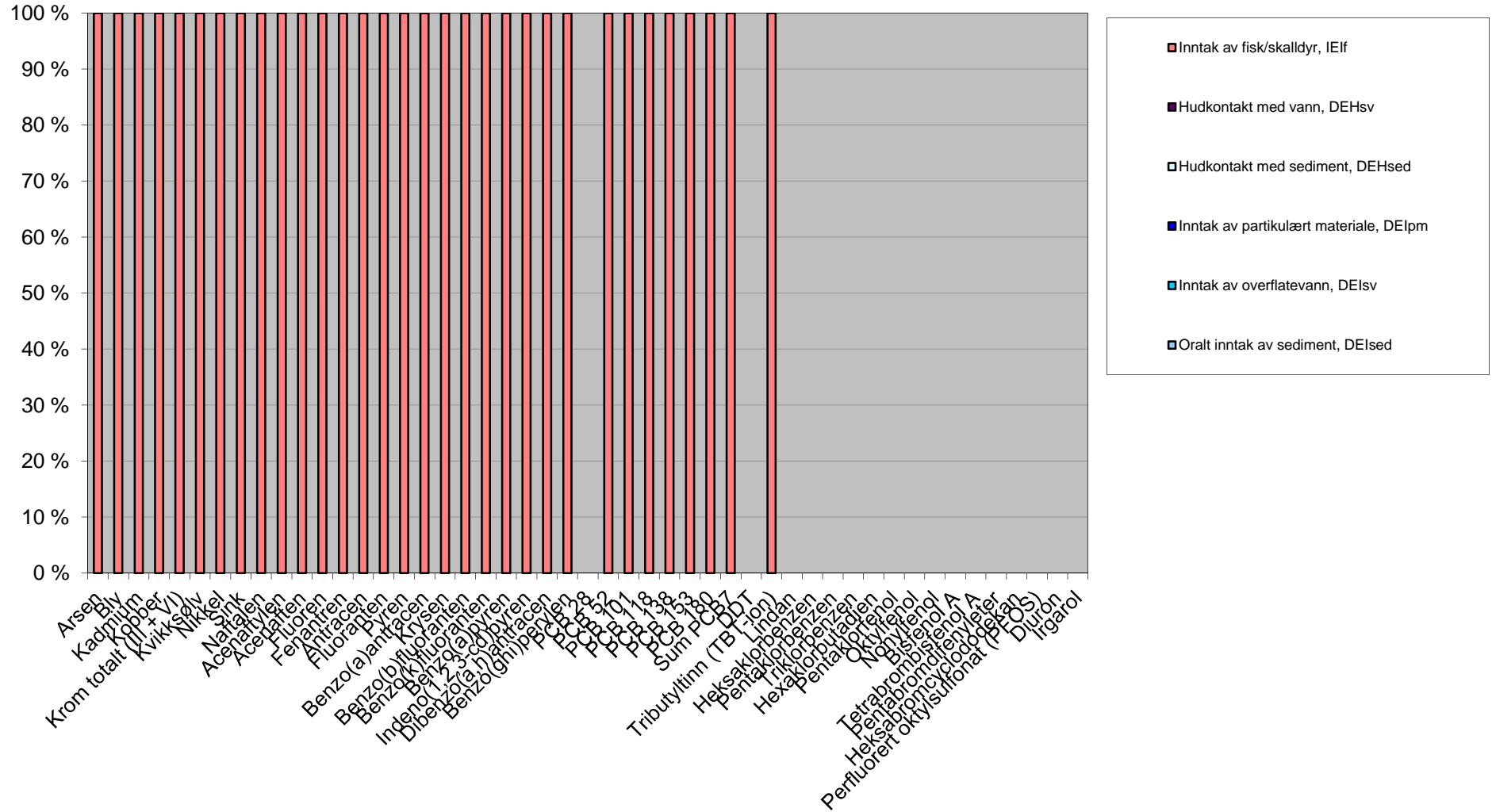
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



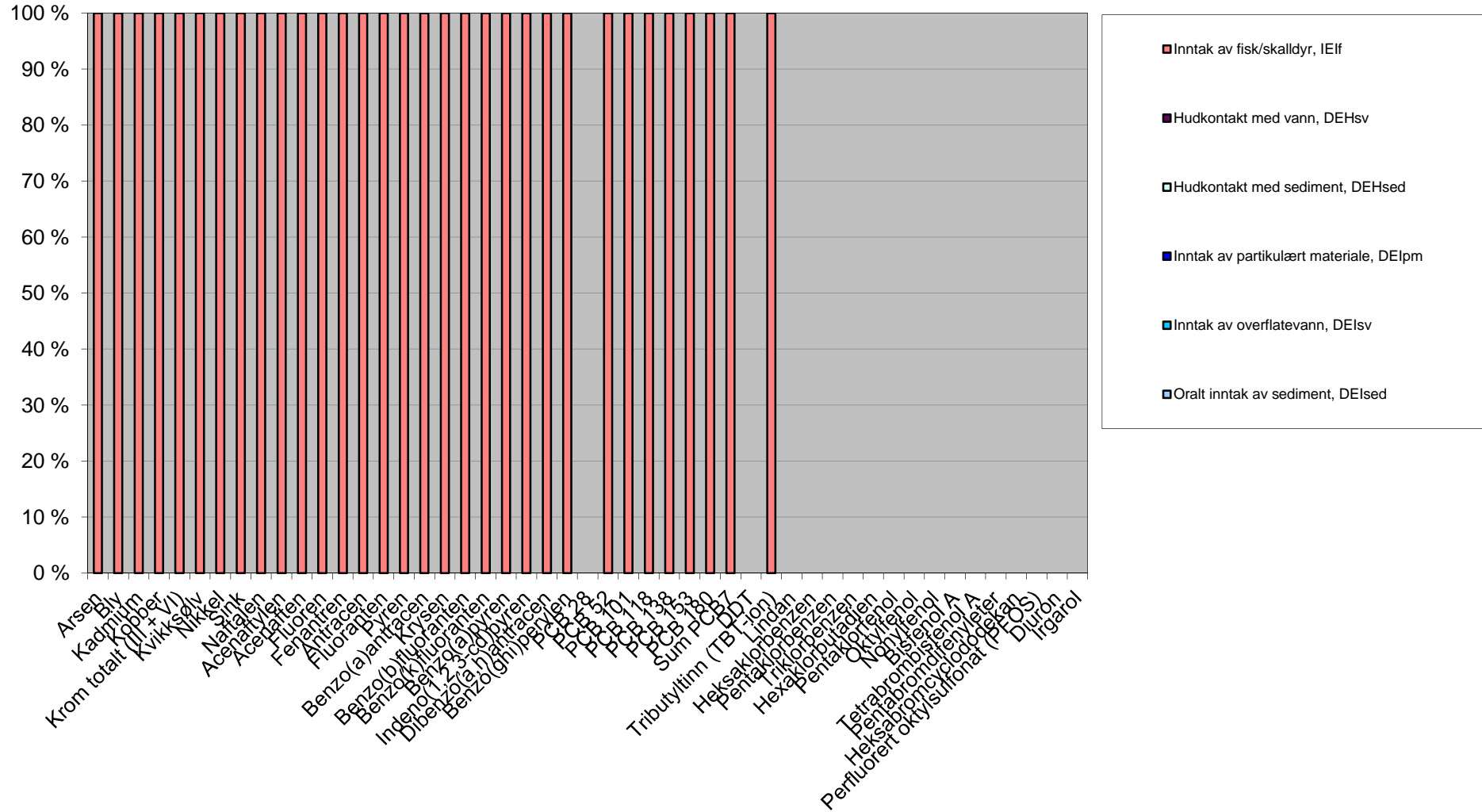
Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,967571429	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	88 143,00	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fra Gislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	881430	Gj.snitt av målte vanddybder i hele havnen (10 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	8548	Hentet fra Bodø havn. Tall fra multikonsult rapport
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	400	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	150	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, småbåthavn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	80342	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

Fraksjon suspendert $f_{\text{susp}} = \text{sedimentfraksjon} < 2\mu\text{m}$	ingen standard	0,035875	Gj.snitt verdi av $<2\mu\text{m}$
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse $OC_{\text{cbio}} [\text{g/g}]$	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, $OC_{\text{sed}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, $d [\text{g/g}]$	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, $OC_{\text{resp}} [\text{g/m}^2/\text{år}]$	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, $d_{\text{sed}} (\text{mm/m}^2)$	100	100	
Tetthet av vått sediment, $\rho_{\text{vv}} (\text{kg/l})$	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann $[\text{kg/l}]$	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, $KV [\text{kg}]$	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sediment, $Di_{\text{sed}} [\text{kg/d}]$	0,00035	0,001	0,00035	0,001	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}} [\text{d/d}]$	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, $Di_{\text{sv}} [\text{l/d}]$	0,05	0,05	0,05	0,05	

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 -Bodø havn-område 4_revKd1a. Stedsspesifikke data

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt inntak pga. bading 10 dager
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0,28	0,17	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0375	0,0051	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,005	0,01	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	1	1	Antatt badetid
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	2,74E-02	2,74E-02	Antatt hudkontakt bading i Bodø havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	1,8	0,95	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	1	1	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

x	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
x	Arsen	8	1,22E+01	9,18E+00	1,2		
x	Bly	8	2,35E+02	5,83E+01	6,4		
x	Kadmium	6	2,90E-01	2,40E-01	1,2		
x	Kobber	8	1,60E+02	1,10E+02	1,5		
x	Krom totalt (III + VI)	8	4,34E+01	3,24E+01	1,3		
x	Kvikksølv	6	9,33E+00	2,07E+00	14,5		
x	Nikkel	8	2,72E+01	2,14E+01	1,2		
x	Sink	8	1,78E+02	1,35E+02	1,2		
x	Naftalen	5	9,50E-02	4,24E-02	3,5		
x	Acenaftalen	4	2,20E-02	1,88E-02	1,1		
x	Acenaften	7	3,81E-01	9,93E-02	8,3		
x	Fluoren	6	3,01E-01	1,14E-01	6,5		
x	Fenantren	7	1,63E+00	6,43E-01	3,5		
x	Antracen	6	5,12E-01	1,86E-01	4,0		
x	Fluoranten	8	2,10E+00	7,72E-01	3,0		
x	Pyren	8	1,66E+00	6,39E-01	2,9		
x	Benzo(a)antracen	7	7,99E-01	3,57E-01	2,2		
x	Krysen	8	1,12E+00	4,45E-01	2,5		
x	Benzo(b)fluoranten	7	1,06E+00	4,74E-01	2,0		
x	Benzo(k)fluoranten	7	7,02E-01	3,09E-01	2,1		
x	Benzo(a)pyren	7	9,31E-01	4,16E-01	2,0		
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	5,02E-01	2,28E-01	2,0		
x	Dibenzo(a,h)antracen	6	1,24E-01	7,77E-02	1,4		
x	Benzo(ghi)perylene	7	6,36E-01	2,89E-01	1,8		
	PCB 28						
x	PCB 52	1	2,71E-03	2,71E-03	1,0		
x	PCB 101	5	3,43E-03	2,32E-03	1,5		
x	PCB 118	5	5,50E-03	3,53E-03	1,7		
x	PCB 138	6	5,83E-03	3,40E-03	1,8		
x	PCB 153	5	4,21E-03	2,75E-03	1,8		
x	PCB 180	5	2,88E-03	1,71E-03	1,9		
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	8	2,99E-01	1,66E-01	1,8		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)			Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}}$ (l/kg) ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ (1/ K_d)*(l/s=10 l/kg)
x Arsen	uorganisk	334	160	334	2,99E-02
x Bly	uorganisk	14084	14522	14084	7,10E-04
x Kadmium	uorganisk	1367	733	1367	7,32E-03
x Kobber	uorganisk	10970	4477	10970	9,12E-04
x Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	932	2326	4,30E-03
x Kvikksølv	uorganisk	18447	5985	18447	5,42E-04
x Nikkel	uorganisk	8921	4944	8921	1,12E-03
x Sink	uorganisk	10991	4906	10991	9,10E-04
x Naftalen	organisk	9647	4432	9647	1,04E-03
x Acenaftalen	organisk	2254	913	2254	4,44E-03
x Acenaften	organisk	5642	2157	5642	1,77E-03
x Fluoren	organisk	8196	3365	8196	1,22E-03
x Fenantren	organisk	8763	3240	8763	1,14E-03
x Antracen	organisk	5310	2147	5310	1,88E-03
x Fluoranten	organisk	5439	2240	5439	1,84E-03
x Pyren	organisk	3716	1308	3716	2,69E-03
x Benzo(a)antracen	organisk	4023	1646	4023	2,49E-03
x Krysen	organisk	4929	1893	4929	2,03E-03
x Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	1311	3379	2,96E-03
x Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	1499	4139	2,42E-03
x Benzo(a)pyren	organisk	4085	1435	4085	2,45E-03
x Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	1165	3146	3,18E-03
x Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	970	2534	3,95E-03
x Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	1219	3186	3,14E-03
PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x PCB 52	organisk	929	ikke målt	929	1,08E-02
x PCB 101	organisk	855	ikke målt	855	1,17E-02
x PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
DDT	organisk	26478	ikke målt	26478	3,78E-04
x Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	0	7271	1,38E-03
Lindan	organisk	107	ikke målt	107	9,31E-02
Heksaklorbenzen	organisk	2558	ikke målt	2558	3,91E-03
Pentaklorbenzen	organisk	787	ikke målt	787	1,27E-02
Triklorbenzen	organisk	28	ikke målt	28	3,63E-01
Hexaklorbutadien	organisk	220	ikke målt	220	4,54E-02
Pentaklorfenol	organisk	67	ikke målt	67	1,49E-01
Oktylfenol	organisk	53	ikke målt	53	1,88E-01
Nonylfenol	organisk	105	ikke målt	105	9,48E-02
Bisfenol A	organisk	14	ikke målt	14	7,11E-01
Tetrabrombisfenol A	organisk	978	ikke målt	978	1,02E-02
Pentabromdifenyleter	organisk	10955	ikke målt	10955	9,13E-04
Heksabromcyclododekan	organisk	899	ikke målt	899	1,11E-02
Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	17	ikke målt	17	5,84E-01
Diuron	organisk	7	ikke målt	7	1,43E+00
Irgarol	organisk	20	ikke målt	20	5,08E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
9,12E-01	6,86E-01	0	3,65E-02	2,74E-02
4,17E+01	1,03E+01	0	1,67E-02	4,14E-03
1,06E-02	8,78E-03	0	2,12E-04	1,76E-04
7,29E+00	5,00E+00	0	1,46E-02	9,99E-03
1,87E+00	1,39E+00	0	1,87E-02	1,39E-02
2,53E-01	5,60E-02	0	5,06E-04	1,12E-04
3,05E-01	2,40E-01	0	3,05E-03	2,40E-03
8,10E+01	6,15E+01	0	1,62E-02	1,23E-02
4,91E-03	2,19E-03	0,047	9,85E-06	4,40E-06
2,44E-02	2,08E-02	0,039	9,76E-06	8,32E-06
2,50E-01	6,52E-02	0,038	6,75E-05	1,76E-05
1,72E-01	6,50E-02	0,033	3,67E-05	1,39E-05
1,37E+00	5,42E-01	0,028	1,86E-04	7,34E-05
6,79E-01	2,47E-01	0,029	9,64E-05	3,51E-05
1,40E+01	5,13E+00	0,022	3,86E-04	1,42E-04
1,02E+01	3,93E+00	0,022	4,47E-04	1,72E-04
1,72E+01	7,69E+00	0,016	1,99E-04	8,87E-05
3,67E+01	1,46E+01	0,016	2,27E-04	9,03E-05
7,84E+01	3,51E+01	0,011	3,14E-04	1,40E-04
4,24E+01	1,87E+01	0,011	1,70E-04	7,47E-05
5,70E+01	2,54E+01	0,011	2,28E-04	1,02E-04
3,99E+01	1,81E+01	0,009	1,60E-04	7,25E-05
1,22E+01	7,66E+00	0,008	4,89E-05	3,06E-05
4,99E+01	2,27E+01	0,008	2,00E-04	9,07E-05
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
7,30E-01	7,30E-01	0,006	2,92E-06	2,92E-06
1,00E+00	6,78E-01	0,004	4,01E-06	2,71E-06
2,99E-02	1,92E-02	0,004	1,20E-07	7,66E-08
2,09E-01	1,22E-01	0,002	8,37E-07	4,87E-07
1,51E-02	9,86E-03	0,002	6,04E-08	3,95E-08
5,43E-02	3,23E-02	0,002	2,17E-07	1,29E-07
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
4,48E-02	2,49E-02	0,004	4,11E-05	2,28E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	8	12,2	9,17875	76		
Bly	8	235	58,275	100	2,35	
Kadmium	6	0,29	0,24	15,0		
Kobber	8	160	109,6125	55	2,91	1,99
Krom totalt (III + VI)	8	43,4	32,4375	5900		
Kvikksølv	6	9,33	2,065	0,86	10,85	2,40
Nikkel	8	27,2	21,425	120		
Sink	8	178	135,2875	590		
Naftalen	5	0,095	0,0424	1,00		
Acenaftylen	4	0,022	0,01875	0,085		
Acenaften	7	0,381	0,099285714	0,36	1,06	
Fluoren	6	0,301	0,113666667	0,51		
Fenantren	7	1,63	0,643142857	1,20	1,36	
Antracen	6	0,512	0,186333333	0,100	5,12	1,86
Fluoranten	8	2,1	0,771875	1,30	1,62	
Pyren	8	1,66	0,6385	2,80		
Benzo(a)antracen	7	0,799	0,356714286	0,09	8,88	3,96
Krysen	8	1,12	0,44525	0,28	4,00	1,59
Benzo(b)fluoranten	7	1,06	0,473714286	0,49	2,16	
Benzo(k)fluoranten	7	0,702	0,309285714	0,48	1,46	
Benzo(a)pyren	7	0,931	0,415571429	0,83	1,12	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	0,502	0,228	0,070	7,17	3,26
Dibenzo(a,h)antracen	6	0,124	0,077666667	1,20		
Benzo(ghi)perylene	7	0,636	0,288857143	0,031	20,52	9,32
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	1	0,00271	0,00271			
PCB 101	5	0,00343	0,002318			
PCB 118	5	0,0055	0,003526			
PCB 138	6	0,00583	0,003395			
PCB 153	5	0,00421	0,002748			
PCB 180	5	0,00288	0,001714			
Sum PCB7	0	2,46E-02	1,64E-02	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	8	0,299	0,16587125	0,035	8,54	4,74
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 ($mg/m^2/år$)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	F _{tot, maks} ($mg/m^2/år$)	F _{tot, middel} ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Arsen	2,43E+02	1,83E+02	3,29E+02	2,47E+02	3,79E+02		
Bly	1,29E+02	3,19E+01	1,04E+03	2,59E+02	3,87E+02	2,70	
Kadmium	1,13E+00	9,32E-01	2,46E+00	2,04E+00	5,80E+01		
Kobber	7,89E+01	5,40E+01	7,05E+02	4,83E+02	2,24E+02	3,14	2,15
Krom totalt (III + VI)	8,23E+01	6,15E+01	2,68E+02	2,00E+02	2,28E+04		
Kvikksølv	3,35E+00	7,42E-01	3,95E+01	8,74E+00	3,35E+00	11,80	2,61
Nikkel	1,49E+01	1,18E+01	1,22E+02	9,61E+01	5,59E+02		
Sink	1,08E+02	8,22E+01	8,05E+02	6,12E+02	2,30E+03		
Naftalen	6,39E-02	2,85E-02	4,37E-01	1,95E-01	5,76E+02		
Acenaftylen	6,26E-02	5,33E-02	1,57E-01	1,34E-01	2,28E+01		
Acenaften	4,50E-01	1,17E-01	1,98E+00	5,15E-01	4,11E+01		
Fluoren	2,45E-01	9,26E-02	1,43E+00	5,41E-01	3,50E+01		
Fenantren	1,34E+00	5,31E-01	7,76E+00	3,06E+00	3,88E+01		
Antracen	6,87E-01	2,50E-01	2,74E+00	9,99E-01	2,69E+00	1,02	
Fluoranten	5,95E+00	2,19E+00	1,44E+01	5,29E+00	1,20E+01	1,20	
Pyren	5,11E+00	1,97E+00	1,19E+01	4,59E+00	4,40E+01		
Benzo(a)antracen	6,00E+00	2,68E+00	9,26E+00	4,13E+00	5,32E-01	17,42	7,78
Krysen	1,20E+01	4,75E+00	1,65E+01	6,55E+00	2,12E+00	7,77	3,09
Benzo(b)fluoranten	2,48E+01	1,11E+01	2,91E+01	1,30E+01	3,07E+00	9,48	4,24
Benzo(k)fluoranten	1,34E+01	5,90E+00	1,62E+01	7,16E+00	3,04E+00	5,34	2,35
Benzo(a)pyren	1,80E+01	8,03E+00	2,18E+01	9,72E+00	5,16E+00	4,22	1,88
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,26E+01	5,70E+00	1,46E+01	6,65E+00	3,26E-01	44,89	20,39
Dibenzo(a,h)antracen	3,85E+00	2,41E+00	4,37E+00	2,74E+00	5,79E+00		
Benzo(ghi)perylene	1,57E+01	7,13E+00	1,83E+01	8,33E+00	1,78E-01	103,00	46,78
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	2,29E-01	2,29E-01	2,43E-01	2,43E-01			
PCB 101	3,14E-01	2,12E-01	3,31E-01	2,24E-01			
PCB 118	9,35E-03	6,00E-03	3,05E-02	1,95E-02			
PCB 138	6,53E-02	3,80E-02	8,85E-02	5,15E-02			
PCB 153	4,72E-03	3,08E-03	2,09E-02	1,36E-02			
PCB 180	1,69E-02	1,01E-02	2,81E-02	1,67E-02			
Sum PCB7	6,40E-01	4,99E-01	7,42E-01	5,68E-01			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,60E-02		
Tributyltinn (TBT-ion)	1,59E-01	8,84E-02	1,34E+00	7,46E-01	1,50E+01		
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,90E-02		
Heksklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,91E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,05E+00		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,67E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,56E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,83E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,18E-01		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,18E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,22E+00		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,45E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,40E-01		
Heksbromcyclohexan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,60E+00		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,10E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,04E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,41E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}-A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	2,64E+07	1,99E+07	1,90E+06	1,43E+06
Bly	8,38E+07	2,08E+07	1,00E+06	2,49E+05
Kadmium	1,98E+05	1,64E+05	8,79E+03	7,27E+03
Kobber	5,66E+07	3,88E+07	6,15E+05	4,22E+05
Krom totalt (III + VI)	2,15E+07	1,61E+07	6,42E+05	4,80E+05
Kvikksølv	3,17E+06	7,02E+05	2,62E+04	5,79E+03
Nikkel	9,80E+06	7,72E+06	1,16E+05	9,18E+04
Sink	6,47E+07	4,91E+07	8,43E+05	6,41E+05
Naftalen	3,51E+04	1,57E+04	4,99E+02	2,23E+02
Acenaftylene	1,26E+04	1,07E+04	4,88E+02	4,16E+02
Acenaften	1,59E+05	4,14E+04	3,51E+03	9,16E+02
Fluoren	1,15E+05	4,35E+04	1,91E+03	7,23E+02
Fenantren	6,24E+05	2,46E+05	1,05E+04	4,14E+03
Antracen	2,20E+05	8,02E+04	5,36E+03	1,95E+03
Fluoranten	1,16E+06	4,25E+05	4,64E+04	1,71E+04
Pyren	9,58E+05	3,68E+05	3,99E+04	1,53E+04
Benzo(a)antracen	7,44E+05	3,32E+05	4,68E+04	2,09E+04
Krysen	1,32E+06	5,26E+05	9,33E+04	3,71E+04
Benzo(b)fluoranten	2,34E+06	1,05E+06	1,93E+05	8,63E+04
Benzo(k)fluoranten	1,31E+06	5,75E+05	1,04E+05	4,60E+04
Benzo(a)pyren	1,75E+06	7,81E+05	1,40E+05	6,26E+04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,18E+06	5,34E+05	9,79E+04	4,45E+04
Dibenzo(a,h)antracen	3,51E+05	2,20E+05	3,00E+04	1,88E+04
Benzo(ghi)perylene	1,47E+06	6,69E+05	1,23E+05	5,56E+04
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	1,95E+04	1,95E+04	1,79E+03	1,79E+03
PCB 101	2,66E+04	1,80E+04	2,45E+03	1,66E+03
PCB 118	2,45E+03	1,57E+03	7,30E+01	4,68E+01
PCB 138	7,11E+03	4,14E+03	5,10E+02	2,97E+02
PCB 153	1,68E+03	1,09E+03	3,68E+01	2,40E+01
PCB 180	2,26E+03	1,34E+03	1,32E+02	7,84E+01
Sum PCB7	5,96E+04	4,56E+04	4,99E+03	3,89E+03
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	1,08E+05	5,99E+04	1,24E+03	6,90E+02
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,27E-03	1,00E-04	78,53	72,67
Bly	1,83E-03	1,32E-03	3,60E-04	5,09	3,68
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,87
Kobber	8,49E-03	7,23E-03	5,00E-03	1,70	1,45
Krom totalt (III + VI)	8,75E-04	5,71E-04	5,00E-04	1,75	1,14
Kvikksølv	5,10E-05	4,61E-05	1,00E-05	5,10	4,61
Nikkel	8,37E-04	5,71E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,05E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	2,40E-05	2,04E-05			
Acenaften	2,46E-04	6,40E-05			
Fluoren	1,69E-04	6,39E-05			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,63E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,86E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,38E-04	9,60E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,03E-05	4,53E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,88E-05	1,74E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,69E-05	1,53E-05	2,30E-06	7,37	6,66
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,98E-05	1,87E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	1,20E-02	7,52E-03			
Benzo(ghi)perylene	1,88E-05	1,71E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,61E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,51E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,70E-07	4,26E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,14E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	3,65E-02	2,74E-02	ikke målt	ikke målt	4,8E-03	7,60	5,72
Bly	1,67E-02	4,14E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	7,58	1,88
Kadmium	2,12E-04	1,76E-04	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	1,46E-02	9,99E-03	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	22,79	15,61
Krom totalt (III + VI)	1,87E-02	1,39E-02	ikke målt	ikke målt	3,4E-03	5,49	4,10
Kvikksølv	5,06E-04	1,12E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	10,54	2,33
Nikkel	3,05E-03	2,40E-03	ikke målt	ikke målt	2,2E-03	1,39	1,09
Sink	1,62E-02	1,23E-02	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	5,58	4,24
Naftalen	9,85E-06	4,40E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylen	2,76E-06	8,32E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	6,75E-05	1,76E-05	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	3,67E-05	1,39E-05	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,86E-04	7,34E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	9,64E-05	3,51E-05	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	3,86E-04	1,42E-04	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	3,22	1,18
Pyren	4,47E-04	1,72E-04	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	19,42	7,47
Benzo(a)antracen	1,99E-04	8,87E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	16,55	7,39
Krysen	2,27E-04	9,03E-05	ikke målt	ikke målt	7,0E-05	3,25	1,29
Benzo(b)fluoranten	3,14E-04	1,40E-04	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	10,46	4,67
Benzo(k)fluoranten	1,70E-04	7,47E-05	ikke målt	ikke målt	2,7E-05	6,28	2,77
Benzo(a)pyren	2,28E-04	1,02E-04	ikke målt	ikke målt	5,0E-05	4,56	2,03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,60E-04	7,25E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	79,78	36,23
Dibenzo(a,h)antracen	4,89E-05	3,06E-05	ikke målt	ikke målt	3,0E-05	1,63	1,02
Benzo(ghi)perylene	2,00E-04	9,07E-05	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	99,82	45,34
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	2,92E-06	2,92E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	4,01E-06	2,71E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	1,20E-07	7,66E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	8,37E-07	4,87E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	6,04E-08	3,95E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2,17E-07	1,29E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	8,17E-06	6,36E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	4,11E-05	2,28E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	195,83	108,64
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (F)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksisitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

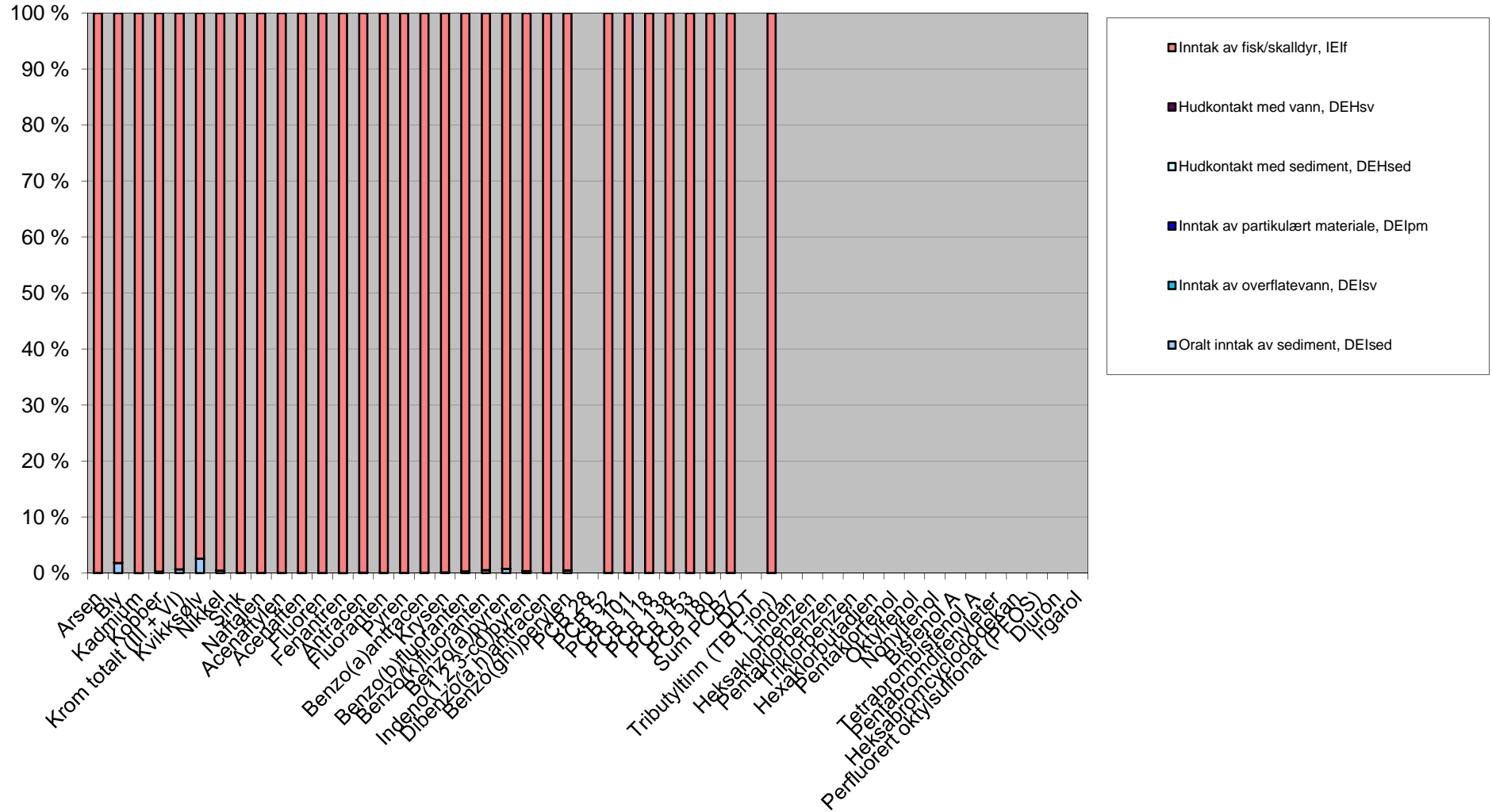
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksisitet	Målt økotoksisitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	1	1	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	240	240	TEQ < 50 ng/kg	4,80	4,80
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

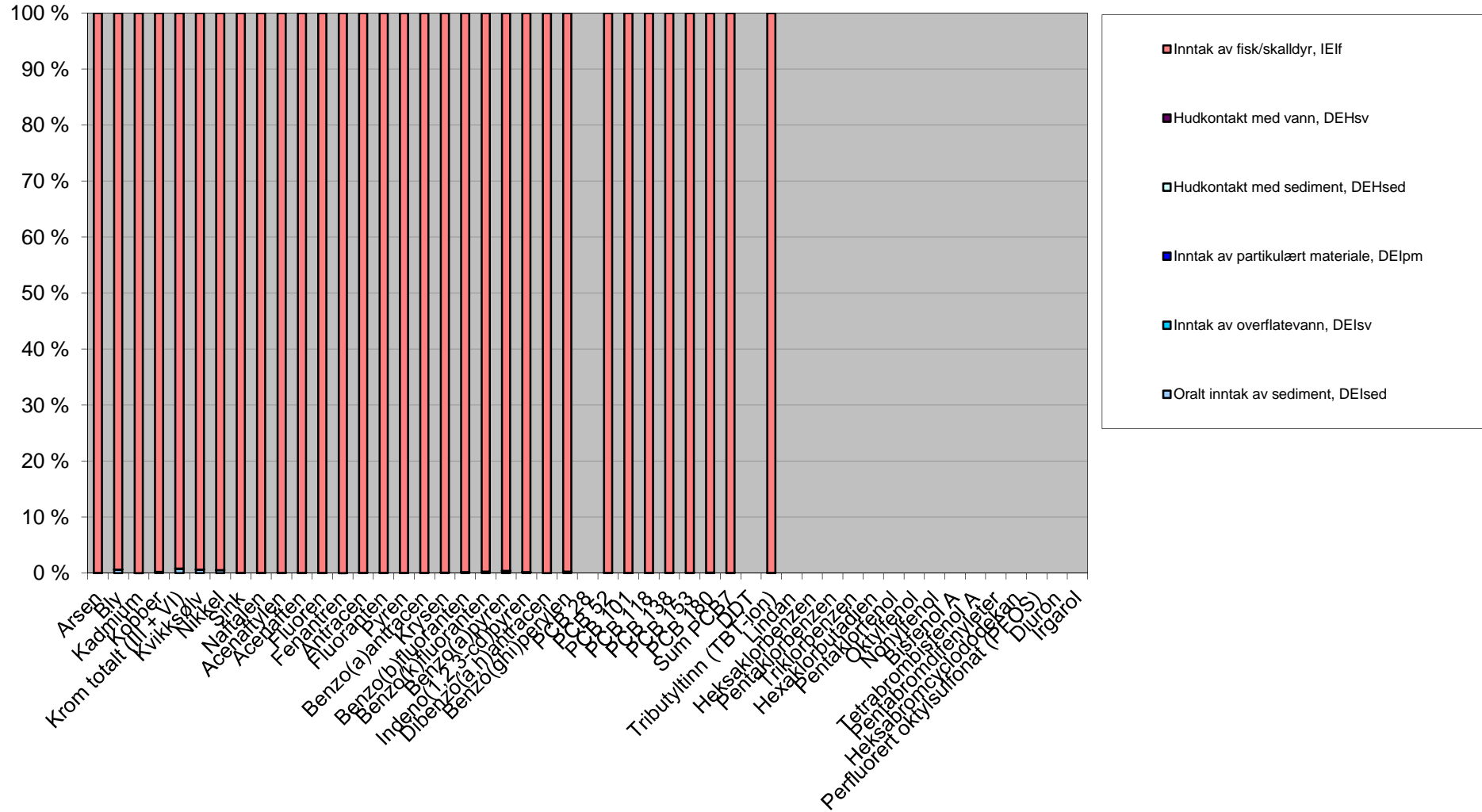
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	6,30E-04	4,74E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	1,98E-03	4,90E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	4,71E-06	3,90E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	1,35E-03	9,24E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	2,11	1,44
Krom totalt (III + VI)	5,13E-04	3,83E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	7,56E-05	1,67E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	1,58	
Nikkel	2,34E-04	1,84E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	1,50E-03	1,14E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03		
Naftalen	8,35E-07	3,73E-07	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	2,87E-07	2,45E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	3,65E-06	9,50E-07	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	2,65E-06	1,00E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,41E-05	5,56E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	4,87E-06	1,77E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	1,96E-05	7,19E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	1,70E-05	6,53E-06	ikke målt	ikke målt	2,3E-05		
Benzo(a)antracen	7,86E-06	3,51E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	1,05E-05	4,17E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,08E-05	4,81E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	6,76E-06	2,98E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	8,99E-06	4,01E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	5,12E-06	2,33E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	2,56	1,16
Dibenzo(a,h)antracen	1,35E-06	8,46E-07	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	6,47E-06	2,94E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	3,23	1,47
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	4,56E-08	4,56E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	5,84E-08	3,95E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	4,13E-08	2,64E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	4,93E-08	2,87E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	3,13E-08	2,04E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2,27E-08	1,35E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2,49E-07	1,74E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	2,55E-06	1,42E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	12,16	6,74
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,91425	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	28 748,00	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fra Gislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	201236	Gj.snitt av målte vanndybder i hele havnen (7m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	936	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet i havnen
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	112	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	28748	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

L:\1350002747\6-LEVER\7-PROD\Datarapport med tiltaksplan\Risikoverktøyet\Risikovurdering trinn 3 2015\REVISJON Kd\ta2802_Bodø havn - Risikovurdering trinn 3 - Bodø havn - Område 5_revKd1a. Stedsspesifikke data

Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon < 2 μm	ingen standard	0,012888889	Gj.snitt verdi av <2 μm
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse OC_{cbio} [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, OC_{sed} [g/m ² /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, d [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, OC_{resp} [g/m ² /år]	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, d_{sed} (mm/m ²)	100	100	
Tetthet av vått sediment, ρ_{vv} (kg/l)	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Inntak av sediment, Di_{sed} [kg/d]	0,00035	0,001	0	0	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Inntak av sjøvann, Di_{sv} [l/d]	0,05	0,05	0	0	

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,28	0,17	0	0	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0375	0,0051	0,0000	0,0000	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,005	0,010	0,000	0,00	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	8	8	0	0	Ingen bading havn
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	Ingen bading havn
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	1,80	0,95	0	0	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	1	2	0	0	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

x	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet		
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/		
x	Arsen	9	2,94E+01	1,25E+01	2,8		
x	Bly	9	1,49E+02	6,32E+01	2,9		
x	Kadmium	8	5,90E-01	3,71E-01	1,4		
x	Kobber	9	4,47E+02	1,45E+02	4,6		
x	Krom totalt (III + VI)	9	9,94E+01	4,53E+01	2,5		
x	Kvikksølv	4	3,10E+00	9,55E-01	12,4		
x	Nikkel	9	1,49E+02	4,20E+01	5,9		
x	Sink	9	7,27E+02	2,64E+02	4,0		
x	Naftalen	6	7,96E-01	2,35E-01	14,9		
x	Acenaftalen	4	5,36E-01	1,71E-01	7,9		
x	Acenaften	5	6,51E-01	2,21E-01	6,4		
x	Fluoren	5	1,98E+00	5,48E-01	10,5		
x	Fenantren	9	6,17E+00	1,32E+00	18,8		
x	Antracen	7	1,79E+00	4,69E-01	17,4		
x	Fluoranten	9	7,40E+00	1,88E+00	13,2		
x	Pyren	9	5,64E+00	1,48E+00	12,4		
x	Benzo(a)antracen	9	2,85E+00	7,76E-01	10,0		
x	Krysen	9	4,47E+00	9,94E-01	11,0		
x	Benzo(b)fluoranten	9	4,10E+00	8,99E-01	11,5		
x	Benzo(k)fluoranten	9	2,48E+00	5,54E-01	11,0		
x	Benzo(a)pyren	9	3,72E+00	8,77E-01	14,1		
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	1,60E+00	5,10E-01	7,7		
x	Dibenzo(a,h)antracen	6	5,17E-01	1,96E-01	4,7		
x	Benzo(ghi)perylene	9	1,94E+00	4,76E-01	9,1		
	PCB 28						
x	PCB 52	2	8,27E-03	6,61E-03	1,3		
x	PCB 101	4	1,14E-02	6,19E-03	1,9		
x	PCB 118	4	1,01E-02	6,51E-03	1,5		
x	PCB 138	4	1,06E-02	6,94E-03	1,5		
x	PCB 153	5	6,54E-03	4,43E-03	1,6		
x	PCB 180	4	2,38E-03	1,83E-03	1,2		
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	9	1,48E+01	1,86E+00	77,9		
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Konsentrasjon porevann

x	Stoff	Målt porevannskonsentrasjon			INPUT: Målt porevannsk		
		Antall prøver	C _{pv, max} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	1	3,24E-02	3,24E-02			
x	Bly	1	2,82E-03	2,82E-03			
x	Kadmium	1	1,72E-04	1,72E-04			
x	Kobber	1	4,55E-03	4,55E-03			
x	Krom totalt (III + VI)	1	1,86E-02	1,86E-02			
	Kvikksølv						
x	Nikkel	1	2,74E-03	2,74E-03			
x	Sink	1	1,24E-02	1,24E-02			
x	Naftalen	1	4,50E-05	4,50E-05			
x	Acenaftylen	1	3,80E-05	3,80E-05			
x	Acenaften	1	3,60E-05	3,60E-05			
x	Fluoren	1	4,20E-05	4,20E-05			
x	Fenantren	1	3,00E-04	3,00E-04			
x	Antracen	1	1,30E-04	1,30E-04			
x	Fluoranten	1	8,00E-04	8,00E-04			
x	Pyren	1	7,60E-04	7,60E-04			
x	Benzo(a)antracen	1	4,10E-04	4,10E-04			
x	Krysen	1	2,70E-04	2,70E-04			
x	Benzo(b)fluoranten	1	3,90E-04	3,90E-04			
x	Benzo(k)fluoranten	1	1,90E-04	1,90E-04			
x	Benzo(a)pyren	1	4,30E-04	4,30E-04			
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1	3,40E-04	3,40E-04			
x	Dibenzo(a,h)antracen	1	9,50E-05	9,50E-05			
x	Benzo(ghi)perylene	1	2,50E-04	2,50E-04			
	PCB 28						
	PCB 52						
	PCB 101						
	PCB 118						
	PCB 138						
	PCB 153						
	PCB 180						
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	1	3,40E-05	3,40E-05			
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ ($1/K_d$)*($l/s=10$ l/kg)
x Arsen	uorganisk	334	160	334	2,99E-02
x Bly	uorganisk	14084	14522	14084	7,10E-04
x Kadmium	uorganisk	1367	733	1367	7,32E-03
x Kobber	uorganisk	10970	4477	10970	9,12E-04
x Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	932	2326	4,30E-03
x Kvikksølv	uorganisk	18447	5985	18447	5,42E-04
x Nikkel	uorganisk	8921	4944	8921	1,12E-03
x Sink	uorganisk	10991	4906	10991	9,10E-04
x Naftalen	organisk	9647	4432	9647	1,04E-03
x Acenaftalen	organisk	2254	913	2254	4,44E-03
x Acenaften	organisk	5642	2157	5642	1,77E-03
x Fluoren	organisk	8196	3365	8196	1,22E-03
x Fenantren	organisk	8763	3240	8763	1,14E-03
x Antracen	organisk	5310	2147	5310	1,88E-03
x Fluoranten	organisk	5439	2240	5439	1,84E-03
x Pyren	organisk	3716	1308	3716	2,69E-03
x Benzo(a)antracen	organisk	4023	1646	4023	2,49E-03
x Krysen	organisk	4929	1893	4929	2,03E-03
x Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	1311	3379	2,96E-03
x Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	1499	4139	2,42E-03
x Benzo(a)pyren	organisk	4085	1435	4085	2,45E-03
x Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	1165	3146	3,18E-03
x Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	970	2534	3,95E-03
x Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	1219	3186	3,14E-03
PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x PCB 52	organisk	929	ikke målt	929	1,08E-02
x PCB 101	organisk	855	ikke målt	855	1,17E-02
x PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
DDT	organisk	26478	ikke målt	26478	3,78E-04
x Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	0	7271	1,38E-03
Lindan	organisk	105	ikke målt	105	9,57E-02
Heksaklorbenzen	organisk	2489	ikke målt	2489	4,02E-03
Pentaklorbenzen	organisk	766	ikke målt	766	1,31E-02
Triklorbenzen	organisk	27	ikke målt	27	3,73E-01
Hexaklorbutadien	organisk	214	ikke målt	214	4,66E-02
Pentaklorfenol	organisk	65	ikke målt	65	1,54E-01
Oktylfenol	organisk	52	ikke målt	52	1,93E-01
Nonylfenol	organisk	103	ikke målt	103	9,75E-02
Bisfenol A	organisk	14	ikke målt	14	7,31E-01
Tetrabrombisfenol A	organisk	951	ikke målt	951	1,05E-02
Pentabromdifenyleter	organisk	10659	ikke målt	10659	9,38E-04
Heksabromcyclododekan	organisk	875	ikke målt	875	1,14E-02
Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	17	ikke målt	17	6,00E-01
Diuron	organisk	7	ikke målt	7	1,47E+00
Irgarol	organisk	19	ikke målt	19	5,22E-01

$C_{\text{bio, maks}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{\text{bio, middel}}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv, max}}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{\text{pv,}}$ middel [mg/l]
2,20E+00	9,31E-01	0	3,24E-02	3,24E-02
2,64E+01	1,12E+01	0	2,82E-03	2,82E-03
2,16E-02	1,36E-02	0	1,72E-04	1,72E-04
2,04E+01	6,59E+00	0	4,55E-03	4,55E-03
4,27E+00	1,95E+00	0	1,86E-02	1,86E-02
8,40E-02	2,59E-02	0	1,68E-04	5,18E-05
1,67E+00	4,70E-01	0	2,74E-03	2,74E-03
3,31E+02	1,20E+02	0	1,24E-02	1,24E-02
4,12E-02	1,22E-02	0,047	4,50E-05	4,50E-05
5,96E-01	1,90E-01	0,039	3,80E-05	3,80E-05
4,27E-01	1,45E-01	0,038	3,60E-05	3,60E-05
1,13E+00	3,14E-01	0,033	4,20E-05	4,20E-05
5,20E+00	1,11E+00	0,028	3,00E-04	3,00E-04
2,37E+00	6,23E-01	0,029	1,30E-04	1,30E-04
4,92E+01	1,25E+01	0,022	8,00E-04	8,00E-04
3,47E+01	9,09E+00	0,022	7,60E-04	7,60E-04
6,14E+01	1,67E+01	0,016	4,10E-04	4,10E-04
1,46E+02	3,25E+01	0,016	2,70E-04	2,70E-04
3,03E+02	6,65E+01	0,011	3,90E-04	3,90E-04
1,50E+02	3,35E+01	0,011	1,90E-04	1,90E-04
2,28E+02	5,37E+01	0,011	4,30E-04	4,30E-04
1,27E+02	4,05E+01	0,009	3,40E-04	3,40E-04
5,10E+01	1,93E+01	0,008	9,50E-05	9,50E-05
1,52E+02	3,73E+01	0,008	2,50E-04	2,50E-04
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
2,23E+00	1,78E+00	0,006	8,91E-06	7,11E-06
3,34E+00	1,81E+00	0,004	1,33E-05	7,24E-06
5,49E-02	3,54E-02	0,004	2,19E-07	1,41E-07
3,80E-01	2,49E-01	0,002	1,52E-06	9,97E-07
2,35E-02	1,59E-02	0,002	9,39E-08	6,36E-08
4,48E-02	3,45E-02	0,002	1,79E-07	1,38E-07
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
2,22E+00	2,79E-01	0,004	3,40E-05	3,40E-05
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	9	29,4	12,45	76		
Bly	9	149	63,18888889	100	1,49	
Kadmium	8	0,59	0,37125	15,0		
Kobber	9	447	144,5333333	55	8,13	2,63
Krom totalt (III + VI)	9	99,4	45,3	5900		
Kvikksølv	4	3,1	0,955	0,86	3,60	1,11
Nikkel	9	149	41,96666667	120	1,24	
Sink	9	727	264,4111111	590	1,23	
Naftalen	6	0,796	0,235	1,00		
Acenaftylen	4	0,536	0,171	0,085	6,31	2,01
Acenaften	5	0,651	0,2212	0,36	1,81	
Fluoren	5	1,98	0,5484	0,51	3,88	1,08
Fenantren	9	6,17	1,316111111	1,20	5,14	1,10
Antracen	7	1,79	0,469428571	0,100	17,90	4,69
Fluoranten	9	7,4	1,883666667	1,30	5,69	1,45
Pyren	9	5,64	1,476444444	2,80	2,01	
Benzo(a)antracen	9	2,85	0,776111111	0,09	31,67	8,62
Krysen	9	4,47	0,993555556	0,28	15,96	3,55
Benzo(b)fluoranten	9	4,1	0,898888889	0,49	8,37	1,83
Benzo(k)fluoranten	9	2,48	0,554	0,48	5,17	1,15
Benzo(a)pyren	9	3,72	0,877	0,83	4,48	1,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	1,6	0,51	0,070	22,86	7,29
Dibenzo(a,h)antracen	6	0,517	0,195833333	1,20		
Benzo(ghi)perylene	9	1,94	0,475555556	0,031	62,58	15,34
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	2	0,00827	0,006605			
PCB 101	4	0,0114	0,0061875			
PCB 118	4	0,0101	0,0065075			
PCB 138	4	0,0106	0,0069425			
PCB 153	5	0,00654	0,004428			
PCB 180	4	0,00238	0,0018325			
Sum PCB7	0	4,93E-02	3,25E-02	0,190		
DDT	0	mangler	mangler	0,04		
Tributyltinn (TBT-ion)	9	14,8	1,861932222	0,035	422,86	53,20
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 ($mg/m^2/år$)	F_{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, maks}$ ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, middel}$ ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Arsen	2,17E+02	2,16E+02	3,69E+02	2,81E+02	2,10E+02	1,76	1,34
Bly	2,76E+01	2,30E+01	2,74E+02	1,27E+02	1,62E+02	1,69	
Kadmium	9,17E-01	9,15E-01	2,37E+00	1,83E+00	2,43E+01		
Kobber	3,00E+01	2,59E+01	7,80E+02	2,68E+02	1,01E+02	7,74	2,66
Krom totalt (III + VI)	8,28E+01	8,21E+01	2,90E+02	1,77E+02	9,52E+03		
Kvikksølv	1,11E+00	3,43E-01	6,18E+00	1,90E+00	1,41E+00	4,37	1,35
Nikkel	1,38E+01	1,35E+01	2,68E+02	8,49E+01	2,91E+02		
Sink	1,63E+02	1,00E+02	1,38E+03	5,44E+02	9,78E+02	1,41	
Naftalen	2,98E-01	2,89E-01	1,65E+00	6,87E-01	5,85E+02		
Acenaftylen	3,94E-01	2,72E-01	1,52E+00	6,32E-01	2,31E+01		
Acenaften	3,28E-01	2,44E-01	1,49E+00	6,38E-01	4,12E+01		
Fluoren	5,61E-01	3,16E-01	3,96E+00	1,26E+00	3,46E+01		
Fenantren	3,06E+00	1,84E+00	1,36E+01	4,08E+00	3,68E+01		
Antracen	1,36E+00	8,39E-01	4,58E+00	1,68E+00	2,52E+00	1,82	
Fluoranten	1,84E+01	7,42E+00	3,17E+01	1,08E+01	9,20E+00	3,44	1,17
Pyren	1,39E+01	6,21E+00	2,46E+01	9,00E+00	3,85E+01		
Benzo(a)antracen	2,01E+01	6,74E+00	2,55E+01	8,19E+00	3,32E-01	76,79	24,69
Krysen	4,50E+01	1,09E+01	5,32E+01	1,27E+01	1,50E+00	35,41	8,46
Benzo(b)fluoranten	9,25E+01	2,15E+01	1,00E+02	2,32E+01	1,98E+00	50,69	11,72
Benzo(k)fluoranten	4,57E+01	1,08E+01	5,03E+01	1,18E+01	1,97E+00	25,55	6,00
Benzo(a)pyren	7,00E+01	1,78E+01	7,69E+01	1,94E+01	3,31E+00	23,24	5,87
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,94E+01	1,34E+01	4,25E+01	1,44E+01	1,69E-01	251,48	85,19
Dibenzo(a,h)antracen	1,56E+01	6,14E+00	1,67E+01	6,54E+00	3,10E+00	5,38	2,11
Benzo(ghi)perylene	4,66E+01	1,21E+01	5,04E+01	1,30E+01	1,09E-01	462,87	119,84
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data			
PCB 52	6,99E-01	5,59E-01	7,23E-01	5,78E-01			
PCB 101	1,04E+00	5,67E-01	1,08E+00	5,85E-01			
PCB 118	1,72E-02	1,11E-02	3,33E-02	2,14E-02			
PCB 138	1,19E-01	7,78E-02	1,37E-01	8,99E-02			
PCB 153	7,33E-03	4,96E-03	1,77E-02	1,20E-02			
PCB 180	1,40E-02	1,08E-02	1,79E-02	1,38E-02			
Sum PCB7	1,90E+00	1,23E+00	2,01E+00	1,30E+00			
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,95E-02		
Tributyltinn (TBT-ion)	7,86E-01	2,04E-01	2,64E+01	3,43E+00	1,54E+01	1,71	
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	9,95E-02		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,55E-01		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,30E+00		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,72E+01		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,51E+00		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,86E+00		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,29E-01		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,19E+00		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,43E+00		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,33E+00		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	3,02E-01		
Heksabromcyclohexan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,43E+00		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,13E+02		
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,07E+00		
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,42E-01		

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
	U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}, A_{skip}$	
	maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Arsen	1,06E+07	8,08E+06	0,00E+00	0,00E+00
Bly	7,87E+06	3,66E+06	0,00E+00	0,00E+00
Kadmium	6,80E+04	5,25E+04	0,00E+00	0,00E+00
Kobber	2,24E+07	7,71E+06	0,00E+00	0,00E+00
Krom totalt (III + VI)	8,35E+06	5,08E+06	0,00E+00	0,00E+00
Kvikksølv	1,78E+05	5,47E+04	0,00E+00	0,00E+00
Nikkel	7,69E+06	2,44E+06	0,00E+00	0,00E+00
Sink	3,98E+07	1,56E+07	0,00E+00	0,00E+00
Naftalen	4,73E+04	1,97E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaftylen	4,38E+04	1,82E+04	0,00E+00	0,00E+00
Acenaften	4,28E+04	1,83E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fluoren	1,14E+05	3,61E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fenantren	3,91E+05	1,17E+05	0,00E+00	0,00E+00
Antracen	1,32E+05	4,83E+04	0,00E+00	0,00E+00
Fluoranten	9,10E+05	3,10E+05	0,00E+00	0,00E+00
Pyren	7,07E+05	2,59E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)antracen	7,32E+05	2,35E+05	0,00E+00	0,00E+00
Krysen	1,53E+06	3,65E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(b)fluoranten	2,89E+06	6,67E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(k)fluoranten	1,45E+06	3,40E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(a)pyren	2,21E+06	5,58E+05	0,00E+00	0,00E+00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,22E+06	4,14E+05	0,00E+00	0,00E+00
Dibenzo(a,h)antracen	4,80E+05	1,88E+05	0,00E+00	0,00E+00
Benzo(ghi)perylen	1,45E+06	3,75E+05	0,00E+00	0,00E+00
PCB 28	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
PCB 52	2,08E+04	1,66E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 101	3,10E+04	1,68E+04	0,00E+00	0,00E+00
PCB 118	9,56E+02	6,16E+02	0,00E+00	0,00E+00
PCB 138	3,94E+03	2,58E+03	0,00E+00	0,00E+00
PCB 153	5,09E+02	3,44E+02	0,00E+00	0,00E+00
PCB 180	5,15E+02	3,96E+02	0,00E+00	0,00E+00
Sum PCB7	5,77E+04	3,74E+04	mangler data	mangler data
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	7,60E+05	9,87E+04	0,00E+00	0,00E+00
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdosis i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,26E-03	1,00E-04	78,50	72,64
Bly	1,77E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,91	3,63
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,86
Kobber	8,45E-03	7,20E-03	5,00E-03	1,69	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,62E-04	5,62E-04	5,00E-04	1,72	1,12
Kvikksølv	4,84E-05	4,55E-05	1,00E-05	4,84	4,55
Nikkel	8,29E-04	5,65E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,04E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	5,84E-04	1,86E-04			
Acenaften	4,19E-04	1,43E-04			
Fluoren	1,11E-03	3,08E-04			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,58E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,00E-05	4,51E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,86E-05	1,73E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,25	6,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,96E-05	1,86E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	5,00E-02	1,90E-02			
Benzo(ghi)perylene	1,86E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	mangler	mangler			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	mangler	mangler	2,00E-06		
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,14E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	målt	målt	3,24E-02	3,24E-02	4,8E-03	6,75	6,75
Bly	målt	målt	2,82E-03	2,82E-03	2,2E-03	1,28	1,28
Kadmium	målt	målt	1,72E-04	1,72E-04	2,4E-04		
Kobber	målt	målt	4,55E-03	4,55E-03	6,4E-04	7,11	7,11
Krom totalt (III + VI)	målt	målt	1,86E-02	1,86E-02	3,4E-03	5,47	5,47
Kvikksølv	1,68E-04	5,18E-05	ikke målt	ikke målt	4,8E-05	3,50	1,08
Nikkel	målt	målt	2,74E-03	2,74E-03	2,2E-03	1,25	1,25
Sink	målt	målt	1,24E-02	1,24E-02	2,9E-03	4,28	4,28
Naftalen	målt	målt	4,50E-05	4,50E-05	2,4E-03		
Acenaftylen	målt	målt	3,80E-05	3,80E-05	1,3E-03		
Acenaften	målt	målt	3,60E-05	3,60E-05	3,8E-03		
Fluoren	målt	målt	4,20E-05	4,20E-05	2,5E-03		
Fenantren	målt	målt	3,00E-04	3,00E-04	1,3E-03		
Antracen	målt	målt	1,30E-04	1,30E-04	1,1E-04	1,18	1,18
Fluoranten	målt	målt	8,00E-04	8,00E-04	1,2E-04	6,67	6,67
Pyren	målt	målt	7,60E-04	7,60E-04	2,3E-05	33,04	33,04
Benzo(a)antracen	målt	målt	4,10E-04	4,10E-04	1,2E-05	34,17	34,17
Krysen	målt	målt	2,70E-04	2,70E-04	7,0E-05	3,86	3,86
Benzo(b)fluoranten	målt	målt	3,90E-04	3,90E-04	3,0E-05	13,00	13,00
Benzo(k)fluoranten	målt	målt	1,90E-04	1,90E-04	2,7E-05	7,04	7,04
Benzo(a)pyren	målt	målt	4,30E-04	4,30E-04	5,0E-05	8,60	8,60
Indeno(1,2,3-cd)pyren	målt	målt	3,40E-04	3,40E-04	2,0E-06	170,00	170,00
Dibenzo(a,h)antracen	målt	målt	9,50E-05	9,50E-05	3,0E-05	3,17	3,17
Benzo(ghi)perylene	målt	målt	2,50E-04	2,50E-04	2,0E-06	125,00	125,00
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	8,91E-06	7,11E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	1,33E-05	7,24E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	2,19E-07	1,41E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,52E-06	9,97E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	9,39E-08	6,36E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,79E-07	1,38E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2,43E-05	1,57E-05	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	målt	målt	3,40E-05	3,40E-05	2,1E-07	161,90	161,90
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcycloodekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

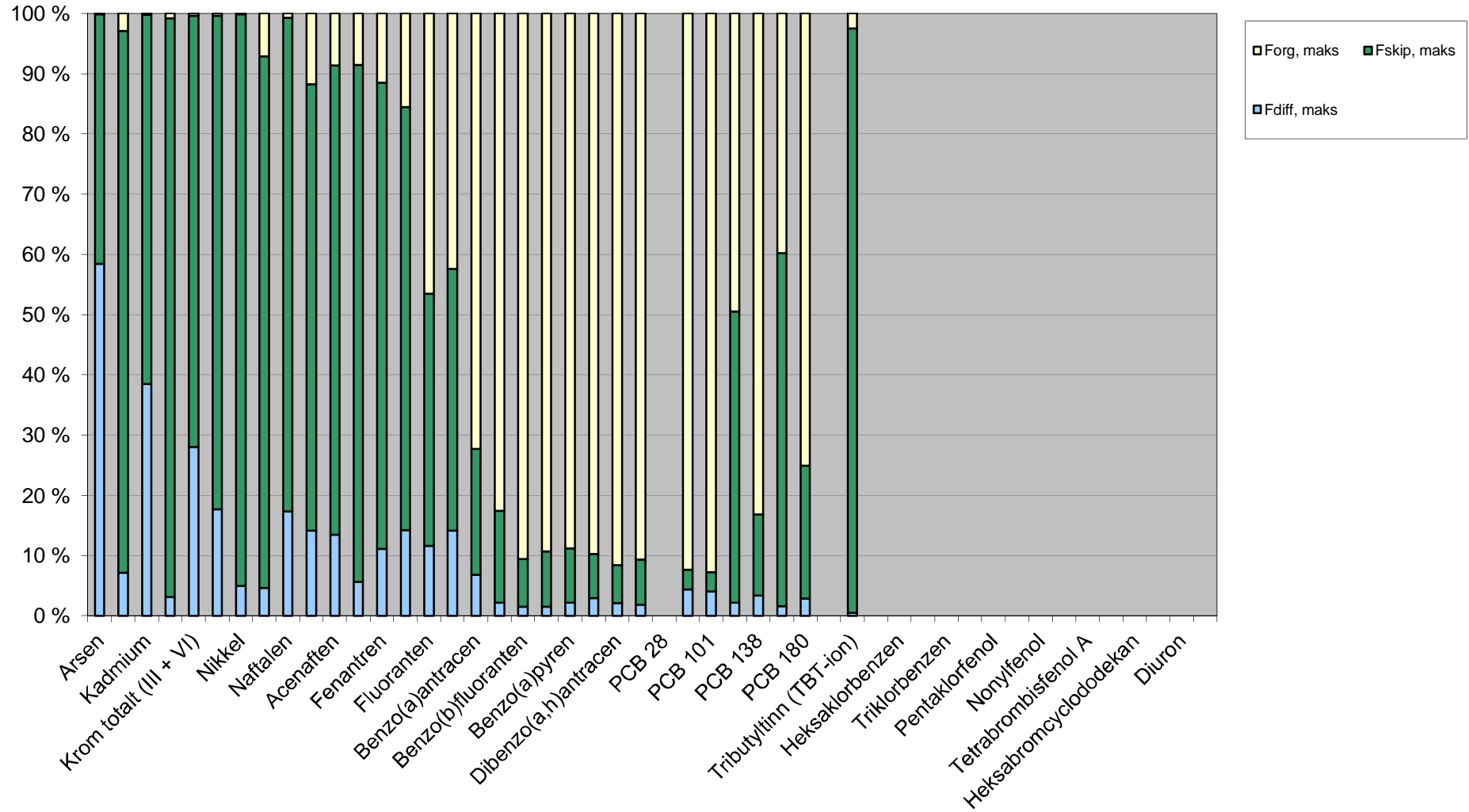
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	ikke målt	ikke målt	TEQ < 50 ng/kg		
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

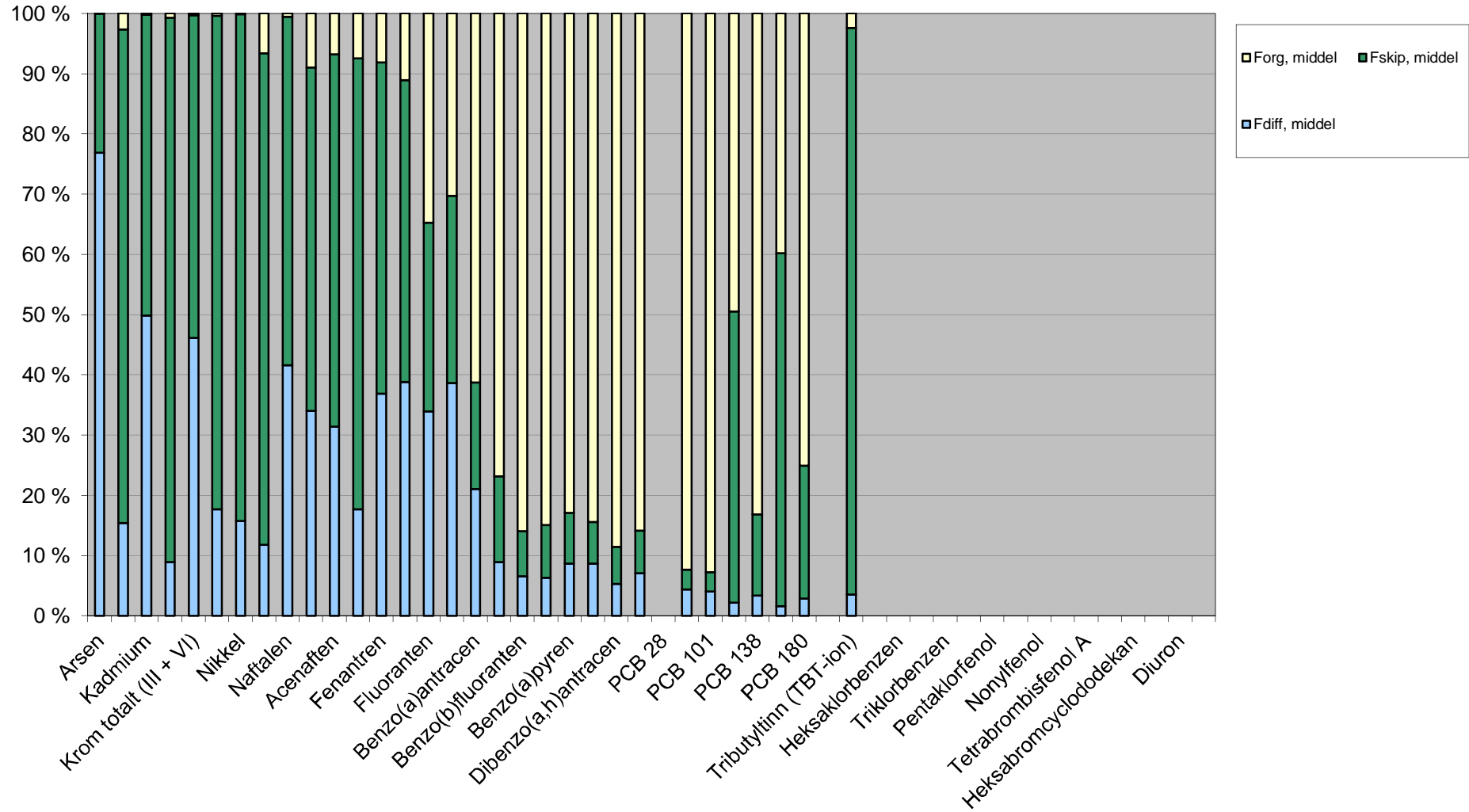
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	1,01E-03	7,69E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	7,29E-04	3,40E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	6,46E-06	4,99E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	2,12E-03	7,30E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	3,31	1,14
Krom totalt (III + VI)	7,92E-04	4,83E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	1,68E-05	5,19E-06	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	7,32E-04	2,32E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	3,52E-03	1,39E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03	1,21	
Naftalen	4,47E-06	1,87E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylen	3,68E-06	1,58E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	3,73E-06	1,63E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	9,91E-06	3,18E-06	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	3,29E-05	1,03E-05	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	1,06E-05	4,10E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	4,63E-05	1,93E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	3,88E-05	1,72E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	1,69	
Benzo(a)antracen	1,93E-05	8,70E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	1,61	
Krysen	2,53E-05	8,05E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	2,58E-05	8,93E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	1,47E-05	4,86E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	2,36E-05	9,09E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,20E-05	6,15E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	5,99	3,08
Dibenzo(a,h)antracen	3,85E-06	2,05E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	1,29E-05	5,06E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	6,44	2,53
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	1,51E-07	1,21E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	2,13E-07	1,15E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	4,60E-08	2,97E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	6,32E-08	4,14E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	2,92E-08	1,97E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,22E-08	9,40E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	5,15E-07	3,37E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	7,06E-05	9,18E-06	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	336,36	43,69
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

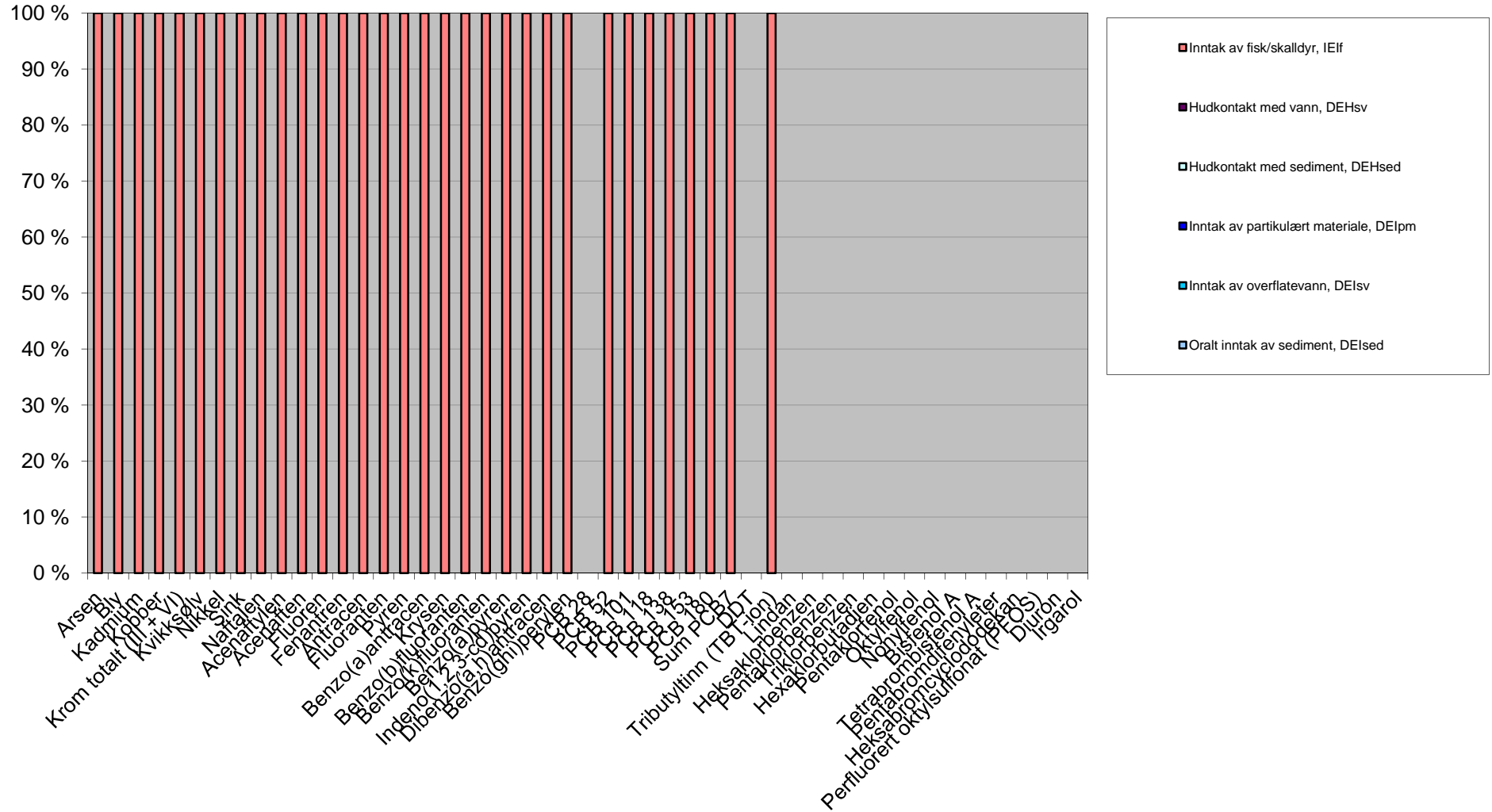
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



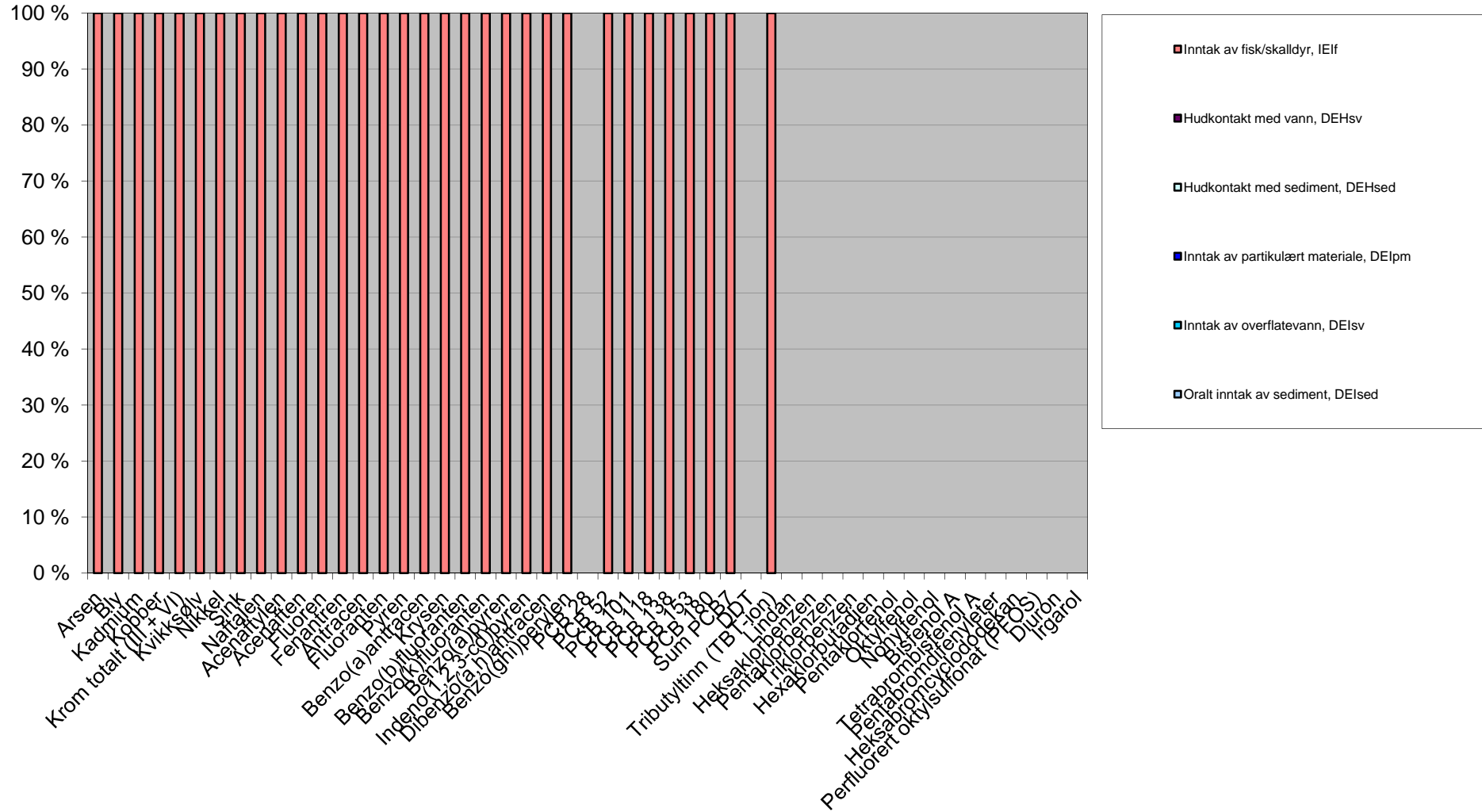
Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



	Ja	Nei	
Er det målt porevannskonsentrasjon? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1d
Er det målt sjøvannskonsentrasjon? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1c
Er det målt vevskonsentrasjon i bunnfauna? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1e
Er det målt vevskonsentrasjon i fisk? (sett kryss)		x	Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1f
Er det gjort økotokstesting? (sett kryss)	x		Hvis ja, legg inn målte konsentrasjoner i ark 1g

GENERELLE PARAMETERE

Grunnleggende sedimentparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
TOC	1	1,656111111	Gj.snitt TOC av alle vedlagte sedimentprøver
Bulkdensitet til sedimentet, ρ_{sed} [kg/l]	0,8	1,28	Beregnet tørrvekt utfra geotekniske prøver (Multiconsult)
Porøsitet, ϵ	0,7	0,7	
Korreksjonsfaktor	315576000	315576000	For å ende opp med mg/m ² /år for spredning ved biodiffusjon
Generelle områdeparametere	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	ingen standard	22 327,00	Hele havneområdet som er undersøkt, hentet fraGislink
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	ingen standard	214339	Gj.snitt av målte vanndybder i hele havnen (9,6 m)
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	ingen standard	0,019178082	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i Bodø havn

SPREDNING

Parametere for transport via biodiffusjon, F_{diff}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Tortuositet, τ	3	3	
Faktor for diffusjonshastighet pga bioturbasjon, a	10	10	
Diffusjonslengde, Δx [cm]	1	1	
Parametere for oppvirvling fra skip, F_{skip}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	ingen standard	319	Hentet fra Bodø havn. Tall fra 2011. All båtaktivitet i havnen
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m]	120	40	Lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling, dvs. i sedimentareal < 20 m dypt
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	ingen standard	2000	Sett inn verdi fra faktaboks 6 i veileder, industrihavn
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	ingen standard	22327	Grovt anslått. Arealer <20 m dybde

Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon < 2 μm	ingen standard	0,019777778	Gj.snitt verdi av <2 μm
Parametere for transport via organismer, F_{org}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mengde organisk karbon i bunnfauna biomasse OC_{cbio} [g/g]	0,25	0,25	
Organisk karbontilførsel til sedimentet utenfra, OC_{sed} [g/m ² /år]	200	200	
Fraksjon av organisk karbon som ikke omsettes, d [g/g]	0,47	0,47	
Organisk karbon omsatt (respirert) i sedimentet, OC_{resp} [g/m ² /år]	31	31	
Konverteringsfaktor fra våtvekt til tørrvekt for C_{bio}	5	5	Faktor for å konvertere BCF_{fisk} som er på våtvektsbasis til C_{bio} på tørrvektsbasis. Tørrvekt av biologisk materiale er typisk 1/5 av våtvekt.
Parametere for å beregne tømning av stofflageret i det bioaktive laget, t_{tom}	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse
Mektighet av bioturbasjonsdyp, d_{sed} (mm/m ²)	100	100	
Tetthet av vått sediment, ρ_{vv} (kg/l)	1,3	1,75	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia
Fraksjon tørrvekt av vått sediment	0,35	0,71	Multiconsult, resultater fra geotekniske prøver utenfor terminalkaia

HUMAN HELSE

Generelle parametere (gjelder for både barn og voksen)	Sjablong-verdi	Anvendt verdi	Begrunnelse		
Absorpsjonsfaktor, af	1	1			
Matriksfaktor, mf	0,15	0,15			
Innhold partikulært materiale i vann [kg/l]	0,00003	0,00003			
Kontaminert fraksjon, KF_f	0,5	0,5			
Generelle parametere (ulike for barn og voksen)	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Kroppsvekt, KV [kg]	70	15	70	15	
Parametere for oralt inntak av sediment, DEI_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,ised}}$ [d/d]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Inntak av sediment, Di_{sed} [kg/d]	0	0	0	0	
Parametere for inntak av overflatevann, DEI_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{\text{exp,isv}}$ [d/d]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Inntak av sjøvann, Di_{sv} [l/d]	0	0	0	0	

Parametere for inntak av partikulært materiale, DEI_{pm}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,ipm}$ [d/d]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Inntak av sjøvann, DI_{sv} [l/d]	Se inntak av overflatevann.				
Parametere for hudkontakt med sediment, DEH_{sed}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsed}$ [d/d]	8,22E-02	8,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sed} [m ²]	0,00	0,00	0	0	
Hudhefterate for sediment, HAD_{sed} [kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Hudabsorpsjonsrate for sediment HAB_{sed} [1/timer]	0,000	0,000	0,000	0,00	
Eksponeringstid hud med sediment, ET_{sed} [timer/d]	0	0	0	0	
Parametere for hudkontakt med vann, DEH_{sv}	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Fraksjon eksponeringstid, $f_{exp,hsv}$ [d/d]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Hudareal for eksponering med sediment, HA_{sv} [m ²]	0,00	0,00	0	0	
Eksponeringstid hud med sjøvann, ET_{sv} [timer/d]	0	0	0	0	
Parametere for eksponering via inntak av fisk/skalldyr, IEI_f	Sjablong-verdi voksen	Sjablong-verdi barn	Anvendt verdi voksen	Anvendt verdi barn	Begrunnelse
Daglig inntak av fisk og skalldyr, DI_f [kg v.v./d]	0,138	0,028	0,138	0,028	

Konsentrasjon sediment

X	Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet	INPUT: Målt sediment	
		Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi større enn 2 kan tyde på inhomogenitet/	st.1L (0-10cm) sediment	st.1M (0-10cm) sediment
x	Arsen	9	7,96E+01	1,93E+01	7,8	10,20	1,14
x	Bly	9	5,37E+02	1,46E+02	9,1	29,60	9,30
x	Kadmium	8	3,10E+00	8,13E-01	6,8	0,44	<0.10
x	Kobber	9	1,63E+03	4,14E+02	12,2	82,20	16,80
x	Krom totalt (III + VI)	9	1,08E+02	4,75E+01	2,8	24,60	11,80
x	Kvikksølv	3	7,10E+00	3,80E+00	1,9	<0.20	<0.20
x	Nikkel	9	5,74E+01	3,01E+01	1,9	17,80	7,10
x	Sink	9	2,78E+03	6,06E+02	11,3	247,00	31,90
x	Naftalen	7	8,10E-01	1,58E-01	16,9	0,02	<0.010
x	Acenaftalen	4	2,20E-01	6,45E-02	15,7	0,01	<0.010
x	Acenaften	8	6,50E-01	1,27E-01	14,1	0,03	0,04
x	Fluoren	8	8,00E-01	1,49E-01	12,4	0,04	0,02
x	Fenantren	9	6,90E+00	1,17E+00	13,8	0,30	0,27
x	Antracen	9	1,70E+00	2,96E-01	12,7	0,09	0,08
x	Fluoranten	9	1,00E+01	1,69E+00	12,8	0,52	0,42
x	Pyren	9	9,10E+00	1,55E+00	15,9	0,47	0,35
x	Benzo(a)antracen	9	4,00E+00	7,26E-01	11,3	0,25	0,18
x	Krysen	9	3,80E+00	8,43E-01	7,5	0,32	0,22
x	Benzo(b)fluoranten	9	4,00E+00	8,02E-01	13,9	0,26	0,19
x	Benzo(k)fluoranten	9	2,50E+00	5,29E-01	13,9	0,18	0,12
x	Benzo(a)pyren	9	5,40E+00	9,21E-01	19,2	0,25	0,18
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	9	3,30E+00	5,38E-01	18,3	0,13	0,08
x	Dibenzo(a,h)antracen	9	7,70E-01	1,46E-01	12,8	0,05	0,03
x	Benzo(ghi)perylene	9	2,60E+00	4,93E-01	16,5	0,16	0,12
x	PCB 28	3	2,19E-03	1,28E-03	2,4	<0.0010	<0.0010
x	PCB 52	5	2,13E-02	8,59E-03	5,3	<0.0010	<0.0010
x	PCB 101	7	9,40E-03	3,55E-03	5,7	0,00	0,00
x	PCB 118	8	9,70E-03	3,76E-03	5,5	0,00	0,00
x	PCB 138	8	6,40E-03	2,57E-03	3,3	0,00	0,00
x	PCB 153	6	8,60E-03	2,99E-03	5,1	0,00	0,00
x	PCB 180	4	1,70E-03	1,16E-03	1,6	<0.0007	0,00
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	9	4,86E+01	8,60E+00	97,2	0,19	0,02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

Konsentrasjon porevann

x	Stoff	Målt porevannskonsentrasjon			INPUT: Målt porevannsk		
		Antall prøver	C _{pv, max} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	1	4,90E-02	4,90E-02			
x	Bly	1	2,14E-02	2,14E-02			
x	Kadmium	1	5,64E-04	5,64E-04			
x	Kobber	1	4,62E-02	4,62E-02			
x	Krom totalt (III + VI)	1	2,79E-02	2,79E-02			
x	Kvikksølv	1	2,59E-04	2,59E-04			
x	Nikkel	1	4,38E-03	4,38E-03			
x	Sink	1	5,07E-02	5,07E-02			
x	Naftalen	1	6,20E-05	6,20E-05			
x	Acenaftylen	1	6,80E-05	6,80E-05			
x	Acenaften	1	8,20E-05	8,20E-05			
x	Fluoren	1	7,00E-05	7,00E-05			
x	Fenantren	1	5,40E-04	5,40E-04			
x	Antracen	1	2,20E-04	2,20E-04			
x	Fluoranten	1	1,30E-03	1,30E-03			
x	Pyren	1	2,40E-03	2,40E-03			
x	Benzo(a)antracen	1	7,70E-04	7,70E-04			
x	Krysen	1	6,80E-04	6,80E-04			
x	Benzo(b)fluoranten	1	9,70E-04	9,70E-04			
x	Benzo(k)fluoranten	1	5,10E-04	5,10E-04			
x	Benzo(a)pyren	1	1,00E-03	1,00E-03			
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1	7,90E-04	7,90E-04			
x	Dibenzo(a,h)antracen	1	2,40E-04	2,40E-04			
x	Benzo(ghi)perylene	1	7,00E-04	7,00E-04			
	PCB 28						
x	PCB 52	1	1,40E-05	1,40E-05			
x	PCB 101	1	1,10E-05	1,10E-05			
	PCB 118						
	PCB 138						
	PCB 153						
	PCB 180						
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	1	1,50E-03	1,50E-03			
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclohexan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

x	Stoff	Målt vevskonsentrasjon i fisk/skalldyr			INPUT: Målt vevsk		
		Antall prøver	C _{fisk, max} (mg/kg)	C _{fisk, middel} (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
x	Arsen	3	8,00E+00	7,40E+00	7,91E+00	8,00E+00	6,30E+00
x	Bly	3	1,80E+00	1,33E+00	1,80E+00	1,35E+00	8,49E-01
x	Kadmium	3	6,10E-01	5,03E-01	4,74E-01	6,10E-01	4,24E-01
x	Kobber	3	8,61E+00	7,33E+00	8,61E+00	7,61E+00	5,78E+00
x	Krom totalt (III + VI)	3	8,79E-01	5,73E-01	4,21E-01	8,79E-01	4,19E-01
x	Kvikksølv	2	4,93E-02	4,64E-02	4,93E-02	4,35E-02	<0.04
x	Nikkel	3	8,45E-01	5,76E-01	4,92E-01	8,45E-01	3,91E-01
x	Sink	3	1,09E+02	8,20E+01	7,03E+01	1,09E+02	6,66E+01
x	Naftalen	3	1,00E-01	5,03E-02	1,80E-02	1,00E-01	3,30E-02
	Acenaftylen				<0.025	<0.050	<0.020
	Acenaften				<0.050	<0.23	<0.050
	Fluoren				<0.065	<0.55	<0.060
x	Fenantren	3	3,10E+00	1,25E+00	3,00E-01	3,10E+00	3,50E-01
x	Antracen	2	9,80E-02	9,80E-02	9,80E-02	<0.25	9,80E-02
x	Fluoranten	3	8,00E-01	6,77E-01	5,80E-01	8,00E-01	6,50E-01
x	Pyren	3	1,30E+00	6,30E-01	2,80E-01	1,30E+00	3,10E-01
x	Benzo(a)antracen	1	1,50E-01	1,50E-01	<0.050	<0.10	1,50E-01
x	Krysen	3	1,40E-01	9,77E-02	8,70E-02	1,40E-01	6,60E-02
x	Benzo(b)fluoranten	3	5,10E-02	4,60E-02	5,00E-02	5,10E-02	3,70E-02
x	Benzo(k)fluoranten	3	1,90E-02	1,77E-02	1,90E-02	1,90E-02	1,50E-02
x	Benzo(a)pyren	2	1,70E-02	1,55E-02	1,70E-02	1,40E-02	<0.010
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	2	2,00E-02	1,90E-02	1,80E-02	2,00E-02	<0.020
	Dibenzo(a,h)antracen				<0.010	<0.010	<0.050
x	Benzo(ghi)perylene	3	1,90E-02	1,73E-02	1,80E-02	1,90E-02	1,50E-02
	PCB 28				<0.0020	<0.0020	<0.0020
x	PCB 52	3	1,30E-03	8,77E-04	1,30E-03	7,20E-04	6,10E-04
x	PCB 101	3	1,70E-03	1,10E-03	1,70E-03	7,60E-04	8,30E-04
x	PCB 118	3	1,50E-03	1,06E-03	1,50E-03	8,70E-04	8,10E-04
x	PCB 138	3	2,20E-03	1,53E-03	2,20E-03	1,10E-03	1,30E-03
x	PCB 153	3	2,00E-03	1,60E-03	2,00E-03	1,40E-03	1,40E-03
x	PCB 180	3	5,80E-04	4,33E-04	5,80E-04	4,00E-04	3,20E-04
	DDT						
x	Tributyltinn (TBT-ion)	3	3,20E-01	1,27E-01	3,20E-01	3,80E-02	2,20E-02
	Lindan						
	Heksaklorbenzen						
	Pentaklorbenzen						
	Triklorbenzen						
	Hexaklorbutadien						
	Pentaklorfenol						
	Oktylfenol						
	Nonylfenol						
	Bisfenol A						
	Tetrabrombisfenol A						
	Pentabromdifenyleter						
	Heksabromcyclododekan						
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)						
	Diuron						
	Irgarol						

	Stoff	Type	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ justert for anvendt TOC	$K_{d\text{ sed}} \text{ (l/kg)}$ ut fra målt C_{pv}	Anvendt $K_{d\text{ sed}}$ (l/kg)	Fraksjon løst $f_{\text{løst}}$ ($1/K_d$)*($l/s=10$ l/kg)
x	Arsen	uorganisk	334	160	334	2,99E-02
x	Bly	uorganisk	14084	14522	14084	7,10E-04
x	Kadmium	uorganisk	1367	733	1367	7,32E-03
x	Kobber	uorganisk	10970	4477	10970	9,12E-04
x	Krom totalt (III + VI)	uorganisk	2326	932	2326	4,30E-03
x	Kvikksølv	uorganisk	18447	5985	18447	5,42E-04
x	Nikkel	uorganisk	8921	4944	8921	1,12E-03
x	Sink	uorganisk	10991	4906	10991	9,10E-04
x	Naftalen	organisk	9647	4432	9647	1,04E-03
x	Acenaftalen	organisk	2254	913	2254	4,44E-03
x	Acenaften	organisk	5642	2157	5642	1,77E-03
x	Fluoren	organisk	8196	3365	8196	1,22E-03
x	Fenantren	organisk	8763	3240	8763	1,14E-03
x	Antracen	organisk	5310	2147	5310	1,88E-03
x	Fluoranten	organisk	5439	2240	5439	1,84E-03
x	Pyren	organisk	3716	1308	3716	2,69E-03
x	Benzo(a)antracen	organisk	4023	1646	4023	2,49E-03
x	Krysen	organisk	4929	1893	4929	2,03E-03
x	Benzo(b)fluoranten	organisk	3379	1311	3379	2,96E-03
x	Benzo(k)fluoranten	organisk	4139	1499	4139	2,42E-03
x	Benzo(a)pyren	organisk	4085	1435	4085	2,45E-03
x	Indeno(1,2,3-cd)pyren	organisk	3146	1165	3146	3,18E-03
x	Dibenzo(a,h)antracen	organisk	2534	970	2534	3,95E-03
x	Benzo(ghi)perylene	organisk	3186	1219	3186	3,14E-03
x	PCB 28	organisk	553	ikke målt	553	1,81E-02
x	PCB 52	organisk	929	ikke målt	929	1,08E-02
x	PCB 101	organisk	855	ikke målt	855	1,17E-02
x	PCB 118	organisk	46014	ikke målt	46014	2,17E-04
x	PCB 138	organisk	6965	ikke målt	6965	1,44E-03
x	PCB 153	organisk	69646	ikke målt	69646	1,44E-04
x	PCB 180	organisk	13270	ikke målt	13270	7,54E-04
x	DDT	organisk	26478	ikke målt	26478	3,78E-04
x	Tributyltinn (TBT-ion)	organisk	7271	0	7271	1,38E-03
	Lindan	organisk	90	ikke målt	90	1,11E-01
	Heksaklorbenzen	organisk	2153	ikke målt	2153	4,64E-03
	Pentaklorbenzen	organisk	662	ikke målt	662	1,51E-02
	Triklorbenzen	organisk	23	ikke målt	23	4,31E-01
	Hexaklorbutadien	organisk	185	ikke målt	185	5,39E-02
	Pentaklorfenol	organisk	56	ikke målt	56	1,78E-01
	Oktylfenol	organisk	45	ikke målt	45	2,24E-01
	Nonylfenol	organisk	89	ikke målt	89	1,13E-01
	Bisfenol A	organisk	12	ikke målt	12	8,45E-01
	Tetrabrombisfenol A	organisk	823	ikke målt	823	1,21E-02
	Pentabromdifenyleter	organisk	9221	ikke målt	9221	1,08E-03
	Heksabromcyclododekan	organisk	757	ikke målt	757	1,32E-02
	Perfluorert oktylsulfonat (P	organisk	14	ikke målt	14	6,94E-01
	Diuron	organisk	6	ikke målt	6	1,70E+00
	Irgarol	organisk	17	ikke målt	17	6,04E-01

$C_{bio, maks}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	$C_{bio, middel}$ vevskonsentrasjon i bunnfauna [mg/kg] beregnet	Hudabsorpsj onsrate HAB_{sv} [l/m ² /time]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{pv, max}$ [mg/l]	Anvendt porevanns- konsentrasjon $C_{pv,}$ middel [mg/l]
5,95E+00	1,44E+00	0	4,90E-02	4,90E-02
9,53E+01	2,60E+01	0	2,14E-02	2,14E-02
1,13E-01	2,97E-02	0	5,64E-04	5,64E-04
7,43E+01	1,89E+01	0	4,62E-02	4,62E-02
4,64E+00	2,04E+00	0	2,79E-02	2,79E-02
1,92E-01	1,03E-01	0	2,59E-04	2,59E-04
6,43E-01	3,38E-01	0	4,38E-03	4,38E-03
1,26E+03	2,75E+02	0	5,07E-02	5,07E-02
4,19E-02	8,17E-03	0,047	6,20E-05	6,20E-05
2,44E-01	7,17E-02	0,039	6,80E-05	6,80E-05
4,27E-01	8,31E-02	0,038	8,20E-05	8,20E-05
4,58E-01	8,53E-02	0,033	7,00E-05	7,00E-05
5,81E+00	9,85E-01	0,028	5,40E-04	5,40E-04
2,26E+00	3,92E-01	0,029	2,20E-04	2,20E-04
6,64E+01	1,12E+01	0,022	1,30E-03	1,30E-03
5,60E+01	9,57E+00	0,022	2,40E-03	2,40E-03
8,62E+01	1,56E+01	0,016	7,70E-04	7,70E-04
1,24E+02	2,76E+01	0,016	6,80E-04	6,80E-04
2,96E+02	5,93E+01	0,011	9,70E-04	9,70E-04
1,51E+02	3,19E+01	0,011	5,10E-04	5,10E-04
3,31E+02	5,64E+01	0,011	1,00E-03	1,00E-03
2,62E+02	4,28E+01	0,009	7,90E-04	7,90E-04
7,60E+01	1,44E+01	0,008	2,40E-04	2,40E-04
2,04E+02	3,87E+01	0,008	7,00E-04	7,00E-04
4,13E-01	2,41E-01	0,010	3,96E-06	2,31E-06
5,73E+00	2,31E+00	0,006	1,40E-05	1,40E-05
2,75E+00	1,04E+00	0,004	1,10E-05	1,10E-05
5,27E-02	2,04E-02	0,004	2,11E-07	8,18E-08
2,30E-01	9,21E-02	0,002	9,19E-07	3,68E-07
3,09E-02	1,07E-02	0,002	1,23E-07	4,29E-08
3,20E-02	2,18E-02	0,002	1,28E-07	8,72E-08
mangler data	mangler data	0,003	mangler data	mangler data
7,29E+00	1,29E+00	0,004	1,50E-03	1,50E-03
mangler data	mangler data	0,004	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,024	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,006	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,008	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,016	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,018	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,010	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,000	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,007	mangler data	mangler data
mangler data	mangler data	0,005	mangler data	mangler data

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed} max (mg/kg)	C _{sed} , middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	9	79,6	19,26777778	76	1,05	
Bly	9	537	146,3666667	100	5,37	1,46
Kadmium	8	3,1	0,8125	15,0		
Kobber	9	1630	414,0666667	55	29,64	7,53
Krom totalt (III + VI)	9	108	47,46666667	5900		
Kvikksølv	3	7,1	3,803333333	0,86	8,26	4,42
Nikkel	9	57,4	30,11111111	120		
Sink	9	2780	605,5333333	590	4,71	1,03
Naftalen	7	0,81	0,158	1,00		
Acenaftylen	4	0,22	0,0645	0,085	2,59	
Acenaften	8	0,65	0,126625	0,36	1,81	
Fluoren	8	0,8	0,149125	0,51	1,57	
Fenantren	9	6,9	1,169111111	1,20	5,75	
Antracen	9	1,7	0,295777778	0,100	17,00	2,96
Fluoranten	9	10	1,692777778	1,30	7,69	1,30
Pyren	9	9,1	1,554555556	2,80	3,25	
Benzo(a)antracen	9	4	0,726333333	0,09	44,44	8,07
Krysen	9	3,8	0,843444444	0,28	13,57	3,01
Benzo(b)fluoranten	9	4	0,802	0,49	8,16	1,64
Benzo(k)fluoranten	9	2,5	0,528777778	0,48	5,21	1,10
Benzo(a)pyren	9	5,4	0,921111111	0,83	6,51	1,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9	3,3	0,538111111	0,070	47,14	7,69
Dibenzo(a,h)antracen	9	0,77	0,146111111	1,20		
Benzo(ghi)perylene	9	2,6	0,493	0,031	83,87	15,90
PCB 28	3	0,00219	0,001276667			
PCB 52	5	0,0213	0,008594			
PCB 101	7	0,0094	0,003547143			
PCB 118	8	0,0097	0,00376375			
PCB 138	8	0,0064	0,00256625			
PCB 153	6	0,0086	0,002986667			
PCB 180	4	0,0017	0,0011575			
Sum PCB7	3	5,93E-02	2,39E-02	0,190	0,31	0,13
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	9	48,6	8,599455556	0,035	1388,57	245,70
Lindan	0	mangler	mangler	0,0011		
Heksaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,0169		
Pentaklorbenzen	0	mangler	mangler	0,4		
Triklorbenzen	0	mangler	mangler	0,056		
Hexaklorbutadien	0	mangler	mangler	0,049		
Pentaklorfenol	0	mangler	mangler	0,012		
Oktylfenol	0	mangler	mangler	0,0033		
Nonylfenol	0	mangler	mangler	0,018		
Bisfenol A	0	mangler	mangler	0,011		
Tetrabrombisfenol A	0	mangler	mangler	0,063		
Pentabromdifenyleter	0	mangler	mangler	0,062		
Heksabromcyclododekan	0	mangler	mangler	0,086		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	0	mangler	mangler	0,22		
Diuron	0	mangler	mangler	7,10E-04		
Irgarol	0	mangler	mangler	8,00E-05		

Tab.2a: Beregnet spredning sammenlignet med "tillatt spredning"

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Spredning (F_{tot}) dersom C_{sed} er lik grenseverdi for trinn 1 (mg/m ² /år)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning
	Maks (mg/m ² /år)	Middel (mg/m ² /år)	F _{tot, maks} (mg/m ² /år)	F _{tot, middel} (mg/m ² /år)		Maks
Arsen	3,28E+02	3,27E+02	4,04E+02	3,45E+02	1,07E+02	3,75
Bly	1,78E+02	1,57E+02	3,87E+02	2,14E+02	4,24E+01	9,13
Kadmium	3,02E+00	2,99E+00	4,62E+00	3,41E+00	6,28E+00	
Kobber	2,65E+02	2,49E+02	9,08E+02	4,12E+02	3,31E+01	27,45
Krom totalt (III + VI)	1,24E+02	1,23E+02	1,73E+02	1,45E+02	2,45E+03	
Kvikksølv	1,74E+00	1,71E+00	4,48E+00	3,18E+00	3,82E-01	11,75
Nikkel	2,15E+01	2,14E+01	4,44E+01	3,34E+01	1,31E+02	
Sink	6,42E+02	3,45E+02	1,74E+03	5,84E+02	2,68E+02	6,48
Naftalen	4,06E-01	3,96E-01	7,27E-01	4,58E-01	5,05E+02	
Acenaftylen	4,58E-01	4,07E-01	5,60E-01	4,36E-01	1,97E+01	
Acenaften	5,84E-01	4,81E-01	8,51E-01	5,33E-01	3,48E+01	
Fluoren	5,06E-01	3,95E-01	8,26E-01	4,54E-01	2,89E+01	
Fenantren	4,45E+00	3,00E+00	7,20E+00	3,47E+00	3,00E+01	
Antracen	1,78E+00	1,22E+00	2,48E+00	1,34E+00	2,03E+00	1,22
Fluoranten	2,59E+01	9,33E+00	3,00E+01	1,00E+01	6,73E+00	4,46
Pyren	2,78E+01	1,39E+01	3,17E+01	1,45E+01	3,03E+01	1,05
Benzo(a)antracen	2,91E+01	7,93E+00	3,08E+01	8,24E+00	2,06E-01	149,30
Krysen	4,02E+01	1,11E+01	4,18E+01	1,15E+01	1,10E+00	38,12
Benzo(b)fluoranten	9,26E+01	2,16E+01	9,43E+01	2,20E+01	1,34E+00	70,58
Benzo(k)fluoranten	4,73E+01	1,16E+01	4,84E+01	1,18E+01	1,34E+00	36,21
Benzo(a)pyren	1,03E+02	2,08E+01	1,05E+02	2,12E+01	2,22E+00	47,47
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,16E+01	1,57E+01	8,30E+01	1,60E+01	8,27E-02	1003,70
Dibenzo(a,h)antracen	2,37E+01	5,20E+00	2,40E+01	5,27E+00	1,61E+00	14,90
Benzo(ghi)perylene	6,38E+01	1,42E+01	6,49E+01	1,44E+01	6,88E-02	943,17
PCB 28	1,39E-01	8,11E-02	1,41E-01	8,20E-02		
PCB 52	1,77E+00	7,44E-01	1,78E+00	7,49E-01		
PCB 101	8,61E-01	3,47E-01	8,67E-01	3,49E-01		
PCB 118	1,65E-02	6,40E-03	2,02E-02	7,84E-03		
PCB 138	7,17E-02	2,88E-02	7,43E-02	2,98E-02		
PCB 153	9,64E-03	3,35E-03	1,29E-02	4,48E-03		
PCB 180	9,97E-03	6,79E-03	1,06E-02	7,24E-03		
Sum PCB7	2,88E+00	1,22E+00	2,91E+00	1,23E+00		
DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,63E-02	
Tributyltinn (TBT-ion)	7,51E+00	5,71E+00	2,71E+01	9,18E+00	1,21E+01	2,24
Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	7,76E-02	
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,22E-01	
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,80E+00	
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,30E+01	
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	4,01E+00	
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,48E+00	
Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,00E-01	
Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,82E+00	
Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	6,84E+00	
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,12E+00	
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	2,17E-01	
Heksabromcyclohexan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	1,14E+00	
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,72E+01	
Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	8,67E-01	
Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data	5,34E-01	

Tab.2b: Total mengde spredt per tidsenhet

Id til tillatt (antall ger):	Stoff	Total mengde spredt per tidsenhet			
		U_{tot}, A_{skip}		$U_{tot}, A_{sed}-A_{skip}$	
		maks [mg/år]	middel [mg/år]	maks [mg/år]	middel [mg/år]
Middel					
3,21	Arsen	9,01E+06	7,71E+06	0,00E+00	0,00E+00
5,04	Bly	8,64E+06	4,77E+06	0,00E+00	0,00E+00
	Kadmium	1,03E+05	7,62E+04	0,00E+00	0,00E+00
12,45	Kobber	2,03E+07	9,19E+06	0,00E+00	0,00E+00
	Krom totalt (III + VI)	3,87E+06	3,23E+06	0,00E+00	0,00E+00
8,34	Kvikksølv	1,00E+05	7,10E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Nikkel	9,91E+05	7,46E+05	0,00E+00	0,00E+00
2,18	Sink	3,88E+07	1,30E+07	0,00E+00	0,00E+00
	Naftalen	1,62E+04	1,02E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Acenaftylene	1,25E+04	9,74E+03	0,00E+00	0,00E+00
	Acenaften	1,90E+04	1,19E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Fluoren	1,85E+04	1,01E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Fenantren	1,61E+05	7,75E+04	0,00E+00	0,00E+00
	Antracen	5,54E+04	3,00E+04	0,00E+00	0,00E+00
1,49	Fluoranten	6,70E+05	2,24E+05	0,00E+00	0,00E+00
	Pyren	7,08E+05	3,24E+05	0,00E+00	0,00E+00
39,96	Benzo(a)antracen	6,87E+05	1,84E+05	0,00E+00	0,00E+00
10,49	Krysen	9,33E+05	2,57E+05	0,00E+00	0,00E+00
16,42	Benzo(b)fluoranten	2,11E+06	4,90E+05	0,00E+00	0,00E+00
8,84	Benzo(k)fluoranten	1,08E+06	2,64E+05	0,00E+00	0,00E+00
9,56	Benzo(a)pyren	2,35E+06	4,74E+05	0,00E+00	0,00E+00
193,04	Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,85E+06	3,56E+05	0,00E+00	0,00E+00
3,27	Dibenzo(a,h)antracen	5,36E+05	1,18E+05	0,00E+00	0,00E+00
209,12	Benzo(ghi)perylene	1,45E+06	3,21E+05	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 28	3,14E+03	1,83E+03	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 52	3,98E+04	1,67E+04	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 101	1,93E+04	7,80E+03	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 118	4,51E+02	1,75E+02	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 138	1,66E+03	6,65E+02	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 153	2,88E+02	1,00E+02	0,00E+00	0,00E+00
	PCB 180	2,38E+02	1,62E+02	0,00E+00	0,00E+00
	Sum PCB7	6,49E+04	2,74E+04	mangler data	mangler data
	DDT	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Tributyltinn (TBT-ion)	6,05E+05	2,05E+05	0,00E+00	0,00E+00
	Lindan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Triklorbenzen	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Oktylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Nonylfenol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Bisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Diuron	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data
	Irgarol	mangler data	mangler data	mangler data	mangler data

Tab.3: Beregnet total livstidseksponering sammenlignet med MTR/TDI 10 %

Stoff	Beregnet total livstidsdose		Grense for human risiko, MTR/TDI 10 % (mg/kg/d)	Beregnet total livstidsdose i forhold til MTR 10 % (antall ganger):	
	DOSE _{maks} (mg/kg/d)	DOSE _{middel} (mg/kg/d)		Maks	Middel
Arsen	7,85E-03	7,26E-03	1,00E-04	78,50	72,64
Bly	1,77E-03	1,31E-03	3,60E-04	4,91	3,63
Kadmium	5,99E-04	4,93E-04	5,00E-05	11,97	9,86
Kobber	8,45E-03	7,20E-03	5,00E-03	1,69	1,44
Krom totalt (III + VI)	8,62E-04	5,62E-04	5,00E-04	1,72	1,12
Kvikksølv	4,84E-05	4,55E-05	1,00E-05	4,84	4,55
Nikkel	8,29E-04	5,65E-04	5,00E-03		
Sink	1,07E-01	8,04E-02	3,00E-02	3,57	2,68
Naftalen	9,81E-05	4,94E-05	4,00E-03		
Acenaftylen	2,40E-04	7,03E-05			
Acenaften	4,19E-04	8,16E-05			
Fluoren	4,49E-04	8,37E-05			
Fenantren	3,04E-03	1,23E-03	4,00E-03		
Antracen	9,62E-05	9,62E-05	4,00E-03		
Fluoranten	7,85E-04	6,64E-04	5,00E-03		
Pyren	1,28E-03	6,18E-04			
Benzo(a)antracen	1,47E-04	1,47E-04	5,00E-04		
Krysen	1,37E-04	9,58E-05	5,00E-03		
Benzo(b)fluoranten	5,00E-05	4,51E-05			
Benzo(k)fluoranten	1,86E-05	1,73E-05	5,00E-04		
Benzo(a)pyren	1,67E-05	1,52E-05	2,30E-06	7,25	6,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,96E-05	1,86E-05	5,00E-04		
Dibenzo(a,h)antracen	7,45E-02	1,41E-02			
Benzo(ghi)perylene	1,86E-05	1,70E-05	3,00E-03		
PCB 28	4,05E-04	2,36E-04			
PCB 52	1,28E-06	8,60E-07			
PCB 101	1,67E-06	1,08E-06			
PCB 118	1,47E-06	1,04E-06			
PCB 138	2,16E-06	1,50E-06			
PCB 153	1,96E-06	1,57E-06			
PCB 180	5,69E-07	4,25E-07			
Sum PCB7	4,14E-04	2,43E-04	2,00E-06	207,14	121,34
DDT	mangler	mangler	1,00E-03		
Tributyltinn (TBT-ion)	3,14E-04	1,24E-04	2,50E-04	1,26	
Lindan	mangler	mangler			
Heksaklorbenzen	mangler	mangler			
Pentaklorbenzen	mangler	mangler			
Triklorbenzen	mangler	mangler			
Hexaklorbutadien	mangler	mangler			
Pentaklorfenol	mangler	mangler			
Oktylifenol	mangler	mangler			
Nonylifenol	mangler	mangler			
Bisfenol A	mangler	mangler			
Tetrabrombisfenol A	mangler	mangler			
Pentabromdifenyleter	mangler	mangler			
Heksabromcyclododekan	mangler	mangler			
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler	mangler			
Diuron	mangler	mangler			
Irgarol	mangler	mangler			

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	målt	målt	4,90E-02	4,90E-02	4,8E-03	10,21	10,21
Bly	målt	målt	2,14E-02	2,14E-02	2,2E-03	9,73	9,73
Kadmium	målt	målt	5,64E-04	5,64E-04	2,4E-04	2,35	2,35
Kobber	målt	målt	4,62E-02	4,62E-02	6,4E-04	72,19	72,19
Krom totalt (III + VI)	målt	målt	2,79E-02	2,79E-02	3,4E-03	8,21	8,21
Kvikksølv	målt	målt	2,59E-04	2,59E-04	4,8E-05	5,40	5,40
Nikkel	målt	målt	4,38E-03	4,38E-03	2,2E-03	1,99	1,99
Sink	målt	målt	5,07E-02	5,07E-02	2,9E-03	17,48	17,48
Naftalen	målt	målt	6,20E-05	6,20E-05	2,4E-03		
Acenaftylene	målt	målt	6,80E-05	6,80E-05	1,3E-03		
Acenaften	målt	målt	8,20E-05	8,20E-05	3,8E-03		
Fluoren	målt	målt	7,00E-05	7,00E-05	2,5E-03		
Fenantren	målt	målt	5,40E-04	5,40E-04	1,3E-03		
Antracen	målt	målt	2,20E-04	2,20E-04	1,1E-04	2,00	2,00
Fluoranten	målt	målt	1,30E-03	1,30E-03	1,2E-04	10,83	10,83
Pyren	målt	målt	2,40E-03	2,40E-03	2,3E-05	104,35	104,35
Benzo(a)antracen	målt	målt	7,70E-04	7,70E-04	1,2E-05	64,17	64,17
Krysen	målt	målt	6,80E-04	6,80E-04	7,0E-05	9,71	9,71
Benzo(b)fluoranten	målt	målt	9,70E-04	9,70E-04	3,0E-05	32,33	32,33
Benzo(k)fluoranten	målt	målt	5,10E-04	5,10E-04	2,7E-05	18,89	18,89
Benzo(a)pyren	målt	målt	1,00E-03	1,00E-03	5,0E-05	20,00	20,00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	målt	målt	7,90E-04	7,90E-04	2,0E-06	395,00	395,00
Dibenzo(a,h)antracen	målt	målt	2,40E-04	2,40E-04	3,0E-05	8,00	8,00
Benzo(ghi)perylene	målt	målt	7,00E-04	7,00E-04	2,0E-06	350,00	350,00
PCB 28	3,96E-06	2,31E-06	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	målt	målt	1,40E-05	1,40E-05		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	målt	målt	1,10E-05	1,10E-05		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	2,11E-07	8,18E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	9,19E-07	3,68E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	1,23E-07	4,29E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	1,28E-07	8,72E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	5,34E-06	2,89E-06	2,50E-05	2,50E-05		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06		
Tributyltinn (TBT-ion)	målt	målt	1,50E-03	1,50E-03	2,1E-07	7142,86	7142,86
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05		
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05		
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03		
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03		
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04		
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04		
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04		
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03		
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05		
Pentabromdifenyloleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04		
Heksabromcycloodekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04		
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02		
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06		

Tab.5: Målt økotoksitet sammenlignet med trinn 1 og trinn 2 grenseverdier

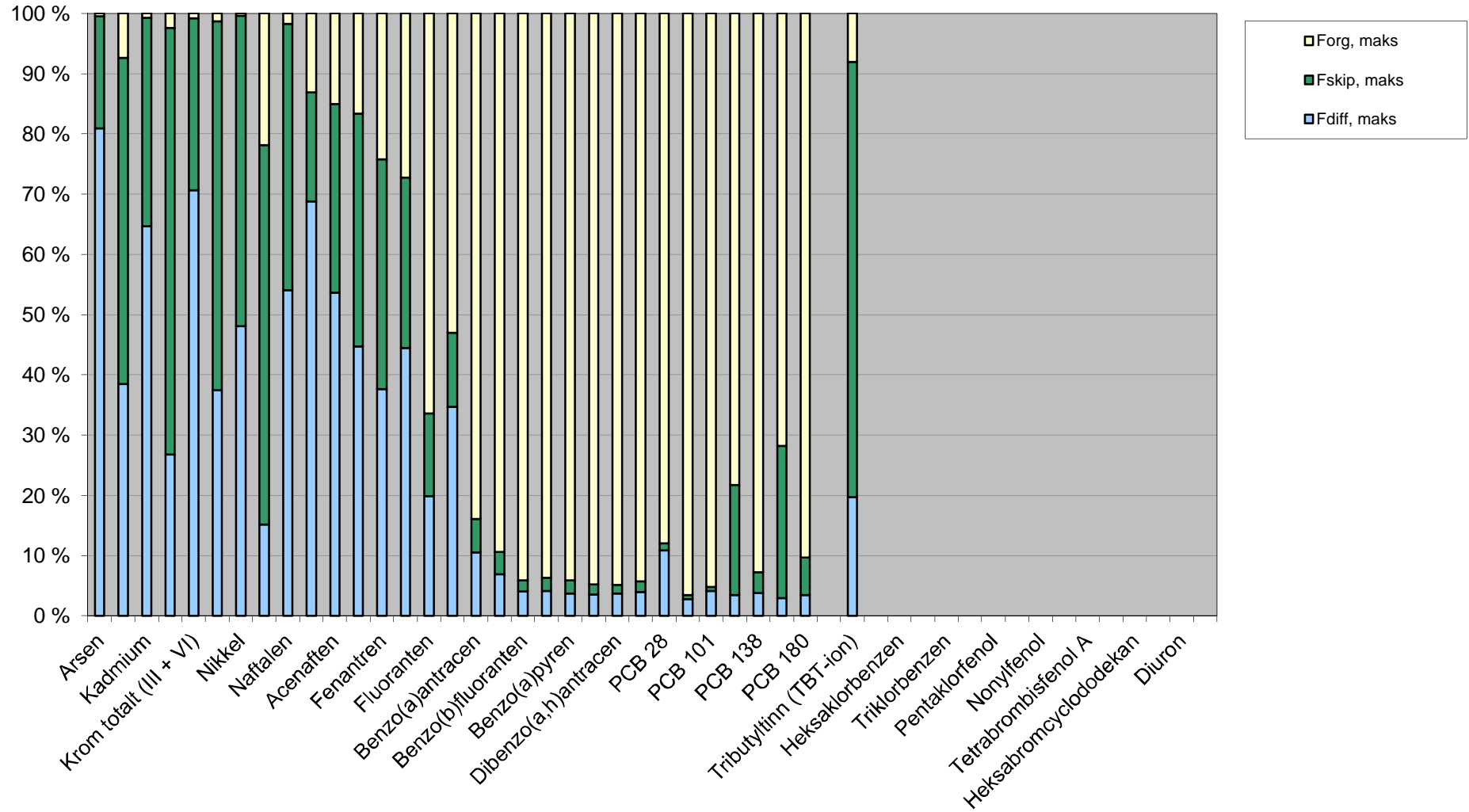
Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	1	1	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	240	84	TEQ < 50 ng/kg	4,80	1,68
Helsedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Helsedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

Tab.6: Beregnet og målt sjøvannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

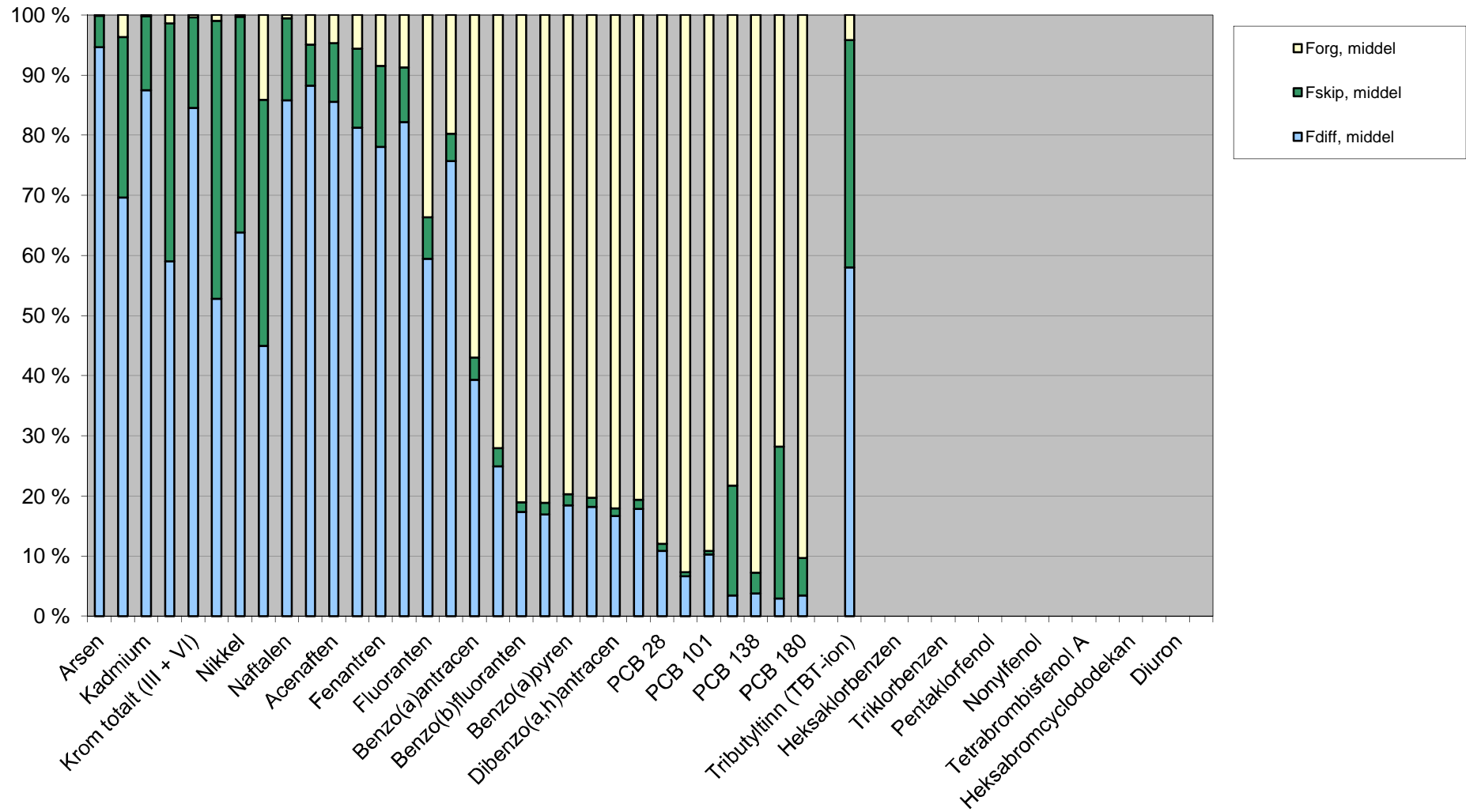
PNEC_w tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon		Målt sjøvannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet sjøvannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)	C _{sv, maks} (mg/l)	C _{sv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	8,03E-04	6,89E-04	ikke målt	ikke målt	4,8E-03		
Bly	7,16E-04	4,12E-04	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Kadmium	9,16E-06	6,80E-06	ikke målt	ikke målt	2,4E-04		
Kobber	1,77E-03	8,11E-04	ikke målt	ikke målt	6,4E-04	2,76	1,27
Krom totalt (III + VI)	3,43E-04	2,88E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	8,84E-06	6,29E-06	ikke målt	ikke målt	4,8E-05		
Nikkel	8,82E-05	6,65E-05	ikke målt	ikke målt	2,2E-03		
Sink	2,71E-03	1,00E-03	ikke målt	ikke målt	2,9E-03		
Naftalen	1,43E-06	9,10E-07	ikke målt	ikke målt	2,4E-03		
Acenaftylene	9,72E-07	8,29E-07	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Acenaften	1,44E-06	1,01E-06	ikke målt	ikke målt	3,8E-03		
Fluoren	1,38E-06	8,56E-07	ikke målt	ikke målt	2,5E-03		
Fenantren	1,09E-05	6,34E-06	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Antracen	3,61E-06	2,45E-06	ikke målt	ikke målt	1,1E-04		
Fluoranten	2,01E-05	1,33E-05	ikke målt	ikke målt	1,2E-04		
Pyren	2,97E-05	2,33E-05	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	1,29	1,01
Benzo(a)antracen	9,86E-06	7,08E-06	ikke målt	ikke målt	1,2E-05		
Krysen	8,87E-06	6,41E-06	ikke målt	ikke målt	7,0E-05		
Benzo(b)fluoranten	1,11E-05	8,28E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(k)fluoranten	6,10E-06	4,44E-06	ikke målt	ikke målt	2,7E-05		
Benzo(a)pyren	1,24E-05	8,60E-06	ikke målt	ikke målt	5,0E-05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8,68E-06	6,27E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	4,34	3,13
Dibenzo(a,h)antracen	2,45E-06	1,88E-06	ikke målt	ikke målt	3,0E-05		
Benzo(ghi)perylene	7,41E-06	5,57E-06	ikke målt	ikke målt	2,0E-06	3,70	2,78
PCB 28	3,37E-08	1,96E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	1,24E-07	1,09E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	8,29E-08	7,59E-08	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	8,75E-09	3,40E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	1,07E-08	4,31E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	7,27E-09	2,52E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	2,06E-09	1,40E-09	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	2,69E-07	2,16E-07	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-06	mangler data	mangler data
Tributyltinn (TBT-ion)	4,98E-05	1,76E-05	ikke målt	ikke målt	2,1E-07	236,95	83,61
Lindan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-05	mangler data	mangler data
Heksaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,3E-05	mangler data	mangler data
Pentaklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,0E-03	mangler data	mangler data
Triklorbenzen	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,0E-03	mangler data	mangler data
Hexaklorbutadien	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	4,4E-04	mangler data	mangler data
Pentaklorfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,5E-04	mangler data	mangler data
Oktylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,2E-04	mangler data	mangler data
Nonylfenol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,3E-04	mangler data	mangler data
Bisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	1,6E-03	mangler data	mangler data
Tetrabrombisfenol A	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,2E-05	mangler data	mangler data
Pentabromdifenyleter	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	5,3E-04	mangler data	mangler data
Heksabromcyclododekan	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	3,1E-04	mangler data	mangler data
Perfluorert oktylsulfonat (PFOS)	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-02	mangler data	mangler data
Diuron	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,0E-04	mangler data	mangler data
Irgarol	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	8,0E-06	mangler data	mangler data

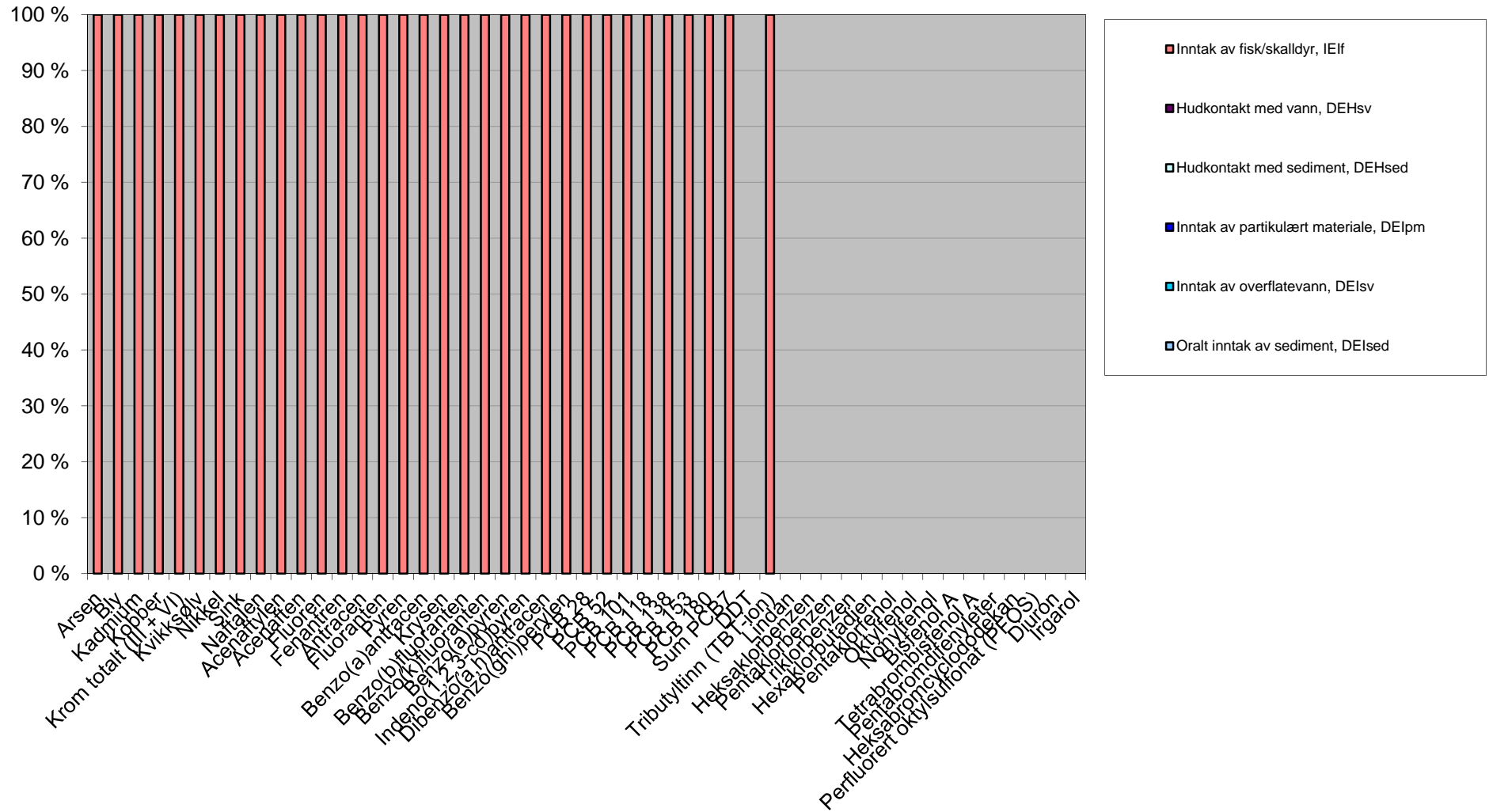
Fordeling av spredningsmekanismer (maks)



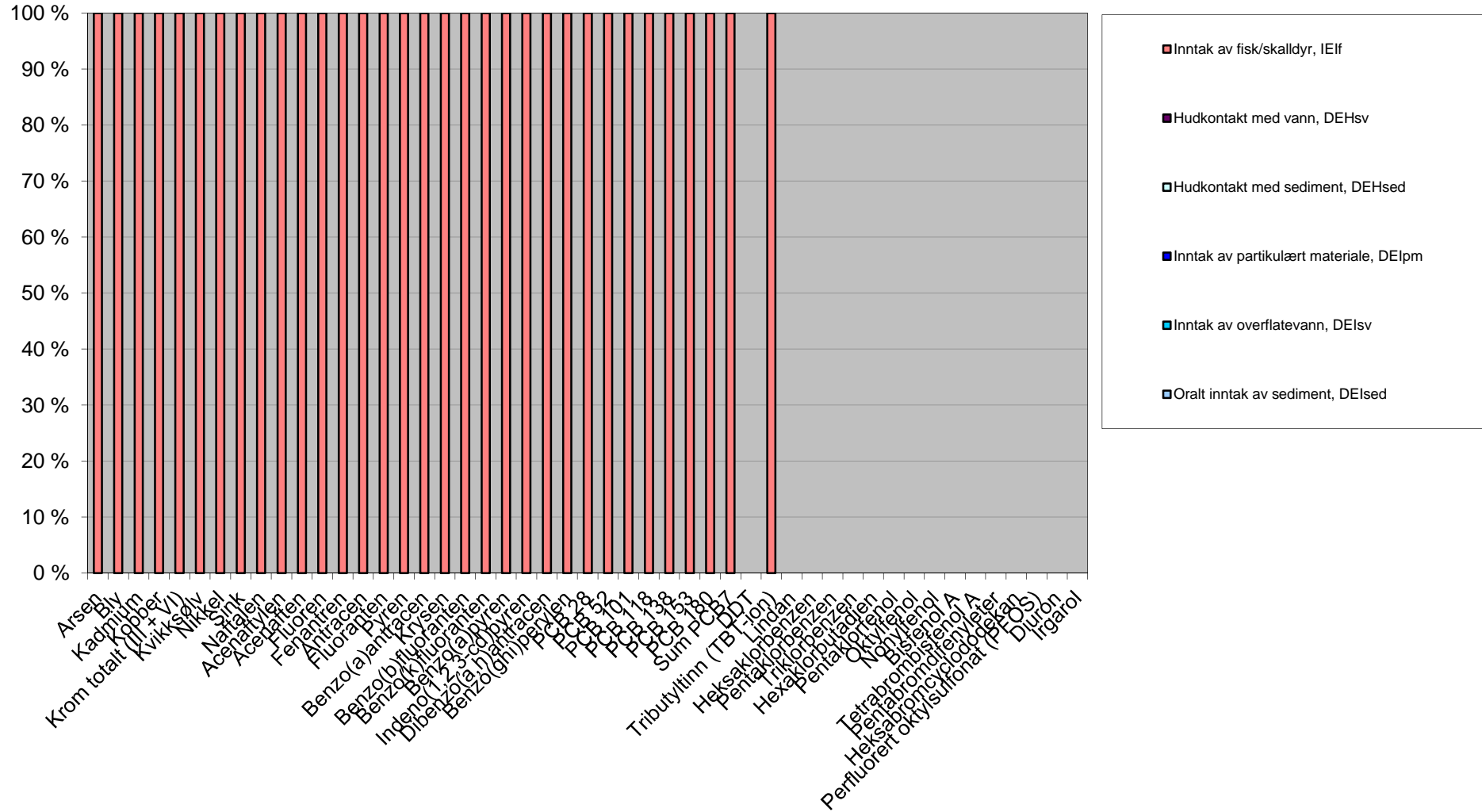
Fordeling av spredningsmekanismer (gjennomsnitt)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på voksen person (maks)



Fordeling av eksponeringsmekanismer basert på barn (gjennomsnitt)



Vedlegg 7 - Analyseresultater



Registrert 2014-09-25 15:07
Utstedt 2014-10-24

Rambøll Norge AS
Hans Olav Sømme

Pb.427 Skøyen
N-0213 Oslo

Prosjekt Bodø-risikovurdering trinn 3
Bestnr 1350002747

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Porevann P1 Sediment					
Labnummer	N00325063					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Porevannspresing*	-----			1	1	JIBJ
Naftalen	0.062	0.0081	µg/l	2	1	ERAN
Acenaftylene	0.068	0.0088	µg/l	2	1	ERAN
Acenaften	0.082	0.011	µg/l	2	1	ERAN
Fluoren	0.070	0.0091	µg/l	2	1	ERAN
Fenantren	0.54	0.070	µg/l	2	1	ERAN
Antracene	0.22	0.029	µg/l	2	1	ERAN
Fluoranten	1.3	0.17	µg/l	2	1	ERAN
Pyren	2.4	0.31	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)antracene^	0.77	0.10	µg/l	2	1	ERAN
Krysen^	0.68	0.088	µg/l	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	0.97	0.13	µg/l	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.51	0.066	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	1.0	0.13	µg/l	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracene^	0.24	0.031	µg/l	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.70	0.091	µg/l	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	0.79	0.10	µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	10.4		µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	4.96		µg/l	2	1	ERAN
PCB 28	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 52	0.014	0.0018	µg/l	2	1	ERAN
PCB 101	0.011	0.0014	µg/l	2	1	ERAN
PCB 118	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 138	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 153	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 180	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
Sum PCB-7*	0.0250		µg/l	2	1	ERAN
Monobutyltinnkation	33	4.6	ng/l	3	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	120	17	ng/l	3	1	JIBJ
Tributyltinnkation	1500	210	ng/l	3	1	JIBJ
As (Arsen)	49.0	13.6	µg/l	4	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.564	0.086	µg/l	4	H	JIBJ
Co (Kobolt)	1.20	0.59	µg/l	4	H	JIBJ
Cr (Krom)	27.9	8.1	µg/l	4	H	JIBJ
Cu (Kopper)	46.2	12.1	µg/l	4	H	JIBJ
Mo (Molybden)	314	55	µg/l	4	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	4.38	1.17	µg/l	4	H	JIBJ



Deres prøvenavn	Porevann P1 Sediment					
Labnummer	N00325063					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Pb (Bly)	21.4	3.6	$\mu\text{g/l}$	4	H	JIBJ
V (Vanadium)	14.2	5.1	$\mu\text{g/l}$	4	H	JIBJ
Zn (Sink)	50.7	13.9	$\mu\text{g/l}$	4	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.259	0.044	$\mu\text{g/l}$	5	F	JIBJ



Deres prøvenavn	Porevann P2 Sediment					
Labnummer	N00325064					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Porevannspresing*	-----			1	1	JIBJ
Naftalen	0.045	0.0059	µg/l	2	1	ERAN
Acenaftylen	0.038	0.0049	µg/l	2	1	ERAN
Acenaften	0.036	0.0047	µg/l	2	1	ERAN
Fluoren	0.042	0.0055	µg/l	2	1	ERAN
Fenantren	0.30	0.039	µg/l	2	1	ERAN
Antracen	0.13	0.017	µg/l	2	1	ERAN
Fluoranten	0.80	0.10	µg/l	2	1	ERAN
Pyren	0.76	0.099	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)antracen^	0.41	0.053	µg/l	2	1	ERAN
Krysen^	0.27	0.035	µg/l	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	0.39	0.051	µg/l	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.19	0.025	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	0.43	0.056	µg/l	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracen^	0.095	0.012	µg/l	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.25	0.033	µg/l	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	0.34	0.044	µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	4.53		µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	2.13		µg/l	2	1	ERAN
PCB 28	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 52	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 101	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 118	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 138	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 153	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 180	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	ERAN
Monobutyltinnkation	4.3	0.60	ng/l	3	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	8.6	1.2	ng/l	3	1	JIBJ
Tributyltinnkation	34	4.8	ng/l	3	1	JIBJ
As (Arsen)	32.4	8.7	µg/l	4	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.172	0.050	µg/l	4	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.436	0.115	µg/l	4	H	JIBJ
Cr (Krom)	18.6	3.3	µg/l	4	H	JIBJ
Cu (Kopper)	4.55	1.12	µg/l	4	H	JIBJ
Mo (Molybden)	48.0	8.6	µg/l	4	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	2.74	0.74	µg/l	4	H	JIBJ
Pb (Bly)	2.82	0.55	µg/l	4	H	JIBJ
V (Vanadium)	20.0	3.9	µg/l	4	H	JIBJ
Zn (Sink)	12.4	4.0	µg/l	4	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.02		µg/l	5	F	JIBJ



Deres prøvenavn	Porevann P3 Sediment					
Labnummer	N00325065					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Porevannspresning*	ja			1	1	ERAN
Naftalen	0.048	0.0062	µg/l	2	1	ERAN
Acenaftilen	0.10	0.013	µg/l	2	1	ERAN
Acenaften	0.090	0.012	µg/l	2	1	ERAN
Fluoren	0.087	0.011	µg/l	2	1	ERAN
Fenantren	0.73	0.095	µg/l	2	1	ERAN
Antracen	0.33	0.043	µg/l	2	1	ERAN
Fluoranten	2.0	0.26	µg/l	2	1	ERAN
Pyren	1.8	0.23	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)antracen^	1.2	0.16	µg/l	2	1	ERAN
Krysen^	0.91	0.12	µg/l	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	1.1	0.14	µg/l	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.55	0.072	µg/l	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	1.2	0.16	µg/l	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracen^	0.26	0.034	µg/l	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.70	0.091	µg/l	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	0.90	0.12	µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	12.0		µg/l	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	6.12		µg/l	2	1	ERAN
PCB 28	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 52	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 101	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 118	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 138	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 153	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
PCB 180	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	ERAN
Monobutyltinnkation	5.0	0.70	ng/l	3	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	7.6	1.1	ng/l	3	1	JIBJ
Tributyltinnkation	10	1.4	ng/l	3	1	JIBJ
As (Arsen)	36.2	9.7	µg/l	4	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.303	0.054	µg/l	4	H	JIBJ
Co (Kobolt)	1.13	0.26	µg/l	4	H	JIBJ
Cr (Krom)	15.7	3.2	µg/l	4	H	JIBJ
Cu (Kopper)	11.2	2.1	µg/l	4	H	JIBJ
Mo (Molybden)	183	34	µg/l	4	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	4.92	1.12	µg/l	4	H	JIBJ
Pb (Bly)	11.9	2.4	µg/l	4	H	JIBJ
V (Vanadium)	31.1	6.0	µg/l	4	H	JIBJ
Zn (Sink)	41.5	8.1	µg/l	4	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.0559	0.0125	µg/l	5	F	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Porevannspresing
2	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7. Metode: PAH-16: GC/MSD PCB-7: EN ISO 6468-F1 Ekstraksjon: PAH-16: Heksan PCB-7: Sykloheksan Deteksjon og kvantifisering: PAH-16 og PCB-7: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,005-0,01 µg/l PCB-7: 0,01 µg/l
3	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN EN ISO17353-F13 Deteksjon og kvantifisering: GC-FPD Kvantifikasjonsgrenser: 1 ng/l
4	Analyse av tungmetaller (V-3B) Metode: EPA metoder (modifisert) 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS). Analyse av Hg er utført med AFS etter SS-EN 17852:2008. Oppslutning: Oppslutning og analyse av vannprøver, 12 ml prøve og 1,2 ml HNO ₃ (suprapur) er behandlet i mikrobølgeovn, alternativt autoklav.
5	Elementanalyse i vann Metode: Se metode for øvrige elementer. Forbehandling: Se metode for øvrige elementer. For analyse av Svovel: Surgjøring med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve, samt konservering med H ₂ O ₂ (10%).

Godkjenner	
ERAN	Erlend Andresen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør ¹	
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAKs, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Registrert 2014-04-04 11:45
 Utstedt 2014-04-25

Rambøll Norge AS
 jonas Enoksen

Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO

Prosjekt
 Bestnr

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	BK1 (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297026					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	55.2	5.52	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	44.8	4.48	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	32.6	3.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.7	0.07	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.25		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	38	11.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	23	6.89	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	58	17.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	63	18.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	475	142	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	146	44.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1160	349	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1240	372	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	520	156	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	801	240	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	773	232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	539	162	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	673	202	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	95	28.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	400	120	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	418	126	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	7420		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	3820		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	5.49	1.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.61	1.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.77	1.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	6.49	1.95	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.58	1.37	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.87	0.860	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	28.8		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	9.72	1.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	49.8	10.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	77.6	15.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	41.8	8.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	BK1 (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297026					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cd (Kadmium)	2.85	0.57	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	1.23	0.25	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26.4	5.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	154	30.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	61.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	11.5	3.93	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	54.3	16.5	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	29.1	7.67	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK2 (10-15cm) Sediment					
Labnummer	N00297027					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	77.5	7.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	22.5	2.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	31.6	3.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.5	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.210		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	12	3.70	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	57	17.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	115	34.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	117	35.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	54	16.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	82	24.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	88	26.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	60	18.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	82	24.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	13	4.05	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	54	16.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	779		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	433		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.284	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.13	1.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	22.0	4.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	62.3	12.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	23.9	4.78	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.54	0.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.34	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.4	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	88.2	17.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	79.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.96	2.02	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	29.1	9.31	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	61.1	15.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK3a (0-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297028					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	66.4	6.64	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	33.6	3.36	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	31.6	3.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.2	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.66		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	24	7.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	12	3.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	38	11.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	40	12.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	334	100	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	88	26.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	568	170	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	623	187	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	240	72.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	374	112	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	416	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	304	91.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	314	94.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	49	14.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	194	58.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	207	62.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	3830		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	1900		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.18	0.656	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.39	0.716	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	2.00	0.602	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	3.63	1.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	2.93	0.878	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	1.85	0.554	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	15.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.80	1.16	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	30.4	6.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	45.6	9.12	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	23.6	4.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.43	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.70	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	12.8	2.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	97.0	19.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	65.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	35.6	12.2	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	118	35.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	171	44.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK4ab (10-17cm) Sediment					
Labnummer	N00297029					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.1	6.51	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.9	3.49	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	31.6	3.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	3.0	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	3.36		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	163	48.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	65	19.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	250	74.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	352	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	2080	623	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	653	196	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	3090	927	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	3640	1090	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	1300	389	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	2270	681	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	2150	645	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	1270	381	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1870	562	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	174	52.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	853	256	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	1110	332	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	21300		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	10100		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	2.94	0.880	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	29.7	8.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	26.4	7.92	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	26.3	7.88	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	48.6	14.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	34.8	10.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	21.5	6.46	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	190		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	13.5	2.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	150	30.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	120	24.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.1	6.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.15	0.23	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	1.36	0.27	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	19.7	3.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	361	72.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	57.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<7		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	84.6	26.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	253	66.0	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK5b (10-17cm) Sediment					
Labnummer	N00297030					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.8	7.08	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	29.2	2.92	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	47.7	4.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.8	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.23		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	121	36.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	30	9.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	248	74.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	258	77.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1760	529	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	418	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	2340	702	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	2000	600	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	875	262	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1300	390	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1140	342	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	678	203	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1010	303	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	130	38.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	496	149	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	653	196	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	13500		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5790		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	3.45	1.04	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	3.97	1.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	3.49	1.05	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	6.00	1.80	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.78	1.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	3.06	0.920	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	24.8		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	6.78	1.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	74.8	15.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	52.2	10.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	26.9	5.39	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.01	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.92	0.18	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15.7	3.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	144	28.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	66.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	11.8	3.98	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	124	37.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	900	235	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK6b (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297031					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.5	7.65	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	23.5	2.35	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	43.6	4.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	3.7	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.350		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	14	4.16	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	40	12.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	36	11.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	16	4.68	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	26	7.71	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	24	7.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	14	4.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	21	6.35	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	191		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	101		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.15	0.43	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.7	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.51	1.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	14.9	2.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.33	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	8.1	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	27.4	5.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.26	0.424	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	4.26	1.30	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	18.4	4.81	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK7a (0-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297032					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.0	7.00	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.0	3.00	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	40.3	4.0	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	4.5	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.04		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	17	5.02	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	16	4.81	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	104	31.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	32	9.54	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	207	62.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	192	57.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	96	28.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	141	42.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	141	42.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	87	26.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	127	38.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	19	5.63	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	72	21.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	76	22.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1330		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	687		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	1.88	0.562	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.00	0.600	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.42	0.424	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	2.20	0.662	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	1.64	0.492	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	0.90	0.270	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	10.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.83	0.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	15.8	3.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	26.5	5.30	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21.4	4.28	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.31	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	12.2	2.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	60.8	12.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	66.4	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	8.24	2.82	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	71.2	21.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	104	27.1	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK7b (20-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297033					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	67.5	6.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	32.5	3.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	37.6	3.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	5.4	0.5	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.01		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	18	5.52	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	14	4.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	43	12.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	46	13.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	361	108	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	94	28.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	695	208	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	703	211	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	286	85.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	241	72.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	416	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	50	15.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	302	90.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	239	71.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	4400		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2120		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.83	0.850	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.78	0.834	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.55	0.464	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	4.95	1.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	3.59	1.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.16	0.648	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	17.9		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.71	0.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.8	3.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	22.5	4.50	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	27.1	5.41	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.72	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.3	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	61.3	12.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	67.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	MORO
Dibutyltinnkation	21.8	6.96	µg/kg TS	2	C	MORO
Tributyltinnkation	8.27	2.21	µg/kg TS	2	C	MORO



Deres prøvenavn	BK8ab (7-14cm) Sediment					
Labnummer	N00297034					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	79.4	7.94	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	20.6	2.06	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	35.2	3.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.3	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.350		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	15	4.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	20	5.86	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	11	3.32	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	46.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	11.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.66	0.73	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.7	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	13.7	2.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21.9	4.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.29	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	14.1	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	37.0	7.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	77.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK9a (0-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297035					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	61.2	6.12	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	38.8	3.88	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	32.6	3.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	7.2	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.497		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	21	6.21	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	37	11.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	52	15.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	17	5.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	24	7.36	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	27	8.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	22	6.75	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	27	8.06	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	17	5.14	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	17	5.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	261		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	134		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.48	1.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	9.7	1.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	21.6	4.33	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.7	5.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.51	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.1	3.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	53.9	10.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	6.52	2.20	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	28.5	8.91	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	18.1	4.76	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK9a (30-40cm) Sediment					
Labnummer	N00297036					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.8	7.38	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.2	2.62	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	30.1	3.0	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	8.2	0.8	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.280		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	37	11.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	68	20.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	77	23.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	30	8.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	35	10.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	32	9.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	29	8.73	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	37	11.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	19	5.69	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	21	6.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16 [*]	385		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	184		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7 [*]	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.80	0.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	7.4	1.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.6	3.52	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.7	5.15	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.59	0.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.7	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	46.0	9.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	72.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	1.50	0.434	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK10a (0-25cm) Sediment					
Labnummer	N00297037					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.4	7.04	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	29.6	2.96	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	27.8	2.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	9.1	0.9	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.842		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	43	12.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	82	24.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	81	24.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	30	9.17	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	32	9.69	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	41	12.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	30	9.12	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	25	7.63	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	31	9.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	440		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	209		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.97	0.290	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.970		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.14	0.63	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	10.0	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	20.2	4.03	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	20.9	4.17	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.43	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.3	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	47.2	9.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.39	1.82	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	27.6	8.36	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	56.4	14.7	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK10c (30-36cm) Sediment					
Labnummer	N00297038					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	74.1	7.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	25.9	2.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	25.7	2.6	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	10.1	1.0	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.221		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.51	0.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	7.0	1.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.9	3.58	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.6	6.52	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.48	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	21.3	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	51.4	10.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK11a (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297039					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	69.5	6.95	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.5	3.05	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	23.7	2.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	11.0	1.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.545		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	11	3.33	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	51	15.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	13	3.99	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	119	35.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	113	33.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	83	24.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	76	22.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	58	17.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	75	22.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	11	3.25	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	40	12.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	740		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	388		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.70	0.210	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.282	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	1.64		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.53	0.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	9.9	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	19.5	3.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	18.2	3.65	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.95	0.19	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.0	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	44.2	8.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.3	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	6.97	2.43	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	22.3	6.85	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	29.4	7.71	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK12a (17-25cm) Sediment					
Labnummer	N00297040					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.0	7.60	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.0	2.40	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	21.8	2.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	12.0	1.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.752		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	23	6.86	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	23	6.93	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	128	38.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	98	29.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	311	93.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	208	62.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	80	24.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	83	25.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	81	24.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	60	17.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	80	23.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	11	3.37	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	42	12.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	51	15.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1280		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	446		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.13	0.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	6.0	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	10.6	2.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	15.3	3.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.34	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	8.9	1.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	31.8	6.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.73	0.599	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	2.26	0.765	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	8.39	2.22	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK13ab (20-26cm) Sediment					
Labnummer	N00297041					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.4	7.54	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.5	2.46	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	20.0	2.0	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	12.9	1.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.242		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	25	7.62	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	46	13.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	53	16.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	16	4.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	24	7.11	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	28	8.55	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	22	6.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	26	7.67	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	14	4.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	15	4.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	269		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	131		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.68	0.54	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	4.6	0.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.73	1.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	17.3	3.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.31	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	9.9	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	28.3	5.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.26	0.407	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.59	0.682	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK14a (0-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297042					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	61.4	6.14	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	38.6	3.86	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	18.2	1.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	13.9	1.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.767		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	47	14.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	12	3.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	116	34.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	111	33.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	45	13.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	71	21.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	66	19.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	46	13.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	71	21.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	42	12.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	48	14.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	675		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	347		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.74	0.222	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	1.23	0.368	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	0.78	0.232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	2.75		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.88	0.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	11.2	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	25.4	5.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	26.5	5.29	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.80	0.16	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	16.5	3.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	59.7	11.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	60.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	8.24	2.78	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	26.3	8.05	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	17.5	4.58	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK14a (40-50cm) Sediment					
Labnummer	N00297043					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	64.1	6.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	35.9	3.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	17.4	1.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	14.9	1.5	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.319		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	17	5.04	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	27	8.13	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	13	3.84	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	15	4.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	12	3.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	11	3.41	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	95.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	51.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.10	0.82	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	8.1	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	21.3	4.27	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.0	6.40	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.53	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	21.7	4.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	55.4	11.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	65.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.24	0.397	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK15b (0-22cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297044					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.0	6.50	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.9	3.50	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	16.6	1.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	15.8	1.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.881		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	14	4.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	10	3.15	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	75	22.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	23	6.79	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	197	59.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	162	48.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	87	26.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	120	36.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	108	32.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	72	21.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	102	30.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	15	4.60	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	72	21.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	63	19.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1120		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	567		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.97	0.292	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	0.83	0.248	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	1.56	0.468	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	1.33	0.400	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	0.94	0.282	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	5.63		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.94	0.99	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.3	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	34.1	6.83	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.3	5.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.62	0.12	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15.4	3.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	78.9	15.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	64.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	19.0	6.44	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	59.2	18.2	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	61.9	16.5	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK15c (20-24cm) Sediment					
Labnummer	N00297045					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	77.6	7.76	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	22.4	2.24	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	3.6	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	19.3	1.9	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.417		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	15	4.41	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	30	8.88	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	43	12.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	17	5.03	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	18	5.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	14	4.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	17	5.03	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	154		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	66.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.03	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	4.5	0.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	3.49	0.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	13.0	2.59	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.18	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	5.3	1.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	19.5	3.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.9	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK16a (0-30cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297046					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.6	6.56	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.4	3.44	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	11.7	1.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	7.2	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.906		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	28	8.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	17	5.20	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	141	42.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	129	38.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	63	19.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	65	19.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	78	23.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	55	16.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	69	20.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	10	3.10	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	32	9.73	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	40	11.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	727		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	380		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	6.51	1.30	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.1	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	33.3	6.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	33.8	6.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.07	0.21	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	22.3	4.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	76.0	15.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	64.3	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	2.87	0.969	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	16.5	5.14	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	87.5	22.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK16b (40-43cm) Sediment					
Labnummer	N00297047					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	60.9	6.09	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	39.1	3.91	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	2.8	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	7.4	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.591		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	19	5.66	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	43	13.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	63	18.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	22	6.51	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	26	7.84	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	37	11.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	27	8.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	31	9.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	20	5.97	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	16	4.94	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	304		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	159		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.72	1.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	11.7	2.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	26.6	5.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	40.3	8.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.80	0.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	27.1	5.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	72.3	14.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	1.16	0.306	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK17a (0-30cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297048					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	54.1	5.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	45.9	4.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	6.9	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.7	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.14		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	24	7.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	58	17.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	334	100	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	72	21.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	631	189	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	669	201	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	293	87.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	549	165	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	658	197	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	447	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	537	161	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	62	18.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	355	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	401	120	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	5140		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2950		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	1.90	0.570	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.35	0.706	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.38	1.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.39	1.32	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	3.58	1.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	2.71	0.814	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	1.70	0.510	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	21.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	8.94	1.79	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	36.7	7.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	140	28.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	44.6	8.92	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.19	0.24	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.20	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	28.0	5.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	184	36.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	52.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	248	83.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation*	2680	842	µg/kg TS	2	B	JIBJ
Tributyltinnkation*	3030	791	µg/kg TS	2	B	JIBJ



Deres prøvenavn	BK17b (40-53cm) Sediment					
Labnummer	N00297049					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	59.0	5.90	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	40.9	4.10	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	2.1	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	8.7	0.9	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.432		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	46	13.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	14	4.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	89	26.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	34	10.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	48	14.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	47	14.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	36	10.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	49	14.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	29	8.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	24	7.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	516		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	238		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.49	1.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.2	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	31.2	6.25	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	41.8	8.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	27.8	5.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	77.9	15.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.9	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.58	0.541	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	5.81	1.85	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	13.7	3.61	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK18b (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297050					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	64.6	6.46	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	35.4	3.54	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	15.3	1.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	5.5	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.36		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	36	10.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	23	6.87	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	113	34.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	936	281	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	239	71.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1680	503	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1420	425	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	773	232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1050	314	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1020	305	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	666	200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	975	292	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	194	58.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	560	168	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	583	175	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	10400		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5260		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	1.83	0.548	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	5.52	1.66	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.79	1.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	5.28	1.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.46	1.34	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.68	0.804	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	24.6		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	7.16	1.43	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	57.4	11.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	61.4	12.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	40.0	7.99	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.68	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.46	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26.5	5.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	128	25.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	60.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.79	1.95	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	40.8	12.7	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	35.9	9.39	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK19b (10-18cm) Sediment					
Labnummer	N00297051					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	57.5	5.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	42.4	4.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	41.2	4.1	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.4	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.42		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	59	17.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	23	6.99	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	135	40.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1160	349	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	294	88.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1740	523	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	2000	599	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	665	200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1000	300	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1170	350	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	717	215	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1010	303	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	163	48.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	659	198	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	688	206	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	11600		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5410		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.22	0.666	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.27	1.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.37	0.410	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	7.10	2.13	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.75	1.42	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	3.20	0.958	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	22.9		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	8.44	1.69	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	60.1	12.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	66.7	13.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	34.4	6.87	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.62	0.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.98	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	20.8	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	179	35.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	57.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	16.3	5.23	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	12.5	3.31	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK20a (10-18cm) Sediment					
Labnummer	N00297052					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.6	7.36	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.4	2.64	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	68.8	6.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.8	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.12		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	14	4.06	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	11	3.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	22	6.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	31	9.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	263	78.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracenen	58	17.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	345	104	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	389	117	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracenen^	141	42.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	216	64.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	213	64.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	144	43.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	199	59.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracenen^	34	10.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	170	51.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	131	39.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	2380		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	1080		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.43	0.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	20.6	4.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.9	3.58	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	17.2	3.44	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.89	0.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	10.2	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	50.3	10.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD1 Sediment					
Labnummer	N00297053					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	69.9	6.99	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.1	3.01	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	79.2	7.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.0	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.964		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	31	9.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	18	5.33	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	133	39.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	194	58.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1110	333	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	224	67.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1390	418	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1000	301	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	504	151	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	505	151	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	346	104	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	497	149	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	68	20.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	298	89.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	275	82.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	7040		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2640		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.284	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.76	0.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	10.8	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	11.5	2.31	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	14.6	2.92	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.29	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	7.8	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	37.8	7.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	2.33	0.791	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	2.64	0.805	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.65	0.693	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD2 Sediment					
Labnummer	N00297054					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.4	7.64	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	23.6	2.36	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	95.2	9.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.3	0.03	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.967		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	51	15.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	66	19.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	697	209	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	169	50.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	962	288	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	682	205	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	419	126	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	469	141	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	353	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	257	77.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	383	115	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	199	59.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	196	58.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	4950		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2120		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.74	0.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.6	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	5.44	1.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	9.75	1.95	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.28	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	21.2	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD3 Sediment					
Labnummer	N00297055					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.1	7.51	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.9	2.49	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	93.3	9.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.07		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	78	23.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	18	5.55	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	161	48.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	135	40.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	95	28.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	107	32.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	130	38.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	103	30.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	172	51.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	24	7.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	105	31.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	107	32.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1240		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	738		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.03	0.40	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	8.5	1.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.85	1.77	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	10.7	2.13	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.85	0.37	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	5.9	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	27.0	5.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	75.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.36	0.460	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.04	0.326	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.45	0.640	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD4 Sediment					
Labnummer	N00297056					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.3	7.33	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.7	2.67	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	77.1	7.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.2	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.72		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	21	6.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	19	5.72	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	184	55.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	47	14.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	308	92.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	239	71.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	124	37.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	131	39.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	132	39.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	97	29.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	132	39.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	16	4.67	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	75	22.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	85	25.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1610		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	717		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.280	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.23	0.84	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	18.0	3.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	23.3	4.67	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	19.5	3.90	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.17	0.23	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.8	2.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	77.6	15.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.4	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	9.08	3.08	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	10.9	3.30	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	17.8	4.65	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD5 Sediment					
Labnummer	N00297057					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.4	7.54	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.6	2.46	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	83.0	8.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.9	0.09	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.37		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	23	6.81	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	28	8.54	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	38	11.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	311	93.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	78	23.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	426	128	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	317	95.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	171	51.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	190	57.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	153	45.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	107	32.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	160	48.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	20	6.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	97	29.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	91	27.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	2210		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	892		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.78	0.232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.780		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.45	0.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	16.8	3.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	22.5	4.50	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	18.6	3.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.56	0.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.4	2.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	59.1	11.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	72.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.68	1.92	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	7.02	2.26	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	52.1	13.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av sediment basispakke - del 1</p> <p>Bestemmelse av Vanninnhold</p> <p>Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)</p> <p>Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse</p> <p>Analyse av polisykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 10 µg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD</p> <p>Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</p> <p>Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-ECD Kvantifikasjonsgrenser: 0,7 µg/kg TS</p> <p>Analyse av metaller, M-1C</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.</p> <p>Metode: ISO 23161:2011</p>



Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Kvantifikasjonsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
B	GC-ICP-MS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
C	GC-ICP-MS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2014-09-25 14:43
Utstedt 2014-10-15

Rambøll Norge AS
Hans Olav Sømme

Pb.427 Skøyen
N-0213 Oslo

Prosjekt Bodø-risikovurdering trinn 3
Bestnr 1350002747

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	K1 (0-2cm) + (2-4cm) Sediment					
Labnummer	N00325071					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	47.8		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	52.2		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
TOC	2.3		% TS	1	1	MORO
Naftalen	0.073	0.014	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftilen	0.026	0.0050	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	0.074	0.014	mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	0.56	0.11	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	0.17	0.033	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	1.2	0.23	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	0.94	0.18	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	0.51	0.098	mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	0.47	0.090	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	0.50	0.099	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	0.26	0.050	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	0.53	0.10	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	0.10	0.019	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.36	0.069	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.39	0.075	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	6.16		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	2.76		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	0.0033	0.00065	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	0.00330		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	12	0.86	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.18	0.014	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	49	4.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	64		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.29	0.0087	mg/kg TS	1	1	MORO



Deres prøvenavn	K1 (0-2cm) + (2-4cm) Sediment					
Labnummer	N00325071					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ni (Nikkel)	28	2.1	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	36	2.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	148	3.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	34	4.4	μ g/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	99	13	μ g/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	130	17	μ g/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	K1 (4-6cm) + (8-10cm) Sediment					
Labnummer	N00325072					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	59.1		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	40.9		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
TOC	1.3		% TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylene	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	0.44	0.084	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	0.12	0.023	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	0.77	0.15	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	0.61	0.12	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	0.34	0.065	mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	0.31	0.060	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	0.38	0.075	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	0.19	0.036	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	0.35	0.067	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	0.062	0.012	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.21	0.040	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.26	0.050	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	4.04		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	1.89		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	0.0018	0.00036	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	0.0019	0.00038	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	0.0019	0.00038	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	0.00560		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	11	0.79	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.27	0.021	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	56	4.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	45		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.13	0.0039	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	36	2.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	24	1.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	132	3.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	23	3.0	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	47	6.1	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	36	4.7	µg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	K1 (12-14cm) + (18-20cm) Sediment					
Labnummer	N00325073					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	57.5		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	42.5		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
TOC	0.57		% TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	0.050	0.0096	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	0.052	0.0100	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.037	0.0071	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.038	0.0073	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	0.177		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	0.0380		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	9.5	0.68	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.16	0.012	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	59	5.1	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	32		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	40	3.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	14	1.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	110	2.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	1.0	0.13	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	2.0	0.26	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	1.4	0.18	µg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	K1 (20-22cm) + (22-24cm) Sediment					
Labnummer	N00325074					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	57.6		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	42.4		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	n.a.		% TS	1	1	MORO
TOC	0.61		% TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftilen	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.024	0.0046	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.026	0.0050	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	0.0500		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	0.0260		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	9.9	0.71	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.21	0.016	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	59	5.1	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	34		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	39	3.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	14	1.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	111	2.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	1.4	0.18	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	2.5	0.33	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	2.4	0.31	µg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	P1 Sediment					
Labnummer	N00325075					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	58.2		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	41.8		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	28.5		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	6.1		% TS	1	1	MORO
TOC	2.0		% TS	1	1	MORO
Naftalen	0.81	0.16	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylene	0.22	0.042	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	0.65	0.12	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	0.80	0.15	mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	6.9	1.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	1.7	0.33	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	10	1.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	9.1	1.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	4.0	0.77	mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	3.8	0.73	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	4.0	0.79	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	2.5	0.48	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	5.4	1.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	0.77	0.15	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	2.6	0.50	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	3.3	0.63	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	56.6		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	23.8		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.020		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	0.013	0.0026	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	0.0094	0.0019	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	0.0097	0.0019	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	0.0064	0.0013	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	0.0086	0.0017	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	0.0471		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	22	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.47	0.036	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	90	7.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	664		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	7.1	0.21	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	55	4.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	301	22	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	759	20	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	310	40	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	2500	330	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	23000	3000	µg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	P2 Sediment					
Labnummer	N00325076					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	58.0		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	42.0		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	38.0		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	3.6		% TS	1	1	MORO
TOC	3.5		% TS	1	1	MORO
Naftalen	0.48	0.092	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftilen	0.12	0.023	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	0.28	0.054	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	0.49	0.094	mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	3.7	0.71	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	0.96	0.18	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	6.3	1.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	5.0	0.96	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	2.6	0.50	mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	2.3	0.44	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	2.1	0.42	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	1.3	0.25	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	2.7	0.52	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	0.37	0.071	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	1.3	0.25	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	1.6	0.31	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	31.6		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	13.0		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	0.0058	0.0011	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0050		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	0.00580		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	10	0.72	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.42	0.032	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	39	3.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	62		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	3.1	0.093	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	25	1.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	52	3.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	182	4.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	23	3.0	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	110	14	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	190	25	µg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	P3 Sediment					
Labnummer	N00325077					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	69.1		%	1	1	MORO
Vanninnhold*	30.9		%	1	1	MORO
Kornstørrelse <63 µm	35.6		% TS	1	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	7.5		% TS	1	1	MORO
TOC	2.0		% TS	1	1	MORO
Naftalen	0.25	0.048	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftalen	0.037	0.0071	mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	0.11	0.021	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	0.13	0.025	mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	0.86	0.17	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	0.27	0.052	mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	1.5	0.29	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	1.4	0.27	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	0.64	0.12	mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	0.62	0.12	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	0.69	0.14	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	0.37	0.071	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	0.69	0.13	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	0.13	0.025	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.45	0.086	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.50	0.096	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	8.65		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	3.64		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	0.0043	0.00085	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	0.0067	0.0013	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	0.0093	0.0018	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	0.0067	0.0013	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	0.0270		mg/kg TS	1	1	MORO
As (Arsen)	8.9	0.64	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.25	0.019	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	26	2.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	55		mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.53	0.016	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	25	1.9	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	116	8.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	138	3.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Monobutyltinnkation	23	3.0	µg/kg TS	2	1	MORO
Dibutyltinnkation	93	12	µg/kg TS	2	1	MORO
Tributyltinnkation	8.9	1.2	µg/kg TS	2	1	MORO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Analyse av sediment basispakke del 1 Bestemmelse av Vanninnhold Metode: DIN ISO 11465 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 % TS Bestemmelse av Kornfordeling (<2 µm og <63 µm) Metode: DIN 18123 Bestemmelse av TOC Metode: DIN ISO 10694 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 %TS Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: GC/MSD Ekstraksjon: Aceton/heksan med Soxhlet eller SE Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,050 mg/kg TS Analyse av polyklorete bifenyler (PCB) Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: Aceton/heksan/sykloheksan med Soxhlet eller SE Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/kg TS Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: DIN 19744 Ekstraksjon: Metanol/heksan Rensing: Alumina Derivativering: Na tetraetyl borat (NaBEt4) Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS Bestemmelse av tungmetaller Metode: DIN EN ISO 17294-2 (E29) Deteksjon og kvantifisering: Plasme-emisjonsspektrometri (ICP-AES)



Metodespesifikasjon	
Kvantifikasjonsgrenser:	Pb 1 mg/kg TS Cd 0,1 mg/kg TS Cr 1 mg/kg TS Cu 1 mg/kg TS Ni 1 mg/kg TS Hg 0,1 mg/kg TS Zn 1 mg/kg TS As 1 mg/kg TS
2	Bestemmelse av Sedimentpakke-del 2. Tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN ISO 23161 Ekstraksjon: Metanol/heksan Rensing: Alumina Derivatisering: Na tetraetyl borat (NaBEt4) Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner	
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2014-04-04 11:45
Utstedt 2014-10-17

Rambøll Norge AS
jonas Enoksen

Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO

Prosjekt
Bestnr

Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.
Endringer i resultater er angitt med skyggede rader.

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	BK1 (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297026					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	55.2	5.52	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	44.8	4.48	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	15.9	1.6	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	4.5	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.25		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	38	11.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	23	6.89	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	58	17.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	63	18.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	475	142	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	146	44.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1160	349	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1240	372	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	520	156	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	801	240	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	773	232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	539	162	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	673	202	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	95	28.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	400	120	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	418	126	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	7400		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	3800		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	5.49	1.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.61	1.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.77	1.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	6.49	1.95	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.58	1.37	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.87	0.860	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	28.8		µg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	BK1 (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297026					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	9.72	1.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	49.8	10.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	77.6	15.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	41.8	8.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	2.85	0.57	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	1.23	0.25	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26.4	5.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	154	30.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	61.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	11.5	3.93	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	54.3	16.5	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	29.1	7.67	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK2 (10-15cm) Sediment					
Labnummer	N00297027					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	77.5	7.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	22.5	2.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	58.3	5.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.6	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.210		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	12	3.70	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	57	17.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	115	34.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	117	35.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	54	16.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	82	24.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	88	26.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	60	18.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	82	24.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	13	4.05	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	54	16.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	779		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	430		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.284	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.13	1.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	22.0	4.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	62.3	12.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	23.9	4.78	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.54	0.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.34	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.4	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	88.2	17.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	79.1	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.96	2.02	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	29.1	9.31	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	61.1	15.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK3a (0-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297028					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	66.4	6.64	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	33.6	3.36	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	62.4	6.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.9	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.66		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	24	7.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	12	3.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	38	11.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	40	12.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	334	100	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	88	26.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	568	170	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	623	187	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	240	72.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	374	112	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	416	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	304	91.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	314	94.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	49	14.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	194	58.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	207	62.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	3800		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	1900		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.18	0.656	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.39	0.716	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	2.00	0.602	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	3.63	1.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	2.93	0.878	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	1.85	0.554	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	15.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.80	1.16	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	30.4	6.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	45.6	9.12	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	23.6	4.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.43	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.70	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	12.8	2.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	97.0	19.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	65.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	35.6	12.2	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	118	35.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	171	44.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK4ab (10-17cm) Sediment					
Labnummer	N00297029					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.1	6.51	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.9	3.49	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	61.8	6.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.6	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	3.36		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	163	48.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	65	19.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	250	74.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	352	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	2080	623	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	653	196	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	3090	927	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	3640	1090	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	1300	389	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	2270	681	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	2150	645	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	1270	381	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1870	562	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	174	52.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	853	256	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	1110	332	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	21000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	10000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	2.94	0.880	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	29.7	8.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	26.4	7.92	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	26.3	7.88	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	48.6	14.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	34.8	10.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	21.5	6.46	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	190		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	13.5	2.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	150	30.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	120	24.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.1	6.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.15	0.23	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	1.36	0.27	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	19.7	3.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	361	72.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	57.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<7		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	84.6	26.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	253	66.0	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK5b (10-17cm) Sediment					
Labnummer	N00297030					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.8	7.08	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	29.2	2.92	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	58.8	5.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.9	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.23		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	121	36.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	30	9.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	248	74.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	258	77.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1760	529	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	418	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	2340	702	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	2000	600	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	875	262	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1300	390	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1140	342	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	678	203	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1010	303	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	130	38.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	496	149	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	653	196	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	13000		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5790		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	3.45	1.04	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	3.97	1.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	3.49	1.05	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	6.00	1.80	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.78	1.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	3.06	0.920	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	24.8		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	6.78	1.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	74.8	15.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	52.2	10.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	26.9	5.39	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.01	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.92	0.18	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15.7	3.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	144	28.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	66.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	11.8	3.98	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	124	37.9	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	900	235	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK6b (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297031					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.5	7.65	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	23.5	2.35	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	67.1	6.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.0	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.350		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	14	4.16	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	40	12.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	36	11.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	16	4.68	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	26	7.71	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	24	7.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	14	4.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	21	6.35	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	190		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	100		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.15	0.43	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.7	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.51	1.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	14.9	2.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.33	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	8.1	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	27.4	5.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.26	0.424	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	4.26	1.30	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	18.4	4.81	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK7a (0-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297032					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.0	7.00	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.0	3.00	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	47.9	4.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.9	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.04		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	17	5.02	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	16	4.81	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	104	31.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	32	9.54	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	207	62.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	192	57.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	96	28.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	141	42.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	141	42.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	87	26.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	127	38.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	19	5.63	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	72	21.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	76	22.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1300		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	687		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	1.88	0.562	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.00	0.600	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.42	0.424	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	2.20	0.662	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	1.64	0.492	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	0.90	0.270	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	10.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.83	0.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	15.8	3.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	26.5	5.30	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21.4	4.28	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.31	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	12.2	2.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	60.8	12.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	66.4	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	8.24	2.82	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	71.2	21.6	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	104	27.1	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK7b (20-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297033					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	67.5	6.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	32.5	3.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	15.9	1.6	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	5.6	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.01		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	18	5.52	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	14	4.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	43	12.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	46	13.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	361	108	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	94	28.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	695	208	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	703	211	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	286	85.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	241	72.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	416	125	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	50	15.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	302	90.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	239	71.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	4400		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2100		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.83	0.850	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	2.78	0.834	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.55	0.464	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	4.95	1.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	3.59	1.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.16	0.648	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	17.9		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.71	0.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.8	3.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	22.5	4.50	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	27.1	5.41	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.72	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.3	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	61.3	12.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	67.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	MORO
Dibutyltinnkation	21.8	6.96	µg/kg TS	2	C	MORO
Tributyltinnkation	8.27	2.21	µg/kg TS	2	C	MORO



Deres prøvenavn	BK8ab (7-14cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297034					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	79.4	7.94	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	20.6	2.06	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	34.0	3.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	4.9	0.5	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.350		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracenen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	15	4.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	20	5.86	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracenen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	11	3.32	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracenen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	46.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	11.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.66	0.73	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.7	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	13.7	2.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21.9	4.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.29	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	14.1	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	37.0	7.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	77.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK9a (0-30cm) Sediment					
Labnummer	N00297035					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	61.2	6.12	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	38.8	3.88	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	8.9	0.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.4	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.497		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	21	6.21	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	37	11.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	52	15.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	17	5.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	24	7.36	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	27	8.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	22	6.75	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	27	8.06	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	17	5.14	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	17	5.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	260		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	130		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.48	1.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	9.7	1.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	21.6	4.33	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.7	5.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.51	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.1	3.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	53.9	10.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	6.52	2.20	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	28.5	8.91	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	18.1	4.76	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK9a (30-40cm) Sediment					
Labnummer	N00297036					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.8	7.38	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.2	2.62	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	13.0	1.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	4.9	0.5	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	<0.280		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	37	11.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	68	20.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	77	23.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	30	8.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	35	10.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	32	9.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	29	8.73	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	37	11.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	19	5.69	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	21	6.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	385		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	180		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.80	0.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	7.4	1.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.6	3.52	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.7	5.15	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.59	0.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17.7	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	46.0	9.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	72.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	1.50	0.434	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK10a (0-25cm) Sediment					
Labnummer	N00297037					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.4	7.04	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	29.6	2.96	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	49.6	5.0	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.7	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.842		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	43	12.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	82	24.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	81	24.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	30	9.17	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	32	9.69	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	41	12.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	30	9.12	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	25	7.63	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	31	9.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	440		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	209		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.97	0.290	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.970		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.14	0.63	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	10.0	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	20.2	4.03	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	20.9	4.17	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.43	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.3	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	47.2	9.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.39	1.82	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	27.6	8.36	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	56.4	14.7	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK10c (30-36cm) Sediment					
Labnummer	N00297038					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	74.1	7.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	25.9	2.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	24.0	2.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.3	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.221		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.51	0.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	7.0	1.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.9	3.58	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.6	6.52	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.48	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	21.3	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	51.4	10.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK11a (10-20cm) Sediment					
Labnummer	N00297039					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	69.5	6.95	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.5	3.05	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	48.0	4.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	3.6	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.545		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	11	3.33	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	51	15.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	13	3.99	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	119	35.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	113	33.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	83	24.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	76	22.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	58	17.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	75	22.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	11	3.25	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	40	12.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	740		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	388		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.70	0.210	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.282	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	1.6		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3.53	0.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	9.9	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	19.5	3.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	18.2	3.65	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.95	0.19	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.0	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	44.2	8.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.3	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	6.97	2.43	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	22.3	6.85	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	29.4	7.71	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK12a (17-25cm) Sediment					
Labnummer	N00297040					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.0	7.60	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.0	2.40	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	57.2	5.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.0	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.752		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	23	6.86	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	23	6.93	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	128	38.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	98	29.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	311	93.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	208	62.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	80	24.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	83	25.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	81	24.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	60	17.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	80	23.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	11	3.37	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	42	12.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	51	15.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1280		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	446		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.13	0.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	6.0	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	10.6	2.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	15.3	3.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.34	0.07	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	8.9	1.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	31.8	6.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.73	0.599	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	2.26	0.765	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	8.39	2.22	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK13ab (20-26cm) Sediment					
Labnummer	N00297041					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.4	7.54	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.5	2.46	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	37.6	3.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	4.3	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.242		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	25	7.62	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	46	13.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	53	16.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	16	4.91	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	24	7.11	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	28	8.55	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	22	6.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	26	7.67	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	14	4.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	15	4.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	269		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	130		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.68	0.54	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	4.6	0.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.73	1.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	17.3	3.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.31	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	9.9	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	28.3	5.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.26	0.407	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.59	0.682	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK14a (0-30cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297042					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	61.4	6.14	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	38.6	3.86	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	15.1	1.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	5.2	0.5	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.767		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	47	14.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	12	3.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	116	34.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	111	33.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	45	13.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	71	21.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	66	19.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	46	13.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	71	21.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	42	12.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	48	14.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	675		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	347		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.74	0.222	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	1.23	0.368	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	0.78	0.232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	2.75		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.88	0.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	11.2	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	25.4	5.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	26.5	5.29	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.80	0.16	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	16.5	3.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	59.7	11.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	60.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	8.24	2.78	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	26.3	8.05	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	17.5	4.58	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK14a (40-50cm) Sediment					
Labnummer	N00297043					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	64.1	6.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	35.9	3.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	4.5	0.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.8	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.319		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	17	5.04	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	27	8.13	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen [^]	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen [^]	13	3.84	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten [^]	15	4.43	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^]	12	3.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren [^]	11	3.41	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^]	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^]	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	95.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{^*}	51.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.10	0.82	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	8.1	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	21.3	4.27	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	32.0	6.40	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.53	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	21.7	4.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	55.4	11.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	65.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.24	0.397	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK15b (0-22cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297044					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.0	6.50	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.9	3.50	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	25.5	2.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	3.4	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.881		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	14	4.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	10	3.15	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	75	22.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	23	6.79	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	197	59.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	162	48.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	87	26.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	120	36.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	108	32.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	72	21.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	102	30.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	15	4.60	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	72	21.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	63	19.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1100		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	567		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	0.97	0.292	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	0.83	0.248	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	1.56	0.468	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	1.33	0.400	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	0.94	0.282	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	5.6		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.94	0.99	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.3	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	34.1	6.83	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	25.3	5.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.62	0.12	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15.4	3.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	78.9	15.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	64.5	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	19.0	6.44	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	59.2	18.2	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	61.9	16.5	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK15c (20-24cm) Sediment					
Labnummer	N00297045					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	77.6	7.76	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	22.4	2.24	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	87.8	8.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.8	0.08	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.417		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	15	4.41	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	30	8.88	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	43	12.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	17	5.03	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	18	5.49	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	14	4.19	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	17	5.03	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	150		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	66.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.03	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	4.5	0.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	3.49	0.70	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	13.0	2.59	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.18	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	5.3	1.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	19.5	3.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	76.9	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK16a (0-30cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297046					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.6	6.56	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.4	3.44	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	11.7	1.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	7.2	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.906		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	28	8.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	17	5.20	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	141	42.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	129	38.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	63	19.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	65	19.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	78	23.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	55	16.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	69	20.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	10	3.10	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	32	9.73	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	40	11.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	727		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	380		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	6.51	1.30	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.1	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	33.3	6.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	33.8	6.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.07	0.21	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	22.3	4.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	76.0	15.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	64.3	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	2.87	0.969	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	16.5	5.14	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	87.5	22.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK16b (40-43cm) Sediment					
Labnummer	N00297047					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	60.9	6.09	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	39.1	3.91	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	2.8	0.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	7.4	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.591		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	19	5.66	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	43	13.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	63	18.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	22	6.51	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	26	7.84	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	37	11.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	27	8.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	31	9.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	20	5.97	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	16	4.94	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	304		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	159		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.72	1.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	11.7	2.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	26.6	5.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	40.3	8.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.80	0.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	27.1	5.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	72.3	14.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.7	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	1.16	0.306	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK17a (0-30cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297048					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	54.1	5.41	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	45.9	4.59	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	6.9	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	6.7	0.7	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.14		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	24	7.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	58	17.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	45	13.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	334	100	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	72	21.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	631	189	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	669	201	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	293	87.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	549	165	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	658	197	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	447	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	537	161	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	62	18.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	355	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	401	120	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	5140		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2950		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	1.90	0.570	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.35	0.706	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.38	1.31	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.39	1.32	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	3.58	1.07	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	2.71	0.814	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	1.70	0.510	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	21.0		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	8.94	1.79	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	36.7	7.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	140	28.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	44.6	8.92	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.19	0.24	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.20	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	28.0	5.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	184	36.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	52.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	248	83.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation*	2680	842	µg/kg TS	2	B	JIBJ
Tributyltinnkation*	3030	791	µg/kg TS	2	B	JIBJ



Deres prøvenavn	BK17b (40-53cm) Sediment					
Labnummer	N00297049					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	59.0	5.90	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	40.9	4.10	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	2.1	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	8.7	0.9	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.432		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	46	13.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	14	4.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	89	26.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	34	10.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	48	14.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	47	14.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	36	10.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	49	14.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	29	8.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	24	7.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	516		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	238		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5.49	1.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	14.2	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	31.2	6.25	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	41.8	8.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	27.8	5.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	77.9	15.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.9	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.58	0.541	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	5.81	1.85	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	13.7	3.61	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK18b (10-20cm)					
	Sediment					
Labnummer	N00297050					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	64.6	6.46	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	35.4	3.54	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	15.3	1.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	5.5	0.6	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.36		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	36	10.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	23	6.87	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	113	34.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	936	281	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	239	71.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1680	503	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1420	425	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	773	232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1050	314	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1020	305	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	666	200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	975	292	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	194	58.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	560	168	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	583	175	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	10400		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5260		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	1.83	0.548	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	5.52	1.66	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	4.79	1.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	5.28	1.59	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.46	1.34	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	2.68	0.804	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	24.6		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	7.16	1.43	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	57.4	11.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	61.4	12.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	40.0	7.99	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.68	0.14	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.46	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26.5	5.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	128	25.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	60.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.79	1.95	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	40.8	12.7	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	35.9	9.39	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK19b (10-18cm) Sediment					
Labnummer	N00297051					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	57.5	5.75	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	42.4	4.25	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	41.2	4.1	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	2.4	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	2.42		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	59	17.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	23	6.99	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	100	29.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	135	40.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1160	349	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	294	88.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1740	523	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	2000	599	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	665	200	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	1000	300	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	1170	350	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	717	215	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1010	303	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	163	48.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	659	198	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	688	206	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	11600		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	5410		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	2.22	0.666	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	4.27	1.28	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	1.37	0.410	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	7.10	2.13	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	4.75	1.42	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	3.20	0.958	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	22.9		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	8.44	1.69	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	60.1	12.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	66.7	13.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	34.4	6.87	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.62	0.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.98	0.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	20.8	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	179	35.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	57.2	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<2		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	16.3	5.23	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	12.5	3.31	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BK20a (10-18cm) Sediment					
Labnummer	N00297052					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.6	7.36	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.4	2.64	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	68.8	6.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.8	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.12		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	14	4.06	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	11	3.38	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	22	6.65	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	31	9.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	263	78.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracenen	58	17.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	345	104	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	389	117	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracenen^	141	42.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	216	64.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	213	64.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	144	43.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	199	59.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracenen^	34	10.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	170	51.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	131	39.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	2380		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	1080		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.43	0.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	20.6	4.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	17.9	3.58	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	17.2	3.44	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.89	0.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	10.2	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	50.3	10.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<4		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD1 Sediment					
Labnummer	N00297053					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	69.9	6.99	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	30.1	3.01	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	79.2	7.9	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.0	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.964		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	31	9.44	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	18	5.33	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	133	39.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	194	58.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	1110	333	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	224	67.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	1390	418	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	1000	301	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	504	151	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	505	151	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	446	134	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	346	104	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	497	149	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	68	20.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	298	89.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	275	82.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	7040		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2640		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.284	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.76	0.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	10.8	2.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	11.5	2.31	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	14.6	2.92	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.29	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	7.8	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	37.8	7.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	2.33	0.791	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	2.64	0.805	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.65	0.693	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD2 Sediment					
Labnummer	N00297054					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.4	7.64	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	23.6	2.36	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	95.2	9.5	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.3	0.03	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	0.967		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	51	15.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	66	19.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	697	209	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	169	50.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	962	288	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	682	205	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	419	126	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	469	141	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	353	106	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	257	77.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	383	115	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	45	13.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	199	59.7	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	196	58.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	4950		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	2120		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1.74	0.35	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	5.6	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	5.44	1.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	9.75	1.95	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.28	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	21.2	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	59.8	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD3 Sediment					
Labnummer	N00297055					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.1	7.51	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.9	2.49	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	93.3	9.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.07		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	78	23.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	18	5.55	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	161	48.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	135	40.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	95	28.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	107	32.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	130	38.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	103	30.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	172	51.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	24	7.09	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	105	31.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	107	32.1	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1240		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	738		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2.03	0.40	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	8.5	1.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	8.85	1.77	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	10.7	2.13	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.85	0.37	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	5.9	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	27.0	5.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	75.6	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.36	0.460	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	1.04	0.326	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	2.45	0.640	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD4 Sediment					
Labnummer	N00297056					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	73.3	7.33	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	26.7	2.67	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	77.1	7.7	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.2	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.72		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	21	6.23	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	19	5.72	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	184	55.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	47	14.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	308	92.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	239	71.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracene^	124	37.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	131	39.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	132	39.8	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	97	29.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	132	39.5	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracene^	16	4.67	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	75	22.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	85	25.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1610		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	717		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.94	0.280	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.940		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.23	0.84	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	18.0	3.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	23.3	4.67	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	19.5	3.90	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.17	0.23	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.8	2.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	77.6	15.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	69.4	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	9.08	3.08	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	10.9	3.30	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	17.8	4.65	µg/kg TS	2	C	JIBJ



Deres prøvenavn	BD5 Sediment					
Labnummer	N00297057					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.4	7.54	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.6	2.46	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	83.0	8.3	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.9	0.09	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	MORO
TOC	1.37		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	23	6.81	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	28	8.54	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	38	11.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	311	93.4	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	78	23.6	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	426	128	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	317	95.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	171	51.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	190	57.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	153	45.9	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	107	32.2	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	160	48.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	20	6.08	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	97	29.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	91	27.3	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16*	2210		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	892		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.78	0.232	µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.780		µg/kg TS	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4.45	0.89	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	16.8	3.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	22.5	4.50	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	18.6	3.71	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.56	0.11	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	11.4	2.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	59.1	11.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	72.0	2	%	2	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	5.68	1.92	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	7.02	2.26	µg/kg TS	2	C	JIBJ
Tributyltinnkation	52.1	13.8	µg/kg TS	2	C	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av sediment basispakke - del 1</p> <p>Bestemmelse av Vanninnhold</p> <p>Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)</p> <p>Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse</p> <p>Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 10 µg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD</p> <p>Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</p> <p>Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-ECD Kvantifikasjonsgrenser: 0,7 µg/kg TS</p> <p>Analyse av metaller, M-1C</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.</p> <p>Metode: ISO 23161:2011</p>



Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Kvantifikasjonsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
B	GC-ICP-MS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
C	GC-ICP-MS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2014-09-29 14:00
Utstedt 2014-10-31

Rambøll Norge AS
Hans Olav Sømme

Pb.427 Skøyen
N-0213 Oslo

Prosjekt Bodø-risikovurdering trinn 3
Bestnr 1350002747

Analyse av biologisk materiale

Deres prøvenavn	P1 Blåskjell					
Labnummer	N00325351					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monobutyltinnkation	37.0		µg/kg	1	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	130		µg/kg	1	1	JIBJ
Tributyltinnkation	320		µg/kg	1	1	JIBJ
Naftalen	0.018		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaftilen	<0.025		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaften	<0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoren	<0.065		mg/kg	2	1	ERAN
Fenantren	0.30		mg/kg	2	1	ERAN
Antracen	0.098		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoranten	0.58		mg/kg	2	1	ERAN
Pyren	0.28		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)antracen^	<0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Krysen^	0.087		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.019		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	0.017		mg/kg	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.018		mg/kg	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	0.018		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	1.49		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	0.191		mg/kg	2	1	ERAN
PCB 28	<0.0020		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 52	0.0013		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 101	0.0017		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 118	0.0015		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 138	0.0022		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 153	0.0020		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 180	0.00058		mg/kg	3	1	ERAN
Sum PCB-7*	0.00928		mg/kg	3	1	ERAN
Prøvepreparering*	ja			4	2	ERAN
Tørstoff (L)*	27.9		%	5	W	ERAN
As (Arsen)	7.91	2.38	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cd (Kadmium)	0.474	0.092	mg/kg TS	5	H	ERAN
Co (Kobolt)	0.183	0.047	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cr (Krom)	0.421	0.121	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cu (Kopper)	8.61	1.64	mg/kg TS	5	H	ERAN
Hg (Kvikksølv)	0.0493	0.1030	mg/kg TS	5	H	ERAN
Mn (Mangan)	5.06	0.96	mg/kg TS	5	H	ERAN



Deres prøvenavn	P1 Blåskjell					
Labnummer	N00325351					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ni (Nikkel)	0.492	0.162	mg/kg TS	5	H	ERAN
Pb (Bly)	1.80	0.36	mg/kg TS	5	H	ERAN
Zn (Sink)	70.3	13.9	mg/kg TS	5	H	ERAN
Frysetørking*	ja			6	2	ERAN



Deres prøvenavn	P2 Blåskjell					
Labnummer	N00325352					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monobutyltinnkation	3.70		µg/kg	1	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	11.0		µg/kg	1	1	JIBJ
Tributyltinnkation	38.0		µg/kg	1	1	JIBJ
Naftalen	0.10		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaftalen	<0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaften	<0.23		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoren	<0.55		mg/kg	2	1	ERAN
Fenantren	3.1		mg/kg	2	1	ERAN
Antracen	<0.25		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoranten	0.80		mg/kg	2	1	ERAN
Pyren	1.3		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)antracen^	<0.10		mg/kg	2	1	ERAN
Krysen^	0.14		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	0.051		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.019		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	0.014		mg/kg	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.019		mg/kg	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	0.020		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	5.56		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	0.244		mg/kg	2	1	ERAN
PCB 28	<0.0020		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 52	0.00072		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 101	0.00076		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 118	0.00087		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 138	0.0011		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 153	0.0014		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 180	0.00040		mg/kg	3	1	ERAN
Sum PCB-7*	0.00525		mg/kg	3	1	ERAN
Prøvepreparering*	ja			4	2	ERAN
Tørrestoff (L)*	21.3		%	5	W	ERAN
As (Arsen)	8.00	2.44	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cd (Kadmium)	0.610	0.119	mg/kg TS	5	H	ERAN
Co (Kobolt)	0.243	0.059	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cr (Krom)	0.879	0.236	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cu (Kopper)	7.61	1.45	mg/kg TS	5	H	ERAN
Hg (Kvikksølv)	0.0435	0.1090	mg/kg TS	5	H	ERAN
Mn (Mangan)	6.68	1.23	mg/kg TS	5	H	ERAN
Ni (Nikkel)	0.845	0.251	mg/kg TS	5	H	ERAN
Pb (Bly)	1.35	0.28	mg/kg TS	5	H	ERAN
Zn (Sink)	109	21	mg/kg TS	5	H	ERAN
Frysetørking*	ja			6	2	ERAN



Deres prøvenavn	P3 Blåskjell					
Labnummer	N00325353					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Monobutyltinnkation	3.80		µg/kg	1	1	JIBJ
Dibutyltinnkation	8.40		µg/kg	1	1	JIBJ
Tributyltinnkation	22.0		µg/kg	1	1	JIBJ
Naftalen	0.033		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaftalen	<0.020		mg/kg	2	1	ERAN
Acenaften	<0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoren	<0.060		mg/kg	2	1	ERAN
Fenantren	0.35		mg/kg	2	1	ERAN
Antracen	0.098		mg/kg	2	1	ERAN
Fluoranten	0.65		mg/kg	2	1	ERAN
Pyren	0.31		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)antracen^	0.15		mg/kg	2	1	ERAN
Krysen^	0.066		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(b)fluoranten^	0.037		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(k)fluoranten^	0.015		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg	2	1	ERAN
Dibenso(ah)antracen^	<0.050		mg/kg	2	1	ERAN
Benso(ghi)perylene	0.015		mg/kg	2	1	ERAN
Indeno(123cd)pyren^	<0.020		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH-16*	1.72		mg/kg	2	1	ERAN
Sum PAH carcinogene^*	0.268		mg/kg	2	1	ERAN
PCB 28	<0.0020		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 52	0.00061		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 101	0.00083		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 118	0.00081		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 138	0.0013		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 153	0.0014		mg/kg	3	1	ERAN
PCB 180	0.00032		mg/kg	3	1	ERAN
Sum PCB-7*	0.00527		mg/kg	3	1	ERAN
Prøvepreparering*	ja			4	2	ERAN
Tørrestoff (L)*	26.2		%	5	W	ERAN
As (Arsen)	6.30	2.04	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cd (Kadmium)	0.424	0.085	mg/kg TS	5	H	ERAN
Co (Kobolt)	0.153	0.043	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cr (Krom)	0.419	0.121	mg/kg TS	5	H	ERAN
Cu (Kopper)	5.78	1.12	mg/kg TS	5	H	ERAN
Hg (Kvikksølv)	<0.04		mg/kg TS	5	H	ERAN
Mn (Mangan)	3.83	0.71	mg/kg TS	5	H	ERAN
Ni (Nikkel)	0.391	0.141	mg/kg TS	5	H	ERAN
Pb (Bly)	0.849	0.177	mg/kg TS	5	H	ERAN
Zn (Sink)	66.6	13.3	mg/kg TS	5	H	ERAN
Frysetørking*	ja			6	2	ERAN



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: DIN ISO 23161 Forbehandling: Oppslutning med TMAH Ekstraksjon: Heksan Derivatisering: Propylering Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1,0 µg/kg
2	Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16. Metode: GC/MSD Ekstraksjon: n-heksan Rensing: Aluminiumoksid Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD
3	Analyse av polyklorete bifenyler (PCB) Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: n-heksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD
4	Prøvepreparering
5	Analyse av tungmetaller (M-4) Metode: EPA metoder 200.7 og 200.8 (modifisert) Tørrstoffbestemmelse er utført ved 105 °C etter svensk standard SS 028113. Analyseprøven er tørket ved 50 °C og elementinnholdet er TS-korrigert. Oppslutning: Salpetersyre og H2O2 i mikrobølgeovn.
6	«Frysetørking» Metode: Frysetørking Måleprinsipp: Uttak av prøve for frysetørking. Metodebeskrivelse: Kvantifikasjonsgrenser: Måleusikkerhet: Akkreditert analyse: Nei Andre opplysninger:

Godkjenner	
ERAN	Erlend Andresen



Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
W	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

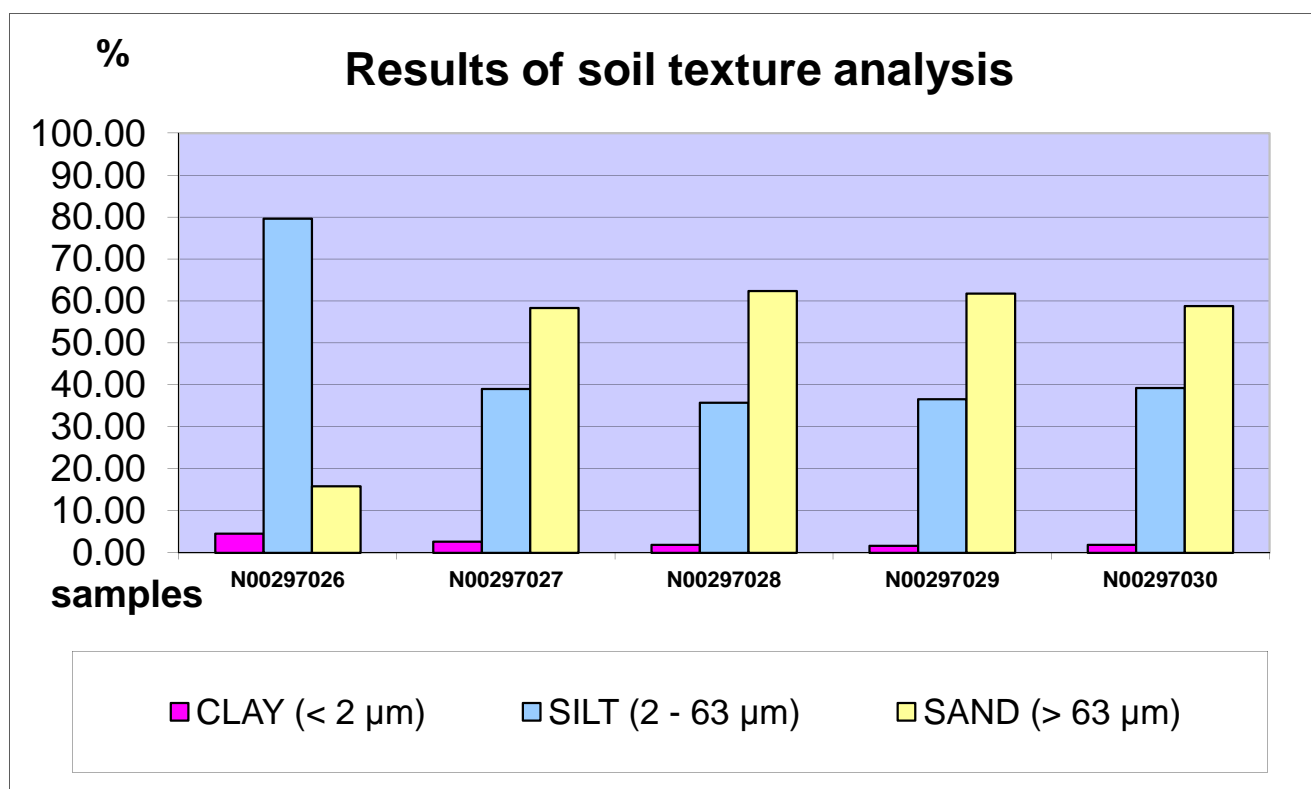
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297026	N00297027	N00297028	N00297029	N00297030
Lab. ID:	001	002	003	004	005
Gross sample weight [g]	12.67	14.43	32.38	20.30	25.10
CLAY (< 2 µm) [%]	4.54	2.65	1.87	1.66	1.90
SILT (2 - 63 µm) [%]	79.60	39.03	35.74	36.58	39.30
SAND (> 63 µm) [%]	15.86	58.31	62.39	61.76	58.80



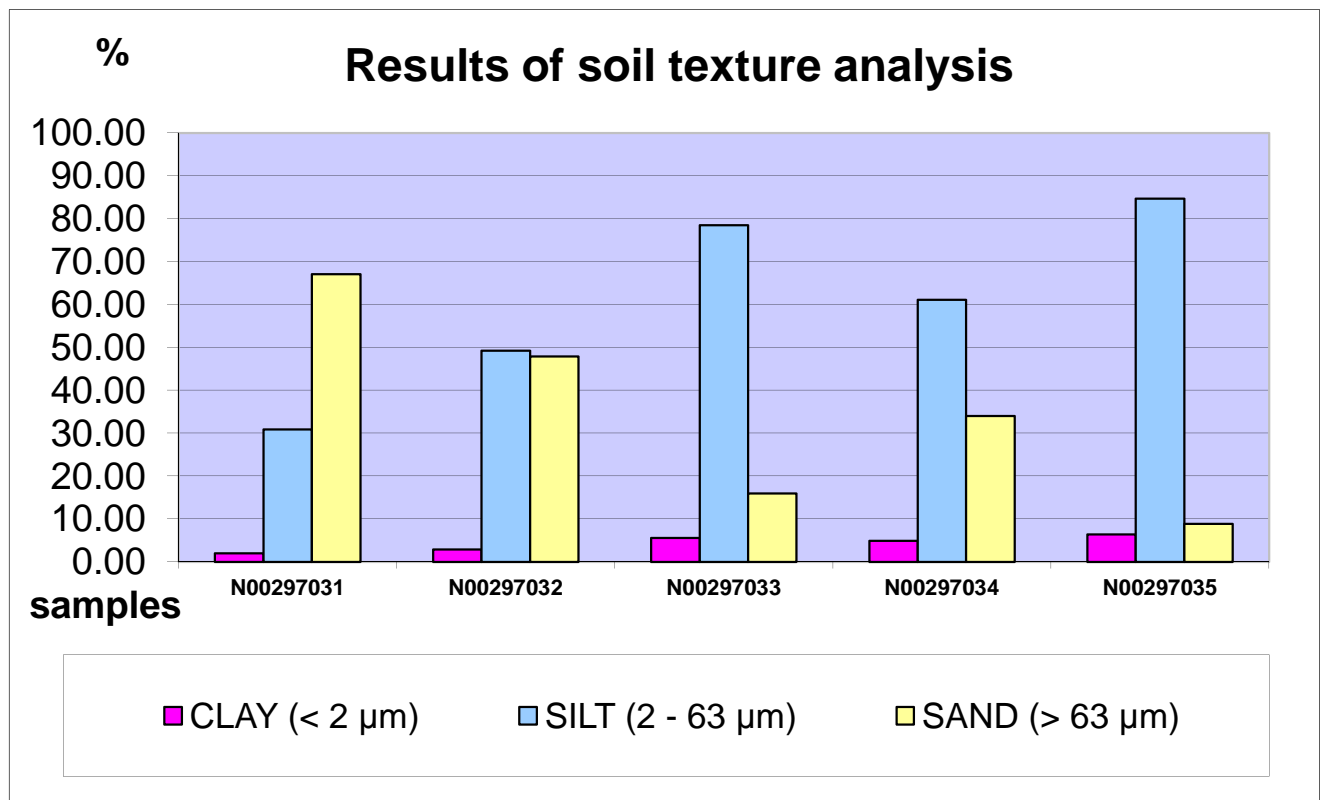
Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297031	N00297032	N00297033	N00297034	N00297035
Lab. ID:	006	007	008	009	010
Gross sample weight [g]	45.25	26.81	23.68	29.54	15.82
CLAY (< 2 µm) [%]	2.00	2.87	5.59	4.91	6.39
SILT (2 - 63 µm) [%]	30.91	49.22	78.47	61.11	84.72
SAND (> 63 µm) [%]	67.08	47.91	15.93	33.98	8.89



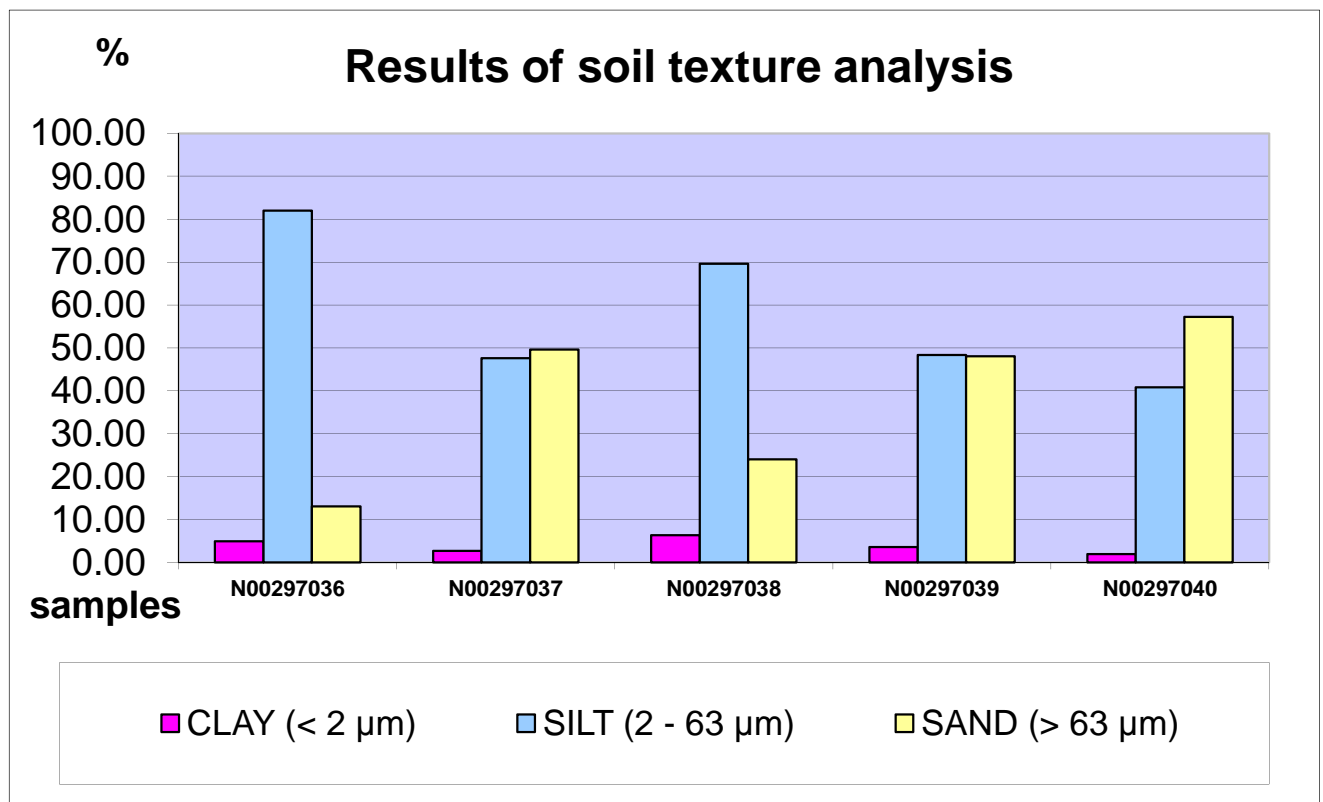
Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "**Sand >63 µm**", "**Silt 2-63 µm**" and "**Clay <2 µm**" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297036	N00297037	N00297038	N00297039	N00297040
Lab. ID:	011	012	013	014	015
Gross sample weight [g]	23.89	25.32	15.42	28.36	21.62
CLAY (< 2 µm) [%]	4.94	2.72	6.35	3.60	1.96
SILT (2 - 63 µm) [%]	82.01	47.65	69.60	48.35	40.80
SAND (> 63 µm) [%]	13.05	49.63	24.06	48.05	57.24

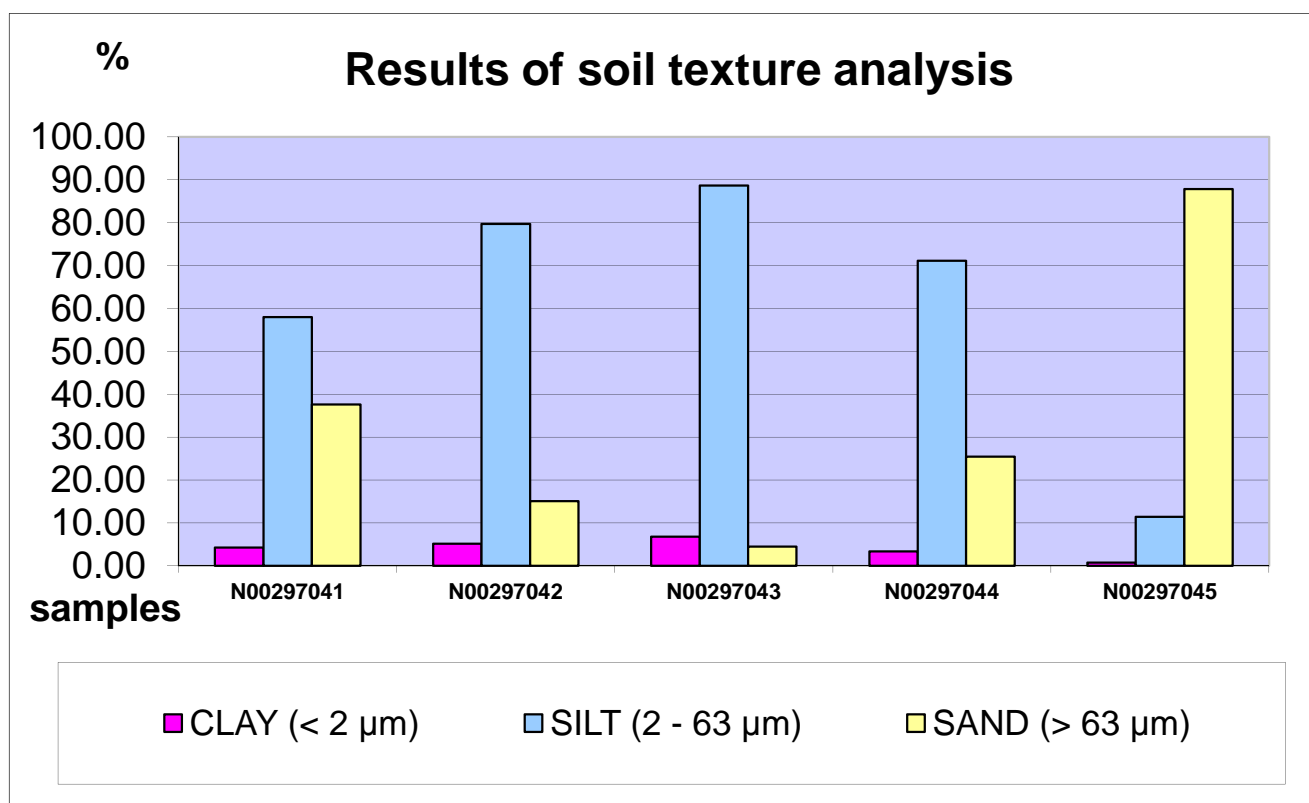


Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297041	N00297042	N00297043	N00297044	N00297045
Lab. ID:	016	017	018	019	020
Gross sample weight [g]	26.94	21.08	23.54	19.95	26.83
CLAY (< 2 µm) [%]	4.30	5.18	6.83	3.37	0.76
SILT (2 - 63 µm) [%]	58.04	79.74	88.68	71.14	11.41
SAND (> 63 µm) [%]	37.66	15.07	4.49	25.49	87.82

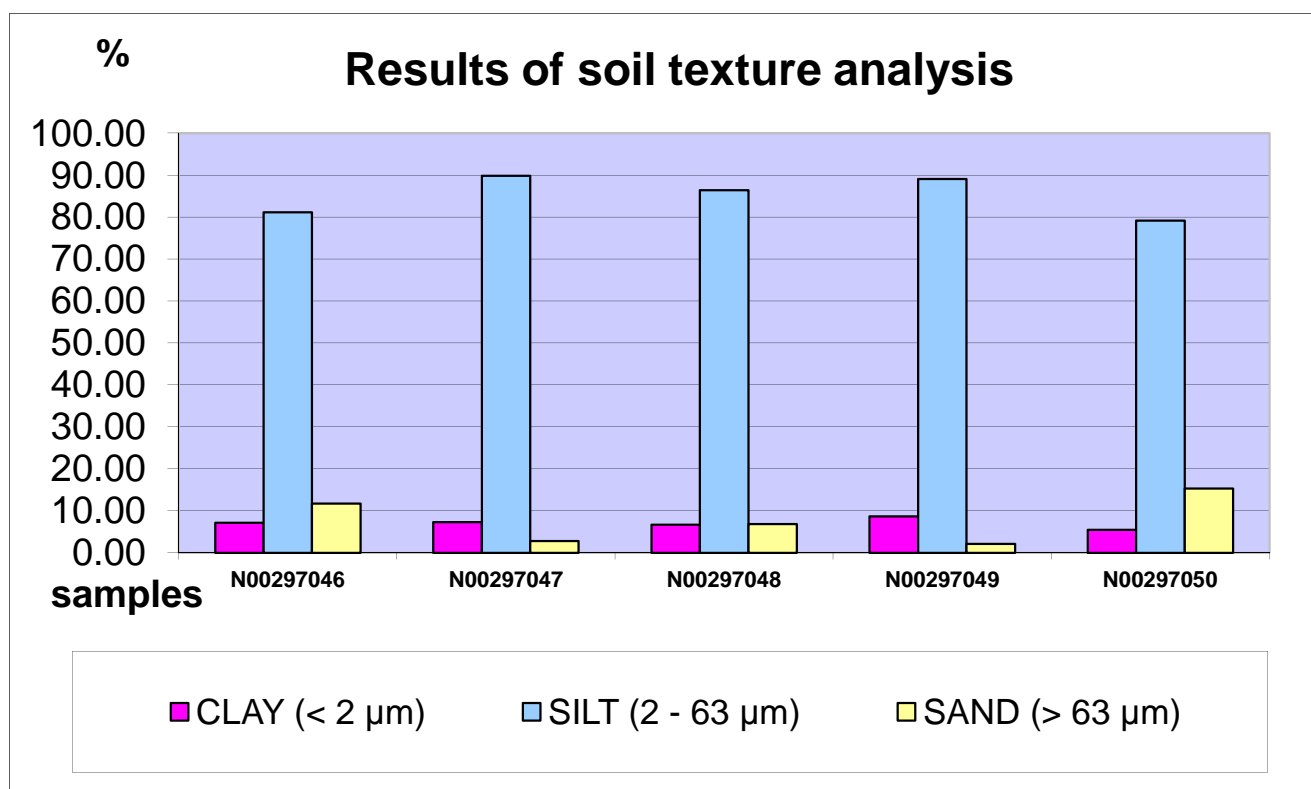


Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 µm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297046	N00297047	N00297048	N00297049	N00297050
Lab. ID:	021	022	023	024	025
Gross sample weight [g]	19.94	13.22	14.39	17.63	18.15
CLAY (< 2 µm) [%]	7.16	7.35	6.72	8.73	5.52
SILT (2 - 63 µm) [%]	81.12	89.85	86.41	89.12	79.17
SAND (> 63 µm) [%]	11.71	2.80	6.87	2.15	15.32

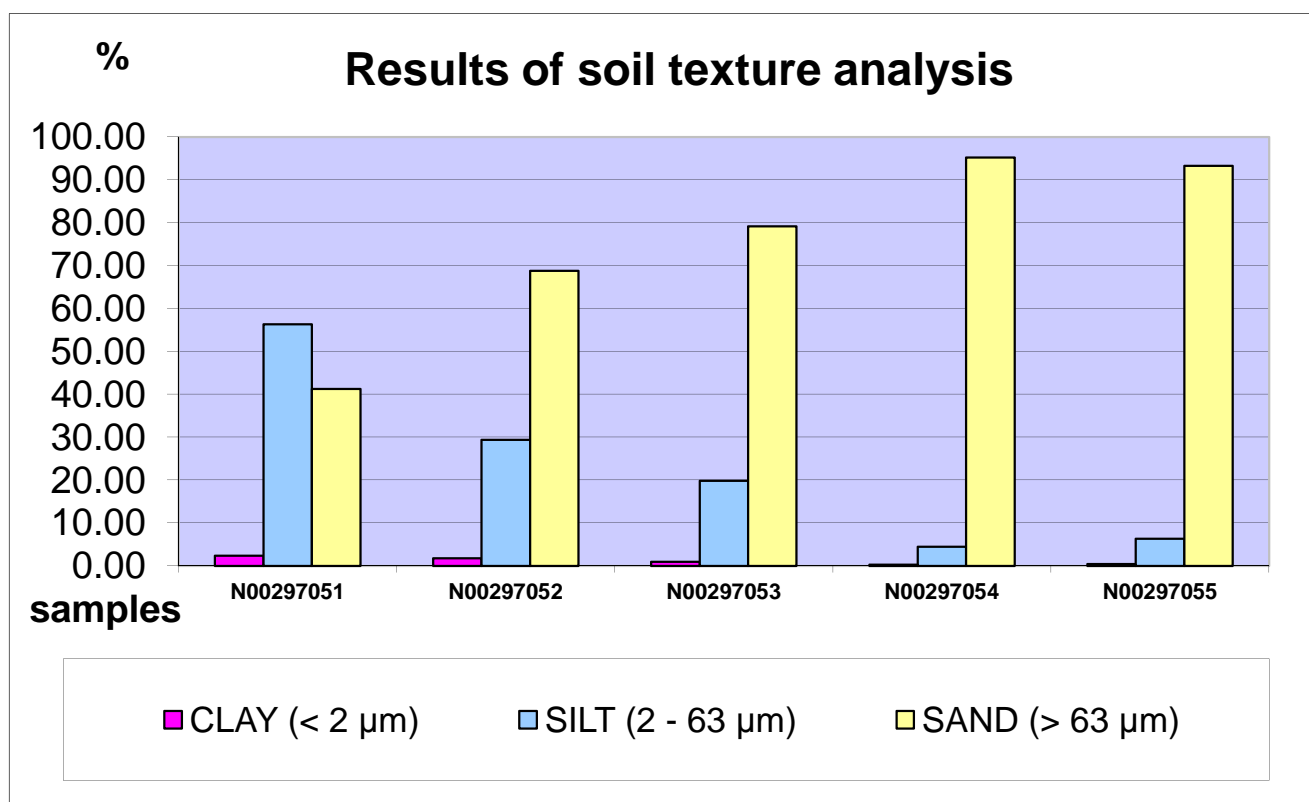


Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00297051	N00297052	N00297053	N00297054	N00297055
Lab. ID:	026	027	028	029	030
Gross sample weight [g]	18.30	23.69	18.29	34.60	39.12
CLAY (< 2 µm) [%]	2.41	1.81	0.95	0.31	0.41
SILT (2 - 63 µm) [%]	56.35	29.37	19.86	4.48	6.33
SAND (> 63 µm) [%]	41.24	68.82	79.18	95.21	93.27



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "**Sand >63 µm**", "**Silt 2-63 µm**" and "**Clay <2 µm**" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



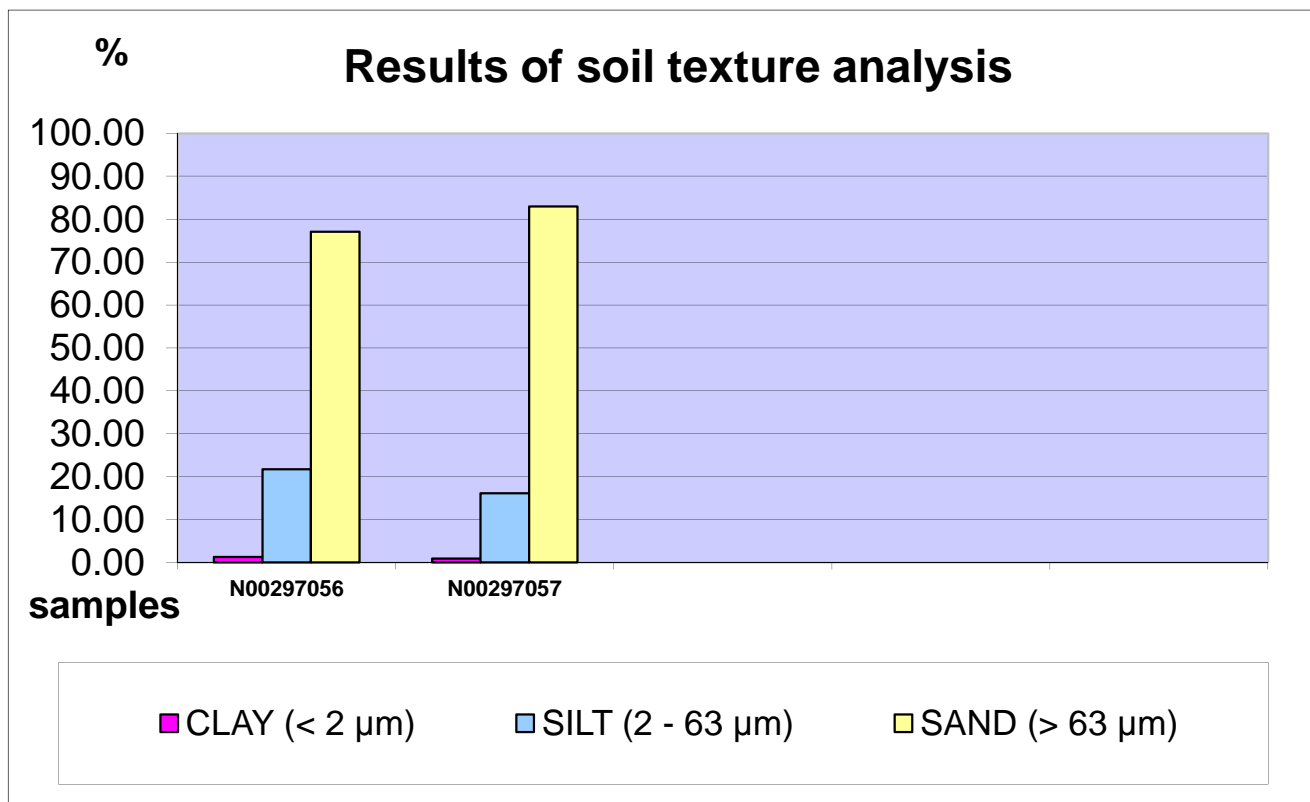
ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa Attachment No. 2 to the Test Report No.: PR1416860

Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:		N00297056	N00297057
Lab. ID:		031	032
Gross sample weight [g]		30.83	44.93
CLAY (< 2 µm) [%]		1.25	0.88
SILT (2 - 63 µm) [%]		21.69	16.16
SAND (> 63 µm) [%]		77.06	82.96



Test method specification: CZ SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:

Strømmålinger i Nyholmsundet ved Bodø, 2014



Forsidebilde: Kart over måleområdet (kartkilde: kart.fiskeridir.no). Strømmålerposisjon er gitt med oransje sirkel øst for Litle Hjartøya.

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**
Strømmålinger i Nyholmsundet ved Bodø, 2014**Forfatter(e) / Author(s)**

Frank Gaardsted

Akvaplan-niva rapport nr / report no

6968.02

Dato / Date

27.01.2015

Antall sider / No. of pages

14 + 8

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Rambøll AS

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Hans Olav Oftedal Sømme

Sammendrag / Summary

Denne rapporten presenterer strømmålingsresultater fra Nyholmsundet like utenfor Bodø havn. Et av hovedmålene var å kartlegge strømbildet i dypere vannlag. Data fra nesten hele vannsøylen ble samlet inn i perioden 06.10 – 16.10 og data fra 52 m dyp ble samlet inn i perioden 06.10 – 17.11.

Det var forholdsvis sterk strøm i hele vannsøylen med median på ca. 7 cm/s, men sterkere strøm opp mot 20 cm/s var også vanlig i alle dyp. Målingene fra 52 m dyp viste at strømmen helt nede ved bunnen var omtrent like sterk som høyere i vannsøylen. Maksimal strøm på 52 m dyp var over 50 cm/s, men dette forekom svært sjelden.

Tidevannsanalyse ble utført for måleresultater fra 52 m dyp. Tidevannsstrømmen var hovedsakelig rettet mot sørvest på synkende vannstand og mot nord på stigende vannstand, og dette var også de dominerende strømrøtningene for totalstrømmen i alle dyp. Maksimal tidevannsstrøm var 29.6 cm/s, og gjennomsnittlig tidevannsstrøm var 7.0 cm/s. Reststrømmen i måleperioden varierte mye i styrke og retning. Maksimal styrke på reststrømmen var over 40 cm/s, men så høye verdier forekom sjelden og reststrømmen hadde en middelvei på 8.1 cm/s.

Prosjektleder / Project manager

Frank Gaardsted

Kvalitetskontroll / Quality control

Øyvind Leikvin

© 2015 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	3
2 METODIKK.....	4
2.1 Instrument og målemetode	4
2.2 Dataanalyse og visualisering	5
3 RESULTATER.....	6
3.1 Strømstyrke.....	6
3.2 Strømretning	8
3.3 Variabilitet – tidevannsstrøm og reststrøm.....	10
4 OPPSUMMERING OG DISKUSJON.....	13
5 REFERANSER.....	14
APPENDIKS 1	15
APPENDIKS 2	22
Matematisk utregning av variansellipser	22

Forord

Kystverket har engasjert Rambøll AS til å utføre strømmålinger i Nyholmsundet ved Bodø. I Rambølls oppdrag for Kystverket er Akvaplan-niva AS leverandør av oseanografiske tjenester og har derfor gjennomført arbeidet som presenteres i denne rapporten. Undersøkelsene er gjennomført i forbindelse med planlegging av mulig fremtidig deponering av mudringsmasser i området.

Vi vil takke Tom Roger Eidissen og Gjermund Lund fra Bodø havn KF for godt samarbeid i forbindelse med gjennomføringen av feltarbeidet.

Følgende personer har deltatt i arbeidet:

Frank Gaardsted	Akvaplan-niva	Prosjektleder, dataanalyse, rapportering
Eli Børve	Akvaplan-niva	Utsetting/opptak av strømmålere, dataanalyse
Øyvind Leikvin	Akvaplan-niva	Utsetting/opptak av strømmålere, kvalitetssikring
Tom Roger Eidissen	Bodø havn KF	Utsetting/opptak av strømmålere, overvåkning
Gjermund Lund	Bodø havn KF	Utsetting/opptak av strømmålere, overvåkning

Bergen, 27.01.2015



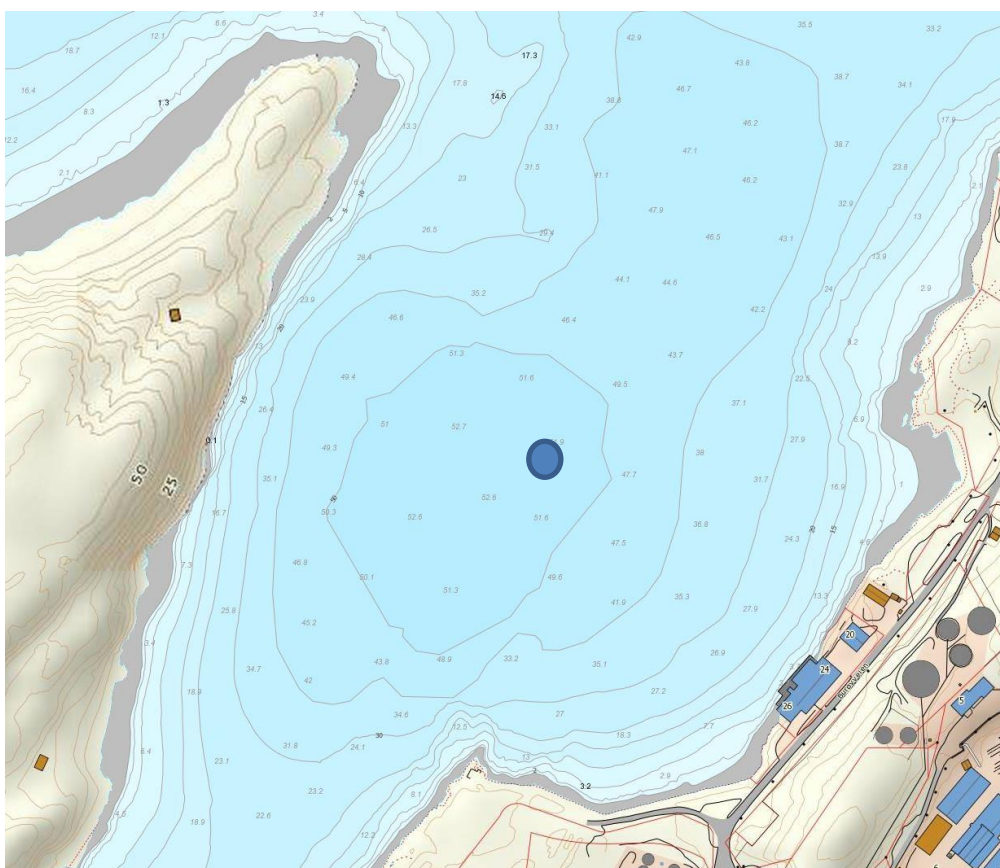
Frank Gaardsted

Prosjektleder

1 Innledning

I denne rapporten presenteres det resultater fra én måned med strømmålinger fra Nyholmsundet i Bodø (Figur 1). Det finnes allerede noen strømkorsmålinger fra Bodø havn og området rundt. Data ble samlet inn på 5, 10 og 20 m dyp i mai/juni 1989 og ga et grovt bilde av sirkulasjonsmønsteret i øvre vannlag (Rye 1990). Dypet i det aktuelle deponiet i Nyholmsundet er over 50 m, betydelig dypere enn i inngangspartiene til sundet, og et av hovedmålene med dette prosjektet har vært å kartlegge strømmen på større dyp.

Resultatene som presenteres i denne rapporten gir et inntrykk av strømbildet i området. Det påpekes imidlertid at det kan forekomme vesentlige variasjoner i strømmen i tid og rom, slik at strømmen på et gitt tidspunkt og i et annet område i nærheten kan avvike betydelig fra resultatene som presenteres her.



Figur 1. Målepunktet i Nyholmsundet. Den blå sirkelen markerer posisjonen til strømmåleren (kartkilde: <http://kart.fiskeridir.no>). Strømmålerriggen var plassert på ca. 54 m dyp sentralt i Nyholmsundet utenfor Bodø havn.

2 Metodikk

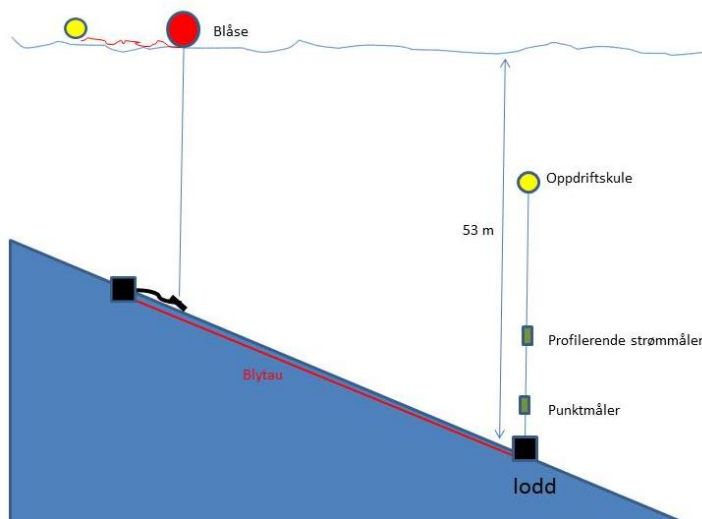
2.1 Instrument og målemetode

Det ble brukt to strømmålere for å kartlegge strømbildet i Nyholmsundet; en profilerende strømmåler (RDCP 600; Recording Doppler Current Profiler, Aanderaa AS) som målte strøm i mange lag av vannsøylen fra 44 m til 10 m dyp, og en punktmåler (Seaguard, Aanderaa AS) som målte strøm på 52 m dyp (Tabell 1). Begge instrumentene var plassert på samme rigg (Figur 2). Måleriggen ble satt ut 06.10.2014 og tatt opp 17.11.2014. På grunn av tekniske problemer hadde dataene fra profilmåleren kun akseptabel kvalitet i perioden 06.10 – 16.10. Punktmåleren samlet inn data med god kvalitet i hele måleperioden.

I tillegg til strøm, ble det også målt trykk og temperatur. Disse sensorene var plassert på punktmåleren og målte kun på instrumentdypet, dvs. ca. 52 m.

Tabell 1. Rigginformasjon

Lengdegrad	14°22.512'Ø
Breddegrad	67°17.626'N
Måleperiode	06.10.2014 – 17.11.2014
Vanndybde ved måleposisjon	Ca. 54 m
Måleinstrumenter	RDCP 600 (Aanderaa AS) Seaguard (Aanderaa AS)
Andre sensorer	Trykk, temperatur (52 m)
Sampling intervall	10 min



Figur 2. Riggskisse. Svarte firkanter er lodd, røde og gule sirkler er blåser/ flytekuler. Strømmålere er illustrert med grønne sylindere

2.2 Dataanalyse og visualisering

Strøm varierer både i styrke og retning over tid, og det kan derfor være vanskelig å illustrere alle trekk ved strømbildet i én figur. I kapittel 3 presenteres et utvalg figurer for å oppsummere hovedtrekkene ved måleresultatene. Noen andre måter å visualisere dataene på er inkludert i Appendiks 1.

Variasjonen i strøm kan skyldes en rekke faktorer som for eksempel vind og ferskvannstilførsel. For å studere disse prosessene i detalj kreves en betydelig mer omfattende undersøkelse enn det som er gjennomført her. Tidevannsstrømmer er imidlertid et regelmessig fenomen som ofte kan estimeres basert på strømmålinger alene, gitt at måleserien er lang nok. I dette prosjektet ble det målt strøm i en og en halv måned ved 52 m dyp (punktmåleren), noe som er tilstrekkelig for en brukbar analyse. Dataserien fra profilmåleren er for kort til å utføre tidevannsanalyse, men de 10 dagene med tilfredsstillende datakvalitet kan gi oss veiledning på om målingene fra 52 m vil være noenlunde representative for situasjonen nærmere overflaten.

Ettersom periodene til de ulike komponentene av tidevannet er kjente, kan man søke systematisk etter dem i måleserien og dermed estimere tidevannets bidrag til variabiliteten i det totale strømbildet. Den vanligste teknikken for å gjøre dette kalles harmonisk analyse. Den harmoniske analysen i denne studien ble utført med programvaren MATLAB og programpakken T-Tide (Pawlowicz et al., 2002).

Bidraget fra strømmen som ikke kan forklares som tidevann kalles reststrøm. Totalstrømmen er da summen av bidragene fra tidevannsstrøm og reststrøm.

Varians og standardavvik i måleseriene er funnet og presentert som variansellipser (Appendiks 2). Den røde variansellipsen for tidevann må ikke forveksles med tidevansellipser som det er vanlig å plote for de forskjellige tidevannskonstituentene. I vårt tilfelle viser ellipsen retning og størrelse til ett standardavvik av variabiliteten forårsaket av tidevannsstrøm når alle tidevannskonstituentene bidrar.

En variansellipse forteller noe om graden av variabilitet, og forholdet mellom middelstrømvektor og variansellipse for strøm, kan sammenlignes med forholdet mellom middelværdi (gjennomsnitt) og standardavvik for andre datasett (for eksempel temperatur). Dersom standardavviket er lite i forhold til middelværdien vil verdiene over tid variere lite og ligge nært middelværdien. På samme måte, dersom en variansellipse er liten i forhold til middelstrømvektoren, vil strømmen på ulike tidspunkter avvike lite fra middelstrømvektoren. I andre tilfeller, for eksempel i områder med sterk strøm og sterkt skiftende strømretning, vil variansellipsen være stor i forhold til middelstrømvektoren, og middelstrømvektoren er da generelt ikke representativ for strømmen på et gitt tidspunkt.

Det er ikke bare størrelsen på ellipsen som forteller noe om strømbildet; formen og orienteringen er også viktig. Dersom ellipsen er nesten helt rund betyr dette at avviket fra middelstrømvektoren på et gitt tidspunkt kan være i hvilken som helst retning. På den andre siden, dersom en ellipse er smal viser orienteringen til ellipsen hvilke retninger avviket fra middelstrømvektoren sannsynligvis vil ha. En annen måte å tenke på dette på er å se for seg at variansellipsen er plassert med sentrum i enden på middelstrømvektoren. Da vil området som dekkes av ellipsen være det området strømvektoren på et gitt tidspunkt mest sannsynlig vil holde seg innenfor.

3 Resultater

3.1 Strømstyrke

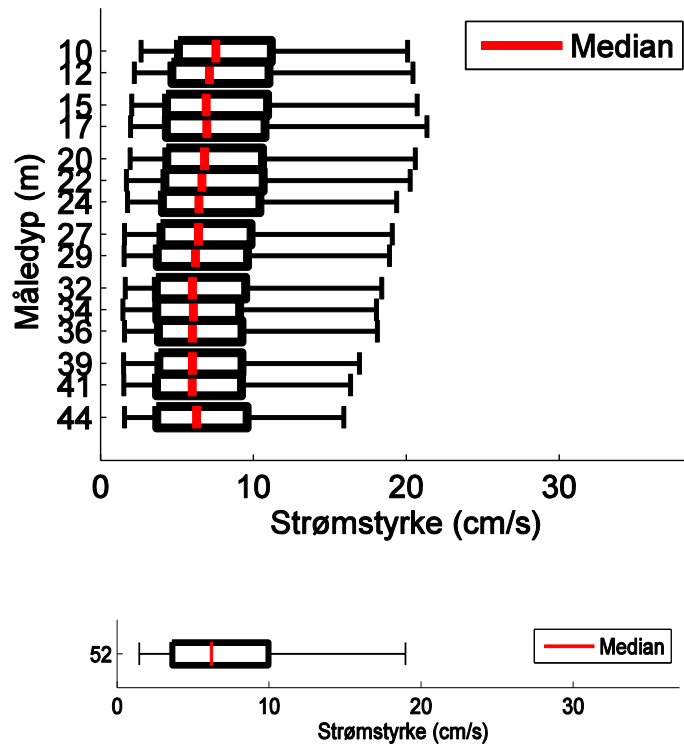
Et boks-plot over strømstyrke uavhengig av retning er vist i Figur 3 (alle dyp i perioden 06.10 – 16.10) og Figur 4 (52 m dyp, hele måleperioden 06.10 – 17.11). Medianen, dvs. den midterste verdien i strømstyrke når denne er sortert i stigende rekkefølge, er brukt for vise sentraliteten i strømstyrken (rød linje i figuren). Dette målet tar ikke hensyn til størrelsen på målingene og er dermed lite sensitivt til ekstremverdier som kan skyldes enkeltstående tilfeller av veldig sterk strøm eller målefeil. Dette er et robust mål i tilfeller der fordelingen av måledata har én dominerende strømstyrke (dvs. én topp i et fordelingsdiagram, se Figur 11).

Figur 3 viser at strømstyrke uavhengig av retning varierte lite med dypet. I perioden der data fra hele vannsøylen er tilgjengelig ble den høyeste medianverdien funnet på 10 m dyp (7.6 cm/s) og den laveste på 41 m dyp (6.0 cm/s). Variasjonsbredden i målingene varierte også lite med dypet. I alle tilfellene var 5-prosentilen mellom 2 og 5 cm/s og 95-prosentilen mellom 16 og 22 cm/s.

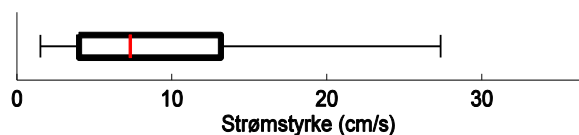
Figur 4 viser et boks-plot for hele måleperioden (06.10 – 17.11) på 52 m dyp. Basert på resultatene i Figur 3 som viste at det var lite variasjon med dypet, er det rimelig å anta at disse resultatene også til en viss grad reflekterer strømstyrken høyere i vannsøylen. Det var litt sterkere strøm i siste del av måleperioden med median på 7.3 cm/s og 95-prosentil på 28 cm/s på 52 m dyp.

Også strømstyrker høyere enn det som er vist i Figur 3 og Figur 4 ble observert i måleperioden. For eksempel var maksimal strøm over 50 cm/s på 52 m dyp (Figur 9, Appendiks 1). Dette var imidlertid uvanlig i måleperioden. Dersom en antar at resultatene for vår måleperiode er representativ for normaltstanden til strømstyrken for denne lokaliteten, vil strømstyrker over 95-prosentilen kun forekomme 5 % av tiden.

I resten av rapporten er data fra 52 m dyp presentert for hele perioden 06.10 – 17.11 mens data fra resten av vannsøylen er kun presentert for perioden 06.10 – 16.10.



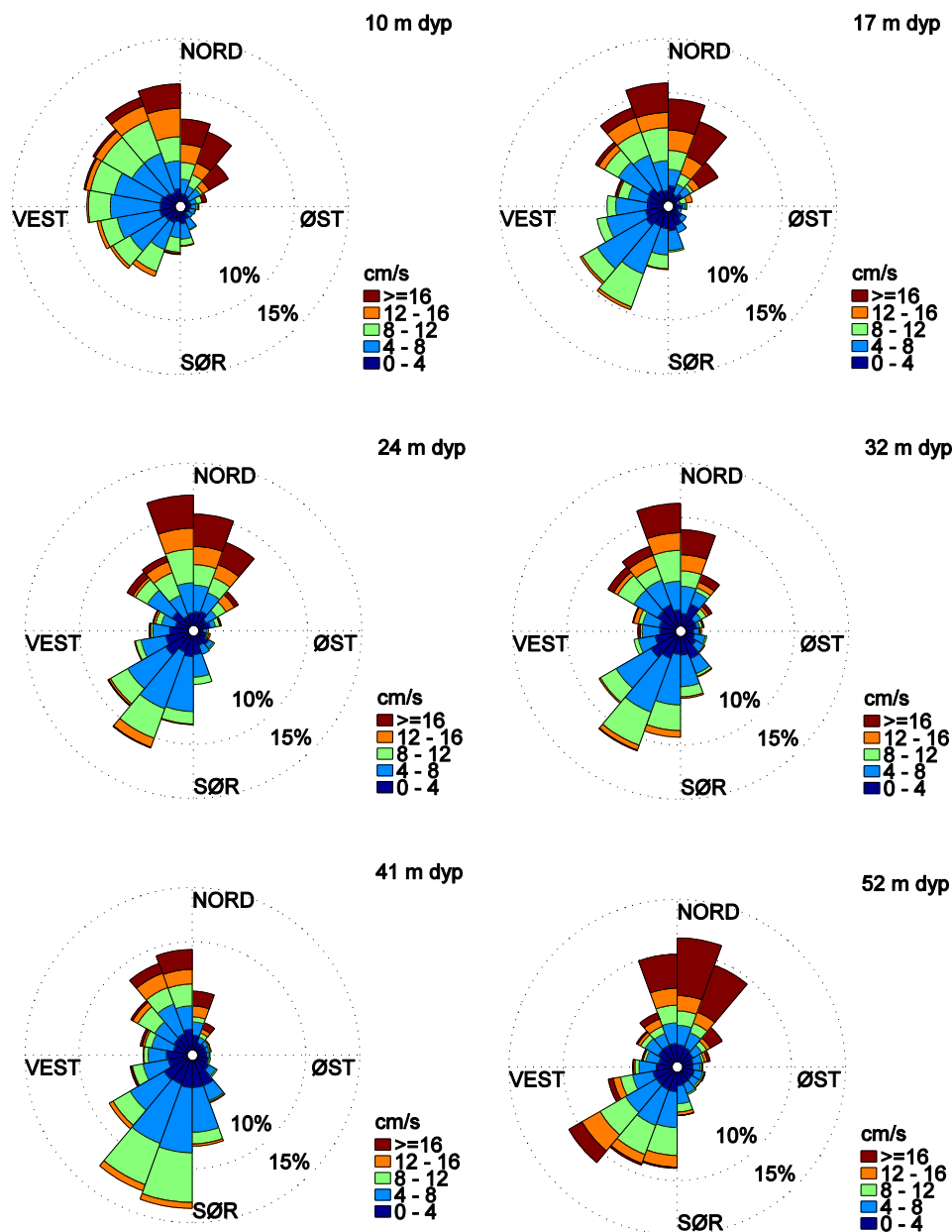
Figur 3. Boks-plot av strømstyrke på alle dyp fra perioden 06.10 – 16.10. Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil og 75-prosentil, dvs. at denne boksen inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger i dette intervallet.



Figur 4. Boks-plot av strømstyrke i 52 m dyp fra perioden 06.10 – 17.11 (hele måleperioden). Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil og 75-prosentil, dvs. at denne boksen inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger i dette intervallet.

3.2 Strømretning

Retningsfordelingen til strømmen er vist i Figur 5. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 06.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10. I de fleste dyp var de to vanligste strømretningene mot sørvest og nord. Dette samsvarer med orienteringen på Nyholmsundet som har åpning mot Bodø i sørvest og Vestfjorden i nord. Målingene fra 10 m dyp hadde strøm i de to hovedretningene, men også en sterk komponent av strøm mot vest. Det er vanskelig å vite hva dette skyldes, men så grunt i vannsøylen er det mulig at direkte vindpåvirkning kan spille en rolle.



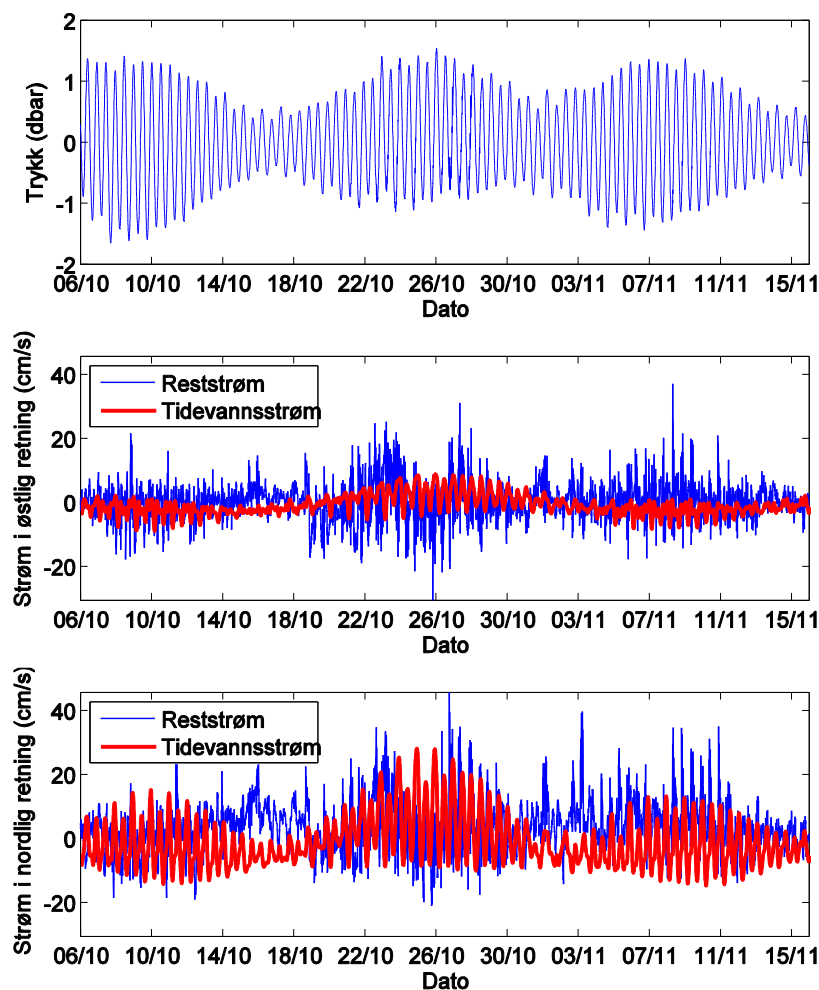
Figur 5. Retnings- og strømstyrkefordeling. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 06.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke (se fargeskala). For eksempel, jo mer lyseblå farge i en sektor, desto mer strøm med styrke 4 cm/s – 8 cm/s i den retningen.

3.3 Variabilitet – tidevannsstrøm og reststrøm

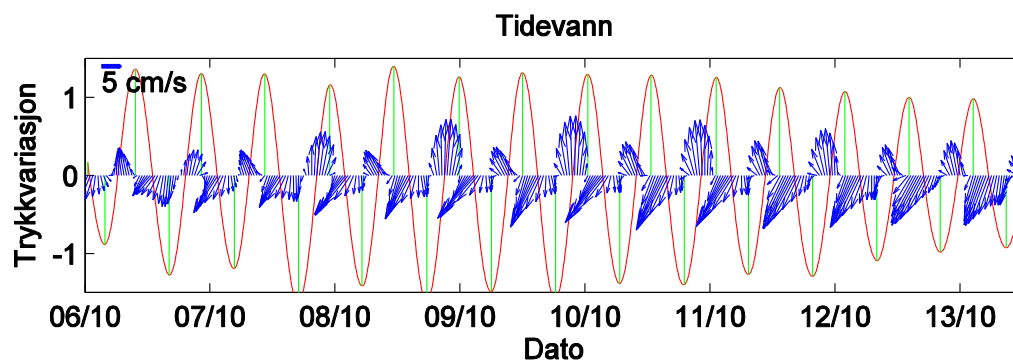
For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen på 52 m dyp. Den målte trykkvariasjonen og resultatet av tidevannsanalysen er vist i Figur 6. Den øverste kurven viser variasjonen i trykket (middelverdien er trukket fra) som målt på instrumentet. Trykket bestemmes i hovedsak av tyngden til vannet over måleinstrumentet. Ettersom vannstanden fortrinnsvis varierer med tidevannet, gir trykkmålingene en god indikasjon på tidevannsvariasjon i området. Tidevannssignalet i trykkmålingene var tydelig, med flo og fjære ca. to ganger per dag (halvdaglig), i tillegg til en halvmånedlig variasjon i amplituden til flo/fjære. Dette er et vanlig variasjonsmønster i Nord-Norge.

Tidevannskomponenten i strømmen på lokaliteten er vist i midterste(øst-vest-retning) og nederste kurve (nord-sør-retning) i Figur 6 med rød linje. Denne var sterkest i nord-sør retning og reflekterte i stor grad variasjonsmønsteret i trykkmålingene med både halvdaglige og halvmånedlige svingninger. Maksimal tidevannsstrøm var 29.6 cm/s, og gjennomsnittlig tidevannsstrøm var 7.0 cm/s. Tidevannsstrømmen var hovedsakelig rettet mot sørvest på synkende vannstand og mot nord på stigende vannstand (Figur 7).

Reststrømmen i måleperioden varierte mye i styrke og retning (midterst og nederst i Figur 6 med blå linje). Maksimal styrke på reststrømmen var over 40 cm/s, men så høye verdier forekom sjelden. Reststrømmen hadde en middelvei på 8.1 cm/s, som er i samme størrelsesorden som tidevannskomponenten.



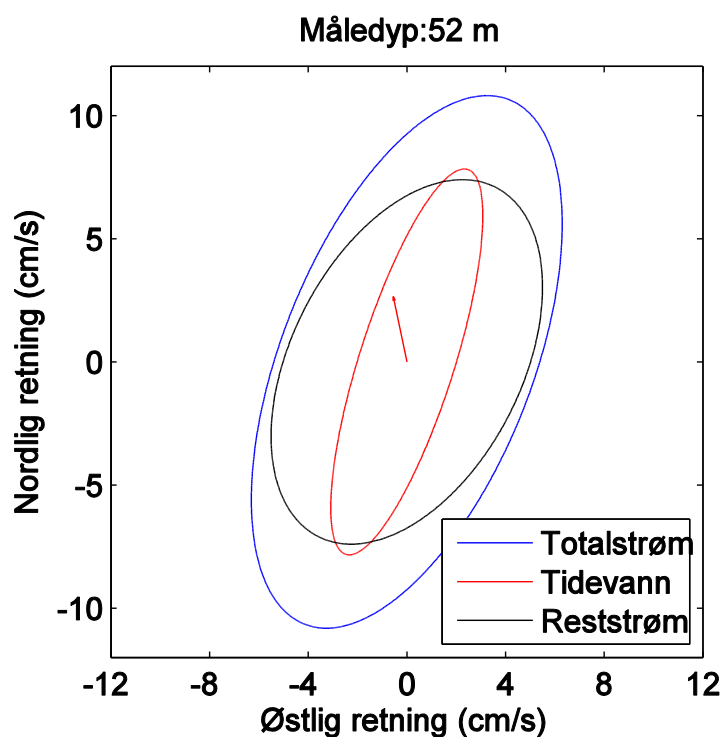
Figur 6. Trykkvariasjon (øverst) og estimert tidevannsstrøm og reststrøm (midten og nederst). Tidevannsanalysen er gjort for strømdata fra 52 m dyp og er dekomponert i strøm mot øst (midten) og strøm mot nord (nederst). Negative verdier indikerer strøm mot vest og sør. Den røde kurven viser estimert tidevannsstrøm, og den blå kurven viser reststrømmen.



Figur 7. Estimert tidevannsstrøm fra én uke i oktober 2014. Blå piler viser retning og styrke til estimert tidevannsstrøm. Resultatet er basert på harmonisk analyse av strøm på 52 m dyp. Den røde kurven viser variasjonen i trykket som ble målt av trykksensoren på strømmålerinstrumentet. Middelveien er trukket fra slik at kurven varierer rundt null. Dette er en god approksimasjon på vannstandsvariasjonen. De grønne vertikale linjene markerer tidspunkt for flo og fjære.

For å oppsummere størrelsesforholdet mellom ulike kilder til variabilitet for strømmålingen fra 52 m dyp vises middelstrømvektorer (nettostrøm) sammen med tilhørende variansellipser for tidevann reststrøm og totalstrøm i Figur 8. Den svarte tykke ellipsen er estimert fra det totale strømbildet, den blå ellipsen er estimert fra reststrømmen og den røde ellipsen er estimert fra tidevannpredikasjonen for måleserien. Nettostrømmen er gitt i rødt.

I målingene fra Nyholmsundet var det en svak nettostrøm mot nordvest på 52 m dyp. Denne var imidlertid liten i forhold til variansellipsene. Det betyr at strømmen på et gitt tidspunkt vanligvis avvek betydelig fra gjennomsnittssituasjonen. Det er vanskelig å estimere nøyaktig hvor stor del av strømmen som skyldes tidevann, men variansellipsene og Figur 6 indikerer at tidevannsstrømmer kunne utgjøre en betydelig del av totalstrømmen i området.



Figur 8. Middelstrømvektor (nettostrøm, rød pil) og variansellipser for tidevannsstrøm (rød), reststrøm (sort) og nettostrøm (blå) fra strømmålinger på 52 m dyp.

4 Oppsummering og diskusjon

Målelokaliteten sentralt i Nyholmsundet ligger i et område med noe større dyp enn i inngangspartiene til sundet. Dypet i bassenget er ca. 55 m mens terskeldypet like nord for målelokaliteten er ca. 23 -30 m og like sørvest for målelokaliteten ca. 20 – 22 m. Det har tidligere vært utført målinger i de øverste 20 m av vannsøylen i området. Hovedmålet med denne rapporten har vært å kartlegge strømbildet i dypere vannlag for å bedre kunne vurdere muligheten for deponering av mudringsmasser i den dype delen av sundet.

Det var forholdsvis sterk strøm i hele vannsøylen (median ca. 7 cm/s), men sterkere strøm opp mot 20 cm/s var også forholdsvis vanlig. Strømstyrken varierte lite med dypet og målingene fra 52 m dyp viste at strømmen helt nede ved bunnen var omtrent like sterk som høyere i vannsøylen. Maksimal strøm på 52 m dyp var over 50 cm/s, men dette forekom svært sjelden.

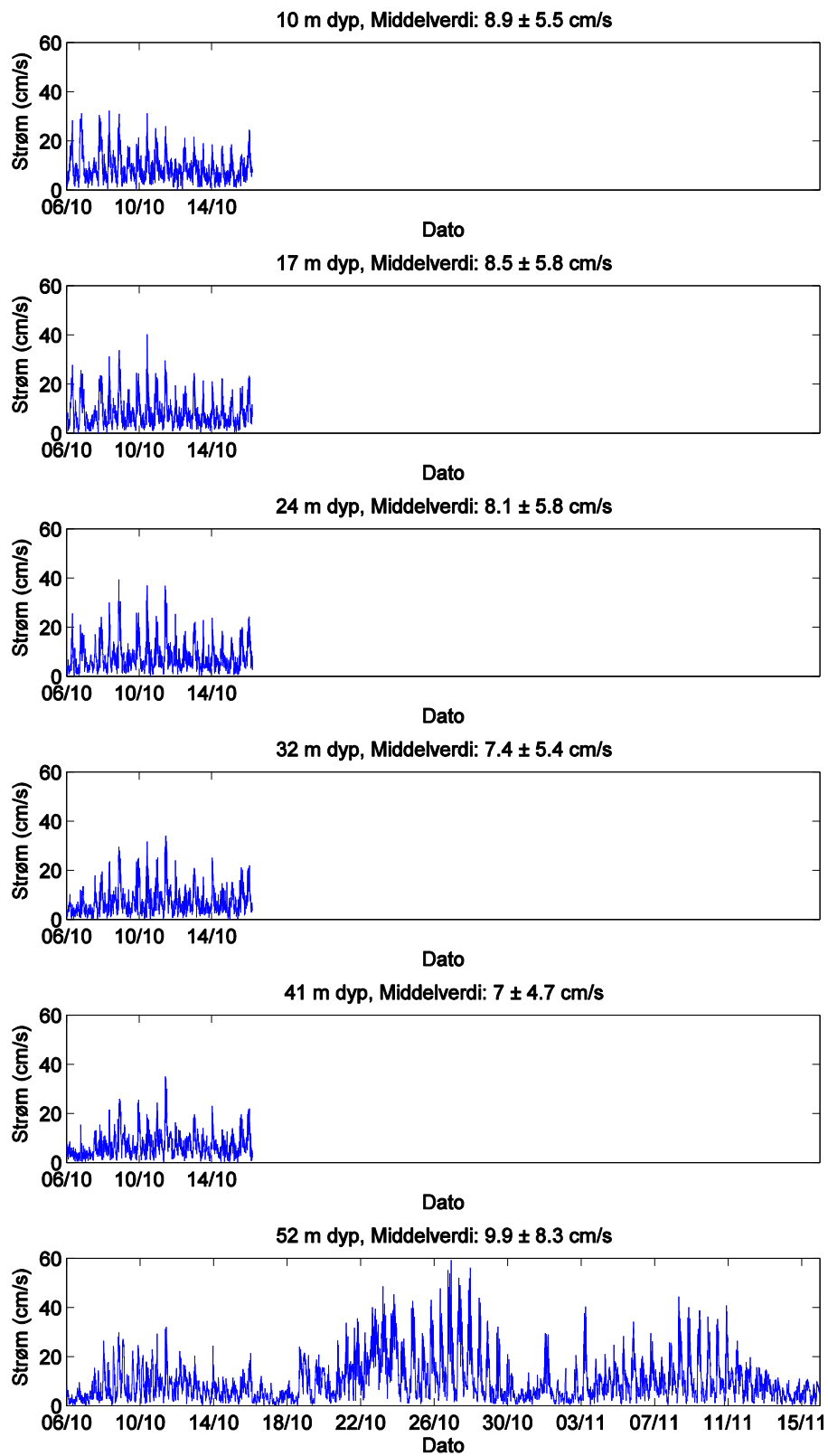
Det var imidlertid stor variasjon i strømbildet. Analyse av strømdata fra 52 m dyp viste at tidevannsstrømmen utgjorde en betydelig andel av totalstrømmen og at denne hovedsakelig var rettet mot sørvest på synkende vannstand og mot nord på stigende vannstand. Dette var også de dominerende strømretningene for totalstrømmen i alle dyp. Reststrømmen i måleperioden varierte mye i styrke og retning. Variabiliteten i reststrømmen skyldes sannsynligvis at målelokaliteten ligger i et forholdsvis åpent område, og det er rimelig å anta at reststrømmen i området vil være sterkt påvirket av værforhold, samt sirkulasjonen i det større området rundt målelokaliteten.

5 Referanser

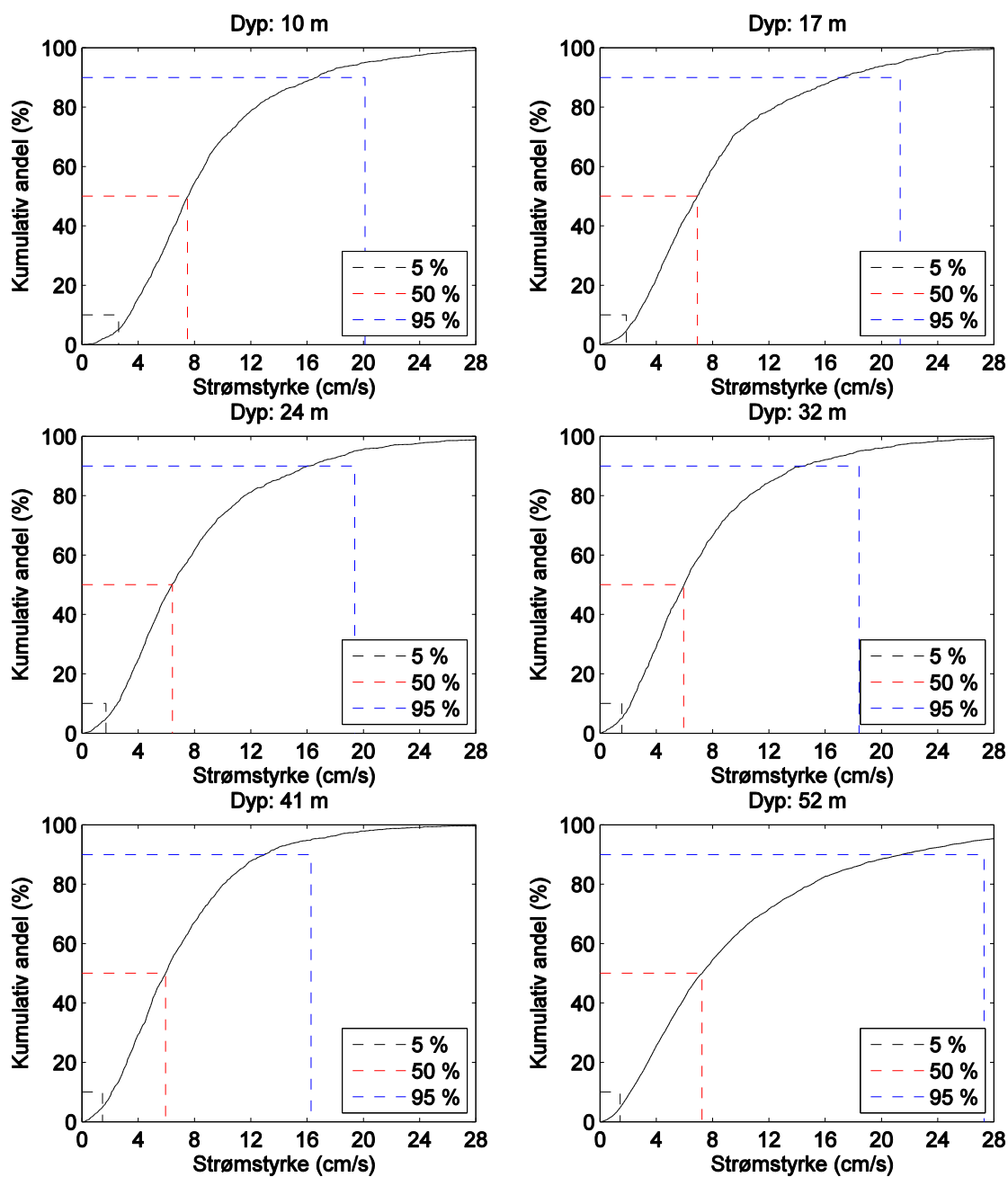
Pawlowicz, R., B. Beardsley, and S. Lentz, "Classical Tidal "Harmonic Analysis Including Error Estimates in MATLAB using t_tide", Computers and Geosciences, 28, 929-937 (2002).

Rye, H. Resipientundersøkelse i Bodø kommune. AS Miljøplan rapport (1990).

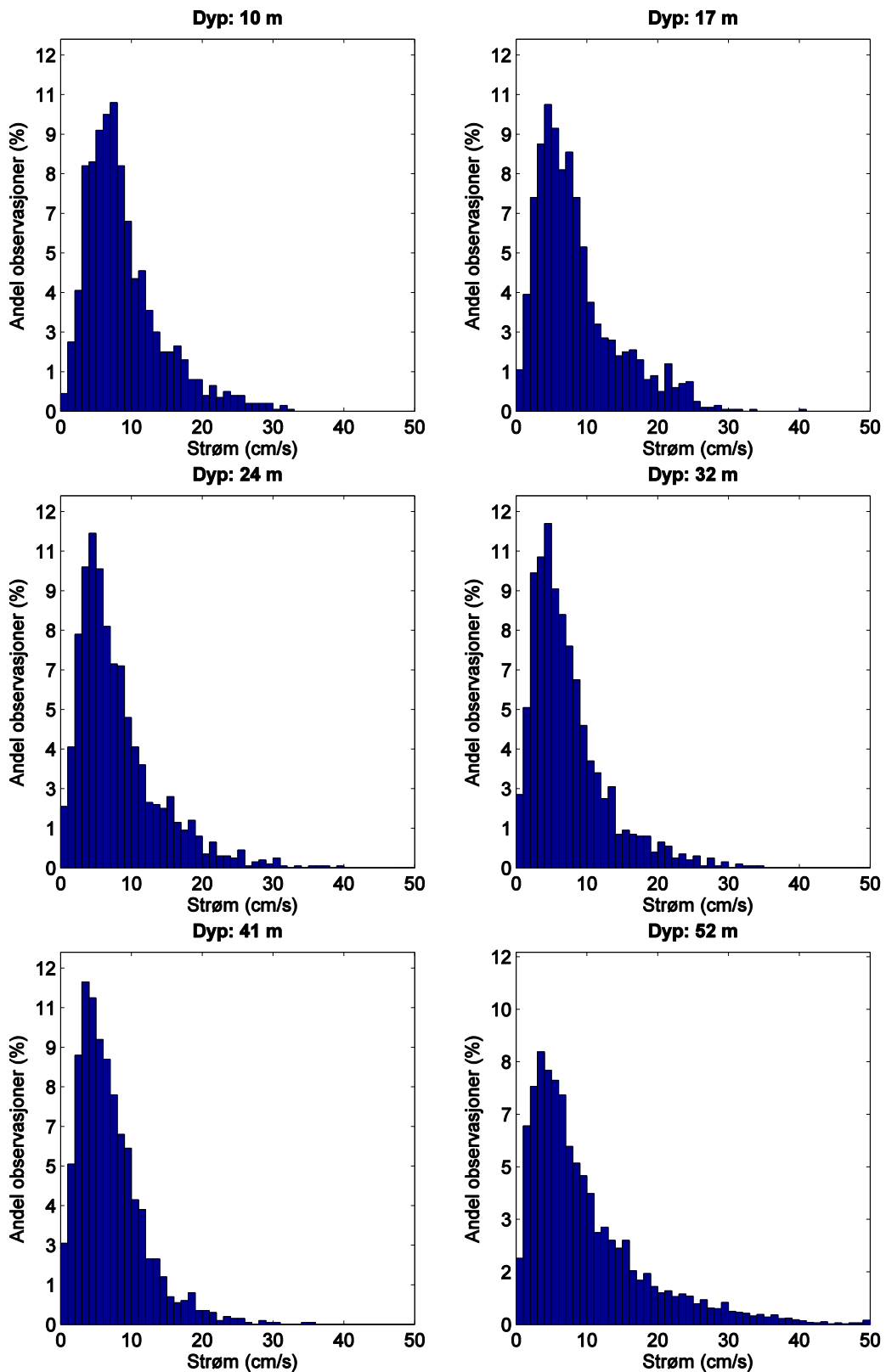
Appendiks 1



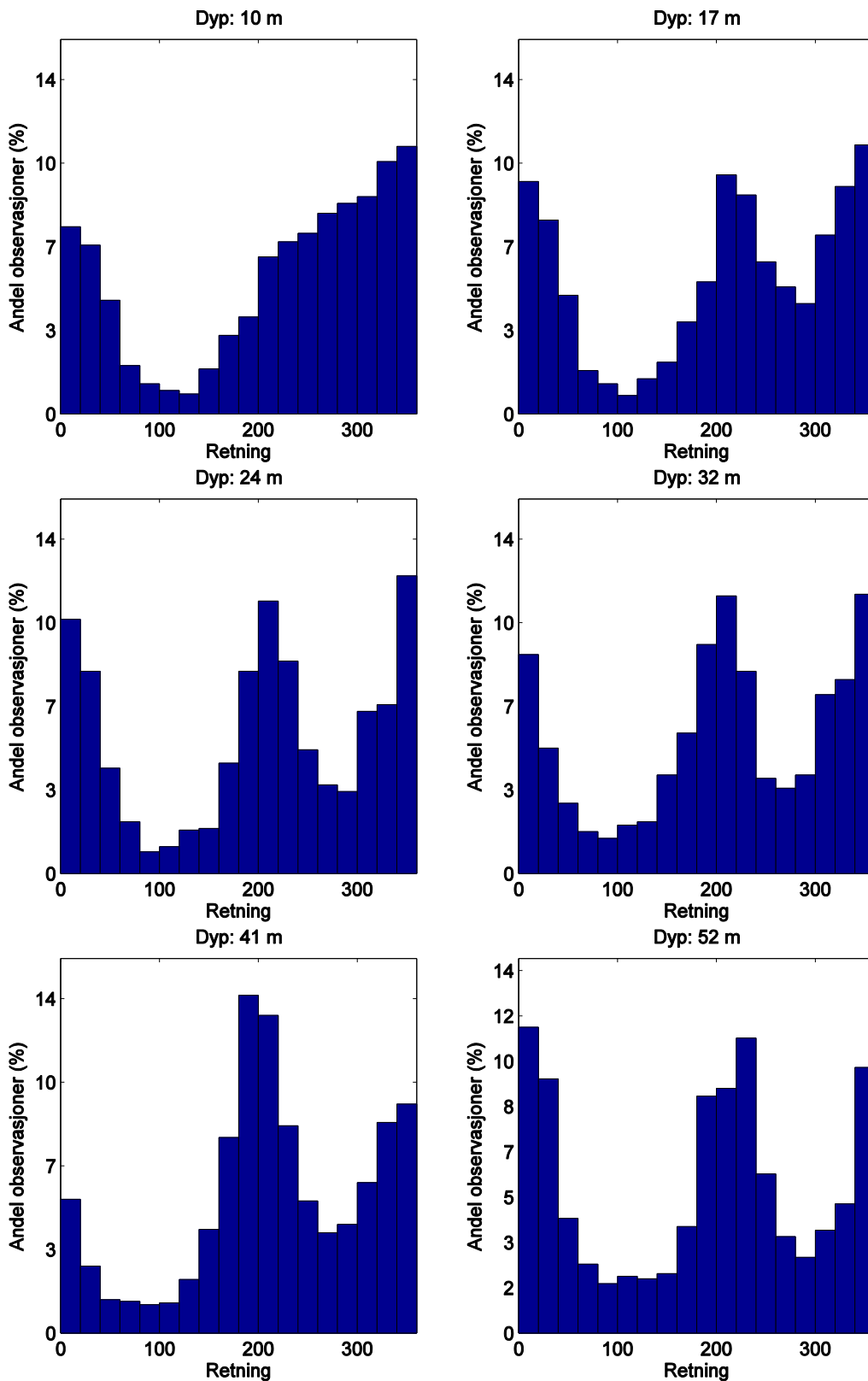
Figur 9. Strøm uavhengig av retning. Dyp, middelerdi \pm standardavvik, samt maksimumsstrøm er gitt over hver figur.



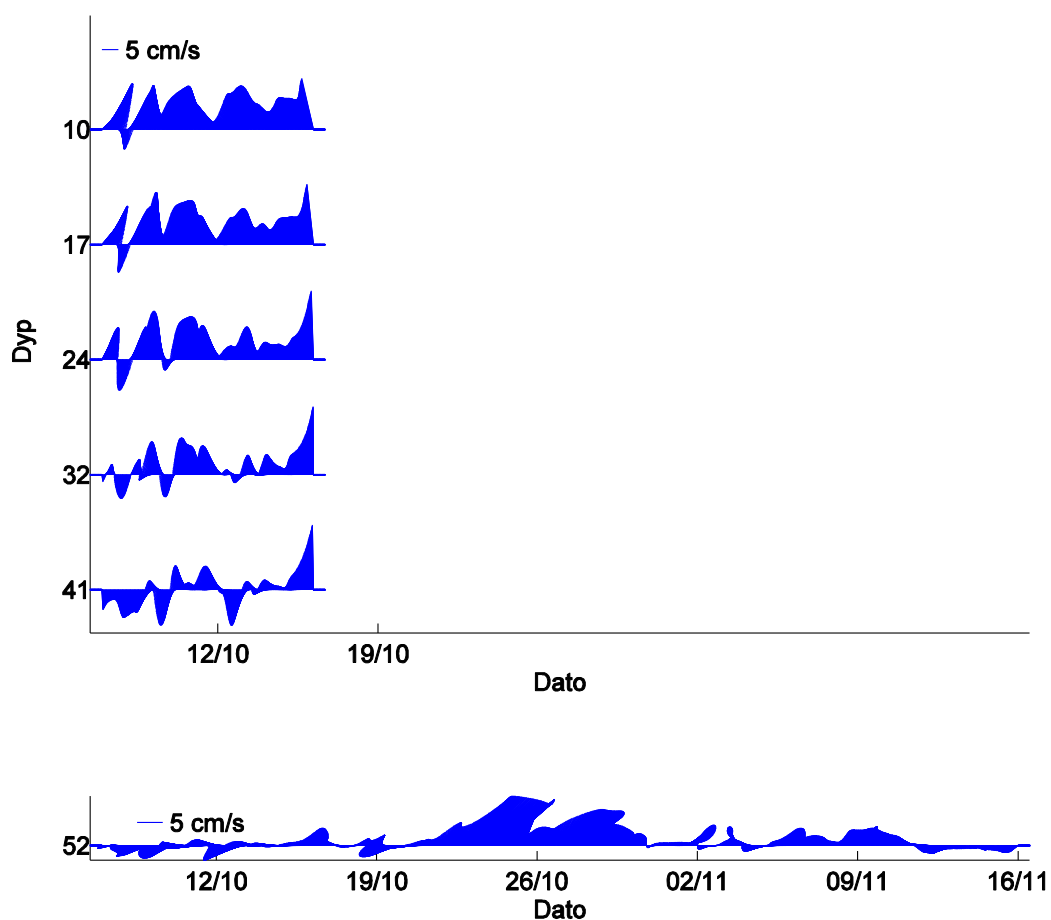
Figur 10. Prosentvis kumulativ fordeling av strømstyrke for alle dyp. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 06.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10. Stiplet rød linje markerer 50 % grensen (50 % av strømmålingene var lavere enn denne verdien). Nedre stiplet blå linje markerer 5 % grensen og øvrestiplet blå linje markerer 95 % linjen (disse verdiene samsvarer med de brukt i Figur 3).



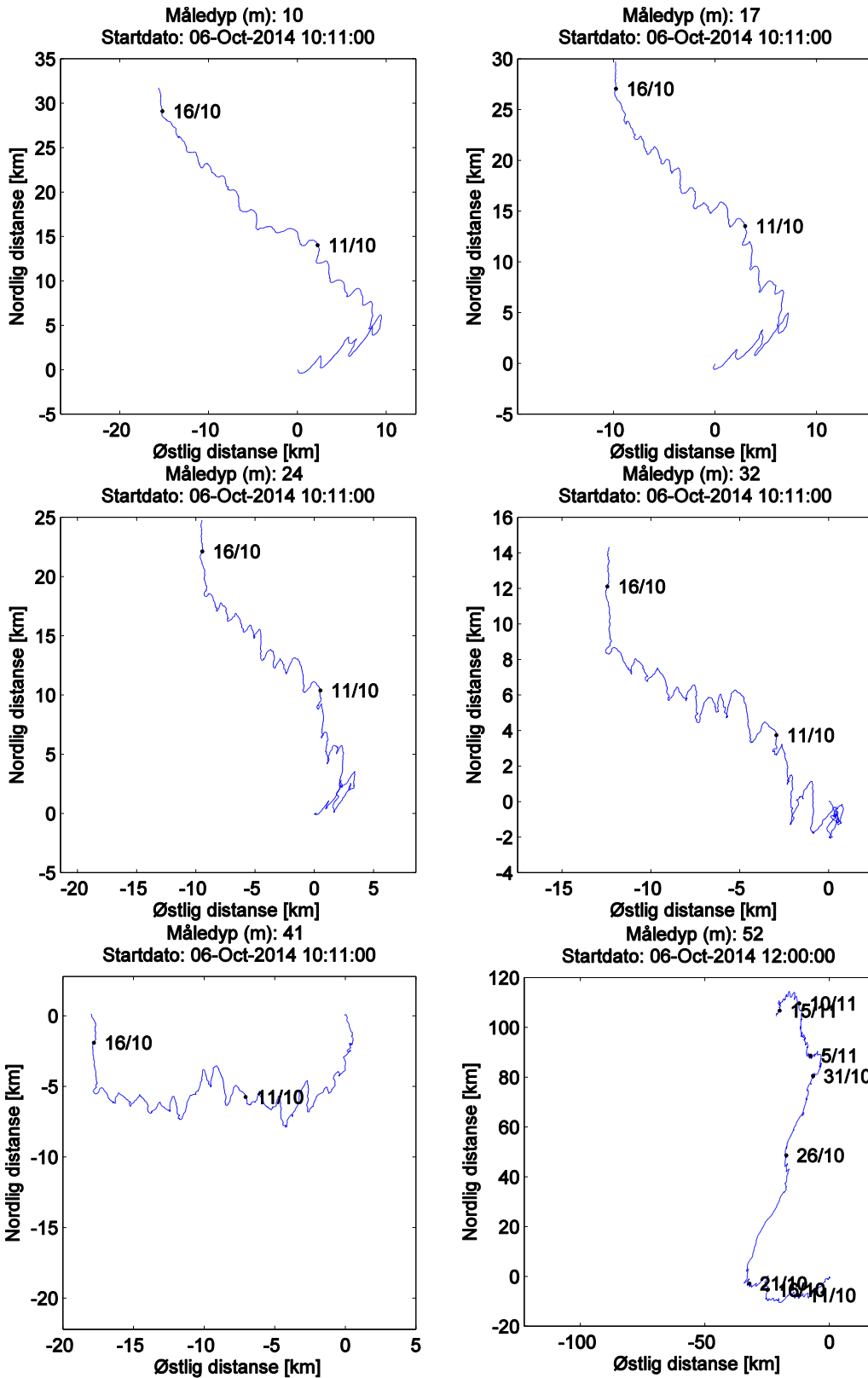
Figur 11. Histogram med fordeling av strømstyrke. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 6.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10.



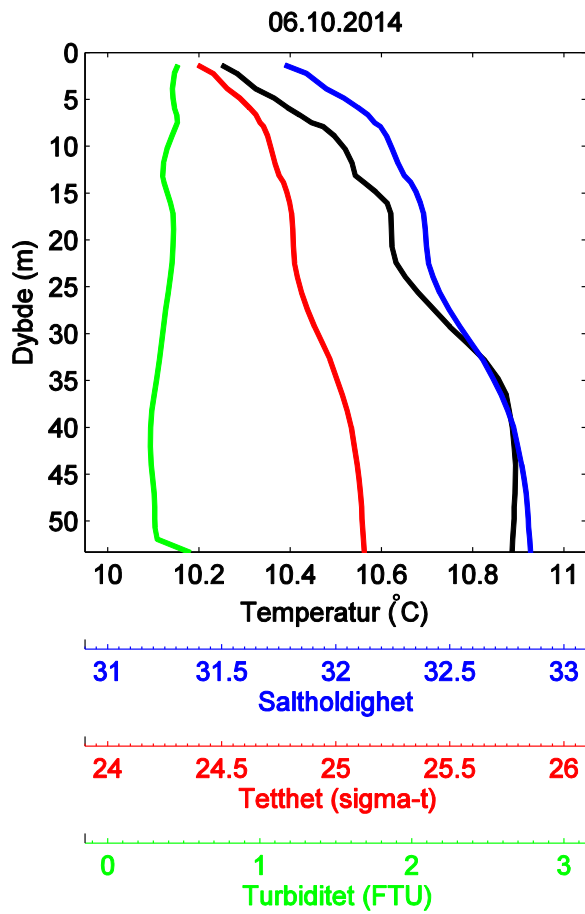
Figur 12. Histogram med retningsfordeling. Retningsintervallene er 20 grader. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 06.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10.



Figur 13. Strømhastighet i ulike dyp i løpet av måleperioden, De blå pilene viser strømstyrke og retning gjennom tidsserien, der nord er oppover, sør nedover, øst mot høyre og vest mot venstre. Lengden på en strømhastighet på 5 cm/s er vist ved linjen øverst i figuren. Dataserien er glattet med ett døgns løpende middel for bedre visualisering av strømmønsteret på tidsskala over 24 timer. Slik midling vil i praksis bety at tidevannsstrømmen er filtrert bort.



Figur 14. Progressive vektor-diagram. Disse diagrammene viser hvordan en partikkel med samme oppdrift og egenvekt som vannmassen ville beveget seg gjennom måleperioden dersom den ble transportert med strømmen som målt på lokaliteten. Figuren fra 52 m dyp er basert på data fra 06.10 – 17.11 (hele måleperioden), mens figurene fra de andre dypene er fra perioden 06.10 – 16.10. Merk at lengdeskalaen på figuren fra 52 m dyp er ulik lengdeskalaen fra de andre dypene



Figur 15. Vertikalprofiler av temperatur, saltholdighet, tetthet (sigma-t) og turbiditet. Målingene ble utført på posisjonen til strømmålerrikken 6. oktober 2014.

Appendiks 2

Matematisk utregning av variansellipser

Variansellipsen ble beregnet ved hjelp av ligningene 1.1 – 1.4, og kovarians-matrisen til de to hastighetskomponentene u og v .

$$\text{cov}(u, v) = \begin{bmatrix} \sigma_u^2 & C_{vu} \\ C_{uv} & \sigma_v^2 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

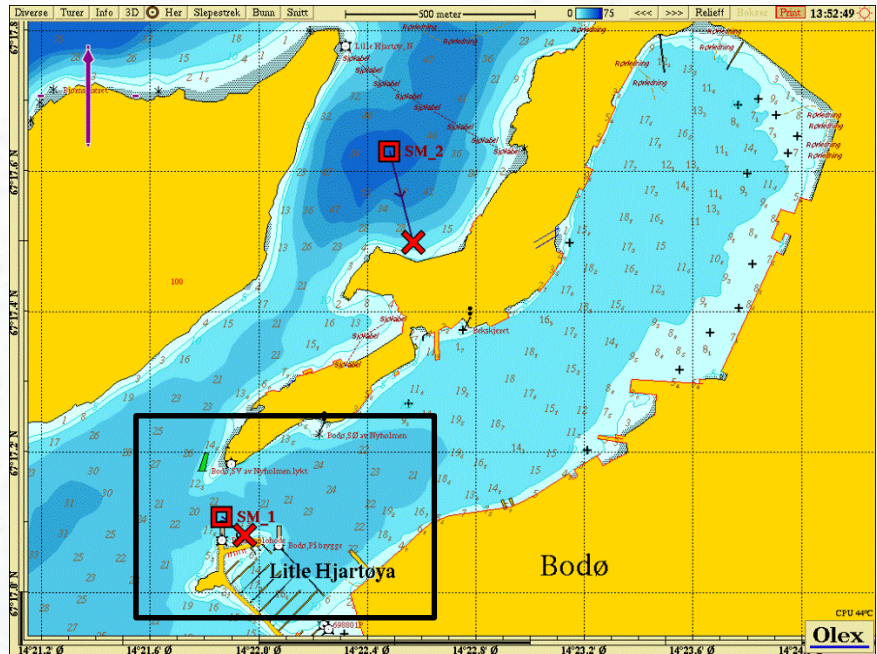
$$\varphi = \frac{1}{2} \left(\tan^{-1} \left(\frac{\sigma_u^2 - \sigma_v^2}{2 + C_{uv}} \right) + \frac{\pi}{2} \left(\frac{\sigma_u^2 - \sigma_v^2}{|\sigma_u^2 - \sigma_v^2|} \right) \left(1 - \frac{2 + C_{uv}}{|2 + C_{uv}|} \right) \right) \quad (1.2)$$

$$a = \sigma_u^2 \cos^2(\varphi) + C_{uv} \sin(2\varphi) + \sigma_v^2 \cos^2(\varphi) \quad (1.3)$$

$$b = \sigma_u^2 \cos^2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + C_{uv} \sin\left(2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right)\right) + \sigma_v^2 \cos^2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) \quad (1.4)$$

σ_u^2 og σ_v^2 er variansen til henholdsvis u og v , C_{uv} er kovariansen til u og v , φ er vinkelen mellom x-aksen (u -retning) og retning hvor man finner maks varians i hastighetsdataene. a og b er lengdene til halvaksene i variansellipsen, a er lengden til halve hovedaksen og b er lengden på korteste halvakse.

Strømmålinger ved Bodø havn i Nordland, 2014



Forsidebilde: Kart over området rundt Bodø havn, inkludert bunnkonturer. Interesseområdet er rammet inn med svart rektangel, og selve strømmålingspunktet er illustrert med rød firkant (SM_1) ved innløpet til Bodø havn (kartkilde: Olex, www.olex.no).

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title****Strømmålinger ved Bodø havn i Nordland, 2014****Forfatter(e) / Author(s)**

Eli Børve

Akvaplan-niva rapport nr / report no

6968.01

Dato / Date

22.01.2014

Antall sider / No. of pages

16 + 7

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Rambøll AS

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Hans Olav Oftedal Sømme

Sammendrag / Summary

I en posisjon ved innløpet til Bodø havn ble det observert en forholdsvis svak strøm som varierte hovedsakelig mellom øst-nordøst og vest-sørvest i måleperioden fra starten av oktober til starten av november 2014. Medianen til strømstyrken var 4,8 cm/s nær overflaten (6 m), 4,3 cm/s nær bunn (18 m), og 3,7 i midtre del av vannsøylen (12 m). 90 % av alle målingene hadde strømstyrke på under 10 cm/s, og nettostrømmen var under 1 cm/s for alle dyp. Svakest strømstyrke så man ved 12 m til 14 m dyp hvor man også kunne se et skifte i strømmretning. På tidsskala lenger enn ett døgn kunne man se at ved strøm i øst-nordøstlig retning i de øverste lagene av vannsøylen var det ofte en strøm i motsatt retning i de dypere lagene.

Tidevannstrømmen var dominerende i øst-vest retning hvor den kan forklare 58% av variabiliteten, mens i nordlig retning var den veldig liten. Maksimal tidevannsstrøm ble estimert til 5,6 cm/s.

Prosjektleder / Project manager

Frank Gaardsted

Kvalitetskontroll / Quality control

Øyvind Leikvin

© 2015 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	3
2 METODIKK.....	4
2.1 Instrument og målemetode	4
2.2 Dataanalyse og visualisering	6
3 RESULTATER.....	7
3.1 Strømstyrke.....	7
3.2 Strømretning	8
3.3 Variabilitet	10
3.4 Tidevannsstrøm og reststrøm	11
3.4.1 Variansellipser for strømkomponenter på lokaliteten	13
4 DISKUSJON OG OPPSUMMERING	15
5 REFERANSER.....	16
APPENDIKS 1	17
APPENDIKS 2	23
Matematisk utregning av variansellipser	23

Forord

Kystverket har engasjert Rambøll AS til å utføre strømmålinger ved Bodø havn i Nordland. I Rambølls oppdrag for Kystverket er Akvaplan-niva AS leverandør av oseanografiske tjenester og har derfor gjennomført arbeidet som presenteres i denne rapporten. Undersøkelsene er gjennomført i forbindelse med planlegging av mulig fremtidig deponering av mudringsmasser i området.

Følgende personer har deltatt i arbeidet:

Frank Gaardsted	Akvaplan-Niva	Prosjektleder
Eli Børve	Akvaplan-Niva	Dataanalyse og rapportering
Øyvind Leikvin Eli Børve	Akvaplan-Niva	Utsetting/opptak av strømmåler

Tromsø, 22.01.2015

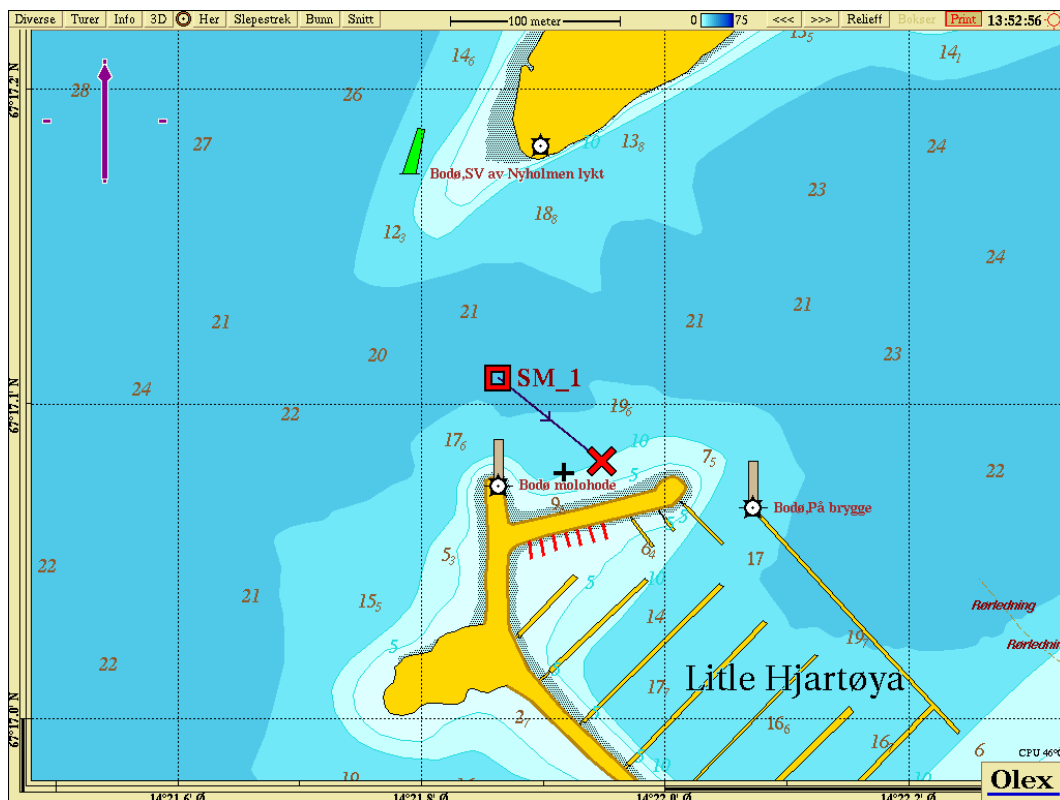


Frank Gaardsted

Prosjektleder

1 Innledning

I denne rapporten presenteres det resultater fra én måned med strømmålinger fra inngangen til Bodø havn i Nordland (Figur 1). Måleren var plassert på omlag 23 m dyp omtrent midt i innløpet til havnebassenget. Resultatene som presenteres her gir et inntrykk av strømbildet i området. Det påpekes imidlertid at det kan forekomme vesentlige lokale variasjoner i strømmen i tid og rom, slik at strømmen på et gitt tidspunkt og i et annet område i nærheten kan avvike betydelig fra resultatene som presenteres her.



Figur 1. Oversiktskart. Den røde firkanten markerer posisjonen til strømmåleren, SM_1 (kartkilde: Olex). Det røde krysset markerer opphalerbøya til strømmåler-riggen.

2 Metodikk

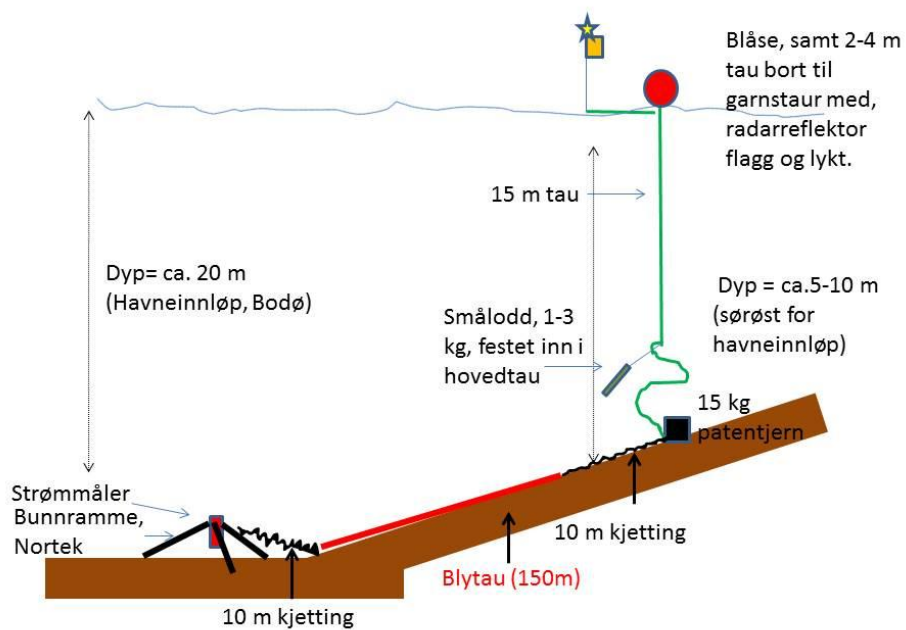
2.1 Instrument og målemetode

Det ble brukt en Aquadopp Profiler (profilerende ADCP; Acoustic Doppler Current Profiler, Nortek AS) for innsamling av strømdata (Tabell 1). Måleren ble satt ut 06.10.2014 og tatt opp 17.11.2014. Instrumentet stod på omlag 23 m dyp, én meter over havbunnen (Figur 2).

Ved hjelp av akustiske signaler og doppler-effekten er måleren i stand til å måle strøm i store deler av vannsøylen ovenfor instrumentet. I dette tilfellet ble det målt hastighet hvert 10. minutt. Data fra følgende dyp presenteres her: 6 m, 8 m, 10 m, 12 m, 14 m, 16 m og 18 m. I tillegg til strøm, ble det også målt trykk og temperatur. Disse sensorene var plassert på selve instrumentet og målte kun på instrumentdypet, dvs. ca. 23 m.

Tabell 1: Oversikt over oppsett for strømmålinger ved innløpet til Bodø havn.

Lengdegrad	14°21.892'Ø
Breddegrad	67°17.114'N
Måleperiode	06.10.2014 – 7.11.2014
Dybde på måleinstrument	Ca. 23 m (1 m over havbunn)
Måleinstrument	Aquadopp Profiler (Nortek AS)
Måledyp - strøm	6 m, 8 m, 10 m, 12 m, 14 m, 16 m, 18 m
Andre sensorer	Trykk og temperatur
Sampling intervall	10 min



Figur 2. Riggskisse. Strømmåler ble forankret i tripod bunnramme. Derfra gikk det blytau mot Bodø molohode syd for strømmålerposisjon. Tett på molo var opphaler forankret med lodd på havbunn og blåse ved overflaten.

2.2 Dataanalyse og visualisering

Strøm varierer både i styrke og retning over tid, og det kan derfor være vanskelig å illustrere alle trekk ved strømbildet i én figur. I kapittel 3 presenteres et utvalg av figurer for å oppsummere hovedtrekkene ved måleresultatene. Noen andre måter å visualisere dataene på er inkludert i Appendiks 1.

Variasjonen i strøm kan skyldes en rekke faktorer som for eksempel vind og ferskvannstilførsel. For å studere disse prosessene i detalj kreves en betydelig mer omfattende undersøkelse enn det som er gjennomført her. Tidevannsstrømmer er imidlertid et regelmessig fenomen som ofte kan estimeres basert på strømmålinger alene, gitt at måleserien er lang nok. I dette prosjektet ble det målt strøm i en drøy måned, noe som er tilstrekkelig for en brukbar analyse av tidevann. Ettersom periodene til de ulike komponentene av tidevannet er kjente, kan man søke systematisk etter dem i måleserien og dermed estimere tidevannets bidrag til variabiliteten i det totale strømbildet. Den vanligste teknikken for å gjøre dette kalles harmonisk analyse. Den harmoniske analysen i denne studien ble utført med programvaren MATLAB og programpakken T-Tide (Pawlowicz et al., 2002). Tidevannsstrømmer i forholdvis grunne områder varierer ofte lite med dypet (barotrop strøm) og tidevannsanalysen er derfor utført for vertikalmidlet strøm, og ikke for hver dybde.

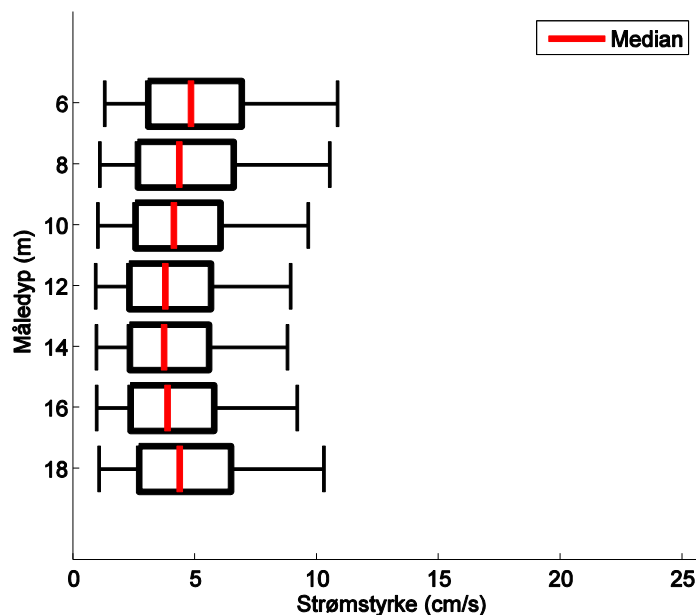
3 Resultater

3.1 Strømstyrke

Et boks-plot over strømstyrke uavhengig av retning for ulike dyp er vist i Figur 3. De røde linjene viser medianen av strømstyrken (dvs. den midterste verdien i strømstyrke når denne er sortert i stigende rekkefølge) ved hvert målepunkt og gir en indikasjon av den mest vanlige strømstyrken under måleperioden. De svarte boksene og «flaggene» i figuren viser fordelingen av strømstyrke og ekstremverdier som forekom i den målte tidsserien, med nærmere forklaring i figurteksten.

Figur 3 illustrerer at det var forholdsvis svak strøm i området i måleperioden. 90% av målingene uavhengig av dyp var svakere enn 11 cm/s, og det ble observert forholdsvis liten variasjon i strømstyrke med dypet. Sterkest strøm ble observert nær overflaten eller i de dypere lagene. På 6 m dyp var 90 % av målingene mellom 1,0 cm/s og 10,9 cm/s (mellom 5-prosentilet og 95-prosentilet i en kumulativ fordeling av strømstyrkene, se også Figur 11 i Appendiks 1). 50 % av målingene på 6 m dyp lå mellom 3,0 cm/s og 6,9 cm/s, og medianen var 4,8 cm/s. På 18 m var 90 % av målingene mellom 1,0 cm/s og 10,2 cm/s, derav lå de 50 % vanligste strømhastighetene mellom 2,6 og 6,4 cm/s. Medianen på dette dypet ble målt til 4,3 cm/s. I midtre delen av vannsøylen (12 m dyp) var 90 % av målingene mellom 0,9 cm/s og 8,9 cm/s. 50 % av målingene på 12 m dyp lå mellom 2,3 cm/s og 5,6 cm/s, og medianen var 3,7 cm/s.

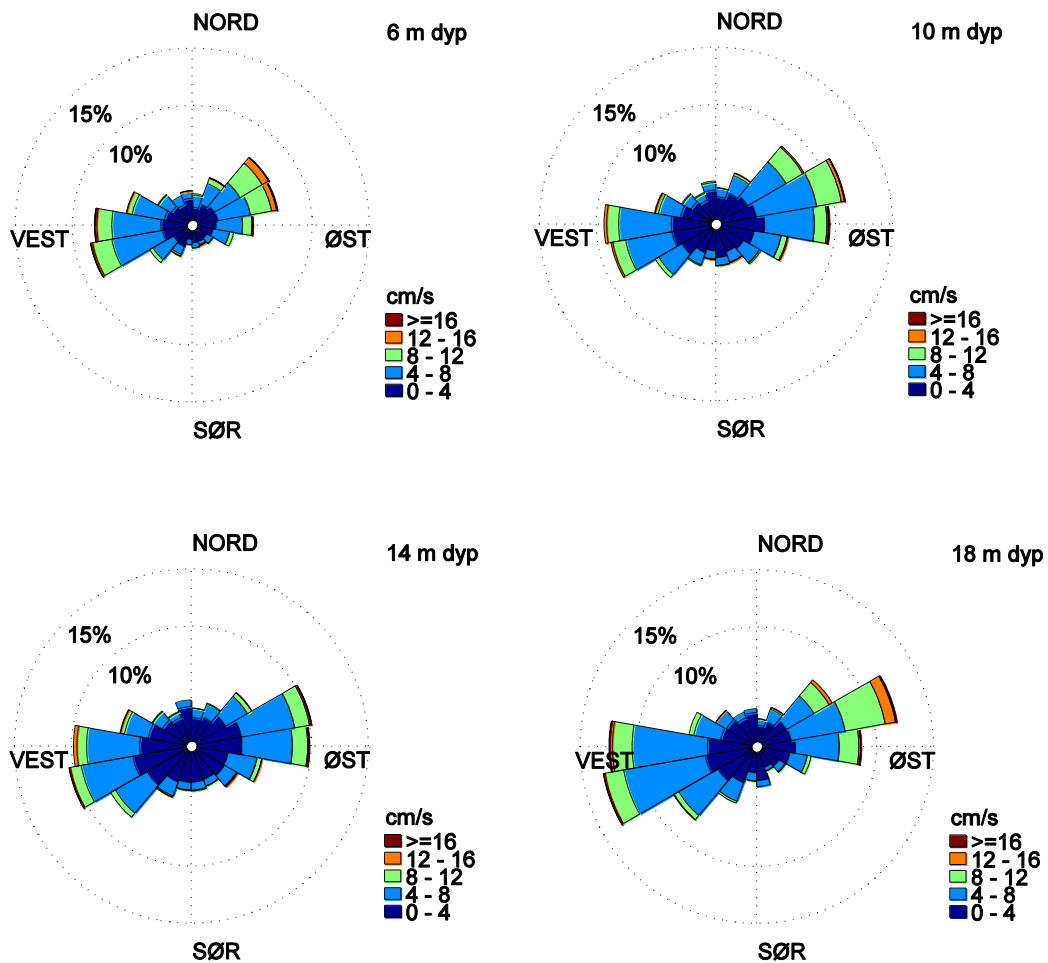
Også strømstyrker høyere enn det som er vist i Figur 3 ble observert i måleperioden, der de høyeste verdiene var opp mot 20 cm/s på det meste (se Figur 9 og Figur 10 i Appendiks 1). Verdier utenfor 95-prosentilet regnes som enkeltstående tilfeller og regnes ikke som normal tilstand for måleperioden. Dersom en antar at resultatene for vår måleperiode er representativ for normaltstanden til strømstyrken for denne lokaliteten (noe vår måleserie er for kort til å kunne fastslå), kan man forvente strømstyrker over 95-prosentilet ved 5 av 100 målinger. Men dette er selvsagt avhengig av vær- og vindforhold på de gitte tidspunktene.



Figur 3. Boks-plot med strømstyrke ved alle måledyp. Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil til 75-prosentil, dvs. at den inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen, dvs. den midterste verdien i strømstyrke sortert i stigende rekkefølge. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger innenfor disse linjene.

3.2 Strømretning

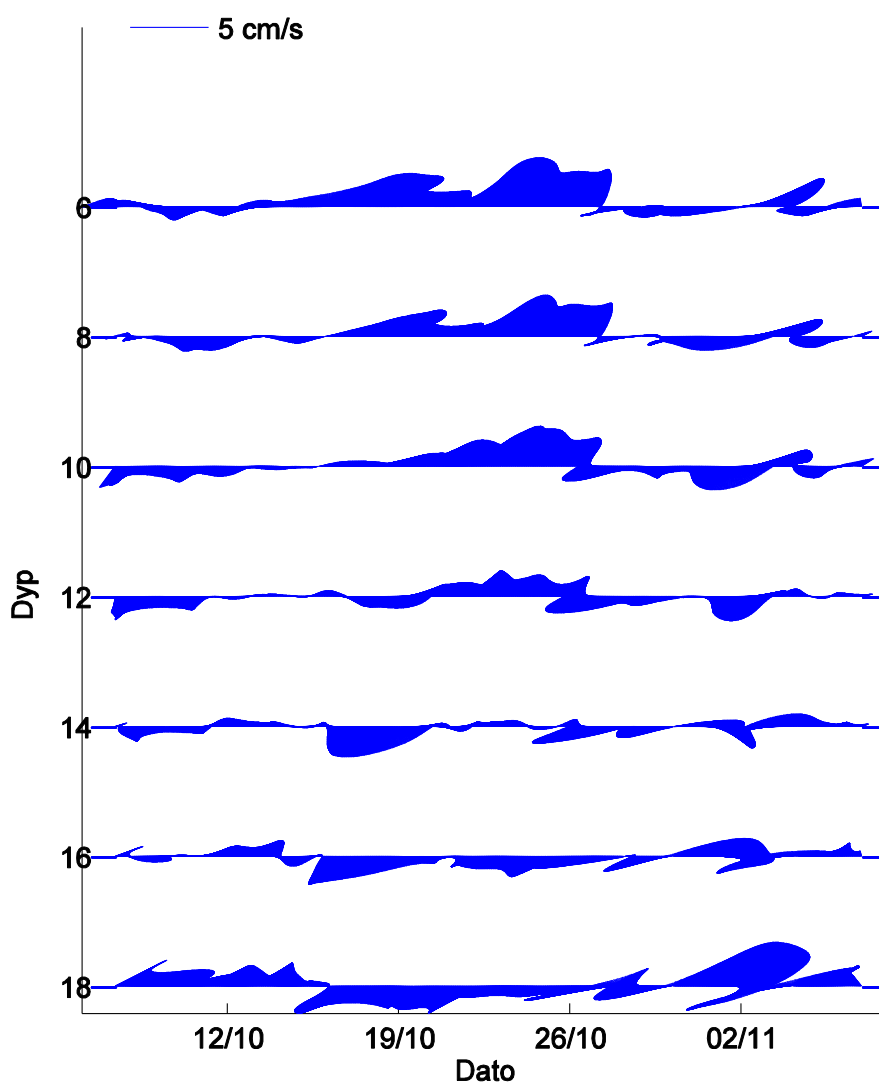
Retningsfordelingen til strømmen er vist i Figur 4. Fire dyp er valgt ut for å vise variabilitet med dypet i vannsøylen: topplaget (6 m), midtre deler av vannsøylen (10 m og 14 m) og nær bunnen (18 m). To dominerende strømretninger ble observert for hele vannsøylen. I hovedsak skiftet strømretningen mellom øst-nordøst og vest-sørvest. Noe mer retningsbestemte hastigheter ble observert på 18 m dyp i forhold til høyere opp i vannsøylen hvor strømmen varierte noe mer i retning. Dette vises også igjen i variansellipsene i Figur 8. Nettostrømmen i måleperioden var under 1 cm/s for alle dyp.



Figur 4. Retnings- og strømstyrkefordeling. Total lengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke (se fargeskala). For eksempel, jo mer lyseblå farge i en sektor, desto mer strøm med styrke 4 cm/s – 8 cm/s i den retningen. Representert i figuren er 6 m, 10 m, 14 m og 18 m dyp.

3.3 Variabilitet

Tidsserier med døgnet midlet strømhastighet for de ulike måledypene er vist i Figur 5. Midlingen er benyttet for å visuelt gi et bedre bilde av variabiliteten strømfeltet fra dag til dag. Dette gir et inntrykk av bakgrunns-strømmen i området når tidevann og andre høyfrekvente signaler er «tatt vekk». I hovedtrekk ser vi et skille i strømrretningen rundt 12-14 m dyp. Strømmen over og under dette dypet har ofte motsatt strømrretning, men begge steder er det forholdsvis lave hastigheter på under 5 cm/s (se skalert lengde på strømlinjen øverst til venstre i Figur 5). Som vist i Figur 3 er strømmstyrkene nær overflaten og nær bunn i lignende størrelsesforhold mens noe svakere strøm var observert i midtre deler av vannsøylen (12m – 14 m).



Figur 5. Døgnet midlet strømhastighet i alle dyp i løpet av måleperioden. De blå pilene viser strømmstyrke og retning gjennom tidsserien, der nord er oppover, sør nedover, øst mot høyre og vest mot venstre. Lengden tilsvarende en strømhastighet på 5 cm/s er vist med linjen øverst i figuren. Dataserien er glattet med 1 dags løpende midling for bedre visualisering av strømmønsteret på tidsskala over 24 timer.

3.4 Tidevannsstrøm og reststrøm

For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av vertikalmidlet strøm (Figur 7 og Figur 8).

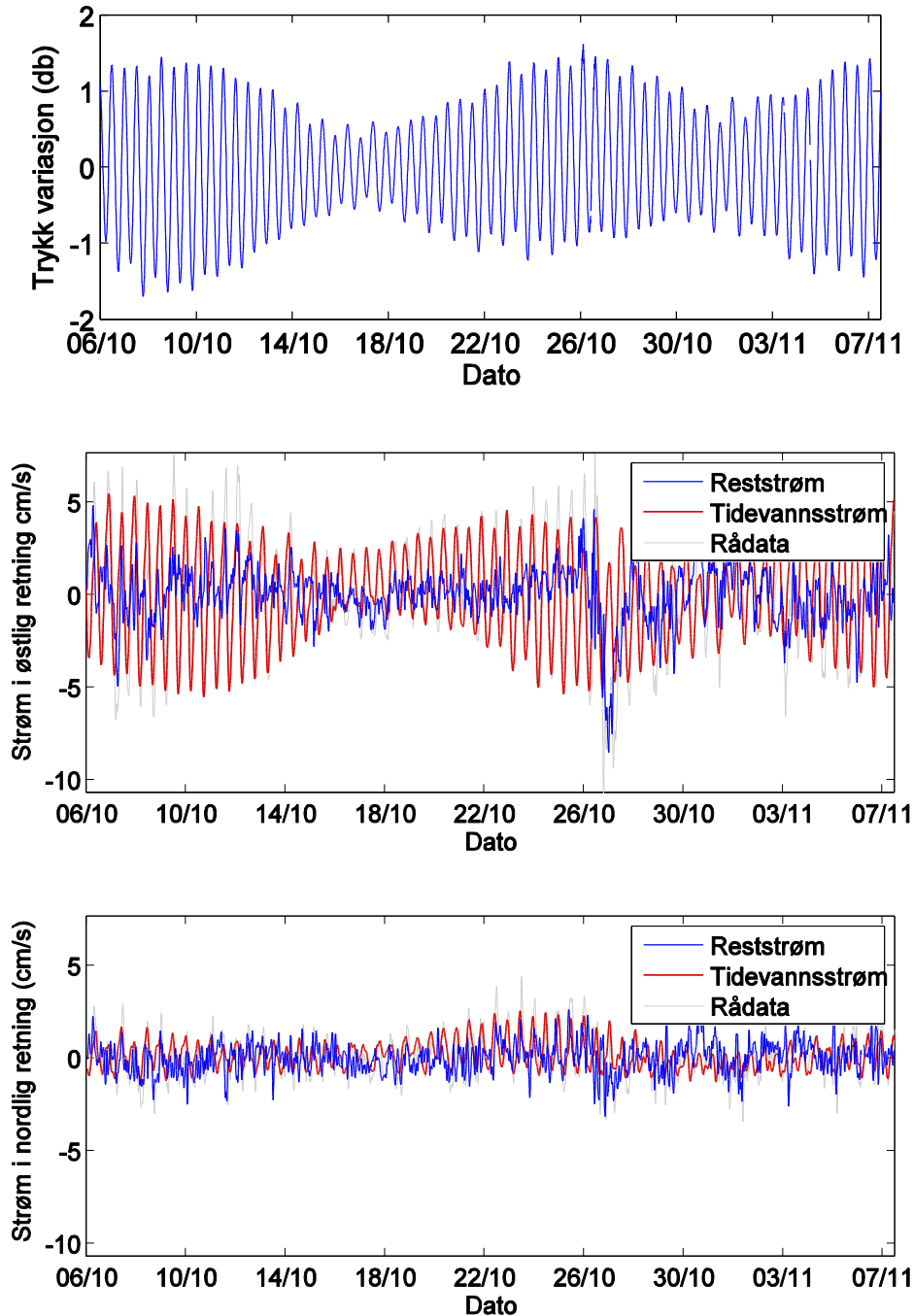
Strømhastigheten ble først midlet over to timer for å fjerne målestøy fra tidsserien før analysen ble utført. Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmodell (t_tide, Pawlowicz, 2002). Den målte trykkvariasjonen og resultatet av tidevannsanalysen er vist i Figur 7.

Den øverste kurven i Figur 7 viser variasjonen i trykket (middelverdien er trukket fra) som målt på instrumentet. Trykket bestemmes i hovedsak av tyngden av vannet over måleinstrumentet. Ettersom vannstanden fortrinnsvis varierer med tidevannet, gir trykkmålingene en god indikasjon på tidevannsvariasjon i området.

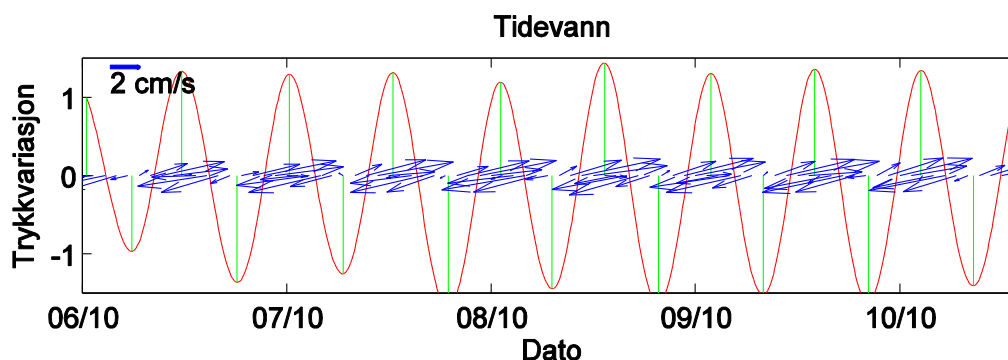
Tidevannssignalet i trykkmålingene var tydelig med flo og fjære ca. to ganger per dag (halvdaglig), i tillegg til en halvmånedlig variasjon i amplituden til flo/fjære. Dette er et vanlig variasjonsmønster i Nord-Norge. Det ble også estimert en tidevannskomponent i strømmen på lokaliteten (vist ved rød kurve). En markant tidevannskomponent ble observert i øst-vest retning. Denne reflekterer variasjonsmønsteret i trykkmålingene med både halvdaglige og halvmånedlige svingninger. I nord-sør retning på den andre siden var tidevannssignalet nesten neglisjerbart, med kun en svak daglig komponent. For vertikalt midlet strøm (Figur 7) var maksimal tidevannsstrøm 5,6 cm/s og gjennomsnittlig tidevannsstrøm 2,2 cm/s. Tidevannsstrømmen var hovedsakelig rettet mot øst-nordøst på stigende vannstand og mot vest-sørvest på synkende vannstand. Det er viktig å notere seg at tidevannskomponentene er estimert fra en tidevannsmodell og ikke reelle målinger.

Reststrømmen i måleperioden varierte mye i styrke og retning. Maksimal styrke på reststrømmen var 10,7 cm/s, men så høye verdier var forholdsvis sjelden. Reststrømmen var vanligvis svakere enn tidevannsstrømmen og hadde en middelverdi på 1,8 cm/s.

Den mest dominerende komponenten av tidevann var i øst-vest retning og kunne forklare 58 % av variasjonen i denne retningen. I nord-sør retning var tidevannskomponenten vesentlig svakere og kunne forklare 25 % av den totale variasjonen i denne retningen.



Figur 6. Trykkvariasjon (øverst) og estimert tidevannsstrøm og reststrøm (midten og nederst). Tidevannsanalysen er basert på vertikalmidlet strøm og er dekomponert i strøm mot øst (midten) og strøm mot nord (nederst). Hastighetstidsseriene er midlet med to timers løpende midling. Negative verdier indikerer strøm mot vest og sør. Den røde kurven viser estimert tidevannsstrøm, og den blå kurven viser reststrømmen (strømhastighet som ikke kan forklares ved tidevannskrefter). Den totale strømmen er summen av tidevannsstrømmen og reststrømmen (rådata, i grått).



Figur 7. Estimert tidevannsstrøm fra 5 dager i oktober 2014. Blå piler viser retning og styrke til estimert tidevannsstrøm. Resultatet er basert på harmonisk analyse av vertikalmidlet strøm. Den røde kurven viser variasjonen i trykket som ble målt av trykksensoren på strømmålerinstrumentet. Middelerdien er trukket fra slik at kurven varierer rundt null. Dette er en god approksimasjon på vannstandsvariasjonen. De grønne vertikale linjene markerer tidspunkt for flo og fjære.

3.4.1 Variansellipser for strømkomponenter på lokaliteten

For å tydeliggjøre variabiliteten i strømmen og derav tidevannet sitt bidrag vises det variansellipser og middelstrømvektor for ulike dyp på lokaliteten (se Appendiks 2 for utregning av variansellipse). I Figur 8 er det plottet opp variansellipser for totalstrøm og delkomponentene av strømmen (tidevann og reststrøm) for 6 m, 10 m, 14 m og 18 m dyp. Her er tidevannsbidraget estimert for hvert enkelt dyp.

Variansellipsene viser ett standardavvik av variabiliteten, både i retning og størrelse. Den svarte tykke ellipsen er estimert fra det totale strømbildet, den blå ellipsen er estimert fra reststrømmen og den grønne ellipsen er estimert fra tidevannpredikasjonen for måleserien. Denne grønne ellipsen må ikke forveksles med tidevannsellipser som det er vanlig å plote for de forskjellige tidevannskonstituentene. Dette er en ellipse som viser variansen forårsaket av tidevannsstrøm hvor alle tidevannskonstituentene bidrar. Forholdet og retningene mellom de tre ellipsene gir et godt inntrykk av hvilke komponenter som er dominerende i strømbildet på den respektive lokaliteten.

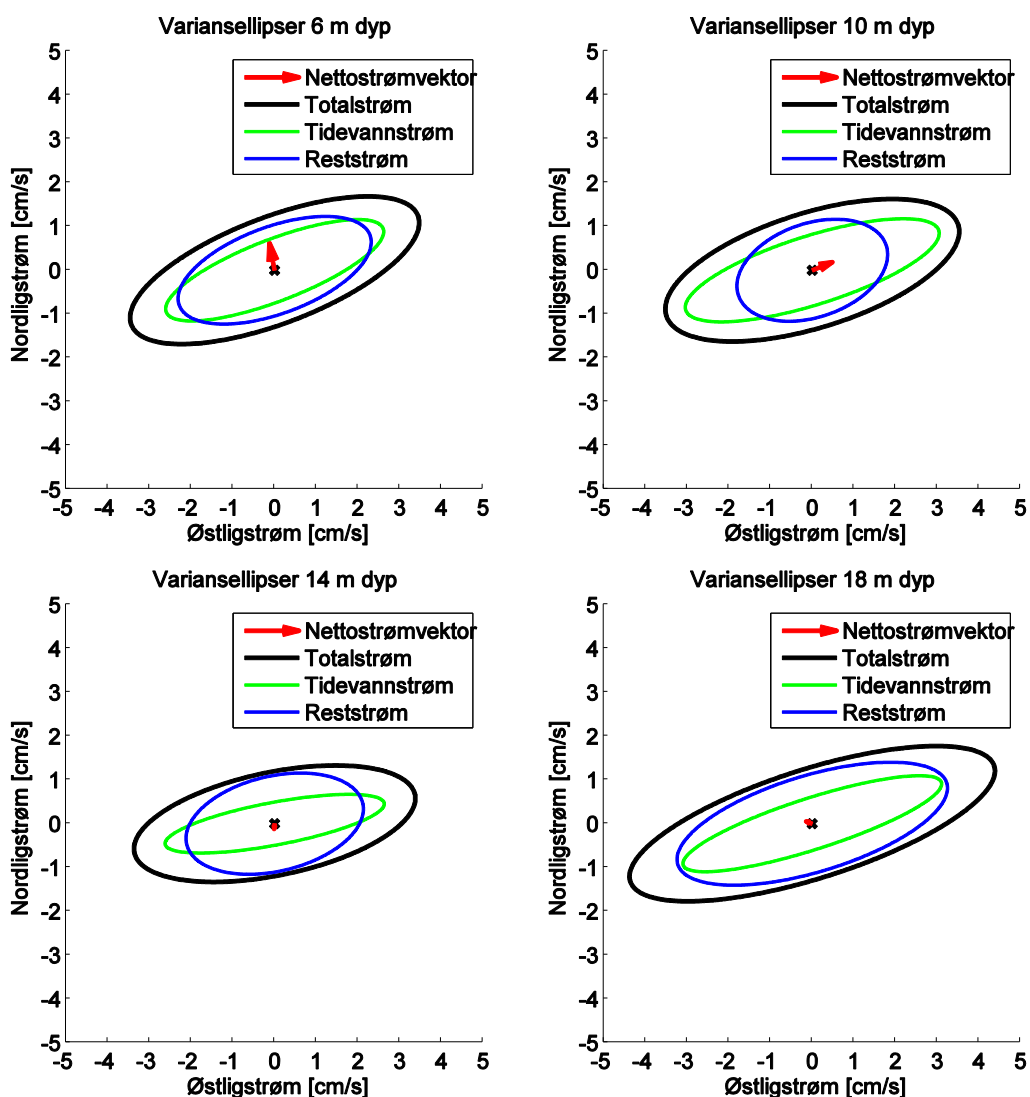
Dersom en variansellipse er liten i forhold til middelstrømvektoren, vil strømmen på ulike tidspunkter avvike lite fra middelstrømvektoren. I andre tilfeller, for eksempel i områder med sterk strøm og sterkt skiftende strømretning, vil variansellipsen være stor i forhold til middelstrømvektoren, og middelstrømvektoren er da generelt ikke representativ for strømmen på et gitt tidspunkt.

Det er ikke bare størrelsen på ellipsen som forteller noe om strømbildet; formen og orienteringen er også viktig. Dersom ellipsen er nesten helt rund betyr dette at avviket fra middelstrømvektoren på et gitt tidspunkt kan være i hvilken som helst retning. På den andre siden, dersom en ellipse er smal viser orienteringen til ellipsen hvilke retninger avviket fra middelstrømvektoren sannsynligvis vil ha.

Figur 8 viser at variabiliteten for alle dyp er stor sammenlignet med middelstrømmen på lokaliteten. Hovedretningen på ellipsene og variabiliteten i strømmen er i øst-nordøstlig og vest-sørvestlig retning. De forholdsvis breie ellipsene viser imidlertid at der tidvis også var en

del strøm i de andre retningene. Den lille middelstrømvektoren sammenlignet med variansellipsen på de ulike dypene viser at det var lite nettostrøm i måleperioden.

Tidevannsbidraget har en retningsbestemt strøm i samme retning som totalstrømmen. Størrelsen på tidevannsgenerert strøm er på lignende størrelse som reststrømmen. I østlig retning kan tidevannsbidraget forklare mellom 40- 58 % av variasjonen i strømmen (avhengig av dyp) mens i nordlig retning kun 16-40 % av variasjonen i strømmen. Grunnen til at disse tallene varierer med dypet er ytre påvirkninger. Nær bunn vil topografi og friksjon i havbunnen ha en innflytelse på strømforhold mens nær overflaten vil for eksempel vind og vær være med å påvirke strømmen.



Figur 8 Variansellipse for totalstrøm (svart linje), reststrøm (blå linje) og tidevannsstrøm (grønn linje) fra måleseriene på 6, 10, 14 og 18 m dyp. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse, for de ulike komponentene. Den røde pilen i senteret til variansellipsen viser nettostrøm for måleperioden.

4 Diskusjon og oppsummering

En rekke faktorer er med på å bestemme strømbildet i et område. Strømmen på et gitt sted vil til enhver tid påvirkes av ulike drivkrefter der noen opptrer regelmessig mens andre er uregelmessige. Strømmer påvirkes blant annet av vannstandsvariasjoner på grunn av tidevann, ferskvannstilførsel, vind, topografi, og potensielt også storskala sirkulasjon i det større området som målelokaliteten er en del av. Sirkulasjonen i kystnære områder kan derfor være komplisert og ofte svært variabel, både i tid og rom.

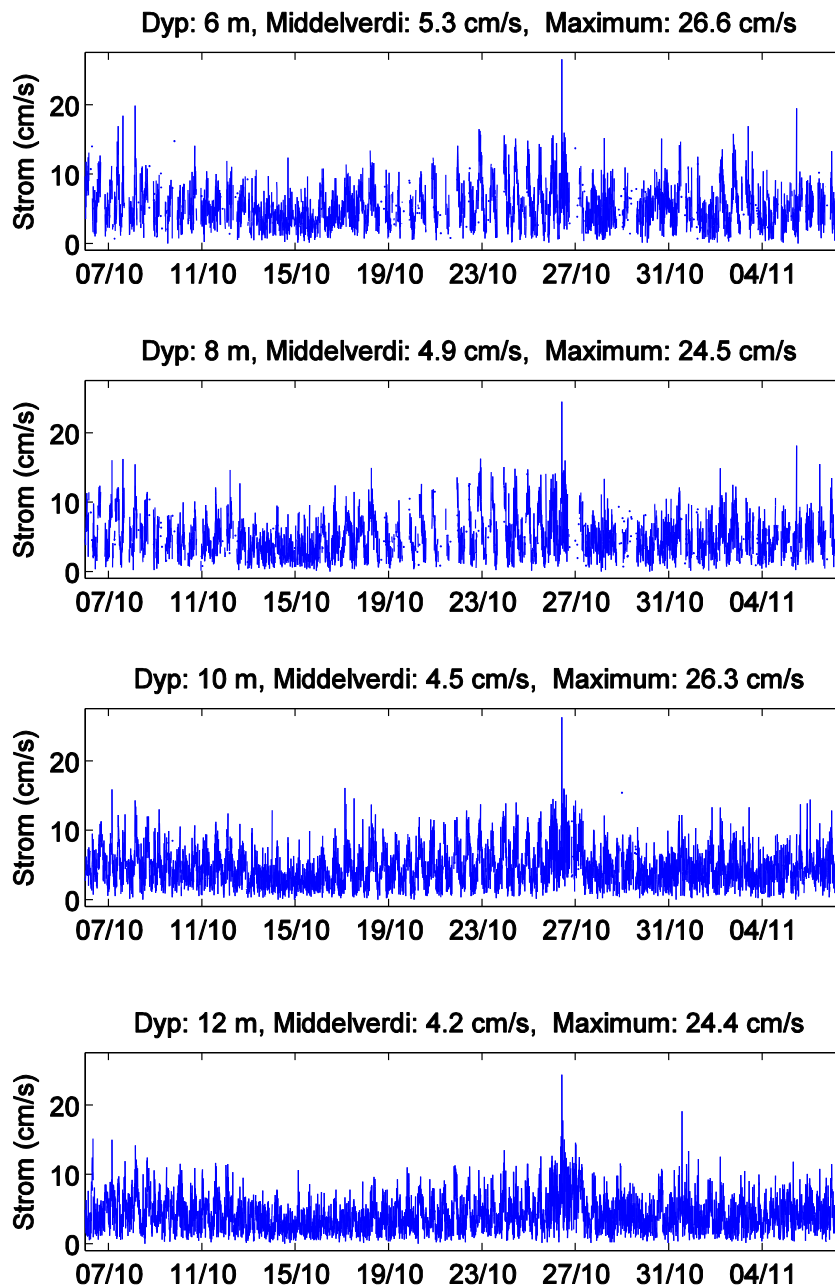
Lokaliteten ved målingen ved Bodø havn er omtrent midt i et innsnevret innløp til havnen. Det blei målt forholdsvis lite strøm i området. 90 % av målingene hadde strømstyrke på under 10 cm/s og nettostrømmen var under 1 cm/s for alle dyp. Sterkest strøm så man nær overflaten (6 m) og nærme bunn, her var medianen i strømstyrken henholdsvis 4,8 cm/s og 4,3 cm/s. Svakest strømstyrke så man ved 12 m til 14 m dyp, her var medianen 3,7 cm/s. I midtre deler av vannsøylen kunne man også se et skifte i strøm retning. På tidsskala lenger enn et døgn kunne man se at ved strøm i øst-nordøstlig retning i de øverste lagene av vannsøylen var det ofte en korresponderende strøm i vest-sørvestlig retning i de dypere lagene og omvendt (se Figur 5).

Tidevannsstrømmen var dominerende i øst-vest retning hvor den kan forklare 58% av variabiliteten, mens i nordlig retning var den nesten neglisjerbar. Maks tidevannsstrøm ble estimert til 5,6 cm/s.

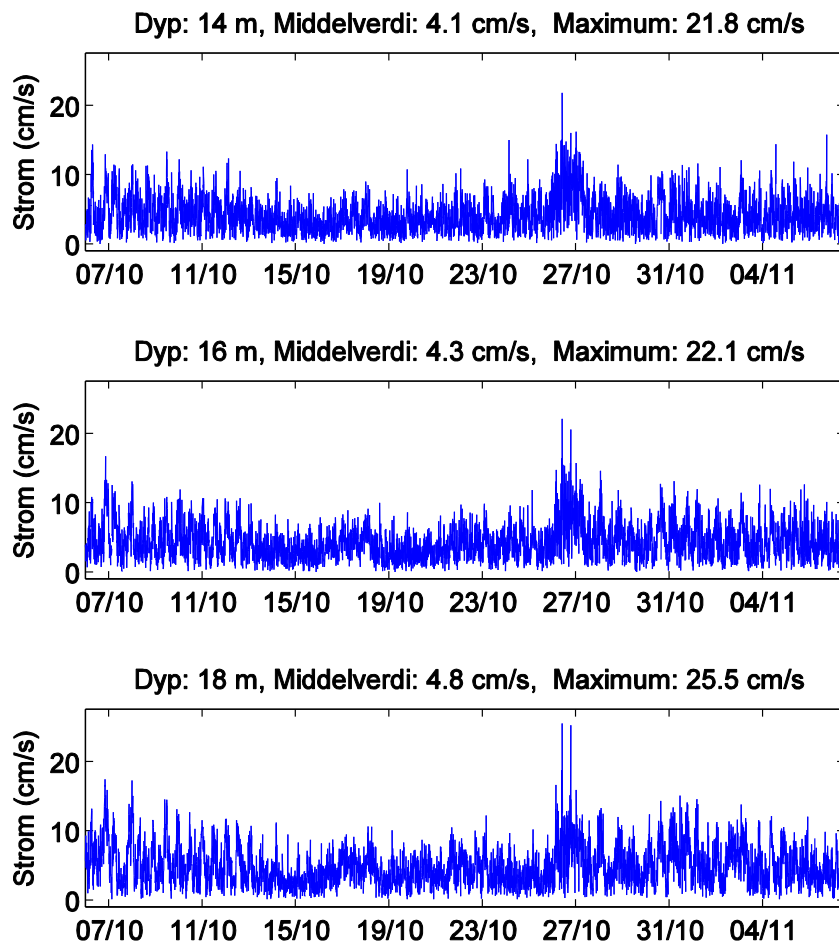
5 Referanser

Pawlowicz, R., B. Beardsley, and S. Lentz, "Classical Tidal Harmonic Analysis Including Error Estimates in MATLAB using `t_tide`", *Computers and Geosciences*, 28, 929-937 (2002).

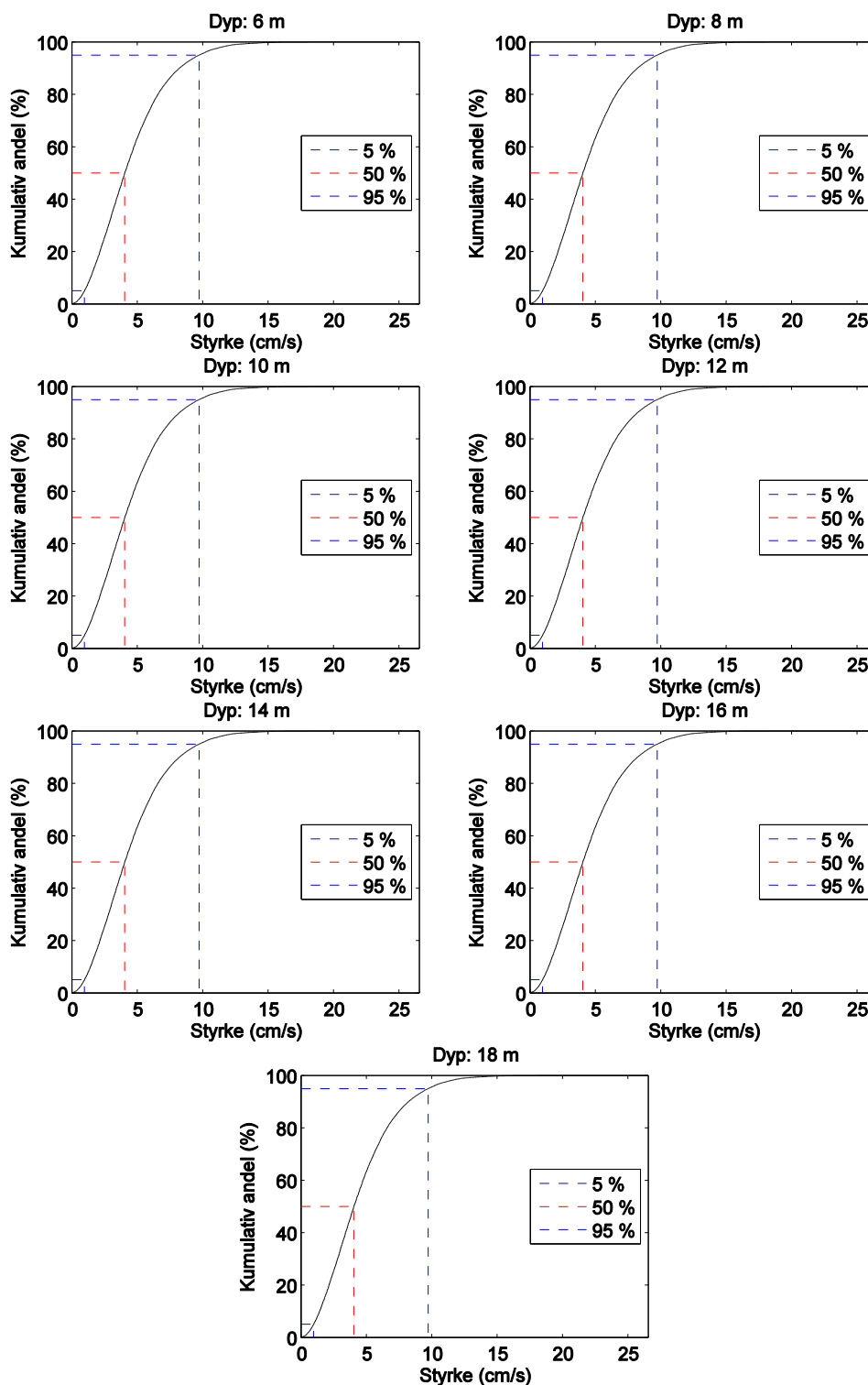
Appendiks 1



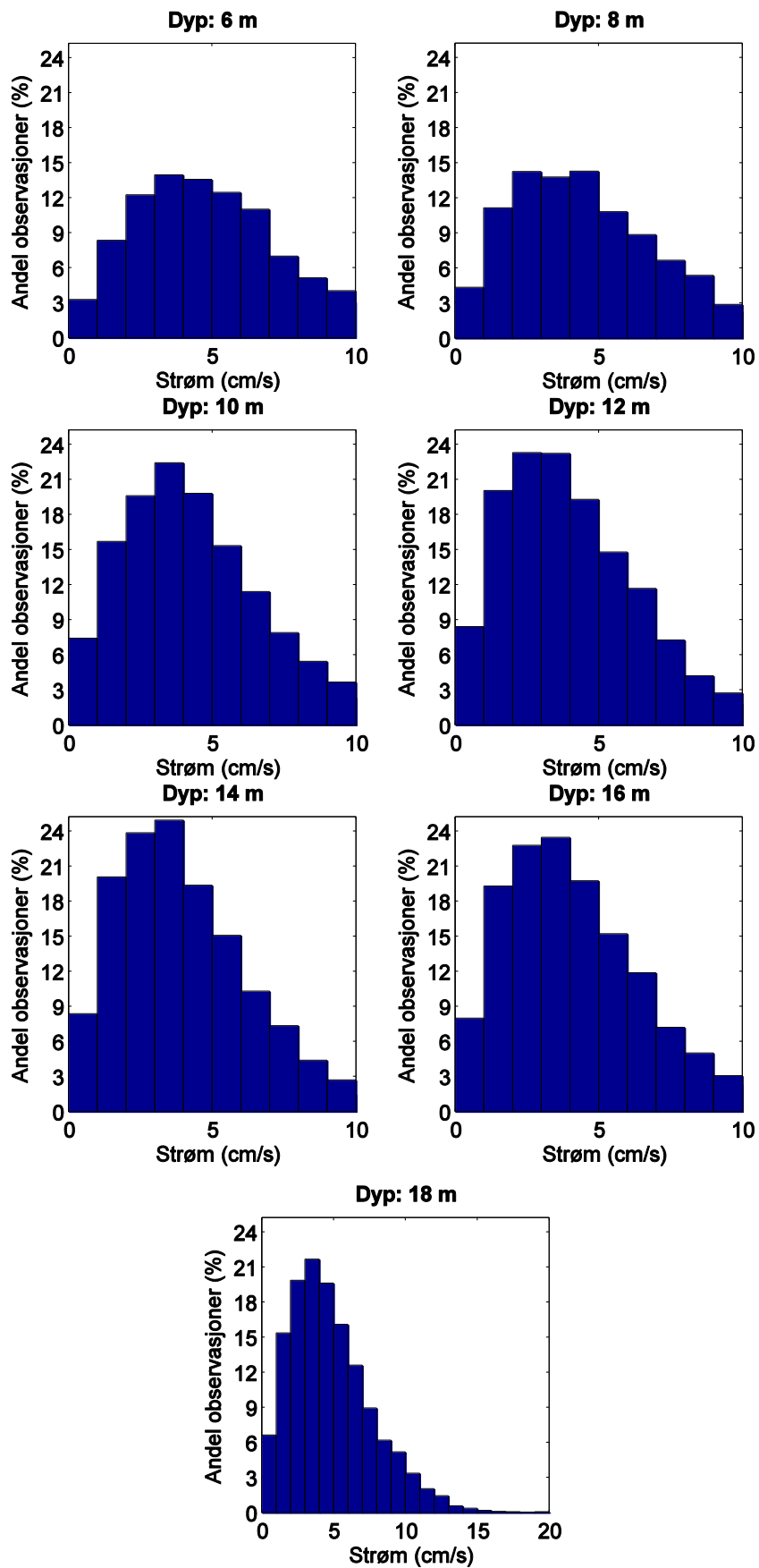
Figur 9. Strømmålinger uavhengig av retning på dyp 6 m, 8 m, 10 m og 12 m. Dyp, middelveidi, samt maksimumsstrøm er gitt over hver figur.



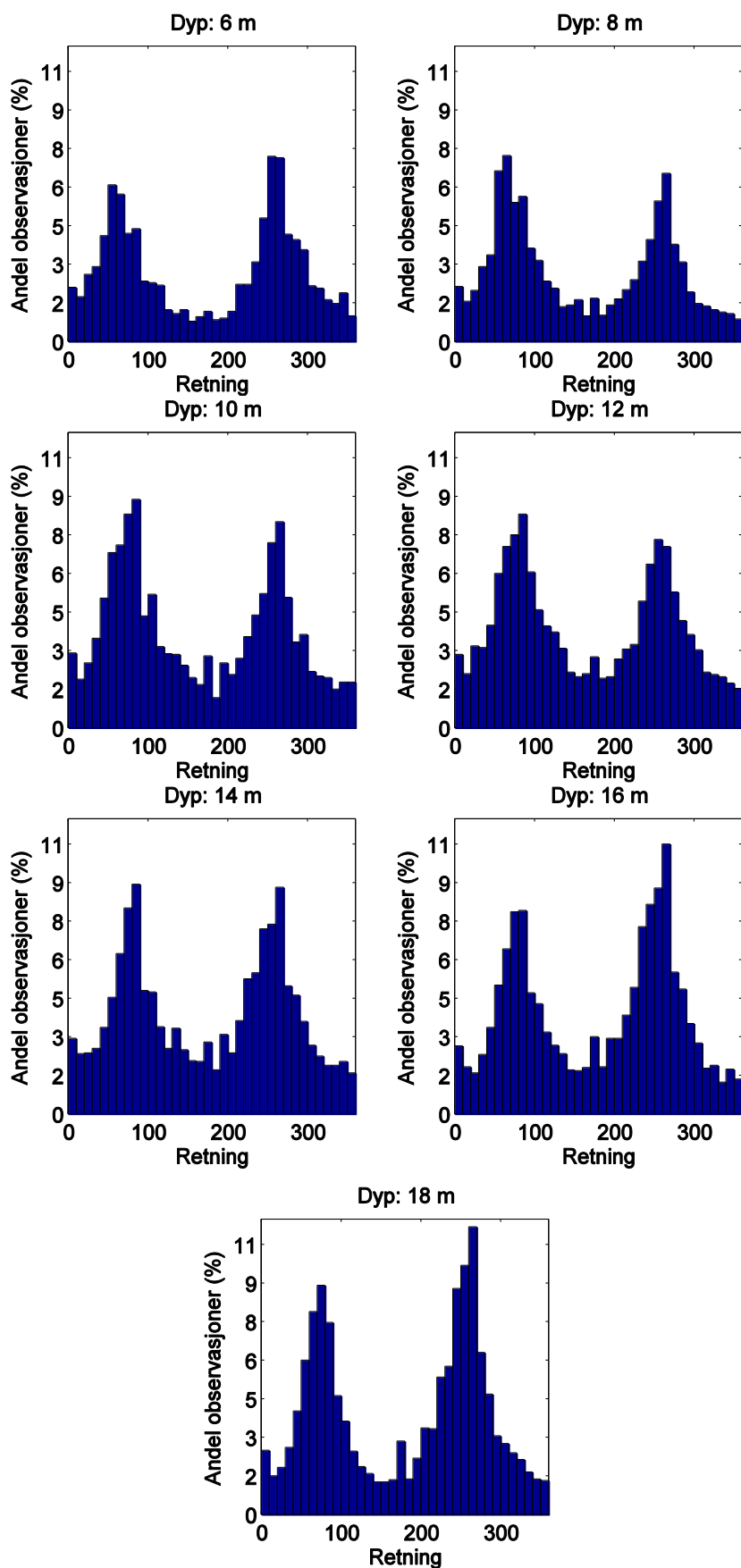
Figur 10. Samme som Figur 9 bare for dyp 14 m, 16 m og 18 m



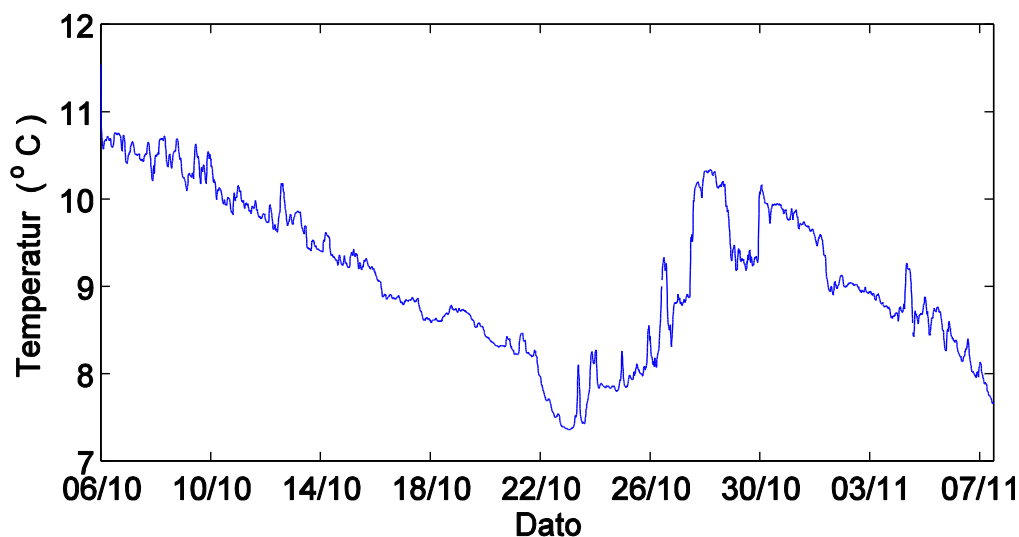
Figur 11. Prosentvis kumulativ fordeling av strømstyrke for alle dyp. Stiplet rød linje markerer 50 % grensen (50 % av strømmålingene var lavere enn denne verdien). Nedre stiplet blå linje markerer 5 % grensen og øverstiplet blå linje markerer 95 % linjen (disse verdiene samsvarer med de brukt i Figur 3).



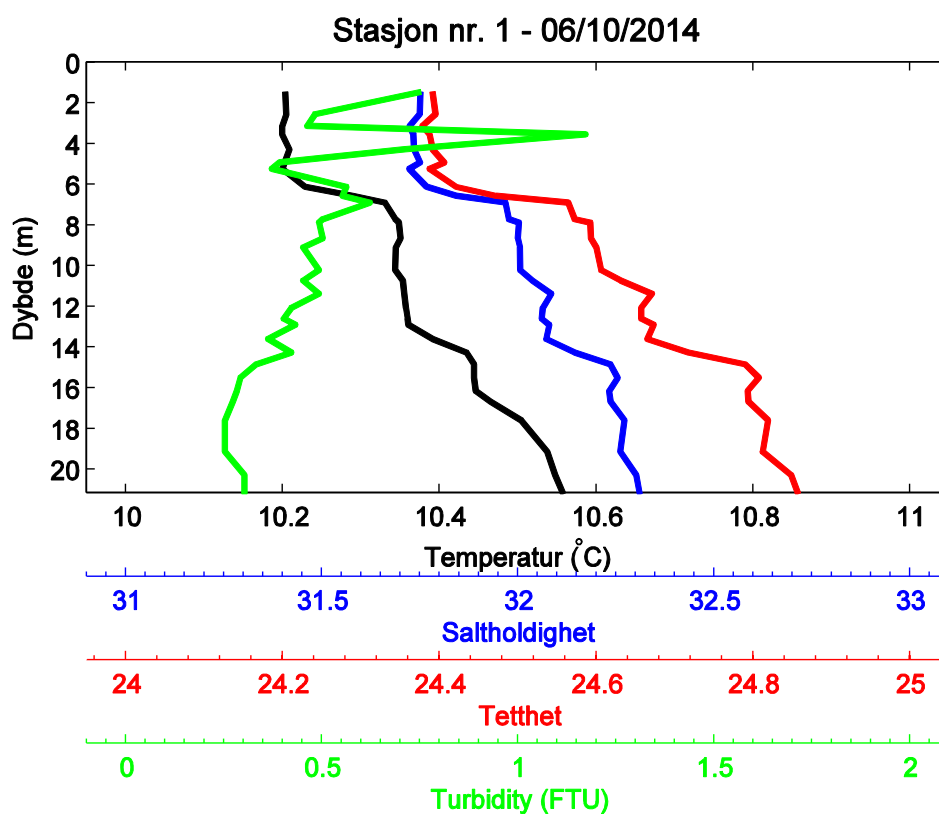
Figur 12. Histogram med fordeling av strømstyrke for dyp 6 m, 8 m, 10 m, 12 m, 14 m, 16 m og 18 m.



Figur 13. Histogram med fordeling av strømrctning for dyp 6 m, 8 m, 10 m, 12 m, 14 m, 16 m og 18 m.



Figur 14. Temperatur i måleperioden. Temperatursensoren var montert på instrumentet og målte på ca. 25 m dyp.



Figur 15. Vertikalprofiler av temperatur, saltholdighet, tetthet (sigma-t) og turbiditet (målt i FTU). Målingene ble utført på posisjonen til strømmålerriggen 6.10.2014 (dato for utsett av strømrigg).

Appendiks 2

Matematisk utregning av variansellipser

Variansellipsen ble beregnet ved hjelp av ligningene 1.1 – 1.4, og kovarians-matrisen til de to hastighetskomponentene u og v .

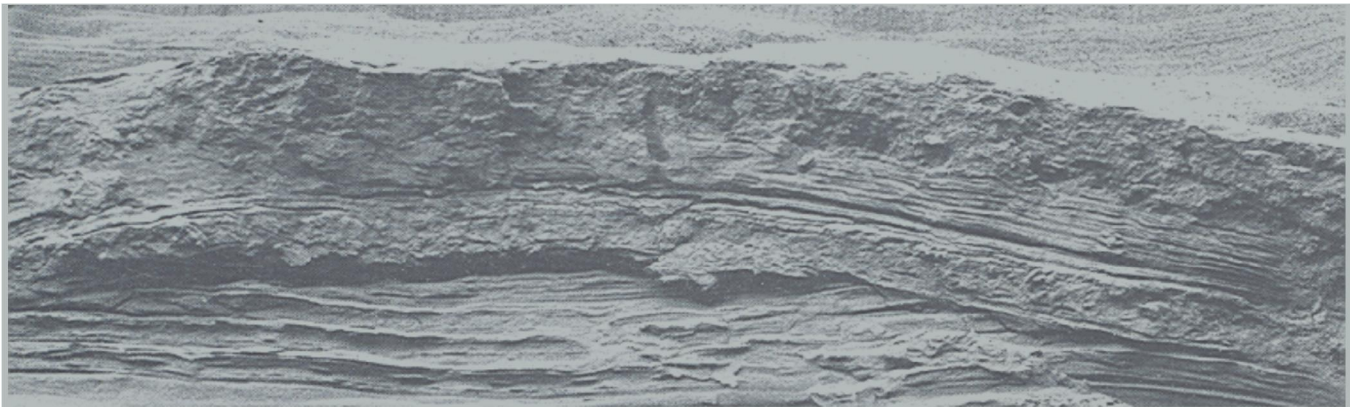
$$\text{cov}(u, v) = \begin{bmatrix} \sigma_u^2 & C_{vu} \\ C_{uv} & \sigma_v^2 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

$$\varphi = \frac{1}{2} \left(\tan^{-1} \left(\frac{\sigma_u^2 - \sigma_v^2}{2 + C_{uv}} \right) + \frac{\pi}{2} \left(\frac{\sigma_u^2 - \sigma_v^2}{|\sigma_u^2 - \sigma_v^2|} \right) \left(1 - \frac{2 + C_{uv}}{|2 + C_{uv}|} \right) \right) \quad (1.2)$$

$$a = \sigma_u^2 \cos^2(\varphi) + C_{uv} \sin(2\varphi) + \sigma_v^2 \cos^2(\varphi) \quad (1.3)$$

$$b = \sigma_u^2 \cos^2 \left(\varphi + \frac{\pi}{2} \right) + C_{uv} \sin \left(2 \left(\varphi + \frac{\pi}{2} \right) \right) + \sigma_v^2 \cos^2 \left(\varphi + \frac{\pi}{2} \right) \quad (1.4)$$

σ_u^2 og σ_v^2 er variansen til henholdsvis u og v , C_{uv} er kovariansen til u og v , φ er vinkelen mellom x-aksen (u -retning) og retning hvor man finner maks varians i hastighetsdataene. a og b er lengdene til halvaksene i variansellipsen, a er lengden til halve hovedaksen og b er lengden på korteste halvakse.



DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Kystverket Nordland
Ny terminalkai Bodø
Oppdrag nr: 1350003984
Rapport nr. 01

Dato: 30.6.2014

Fylke Nordland	Kommune Bodø	Sted Bodø	UTM Euref 89 (sone 33) 04740 74638
Byggherre			
Oppdragsgiver Kystverket Nordland			
Oppdrag formidlet av Kystverket Nordland v/Gerd Smedstuen			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse dat. 20.5.2014			
Antall sider 6	Tegn.nr. 101 - 114	Bilag.nr. 2	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

**Kystverket Nordland
Ny terminalkai Bodø**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 1350003984	Rapport nr: 01	Rev:	Dato: 30.6.2014	Kontr: OLD
Oppdragsleder: Oddbjørn Lefstad		Utarbeidet av: Anders Eriksson		
<p><i>Oddbjørn Lefstad</i> <i>Anders Eriksson</i></p>				
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Kystverket planlegger en utdyping foran terminalkaia i Bodø. I utgangspunkt er det ønsket å gjennomføre mudring langs kaia. Dersom stabiliteten mot skred er dårlig er et alternativ til mudringen å flytte kaifronten utover sammenlignet med dagens linje.</p> <p>Det er påtruffet en steinfylling langs kai som har en 12-13 meter tykkelse. Under steinfyllingen består løsmassene av fast leire. Borpunktene ut i sjøen viser fast leire over et meget fast leirlag, unntatt i nord der er det påtruffet bløtere leire.</p> <p>Det er ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i noen av borpunktene.</p> <p>Kotehøyde for fjelloverflaten varierer mellom ca. - 8 til - 30 m. Fjelloverflaten faller mot sør.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
1.1	Prosjekt	4
1.2	Oppdrag	4
1.3	Innhold	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Oppmåling	5
2.3	Laboratorieundersøkelser	5
2.4	Resultater	5
3	GRUNNFORHOLD	5
3.1	Terreng	5
3.2	Løsmasser	6
3.3	Grunnvann	6
3.4	Fjell	6

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 1 000
103-106		TOTALSONDERINGER – PKT. 201 – 210	1 : 200
107		CPTU TRYKKSONDERING – PKT. 201 OG 207	1 : 200
108		BORPROFIL – PKT. 201	1 : 100
109		BORPROFIL – PKT. 206	1 : 100
110		BORPROFIL – PKT. 207	1 : 100
111		ØDOMETERFORSØK – PKT. 206, LAB. NR.7	
112		ØDOMETERFORSØK – PKT. 207, LAB. NR.4	
113A		TREKSIALFORSØK – PKT. 206, LAB. NR.7, SPENNINGSSTI	
113B		TREKSIALFORSØK – PKT. 206, LAB. NR.7, G-MODUL, PORETRYKK OG SPENNING/DERFORMASJON	
114A		TREKSIALFORSØK – PKT. 207, LAB. NR.4, SPENNINGSSTI	
114B		TREKSIALFORSØK – PKT. 207, LAB. NR.4, G-MODUL, PORETRYKK OG SPENNING/DERFORMASJON	

BILAG

1	KVALITETSSKJEMA CPTU, PKT. 201
2	KVALITETSSKJEMA CPTU, PKT. 207

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Kystverket planlegger en utdyping foran terminalkaia i Bodø. I utgangspunkt er det ønsket å gjennomføre mudring langs kaia. Dersom stabiliteten mot skred er dårlig er et alternativ til mudringen å flytte kaifronten utover sammenlignet med dagens linje.

1.2 Oppdrag

Rambøll, divisjon Geo og Miljø, er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk geotekniske vurderinger for det planlagte prosjektet.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra utførte grunnundersøkelser med felt- og laboratedata, samt en enkel beskrivelse av grunnforholdene.

Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført i uke 24 og 25 i 2014. Det er utført totalsondering i 10 punkter til dybder varierende mellom ca. 11 og 33 meter. I punkt 201 og 207 er det i tillegg utført trykksondering (CPTU).

Det er tatt opp prøver i punkt 201, 206 og 207 bestående av totalt 7 stk. uforstyrrede sylinderprøver (54 mm) og en representativ prøve (poseprøve).

Utførelse av feltundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg I "Markundersøkelser".

Plassering av borpunktene er vist på situasjonsplanen, tegning 102. Boringene er vist med symboler for type boring, samt angivelse av terrenghøyde og bordybde.

2.2 Oppmåling

Borpunkt 201, 204 og 207 er målt inn av Rambøll. Øvrige borpunkter er satt ut og innmålt av Norconsult i Bodø. Koordinater og høyder er gitt i tabell 1.

Tabell 1: UTM – koordinater for borpunkt (Euref 89, UTM – sone 33)

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde (NN1954)
201	7463747.000	473940.000	-11.2
202	7463729.189	473975.021	-2.8
203	7463724.074	473986.979	+3.256
204	7463849.000	473988.000	-11.85
205	7463834.245	474025.093	-2.8
206	7463829.133	474036.985	+3.358
207	7463964.000	474038.000	-12.2
208	7463943.459	474077.104	-2.8
209	7463938.332	474089.062	+3.307
210	7463992.535	474115.407	+3.049

2.3 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er åpnet og rutinemessig undersøkt i geoteknisk laboratorium. På to prøver er det utført ødometerforsøk og treaksialforsøk.

Laboratorieundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg II "Laboratorieundersøkelser" og tillegg III "Spesielle Undersøkelser".

2.4 Resultater

Borerresultater fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer på tegning 103-106.

Trykksonderingene (CPTU) er presentert grafisk på tegning 107.

Laboratoriedata fra rutineundersøkelser og klassifisering er presentert i borprofil på tegning 108-110.

Ødometerforsøkene er presentert på tegning 111-112.

Treaksialforsøkene er presentert på tegning 113A/B-114A/B.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Terreng

Området kring terminalkaia er flatt og ligger på kote ca. +3. Under kaia faller terrenget og ca. 30 m ut i sjøen ligger bunnen på kote ca. -11 til -12 med økende dybde mot nord.

3.2 Løsmasser

Sondering og prøvetaking viser en steinfylling langs kai som har en 12-13 meter tykkelse. Under steinfyllingen består løsmassene av fast leire. Borpunktene ut i sjøen viser fast leire over et meget fast leirlag, unntatt i nord det er påtruffet bløt leire i borpunkt 207.

Prøvetaking viser at leira er lite sensitiv og har et vanninnhold på 18 til 39 %. Romvekten for leira varierer fra 18,5-21,2 kN/m³.

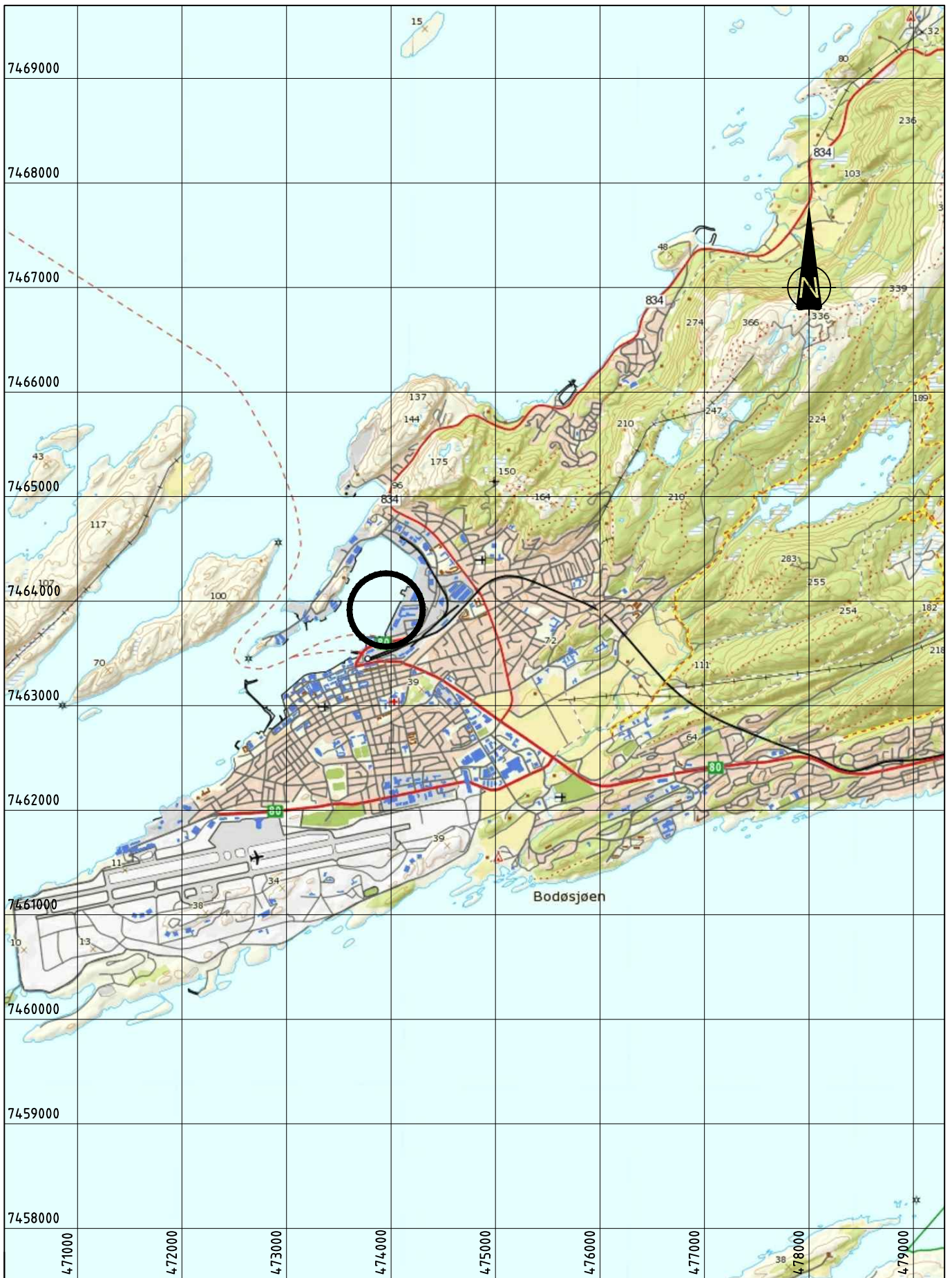
Det er ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i noen av borpunktene.

3.3 Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannsstand.

3.4 Fjell

I borpunkt 201, 202, 204 og 205 er sonderingene avsluttet uten at fjelloverflaten er påtruffet. Boringene i punkt 207 og 208 er avbrutte mot fastere lag mens i 203, 206, 209 er det utført 3 meters kontrollboring i fjell. Kotehøyde for fjelloverflaten varierer mellom ca. – 8 til – 30 m. Fjelloverflaten faller mot sør.



Oppdrag nr. 1350003984 Målestokk: 1:50 000 Status:

Ny terminalkai Bodø
Kystverket Nordland

OVERSIKTSKART

UTM-ref (Sone 33) 04740 74638



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Tegning nr. 101 Rev. 00

00	27.6.2014		AOER	AOER	OLD				
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj				



	25.6.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

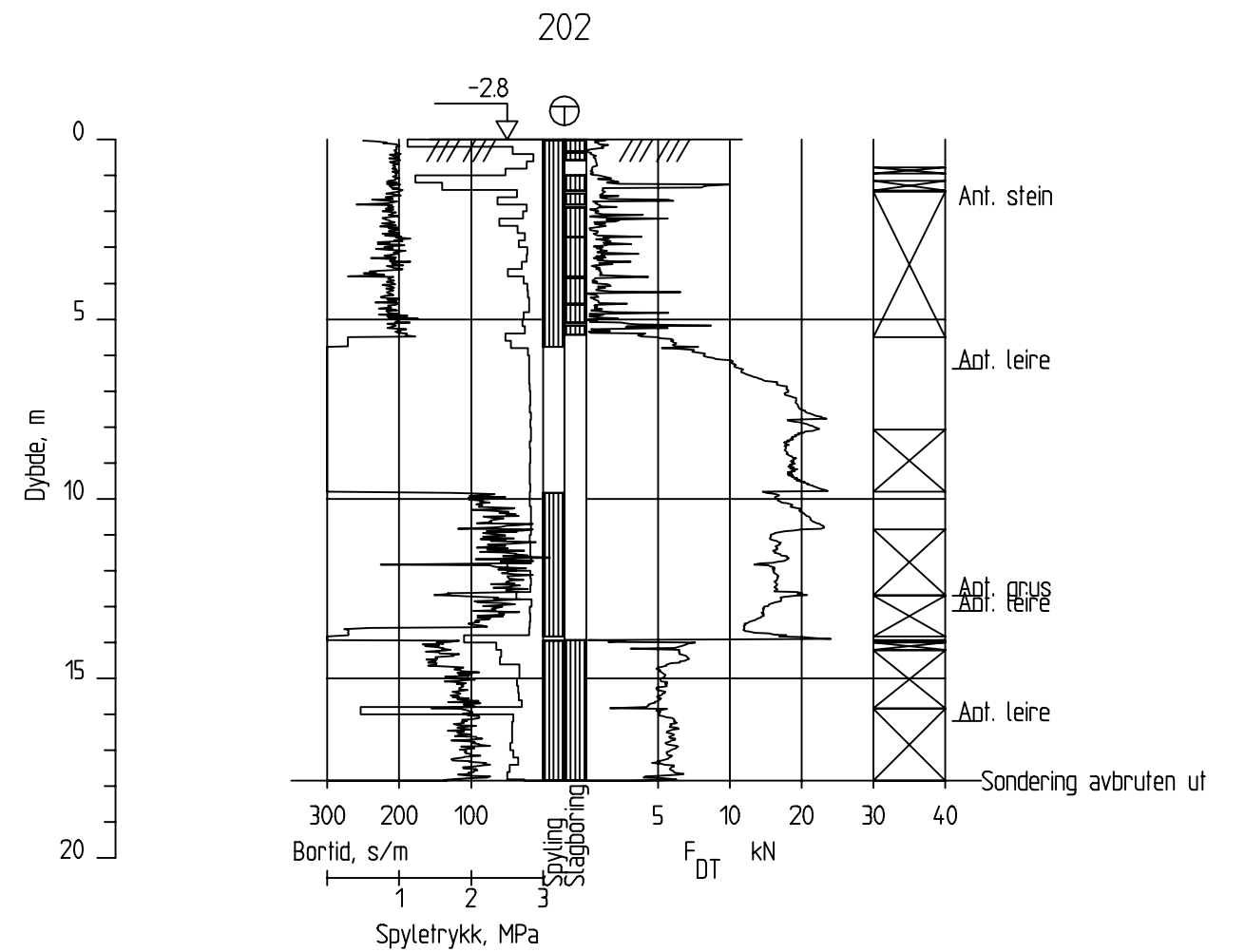
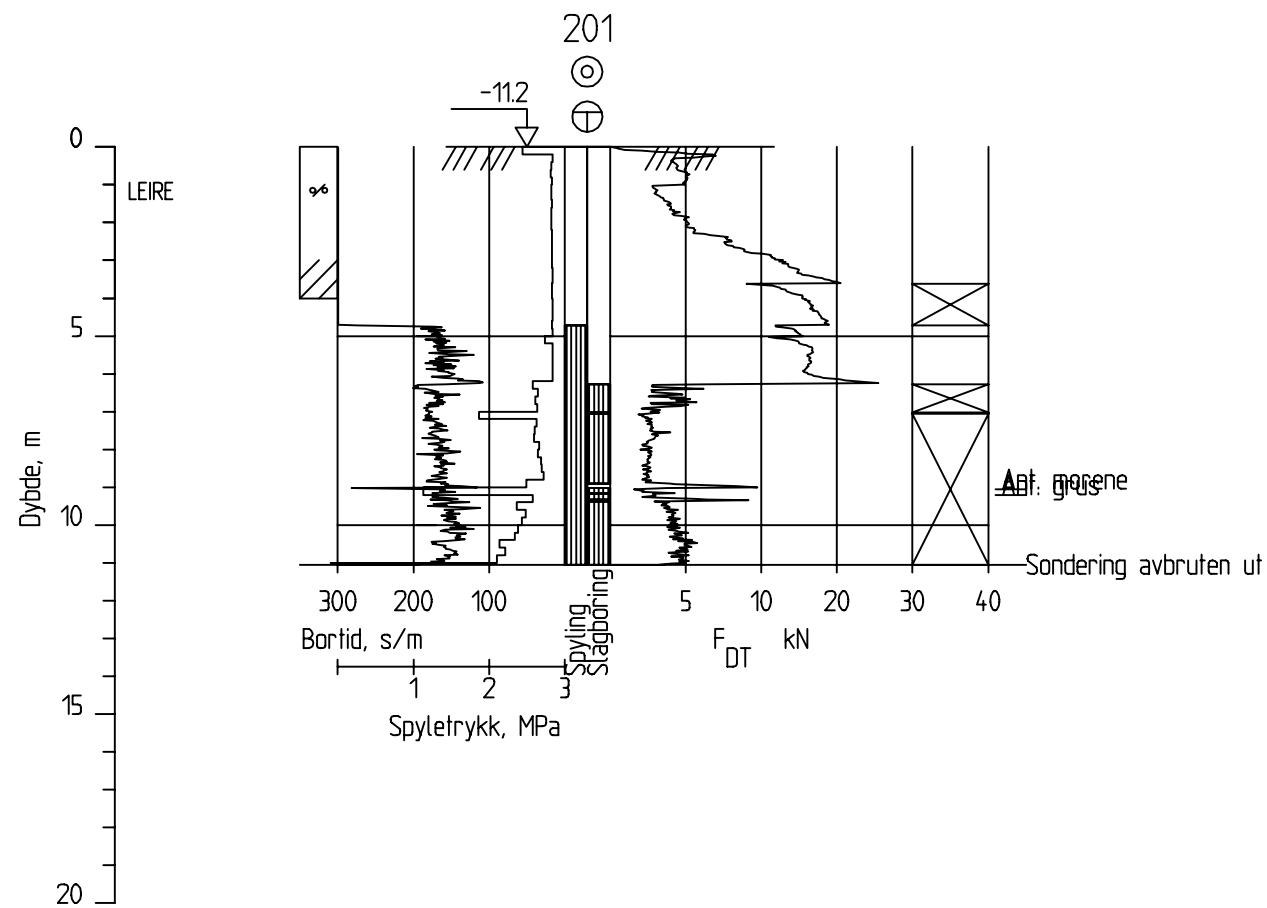
RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Ny terminalkai Bodø

OPPDRAGSGIVER
Kystverket Nordland

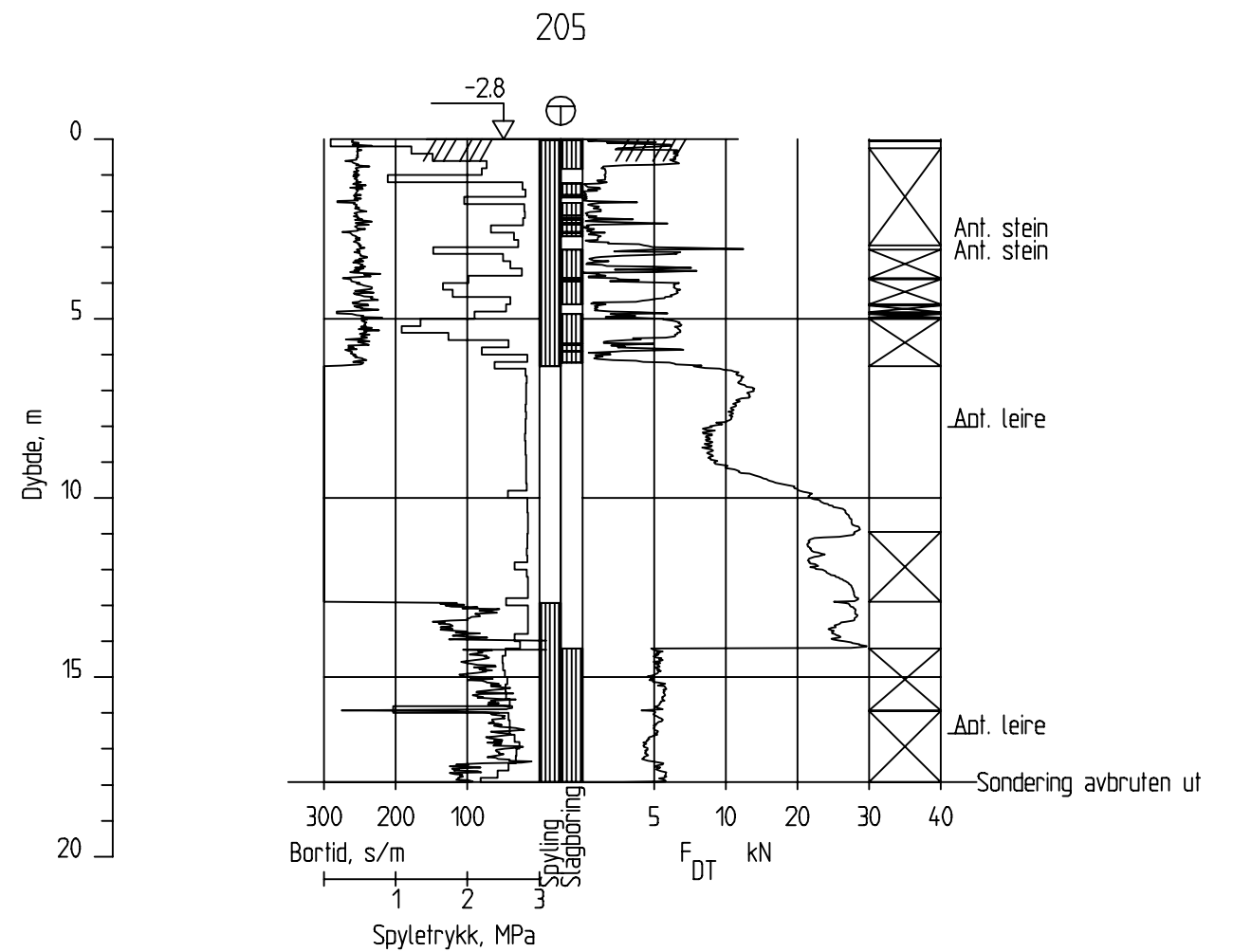
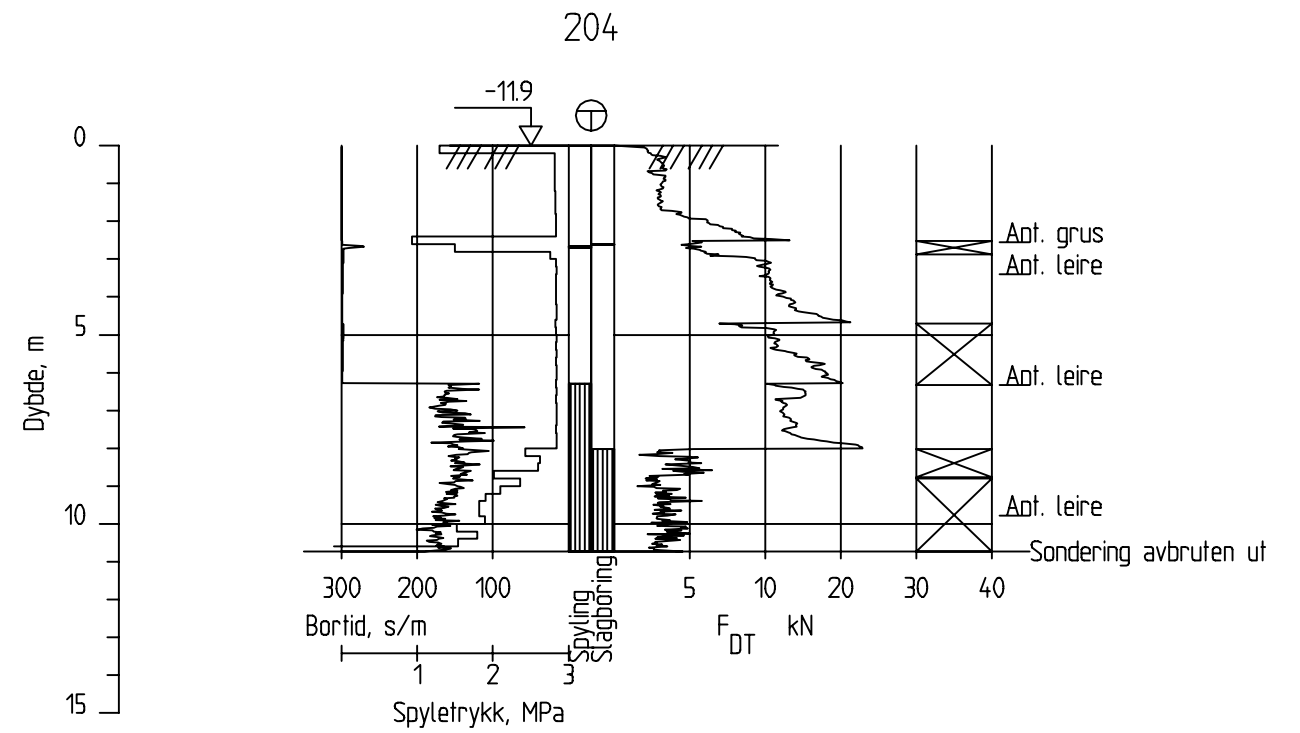
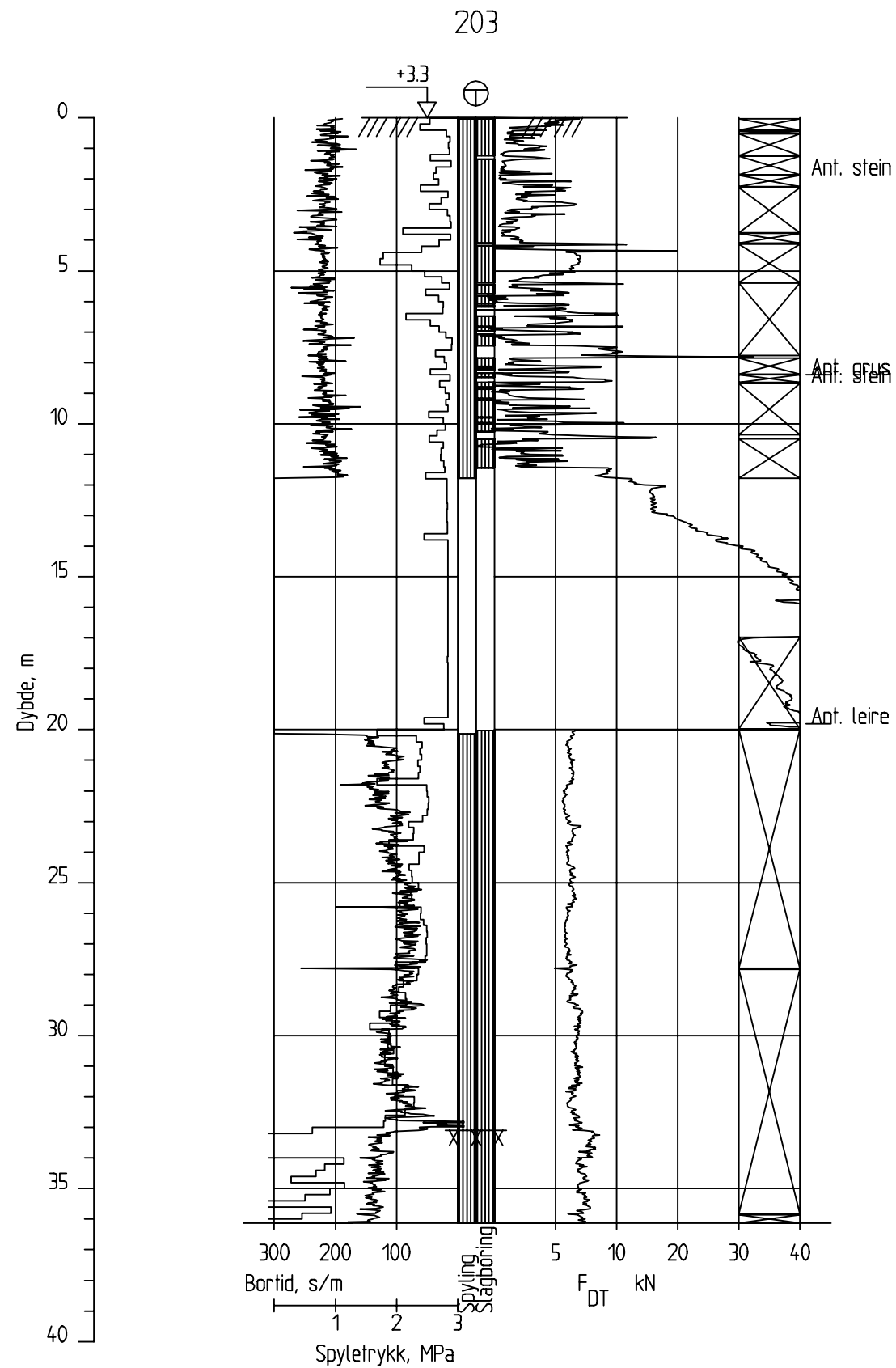
INNHOLD
Situasjonsplan
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie
 ▽ CPTU

OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:1000 (A1)	BLAD NR.	AV
		TEGNING NR. 102	REV.



			RAMBOLL			OPPDRAG Ny terminalkai Bodø		INNHOLD BORERESULTATER		OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR.	AV
OO	27.6.2014		AOER	AOER	OLD	OPPDRAGSGIVER Kystverket Nordland		<input checked="" type="checkbox"/> Totalsondering <input checked="" type="checkbox"/> Prøvetaking		TEGNING NR.		REV.	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ					103			
TEGNINGSSTATUS													

Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no



OO	19.6.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



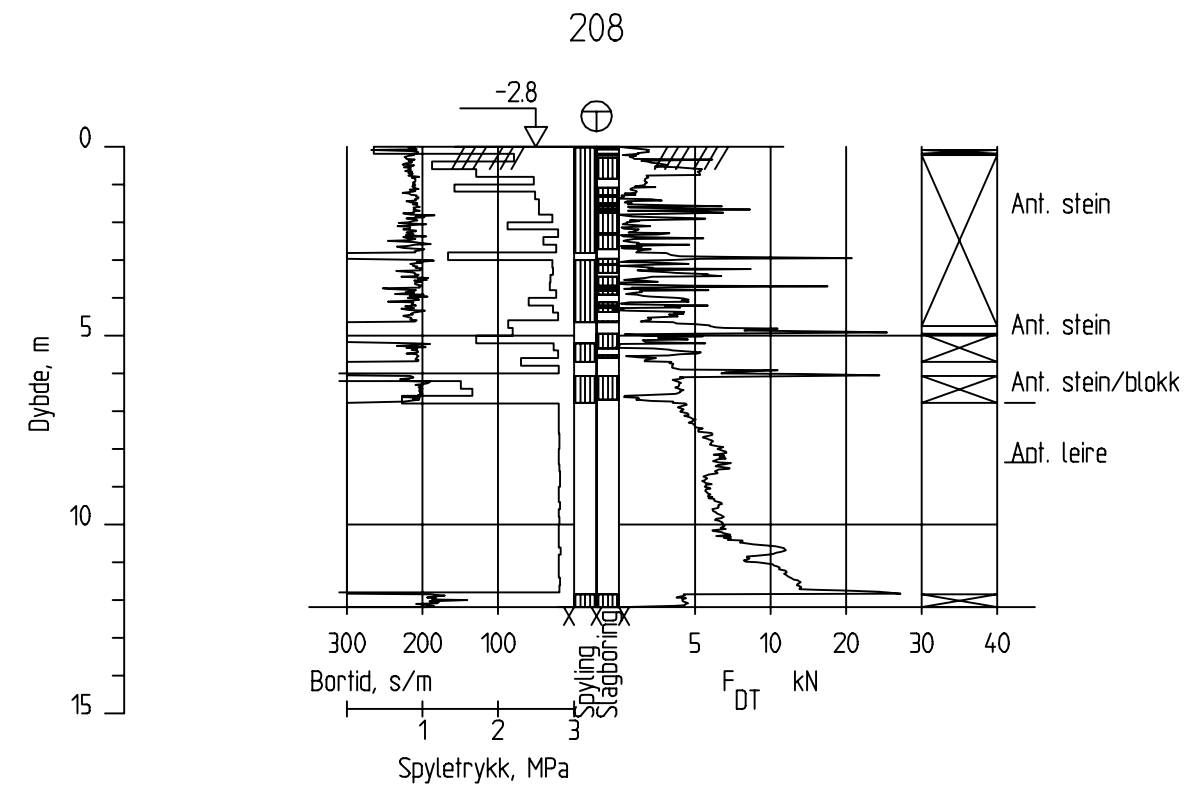
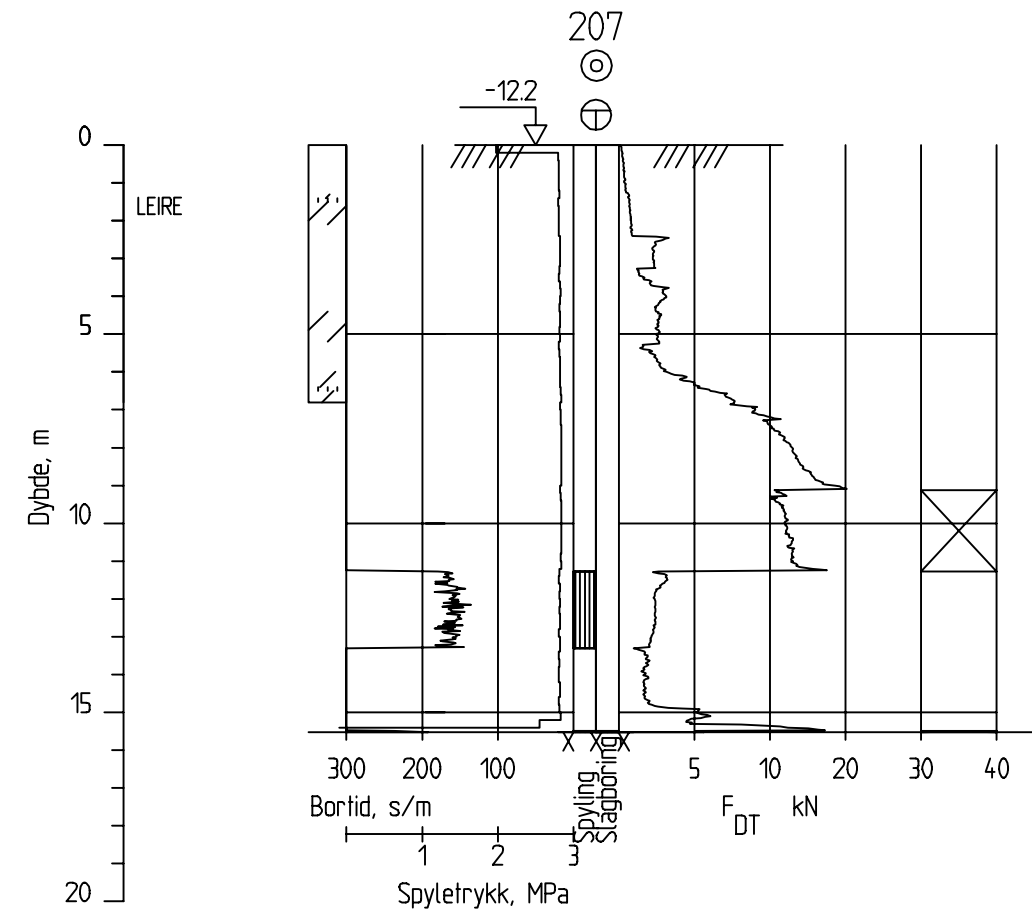
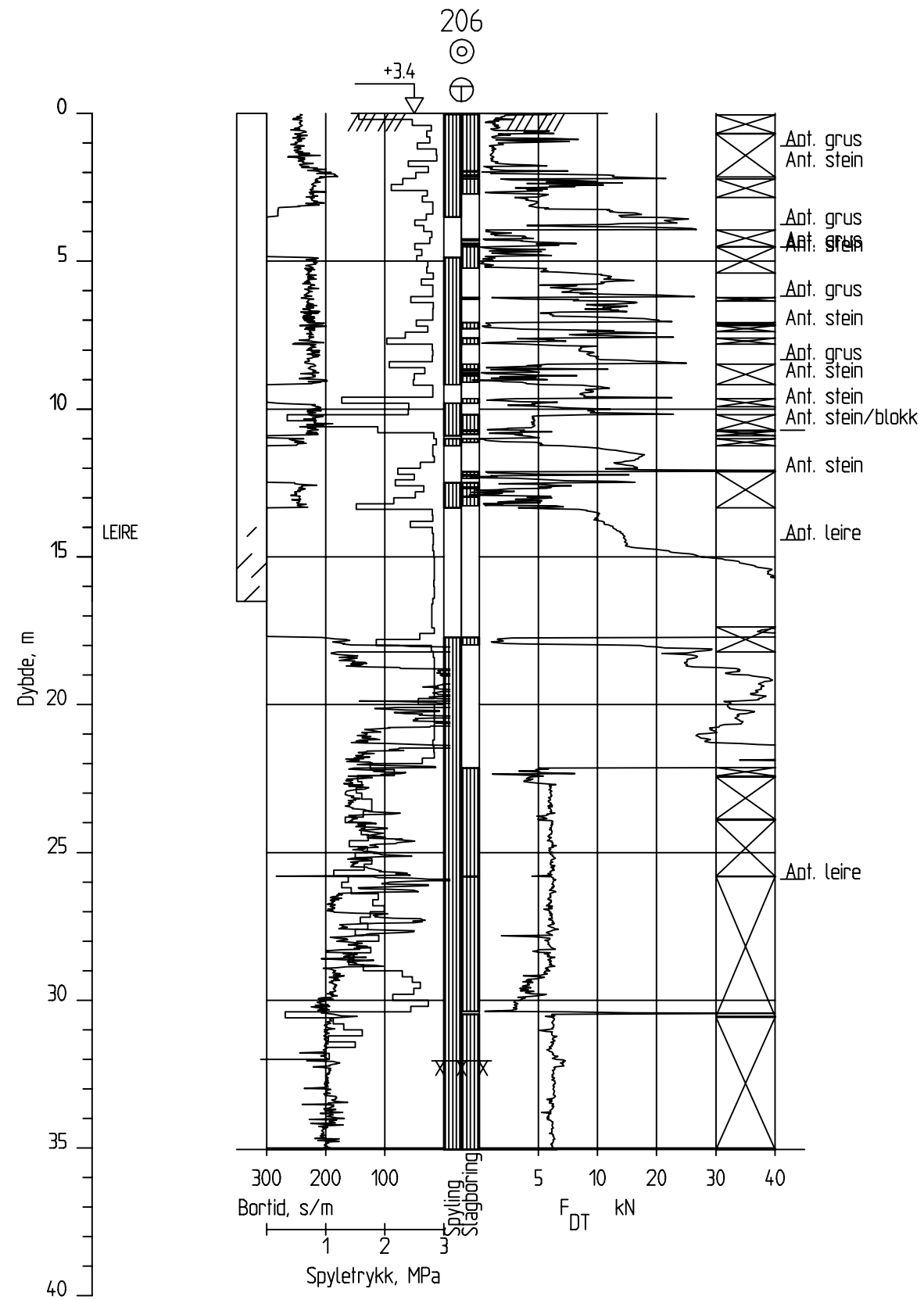
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Ny terminalkai Bodø

OPPDRAGSGIVER
Kystverket Nordland

INNHOOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.			REV.
104			



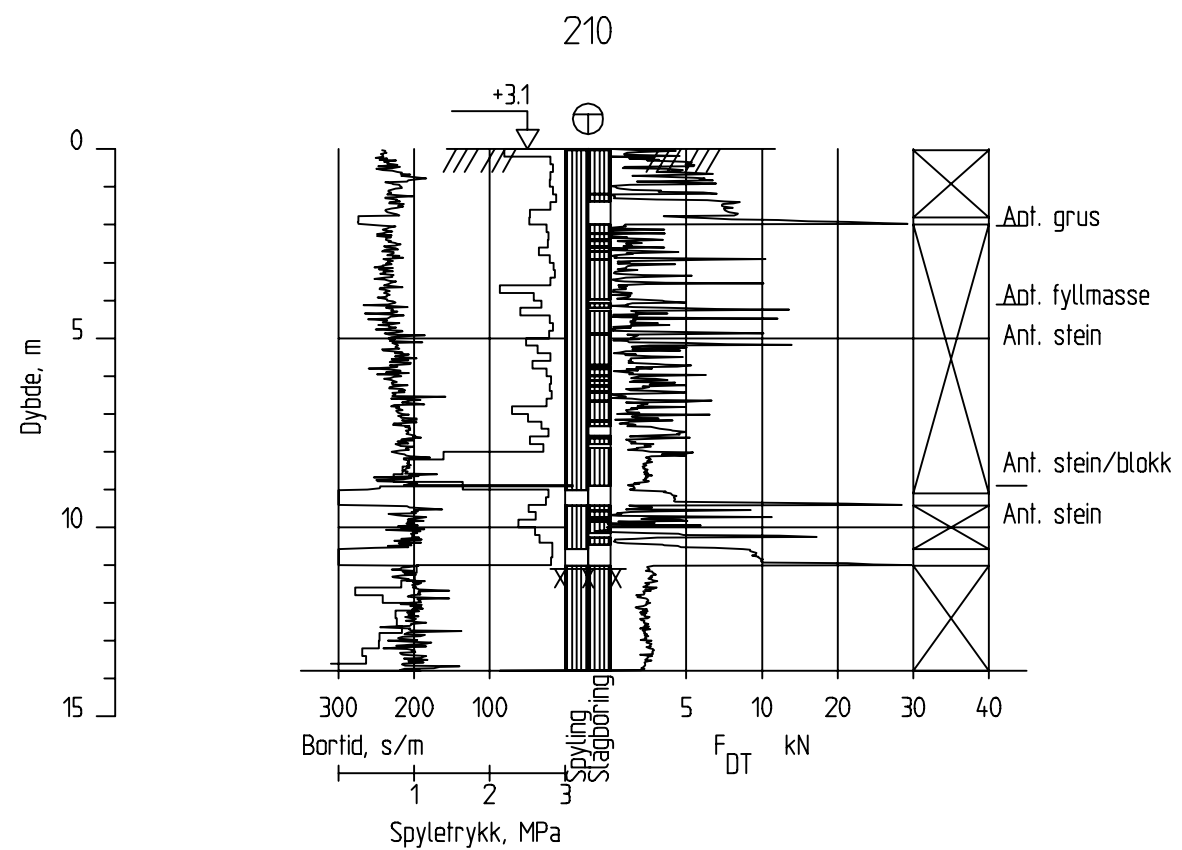
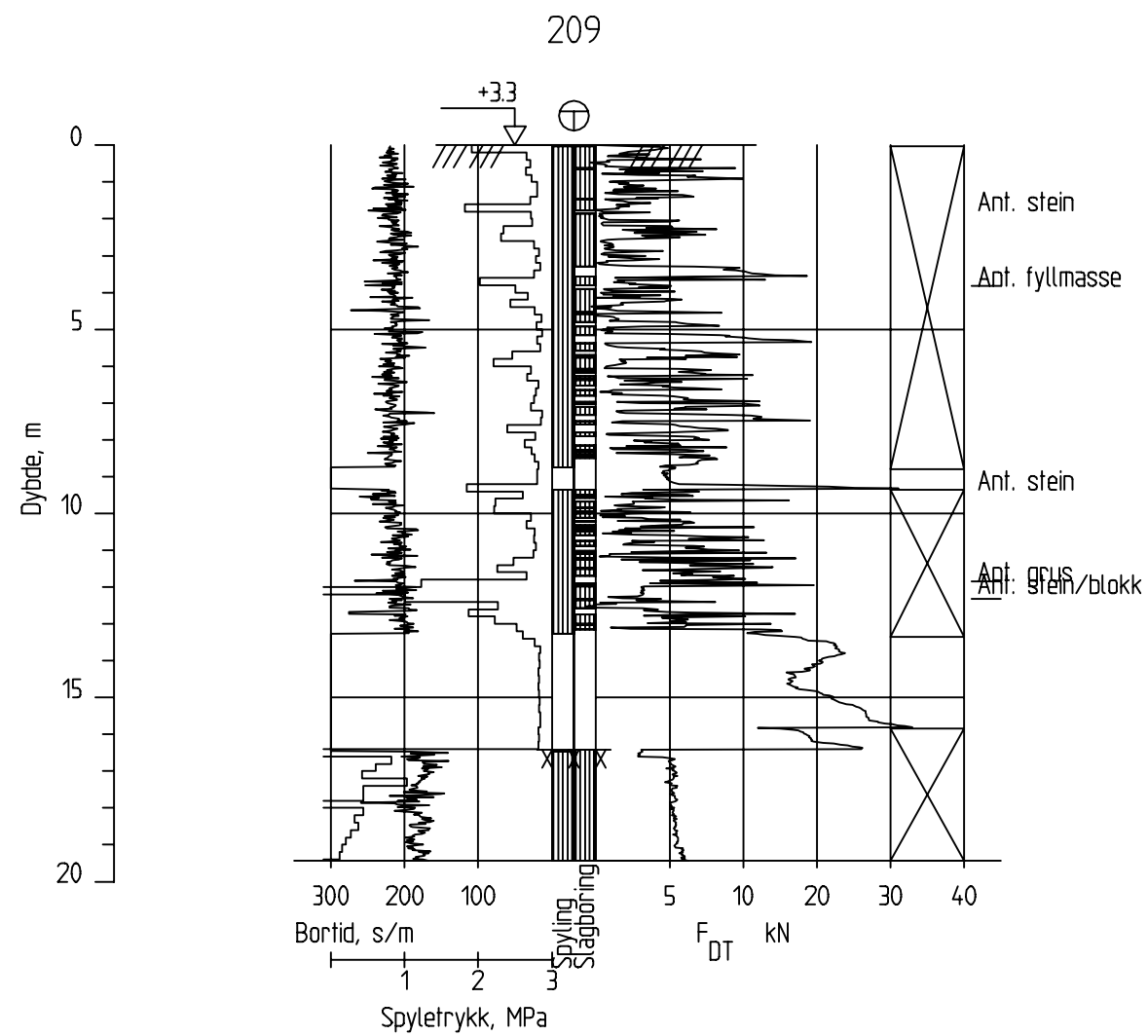
OO	19.6.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKU
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Ny terminalkai Bodø
 OPPDRAGSGIVER
Kystverket Nordland

INNHOLD
BORERESULTATER
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøvetaking

OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR. AV
TEGNING NR. 105		REV.



OO	19.6.2014		AOER	AOER	OLD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



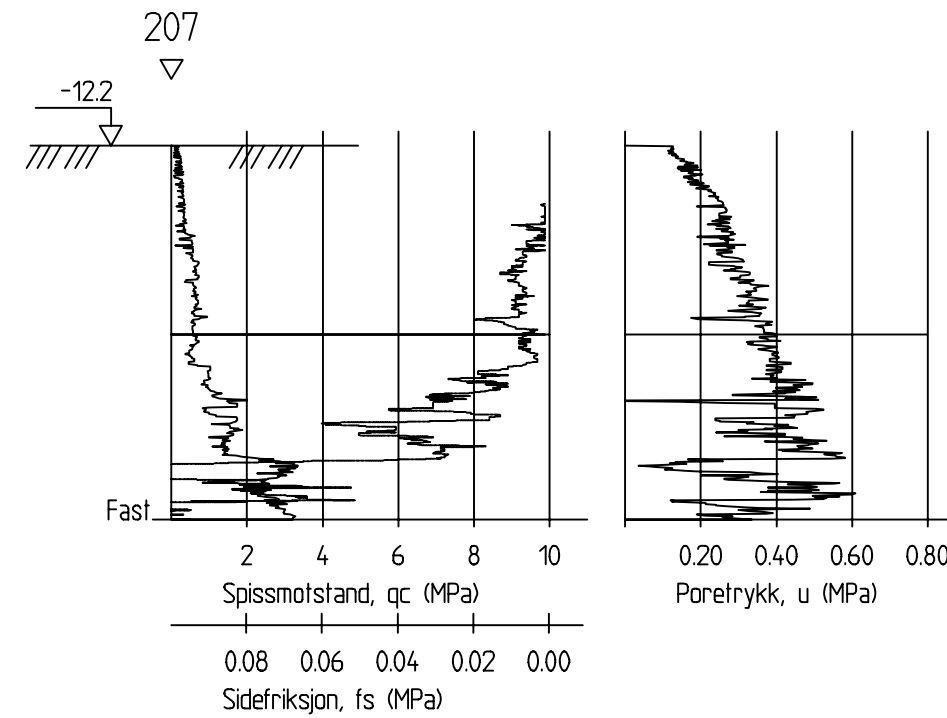
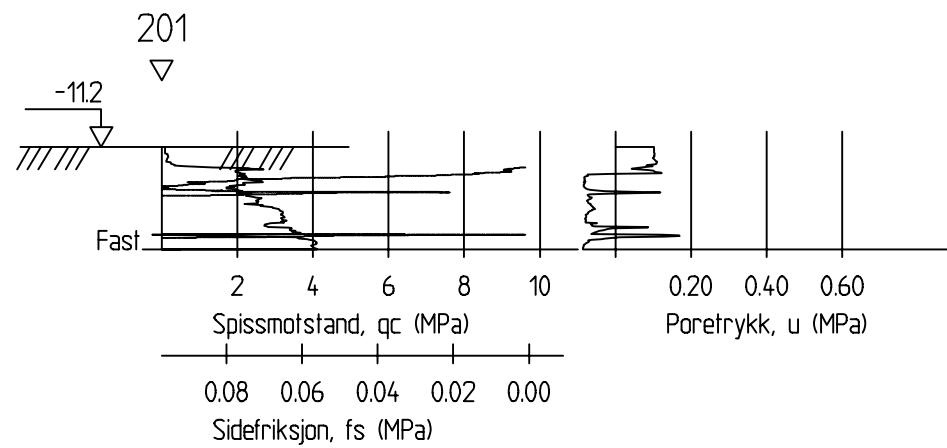
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Ny terminalkai Bodø

OPPDRAGSGIVER
Kystverket Nordland


INNHOLD
BORERESULTATER
⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 106			REV.



						OPPDRAG Ny terminalkai Bodø		INNHOLD BORERESULTATER		OPPDRAG NR. 1350003984	MÅLESTOKK 1:200 (A3)	BLAD NR. 107	AV
OO 26.6.2014						AOER AOER OLD	Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no		OPPDRAGSGIVER Kystverket Nordland		∇CPTU		TEGNING NR.
TEGNINGSSTATUS													

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	LEIRE enkelte små gruskorn enkelte små skjellrester	01	02		•			21.2					(-)120.0
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ———— w_L Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	2014-6-26		AOER	AOER	OLD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350003984 Målestokk: 1:100 Status:

Ny terminalkai Bodø
Kystverket Nordland

BORPROFIL HULL NR.: 201


TERRENHØYDE: -11,2 PRØVETYPE: 54 mm/Skovi



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P. b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. 108 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _d) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5													
10													
15	LEIRE med gruskorn enkelt små skjellrester	06					20.3						->175.0 (->203.0)
		07	TØ				20.7 21.2						->175.0 ->180.0
		08					21.2 20.8						->195.0 ->174.0 ->190.0
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ———— w_L

Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	2014-6-26		AOER	AOER	OLD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350003984 Målestokk: 1:100 Status:

Ny terminalkai Bodø
Kystverket Nordland

BORPROFIL HULL NR.: 206

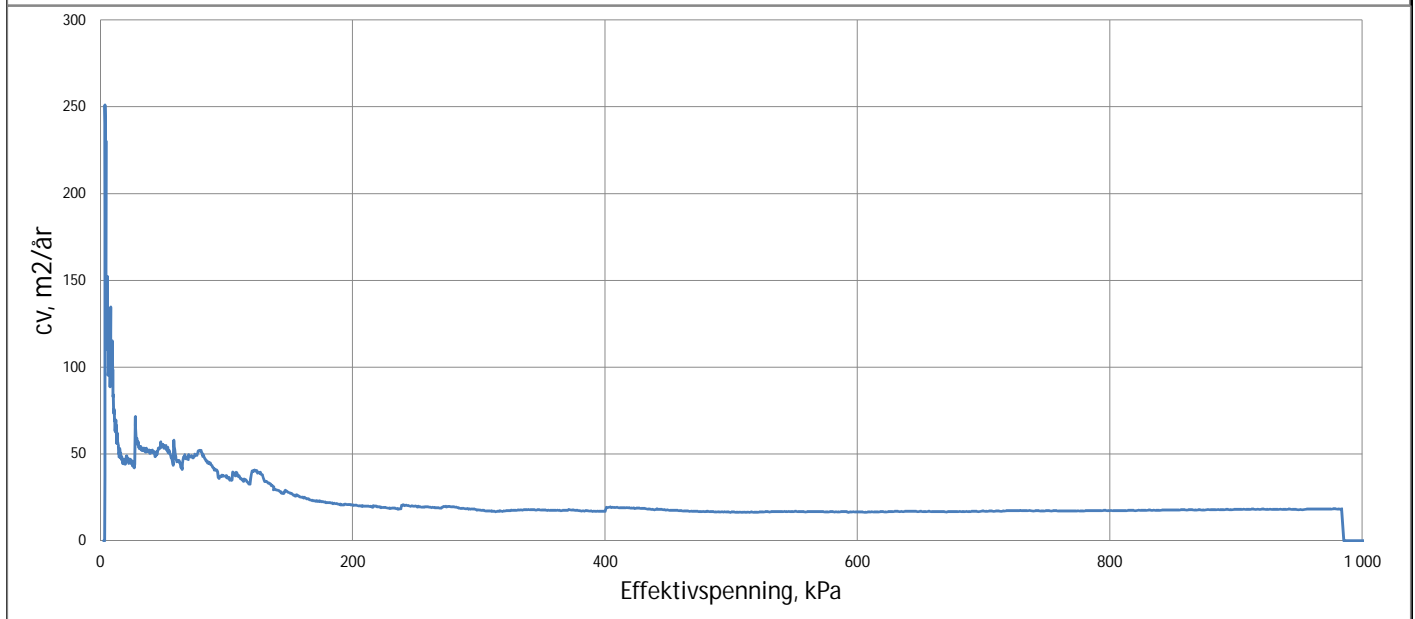
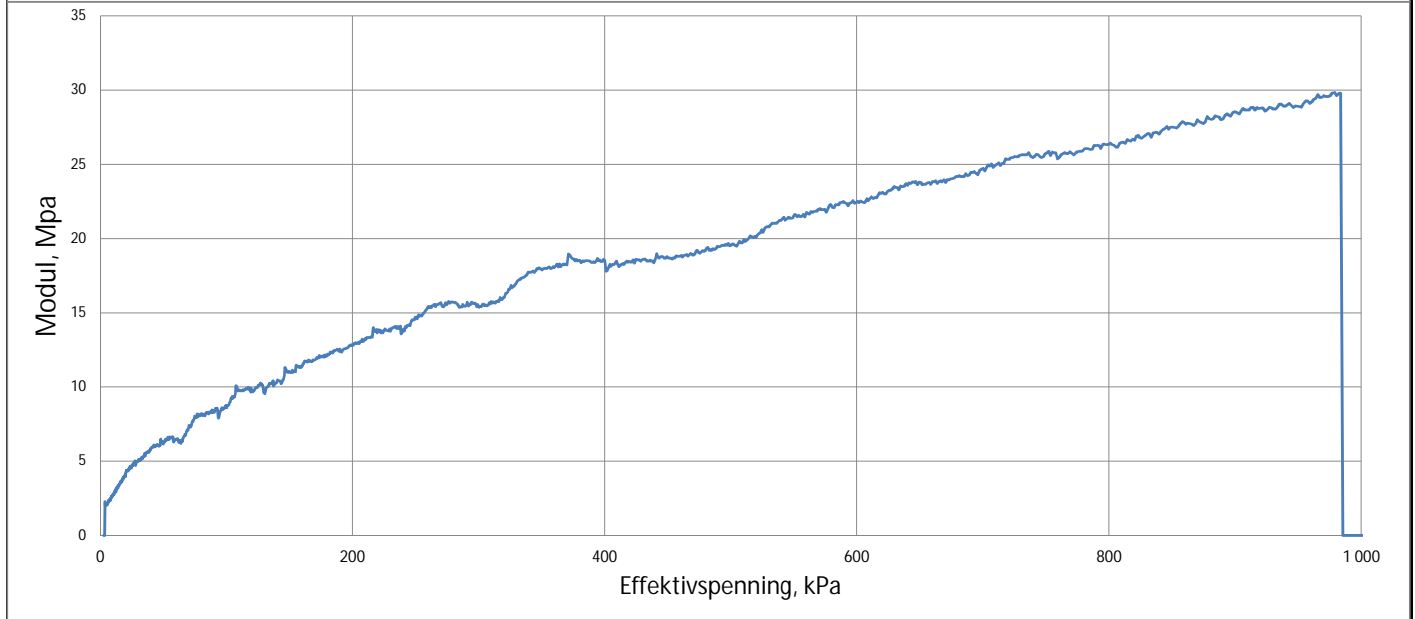
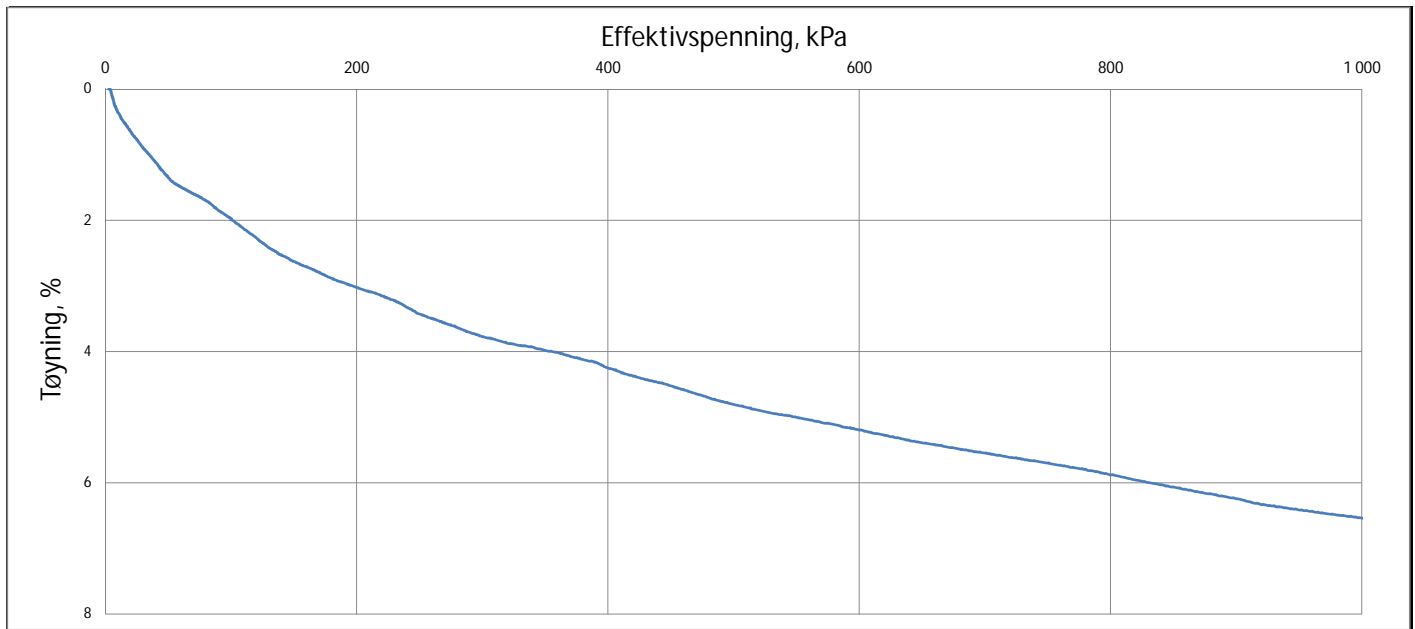
TERRENHØYDE: +3,4

PRØVETYPE: 54 mm/Skovi



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P. b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

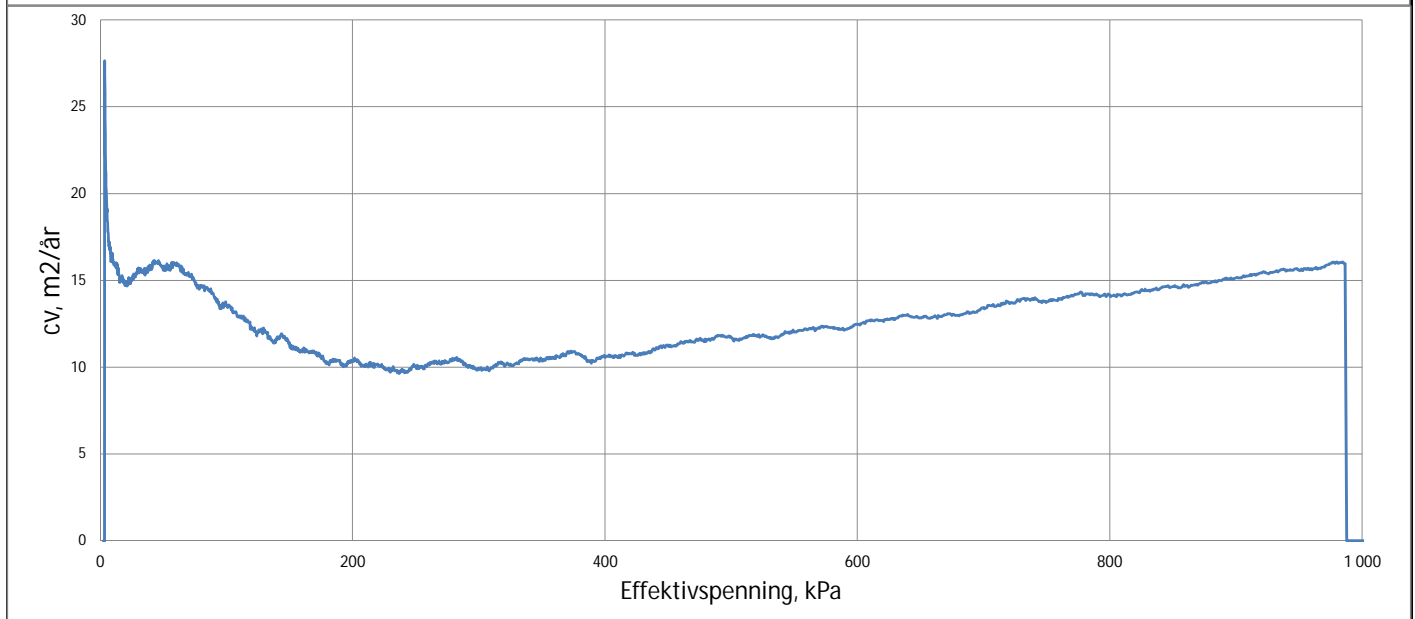
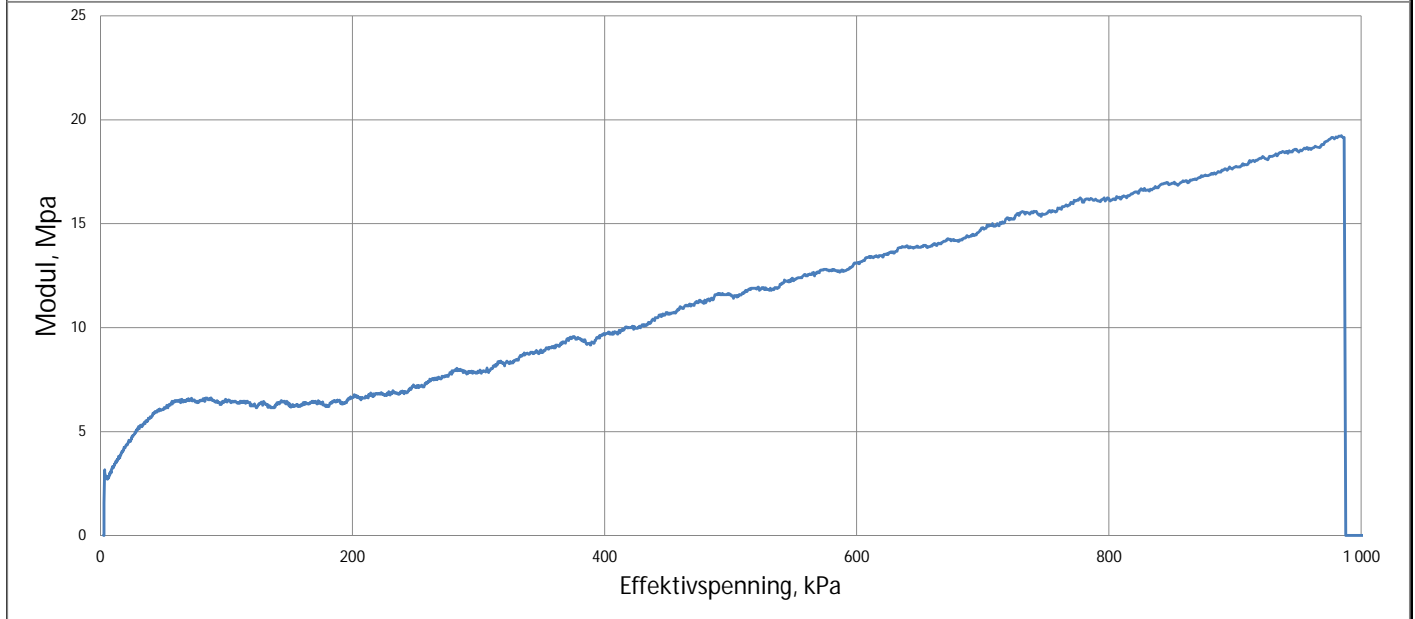
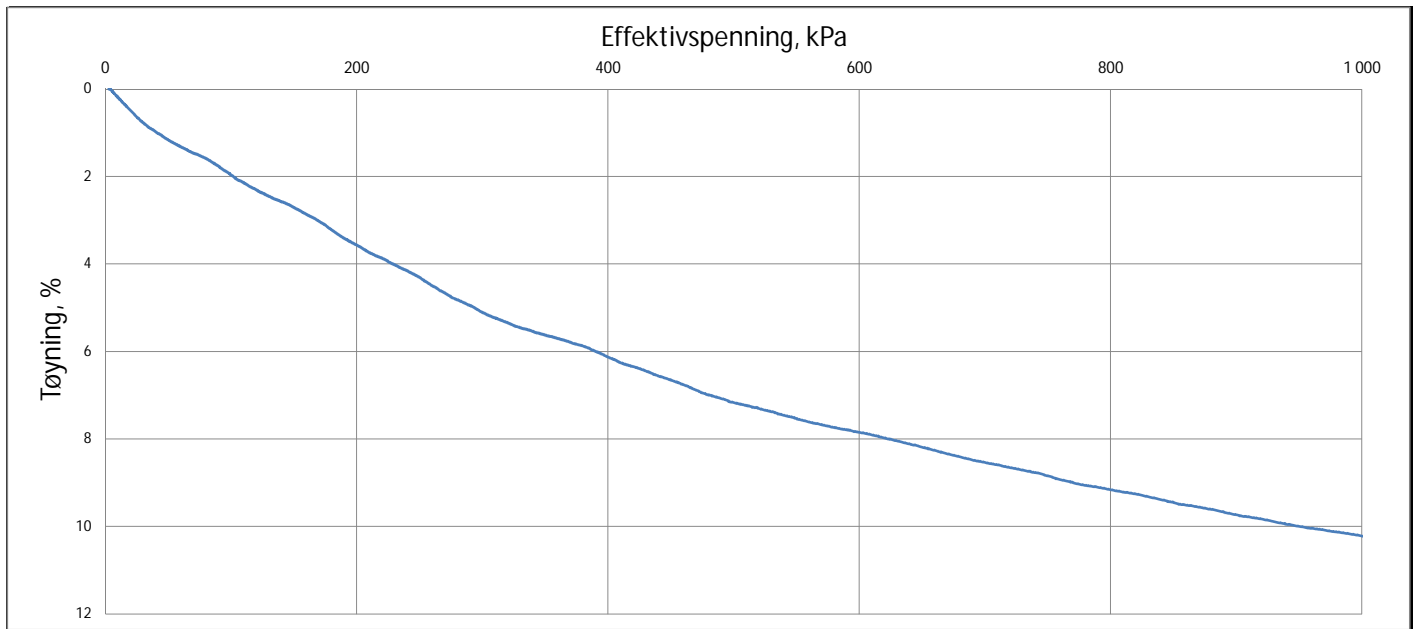
Tegning nr. 109 Rev.



pkt 206 lab 7 dybde 15,25m Leire med gruskorn



Kystverket Nordland	Oppdrag 1350003984	
	Tegn./kontr. AOER/OLD	Bilag -
	Dato 26.06.2014	Tegn. Nr. 111
Ny terminalkai Bodø		
Ødometerforsøk		

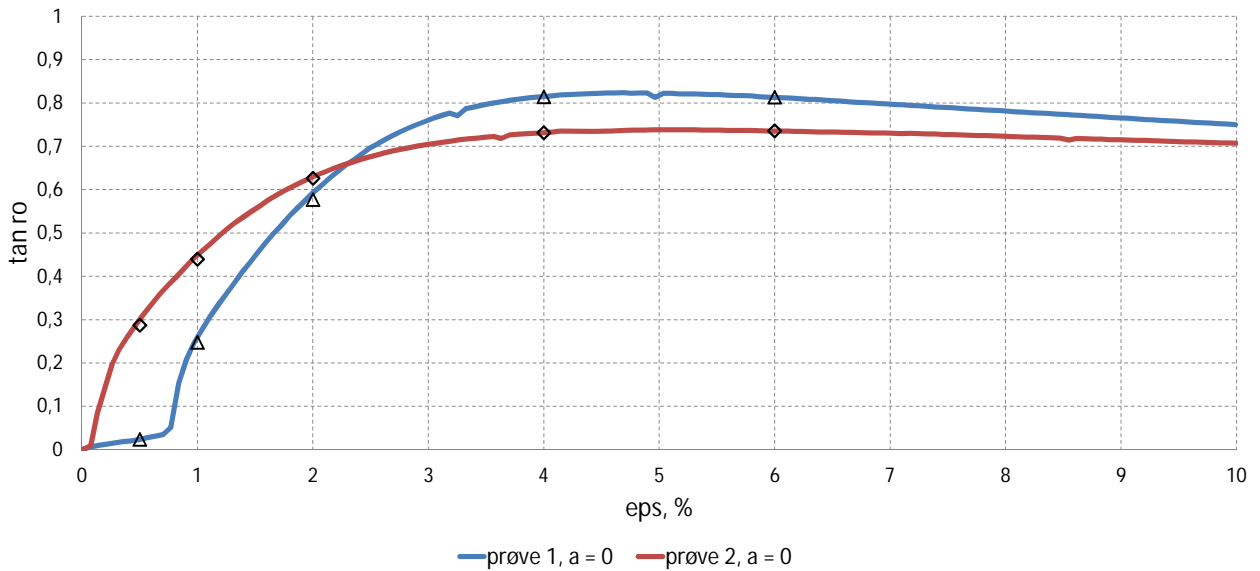
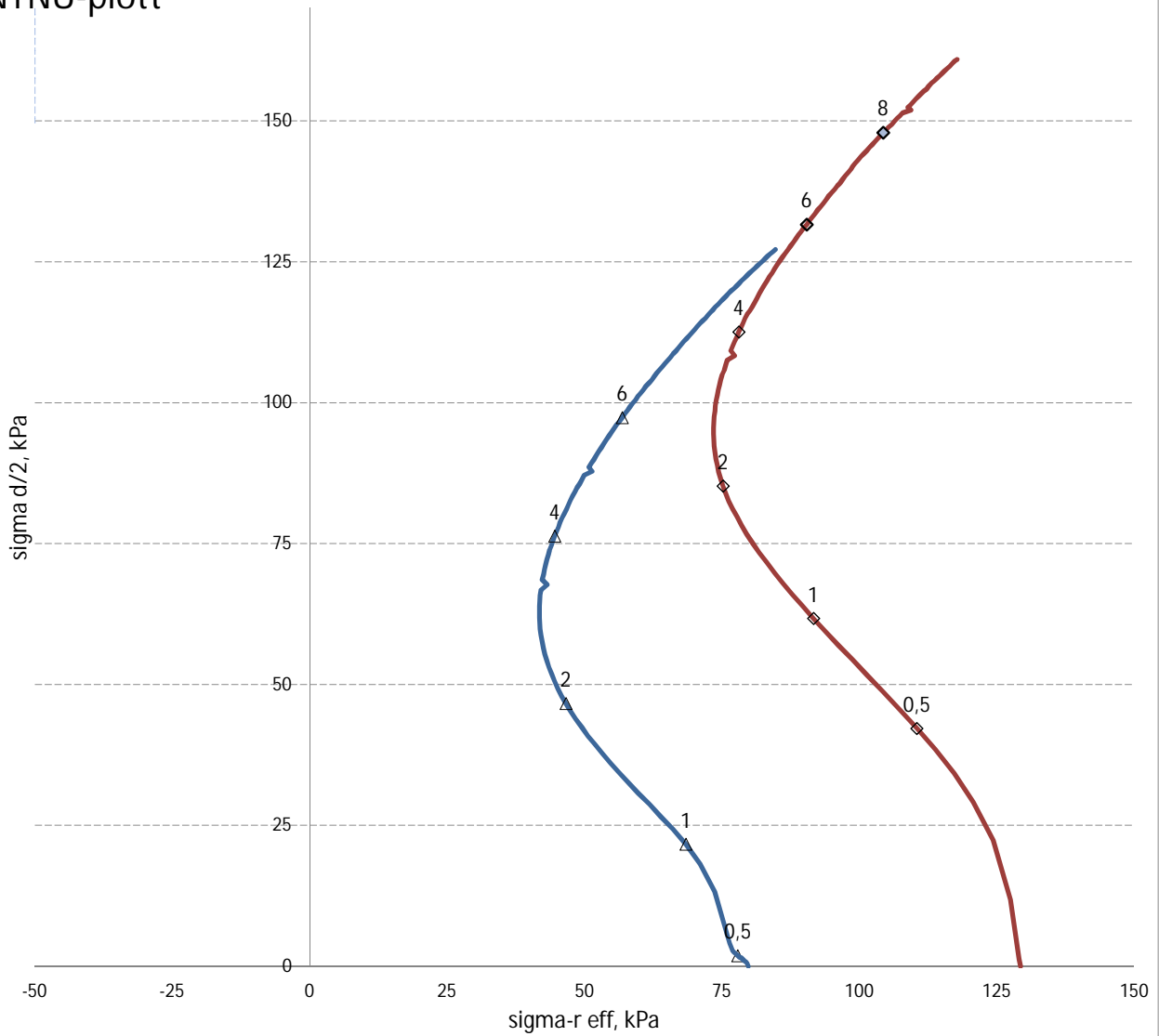


pkt 207 lab 4 dybde 4,95m Leire



Kystverket Nordland	Oppdrag 1350003984	
	Tegn./kontr. AOER/OLD	Bilag -
	Dato 25.06.2014	Tegn. Nr. 112
Ny terminalkai Bodø		
Ødometerforsøk		

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	△	206	7	15,40m	CAUc	3,2	1,4	Leire med gruskorn
2	◇	206	7	15,50m	CAUc	4,1	1,9	Leire med gruskorn



Kystverket Nordland

Ny terminalkai Bodø

TREAKSIALFORSØK

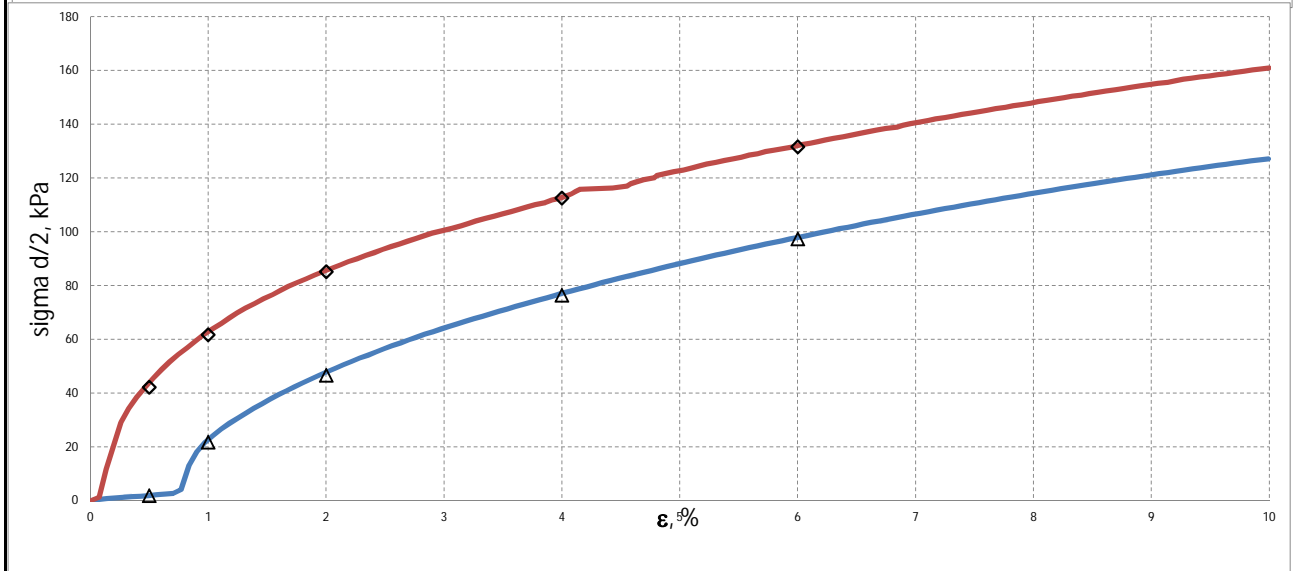
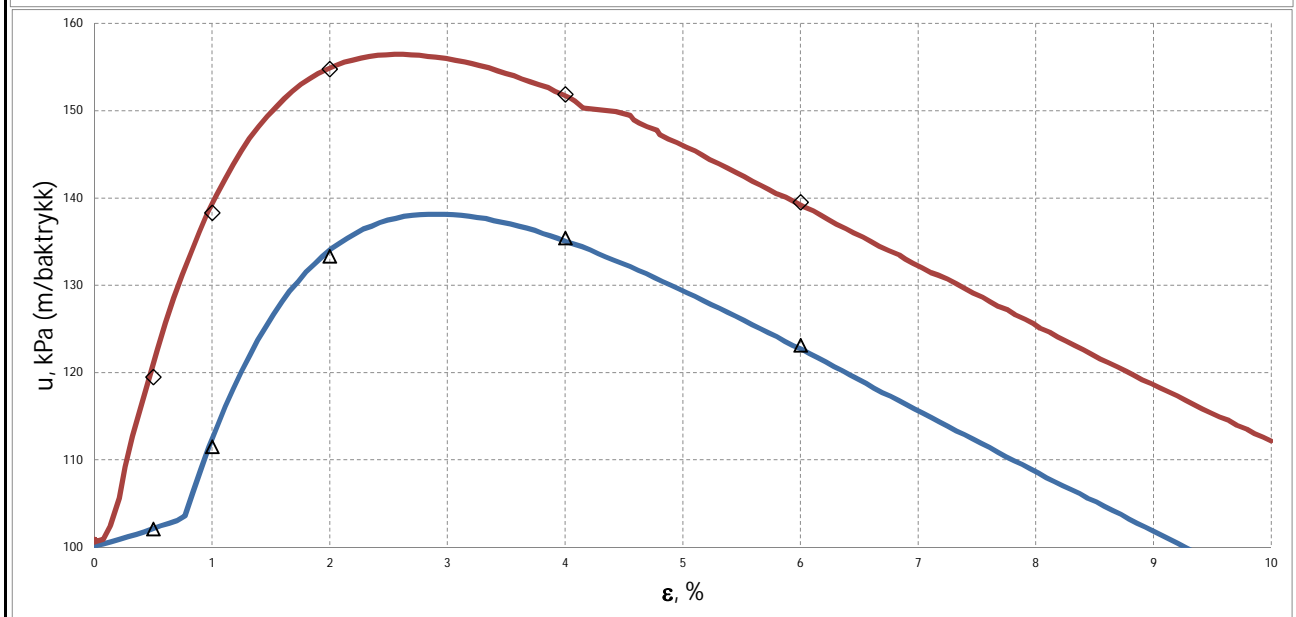
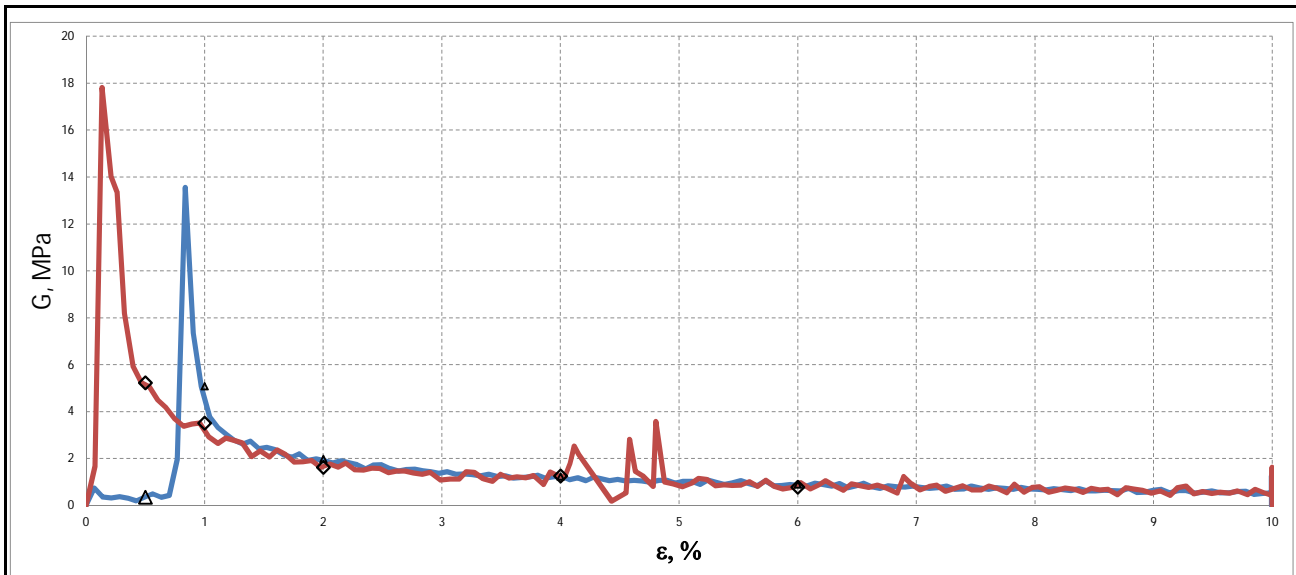
Oppdrag
1350003984

Tegn./kontr.
AOER/OLD

Dato
26.06.2014

Bilag
-

Tegn. Nr.
113-A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	▲	206	7	15,40m	CAUc	3,2	1,4	Leire med gruskorn
2	◆	206	7	15,50m	CAUc	4,1	1,9	Leire med gruskorn



Kystverket Nordland

Ny terminalkai Bodø

TREKSIALFORSØK

Oppdrag
1350003984

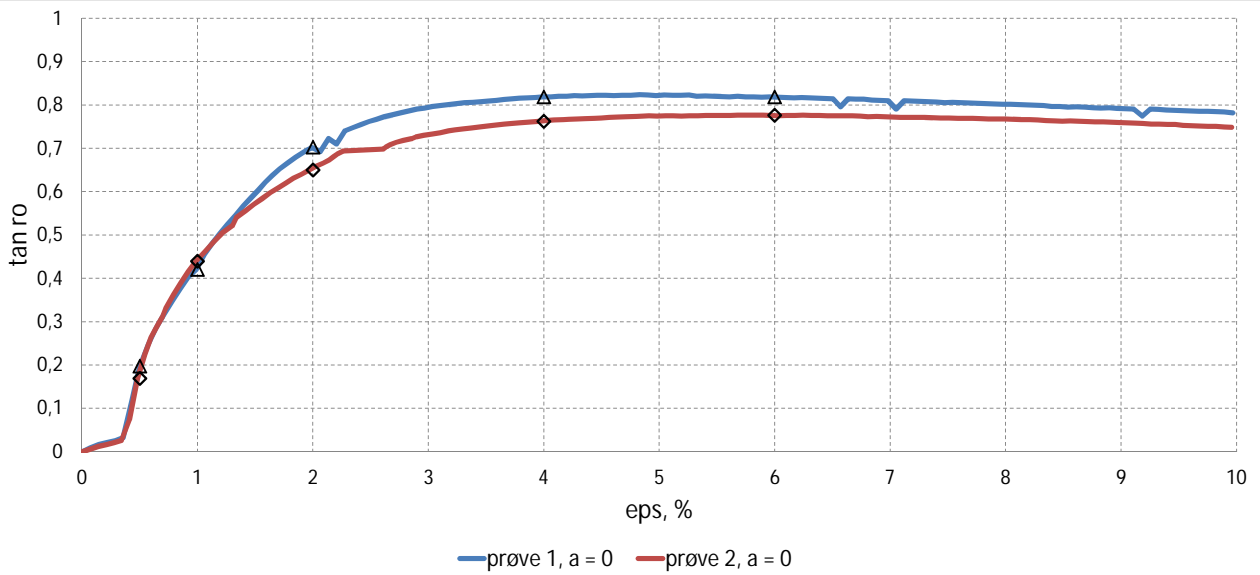
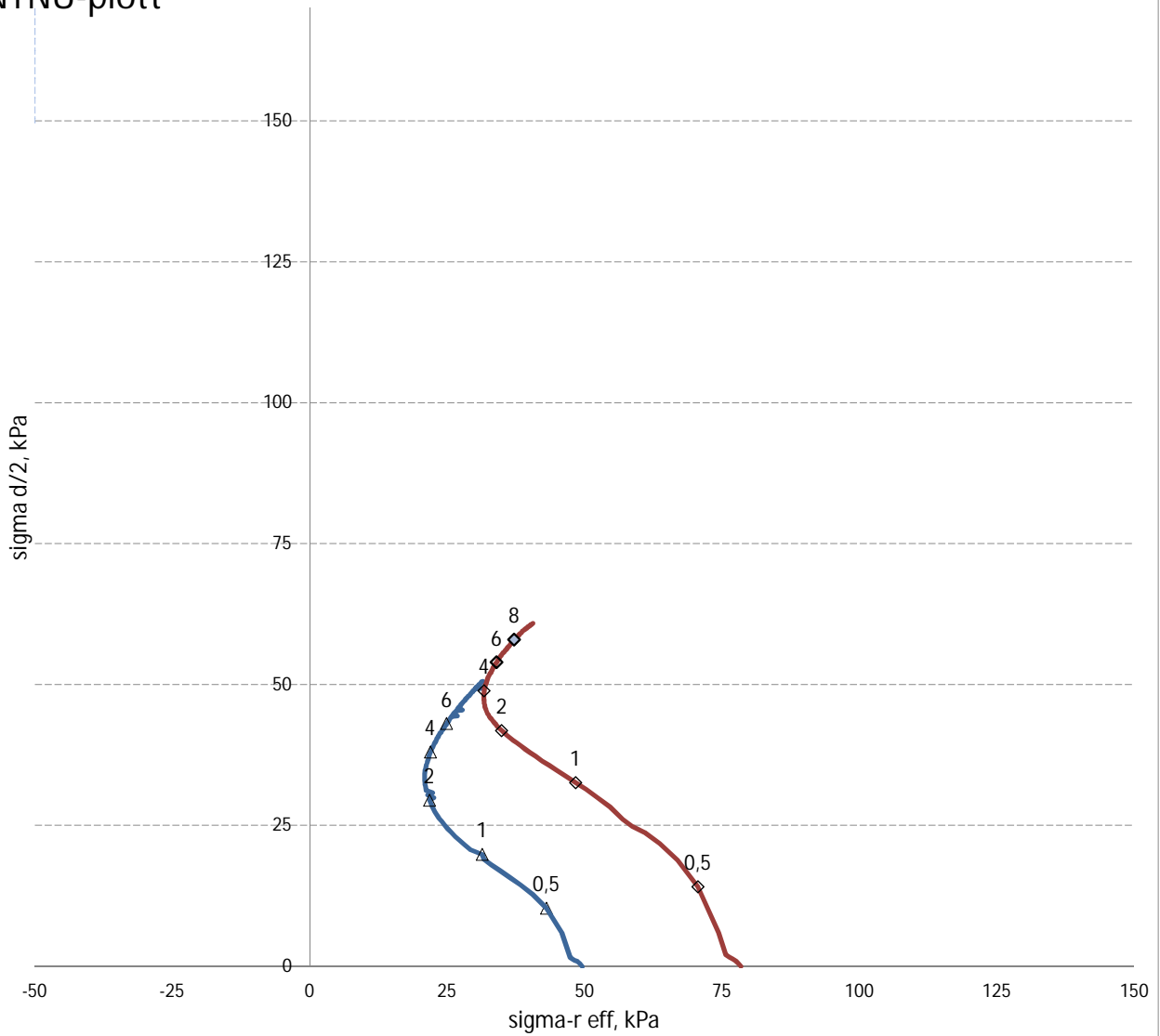
Tegn./kontr.
AOER/OLD

Bilag
-

Dato
26.06.2014

Tegn. Nr.
113-B

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm ³)	dV (%)	KOMMENTAR
1	▲	207	4	4,75m	CAUc	5,8	2,5	Leire
2	◆	207	4	4,90m	CAUc	6,7	2,9	Leire



Kystverket Nordland

Ny terminalkai Bodø

TREAKSIALFORSØK

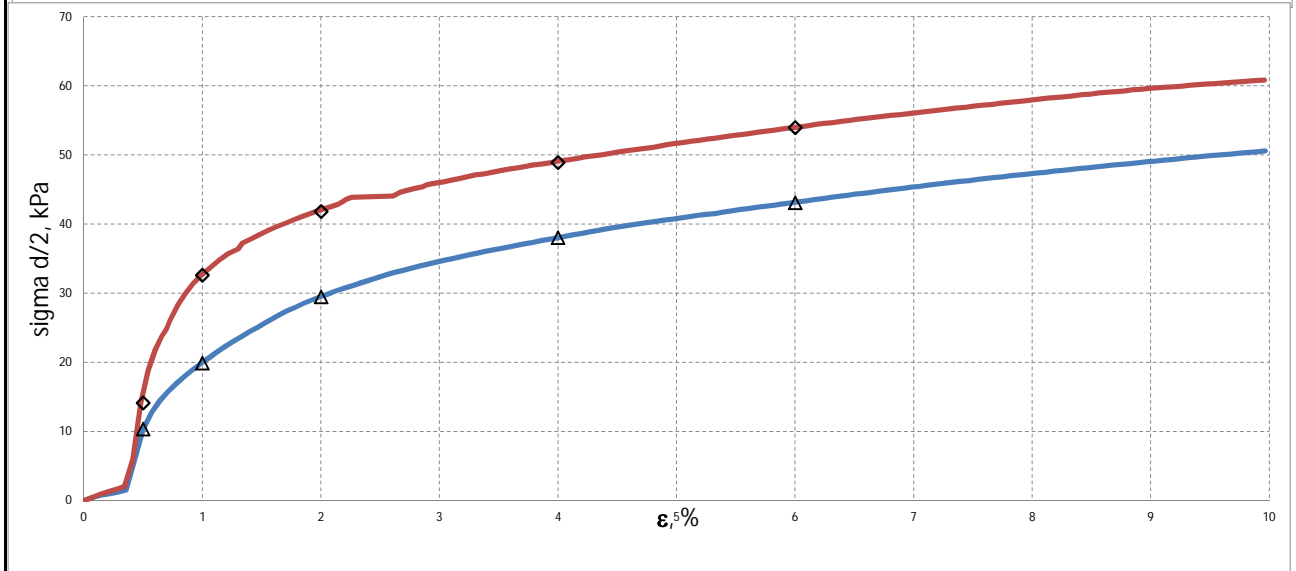
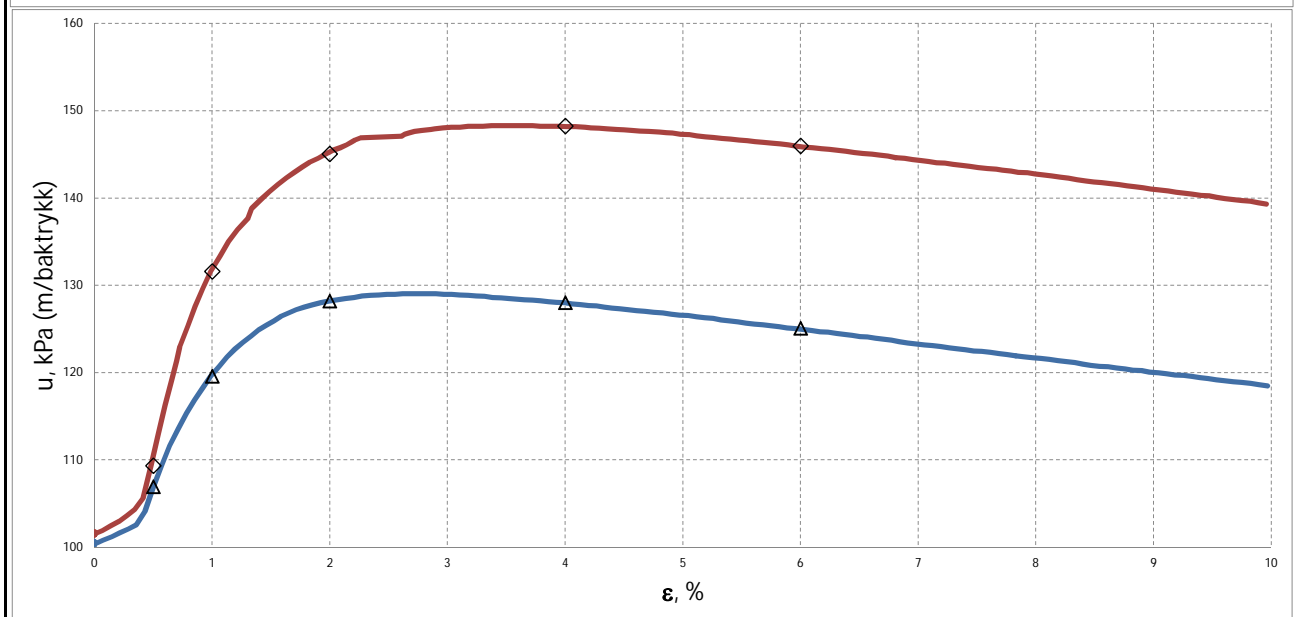
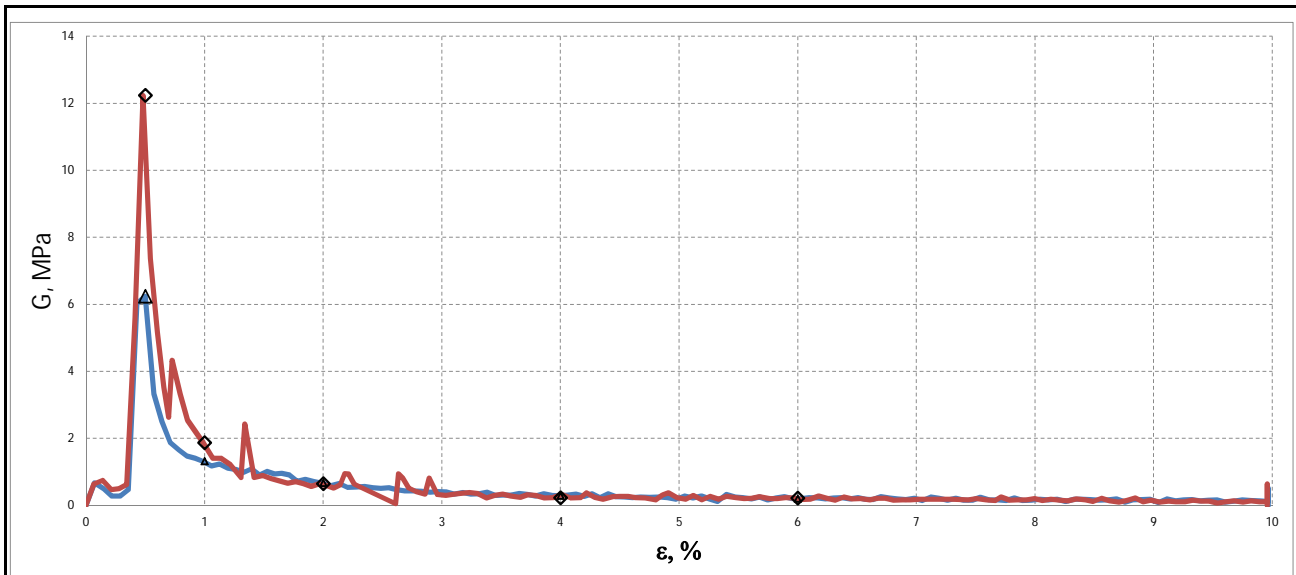
Oppdrag
1350003984

Tegn./kontr.
AOER/OLD

Bilag
-

Dato
25.06.2014

Tegn. Nr.
114-A



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	dV (cm3)	dV (%)	KOMMENTAR
1	▲	207	4	4,75m	CAUc	5,8	2,5	Leire
2	◆	207	4	4,90m	CAUc	6,7	2,9	Leire



Kystverket Nordland

Ny terminalkai Bodø

TREAKSIALFORSØK

Oppdrag
1350003984


Tegn./kontr.
AOER/OLD

Dato
25.06.2014


Bilag
-

Tegn. Nr.
114-B

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,821	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	12.06.2013	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,6395	0,0102	0,0191
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	49,2415	0,816	0,7067
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	201	Dato:	14.06.2014
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiltør	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	9,82
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	8,68
Sum boring [m]:	2,7	Kontroll skriver [m]:	2,72
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,67
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,4034	0,0233	0,0201
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	-0,0083	0,1	-1,7
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	10,3429	0,1335	1,7392
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Kystverket Nordland Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Ny terminalkai Bodø		
Borpunkt nr.:	201	Sonde:	4365
	Dato: 14.06.2014	Tegnet: Rundmo, Odd-Einar	Kontrollert:
	Oppdragsnr.: 1350003984	Bilag nr.: 1	

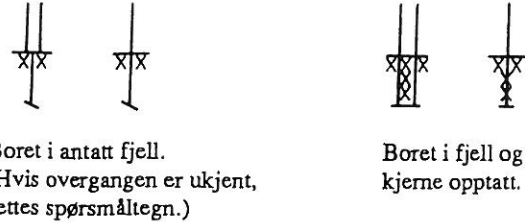
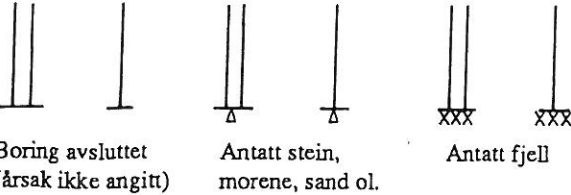
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,821	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	12.06.2013	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,6395	0,0102	0,0191
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	49,2415	0,816	0,7067
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	207	Dato:	14.06.2014
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiltør	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	9,16
Forboring [m]:	0	Sondetemperatur slutt [°C]:	7,95
Sum boring [m]:	9,9	Kontroll skriver [m]:	9,88
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,48
Merknad:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,4896	0,0247	0,0214
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0038	-0,1	-0,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	5,9291	0,1349	0,2405
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: Kystverket Nordland Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Ny terminalkai Bodø		
Borpunkt nr.:	207	Sonde:	4365
	Dato: 14.06.2014	Tegnet: Rundmo, Odd-Einar	Kontrollert:
	Oppdragsnr.: 1350003984	Bilag nr.: 2	

MARKUNDERSØKELSER

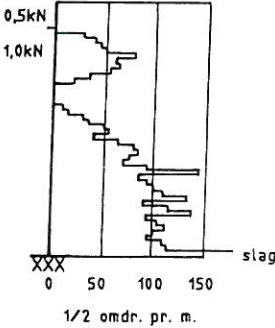
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved optegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

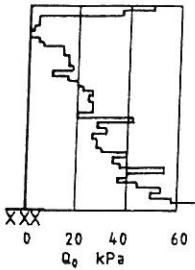
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

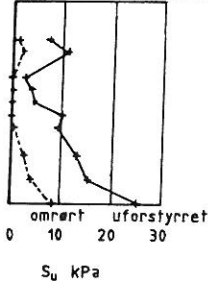
Prøvetaking

utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. **Uforstyrrede prøver** tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tyunnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

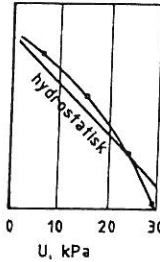
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

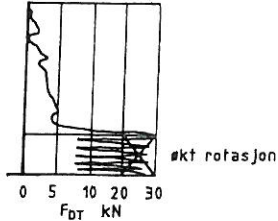
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten **hydraulisk** som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller **elektronisk** ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

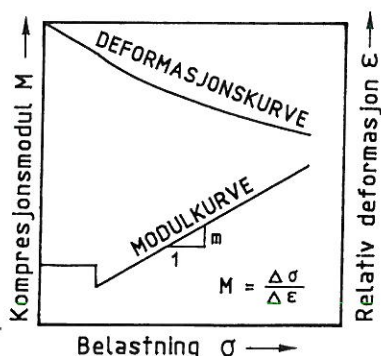
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_r)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modul- kurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

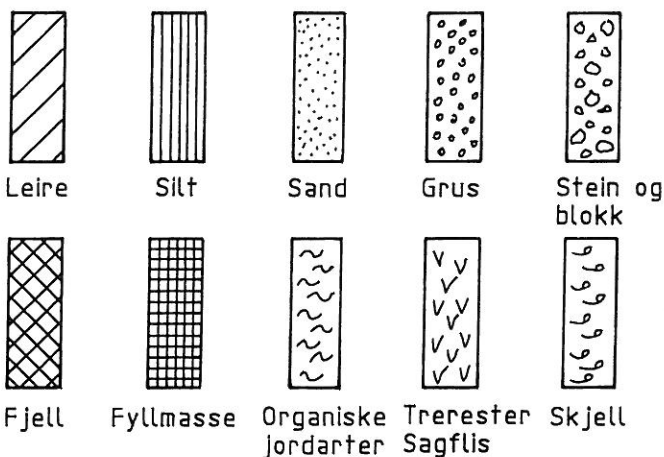
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SPESEIELLE UNDERSØKELSER

SPESEIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardisert komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

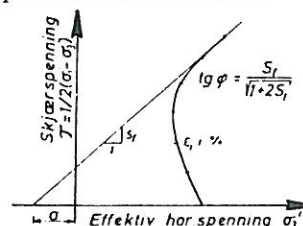
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESEIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).



Forsøket fremstilles of-

test som en vektor i et hovedspenningsdiagram.

Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tetteste lagring av mineralkornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhoørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$ og det tilhoørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekrefte ut fra forsøk på 2 prøver.

Rapport

Oppdrag: **Bodø havn**

Emne: **Miljøundersøkelser sjøbunnsedimenter**

Rapport: **Datarapport og risikovurdering forurenset sediment**

Oppdragsgiver: **Kystverket Nordland, havne- og farvannsavdelingen**

Dato: **31. januar 2013**

Oppdrag- / Rapportnr. **711398-RIGm / 1**

Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Iselin Johnsen	Fag/Fagområde:	Miljøgeologi
Kontrollert av:	Elin O. Kramvik	Ansvarlig enhet:	Avd. Geo Tromsø
Godkjent av:	Iselin Johnsen	Emneord:	Kobber, PAH, TBT

Sammendrag:

Multiconsult AS er engasjert av Kystverket Nordland og Bodø havn for å foreta undersøkelser og risikovurdering av sjøbunnsedimentene i Bodø havn. Undersøkelsen har omfattet opptak av sedimenter (0-10 cm) for kjemisk analyse fra totalt 91 prøvestasjoner.

Undersøkelsen har påvist forurensning av tungmetaller, PAH, PCB og TBT over grenseverdiene for Trinn 1 risikovurdering. På bakgrunn av dette er det utført en Trinn 2-risikovurdering av det forurensete området. Framtidig arealbruk er først og fremst havneområde med kaier og industri, men i risikovurderingen er det også tatt hensyn til at området kan benyttes til rekreasjon og fangst av fisk og skalldyr.

Det er foreslått følgende miljømål for området:

1. Det skal ikke forekomme spredning av miljøgifter fra sedimentene i et slikt omfang at det kan gi skadelig innvirkning på miljøet.
2. Sedimentene skal ikke utgjøre en helsefare for mennesker som oppholder seg ved sjøområdene i Bodø havn.
3. Miljøgiftene i sedimentene skal ikke føre til skade på den akvatiske floraen og fauna i sjøbunnen.

Den utførte risikovurderingen viser at ingen av de foreslåtte miljømålene er oppfylt.

00	30.01.2013	Rapport med risikovurdering	51	IJ	EOK	EOK
Rev	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
2.	Områdebeskrivelse.....	4
2.1	Beliggenhet.....	4
2.2	Grunnforhold	6
2.3	Kjente forurensningskilder	6
2.4	Naturmangfold.....	6
3.	Utførte undersøkelser	6
3.1	Prøvetakingsprogram.....	6
3.2	Feltarbeid.....	7
3.3	Analyseprogram.....	7
3.4	Vurdering av usikkerhet	8
4.	Resultater	8
4.1	Sedimentprøver.....	8
4.2	Toksisitetsprøver	14
5.	Risikovurdering Trinn 1	15
5.1	Forutsetninger.....	16
5.2	Delområde 1	18
5.3	Delområde 2	20
5.4	Delområde 3	21
5.5	Delområde 4	22
5.6	Konklusjon Trinn 1 risikovurdering	23
6.	Risikovurdering Trinn 2.....	23
6.1	Miljømål	24
6.2	Forutsetninger.....	27
6.3	Trinn 2A- risiko for spredning fra sediment.....	28
6.4	Trinn 2B- risiko for human helse.....	41
6.5	Trinn 2C – risiko for økosystemet.....	43
6.6	Sammendrag Trinn 2 risikovurdering.....	48
6.7	Konklusjon Trinn 2 risikovurdering	49
7.	Sluttmerknad	49
7.1	Undersøkelsesområdet totalt.....	49
7.2	Terminalkaia.....	50
8.	Referanser	51

Tegninger

711398-RIGm-TEG	-1	Prøveplan
	-2	Tilstandskart PCB ₇
	-3	Tilstandskart PAH ₁₆
	-4	Tilstandskart TBT
	-5	Tilstandskart arsen
	-6	Tilstandskart bly
	-7	Tilstandskart kadmium
	-8	Tilstandskart kobber
	-9	Tilstandskart krom
	-10	Tilstandskart kvikksølv
	-11	Tilstandskart nikkel
	-12	Tilstandskart sink
	-13	Kart kornfordeling
	-14	Prøveplan TOX (toksisitetsprøver)
	-15	Tilstandskart worst case

Vedlegg

A	Oversikt båtanløp Bodø havn 2011
B	Prøvetakingsrutiner
C	Prøvebeskrivelse
D	Analysebevis ALS
E	Beregningsark risikovurdering
	1. Delområde 1
	2. Delområde 2
	3. Delområde 3
	4. Delområde 4

1. Innledning

Kystverket og Bodø havn planlegger mudring av sjøbunnen utenfor Terminalkaia i Bodø. I den forbindelse er Multiconsult AS engasjert som rådgiver i miljøgeologi og geoteknikk for prosjektet.

I forbindelse med den planlagte mudringen ble området for miljøundersøkelser utvidet til å gjelde hele Bodø indre havn. I området utenfor Terminalkaia er det i tillegg utført geotekniske undersøkelser [1].

Foreliggende rapport beskriver utførte miljøundersøkelser og inneholder en Trinn 1 og Trinn 2 risikovurdering av sedimentene i Bodø indre havn.

2. Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Bodø havn ligger i Bodø kommune i Nordland. Det undersøkte området strekker seg fra Rundholmen og Nyholmen i sørvest til Rønvikfjæra i nordøst (se Figur 2-1).



Figur 2-1: Oversiktskart Bodø havn (kilde: www.norgeskart.no).

Bodø havn har status som sentralhavn. Havna har daglige anløp av hurtigruten i tillegg til stor trafikk av alle typer godsbåter. Byen er også sentrum for lokalbåttrafikken i Nordland fylke.

Store deler av sjøområdet inntil land benyttes til kaianlegg. Det gjelder hurtigbåter, hurtigrute, fergetrafikk, cruisetrafikk, godstrafikk, fiskeri- /marin virksomhet, offshorevirksomhet, småbåthavn osv.

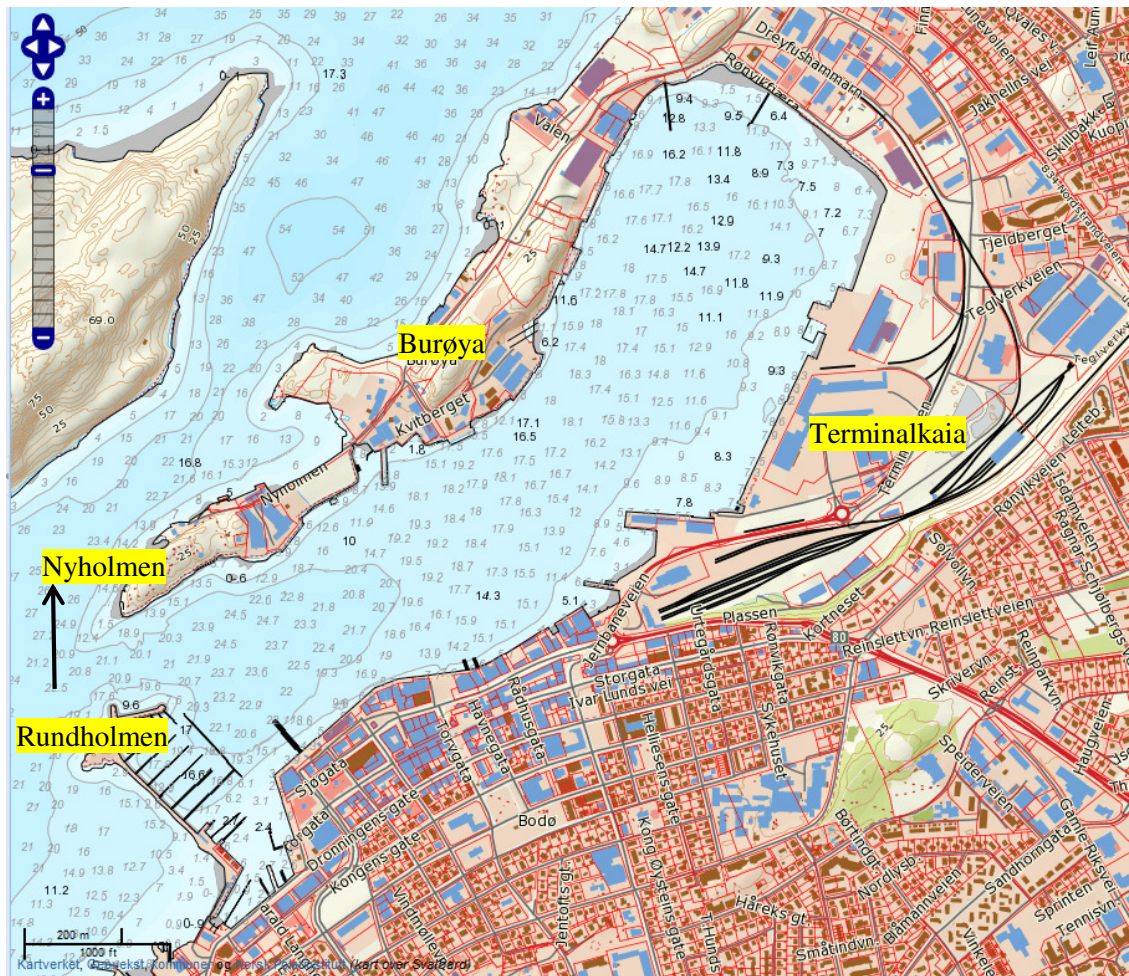
Arealet av det undersøkte området utgjør ca. 1 km². Figur 4-2 gir en oversikt over kaianleggene i indre havn. Antall båtanløp i 2011 for kaianleggene er gitt i Vedlegg A.

2.1.1 Bodø havn

Dybdekart over Bodø havn er vist i Figur 2-2.

I innseilinga til Bodø indre havn, mellom Nyholmen og Rundholmen, er det et ca. 0,13 km² stort område som er dypere enn 20 m. Dyppartiet strekker seg ca. 600 m nordøst for innseilinga mellom Nyholmen og Rundholmen.

Sjøbunnen langs den østlige delen av havna faller slakere enn på andre siden, langs landsiden utenfor Burøya. Utenfor landsiden langs Burøya er det et parti på ca. 16-19 m dybde.



Figur 2-2: Dybdekart Bodø havn (ref: www.Norgeskart.no).

2.1.2 Langs Terminalkaia

Det planlegges mudring inntil eksisterende kai og 15 m utover i sjøen til kote minus 11,3 (LAT). Utenfor denne sonen skal det mudres til kote minus 12,3 (LAT).

Tidligere geotekniske undersøkelser langs kaifronten ved Terminalkaia viser at sjøbunnen er relativt flat og dybden varierer mellom kote minus 7 til minus 10. Dette samsvarer med Figur 2-2. Mudringsdybden blir 1,2-1,4 m like utenfor kaia, og størst i den sørlige delen av området [1].

2.2 Grunnforhold

Multiconsult har utført geotekniske grunnundersøkelser utenfor Terminalkaia [1]. Løsmassene i det undersøkte området er rapportert å bestå av et bløtt leirlag over et fast leirlag. Løsmassemektigheten utenfor kaia er registrert mellom 6,5 og 19 m og bergoverflaten faller i hovedsak utover i havna.

Tidligere undersøkelser utført av Multiconsult har vist at løsmassene i området består av et øvre lag av sand med koraller over siltig leire sør for fergekaia [2] og leire sørvest for småbåthavna [3].

2.3 Kjente forurensningskilder

Store deler av landområdene som grenser til Bodø havn er sentrumsområder eller områder med diverse industri- og næringsaktiviteter som for eksempel skipsverft, notbøteri, tankanlegg og sildoljefabrikk. Dette er aktiviteter som kan ha bidratt til forurensning av havna.

I tillegg kan bybrannen under 2. verdenskrig (1940) ha bidratt med forurensning av havneområdet. Brannrester inneholder generelt store mengder PAH-forbindelser.

Det er både skipsverft, et par mindre mekaniske verksteder med slipp, notbøteri, fryseri, kjøleanlegg, sildoljefabrikk, sildefileteringsanlegg, bryggeri, margarinfabrikk, meieri osv. langs land. I tillegg eksporteres det sildolje og importeres blant annet olje, koks, kull osv. [4]. Typisk forurensning som forbindes med skipsverft er TBT (tributyltinn), PAH₁₆ (polysykliske aromatiske hydrokarboner), tungmetaller og PCB₇ (polyklorerte bifenyler).

Bomek slipp (skipsverft) står oppført i Klifs database for forurenset grunn. Gnr./bnr. 138/184.

2.4 Naturmangfold

I Naturdatabasen [5] er det i Artsdatabasen registrert artsforekomster i deler av året for de vanligst forekommende kystnære dykkender, særlig ærfugl.

I Rønvikleira er det i Naturdatabasen registrert Ålegrassamfunn som er vurdert til å være av viktig verdi for biologisk arts mangfold.

Det er ikke registrert kulturlandskap med viktige biologiske og/eller kulturhistoriske verdier eller særskilte friluftsområder.

3. Utførte undersøkelser

3.1 Prøvetakingsprogram

Prøvetakingsprogrammet for innsamling av sjøbunnsedimenter ble utarbeidet i forkant av feltarbeidet. Det var planlagt prøvetaking av sedimenter i totalt 94 stasjoner i rutenett. 3 av de planlagte stasjonene utgikk da de var innenfor pågående spuntarbeider sørvest for fergekaia. I tillegg ble enkelte av prøvestasjonene flyttet noe da det ikke lyktes å få opp prøvemateriale med grabb.

For prøvekoordinater og beskrivelse av prøvematerialet fra hver enkelt stasjon vises det til Vedlegg C.

3.1.1 Grabb

En grabb tar prøve av et gitt areal av sjøbunnen. Hardheten i sedimentene avgjør hvor dypt grabben graver. Før eventuelt uttak av prøvemateriale blir grabbprøven inspisert og godkjent av miljøgeolog. Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort med Deconex.

Under prøvetakingen i Bodø havn ble det benyttet en Van veen grabb som heises opp og ned ved hjelp av vinsj. Alle toksisitetsprøvene ble samlet inn med grabb. For nærmere beskrivelse av utstyr og metoder vises det til Vedlegg B.

3.1.2 Prøvetakingssylindere

Under prøvetakingen i Bodø havn ble det benyttet prøvetakingssylindere av pleksiglass med diameter 50 mm. Prøvene (fire replikater) ble tatt av dykker, som presset sylindrene ned i sedimentene ved håndkraft. Samtlige prøver ble kvalitetsvurdert av miljøgeolog.

Sylinderprøvene ble oppbevart vertikalt inntil de ble opparbeidet i felt. Noen av prøvene ble frosset og opparbeidet i Multiconsults laboratorium i Tromsø. Under opparbeidingen tas prøven ut av sylindren ved hjelp av en utskyver og prøvematerialet beskrives før det pakkes i diffusjonstette rilsanposer og fryses.

3.2 Feltarbeid

Feltarbeidet med innsamling av sjøbunnsedimenter ved hjelp av grabb og dykkere ble gjennomført i Bodø havn i løpet av uke 23 år 2012.

Til stede under prøvetakingen var to miljøgeologer fra Multiconsult AS og tre dykkere fra Dykker Sentret AS i Tromsø. I tillegg ble det leid inn en båt fra Bodø Maritime AS for grabbprøvetaking en av dagene. Det var varierende værforhold med vind og regn samt sol og vindstille og temperatur fra ca. 12 til 25 °C under feltarbeidet.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer til Sjøkartverkets høydesystem. Bunnkoter for prøvestasjonene er bestemt ved at dykker målte vanndybden, som videre er korrigert for tidevannsnivå i henhold til vannstandsdata fra sjøkartverkets internetsider (sjøkartnull). Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer og veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) [6], [7] og [8] samt norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [9] samt Multiconsults interne retningslinjer.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

Samtlige prøver ble beskrevet med hensyn på farge, lukt og struktur, før de ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og fryst ned samme dag som prøvene ble tatt. Prøver for toksisitetstester ble pakket i rengjorte plastspann med lokk og frosset ned umiddelbart. Alle prøvene ble sendt med frysetransport til laboratoriet.

3.3 Analyseprogram

3.3.1 Sedimentprøver

Det er utført kjemisk analyse av til sammen 91 sedimentprøver fra dybde 0-10 cm.

Alle sylinderprøvene er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), PCB₇, PAH₁₆ og TBT. I tillegg ble prøvene analysert for innhold av finstoff (silt og leire) og totalt organisk karbon (TOC).

Samtlige analyser av sedimentprøvene ble utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for de utførte analysene.

Nærmere beskrivelse av analyseresultatene, deteksjonsgrenser og analysemetoder er gitt i Vedlegg D.

3.3.2 Toksitetester

Toksitetstestene ble inkludert i henhold til krav i risikoveilederen [8] for å fange opp eventuelle toksiske stoffer som ikke er omfattet av den kjemiske karakteriseringen av sedimentene, samt eventuelle samvirkende effekter av ulike forurensningskomponenter. Testene skal fortrinnsvis gjøres på hver sedimentstasjon som for de kjemiske analysene, men for relativt homogene bunnområder sier veilederen at det vil være tilstrekkelig å gjennomføre testene på en blandprøve fra delområdet grunnere enn 20 m.

Det ble samlet inn sedimentprøver (0-10 cm sedimentdyp) for toksitetstester med grabb fra til sammen 15 stasjoner fordelt på 4 delområder (se tegning nr. 14). Delområdene var definert på forhånd og er vist på tegning 15. Det ble laget en blandprøve fra hvert av delområdene.

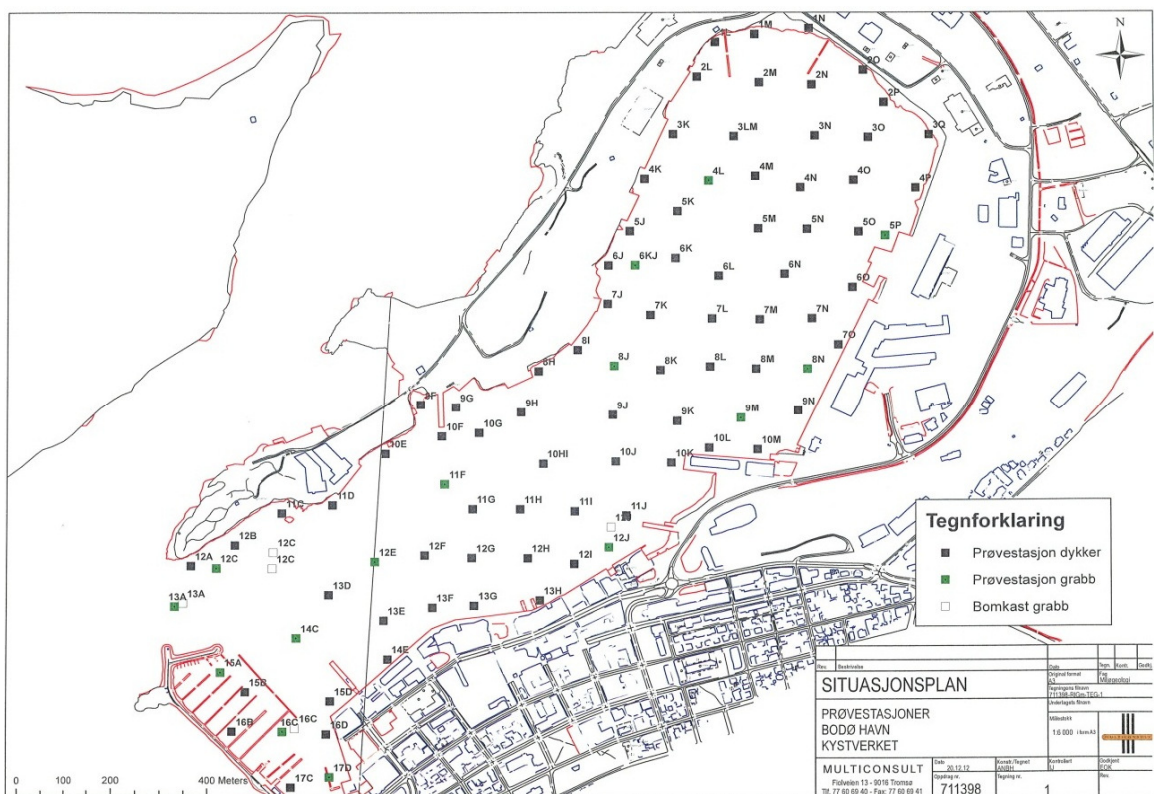
Et samarbeidslaboratorium til ALS Laboratory Group har utført toksitetstestene.

3.4 Vurdering av usikkerhet

Ved prøvetaking ved hjelp av dykker, kan koordinatene for prøvestasjonen bli noe unøyaktige, ettersom koordinatene registreres på overflaten, og ikke på bunnen der sedimentprøvene er tatt. Det samme gjelder for grabbposisjonen. Der det er relativt liten vanddybde ved de aktuelle prøvestasjonene, vurderes feilmarginene som små.

4. Resultater

Plassering av prøvestasjonene er vist i Figur 4-1 og tegning nr. 1.



Figur 4-1: Prøvestasjoner Bodø havn.

4.1 Sedimentprøver

I etterfølgende vurderinger av påviste miljøgifter i sedimentprøvene er nivåene sammenlignet mot Klifs tilstandsklasser i henhold til veileder TA2229/2007 [6]. Veilederen deler

sedimentene inn i fem tilstandsklasser, fra *Bakgrunn* (klasse I) til *Svært dårlig* (klasse V) basert på innhold av miljøgifter. Tilstandsklassene er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Tilstandsklasser for klassifisering av miljøgifter i vann og sedimenter

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 4-2 viser alle analyseresultater sammenlignet med Klifs tilstandsklasser. Fullstendig analysebevis er gitt i Vedlegg D.

Tabell 4-2: Analyseresultater sedimentprøver

Prøvest. (0-10 cm)	TBT	PCB ₇	PAH ₁₆	As	Pb	Cu	Cr	Cd	Hg	Ni	Zn	TOC*	Tørrstoff	<63 µm	<2µm	Kommentar
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	%	
1L	192	4,98	3 070	10,2	29,6	82,2	24,6	0,44	<0.20	17,8	247	1,96	73,6	37,7	1,4	Sand, siltig
1M	19,5	8,73	2 320	1,14	9,3	16,8	11,8	<0.10	<0.20	7,1	31,9	0,975	81,8	10,8	0,4	Sand, siltig
1N	12,8	n.d	n.d	<0.50	3,5	10,9	6,64	<0.10	<0.20	5	13,4	<0,490	81	0,8	<0,1	Sand
2L	91,6	6,8	613	9,95	122	134	19,7	1,02	<0.20	17,8	380	1,57	86,8	7,7	0,4	Sand, siltig
2M	190	4,49	1 140	10,8	20,9	73,6	33,4	0,21	<0.20	22,3	114	1,66	60	83,4	3,9	Silt
2N	120	2,75	1 470	6,88	17,5	71,4	29,2	0,15	<0.20	19,8	92,2	1,49	66,1	73,1	3,6	Silt, sandig
2O	53,5	n.d	447	4,42	9,5	28,6	19,1	0,13	<0.20	11,5	50,7	0,989	76	48,9	1,8	Silt, sandig
2P	17,4	n.d	249	2,25	5,4	14,8	11,1	<0.10	<0.20	6,2	27,7	1,84	73,3	11,3	0,4	Sand, siltig
3K	144	n.d	4 190	6,43	12,7	45,1	17,1	0,1	<0.20	10,7	77,9	1,38	74,3	21,4	1	Grus/sand, siltig
3LM	171	2,75	1 390	8,83	19,6	66,6	30,9	0,21	<0.20	21,4	102	1,7	61,6	82,2	3,8	Silt
3N	159	3,41	1 250	8,52	18,8	68	33	0,22	<0.20	22,9	90,4	1,62	55	86	3,9	Silt
3O	122	6,68	1 010	6,88	16,6	66,9	32,6	0,29	<0.20	20	84,1	0,938	55,6	81,6	3,1	Silt
3Q	21,8	0,8	407	4,58	6,6	23,5	17,2	0,16	<0.20	12,5	55	1,97	73,9	16,7	0,5	Sand, siltig
4K	500	1,93	1 550	7,59	32	87,5	39,2	0,42	<0.20	30,1	141	1,53	74,9	46,4	2,2	Sandig, siltig
4L	156	1,93	1 040	7,32	15,8	47,1	27,4	0,18	<0.20	15,8	74,7	1,56	64,4	71,3	2,8	Silt, sandig
4M	115	5,02	1 280	8,03	19	59,4	32,4	0,22	<0.20	22	86,5	1,44	64,3	82,9	4,9	Silt
4N	169	0,84	861	8,46	18,5	59,3	32,6	0,18	<0.20	21	84,7	0,839	66,9	82,3	4	Silt
4O	133	n.d	705	5,76	15,1	50,6	28,6	0,19	<0.20	19,2	71,1	0,969	67,5	75,6	3,1	Silt, sandig
4P	111	n.d	740	4,45	11	41,6	23,7	0,34	<0.20	16	75	2,44	59,8	43	1,5	Siltig, sandig
5J	848	12,1	5 590	13,3	58,7	174	48,8	0,44	<0.20	33,6	221	1,99	63,9	76,5	4,3	Silt
5K	290	n.d	1 680	8,41	16,4	60,3	29,4	0,2	<0.20	20,1	80,9	1,29	65,8	78,4	3,8	Silt
5M	169	0,88	985	8,58	19	60,4	32,7	0,17	0,24	23,3	87,3	1,03	63,3	82,9	4,3	Silt
5N	164	n.d	696	7,45	16,3	54,3	30	0,17	<0.20	19,3	76,1	0,788	66,7	74,2	3,7	Silt, sandig
5O	107	n.d	741	4,5	12,5	35	24	0,15	<0.20	15,4	53,2	0,764	66,3	61,7	3,2	Silt, sandig
5P	142	n.d	746	6,06	15	56,5	30,8	0,22	<0.20	22,9	74,6	0,848	61,1	72,2	3,6	Silt, sandig
6J	48 600	50,9	11 600	23,2	215	893	68	0,51	3,76	41,5	812	1,67	61,8	24,2	1	Sand, siltig
6K	396	8,67	2 200	11,3	35,4	119	39,7	0,29	<0.20	24,7	145	1,37	57,9	87,2	4,6	Silt
6KJ	2 130	4,29	1 410	8,91	25	87	36,6	0,23	<0.20	26,8	105	1,56	57	85,5	3,7	Silt, sandig
6L	122	6,37	997	8,36	20,6	73,8	35,2	0,25	<0.20	21,6	87,8	1,17	59	87,4	4,5	Silt
6N	272	n.d	714	5,41	15,2	58,6	27,8	0,14	<0.20	21,6	70,7	0,979	67,1	67,8	3,6	Silt
6O	199	n.d	1 090	3,37	8,7	30,3	19,9	0,14	<0.20	13,4	43,5	0,396	75,6	47,4	2,8	Siltig, sandig
7J	4 000	12,3	5 530	79,6	537	1630	108	3,1	0,55	57,4	2780	1,83	73,5	20,9	1	Sand, siltig
7K	260	6,72	1 220	7,5	28,3	83,5	39	0,24	0,22	31,8	119	1,34	58,1	87,1	4,6	Silt

Prøvest. (0-10 cm)	TBT	PCB ₇	PAH ₁₆	As	Pb	Cu	Cr	Cd	Hg	Ni	Zn	TOC	Tørrstoff	<63 µm	<2µm	Kommentar
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	%	
7L	232	n.d	542	8,46	20,5	66,7	34	0,17	<0.20	25,8	87,8	1,14	64,8	84,5	4,7	Silt
7M	195	n.d	181	6,13	12,1	53,2	30,4	0,22	<0.20	21,2	64,8	0,536	60,2	83,3	6,4	Silt, leirig
7N	67,3	n.d	27	3,85	6,4	22,8	18,4	<0.10	<0.20	12,1	38,6	<0,280	78,4	43,3	2,5	Siltig, sandig/grusig
7O	195	n.d	102	12	8,5	32,7	20	0,19	<0.20	15,7	43,3	0,656	76,1	45,6	2,5	Silt, sandig/grusig
8H	31,1	n.d	153	4,68	25,2	64,5	99,4	<0.10	<0.20	149	336	1,47	66,4	5,9	0,4	Sand/grus
8I	14 800	41,6	3 900	29,4	149	447	86,4	0,46	<0.20	78,9	727	1,41	55,8	20,1	0,9	Sand/grus, siltig
8J	350	n.d	1 030	9,81	26,8	78,1	35,6	0,14	<0.20	25,2	117	0,936	53	84,4	4,2	Silt
8K	306	n.d	651	8,29	23,1	60,8	33	0,18	<0.20	21,2	94,2	1,46	61,4	77,8	3,8	Silt
8L	585	n.d	261	6,21	15,3	42,5	25,6	0,13	<0.20	16	66,9	0,827	61,7	67,3	3,8	Silt, sandig
8M	333	n.d	86	5,38	8,2	33,4	24	0,16	<0.20	16,8	45,1	<0,490	71,9	63,3	4,7	Silt, sandig
8N	12	n.d	n.d	3,95	5	24	20,7	<0.10	<0.20	13,7	31,5	0,47	80,1	47,3	3,6	Siltig, sandig
9F	218	n.d	492	16,7	27,2	83	22,9	0,41	<0.20	15,8	148	1,49	70,2	10,1	0,4	Sand, korallsand
9G	668	n.d	701	12,1	114	162	34,8	0,59	<0.20	26,4	268	2,39	73,5	2,5	0,1	Sand, skjellbiter
9H	328	n.d	578	9,79	33,5	90	40,4	0,23	<0.20	31,2	136	1,48	60,7	84,1	4,9	Silt
9J	200	n.d	874	8,94	24,4	60,2	33,9	0,14	<0.20	22,2	96,9	1,59	60,5	82,9	5	Silt, leirig
9K	91,3	n.d	730	5,1	13,6	34,8	19,6	0,11	<0.20	12,5	57,9	1,05	66,7	37,4	2,2	Sand, siltig
9M	99,4	n.d	176	3,93	9,4	31,8	19,8	0,12	<0.20	13	45,9	1,1	67,9	45,3	3	Siltig, sandig
9N	164	n.d	109	4,91	9,6	94,1	28,1	0,13	<0.20	20,9	58,5	<0,470	67,7	67,9	6,4	Silt, leirig, sandig
10E	101	19,5	10 300	8,58	54,2	97	30	0,34	0,24	20,1	184	2,33	76,4	20,5	0,9	Sand/grus, siltig
10F	624	11,2	3 650	10,4	42,7	99,8	43,3	0,2	0,26	29,9	169	1,84	57,2	82,8	4	Silt
10G	357	11,3	5 040	13,7	39,5	102	43,3	0,11	<0.20	29,2	144	1,65	57,2	88,6	4,4	Silt
10HI	167	3,67	2 110	9,11	26,3	91,3	40,1	<0.10	<0.20	26,9	111	1,47	60	89,4	7,3	Silt, leirig
10J	116	8,37	2 720	7,82	30	74,9	36,2	0,11	<0.20	24	105	1,53	67,2	75,6	3,8	Silt
10K	83,2	9,75	6 550	6,76	28,9	44,2	23,8	0,35	<0.20	18,8	89,8	0,769	70	40,4	2,2	Sandig, siltig
10L	692	1,83	8 470	3,77	12,2	42,1	20,4	0,13	<0.20	13,5	57,7	1,32	73	24,5	1,7	Sandig, siltig
10M	8,27	n.d	12	5,06	10,5	60,7	42,9	<0.10	<0.20	29,3	70	0,245	72,9	88,1	8,2	Silt, leirig
11C	8,29	n.d	261	2,69	10,8	42,5	10,3	0,13	<0.20	7,2	35,7	<1,34	79,4	8	0,7	Sand
11D	117	43,1	46 200	17,5	93,6	243	41,6	0,42	0,22	25,4	330	0,884	75,4	12,9	0,6	Sand/grus
11F	117	6,84	2 650	11,4	27,9	87,2	42,7	0,17	<0.20	30,1	120	1,24	58,6	89,9	6	Silt, leirig
11G	105	6,01	1 790	8,01	24,1	86,8	40,3	0,14	0,29	26,6	108	1,26	55,2	91,9	6,2	Silt, leirig
11H	123	3,84	1 520	9,28	23,2	89,6	42,6	<0.10	<0.20	26,8	108	1,16	59,7	94,9	7,7	Silt, leirig
11I	97,8	11	5 270	8,24	56,6	66,8	30,7	0,17	<0.20	19,3	116	1,2	69,4	45,2	2,2	Siltig, sandig/grusig
11J	343	13,9	9 940	7,74	61,6	77	28,3	0,16	0,29	17,7	118	1,61	68,6	40,4	1,7	Siltig, sandig
12A	14,7	9,32	5 050	10,2	110	81,4	26,6	0,15	0,29	17,2	116	1,26	68,9	31	1,7	Siltig, sandig
12B	22,6	8,75	4 580	10,6	36,7	61,4	26,2	0,2	<0.20	16,8	94,3	1,41	67,5	32,6	1,8	Siltig, sandig/grusig

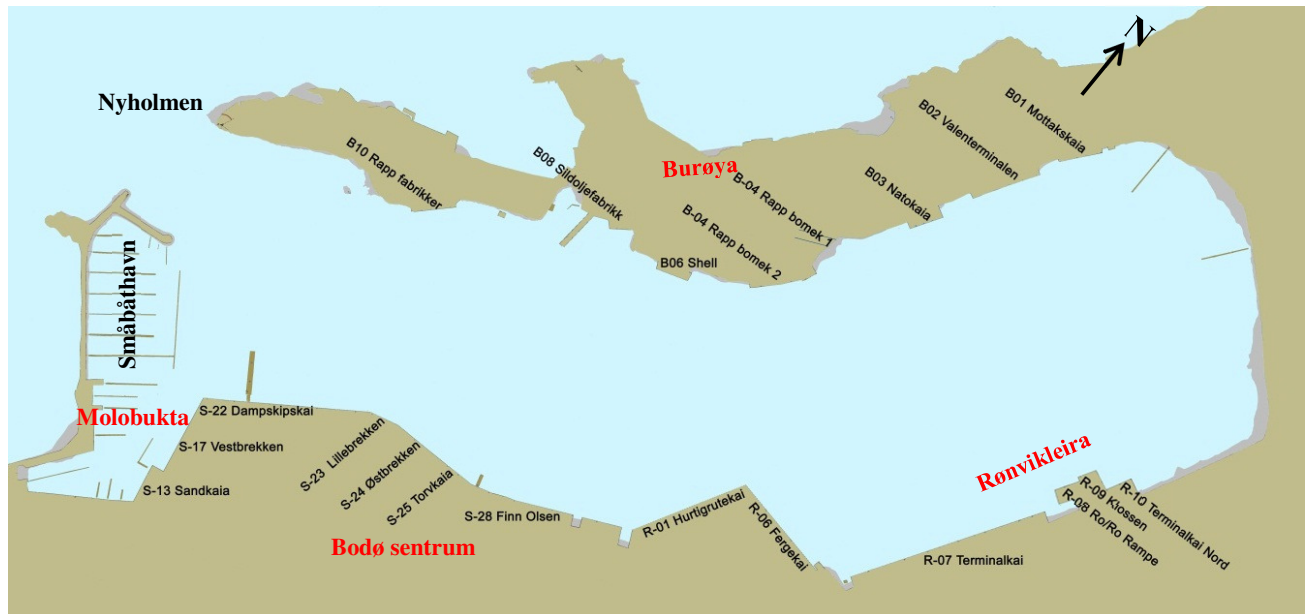
Prøvest. (0-10 cm)	TBT	PCB ₇	PAH ₁₆	As	Pb	Cu	Cr	Cd	Hg	Ni	Zn	TOC	Tørrstoff	<63 µm	<2µm	Kommentar
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	%	
12C	55,4	3,14	1 520	8,79	22,4	83,4	39,6	<0.10	0,22	25,5	99,9	1,02	59,2	88,7	5,9	Silt, leirig
12E	105	5,22	1 800	9,27	27,7	91,4	37,9	<0.10	<0.20	23,9	114	1,64	56	89,1	4,9	Silt
12F	63,6	6,41	2 070	8,85	25,9	84,6	36,4	<0.10	<0.20	23,2	105	1,35	61,8	85,3	5,7	Silt, leirig
12G	85,2	10,2	2 800	8,12	29,8	84,8	34,5	<0.10	<0.20	21,5	107	1,74	57,7	78,5	4,1	Silt
12H	74,4	12,5	3 100	8,73	112	71,5	30,4	0,21	0,42	20,7	182	2,15	65,7	71,1	4,4	Silt, sandig
12I	204	13,5	14 700	12,9	77,2	92,5	35,5	0,16	0,46	20,7	179	2,06	69,1	75,3	3,4	Silt, sandig
12J	198	40,2	45 300	13,1	117	128	34,3	0,2	0,5	20,6	252	3,57	58,7	52,1	2,3	Silt, sandig
13A	152	3,29	2 280	11,9	19,8	61,3	27	<0.10	<0.20	16,9	78	0,872	72,2	51,3	3,2	Silt, sandig
13D	144	6,03	1 790	10,4	27,6	84,3	40,3	<0.10	<0.20	25,4	113	1,4	60,5	92,4	5,6	Silt, leirig
13E	78,1	6,27	14 600	5,56	18,6	38,4	18,6	<0.10	<0.20	10,8	57,2	1,37	66	32,2	2	Silt, sandig
13F	103	43,2	2 220	5,81	35,9	53,1	20,5	<0.10	<0.20	12,8	85,9	1,88	70	26	1,5	Sandig, siltig
13G	3 390	11,6	5 770	5,23	35,8	90,2	16,2	0,14	<0.20	8,5	76,5	6	76,6	17,3	0,9	Sandig/grusig, siltig
13H	176	41,8	11 000	7,76	38,2	66,7	23,8	0,14	<0.20	13,7	110	2,68	66,2	35	1,4	Silt, sandig
14C	149	6,61	2 300	11,2	29	114	38,2	<0.10	<0.20	24,4	116	1,72	57,5	90,5	4,6	Silt
14E	2 450	n.d	178	5,19	361	85,1	17,3	<0.10	0,34	9,1	71,6	<0,920	83	6,3	0,3	Skjellsand
15A	169	10	3 020	9,76	34	108	33,5	0,26	0,62	21,4	129	2,64	48	67,8	3	Silt, sandig/grusig
15B	278	11,8	5 570	12,2	35,4	132	43,4	0,29	0,95	23,4	155	2,89	53,3	84,2	3,3	Silt
15D	64	n.d	188	5,55	235	160	12,4	0,19	9,33	11,7	154	<0,920	74,2	6,7	0,6	Sand/grus
16B	107	14,4	5 340	11,9	38,6	101	35,6	0,21	0,6	23,5	143	1,79	62,7	86,6	4,3	Silt
16C	162	21,8	9 480	10,4	39,8	93	30,4	0,27	0,67	20,5	143	1,92	58,8	70,8	2,9	Silt, sandig
16D	9,97	n.d	94	5,46	24,7	89,4	37,4	<0.10	<0.20	27,2	97,9	0,783	68,6	86,1	6,6	Silt, leirig
17C	299	0,75	1 080	6,06	14	79,5	32,8	<0.10	<0.20	22,6	82,4	1,45	70	76,8	5,4	Silt, leirig
17D	238	15,9	12 300	12,1	44,7	114	34	0,22	0,22	21,1	178	2,3	61	64,6	2,6	Silt, sandig

< = mindre enn deteksjonsgrensen.

n.d = not detected (ikke påvist).

* TOC er sammenlignet med tilstandsklasser for normalisert TOC i Klifs veileder TA-1467/1997 [10]. Verdier for normalisert TOC er ikke vist i Tabell 4-2.

Analyseresultatene er sammenlignet med Klifs tilstandsklasser for forurensete sedimenter. For referanse til ulike kaiområder i den etterfølgende teksten vises det til Figur 4-2.



Figur 4-2: Oversikt kaianlegg Bodø indre havn (ref: Bodø Havn).

Det er utarbeidet tilstandskart (tegning nr. 2 til 12) som viser geografisk utbredelse av alle tungmetallene, PCB₇, PAH₁₆ og TBT i prøvene av overflatesedimentene (0-10 cm) i Bodø havn.

4.1.1 Tungmetaller

Det er påvist arsen og kadmium over tilstandsklasse II (god) i en av de analyserte prøvene (se tegning nr. 5 og 7). Dette gjelder like utenfor Bomek (B-04 i Figur 4-2), hvor det er påvist tilstandsklasse IV (dårlig) for arsen og tilstandsklasse III (moderat) for kadmium.

Blyinnholdet i 11 av de analyserte prøvene tilsvarer tilstandsklasse III (moderat) eller IV (dårlig). Dette gjelder utenfor Dampskipskaia (S-22 i Figur 4-2), utenfor Finn Olsen kaia (S-28 i Figur 4-2), utenfor mottakskai (B-01 i Figur 4-2), utenfor Bomek (B-04 i Figur 4-2) samt utenfor Sildoljefabrikken (B-08 i Figur 4-2) og utenfor Nyholmen. Alle disse stasjonene befinner seg langs land. Tegning nr. 6 viser tilstandsklassene for bly i det undersøkte området.

Konsentrasjonen av kobber i overflatesedimentene tilsvarer generelt tilstandsklasse IV (dårlig) i det undersøkte området (se tegning nr. 8). Utenfor Bomek er det påvist kobber i tilstandsklasse V (svært dårlig). Langs land i Rønvikfjæra og i de dypere partiene utenfor Terminalkaia (R-07 i Figur 4-2) i nordøst og Fergekaia (R-06 i Figur 4-2) i vest er det påvist kobber i tilstandsklasse I (bakgrunn) til II (god).

Det er ikke påvist krom over tilstandsklasse II (god) i noen av de analyserte prøvene (se tegning nr. 9).

Det er registrert kvikksølv i tilstandsklasse III (moderat) og IV (dårlig) i Småbåthavna samt utenfor Bomek (se tegning nr. 10). I de øvrige prøvestasjonene er det ikke påvist konsentrasjoner av kvikksølv over tilstandsklasse II (god).

Innholdet av nikkel tilsvarer tilstandsklasse III (moderat) og IV (dårlig) i tre analyserte prøver utenfor Bomek (se tegning nr. 11). For de øvrige prøvene er det ikke påvist konsentrasjoner av nikkel over tilstandsklasse II (god).

Det er påvist sink i tilstandsklasse IV utenfor Bomek samt i tilstandsklasse III ved Mottakskai (B-01 i Figur 4-2). Det ble ikke påvist sink over tilstandsklasse II i de øvrige stasjonene (se tegning nr. 12).

4.1.2 PCB₇

Det er generelt påvist lite PCB₇ i sedimentprøvene (se tegning nr. 2). Det er påvist PCB₇ i tilstandsklasse III (moderat forurenset) utenfor Nyholmen (se Figur 4-2), i småbåthavna og utenfor Bomek samt i tre stasjoner utenfor Bodø sentrum. I de øvrige stasjonene tilsvarer PCB-konsentrasjonen tilstandsklasse (bakgrunn) I eller II (god).

4.1.3 PAH₁₆

Det er påvist PAH i tilstandsklasse IV (dårlig) inntil fergekaia (R-06 i Figur 4-2) samt i klasse III (moderat) til V (svært dårlig) i den sørvestlige delen av det undersøkte området. I området nord for fergekaia er det kun påvist PAH i tilstandsklasse I (bakgrunn) til II (god). I tillegg er det påvist PAH i tilstandsklasse IV (dårlig) i Småbåthavna og utenfor Bomek samt i klasse V (svært dårlig) utenfor kai B-10 (se Figur 4-2). Tegning nr. 3 viser tilstandsklassene for PAH i det undersøkte området.

4.1.4 TBT

Det er påvist TBT i tilstandsklasse V (svært dårlig) i 67 av 91 analyserte sedimentprøver, i tilstandsklasse IV (dårlig) i 16 av prøvene og i tilstandsklasse III (moderat) i 8 av prøvene. De laveste verdiene er påvist i stasjonene langs land i Rønvikfjæra, langs land ved Nyholmen og i to stasjoner utenfor terminalkaia (se Figur 4-2 og tegning nr. 4).

4.1.5 Finstoffinnhold

Det er utført analyse av finstoffinnhold (2 µm og 63 µm) for de samme prøvene som er kjemisk analysert. Generelt er det påvist sand eller grovere i stasjonene langs land og silt eller finere i de dypere prøvestasjonene. Tegning nr. 13 viser kornfordelingen i de undersøkte prøvestasjonene.

4.1.6 TOC

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale tyder på dårlige forhold for nedbrytning.

Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Høyt innhold av TOC kan dermed tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og dermed mindre tilgjengelig for spredning.

TOC-tilstanden i sedimentene er generelt god til mindre god i prøvestasjonene langs land og meget god i stasjonene i de dypere delene av det undersøkte området.

4.2 Toksisitetsprøver

Resultatene fra toksisitetstestene i de fire delområdene er vist i Tabell 4-3. Verdier som overskrider grenseverdien for økotoksisitet er uthevet i tabellen. For fullstendig analyserapport vises det til Vedlegg D. Prøvepunkt for toksisitetsprøvene er vist i tegning nr. 14.

Porevannets toksisitet måles ved veksthemmingstest med den marine kiselalgen *Skeletonema costatum*. Fra en responskurve som viser veksthastighet som funksjon av porevannsfortynning kan man utlede fortynningen (i %) som gir 50 % hemming av algens vekst (EC₅₀). Fra EC₅₀ beregnes TU (Toxic Units) som $TU = 100/EC_{50}$. Grenseverdien i Trinn 1 er at TU skal være mindre enn 1.

Toksisiteten av et ekstrakt av sediment med et organisk løsemiddel blir gjort for å undersøke den samlede potensielle toksisiteten av fettløselige organiske stoffer i sedimentet. Veksthemming av algen *Skeletonema costatum* måles ved ulike doser av ekstraktet. Fra en responskurve som viser veksthastighet som funksjon av mengde sediment (tørrvekt) per liter medium (g/l) som ekstraktdosen representerer kan man beregne EC₅₀-verdien. Fra EC₅₀ beregnes TU (Toxic Units) som $TU = 1/EC_{50}$. Grenseverdien i Trinn 1 er at TU skal være mindre enn 0,5 g/l.

DR-CALUX® testen erstatter kjemiske analyser av dioksiner og dioksinlignende PCBer i sedimentene. Resultatet angis som toksisitetsekvivalenter til dioksin (TEQ eller TE ng/kg). Grenseverdien i Trinn 1 er 50 ng TE/kg.

Tabell 4-3: Analyseresultat fra toksisitetstest fra Bodø havn. Parametere som overstiger grenseverdien i Klifveileder TA 2802/2011 [8] er **uthevet**.

Stasjon (blandprøve fra ulike stasjoner)	Tørrstoff [%]	Skeletonema i porevann [TU]	Skeletonema org. ekstraksjon [TU]	Dr Calux (ng TEQ/kg TS)
Småbåthavna (15A, 16C og 17D)	53,1	1	0,45	240
Innseiling (12C, 12E, 13A og 14C)	59,9	<1	0,4	21
Dyprenne (4L, 6KJ, 8J og 11F)	56,8	1	0,91	26
Kaianlegg Øst (5P, 8N, 9M og 12J)	64,7	1	0,38	49
Grenseverdi for økotoksisitet	-	1,0	0,5	<50

Som vist i Tabell 4-3, er grenseverdien for DR-CALUX® testen overskredet for blandprøven i Småbåthavna og for *Skeletonema* i ekstrakt fra blandprøven fra dyprenna.

5. Risikovurdering Trinn 1

Trinn 1 i risikovurderingen har som formål å raskt kunne skille områder med ubetydelig risiko fra de som bør vurderes videre. I Trinn 1 sammenlignes måledata fra sedimentet med grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet, og det vurderes om sedimentene utgjør en potensiell risiko for økologiske effekter av stoffene.

Grenseverdiene tilsvarer grensen mellom klasse II og III i klassifiseringssystemet vist i Tabell 4-1 for samtlige parametere med unntak av TBT. Grenseverdien for TBT til 35 µg/kg i risikovurderingens Trinn 1. Dette tilsvarer tilstandsklasse IV.

Sedimentene ansees å utgjøre en ubetydelig risiko og kan «friskmeldes» dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5 stk.) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:

- 2 × grenseverdien.
- Grensen mellom tilstandsklasse III og IV for stoffet.

I tillegg gjelder at toksisiteten av sedimentet tilfredsstillende grenseverdiene for alle testene.

Dersom en eller flere av grenseverdiene overskrides i en eller flere av prøvene, vurderes den potensielle risikoen av sedimentene som ikke ubetydelig og Trinn 2 i risikovurderingen bør gjennomføres.

5.1 Forutsetninger

For å kunne gjennomføre Risikovurdering-Trinn 1 må det finnes pålitelige tall for miljøgift-konsentrasjoner fra flere prøvepunkt i det aktuelle sedimentområdet. Iht. veilederen skal det i et område grunnene enn 20 m tas blandprøver fra minimum fem sedimentstasjoner, hvor hver stasjon maksimalt kan representere 10 000 m² bunn. For større områder økes antall prøvepunkt med én prøve per 10 000 m². I områder dypere enn 20 m kan det forventes større homogenitet i sedimentstrukturen, og her kan hver stasjon representere inntil 40 000 m² bunn.

Fra det undersøkte området i Bodø havn foreligger det resultater fra til sammen 91 prøvestasjoner, hvorav 7 prøver er fra områder dypere enn 20 m.

Det undersøkte området har et areal på ca. 1 km², hvorav område grunnere enn 20 m er på ca. 0,13 km². Dermed oppfyller antall prøvepunkt i disse områdene kravet satt i Klifs veileder [8].

I tillegg til konsentrasjon av miljøgifter er det behov for informasjon om sedimentenes generelle toksisitet. Det er utført toksisitetstest på blandprøver fra hver av de ulike delområdene (*Skeletonema* i porevann og ekstrakt samt DR-CALUX® i ekstrakt).

Veilederen angir en liste over hvilken informasjon som minst må være tilgjengelig for at Trinn 1 risikovurderingen skal kunne utføres. Oversikten er listet i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Anbefalt minimumsliste over analyseparameter for å karakterisere sedimentprøver i forhold til Trinn 1 risikovurdering [8].

Gruppe	Parameter	Kommentarer
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av finstoff (silt og leire)	Omfattes av utført analyseprogram
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As	Omfattes av utført analyseprogram
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH ₁₆	Omfattes av utført analyseprogram
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongenene i PCB ₇	Omfattes av utført analyseprogram
Andre analyseparametere	TOC, TBT	Omfattes av utført analyseprogram
Toksisitetstester	Skeltetonema (porevann og ekstrakt). DR CALUX (ekstrakt)	Utført for blandprøver fra 4 mindre områder

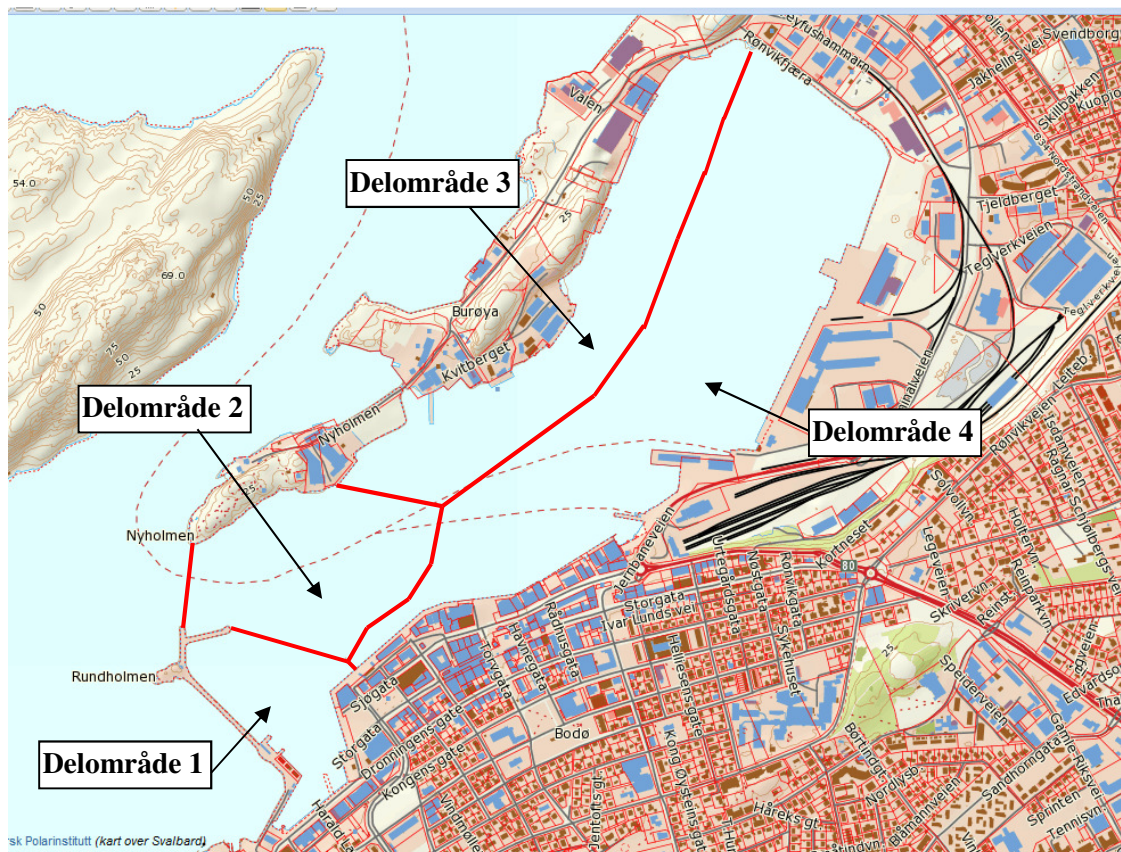
For parametere som har påvist innhold under deteksjonsgrensen for analysemetoden er det i regnearket innlagt en verdi tilsvarende deteksjonsgrensen × 0,5. Dette er i tråd med anbefalinger gitt i veilederen.

Tabell 5-2 viser statistisk informasjon over alle analyseresultatene som er aktuelle for risikovurderingen. Forholdet $C_{sed,max}/C_{sed,median}$ beskriver homogeniteten mellom prøvene. Et forholdstall større enn 2 indikerer at det kan finnes prøver som avviker fra de andre ("hot-spots") eller at området som er undersøkt har store innbyrdes forskjeller i forurensning eller er inhomogene mht. sedimentasjonsforhold og -miljøer. Dette kan igjen tyde på variasjoner i tilførsel og akkumulasjon. Graden av homogenitet kan også gi informasjon om hvor representativ undersøkelsen og valgte prøvestasjoner er.

Tabell 5-2: Statistiske data, analyseresultater. Kontroll av homogenitet.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)	C _{sed, max} / C _{sed, median} (Verdi > 2 kan tyde på inhomogenitet/hotspot)
Arsen	91	79,6	9,18	9,6
Bly	91	537	45,0	21,7
Kadmium	91	3,10	0,222	18,2
Kobber	91	1 630	104	22,1
Krom totalt (III + VI)	91	108	32,4	3,5
Kvikksølv	91	9,33	0,304	93,3
Nikkel	91	149	22,6	7,1
Sink	91	2780	154	28,4
Naftalen	91	0,796	0,0316	72,4
Acenaftylen	91	0,536	0,0157	107,2
Acenaften	91	0,868	0,0490	54,3
Fluoren	91	1,98	0,0735	152,3
Fenantren	91	6,46	0,419	68,7
Antracen	91	1,79	0,129	63,9
Fluoranten	91	8,46	0,638	38,6
Pyren	91	6,59	0,518	33,3
Benzo(a)antracen	91	3,12	0,264	31,8
Krysen	91	4,47	0,377	28,7
Benzo(b)fluoranten	91	4,10	0,314	28,5
Benzo(k)fluoranten	91	2,48	0,206	27,6
Benzo(a)pyren	91	3,72	0,286	32,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	91	1,51	0,143	19,9
Dibenzo(a,h)antracen	91	0,517	0,0491	21,5
Benzo(ghi)perylene	91	1,94	0,178	21,3
PCB 28	91	0,00219	0,000456	6,3
PCB 52	91	0,00827	0,000810	23,6
PCB 101	91	0,0114	0,00131	32,6
PCB 118	91	0,0101	0,00158	10,2
PCB 138	91	0,0129	0,00202	11,1
PCB 153	91	0,00933	0,00140	11,7
PCB 180	91	0,0159	0,00106	45,4
Tributyltinn (TBT-ion)	91	48,6	0,999	311,5

Homogeniteten i prøvene fra de aktuelle undersøkelsene varierer med spredning fra 312 til 3,5. Størst spredning gjelder for TBT. Homogeniteten i resultatene varierer i så stor grad at det er nødvendig å dele influensområdet inn i mindre delområder. Undersøkelingsområdet er derfor delt inn i fire delområder som vist i Figur 5-1 og på tegning nr. 1.



Figur 5-1: Delområder for influensområdet på sjø.

Inndelingen av delområdene er basert på antagelser om tilførsel, transport og sedimentasjon av eventuell partikkelbundet forurensning i Bodø havn, og dette vurdert opp mot sjøbunnstopografi, vanddyb, moloer, småbåthavna og antatte strømningsmønstre.

5.2 Delområde 1

Delområde 1 er avgrenset til småbåthavna i sørvest. Totalt er analysedata fra åtte stasjoner fra delområde 1 tilgjengelig for input i risikovurderingen. Dette imøtekommer veilederens krav om data fra fem prøvestasjoner som et minimum.

Delområde 1 er målt til ca. 94 000 m² hvorav ca. 13 000 m² av dette er i område dypere enn 20 m vanddybde. Alle prøvestasjonene i delområde 1 ligger grunnere enn 20 m vanddybde. I forhold til anbefalingen om prøvedekning er prøveomfanget noe lavt.

I Tabell 5-3 er analyseresultatene fra delområde 1 sammenlignet med grenseverdier for Trinn 1 i veilederen. Tabellen viser eventuelle prosentvise overskridelser av grenseverdiene for både gjennomsnitts- og maksimumsverdier for alle analyserte parametere.

Forholdet mellom den høyest observerte verdien for alle parametere ($C_{sed, max}$) og medianverdien ($C_{sed, middel}$), gir en indikasjon på variasjonen i konsentrasjonene. Når dette forholdet er >2 er det prøver i datasettet som indikerer «hotspots».

Tabell 5-3: Målte sedimentkonsentrasjoner i delområde 1 sammenlignet med terskelverdier - Trinn 1 i risikoveileder.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet $C_{sed, max} / C_{sed, median}$	Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	$C_{sed, max}$ (mg/kg)	$C_{sed, middel}$ (mg/kg)			Maks	Middel
Arsen	8	12,2	9,17875	1,2	52	0,23	0,18
Bly	8	235	58,275	6,4	83	2,83	0,70
Kadmium	8	0,29	0,1925	1,3	2,6	0,11	0,07
Kobber	8	160	109,6125	1,5	51	3,14	2,15
Krom totalt (III + VI)	8	43,4	32,4375	1,3	560	0,08	0,06
Kvikksølv	8	9,33	1,57375	15,3	0,63	14,81	2,50
Nikkel	8	27,2	21,425	1,2	46	0,59	0,47
Sink	8	178	135,2875	1,2	360	0,49	0,38
Naftalen	8	0,095	0,028375	5,4	0,29	0,33	0,10
Acenaftylen	8	0,022	0,011875	2,6	0,033	0,67	0,36
Acenaften	8	0,381	0,0875	9,6	0,16	2,38	0,55
Fluoren	8	0,301	0,0865	8,5	0,26	1,16	0,33
Fenantren	8	1,63	0,563375	4,7	0,50	3,26	1,13
Antracen	8	0,512	0,141	5,4	0,031	16,52	4,55
Fluoranten	8	2,1	0,771875	3,0	0,17	12,35	4,54
Pyren	8	1,66	0,6385	2,9	0,28	5,93	2,28
Benzo(a)antracen	8	0,799	0,31275	2,7	0,06	13,32	5,21
Krysen	8	1,12	0,44525	2,5	0,28	4,00	1,59
Benzo(b)fluoranten	8	1,06	0,415125	2,5	0,24	4,42	1,73
Benzo(k)fluoranten	8	0,702	0,27125	2,7	0,21	3,34	1,29
Benzo(a)pyren	8	0,931	0,36425	2,5	0,42	2,22	0,87
Indeno(1,2,3-cd)pyren	8	0,502	0,200125	2,7	0,047	10,68	4,26
Dibenzo(a,h)antracen	8	0,124	0,0595	1,7	0,59	0,21	0,10
Benzo(ghi)perylene	8	0,636	0,240875	2,7	0,021	30,29	11,47
Sum PCB7	8	3,86E-02	1,26E-02	3,1	0,017	2,27	0,74
Tributyltinn (TBT-ion)	8	0,299	0,1658713	1,8	0,035	8,54	4,74

I Tabell 5-3 er homogeniteten i resultatene >2 for de fleste PAH-forbindelsene, PCB₇, bly og kvikksølv. Dette tyder på en arealmessig ujevn fordeling av forurensningen i sedimentene slik at det finnes områder med lokalt høye konsentrasjoner («hotspot»).

Det er analysert åtte sedimentprøver fra delområde 1. Maksverdien for bly, PAH-forbindelsene fluoren, acenaften og benzo(a)pyren samt PCB₇ er overskredet sammenlignet med grenseverdiene for Trinn 1. I tillegg er både gjennomsnitts- og maksverdiene for kobber, kvikksølv, 11 av PAH-forbindelsene samt TBT overskredet i delområde 1.

Det er ikke påvist konsentrasjoner av arsen, sink, kadmium, krom eller nikkel over tilstandsklasse II i delområde 2. Konsentrasjonene av PAH-forbindelsene acenaftylen, fluoren og dibenzo(a,h)antracen tilfredsstiller også grenseverdiene til Trinn 1.

Delområde 1 kan ikke friskmeldes med hensyn til økologisk risiko.

5.3 Delområde 2

Delområde 2 utgjør i grove trekk det dype partiet like innenfor innseilinga til Bodø havn og de grunnere områdene inntil land i nord.

Totalt er analysedata fra ti stasjoner fra delområde 2 tilgjengelig for input i risikovurderingen.

I henhold til veilederen skal hver stasjon maksimalt representere et areal på 10 000 m² for områder grunnere enn 20 m og et areal på 40 000 m² for områder dypere enn 20 m. Delområde 2 er målt til 146 300 m² hvorav ca. 116 000 m² av arealet er dypere enn 20 m. Prøvedekningen i delområde 2 er god.

I Tabell 5-4 er resultatene fra delområde 2 sammenlignet med grenseverdier for Trinn 1.

Tabell 5-4: Målte sedimentkonsentrasjoner i delområde 2 sammenlignet med terskelverdier - Trinn 1 i risikoveileder.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet $C_{sed, max} / C_{sed, median}$	Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	$C_{sed, max}$ (mg/kg)	$C_{sed, middel}$ (mg/kg)			Maks	Middel
Arsen	10	17,5	10,14	1,7	52	0,34	0,20
Bly	10	110	40,35	4,0	83	1,33	0,49
Kadmium	10	0,42	0,12	8,4	2,6	0,16	0,05
Kobber	10	243	94,73	2,9	51	4,76	1,86
Krom totalt (III + VI)	10	41,6	32,41	1,1	560	0,07	0,06
Kvikksølv	10	0,29	0,143	2,9	0,63	0,46	0,23
Nikkel	10	25,5	20,59	1,1	46	0,55	0,45
Sink	10	330	120,19	3,0	360	0,92	0,33
Naftalen	10	0,796	0,0928	59,0	0,29	2,74	0,32
Acenaftalen	10	0,536	0,0581	107,2	0,033	16,24	1,76
Acenaften	10	0,651	0,0859	31,8	0,16	4,07	0,54
Fluoren	10	1,98	0,2188	107,0	0,26	7,62	0,84
Fenantren	10	6,17	0,7867	42,7	0,50	12,34	1,57
Antracen	10	1,79	0,229	40,2	0,031	57,74	7,39
Fluoranten	10	7,4	1,1096	20,6	0,17	43,53	6,53
Pyren	10	5,64	0,8752	19,1	0,28	20,14	3,13
Benzo(a)antracen	10	2,85	0,4554	17,2	0,06	47,50	7,59
Krysen	10	4,47	0,6762	19,1	0,28	15,96	2,42
Benzo(b)fluoranten	10	4,1	0,6135	20,1	0,24	17,08	2,56
Benzo(k)fluoranten	10	2,48	0,3807	17,9	0,21	11,81	1,81
Benzo(a)pyren	10	3,72	0,5597	21,3	0,42	8,86	1,33
Indeno(1,2,3-cd)pyren	10	1,13	0,2242	10,9	0,047	24,04	4,77
Dibenzo(a,h)antracen	10	0,517	0,0886	15,4	0,59	0,88	0,15
Benzo(ghi)perylene	10	1,94	0,3348	14,8	0,021	92,38	15,94
Sum PCB7	10	4,38E-02	1,02E-02	4,3	0,017	2,58	0,60
Tributyltinn (TBT-ion)	10	0,152	0,083159	1,8	0,035	4,34	2,38

Tabell 5-4 viser at homogeniteten i prøvene innenfor delområde 2 varierer svært, og er høy for to av PAH-forbindelsene. Det er registrert en «hotspot» for PAH i prøvestasjon 11D utenfor kaia til Rapp fabrikker (B-10 i Figur 4-2 og tegning nr. 3). Konsentrasjonen av PAH-forbindelser i 11D tilsvarer tilstandsklasse V.

Tungmetallene arsen, bly, kadmium, krom, kvikksølv, nikkel og sink tilfredsstillende grenseverdiene i Trinn 1. Det samme gjelder for en av PAH-forbindelsene. Disse parameterne utgjør en ubetydelig økologisk risiko.

Maksimumsverdien for 3 PAH-forbindelser og PCB₇ overskrider grenseverdien i Trinn 1. I tillegg er både gjennomsnitt- og maksverdiene for kobber, 12 av PAH-forbindelsene og TBT overskredet. Delområde 2 kan dermed ikke friskmeldes med hensyn til økologisk risiko.

5.4 Delområde 3

Delområde 3 ligger langs den nordvestlige delen av Bodø havn, fra Nyholmen i sørvest til Rønvikfjæra i nordøst.

Totalt er analysedata fra 25 stasjoner fra delområde 3 tilgjengelig for input i risikovurderingen. Området er beregnet til ca. 237 400 m² hvorav hele arealet er grunnere enn 20 m. Prøveomfanget anses som tilstrekkelig.

I Tabell 5-5 er resultatene fra delområde 3 sammenlignet med grenseverdier for Trinn 1.

Tabell 5-5: Målte sedimentkonsentrasjoner i delområde 3 sammenlignet med terskelverdier - Trinn 1 i risikoveileder.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet C _{sed, max} / C _{sed, median}	Trinn 1 grenseverd i (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)			Maks	Middel
Arsen	25	79,6	13,6416	8,0	52	1,53	0,26
Bly	25	537	68,708	18,1	83	6,47	0,83
Kadmium	25	3,1	0,4136	13,5	2,6	1,19	0,16
Kobber	25	1630	196,412	18,7	51	31,96	3,85
Krom totalt (III + VI)	25	108	42,096	3,0	560	0,19	0,08
Kvikksølv	25	3,76	0,2812	37,6	0,63	5,97	0,45
Nikkel	25	149	32,588	5,6	46	3,24	0,71
Sink	25	2780	311,216	19,3	360	7,72	0,86
Naftalen	25	0,138	0,02252	11,5	0,29	0,48	0,08
Acenaftylen	25	0,025	0,00784	5,0	0,033	0,76	0,24
Acenaften	25	0,114	0,02924	5,7	0,16	0,71	0,18
Fluoren	25	0,189	0,03424	8,6	0,26	0,73	0,13
Fenantren	25	1,16	0,28304	6,9	0,50	2,32	0,57
Antracen	25	0,323	0,08208	8,3	0,031	10,42	2,65
Fluoranten	25	1,8	0,46788	6,1	0,17	10,59	2,75
Pyren	25	1,66	0,40788	6,1	0,28	5,93	1,46
Benzo(a)antracen	25	0,859	0,21912	6,8	0,06	14,32	3,65
Krysen	25	1,41	0,32076	7,9	0,28	5,04	1,15
Benzo(b)fluoranten	25	1,12	0,27924	6,5	0,24	4,67	1,16
Benzo(k)fluoranten	25	0,972	0,1872	9,6	0,21	4,63	0,89
Benzo(a)pyren	25	1,2	0,23852	9,1	0,42	2,86	0,57
Indeno(1,2,3-cd)pyren	25	0,591	0,13628	6,8	0,047	12,57	2,90
Dibenzo(a,h)antracen	25	0,227	0,04708	8,1	0,59	0,38	0,08
Benzo(ghi)perylene	25	0,746	0,16248	6,9	0,021	35,52	7,74
Sum PCB7	25	4,57E-02	9,21E-03	5,0	0,017	2,69	0,54
Tributyltinn (TBT-ion)	25	48,6	3,023288	167,6	0,035	1388,57	86,38

Størst spredning i homogeniteten for delområde 3 gjelder for TBT og kvikksølv. Det er registrert «hotspots» av TBT og kvikksølv i prøvestasjonene utenfor Bomek.

De påviste konsentrasjonene av arsen, kadmium, krom og 5 av PAH-forbindelsene ligger under grenseverdiene for Trinn 1 og disse parameterne anses derfor ikke å utgjøre noen risiko for delområde 3.

For delområde 3 overskrides maksimumsverdien for bly, kvikksølv, nikkel, sink, 3 PAH-forbindelser samt PCB₇. I tillegg overskrides grenseverdien for middels- og maksverdier når det gjelder kobber, 8 av PAH-forbindelsene og TBT. Delområde 3 kan ikke friskmeldes med hensyn til økologisk risiko.

5.5 Delområde 4

Delområde 4 utgjør det sørøstlige området i havna, fra Torvgata i sørvest til Rønvikfjæra i nordøst. Området er målt til ca. 480 700 m² hvorav hele arealet er grunnere enn 20 m. Det er analysert prøver fra 48 stasjoner fra området, og prøveomfanget vurderes som tilstrekkelig.

I Tabell 5-6 er resultatene fra delområde 3 sammenlignet med grenseverdier for Trinn 1.

Tabell 5-6: Målte sedimentkonsentrasjoner i delområde 4 sammenlignet med terskelverdier - Trinn 1 i risikoveileder.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Kontroll av homogenitet C _{sed, max} / C _{sed, median}	Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)			Maks	Middel
Arsen	48	13,1	6,65708333	2,0	52	0,25	0,13
Bly	48	361	31,3291667	20,1	83	4,35	0,38
Kadmium	48	0,35	0,14854167	2,4	2,6	0,13	0,06
Kobber	48	128	57,5958333	2,2	51	2,51	1,13
Krom totalt (III + VI)	48	42,9	27,3008333	1,5	560	0,08	0,05
Kvikksølv	48	0,5	0,13833333	5,0	0,63	0,79	0,22
Nikkel	48	29,3	18,0416667	1,5	46	0,64	0,39
Sink	48	252	82,5020833	3,3	360	0,70	0,23
Naftalen	48	0,257	0,0241875	51,4	0,29	0,89	0,08
Acenaftylen	48	0,133	0,0116875	26,6	0,033	4,03	0,35
Acenaften	48	0,868	0,04514583	72,3	0,16	5,43	0,28
Fluoren	48	1,17	0,06158333	234,0	0,26	4,50	0,24
Fenantren	48	6,46	0,38960417	104,2	0,50	12,92	0,78
Antracen	48	1,69	0,130125	71,9	0,031	54,52	4,20
Fluoranten	48	8,46	0,60658333	53,0	0,17	49,76	3,57
Pyren	48	6,59	0,48020833	48,8	0,28	23,54	1,72
Benzo(a)antracen	48	3,12	0,23889583	51,6	0,06	52,00	3,98
Krysen	48	4,24	0,33325	42,4	0,28	15,14	1,19
Benzo(b)fluoranten	48	3,23	0,2533125	34,0	0,24	13,46	1,06
Benzo(k)fluoranten	48	2,07	0,16820833	36,0	0,21	9,86	0,80
Benzo(a)pyren	48	3,33	0,24120833	49,0	0,42	7,93	0,57
Indeno(1,2,3-cd)pyren	48	1,51	0,11970833	33,2	0,047	32,13	2,55
Dibenzo(a,h)antracen	48	0,504	0,04014583	45,8	0,59	0,85	0,07
Benzo(ghi)perylen	48	1,68	0,143375	32,0	0,021	80,00	6,83
Sum PCB7	48	5,65E-02	7,32E-03	7,7	0,017	3,32	0,43
Tributyltinn (TBT-ion)	48	3,39	0,27465563	26,5	0,035	96,86	7,85

Tabell 5-6 viser at den største spredning i homogeniteten for delområde 4 gjelder for PAH-forbindelsene.

Som vist på tegning nr. -3 er området vest og nord for Terminalkaia kun forurenset av TBT og stedvis kobber. I den delen av delområde 4 som er lokalisert sørvest for fergekaia (R-06 i Figur 4-2) er det påvist forurensning av både tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇ og TBT.

For delområde 4 overskrides maksimumsverdien for bly, 6 PAH-forbindelser og PCB₇. I tillegg overskrides grenseverdien for gjennomsnitts- og maksimumsverdier når det gjelder kobber, 8 av PAH-forbindelsene samt TBT. Delområde 4 kan derfor ikke friskmeldes med hensyn til økologisk risiko.

Middel- og maksimumskonsentrasjonen for arsen, kadmium, krom, kvikksølv, nikkel, sink og en PAH-forbindelse ligger under grenseverdiene og disse parameterne anses derfor ikke å utgjøre noen risiko for delområde 4.

5.6 Konklusjon Trinn 1 risikovurdering

Som vist i Tabell 5-3, Tabell 5-4, Tabell 5-5 og Tabell 5-6 fremgår det at ingen av delområdene kan friskmeldes med hensyn til tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇ eller TBT. Det må derfor utføres risikovurdering Trinn 2 for alle delområdene.

6. Risikovurdering Trinn 2

Trinn 2 av risikovurderingen har som mål å bedømme om risikoen for miljø- og helsemessig skade fra sedimentene i et område er akseptabel eller ikke. Dette vurderes i forhold til den risiko sedimentene utgjør sammenlignet med fastsatte miljømål og tilhørende akseptkriterier for området. Trinn 2-risikovurderingen omfatter tre uavhengige vurderinger:

- 1) Risiko for spredning,
- 2) Risiko for human helse.
- 3) Risiko for effekter på økosystemet.

Tolkning av resultatene for Trinn 2 vil være avhengig av miljømålet for området samt nåværende og planlagt bruk. Resultatene av risikovurderingen angir sedimentområder med akseptabel risiko (tiltak ikke nødvendig) og områder som det må utarbeides tiltaksplan for.

I denne beregningen benyttes en regnemodell utviklet av Klif. Utgangspunktet for beregningene er stedsspesifikke data. Dette forutsetter at nødvendige opplysninger er tilgjengelig. Ønskelig informasjonsbehov i følge veilederen (faktaboks 4) [8] er oppsummert i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Angitt nødvendig informasjonsbehov for utførelse av Trinn 2 risikovurdering. Grunnlag og utgangspunkt for vurderinger i denne rapporten er gitt i kommentar.

Fysiske forhold	Kommentarer
Vanddyb	Volumberegninger.
Bunnareal	Målt på digitalt kartunderlag ved hjelp av GIS verktøy.
Arealer av sjøbunn med vanddyb < enn 20 m	Som for bunnareal, alle områder <20 m.
Kornfordeling	Korngraderingsanalyser er utført på samtlige analyserte prøver.
Oppholdstid av vannet i bassenget	Ikke målt. Anslått. Generelt er det antatt at utskiftningen i vannmassene er god.
Skipstrafikk (antall anløp)	Data hentet fra Bodø Havn, antall anløp i 2011.
Utlekkingstester	Ikke utført. Sjablongverdier benyttet.
Redoksforhold	Ikke målt.
Kjemiske forhold	
Miljøgifter i porevannet	Ikke målt. Beregnet i regnearket / sjablongverdier.
Organisk innhold (TOC)	Snittverdi av alle analyser innenfor hvert delområde er anvendt.
Miljøgifter i sedimenter (fra Trinn 1)	Jamfør resultater av kjemiske analyser / feltundersøkelser.
Biologiske forhold	
Toksisitetstester (fra Trinn 1)	Kjemiske analyser gir tilfredsstillende vurderingsgrunnlag.
Hel-sedimenttest	Ikke utført i dette prosjektet.
Miljøgifter i sjømat	Ikke undersøkt i dette prosjektet.
Bioakkumuleringsforsøk	Ikke utført i dette prosjektet.
Sosioøkonomiske forhold	
Fangst av fisk og skalldyr for konsum	Det foreligger ikke kostholdsråd for Bodø havn, og det kan derfor ikke utelukkes at det foregår fangst av fisk og skalldyr for matinntak.
Nåværende og ønsket arealbruk av området (i forhold til miljømålene)	Bodø havn er i hovedsak planlagt nyttet til ferdsel, havn- og industriaktiviteter.

Parametere med konsentrasjoner i tilstandsklasse I eller II i risikovurderingens Trinn 1 er ikke vist i de etterfølgende tabellene i risikovurderingens Trinn 2 da disse tilstandsklassene er vurdert til ikke å utgjøre noen risiko, verken for helse, spredning eller effekter på økosystemet.

6.1 Miljømål

Bodø havn har status som sentralhavn. Området er per i dag ikke benyttet til rekreasjon. Det er foreslått følgende miljømål for Bodø havn:

- 1) Det skal ikke forekomme spredning av miljøgifter fra sedimentene i et slikt omfang at det har miljøskadelig innvirkning på miljøet.
- 2) Sedimentene skal ikke utgjøre en helsefare for mennesker som oppholder seg ved sjøen i området.
- 3) Miljøgiftene i sedimentene skal ikke føre til skade på den akvatiske floraen og faunaen i sjøen i Bodø havn. I henhold til Naturdatabasen er det registrert Ålegrassamfunn som er av viktig verdi for naturmangfold i Rønvikleira.

6.1.1 Risiko for spredning fra sedimenter

Transport av miljøgiftene fra sedimentet til vannmassene skjer via følgende prosesser:

- Diffusjon/biodiffusjon.
- Transport av partikkelbundne stoffer via oppvirvling/erosjon.
- Opptak i bunnlevende dyr som deretter spises av fisk og andre dyr.

Det finnes ikke grenseverdier for spredning. Det er spredningens konsekvens gjennom forringelse av vannkvaliteten i nærliggende områder som er vesentlig, og den vil som oftest være i form av uønsket akkumulering i fisk og skalldyr. Beregnet totaltransport ut av et område kan sammenlignes med beregnet transport ut av et tenkt område som akkurat tilfredsstillende grenseverdiene for akseptabel risiko.

En måte å sette akseptverdi for spredning kan da være at spredningen ut fra et område ikke skal overstige spredningen fra et slikt tenkt område med mer enn x prosent.

”Tillatt spredning” er den spredning som finner sted fra et sediment der konsentrasjonen av de ulike stoffene ikke overskrider grenseverdiene i Trinn 1. For PCB er det ikke mulig å beregne ”tillatt spredning” da det kun er oppgitt en grenseverdi for sum PCB₇ for Trinn 1, mens stoffdataene som benyttes i beregningene kun finnes for enkeltkongener. Det er derfor utført en spredningsvurdering med hensyn på type PCB og sammensetning av enkeltkongenene i foreliggende arbeid.

Veilederen anbefaler å utføre enkle kontroller for å bestemme om beregnet spredning er sannsynlig. Fluksberegninger ut av sedimentet kan benyttes til å anslå hvor raskt sedimentets lager av miljøgifter fra det bioaktive laget tømmes. Dersom fluksberegningene er i riktig størrelsesorden, skal kontrollberegningene vise en tømningstid på minimum 8-10 år [8].

6.1.2 Risiko for human helse

Human helserisiko må vurderes ut fra hvordan et risikoområde brukes: rekreasjon, fangst av fisk og skalldyr osv. Eksponeringsveier er via konsum av fisk og skalldyr, samt inntak av og kontakt med sediment og vann. Dette benyttes for å beregne en livstidsbelastning som sammenlignes med maksimal akseptabel risiko for human helse.

Ved å anta at man er barn i 6 år og voksen i 64 år, beregnes en total livstidsdose som gir gjennomsnitt livstid daglig eksponering, i veilederen kalt DOSE. DOSE kan så sammenlignes med gitte grenseverdier for maksimal tolerabel risiko (MTR) for human helse og tolerabelt daglig inntak (TDI). MTR og TDI defineres som den mengde av et visst stoff ethvert menneske kan eksponeres for eller innta daglig gjennom hele livet uten signifikant helserisiko. I veilederen er den laveste av de to verdiene (MTR eller TDI) valgt for å finne grenseverdi for human risiko. Siden mennesker blir utsatt for forurensninger også fra andre kilder enn sediment, er det satt at maksimalt 10 % av den totale eksponeringen et menneske kan utsettes for kan komme fra sedimentrelatert eksponering. Derfor sammenlignes eksponeringsdosen med MTR/TDI 10 %. Grenseverdi for human risiko knyttet til TBT er satt lik MTR/TDI 100 % da man antar at mennesker stort sett bare eksponeres for TBT via sediment.

Bodø havn er avsatt til trafikk- og havneformål, i tillegg er det også tatt høyde for at deler av området benyttes til rekreasjon samt fiske og fangst av skalldyr. Det drives ikke fiskeoppdrett og det er heller ikke vernede områder i Bodø havn.

Tabell 6-2 viser en oversikt over aktuelle typer arealbruk med eksponeringsveger.

Tabell 6-2: Eksponeringsveger for vurdering av risiko for human helse ved ulike typer arealbruk.

Arealbruk	Oralt inntak				Hudkontakt	
	Sediment	Overflatevann	Partikulært materiale	Fisk og skalldyr	Sediment	Overflatevann
Verneområde	Ikke aktuelt for Bodø havn.					
Badeplass	x	x	x	x	x	x
Fiskeoppdrett	Ikke aktuelt for Bodø havn.					
Rekreasjon		x	x	x		x
Småbåthavn		x	x	x	x	x
Havn				x		
Industri				x		

Det er valgt å endre på eksponeringstiden for oralt inntak av sediment, inntak av overflatevann, inntak av partikulært materiale, hudkontakt med sediment og hudkontakt med vann fra 30 dager (sjablongverdi) til 10 dager per år. Bading og rekreasjon som er tettest knyttet til disse eksponeringsveiene vil på grunn av temperaturmessige forhold forekomme sjeldnere i Bodø havn enn hva som ligger til grunn som sjablongverdi i risikovurderingen.

Totalt inntak av fisk og skalldyr på hhv. 0,138 kg våtvekt filet/dag for voksne og 0,028 våtvekt filet/dag for barn som er beholdt som sjablongverdi, da det ikke foreligger noen forutsetninger for å endre verdien som er satt av Mattilsynet. I denne antagelsen er det tatt utgangspunkt i at all fisk og sjømat som inntas, er fanget i Bodø havn. Dette er meget konservativt.

6.1.3 Risiko for økosystemet

Risiko for økosystemet vurderes som følger:

- Bedømme risiko for effekter av direkte kontakt med sedimentet. Dette skjer ved å sammenligne målte sedimentkonsentrasjoner og målte eller beregnede porevannskonsentrasjoner med grenseverdiene mellom Klifs Klasse II og III for henholdsvis marine sedimenter og sjøvann. I tillegg vurderes resultatene fra toksisitetstester, helsesedimenttester og bioakkumuleringstester.
- Bedømme risiko for effekter på organismer i vannmassene over sedimentet på grunnlag av estimerte miljøgiftkonsentrasjoner i vannet, i forhold til grenseverdiene for Klifs Klasse II og III for sjøvann. Toksitetstesten for porevann skal også være en del av vurderingsgrunnlaget.

Grenseverdiene mellom klasse II og III har som mål å beskytte minst 95 % av artene i et økosystem, selv ved lengre tids eksponering. Grenseverdiene er imidlertid utledet uten å regne med et eventuelt samvirke mellom stoffene. Videre kan ikke 95 % - målet verifiseres for andre enn de stoffene der virkningen på et stort antall arter er kjent.

Det er viktig å få et mål på om miljøgiftene i sedimentet virkelig gir effekter.

Toksitetstestene vil gi et uttrykk for den samlede virkningen av forurensningsstoffene som er til stede. Risiko basert på konsentrasjoner og på resultater fra toksitetstester må derfor veies mot hverandre.

Denne stedsspesifikke informasjonen settes inn i et regneark som utfører regneoperasjonene i henhold til risikoveilederen. I regnearket benyttes det også en rekke andre parametere, hvor det er satt inn sjablongverdier, men der det er mulig å benytte egne verdier hvis dette er tilgjengelig.

Totalt areal for delområdene er beregnet ut fra kart. Vannvolum over sediment er beregnet ut fra gjennomsnittsverdien av målte dybder i det aktuelle delområdet.

Det er kun de parametere som har overskredet grenseverdiene, som er vist i tabellene i den videre risikovurderingen (Trinn 2). Alle tabeller er vist i Vedlegg E.

6.2 Forutsetninger

For å gjøre en Risikovurdering-Trinn 2 av et område, er det nødvendig med stedsspesifikk vurderinger av:

- 1) Innholdet av miljøgifter i sedimenter og porevann
- 2) Innhold av organisk karbon i sedimentet
- 3) Toksisitetstester og evt. helsesedimenttest
- 4) Informasjon om vanddyp, bunnareal, bunntopografi grunnere enn 20 m, vurdering av vannets oppholdstid i fjordbassenget, skipstrafikk i området og vanlige seilingstraséer
- 5) Finnstoffinnhold i sedimentet
- 6) Fangst av fisk og skalldyr i området
- 7) Nåværende og ønsket arealbruk av området

Denne informasjonen settes inn i et regneark som utfører regneoperasjonene i henhold til risikoveilederen. I regnearket benyttes det også en rekke andre parametere, hvor det er satt inn sjablongverdier, men der det er mulig å benytte egne verdier hvis dette er tilgjengelig.

Vannvolumet over sedimentet er beregnet som gjennomsnittet av målte dybder multiplisert med arealet i det aktuelle delområdet.

Det er bare i havnebasseng som er grunnere enn 20 m at det foregår oppvirvling av sediment fra skipspropeller (faktaboks 6 i Klif-veileder TA 2802/2011 [8]). I småbåthavna er det antatt at oppvirvling skjer i arealer grunnere enn 15 m på grunn av trafikk med mindre fartøyer. Antall havneanløp er hentet fra Bodø Havn (Vedlegg A). Antatt lengste seilingstrasélengde for hvert delområde er målt i Norgeskart [11].

Verdien av finstoff ($< 63\mu\text{m}$) er satt til gjennomsnittet av alle prøvene i hvert delområde. Det samme gjelder for TOC.

For beregning av tømning av stofflageret i det bioaktive laget er anvendt verdi for tetthet av vått sediment beregnet ut fra resultater av geotekniske prøver tatt utenfor Terminalkaia i Delområde 4. Tettheten til vått sediment er satt til 1,75 kg/l og tørrvekt på 1,28 kg/l.

I følge risikovurderingen skal det gjennomføres en helsesediment toksisitetstest i Trinn 2 av risikovurderingen. For denne undersøkelsen er det bare utført Trinn 1-toksisitetstester (DR-CALUX®, Skeletonema i organisk ekstrakt og porevann). Risiko for effekter av direkte kontakt med sedimentet er dermed bare vurdert på bakgrunn av målte sedimentkonsentrasjoner, toksisitetstester fra Trinn 1 og beregnede porevannskonsentrasjoner. Resultater fra evt. helsesedimenttestene antas ikke å påvirke konklusjonene i rapporten.

Det er ikke målt porevannskonsentrasjoner av de ulike miljøgiftene. De beregnede porevannskonsentrasjonene er sammenlignet med grenseverdier for økologisk risiko kalt PNEC_w (predicted no effect concentration in water, her porevann). Disse grenseverdiene er

sammenfallende med grensen mellom tilstandsklasse II og III for sjøvann gitt i veileder TA-2229/2007 [6].

Regnearket med alle regneoperasjonene som er utført i henhold til risikoveilederen er vist i Vedlegg E.

6.3 Trinn 2A- risiko for spredning fra sediment

Spredning av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇ og TBT som følge av diffusjon, oppvirvling grunnet skipstrafikk og transport via organismer er beregnet med hjelp av regnearket tilpasset risikoveilederen TA-2802/2011 [8].

I de etterfølgende kapitlene er det kun parametere som overskrider grenseverdien i Trinn 1 som er vist i tabellene. For fullstendig oversikt over alle parametere vises det til Vedlegg E.

6.3.1 Delområde 1

Inngangsparameterne som er benyttet ved beregning av spredning via de ulike spredningsmekanismene er vist i Tabell 6-3. Hvor ikke annet er angitt benyttes ellers sjablongverdiene i regnearket.

Tabell 6-3: Stedlige data benyttet som input til risikoberegningen for delområde 1.

Parameter	Anvendt verdi	Kommentar / begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	94 000	Beregnet areal for delområde 1.
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	893 000	Gjennomsnittlig målt vanddyb ved prøvetaking er 9,5 m.
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	0,019	Antatt 1 uke oppholdstid for vannet i delområde 1.
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	8548	Hentet fra Bodø havn. Antatt småbåtaktivitet.
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	150	Småbåthavn med hovedsakelig silt og leire på sjøbunnen.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m].	40	Antatt lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling i sedimentareal <15 m dybde.
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	20 000	Grovt anslått areal <15 m dybde.
Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon <0,063mm	0,767	Snittverdi. Korngradering på alle analyserte prøver i delområde 1.
Mektighet av bioturbasjonsdyb, d_{sed} (mm/m ²)	100	I henhold til veileder.

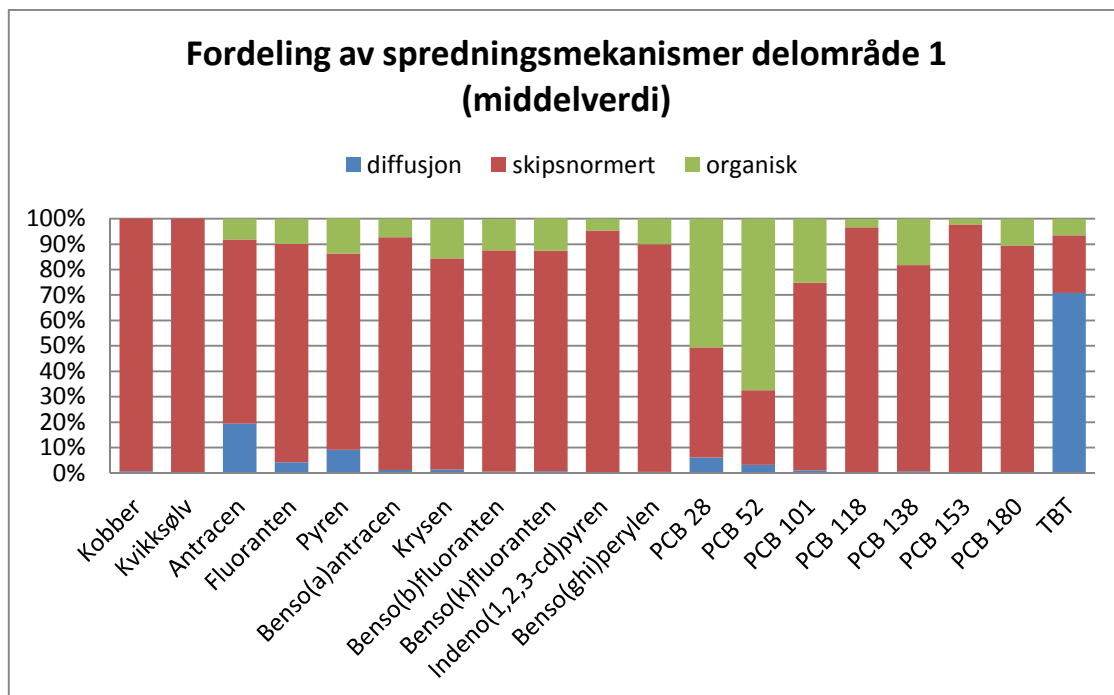
Beregnet spredning og ulike spredningsmekanismer for hvert enkelt stoff er presentert i de etterfølgende kapitlene.

Tabell 6-4 viser beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 1.

Tabell 6-4: Beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 1.

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Tillatt spredning ($mg/m^2/år$)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	F _{tot, maks} ($mg/m^2/år$)	F _{tot, middel} ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Bly	11,7	2,90	7720	1910	2720	2,83	0,70
Kobber	35,4	24,3	5280	3620	1680	3,14	2,15
Kvikksølv	0,619	0,104	0,0307	51,7	20,7	14,81	2,50
Acenaften	20,8	4,78	34,6	7,95	21,3	1,63	0,37
Fenantren	26,1	9,03	81,1	28,0	29,2	2,77	0,96
Antracen	6,57	1,81	23,7	6,54	1,66	14,30	3,94
Fluoranten	11,4	4,18	80,5	29,6	6,42	12,55	4,61
Pyren	16,4	6,30	71,4	27,5	12,2	5,85	2,25
Benzo(a)antracen	2,44	0,957	28,7	11,2	2,08	13,75	5,38
Krysen	7,52	2,99	44,3	17,6	10,2	4,35	1,73
Benzo(b)fluoranten	5,22	2,05	40,0	15,7	8,44	4,74	1,86
Benzo(k)fluoranten	3,54	1,37	26,6	10,3	7,40	3,59	1,39
Benzo(a)pyren	4,48	1,75	35,0	13,7	14,7	2,38	0,93
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,855	0,341	17,3	6,90	1,58	10,97	4,37
Benzo(ghi)perylene	2,48	0,940	23,3	8,84	0,728	32,08	12,15
PCB 28	0,0460	0,0257	0,0810	0,0453			
PCB 52	0,216	0,0633	0,306	0,0897			
PCB 101	0,0402	0,0185	0,153	0,0704			
PCB 118	0,00645	0,0025	0,187	0,0729			
PCB 138	0,0450	0,0203	0,236	0,107			
PCB 153	0,00325	0,00143	0,141	0,0620			
PCB 180	0,0643	0,0122	0,586	0,111			
Sum PCB7	0,421	0,144	1,69	0,558			
Tributyltinn (TBT-ion)	53,5	29,7	69,2	38,4	14,0	4,94	2,74

De dominerende mekanismene for spredning av tungmetaller, PAH-forbindelsene, PCB-kongenene og TBT i delområde 1 er vist grafisk i Figur 6-1.



Figur 6-1: Prosentvis fordeling av spredningsmekanismer for stoffer med overskredet middelverdi i delområde 1.

Spredning av tungmetaller

Beregnet spredning av metaller er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-4.

Kobber og kvikksølv overskrider midlere tillatt spredning med henholdsvis 2,2 og 2,5 ganger. Det er påvist kvikksølv i tilstandsklasse III, IV og V i delområde 1 (se tegning nr. 10). Alle de åtte analyserte prøvene fra delområde 1 inneholder kobber i tilstandsklasse IV (se tegning nr. 8).

Som vist i Figur 6-1 er skipsnormert spredning er den dominerende spredningsmekanismen for tungmetallene.

Spredning av PAH

Beregnet spredning av de ulike PAH-forbindelsene er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-4.

Den midlere overskridelsen i forhold til tillatt spredning er størst for PAH-forbindelsene benzo(ghi)perylene, benzo(a)antracen, fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren og antracen. Overskridelsen for disse parameterne varierer fra 12 til 4 ganger grenseverdien for Trinn 1.

Figur 6-1 viser at hovedmekanismen for spredning av PAH i delområde 1 er båttrafikk. For enkelte av PAH-forbindelsene (acenaften og fenantren) utgjør i tillegg diffusjon en betydelig spredningsmekanisme.

Spredning av PCB

Den beregnede spredningen av de ulike PCB-kongenene varierer fra 0,045 til 0,11 mg/m²/år. Det er ikke mulig å vurdere om de enkelte PCB-kongenene overskrider tillatt spredning da det ikke er grenseverdier for de enkelte kongenene.

Det er kun påvist PCB₇ i tilstandsklasse III i én prøvestasjon i delområde 1 (se tegning nr. 2), og som vist i Tabell 5-3 overskrider ikke middelkonsentrasjonen av PCB₇ grenseverdien for Trinn 1.

En evt. spredning av PCB i delområde 1 vil være dominert av skipsnormert trafikk (se Figur 6-1). For to av kongenene (PCB 28 og 52) er imidlertid organisk optak den viktigste spredningsmekanismen.

Spredning av TBT

Midlere beregnet spredning av TBT er på 38,4 mg/m²/år. TBT overskrider tillatt spredning, både for maksimal- og middelverdiene.

Spredningen av TBT domineres av diffusjon (Figur 6-1).

6.3.2 **Delområde 2**

Inngangsparameterne som er benyttet ved beregning av spredning via de ulike spredningsmekanismene er vist i Tabell 6-5. Hvor ikke annet er angitt benyttes ellers sjablongverdiene i regnearket.

Tabell 6-5: Stedlige data benyttet som input til risikoberegningen til delområde 2.

Parameter	Anvendt verdi	Kommentar / begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	146 300	Beregnet areal for delområde 2.
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	2 721 180	Gjennomsnittlig vanddybde er satt til 18,6 m jfr. registrert vanddybde ved prøvetaking.
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	0,019	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i delområde 2.
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	84	Hentet fra Bodø Havn. Antall anløp i del av område med <20 m vanddybde.
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	1 000	Industri med hovedsakelig silt og leire på sjøbunnen.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m].	20	Antatt lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling i sedimentareal <20 m dybde.
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	1 400	Grovt anslått areal grunnere enn 20 m. Sørvest for kai B10 (se Figur 4-2).
Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon <0,063mm	0,582	Snittverdi. Korngradering på alle analyserte prøver i delområde 2.
Mektighet av bioturbasjonsdybde, d_{sed} (mm/m ²)	100	I henhold til veileder.

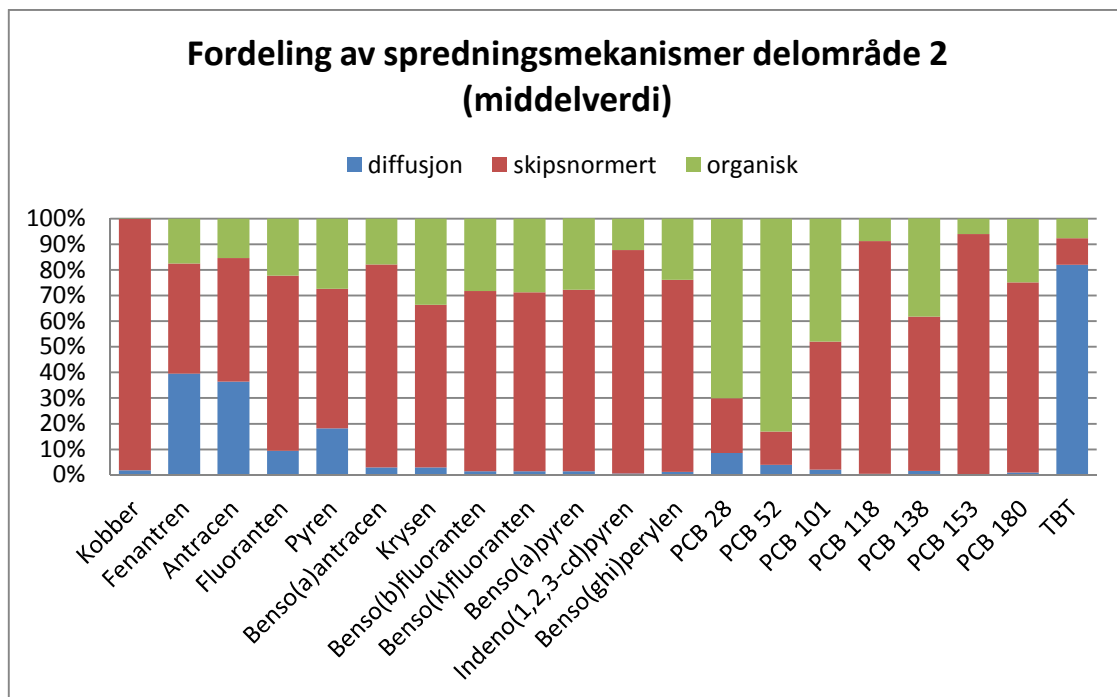
Beregnet spredning og ulike spredningsmekanismer for hvert enkelt stoff er presentert i de etterfølgende kapitlene.

Tabell 6-6 viser beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 2.

Tabell 6-6: Beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 2.

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Tillatt spredning ($mg/m^2/år$)	F _{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	F _{tot, maks} ($mg/m^2/år$)	F _{tot, middel} ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Bly	5,47	2,01	1290	472	970	1,33	0,49
Kobber	53,8	21,0	2880	1120	605	4,77	1,86
Naftalen	202	23,5	217	25,3	150	1,45	0,17
Acenaftylen	67,1	7,28	75,5	8,18	8,02	9,41	1,02
Acenaften	35,6	4,69	44,2	5,83	17,3	2,56	0,34
Fluoren	65,8	7,27	90,8	10,0	17,7	5,13	0,57
Fenantren	98,9	12,6	173	22,1	18,2	9,54	1,22
Antracen	23,0	2,94	44,4	5,69	0,981	45,33	5,80
Fluoranten	40,1	6,01	127	19,0	2,80	45,33	6,80
Pyren	55,6	8,63	122	19,0	6,18	19,77	3,07
Benzo(a)antracen	8,72	1,39	42,0	6,70	0,813	51,58	8,24
Krysen	30,0	4,54	82,1	1,24	4,25	19,33	2,92
Benzo(b)fluoranten	20,2	3,02	68,0	10,2	3,36	20,24	3,03
Benzo(k)fluoranten	12,5	1,92	41,4	6,36	2,95	14,04	2,15
Benzo(a)pyren	17,9	2,70	61,3	9,22	5,85	10,46	1,57
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,93	0,382	15,1	2,99	0,585	25,79	5,12
Benzo(ghi)perylen	7,57	1,31	30,2	5,21	0,283	106,55	18,39
PCB 28	0,0307	0,0175	0,039	0,0223			
PCB 52	0,393	0,0705	0,452	0,0810			
PCB 101	0,100	0,0177	0,200	0,0353			
PCB 118	0,0118	0,00270	0,129	0,0295			
PCB 138	0,0819	0,0199	0,205	0,0499			
PCB 153	0,00505	0,00132	0,0812	0,0212			
PCB 180	0,00962	0,00345	0,0374	0,0134			
Sum PCB7	0,633	0,133	1,14	0,253			
Tributyltinn (TBT-ion)	27,2	14,9	30,4	16,6	12,5	2,42	1,32

De dominerende mekanismene for spredning av tungmetaller, PAH-forbindelsene, PCB-kongenene og TBT i delområde 2 er vist grafisk i Figur 6-2.



Figur 6-2: Prosentvis fordeling av spredningsmekanismer for stoffer med overskredet middelverdi i delområde 2.

Spredning av tungmetaller

Beregnet spredning av metaller er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-6.

Det er påvist kobber i tilstandsklasse IV i åtte av stasjonene i delområde 2 og i tilstandsklasse V i en av prøvene (se tegning nr. 8). Mittelverdien av kobber overskrider tillatt spredning med 1,9 ganger.

Som vist i Figur 6-2 er skipsnormert spredning den dominerende spredningsmekanismen for kobber. Da det ikke er flere kaianlegg sørvest for kai B-10 (se Figur 4-2) er det kun en begrenset del av sjøbunnen i delområdet som påvirkes av skipstrafikk.

For de øvrige tungmetallene er ikke grenseverdien for middelkonsentrasjon overskredet.

Spredning av PAH

Beregnet spredning av PAH er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-6.

12 av PAH-forbindelsene overskrider grenseverdien for beregnet middelspredning. Overskridelsen varierer fra 18 til 5 ganger og er størst for benso(ghi)perylene.

For naftalen, acenaftylen, acenaften og fluoren er diffusjon den dominerende spredningsmekanismen. Skipsnormert spredning dominerer for de andre PAH-forbindelsene, men beregningene viser at det også vil foregå spredning via organisk aktivitet.

Det er påvist PAH i tilstandsklasse V i én stasjon, 11D, (se tegning nr. 3) i delområde 2. Det er kun et begrenset område sørvest for kai B-10 (se Figur 4-2) som vil være påvirket av skipstrafikken.

Spredning av PCB

Beregnet spredning av de ulike PCB-kongenene er vist i Tabell 6-6.

Totalt midlere spredning av de ulike PCB-kongenene varierer fra 0,013 til 0,081 mg/m²/år. Som for delområde 1 er det ikke mulig å vurdere om de enkelte PCB-kongenene overskrider tillatt spredning da det ikke er grenseverdier for disse parameterne.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av PCB₇ overskrider ikke grenseverdien for Trinn 1. Det er kun påvist PCB₇ over grenseverdien for Trinn 1 i én prøvestasjon i delområde 2 (se tegning nr. 2).

Figur 6-2 viser at oppvirvling ved hjelp av skipstrafikk vil være den viktigste spredningsmekanismen for en eventuell spredning av de fleste PCB-kongenene. For PCB 28, 52 og 101 er organisk aktivitet dominerende mekanisme.

Spredning av TBT

Beregnet midlere spredning av TBT er på 16,6 mg/m²/år. TBT overskrider tillatt spredning, både for maksimal- og middelverdiene.

Spredningen av TBT domineres av diffusjon (Figur 6-2).

6.3.3 **Delområde 3**

Inngangsparameterne som er benyttet ved beregning av spredning via de ulike spredningsmekanismene er vist i Tabell 6-7. Hvor ikke annet er angitt benyttes sjablongverdiene i regnearket.

Tabell 6-7: Stedlige data benyttet som input til risikoberegningen til delområde 3

Parameter	Anvendt verdi	Kommentar / begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A _{sed} [m ²]	237 410	Beregnet areal for delområde 3.
Vannvolumet over sedimentet, V _{sed} [m ³]	3 015 110	Gjennomsnittlig vanddybde er satt til 12,7 m jfr. registrert vanddybde ved prøvetaking.
Oppholdstid til vannet i bassenget, t _r [år]	0,019	Antatt 1 ukes oppholdstid for vannet i delområde 3.
Antall skipsanløp per år, N _{skip}	1 188	Tall hentet fra Bodø Havn.
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m _{sed} [kg]	1 000	Industrihavn med hovedsakelig silt og leire på sjøbunnen.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m].	200	Antatt lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling i sedimentareal <20 m dybde.
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A _{skip} [m ²]	11 300	Grovt anslått.
Fraksjon suspendert f _{susp} = sedimentfraksjon <0,063mm	0,524	Snittverdi. Korngradering på alle analyserte prøver i delområde 3.
Mektighet av bioturbasjonsdybde, d _{sed} (mm/m ²)	100	I henhold til veileder.

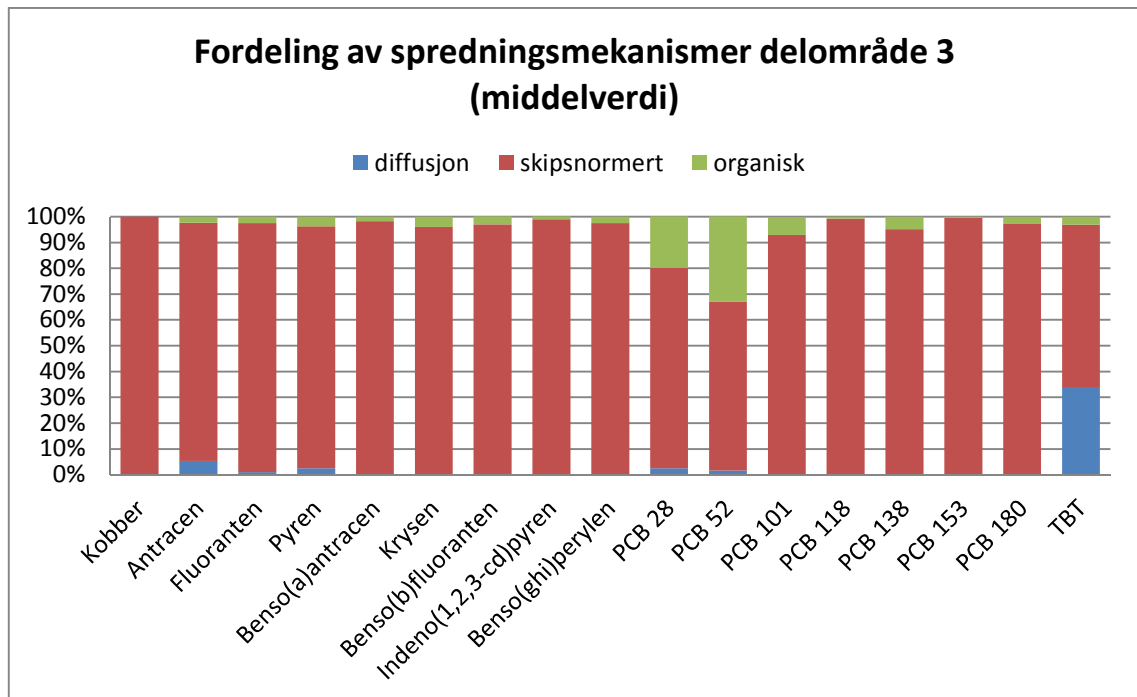
Beregnet spredning og ulike spredningsmekanismer for hvert enkelt stoff er presentert i de etterfølgende kapitlene.

Tabell 6-8 viser beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 3.

Tabell 6-8: Beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 3.

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Tillatt spredning ($mg/m^2/år$)	F_{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, maks}$ ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, middel}$ ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Bly	26,7	3,42	98600	12600	15200	6,47	0,83
Kobber	361	43,5	300000	36100	9380	31,96	3,85
Kvikksølv	0,249	0,0186	691	51,7	116	5,97	0,45
Nikkel	103	22,5	27500	6020	8500	3,24	0,71
Sink	254	28,5	511000	57200	66200	7,72	0,86
Fenantren	23,2	5,65	247	60,4	111	2,22	0,54
Antracen	5,17	1,31	67,0	17,0	668	10,04	2,55
Fluoranten	12,2	3,16	345	89,8	32,4	10,65	2,77
Pyren	20,4	5,02	331	81,5	55,9	5,93	1,46
Benzo(a)antracen	3,28	0,836	161	41,2	11,2	14,45	3,68
Krysen	11,8	2,68	272	61,8	52,6	5,16	1,17
Benzo(b)fluoranten	6,88	1,72	213	53,1	44,7	4,76	1,19
Benzo(k)fluoranten	6,11	1,18	185	35,6	39,2	4,72	0,91
Benzo(a)pyren	7,21	1,43	228	45,3	78,3	2,91	0,58
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,26	0,289	110	25,3	8,68	12,66	2,92
Benzo(ghi)perylene	3,63	0,791	141	30,7	3,90	36,08	7,86
PCB 28	0,120	0,0288	0,534	0,128			
PCB 52	0,820	0,104	2,38	0,302			
PCB 101	0,167	0,0246	2,27	0,334			
PCB 118	0,0141	0,00278	1,79	0,352			
PCB 138	0,0777	0,0189	1,56	0,380			
PCB 153	0,00386	0,00130	0,740	0,248			
PCB 180	0,0106	0,00372	0,397	0,139			
Sum PCB7	1,21	0,184	9,67	1,88			
Tributyltinn (TBT-ion)	10800	674	29600	1840	29,1	1016,66	63,24

De dominerende mekanismene for spredning av tungmetaller, PAH-forbindelsene, PCB-kongenene og TBT i delområde 3 er vist grafisk i Figur 6-3.



Figur 6-3: Prosentvis fordeling av spredningsmekanismer for stoffer med overskredet middelverdi i delområde 3.

Spredning av tungmetaller

Beregnet spredning av tungmetaller er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-4.

Middelverdien for kobber overskrider tillatt spredning i delområde 3 med ca. 3,9 ganger.

I tillegg er maksimal tillatt spredning overskredet for bly, kobber, kvikksølv, nikkel og sink. Alle maksimumsverdiene av tungmetallene i delområde 3 er påvist i stasjonene utenfor Bomek (se tegning nr. 6, 8, 10, 11 og 12).

Figur 6-3 viser fordelingen av spredningsmekanismer for parametere der middelverdien er overskredet. For kobber i delområde 3 er skipsnormert spredning den dominerende spredningsmekanismen.

Spredning av PAH

Beregnet spredning av de ulike PAH-forbindelsene er sammenlignet med tillatt spredning i Tabell 6-4.

Som for delområde 1 og 2 er den midlere overskridelsen i forhold til tillatt spredning størst for PAH-forbindelsen benzo(ghi)perylen med 7,9 ganger. For de øvrige syv PAH-forbindelsene overskrides middelverdien med 1,2 til 3,7 ganger grenseverdien. Tegning nr. 3 viser tilstandsklasser for PAH i de ulike prøvestasjonene i delområde 3.

Som vist i Figur 6-3 er skipsnormert trafikk den dominerende spredningsmekanismen for PAH i delområde 3.

Spredning av PCB

Beregnet spredning av de ulike PCB-kongenene er vist i Tabell 6-4. Totalt beregnet midlere spredning av de ulike PCB-kongenene varierer fra 0,13 til 0,38 mg/m²/år. Det er ikke mulig å vurdere om de enkelte PCB-kongenene overskrider tillatt spredning da det ikke er grenseverdier for de enkelte kongenene.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av PCB₇ ligger under grenseverdien for Trinn 1. Det er påvist PCB₇ i tilstandsklasse III i tre stasjoner i delområde 3 (se tegning nr. 2).

Figur 6-3 viser at spredning via skipstrafikk er den viktigste spredningsvegen for en eventuell spredning av PCB.

Spredning av TBT

Beregnet midlere spredning av TBT er på 1840 mg/m²/år. Verdien overskrider tillatt spredning, både for maksimal- og middelverdiene. Det er spesielt i prøvestasjonene utenfor Bomek at TBT-verdiene er svært høye.

Spredningen av TBT domineres av skipstrafikk og diffusjon (Figur 6-3).

6.3.4 **Delområde 4**

Inngangsparameterne som er benyttet ved beregning av spredning via de ulike spredningsmekanismene er vist i Tabell 6-9. Hvor ikke annet er angitt benyttes sjablongverdiene i regnearket.

Tabell 6-9: Stedlige data benyttet som input til risikoberegningen for delområde 4

Parameter	Anvendt verdi	Kommentar / begrunnelse
Sedimentareal i bassenget, A_{sed} [m ²]	480 650	Beregnet areal for delområde 4.
Vannvolumet over sedimentet, V_{sed} [m ³]	5 863 930	Gjennomsnittlig vanddybde er satt til 12,7 m jfr. registrert vanddybde ved prøvetaking.
Oppholdstid til vannet i bassenget, t_r [år]	0,019	Antatt 1 uke oppholdstid for vannet i delområde 4.
Antall skipsanløp per år, N_{skip}	3 606	Tall hentet fra Bodø Havn for 2011.
Mengde oppvirvlet sediment per anløp, m_{sed} [kg]	1 000	Industri med hovedsakelig silt og leire på sjøbunnen.
Trasélengde for skipsanløp i sedimentareal påvirket av oppvirvling, T [m].	450	Antatt lengste innseilingstrasé i sedimentareal påvirket av oppvirvling i sedimentareal <20 m dybde.
Sedimentareal påvirket av oppvirvling, A_{skip} [m ²]	78 300	Grovt anslått.
Fraksjon suspendert f_{susp} = sedimentfraksjon <0,063mm	0,301	Snittverdi. Korngradering på alle analyserte prøver i delområde 4.
Mektighet av bioturbasjonsdybde, d_{sed} (mm/m ²)	100	I henhold til veileder.

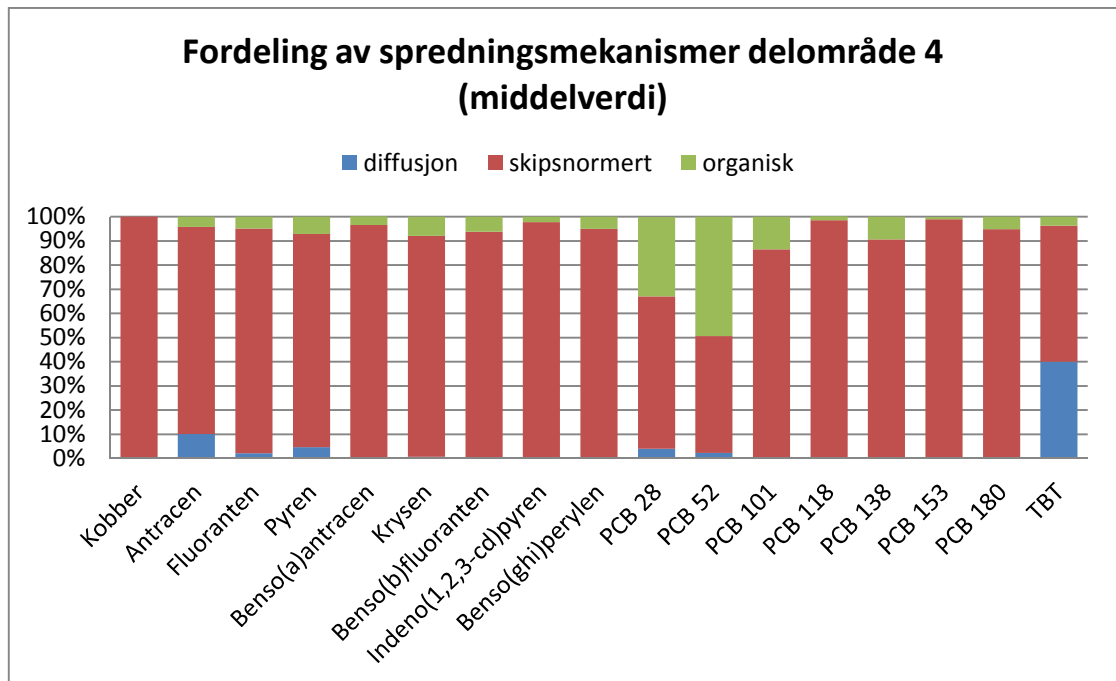
Beregnet spredning og ulike spredningsmekanismer for hvert enkelt stoff er presentert i etterfølgende kapitler.

Tabell 6-10 viser beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 4.

Tabell 6-10: Beregnet spredning sammenlignet med tillatt spredning for delområde 4.

Stoff	Beregnet spredning ikke påvirket av skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org}$)		Beregnet spredning inkludert skipsoppvirvling ($F_{diff} + F_{org} + F_{skip}$)		Tillatt spredning ($mg/m^2/år$)	F_{tot} i forhold til tillatt spredning (antall ganger):	
	Maks ($mg/m^2/år$)	Middel ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, maks}$ ($mg/m^2/år$)	$F_{tot, middel}$ ($mg/m^2/år$)		Maks	Middel
Bly	18,0	1,56	37 600	3 260	8 630	4,35	0,38
Kobber	28,4	12,8	13 400	6 010	5 320	2,51	1,13
Acenaftilen	24,5	2,15	51,5	4,53	15,2	3,39	0,30
Acenaften	69,7	3,62	196	10,2	40,5	4,84	0,25
Fluoren	57,2	3,01	208	11,0	50,0	4,17	0,22
Fenantren	152	9,18	897	54,1	71,4	12,55	0,76
Antracen	31,9	2,45	223	17,2	4,20	53,10	4,09
Fluoranten	67,4	4,83	962	69,0	18,1	50,97	3,65
Pyren	95,6	6,96	810	59,0	33,6	24,11	1,76
Benzo(a)antracen	14,0	1,07	340	26,0	6,39	53,19	4,07
Krysen	41,8	3,29	485	38,2	30,3	16,00	1,26
Benzo(b)fluoranten	23,4	1,84	360	28,3	25,6	14,06	1,10
Benzo(k)fluoranten	15,3	1,25	231	18,8	22,4	10,31	0,84
Benzo(a)pyren	23,6	1,71	371	26,9	44,8	8,28	0,60
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3,78	0,300	161	12,8	4,93	32,64	2,59
Benzo(ghi)perylene	9,64	0,823	185	15,8	2,23	82,88	7,07
PCB 28	0,0676	0,0263	0,183	0,0713			
PCB 52	0,790	0,0785	1,53	0,152			
PCB 101	0,150	0,0178	1,06	0,126			
PCB 118	0,0153	0,00200	0,941	0,123			
PCB 138	0,146	0,0207	1,49	0,211			
PCB 153	0,0106	0,00146	0,981	0,135			
PCB 180	0,0527	0,00560	0,976	0,104			
Sum PCB7	1,2	0,152	7,16	0,921			
Tributyltinn (TBT-ion)	891	72,2	2040	1650	26,1	78,01	6,32

Dominerende spredningsmekanismer for spredning av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇ og TBT i delområde 4 er vist grafisk i Figur 6-4.



Figur 6-4: Prosentvis fordeling av spredningsmekanismer for stoffer med overskredet middelverdi i delområde 4.

Spredning av tungmetaller

Den beregnede spredningen av metaller er sammenlignet med grenseverdiene for tillatt spredning i Tabell 6-10.

Maksimal tillatt spredning er overskredet for bly og kobber med henholdsvis 4,4 og 2,5 ganger, og middelverdien for tillatt spredning er så vidt overskredet for kobber med 1,1 ganger. Overskridelsene av bly er påvist like utenfor sentrumsområdene sørvest for hurtigrutekaia. Utenfor terminalkaia og videre nordover i delområde 4 er det ikke påvist bly over tilstandsklasse 1 (se tegning nr. 6). Påvist innhold av kobber utenfor terminalkaia er også generelt lavt (tilstandsklasse I), men i overgangen mot fergekaia er det avdekket kobber i tilstandsklasse IV i to prøvepunkt (se tegning nr. 8).

Figur 6-4 viser fordelingen av spredningsmekanismer for parametere med overskredet middelverdi for tillatt spredning. Som vist i Figur 6-4 er skipsnormert spredning den dominerende spredningsmekanismen for kobber. Siden det er påvist lave konsentrasjoner av kobber i området utenfor terminalkaia, er det ventet at spredningen i hovedsak vil skje fra området sørvest for hurtigrutekaia.

Spredning av PAH

Beregnet spredning av de ulike PAH-forbindelsene er sammenlignet med grenseverdiene for tillatt spredning i Tabell 6-10.

Utenfor terminalkaia og nordover i delområde 4, er det ikke påvist PAH over tilstandsklasse II (se tegning nr. 3).

Den midlere verdien av PAH-forbindelser overskrider tillatt spredning for 8 av PAH-forbindelsene. Den største overskridelsen gjelder benzo(ghi)perylene med ca. 7 ganger grenseverdien. Overskridelsene for de øvrige PAH-forbindelsene varierer fra 1,1 til 4,1 ganger grenseverdien for tillatt spredning.

Den dominerende spredningsmekanismen for PAH-forbindelsene er skipstrafikk. For acenaftylen, acenaften og fluoren vil det også foregå spredning ved diffusjon.

Spredning av PCB

Beregnet spredning av de ulike PCB-kongenene er vist i Tabell 6-10. Totalt beregnet midlere spredning av de ulike PCB-kongenene varierer fra 0,071 til 0,21 mg/m²/år. Det er ikke mulig å vurdere om de enkelte PCB-kongenene overskrider tillatt spredning da det ikke er grenseverdier for de enkelte kongenene.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av PCB₇ ligger under grenseverdien for Trinn 1. Det er ikke påvist PCB over tilstandsklasse II i den delen av delområdet som ligger nord for fergekaia. Utenfor sentrumsområdene i den sørvestlige delen av delområde 4 er det påvist PCB₇ i tilstandsklasse III i tre prøvestasjoner (se tegning nr. 2).

Figur 6-4 viser at skipstrafikk er den viktigste mekanismen for eventuell spredning av PCB₇. PCB-kongenene 28 og 52 vil i følge beregningene også kunne spres via organisk aktivitet i sedimentene.

Spredning av TBT

Beregnet midlere spredning av TBT er på 1650 mg/m²/år. Verdien overskrider tillatt spredning, både for maksimal- og middelverdiene.

Spredningen av TBT domineres av skipstrafikk og til dels diffusjon.

6.3.5 Oppsummering spredning av alle delområder

Tillatt spredning er i følge veilederen en spredning som representerer en teoretisk akseptabel økologisk risiko, beregnet med utgangspunkt i et innhold tilsvarende grenseverdiene i Trinn 1. Beregningene viser at tillatt spredning er overskredet for midlere konsentrasjoner av en eller flere av følgende parametere i alle delområder:

- **Tungmetaller** (kobber og kvikksølv)
- **PAH** (acenaftalen, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo(a)antracen, krysene, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene)
- **TBT**

6.3.6 Tømming av miljøgifter fra det bioaktive laget

Veilederen anbefaler å gjøre noen enkle kontroller på at beregnet spredning er sannsynlig. Dette kan gjøres ved å benytte fluksberegningene til å anslå hvor raskt sedimentets lager av miljøgifter vil tømmes. Mengden miljøgifter som netto tapes årlig fra sedimentene bør kun være en liten brøkdel av lageret. Hvis ikke ville sedimentene allerede vært tømt for miljøgifter.

Dersom tømmingstiden er lav kan dette skyldes at beregnet spredning er overestimert eller at sjøbunnen tilføres en betydelig mengde nye miljøgifter gjennom sedimentasjon. Tømmingstider på over 100 år anses som rimelige tømmingstider. Fluksen ut av sedimentene kan likevel være overestimert i forhold til lokale forhold.

Tungmetaller

Den beregnede tømmingstiden for metallene i alle delområdene er svært lav, fra 0,7 til 10,6 år. Dette tyder på at fluksen ut av sedimentene er overestimert. Med unntak av kobber (og bly i noen områder) er det generelt påvist lite forurensning av tungmetaller, og den beregnede tømmingstiden er derfor i utgangspunktet liten. Skipstrafikk er vurdert som viktigste mekanisme for spredning av tungmetaller i alle delområdene.

I den spredningsbaserte risikovurderingen er grenseverdien for kobber overskredet for alle delområdene. Kobber har i stor grad vært benyttet som begroingshindrende middel på skip, oppdrettsanlegg og annet utstyr i sjøvann. I tillegg har det vært benyttet som pigmenter i maling. I de senere år har bruken av kobber til notimpregnering og i bunnstoff til båter overtatt som den dominerende utslippskilde i Norge. I takt med nedtrappingen i bruken av

tinnorganiske midler (TBT) til småbåtflåten og en stadig økende fiskeoppdrettsnæring, har utslippene av kobber fra disse kildene økt kraftig. Med stadig strengere regulering av tinnbruken forventes det ytterligere økning i kobberutslippene fra disse kildene [12].

PAH

Beregnet tømmingstid for PAH-forbindelsene varierer mellom 0,2 år til 9,3 år. De laveste tømmingstidene gjelder for PAH-forbindelsene med lavest K_d -verdi, det vil si de mest vannløselige forbindelsene. I tillegg er flere av PAH-forbindelsene påvist i relativt lave konsentrasjoner, og «lageret» er derfor i utgangspunktet lite.

PCB

Den beregnede tømmingstiden for PCB-kongenene i delområdene varierer fra 0,4 til 10 år. Delområde 2 har lengst beregnet tømmingstid med opptil 10 år. Den lave tømmingstiden skyldes sannsynligvis en overestimert spredning fra sedimentene samt at det er påvist relativt lave konsentrasjoner i sedimentene.

TBT

TBT har også en lav beregnet tømmingstid (0,2 til 0,6 år) i alle delområdene. Den lave tømmingstiden kan forklares med stadig tilførsel av TBT eller en overestimert spredningsvurdering.

TBT i bunnsurning er ikke lenger tillatt, men det finnes rester av stoffet i sjøsediment langs kysten og helst i havneområder og i områder som er og har vært i bruk til skipsverft/mekaniske verksteder.

6.4 Trinn 2B- risiko for human helse

Risikovurderingen for human helse skal omfatte de eksponeringsveger som er relevante for nåværende og fremtidig arealbruk.

Arealbrukskategoriene «havn», «industri», «småbåthavn» og «rekreasjon» er aktuelle for Bodø havn. I tillegg kan det ikke utelukkes at det foregår bading i deler av området.

Med disse arealbrukskategoriene er i følge veilederen følgende eksponeringsveier aktuelle for vurdering av risiko for human helse:

- Oralt inntak av overflatevann
- Oralt inntak av partikulært materiale
- Hudkontakt med sediment
- Hudkontakt med overflatevann
- Inntak av fisk og skalldyr.

Inngangsparameterne som er benyttet for å beregne human eksponering er vist i Vedlegg E.

I beregningene er det ikke gjort noen vurderinger av hvor mye lokal sjømat utgjør av totalt matkonsum. Sjablongverdiene i regnearket er derfor benyttet.

I risikovurderingen er det vist beregnet total livstidsdose ($DOSE_{max}$ og $DOSE_{middel}$) for tungmetaller, PAH, PCB og TBT for sjøområdene i det undersøkte området. For de stoffene hvor det finnes en grense for human risiko (MTR/TDI 10 %) viser tabellen hvor mye den beregnede livstidsdosen overskrider denne grensen (når inntak av fisk og skalldyr er med som aktuell eksponeringsveg).

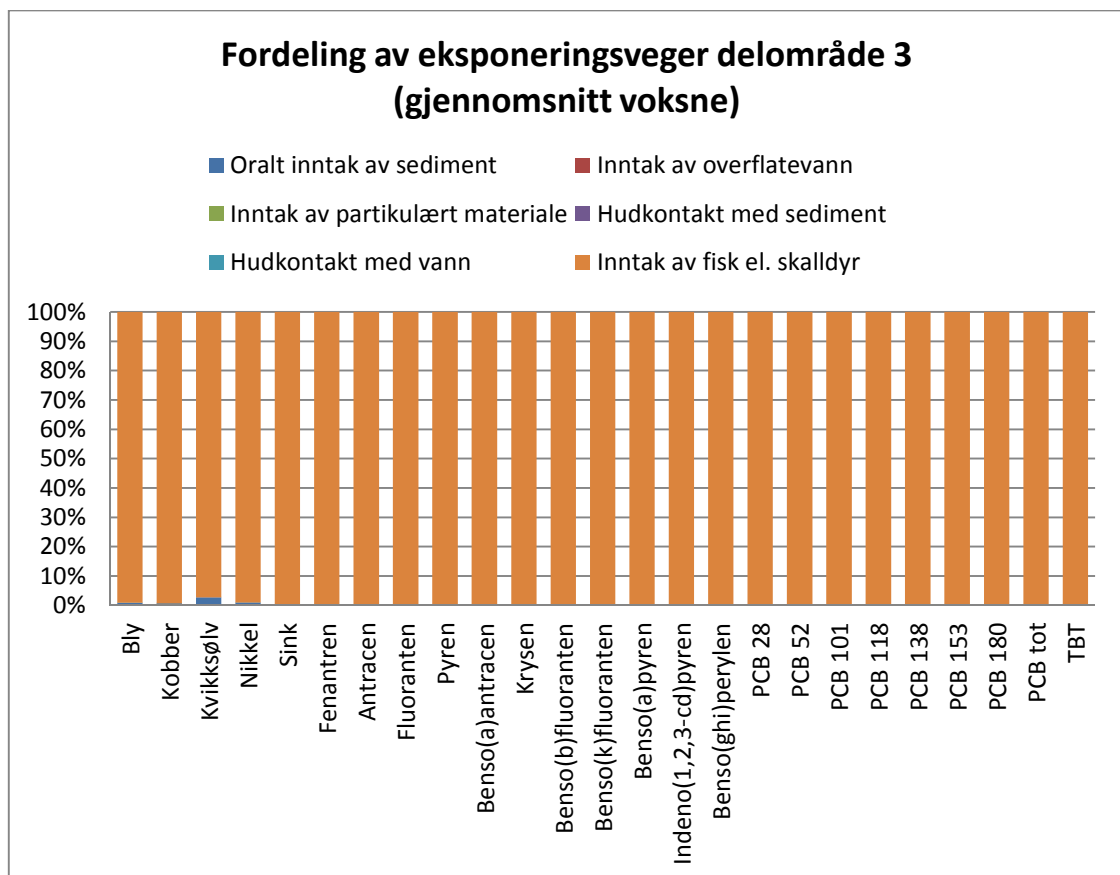
Total livstidsdose for metaller, PAH, PCB og TBT er ikke beregnet ut i fra konsentrasjon i skalldyr/fisk, men beregnet ut i fra konsentrasjon i sediment, K_d -verdi og biokonsentrasjonsfaktor (BCF).

Når det gjelder miljøgiftkonsentrasjoner i bunnfauna beregnes disse i regnearket ut i fra konsentrasjonen i sediment, K_d -verdi og biokonsentrasjonsfaktor (BCF).

6.4.1 Vurdering av human eksponering

Når inntak av fisk og skalldyr er med som eksponeringsveg viser tabeller i Vedlegg E at middelverdien for bly, 8 av PAH-forbindelsene samt sum PCB₇ og TBT overskrider beregnet middel total livstidsdose MTR/TDI 10 %. Størst er overskridelsen for PAH-forbindelse benzo(a)pyren på opptil 3643 ganger samt PCB₇ og TBT på henholdsvis 285 og 744 ganger grenseverdien.

Figur 6-5 viser fordelingen av eksponeringsveger for delområde 3. Trenden er den samme for de øvrige delområdene.



Figur 6-5: Fordeling av eksponeringsveger, human helse, for delområde 3.

Figuren over viser at inntak av fisk og skalldyr fra Bodø havn er den desidert viktigste eksponeringsvegen for vurdering av risiko for human helse. Ved å se bort i fra inntak av fisk og skalldyr som aktuell eksponeringsveg, overskrider ingen av stoffene total livstidsdose.

Med den arealbruken som er av området i dag, og fremtidig forventet arealbruk med småbåthavn, havn og industri er det lite trolig at det foregår omfattende fiske for matinntak i området. Siden det ikke er innført kostholdsråd for Bodø havn kan det ikke utelukkes at det foregår fiske i området. I risikovurderingen er det tatt høyde for at 100 % av inntaket av sjømat er fra fisk og skalldyr fanget i Bodø havn. Dette er en meget konservativ antagelse.

6.5 Trinn 2C – risiko for økosystemet

6.5.1 Beregning av risiko for økosystemet i sedimentene

Det er ikke målt porevannskonsentrasjoner i sedimentene i de undersøkte områdene på sjø. Regnearket har derfor beregnet porevannskonsentrasjoner med utgangspunkt i sedimentkonsentrasjonene og de stoffspesifikke fordelingskoeffisientene (K_d) justert for TOC.

Midlere beregnet porevannskonsentrasjon av parametrene er sammenlignet med grenseverdiene for økologisk risiko ($PNEC_w$) [6]. Det er kun beregnet porevannskonsentrasjoner av parametere som overskrider grenseverdiene i Trinn 1.

Delområde 1:

I Tabell 6-11 er beregnede porevannskonsentrasjoner sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko ($PNEC_w$).

Tabell 6-11: Beregnet porevannskonsentrasjon for delområde 1 sammenlignet med $PNEC_w$.

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, $PNEC_w$ (mg/l)	Beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til $PNEC_w$ (antall ganger):	
	$C_{pv, maks}$ (mg/l)	$C_{pv, middel}$ (mg/l)		Maks	Middel
Bly	0,00152	0,000376	0,0022	0,69	0,17
Kobber	0,00655	0,00449	0,00064	10,24	7,02
Nikkel	0,00384	0,00303	0,0022	1,75	1,38
Kvikksølv	0,0000933	0,0000157	0,000048	1,94	0,33
Acenaften	0,00312	0,000716	0,0038	0,82	0,19
Fenantren	0,00361	0,00125	0,0013	2,78	0,96
Antracen	0,000922	0,000254	0,00011	8,38	2,31
Fluoranten	0,000738	0,000271	0,00012	6,15	2,26
Pyren	0,00143	0,000550	0,000023	62,20	23,92
Benzo(a)antracen	0,0000809	0,0000317	0,000012	6,74	2,64
Krysen	0,000143	0,0000568	0,000070	2,04	0,81
Benzo(b)fluoranten	0,0000662	0,0000259	0,000030	2,21	0,86
Benzo(k)fluoranten	0,0000449	0,0000173	0,000027	1,66	0,64
Benzo(a)pyren	0,0000568	0,0000222	0,000050	1,14	0,44
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0000109	0,00000433	0,0000020	5,44	2,17
Benzo(ghi)perylene	0,0000315	0,000011	0,0000020	15,77	5,97
Sum PCB7	0,00000610	0,00000224		mangler PNEC	mangler PNEC
Tributyltinn (TBT-ion)	0,0138	0,00765	0,00000021	65704,18	36449,61

Resultatene i Tabell 6-11 viser at forurensningen i sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for skade på organismer som lever i direkte kontakt med sedimentene.

Midlere beregnet porevannskonsentrasjon av kobber og nikkel overskrider grenseverdiene for økologisk risiko. Overskridelsen er på 1,4 ganger for nikkel og 7 ganger for kobber. Det samme gjelder for 6 av PAH-forbindelsene; pyren, benzo(ghi)perylene, benzo(a)antracen, antracen, fluoranten og indeno(1,2,3-cd)perylene. Overskridelsen av pyren er størst med 24

ganger grenseverdien. De andre nevnte PAH-overskridelsene ligger mellom 2,2 og 6 ganger grenseverdien.

Det er ikke PNEC_w-verdier tilgjengelig for sum PCB₇ eller enkeltkongenene. Sum PCB₇ er ikke overskredet i Trinn 1 risikovurderingen.

Overskridelsen er desidert størst for TBT, hele 36 450 ganger grenseverdien.

De beregnede porevannskonsentrasjonene for delområde 1 viser at forurensningen i sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for skade på organismer som lever i direkte kontakt med sedimentene.

Delområde 2:

I Tabell 6-12 er beregnede porevannskonsentrasjoner i delområde 2 sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko. Kun stoffer som overskrider grenseverdien er vist i tabellen.

Tabell 6-12: Beregnet porevannskonsentrasjon for delområde 2 sammenlignet med PNEC_w.

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Kobber	0,00996	0,00388	0,00064	15,56	6,06
Nikkel	0,00360	0,00291	0,0022	1,64	1,32
Sink	0,00452	0,00165	0,0029	1,56	0,57
Naftalen	0,0311	0,00362	0,0024	12,95	1,51
Acenaftylen	0,0105	0,00113	0,0013	8,05	0,87
Acenaften	0,00533	0,000703	0,0038	1,40	0,19
Fluoren	0,00985	0,00109	0,0025	3,94	0,44
Fenantren	0,0137	0,00174	0,0013	10,52	1,34
Antracen	0,00322	0,000412	0,00011	29,29	3,75
Fluoranten	0,00260	0,000390	0,00012	21,66	3,25
Pyren	0,00486	0,00754	0,000023	211,33	32,79
Benzo(a)antracen	0,000289	0,0000461	0,000012	24,05	3,84
Krysen	0,000570	0,0000862	0,000070	8,14	1,23
Benzo(b)fluoranten	0,000256	0,0000383	0,000030	8,54	1,28
Benzo(k)fluoranten	0,000158	0,0000243	0,000027	5,87	0,90
Benzo(a)pyren	0,000227	0,0000342	0,000050	4,54	0,68
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0000245	0,00000485	0,0000020	12,23	2,43
Benzo(ghi)perylene	0,0000962	0,0000166	0,0000020	48,12	8,30
Sum PCB ₇	0,00000855	0,00000197		mangler PNEC	mangler PNEC
Tributyltinn (TBT-ion)	0,00701	0,00384	0,00000021	33401,45	18273,89

Også i delområde 2 overskrider den beregnede porevannskonsentrasjonen (middelverdi) grenseverdiene for kobber og nikkel. Overskridelsen er på 1,3 ganger for nikkel og 6 ganger for kobber.

I tillegg til de samme PAH-forbindelsene som overskrider PNEC_w-verdiene i delområde 1 er også grenseverdiene for naftalen, fenantren, krysen og benzo(b)fluoranten overskredet med 1,2

til 3,8 ganger. Som i delområde 1 er overskridelsen av PAH-forbindelsene størst for pyren (33 ganger).

Det er ikke $PNEC_w$ -verdier tilgjengelig for sum PCB_7 eller enkeltkongenene. Sum PCB_7 er ikke overskredet i Trinn 1 risikovurderingen.

TBT har den totalt største overskridelsen av grenseverdien i delområde 2 med hele 18 274 ganger grenseverdien.

De beregnede porevannskonsentrasjonene for delområde 2 viser at forurensningen i sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for skade på organismer som lever i direkte kontakt med sedimentene.

Delområde 3:

I Tabell 6-13 er beregnede porevannskonsentrasjoner i delområde 3 sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko. Kun parametere som overskrider grenseverdien er vist i tabellen.

Tabell 6-13: Beregnede porevannskonsentrasjoner i delområde 3 sammenlignet med $PNEC_w$.

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, $PNEC_w$ (mg/l)	Beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til $PNEC_w$ (antall ganger):	
	$C_{pv, maks}$ (mg/l)	$C_{pv, middel}$ (mg/l)		Maks	Middel
Arsen	0,0120	0,00206	0,0048	2,51	0,43
Bly	0,00347	0,000444	0,0022	1,58	0,20
Kobber	0,0668	0,00805	0,00064	104,34	12,57
Nikkel	0,0210	0,00460	0,0022	9,57	2,09
Sink	0,0381	0,00426	0,0029	13,13	1,47
Naftalen	0,00672	0,00110	0,0024	2,80	0,46
Fenantren	0,00321	0,000782	0,0013	2,47	0,60
Antracen	0,000725	0,000184	0,00011	6,59	1,67
Fluoranten	0,000788	0,000205	0,00012	6,57	1,71
Pyren	0,00178	0,000438	0,000023	77,55	19,06
Benzo(a)antracen	0,000108	0,0000277	0,000012	9,04	2,31
Krysen	0,000224	0,0000510	0,000070	3,20	0,73
Benzo(b)fluoranten	0,0000872	0,0000217	0,000030	2,91	0,72
Benzo(k)fluoranten	0,0000775	0,000049	0,000027	2,87	0,55
Benzo(a)pyren	0,0000913	0,0000182	0,000050	1,83	0,36
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0000160	0,00000368	0,0000020	7,98	1,84
Benzo(ghi)perylene	0,0000461	0,0000100	0,0000020	23,07	5,02
Sum PCB_7	0,0000173	0,00000280		mangler $PNEC$	mangler $PNEC$
Tributyltinn (TBT-ion)	2,80	0,174	0,00000021	13 315 798,13	828 343,47

I delområde 3 overstiger de beregnede porevannskonsentrasjonene (middelverdi) av kobber, nikkel og sink grenseverdiene for økologisk risiko. Overskridelsen er størst for kobber med over 12 ganger grenseverdien.

PAH-forbindelsene antracen, fluoranten, benzo(a)antracen, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene overstiger $PNEC_w$ -verdien med 1,7 til 5 ganger. Den høyeste PAH-overskridelen gjelder for pyren med ca. 19 ganger.

Det er ikke $PNEC_w$ -verdier tilgjengelig for sum PCB_7 eller enkeltkongenene. Sum PCB_7 er ikke overskredet i Trinn 1 risikovurderingen.

Den midlere beregnede porevannskonsentrasjonen av TBT overskrider grenseverdien med 828 343 ganger.

Forurensningen i sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for skade på organismer som lever i direkte kontakt med sedimentene i delområde 3.

Delområde 4:

I Tabell 6-14 er beregnede porevannskonsentrasjoner sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko. Kun parametere som overskrider maks eller middels grenseverdi er vist i tabellen.

Tabell 6-14: Beregnede porevannskonsentrasjoner i delområde 4 sammenlignet med $PNEC_w$.

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, $PNEC_w$ (mg/l)	Beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til $PNEC_w$ (antall ganger):	
	$C_{pv, maks}$ (mg/l)	$C_{pv, middel}$ (mg/l)		Maks	Middel
Bly	0,00233	0,000202	0,0022	1,06	0,09
Kobber	0,00524	0,00236	0,0064	8,19	3,69
Nikkel	0,00414	0,00255	0,0022	1,88	1,16
Sink	0,00345	0,00113	0,0029	1,19	0,39
Naftalen	0,0148	0,00139	0,0024	6,15	0,58
Acenaftalen	0,00382	0,000335	0,0013	2,94	0,26
Acenaften	0,0104	0,000543	0,0038	2,75	0,14
Fluoren	0,00856	0,000451	0,0025	3,42	0,18
Fenantren	0,0211	0,00127	0,0013	16,19	0,98
Antracen	0,00447	0,000344	0,00011	40,66	3,13
Fluoranten	0,00437	0,000313	0,00012	36,41	2,61
Pyren	0,00835	0,000608	0,000023	363,03	26,45
Benzo(a)antracen	0,000465	0,0000356	0,000012	38,71	2,96
Krysen	0,000795	0,0000625	0,000070	11,35	0,89
Benzo(b)fluoranten	0,000297	0,0000233	0,000030	9,89	0,78
Benzo(k)fluoranten	0,000194	0,0000158	0,000027	7,20	0,59
Benzo(a)pyren	0,000299	0,0000216	0,000050	5,98	0,43
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0000481	0,00000381	0,0000020	24,04	1,91
Benzo(ghi)perylene	0,000123	0,0000105	0,0000020	61,26	5,23
Sum PCB_7	0,0000168	0,00000236		mangler $PNEC$	mangler $PNEC$
Tributyltinn (TBT-ion)	0,230	0,0186	0,00000021	1 095 173,48	88 730,25

I delområde 4 overskrider den beregnede konsentrasjonen av nikkel og kobber grenseverdien for porevann med 1,2 til 3,7 ganger.

PAH-forbindelsene antracen, fluoranten, benzo(a)antracen, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene overstiger $PNEC_w$ -verdien med 1,9 til 5,2 ganger. Den høyeste PAH-overskridelsen er pyren med ca. 26 ganger.

Det er ikke $PNEC_w$ -verdier tilgjengelig for sum PCB₇ eller enkeltkongenene. Sum PCB₇ er ikke overskredet i Trinn 1 risikovurderingen.

Den midlere beregnede porevannskonsentrasjonen av TBT overskrider grenseverdien med hele 88 730 ganger.

6.5.2 Beregning av risiko for økosystemet i vannmassene

For å bedømme risiko for effekter på organismer i vannmassene over sedimentene trengs det enten målte eller beregnede konsentrasjoner av miljøgiftene i vannmassene. Disse konsentrasjonene sammenlignes så med grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III for sjøvann (veileder TA 2229/2007) [6]. Det foreligger ikke tilgjengelige grenseverdier for PCB i sjøvann.

Da det ikke er tilgjengelige data for målte konsentrasjoner av miljøgifter i sjøvannet i det undersøkte området, er sjøvannskonsentrasjonen beregnet som beskrevet i faktaboks 9 i Klif-veilederen [8]. Tabell 6-15 viser de beregnede verdiene sammenlignet med tilstandsklasser gitt i veilederen. Fargen på skyggeleggingen tilsvarer tilstandsklassene i Tabell 4-1.

Tabell 6-15: Beregnede konsentrasjoner av metaller, PAH og TBT i sjøvann sammenlignet med Klifs tilstandsklasser (TA-2229/2007)

Stoff	Beregnet sjøvannskonsentrasjon delområde 1 $C_{sv, \text{middel}} [\mu\text{g/l}]$	Beregnet sjøvannskonsentrasjon delområde 2 $C_{sv, \text{middel}} [\mu\text{g/l}]$	Beregnet sjøvannskonsentrasjon delområde 3 $C_{sv, \text{middel}} [\mu\text{g/l}]$	Beregnet sjøvannskonsentrasjon delområde 4 $C_{sv, \text{middel}} [\mu\text{g/l}]$
Arsen	0,000627	0,000133	0,00381	0,00110
Bly	0,00386	0,000486	0,0191	0,00512
Kadmium	0,0000128	0,00000145	0,000115	0,00243
Kobber	0,00731	0,00116	0,0546	0,00945
Krom totalt (III + VI)	0,00215	0,000390	0,0117	0,00446
Kvikksølv	0,000104	0,00000173	0,0000780	0,0000226
Nikkel	0,00145	0,000262	0,00909	0,00298
Sink	0,00897	0,00145	0,0864	0,0135
Naftalen	0,0000170	0,0000255	0,0000225	0,0000253
Acenaftylene	0,00000364	0,00000755	0,00000482	0,00000672
Acenaften	0,0000144	0,00000521	0,0000122	0,0000151
Fluoren	0,0000107	0,00000877	0,0000123	0,0000162
Fenantren	0,000051	0,0000188	0,0000886	0,0000806
Antracen	0,0000121	0,00000496	0,0000251	0,0000259
Fluoranten	0,0000538	0,0000152	0,000132	0,000103
Pyren	0,0000478	0,000014	0,000118	0,0000862
Benzo(a)antracen	0,0000210	0,0000056	0,0000611	0,0000395
Krysen	0,0000300	0,00000851	0,0000895	0,0000552
Benzo(b)fluoranten	0,0000277	0,00000753	0,0000777	0,0000417
Benzo(k)fluoranten	0,000018	0,00000467	0,0000521	0,0000277
Benzo(a)pyren	0,0000243	0,00000686	0,000066	0,0000397
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0000133	0,00000271	0,0000378	0,0000196
Dibenzo(a,h)antracen	0,00000395	0,00000107	0,0000131	0,00000658
Benzo(ghi)perylene	0,0000160	0,00000408	0,0000452	0,0000235
Tributyltinn (TBT-ion)	0,0000724	0,0000158	0,00269	0,000250

Den beregnede sjøvannskonsentrasjonen (middelverdi) av TBT i delområde 3 overskrider grenseverdien for risiko av økosystemet i sjøvannet. For de øvrige beregnede sjøvannskonsentrasjonene er det ingen parametere som overskrider grenseverdien.

6.5.3 Vurdering av økologisk risiko

For å avdekke mulige gifteffekter av stoffer som ikke inngår i det kjemiske analyseprogrammet og samvirkende effekter av flere stoffer, er det gjennomført toksisitetstester. Det er utført toksisitetstester på én blandprøve fra hvert av delområdene (se Tabell 4-3). Dette gir en «gjennomsnittlig» toksisitet som er tilstrekkelig til å fastslå om sedimentet oppfyller kriteriet for ubetydelig risiko i Trinn 1.

Toksisitetstestene som ble utført i Trinn 1 av risikovurderingen viser overskridelse av grenseverdi for økotoksitet for testene *Skeletonema* i organisk ekstrakt i delområde 3 og DR-CALUX® i delområde 1 (Tabell 4-3). Når grenseverdiene fra toksisitetstestene overskrides vil dette indikere risiko for effekter på økosystemet, selv om ikke sedimentkonsentrasjonene er overskredet. I delområde 1 og 3 overskrides både grenseverdiene for toksisitetstestene og grenseverdiene for sedimentkonsentrasjonene, noe som betyr at de målte miljøgiftkonsentrasjonene i sedimentene har negativ innvirkning på bunnfaunaen i området.

Grenseverdi for økotoksitet ble ikke overskredet for økotoksitetstesten DR-CALUX® i delområde 2, 3 og 4. For risikoformål kan denne testen erstatte kjemisk analyse av dioksiner og dioksinlignende PCBer. Dette viser at det mest sannsynlig ikke er stoffer med dioksinlignende virkning i sedimentene i delområde 2, 3 og 4.

Oppholdstiden i bassenget inngår i beregningen av konsentrasjonen av miljøgifter i sjøvannet (se faktaboks 9 i Klif-veilederen [8]). Denne er satt til å være 1 uke. En lavere oppholdstid (1/2 uke) vil redusere den beregnede sjøvannskonsentrasjonen til under grenseverdien.

6.6 Sammendrag Trinn 2 risikovurdering

Risiko for spredning

Beregningene viser at tillatt spredning, dvs. en spredning beregnet med utgangspunkt i et innhold tilsvarende grenseverdiene i Trinn 1, overskrides for midlere konsentrasjoner av metallene kobber og kvikksølv samt for 12 av de 16 PAH-forbindelsene, deriblant av benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten og benzo(ghi)perylen som er med på Klifs liste over prioriterte stoffer i sediment i kystvann. I tillegg overskrides tillatt spredning av TBT.

Beregningene viser at tungmetallene i hovedsak vil spres ved hjelp av skipstrafikk. Spredningsmekanismene for PAH domineres av skipstrafikk i delområde 1, 3 og 4 (unntatt for acenaftylen og antracen som domineres av diffusjon), samt diffusjon og skipstrafikk i delområde 2. De letteste PCB-kongenene (PCB 28 og 52) vil spres via organisk aktivitet, mens spredningen av de øvrige kongenene domineres av skipstrafikk. For TBT er diffusjon viktigste spredningsmekanisme i delområde 1 og 2 mens skipstrafikk er hovedmekanismen i delområde 3 og 4.

Risiko for human helse

Vurdering av risiko for human helse viser at når inntak av fisk og skalldyr er med som aktuell eksponeringsveg er det overskridelser av beregnet total livstidsdose for bly, flere PAH-forbindelser samt sum PCB₇ og TBT. Størst er overskridelsen for benzo(a)pyren på 3643 ganger i delområde 2 samt PCB₇ og TBT på henholdsvis 285 og 744 ganger i delområde 3. Ved å se bort i fra inntak av fisk og skalldyr som aktuell eksponeringsveg for vurdering av risiko for human helse er det ingen overskridelser av total livstidsdose. Dette viser at inntak av fisk og skalldyr er den viktigste eksponeringsvegen når det gjelder human helse. Med den arealbruken som er av området i dag, og fremtidig forventet arealbruk med småbåthavn, havn

og industri er det lite trolig at det foregår omfattende fiske for matinntak i området. Siden det ikke er innført kostholdsråd for Bodø havn kan det likevel ikke utelukkes at det foregår fiske i området.

Økologisk risiko

Vurdering av risiko for økosystemet viser at beregnet midlere porevannskonsentrasjon for kobber og nikkel, PAH-forbindelsene antracen, fluoranten, pyren, benzo(a)antracen, krysen, dibenzo(a,h)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(ghi)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren samt TBT overskrider grenseverdiene for økologisk risiko.

Overskridelsen er klart størst for TBT, men den er også stor for PAH-forbindelsen pyren. Det er ikke PNEC_w-verdier tilgjengelig for PCB.

Toksisitetstestene viser overskridelse av grenseverdi for økotoksisitet for Skeletonema i organisk ekstrakt, noe som indikerer risiko for effekter på økosystemet i delområde 3. I tillegg overskrides grenseverdien for DR-CALUX ® i delområde 1, noe som indikerer risiko for stoffer med dioksinlignede virkninger i dette området.

6.7 Konklusjon Trinn 2 risikovurdering

Iht. miljømål 1 skal det ikke forekomme spredning av miljøgifter fra sedimenter i et slikt omfang at det kan gi miljøskadelig påvirkning i Bodø havn. Flere av de analyserte stoffene overstiger total midlere tillatt spredning i risikovurderingen. Risikovurderingens Trinn 2 viser at det foregår spredning av miljøgifter og **miljømål 1 er derfor ikke oppfylt**.

Iht. miljømål 2 skal sedimentene i det undersøkte sjøområdet i Bodø havn ikke utgjøre en helsefare for mennesker som oppholder seg der. Dagens og fremtidig arealbruk av området gjør at området er lite tilgjengelig for bading og fiske. I risikovurderingen er det imidlertid tatt hensyn til at området kan benyttes til rekreasjon. Dersom det utelukkes inntak av fisk og skalldyr fra Bodø havn viser risikovurderingen at det ikke er overskridelser av beregnet total livstidsdose. Da det ikke foreligger kostholdsråd for Bodø havn, er det imidlertid tatt høyde for at det kan foregå fiske og fangst av skalldyr for matinntak i området. Trinn 2 risikovurderingen viser at **miljømål 2 er ikke oppfylt** så lenge inntak av fisk og skalldyr fra Bodø indre havn er en aktuell eksponeringsveg.

Iht. miljømål 3 skal miljøgiftene i sedimentene ikke føre til skade på den akvatiske floraen og faunaen i Bodø havn. I Naturdatabasen er det registrert Ålegrassamfunn som er viktig for det biologiske artsmangfoldet i Rønvikleira. Ut fra den utførte undersøkelsen og risikovurderingen kan det ikke utelukkes at forurensningssituasjonen i sedimentene kan ha en negativ innvirkning på den akvatiske floraen og faunaen indre havn. **Miljømål 3 er ikke oppfylt**.

Utført trinn 2-risikovurdering viser at ingen av de tre miljømålene er oppfylt. Det må derfor gjøres en vurdering av tiltak.

7. Sluttmerknad

7.1 Undersøkelsesområdet totalt

Undersøkelsene har avdekket forurensning av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇ og TBT over grenseverdien for Trinn 1 risikovurdering. Trinn 2 risikovurderingen viser at ingen av de foreslåtte miljømålene er oppfylt slik dagens situasjon er.

Analyseresultatene og tilstandskartene viser at alle delområdene er svært forurensset av kobber og TBT. De øvrige miljøgiftene er kun påvist stedvis over tilstandsklasse III. På tegning nr. 15 er høyeste påviste tilstandsklasse i hver prøvestasjon vist for alle parametere utenom kobber og TBT.

I den foreliggende risikovurderingen er undersøkelsesområdet inndelt i mindre delområder basert på antakelser om sjøbunnsstopografi, vanndybder og antatte strømningsmønstre.

Høyest forurensningsgrad for flere av miljøgiftene er påvist i sedimentene utenfor Bomek, utenfor kaianlegget til Sildøliefabrikken og Rapp fabrikker, i Småbåhavna samt utenfor sentrumsområdene (tegning nr. 2 til 12). Det må derfor vurderes om det bør utføres tiltak i disse områdene, eller om disse sjøbunnsarealene bør risikovurderes særskilt med foreliggende analyseresultater som grunnlag.

Store deler av området nord for fergekaia kan friskmeldes med hensyn til innhold av de fleste analyserte parameterne bortsett fra kobber og TBT. Miljøtilstanden for innhold av tungmetaller (utenom kobber), PCB₇ og PAH₁₆ er generelt lavere enn tilstandsklasse III i dette området (se tegning nr. 15).

Erfaringer fra andre opprydningsprosjekter i aktive havner, viser at realistiske miljømål er å oppnå tilstandsklasse III eller bedre for prioriterte miljøgifter som bly, kadmium, kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇. Myndighetene må vurdere omfanget av forurensningen steds spesifikt og hvorvidt de øvrige miljøgiftene kan aksepteres i tilstandsklasse III eller høyere.

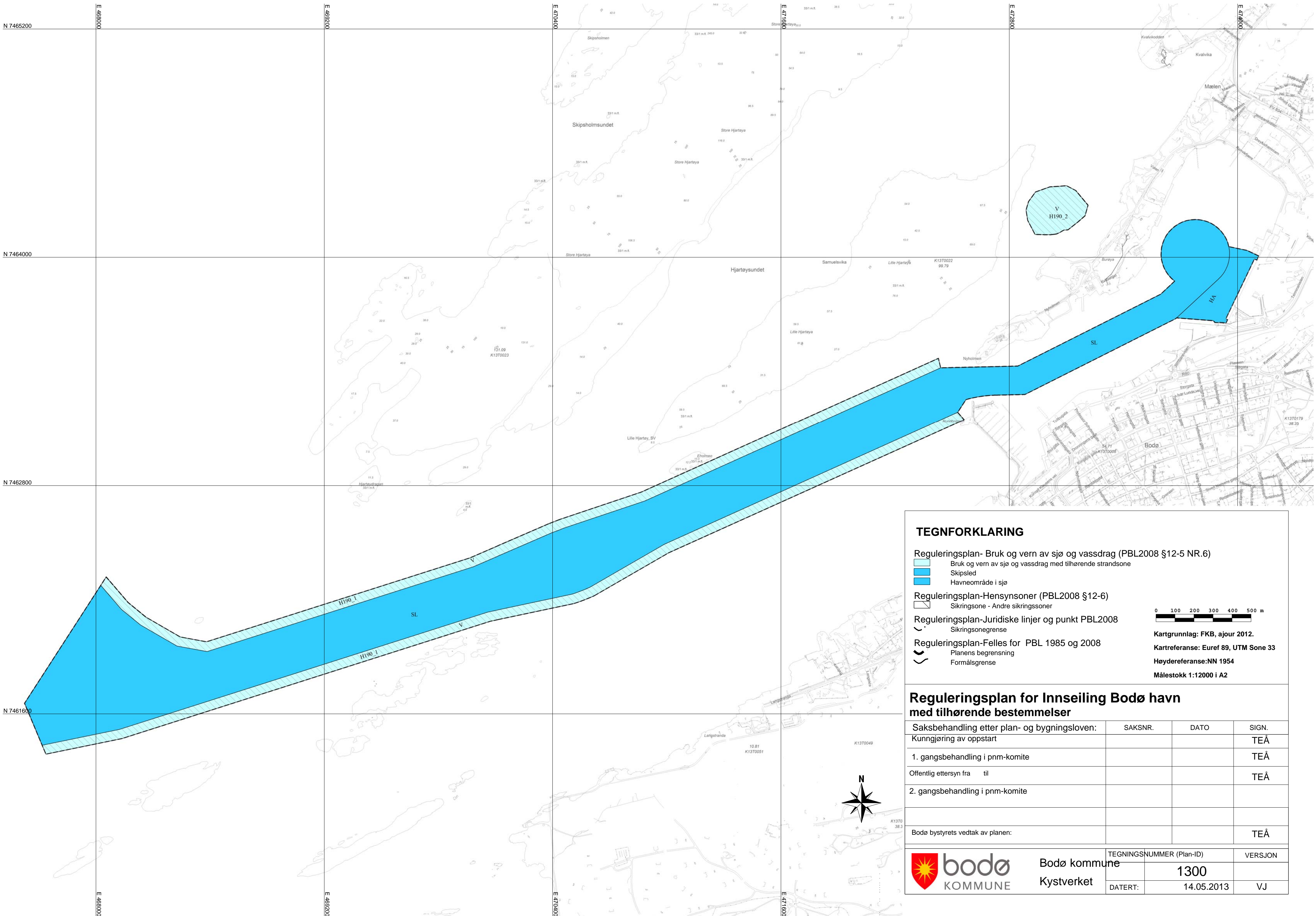
7.2 Terminalkaia

Forurensningsgraden av overflatesedimentene i mudringsområdet kan karakteriseres som moderat til svært dårlig (tilstandsklasse III til V) for TBT. For de øvrige analyserte parameterne er det generelt påvist lite forurensning (tilstandsklasse I til II). Forurensningssituasjonen er imidlertid ikke kartlagt i hele mudringsintervallet.

Påvist forurensning av TBT innebærer at det må foreligge en tillatelse fra forurensningsmyndighetene før mudring og deponering kan igangsettes. Mudringsmetode og deponeringssted må vurderes særskilt med bakgrunn i påvist forurensning. Egnede deponeringssteder kan for eksempel være strandkantdeponi eller sjødeponi.

8. Referanser

- [1] Multiconsult, 2012. Rapport nr. 711346-1.
Bodø havn- utdyping. Datarapport. Orienterende geoteknisk vurdering.
- [2] Multiconsult, 2009. Rapport nr. 710857-1.
Utfylling indre havn. Grunnundersøkelser. Orienterende geoteknisk vurdering.
- [3] Multiconsult, 2010. Rapport nr. 710938-1.
Molo Vest. Geoteknisk vurdering.
- [4] BarentsWatch- www.barentswatch.no – Utdrag fra Den norske Los, utg. 2008.
- [5] http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp?Box=-180:-90:180:90
- [6] Klif-veileder TA-2229/2007 «Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann- Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment.»
- [7] Klif-veileder TA2803/2011 «Bakgrunnsdokument til veiledere for risikovurdering». 2011
- [8] Klif-veileder TA-2802/2011 «Risikovurdering av forurenset sediment». 2011
- [9] NS-EN ISO 5667-19, «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder»
- [10] Klif-veileder TA-1467/1997 «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann». 1997.
- [11] <http://www.norgeskart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>
- [12] www.naturvernforbundet.no



TEGNFORKLARING

Reguleringsplan- Bruk og vern av sjø og vassdrag (PBL2008 §12-5 NR.6)

- Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsoner
- Skipsled
- Havneområde i sjø

Reguleringsplan-Hensynsoner (PBL2008 §12-6)

- Sikringsone - Andre sikringssoner

Reguleringsplan-Juridiske linjer og punkt PBL2008

- Sikringsonegrense

Reguleringsplan-Felles for PBL 1985 og 2008

- Planens begrensning
- Formålsgrense

0 100 200 300 400 500 m

Kartgrunnlag: FKB, ajour 2012.
Kartreferanse: Euref 89, UTM Sone 33
Høydereferanse: NN 1954
Målestokk 1:12000 i A2

Reguleringsplan for Innseiling Bodø havn med tilhørende bestemmelser

Saksbehandling etter plan- og bygningsloven:	SAKSNR.	DATO	SIGN.
Kunngjøring av oppstart			TEÅ
1. gangsbehandling i pnm-komite			TEÅ
Offentlig ettersyn fra til			TEÅ
2. gangsbehandling i pnm-komite			
Bodø bystyrets vedtak av planen:			TEÅ

bodø KOMMUNE	Bodø kommune Kystverket	TEGNINGSNUMMER (Plan-ID)	VERSJON
		DATERT:	

1300
14.05.2013
VJ