

Fra: Myreng, Henrik[henrik.myreng@multiconsult.no]  
Sendt: 21.10.2022 16:12:40  
Til: Postmottak SFOV[sfovpost@statsforvalteren.no]  
Kopi: Røed, Andreas[fmbuaro@statsforvalteren.no];Røed, Susanne  
Brix[subro@statsforvalteren.no];Raugstad, Torbjørn[torau@statsforvalteren.no];Berger,  
Andreas[andreas.berger@multiconsult.no];Brønstad, Gunnar[gunnar.broenstad@multiconsult.no];Arne  
Eigeland[arne.eigeland@vedal.no];Jørn Buaas[jorn.buaas@vedal.no];Karl Jon  
Sørli[karl.jon.sorli@osu.no];  
Tittel: Bispevika B9. Søknad om tillatelse til arbeider i sjø

---

Hei,

I forbindelse med utbygging av felt B9 i Bispevika er det behov for å utføre arbeider i sjø.

I vedleggene er det en søknad om tillatelse til arbeider i sjø. Søknaden oversendes på vegne av Bispevika B9 AS v/OSU.

God helg, og ta gjerne kontakt dersom dere har spørsmål,

Mvh

HENRIK MYRENG

Miljøgeolog / Økotoksikolog | Seksjon Miljøgeologi | Avd. GEO Vann & Miljø Oslo

(+47) 92 41 16 45 | [www.multiconsult.no](http://www.multiconsult.no)

**Multiconsult**



# Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Statsforvalteren i Oslo og Viken, [sfovpost@statsforvalteren.no](mailto:sfovpost@statsforvalteren.no)

## 1 Generell informasjon

### a Søker (tiltakshaver)

Navn: Bispevika B9 Bolig AS org.nr 928 309 541  
Bispevika B9 FBK AS org. 928 309 622 v/ Oslo S Utvikling AS  
Adresse: Dronning Eufemias gate 16, 0191 OSLO  
Tlf.: 48 16 83 04  
e-post: kjs@osu.no

### b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Karl Jon Sørli  
Adresse: Dronning Eufemias gate 16, 0191 OSLO  
Tlf.: 48 16 83 04  
e-post: kjs@osu.no

### c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn: Utbygger er i anbudsfasen og entreprenør er ennå ikke kontrahert  
Adresse:  
Tlf.:  
e-post:

## 2 Beskrivelse av tiltaket ved mudring

### a Type tiltak

Mudring fra land  
Mudring fra fartøy (lekter, båt)  
Søknaden gjelder ramming av spunt i sjø, etablering av motfylling i sjø (dumping) og utgraving av sjøbunn/sediment innenfor spuntvegg  
I tillegg er det behov for peleboringer

### b Lokalisering

Kommune: Oslo  
Stedsnavn: Bispevika B9  
Gnr/bnr: 234/119

i sjø. Tiltaket er nærmere beskrevet i vedlegg 3.

Koordinater UTM 32 N: 6642090 E: 598300  
(UTM):

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.  
Se oversiktskart i vedlegg 1 og 2

c Formål

Privat brygge

Felles båtanlegg

Infrastruktur

Kabel/sjøledning

Annet forklar: Utvikling av bolig, forretning og rekreasjonsområde felt B9 i Bispevika

d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet): 3500 m<sup>3</sup> ± 500 m<sup>3</sup> (stedlige masser som graves ut i byggegrop innenfor spuntvegg)  
500 m<sup>3</sup> ± 50 m<sup>3</sup> (steinmasser som blir lagt ut i byggegrop innenfor spunt og gravd opp igjen)  
500 m<sup>3</sup> ± 50 m<sup>3</sup> (utlegging av permanent motfylling i sjø)

e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 1500 m<sup>2</sup> ± 150 m<sup>2</sup> (innenfor spuntlinje i sjø)  
1000 m<sup>2</sup> ± 100 m<sup>2</sup> (peling for havnepromenade)

f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): 2-3 m (innenfor spuntlinje, ingen mudring i åpen sjø)

g Vanddyp før tiltak Fra ca. 0 ved land til ca. 7 m vest på tiltaksområdet i sjø.

h Tiltaksmetode:

Gravemaskin, bakgraver Gravemaskin benyttes til utgraving av sjøbunn/sediment i byggegrop innenfor spuntlinjen  
Se vedlegg 3

Grabbmudring

Sugemudring

Sprengning

Peling Det planlegges å bore og pele utenfor spunt i sjø fra flåte.  
Se vedlegg 3

Boring

Annet forklar:

Spunt i sjø rammes fra flåte med kran og spuntlodd.  
Motfylling av pukkk / kult legges ut fra flåte.  
Se vedlegg 3

i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (Se vedlegg 3)

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	X	Nikkel (Ni)	X	Totalt organisk karbon (TOC)	X
Bly (Pb)	X	TBT	X	Tørrstoff	X
Kobber (Cu)	X	PAH	X	Kornfordeling	X
Krom (Cr)	X	PCB	X	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	X	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	X	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	5-7,1 %
Sand:	3-18 %	Silt:	77-90 %	Annet:	

j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning: Se beskrivelse i vedlegg 3

k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser: Godkjent mottak iht. krav i avfallsforskriften, se nærmere beskrivelse i vedlegg 3.

l Tidspanne for gjennomføring av tiltak:  
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen)

Det er planlagt å sende søknad om igangsettelsestillatelse i juli 2023. Oppstart av grunnarbeider er planlagt i andre kvartal i 2024 og de har en anslått varighet på ett år.

m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:
Bispevika B9 Bolig AS, Bispevika FBK AS		



### 3 Beskrivelse av tiltaket ved utfylling/dumping

- |   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
| a | Type tiltak   | b | Lokalisering     |
|   | Dumping fra land <input type="checkbox"/>                 |   | Kommune:         |
|   | Dumping fra fartøy (lekter, båt) <input type="checkbox"/> |   | Stedsnavn:       |
|   | Utfylling <input type="checkbox"/>                        |   | Gnr/bnr:         |
|   |   |   | Koordinater UTM: |

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der masser skal fylles ut/dumpes. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

- c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumpingen:
- d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet):
- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart):  $m^2 \pm m^2$
- f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): m
- g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

- 2) Prøvetaking av masser som skal fylles eller dumpes  
(analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

- h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning:

- i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak  
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen):

- j Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

#### 4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

Pkt. a-e er beskrevet i vedlegg 3.

- Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet
- Naturforhold
- Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.)
- Annen bruk av området (næringsinteresser)
- Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske)

- 5 Behandling av andre myndigheter**
- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| a | Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?<br>Angi plangrunnlag: <b>Ja, Oslo kommunes reguleringsplan</b>   | ja<br><input checked="" type="checkbox"/> | nei<br><input type="checkbox"/>            |
| b | Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? <b>Oslo Havn KF har vurdert tiltaket etter Havne- og farvannsloven § 14, se uttalelse fra Oslo Havn KF i vedlegg 4</b>   | ja<br><input checked="" type="checkbox"/> | nei<br><input type="checkbox"/>            |
| c | Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?<br><b>Det er registrert kulturminner på tomten. I forundersøkelsen gjennomført av Norsk Maritimt Museum (NMM) har det blitt påvist det sjøavsatte kulturlaget ID115037 i forkant av byggeprosessen på landdelen av tomten B9.<br/>De arkeologiske registreringene på tomten er sammenfattet i rapport 2018167, datert 10.10.18. Tiltakshaver vil utarbeide søknad til Byantikvaren - «Søknad om dispensasjon fra lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50 (kml), §14 andre ledd vedrørende funn av kulturlaget ID 115037».</b> | ja  | nei<br><input checked="" type="checkbox"/> |
| d | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)?  | ja<br><input type="checkbox"/>            | nei<br><input checked="" type="checkbox"/> |
| e | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)?  | ja<br><input type="checkbox"/>            | nei<br><input checked="" type="checkbox"/> |

*Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden*

- 6 Liste over vedlegg**  
 Vedlegg 1 - Oversiktskart 1:50 000  
 Vedlegg 2 - Kart 1:1 000  
 Vedlegg 3 - Notat 10217096-RIGm-NOT-001, tilleggsinformasjon til søknadsskjema  
 Vedlegg 4 - Søknad om tillatelse etter havne- og farvannslovens § 14, uttalelse fra Oslo Havn KF

Oslo, 21.10.22

Sted, dato



Karl Jon Sørli


Søkers underskrift

Vedlegg til søknadsskjema om tillatelse til arbeider i sjø

## Vedlegg 1

10217096-RIGm-TEG-001. Oversiktskart 1:50 000



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Oversiktskart 1:50 000		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
Bispevika B9 Søknad om tiltak i sjø Bispevika B9 AS v/OSU		Filnavn: 10217096-RIGm-TEG-001		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata	
Multiconsult		Målestokk: 1:50 000			
Dato	Konstr./tegn. HEM	Kontrollert GB	Godkjent ABE		
10.10.2022	Oppdragsnr. 10217096-01	Tegningsnr. 001	Rev. 00		

## Vedlegg 2

10217096-RIGm-TEG-002. Oversiktskart 1:1 000



- Tegnforklaring
- Peling i sjø
  - Spuntlinje i sjø
  - Prøvepunkter Multiconsult 2018
  - Spuntlinje på land



0 30 60 Meter

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Oversiktskart 1:1000		Original format: A3	Fag: Miljøgeologi		
Bispevika B9 Søknad om tiltak i sjø Bispevika B9 AS v/OSU		Filnavn: 10217096-RIGm-TEG-002		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata	
Multiconsult		Målestokk: 1:1 000	N		
Dato 10.10.2022	Konstr./tegnet HEM	Kontrollert GB	Godkjent ABE		
Oppdragsnr. 10217096-01	Tegningsnr. 002	Rev. 00			



## Vedlegg 4

Søknad om tillatelse etter havne- og farvannslovens § 14, uttalelse fra Oslo  
Havn KF

Oslo S Utvikling

Deres ref.:

Vår ref. (saksnr.):  
21/10241 - 29

Saksbeh.:  
Katrine Brede Didriksen,

Dato:  
30.08.2022

## Søknad om tillatelse, havne og farvannsloven §14 for Felt B9 – Nybygg bolig og næringsbygg - GBNR 234/119

Det vises til henvendelse mottatt 26. august 2022 i forbindelse med planlegging av oppføring av bolig- og næringsbygg i Bispevika felt B9.

Tiltaket forutsetter fundamentering og etablering av byggegrop for kjeller i sjø utenfor eksisterende kai.

Vi viser i denne forbindelse til tidligere korrespondanse i sakens anledning, vår referanse 21/10299.

### **Oslo Havn KF sitt syn på saken**

Oslo Havn KF har gjennomgått den mottatte dokumentasjonen og vurdert denne opp mot bestemmelsene i havne- og farvannsloven § 14 første ledd. Vi har funnet at tiltaket ikke vil medføre vesentlig påvirkning av ferdsel og sikkerhet i farvannet og for skipstrafikken. Tiltaket vil heller ikke påvirke forsvars- eller beredskapsinteresser i farvannet og er således ikke søknadspliktig etter havne- og farvannsloven.

Oslo Havn KF har for øvrig heller ingen innvendinger mot gjennomføring av tiltaket.

### **Oslo Havn KF sitt hjemmelsgrunnlag**

Oslo Havn KF er kommunal myndighet når det gjelder forvaltningsansvar etter havne- og farvannsloven, jfr. havne- og farvannsloven § 4 første ledd og delegering av myndighet til Oslo Havn KF fra Oslo bystyre, jfr. § 9 i vedtekter fra Oslo Havn KF.

Alle tiltak som kan påvirke sikkerheten, ferdselen eller forsvars- og beredskapsinteresser i farvannet, kan ikke etableres uten tillatelse, jfr. havne- og farvannsloven § 14 første ledd.

Med vennlig hilsen

Jens Petter Christensen  
havnekaptein

Katrine Brede Didriksen  
beredskap- og sikkerhetsrådgiver

Kopi til:  
Arne Eigeland  
Heidi Neilson  
Jørn Buaas  
Myreng, Henrik

Mottakere:  
Oslo S Utvikling

*Dokumentet er godkjent og ekspedert elektronisk*

## NOTAT

Oppdrag	<b>Bispevika Syd – B9</b>	Dokumentkode	10217096-RIGm-NOT-001
Emne	Søknad om tillatelse til arbeider i sjø	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Bispevika B9 AS v/OSU	Oppdragsleder	Andreas Berger
Kontaktperson	Karl Jon Sørli	Utarbeidet av	Henrik Myreng
Kopi		Ansvarlig enhet	10101030 Miljøgeologi

## SAMMENDRAG

Bispevika B9 fbk AS v/ Oslo S Utvikling planlegger utbygging av felt B9 (gnr.bnr. 234/119) i Bispevika i Oslo kommune. Utbyggingen medfører bl.a. arbeider i sjø, som er søknadspliktige etter forurensningsloven. Dette notatet er et vedlegg til *Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag* som sendes til Statsforvalteren i Oslo og Viken for behandling. I dette notatet beskrives og utdypes punkter i skjemaets kapittel 2 og 4 a-e.

Det gis også en vurdering av miljørisikoen samt behovet for avbøtende tiltak og oppfølging i anleggsperioden.

### Forurensningssituasjonen

Sedimentene på felt B9 består av et forurenset toppsjikt (opptil 10 cm) over et tildekkingslag på gjennomsnittlig 2,3 m, som i utgangspunktet besto av ren, marin leire. På den sydvestre delen av felt B9 ble det utført store masseutskiftninger av leire og utfylling med stein ifbm. byggingen av E18 senketunnelen i 2008. Under gjenværende tildekkingslag på feltet ligger det sannsynligvis et lag med sterkt forurenset sediment. Fra ca. 5 meters dybde antas massene å bestå av ren, marin leire.

### Arbeider og utslipp

Grunnforholdene på B9 er svært krevende, og utbyggingen medfører flere faser og arbeidsoperasjoner. De mest sentrale mht. forurensningsrisiko er: Ramming av spunt, utlegging av motfylling på utsiden av spunt, utgraving og støping under vann delvis med en åpning i spuntlinjen, peleboring i sjø og tømning av sjøvann som blir avsperrert innenfor spunt.

Det er anslått at arbeidet på sjødelen medfører et overskudd av stedlige masser på 3 500 m<sup>3</sup>. Det er anslått et behov for ca. 500 m<sup>3</sup> med motfylling i sjø. Det er ønskelig å la motfyllingen bli liggende etter tiltak. Graveplanum i sjø vil være kote -3/-4 på kjellerne med ett nivå (U1). Graveplanum på dypkjeller (U2) vil være kote -7/-8. Dette medfører utgraving ca. 2-3 m ned stedlig sediment i U2 og utgraving av ca. 1 m med stedlig sediment i U1 mot nord.

Det er planlagt å sende søknad om igangsettelsestillatelse i juli 2023. Oppstart av grunnarbeider er planlagt i andre kvartal i 2024 og de har en anslått varighet på ett år.

### Avbøtende tiltak og overvåkning

Arbeider i sjø skal skje innenfor en siltgardin. Boreslam som kommer opp under peling i sjø, skal samles opp i en tett container el. Når byggegrøper tømmes for sjøvann som blir avsperrert innenfor spunt, skal lensing gjøres til sjøen innenfor siltgardinet. Lensevann fra byggegrøp skal ikke slippes urensset ut i sjøen. Håndtering av lensevann og utslippsgrenser vil bli samordnet mellom land og sjødelen i tiltaksplanen for forurenset grunn som skal behandles av PBE i Oslo kommune.

Arbeider i sjø skal overvåkes med kontinuerlige turbiditetsmålinger. Alle overskuddsmasser må basiskarakteriseres iht. avfallsforskriften før levering til godkjent mottak.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	19.10.2022	Korreksjoner etter kommentarer fra Vedal	H. Myreng	G. Brønstad	A. Berger
00	14.10.2022	Tillegg til søknad om arbeider i sjø	H. Myreng	G. Brønstad	A. Berger

## 1 Innledning

Bispevika B9 fbk AS v/ Oslo S Utvikling planlegger utbygging av felt B9 (gnr.bnr. 234/119) i Bispevika i Oslo kommune.

Utbyggingen medfører bl.a. arbeider i sjø, som er søknadspliktige etter forurensningsloven.

Dette notatet er et vedlegg til *Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag* som sendes til Statsforvalteren i Oslo og Viken for behandling.

I dette notatet beskrives og utdypes punkter i skjemaets kapittel 2 og 4 a-e.

Det gis også en vurdering av miljørisikoen samt behovet for avbøtende tiltak og oppfølging i anleggsperioden.

## 2 Beskrivelse av tiltak

For en oversikt over tiltaket vises det til oversiktsplan og profiler i vedlegg B-D.

### 2.1 Mengder og dybder

Tiltaket omfatter bygging av syv nybygg som skal brukes til bolig og næringsvirksomhet. Felt B9 ligger delvis ute i havnebassenget og i syd i nærheten av Operatunnelen. Grunnarbeidene på landdelen og sjødelen vil bli adskilt av spunt som settes på grensen mellom land og sjø. På grunn av eksisterende fundamenter er denne spuntlinjen foreløpig planlagt med en liten knekk, som vist i oversiktsplanene (Figur 1).



Figur 1. Utsnitt fra oversiktstegning 1:1000 (10217096-RIGm-TEG-001, vedlegg 2 til søknadsskjema). For flere detaljer vises det til oversiktsplaner og profil i vedlegg B-D.

## Tillegg til søknad om arbeider i sjø

Grunnforholdene på B9 er svært krevende å bygge på. Blant annet pga. grunnforholdene er det planlagt oppdeling med flere spuntlinjer innenfor den ytre spuntrammen.

Arealet innenfor den ytre spuntlinjen i sjø er ca. 1500 m<sup>2</sup>. Arealet innenfor den ytre spuntlinjen på land er ca. 3750 m<sup>2</sup>. Regulert totalareal er ca. 7000 m<sup>2</sup> (ca. 2400 m<sup>2</sup> i sjø og ca. 4600 m<sup>2</sup> på land).

Det er anslått at arbeidet på sjødelen medfører et overskudd av stedlig sediment på 3 500 m<sup>3</sup>. I tillegg er det behov for å legge ut 500 m<sup>3</sup> midlertidig motfylling innenfor spunt. Disse 500 m<sup>3</sup> med pukkk/kult graves opp og fjernes før det graves til planum. På deler av strekningen langs den ytre spunten vil det bli behov for motfylling av pukkk/kult utsiden av spunten. Det er anslått et behov for ca. 500 m<sup>3</sup> med motfylling i sjø utenfor spunt. Det er ønskelig å la motfyllingen bli liggende etter tiltak.

Graveplanum i sjø vil være kote -3/-4 på kjellerne med ett nivå (U1). Planum på dypkjeller i sjø (U2) vil være kote -7/-8. Dette medfører utgraving ca. 2-3 m ned stedlig sediment i U2 og utgraving av ca. 1 m med stedlig sediment i U1 mot nord. På U1 i sør vil det være behov for å grave ut noe sediment mellom profilnr. 70 og 80 (se vedlegg D).

Det er planlagt å sende søknad om igangsettelsestillatelse i juli 2023. Oppstart av grunnarbeider er planlagt i andre kvartal i 2024 og de har en anslått varighet på ett år.

## 2.2 Arbeidsprosess på sjødelen

Arbeidsprosessen for etablering av byggegrop, peler og ev. støttefylling i sjø er i grove trekk som følger:

1. Ramming av spunt. Spunt settes rundt ytterkanten av feltet. Byggegroppen deles opp med spunt mellom land og sjødel, samt i en sydlig og nordlig del (videre etableres spuntlinjer i øst-vest retning mellom sjødelene av U1 og U2). På den søndre delen av tomten skal det brukes boret rørsputt pga. grov steinfylling ved Operatunnelen.
2. Oppfylling av U2 i sjø med ca. 500 m<sup>2</sup> pukkk/kult innenfor spunt. Oppfyllingen gjøres fra lekter som får adkomst via en 10-15 m bred åpning i spunten. Med samme lekter utføres også motfylling utenfor spunt, ca. 500 m<sup>3</sup>. Videre gjøres det utgraving av U1 i nord for å avstemme nivået på graveplanum.
3. Spunten i sjø for U2 tettes helt og det støpes en arbeidsplattform under vann. Den støpte arbeidsplattformen skal stive av spunten. Nordre kjeller i sjø tømmes for vann ned til nivå U1.
4. Utgraving av U1 i sør utenfor eksisterende strandlinje innenfor tett spunt. Det legges ut fiberduk, steinfylling og støpes arbeidsplattform ved endelig U1 nivå.
5. Midlertidig arbeidsplattform og steinfylling på U1-nivå innenfor tett spunt i U2 fjernes suksessivt. Dypkjeller U2 graves ut til endelig graveplanum under vann i lukket og tett spuntgrop. Byggegrop tømmes for sjøvann. Det legges ut fiberduk, steinfylling og støpes arbeidsplattform ved endelig U2 nivå.
6. Peleboring for havnepromenaden gjøres fra flåte etter at bygg er satt opp.

Motfylling i sjø legges ut når det er geoteknisk behov. Det skal legges ut en fiberduk/geotekstil før motfylling etableres. Før ferdigstillelse vil spunten trekkes opp slik at sjøen står inn mot byggene.

## 3 Forurensningssituasjonen

### 3.1 Forurensningssituasjonen på landdelen av feltet

Høsten 2018 utførte Multiconsult miljøgeologiske grunnundersøkelser på feltene B6b, B8a, B8b og B9 i Bispevika. Undersøkelsene ble utført med borerigg. På felt B9 ble det boret i 15 prøvepunkter

Tillegg til søknad om arbeider i sjø

og tatt totalt 80 jordprøver. To av disse punktene lå rett utenfor feltets grenser. På deler av feltet ble det påtruffet steinfylling. På området uten steinfylling ble det boret til dybder på 6-9 meter.

Trettién prøver ble analysert for åtte prioriterte metaller, alifatfraksjoner fra C5- C35, BTEX, ΣPAH-16 og ΣPCB-7. Atten av prøvene ble også analysert for totale hydrokarboner (THC).

Resultatene viste forurensning over normverdier i ti av 15 undersøkte prøvepunkter. Det ble påvist sterkt forurensede masser (tilstandsklasse 4 og 5 iht. TA-2553/2009 (1)) i tre punkter. Resultatene tyder på avtagende forurensningsnivå fra ca. 4 m og dypere, men i to punkter ble det påvist svak forurensning av PAH-forbindelser på 7 meters dybde.

Grunnundersøkelsen av B9 er i sin helhet beskrevet i Multiconsults rapport 10206618-RIGm-RAP-004 (2). Undersøkelsen vil danne grunnlag for en tiltaksplan for gravearbeider på landdelen av B9. Tiltaksplanen skal behandles av Oslo kommune / PBE ifbm. søknad om igangsettelsestillatelse.

### **3.2 Sedimenter i Bispevika - situasjonen før tiltak i 2006-2007**

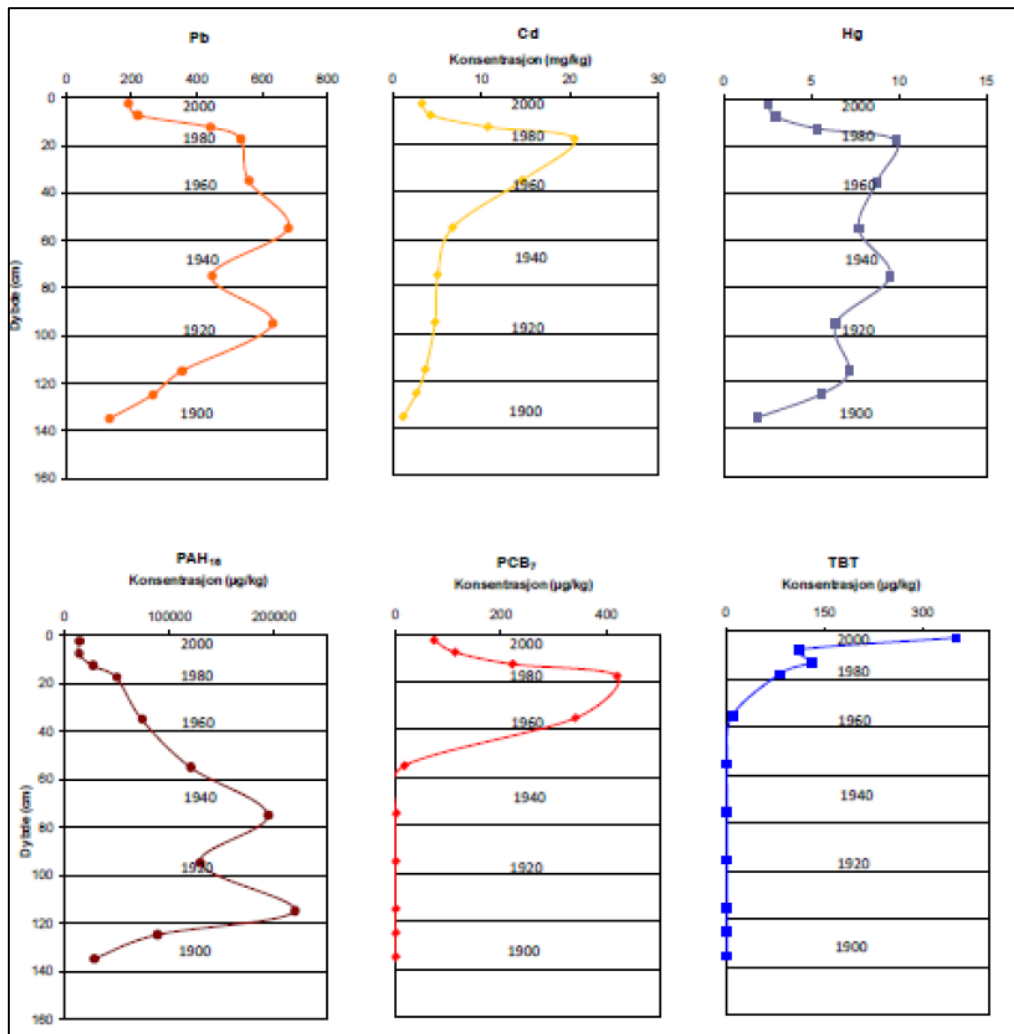
I forbindelse med prosjektet Ren Oslofjord i 2006-2007 ble det utført sedimentundersøkelser og tiltak i bl.a. Bjørvika og Bispevika.

Resultatene av tiltakene er oppsummert i NGI-rapport 20140442-03-R (3). Før tiltak ble de øvre 140 cm av sedimentene i ytre Bispevika undersøkt, og det ble påvist forurensningsnivåer som vist i Figur 2.

Ifølge NGIs rapport ble flere metaller og organiske forbindelser funnet i tilstandsklasse IV og V (etter det gjeldende klassifiseringssystemet på denne tiden), men med avtagende konsentrasjoner i toppsjiktet ettersom kildekontrollen hadde blitt bedret gjennom tiden.

Mektigheten av forurenset sediment ble målt til 0-2,8 m (med en middelværdi på 0,5 m) i Bjørvika og ytre del av Bispevika, som beskrevet i NGI-rapport 20051483-1 (4). Det forurensete laget ble visuelt avgrenset, og beskrevet som svart, med lukt av sulfid og med høyt vanninnhold.

Tillegg til søknad om arbeider i sjø



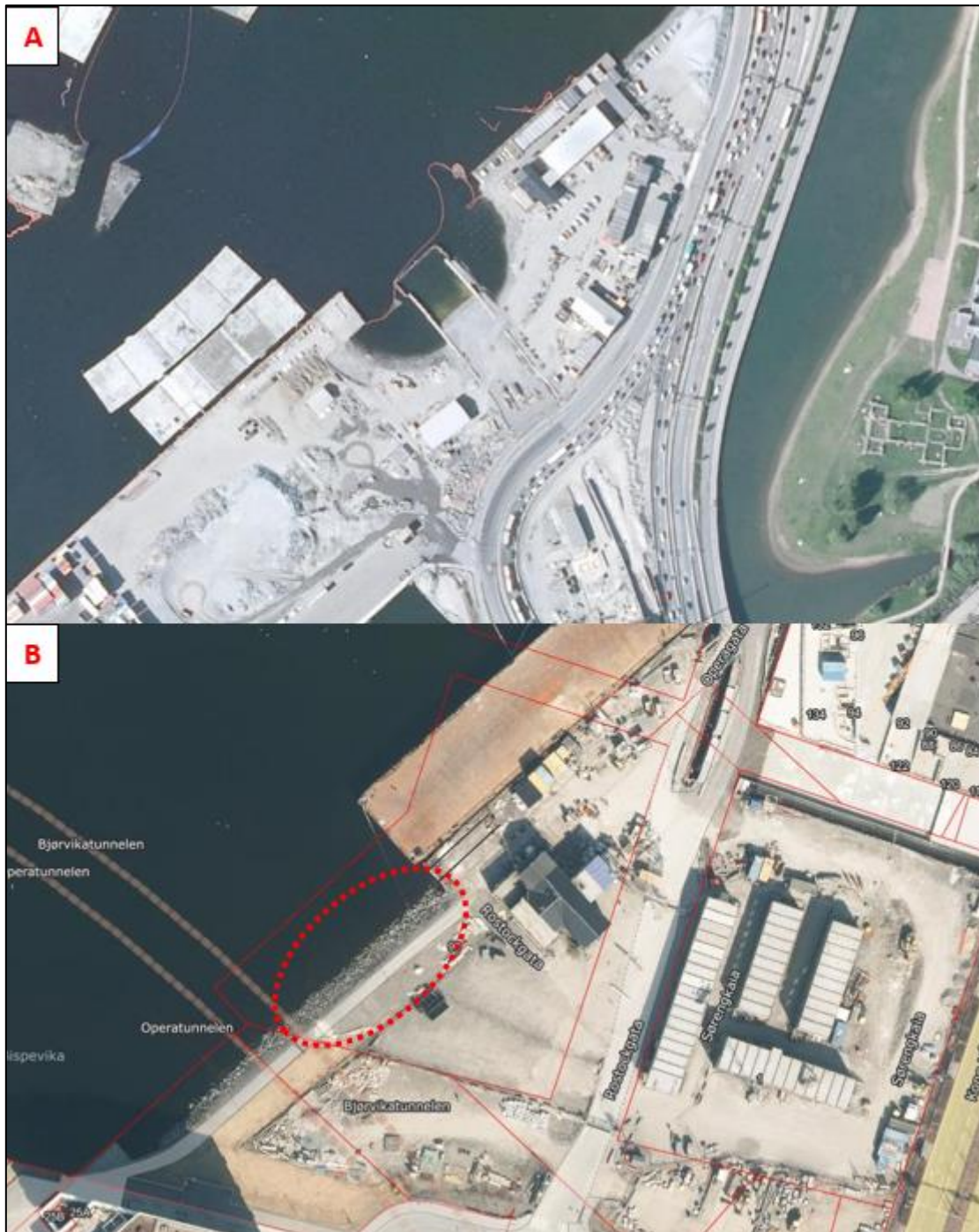
Figur 2. Konsentrasjon av utvalgte forbindelser i sedimentprofil fra Bispevika ved undersøkelse i 2005. Figur hentet fra NGIs rapport 20140442-03-R.

### 3.3 Situasjonen etter tiltak i 2006-2007

I 2006-2007 ble sjøbunnen i Bispevika tildekket med ren marin leire som ble tatt fra arbeidet med senketunnelen (5). I Bispevika ble det lagt ut ca. 70 000 m<sup>3</sup> dekkmasse av marin leire over et areal på ca. 30 700 m<sup>2</sup>. Dette gir en gjennomsnittlig lagtykkelse på 2,3 m. Etter tiltak ble det utført kjerneprøvetaking ned til 15-40 cm i Bispevika og ytre Bjørvika, og opprinnelig sjøbunn ble påtruffet i bare ett av 17 punkter.

Byggingen av senketunnelen medførte etablering av en byggegrop og store masseutskiftninger ned til ca. kote -20 (Figur 3). På den sydvestre delen av felt B9 er det derfor grove masser under topplaget av leire.





Figur 3. Historiske flyfoto fra Finn.kart. Bilde A viser byggegrøpa som ble mudret ifbm. byggingen av senketunnelen. Bildet er fra 2008. Bilde B viser feltgrenser i Bispevika. På den sydvestre delen (ca. rødprirket sirkel) ble det da utført masseutskiftninger.

I etterkant av tildekkingen ble det registrert et tynt lag med antatt resedimentert materiale på toppen av de utlagte massene. Gjennomsnittlig tykkelse av dette laget ble funnet å være 0,8 cm i indre Bjørvika og Bispevika. Sedimentprøver tatt av de øvre 10 cm i 2008 viste konsentrasjoner av B(a)P i klasse II-IV, PAH, TBT og Hg i klasse I-III og de andre stoffene klasse I og II. Årsaken til at det ble funnet forurensning ble antatt å være nedsynking/blanding av utlagt leire med sjøbunn og/eller oppvirvling av forurenset sediment under tildekking. Resultater av denne prøvetakingen er vist i Tabell 1.

Tillegg til søknad om arbeider i sjø

Tabell 1. Resultater av prøvetaking av øvre 10 cm etter gjennomført tiltak i Bispevika. Tabellen er hentet fra NGI-rapport 20071396-2.

Rute nr	PAH	BaP	PCB	TBT <sup>1</sup>	Olje	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
Bisp A1	0,75	0,061	i.p	0,831	130	5,7	17	<0,05	30	24	0,08	29	79
Bisp A2	0,26	0,020	i.p	1,83	58	9,2	38	0,38	39	45	0,39	33	140
Bisp A3	1,0	0,078	i.p	1,61	400	9,7	22	0,10	38	28	0,18	35	110
Bisp A4	3,4	0,27	0,0037	4,92	590	5,9	41	0,35	33	39	0,48	28	140
Bisp B1	0,0053	<0,0050	i.p	0,372	i.p	7,5	15	<0,05	33	20	0,04	31	83
Bisp B2													
Bisp C1	1,6	0,13	i.p	5,11	290	8,9	50	0,68	43	55	0,83	34	190
Bisp C2	0,89	0,081	i.p	1,56	86	7,5	15	<0,05	33	21	0,06	31	87
Bisp C3	2,3	0,19	0,016	2,51	200	5,7	23	0,12	30	27	0,12	28	87
Bisp C4	0,19	0,017	i.p	0,974	110	10	17	<0,05	35	22	0,07	33	93
Bisp D1	0,20	0,017	i.p	1,19	46	9,6	18	0,08	33	25	0,09	32	94
Bisp D2													
Bisp D3													
Bisp D4													

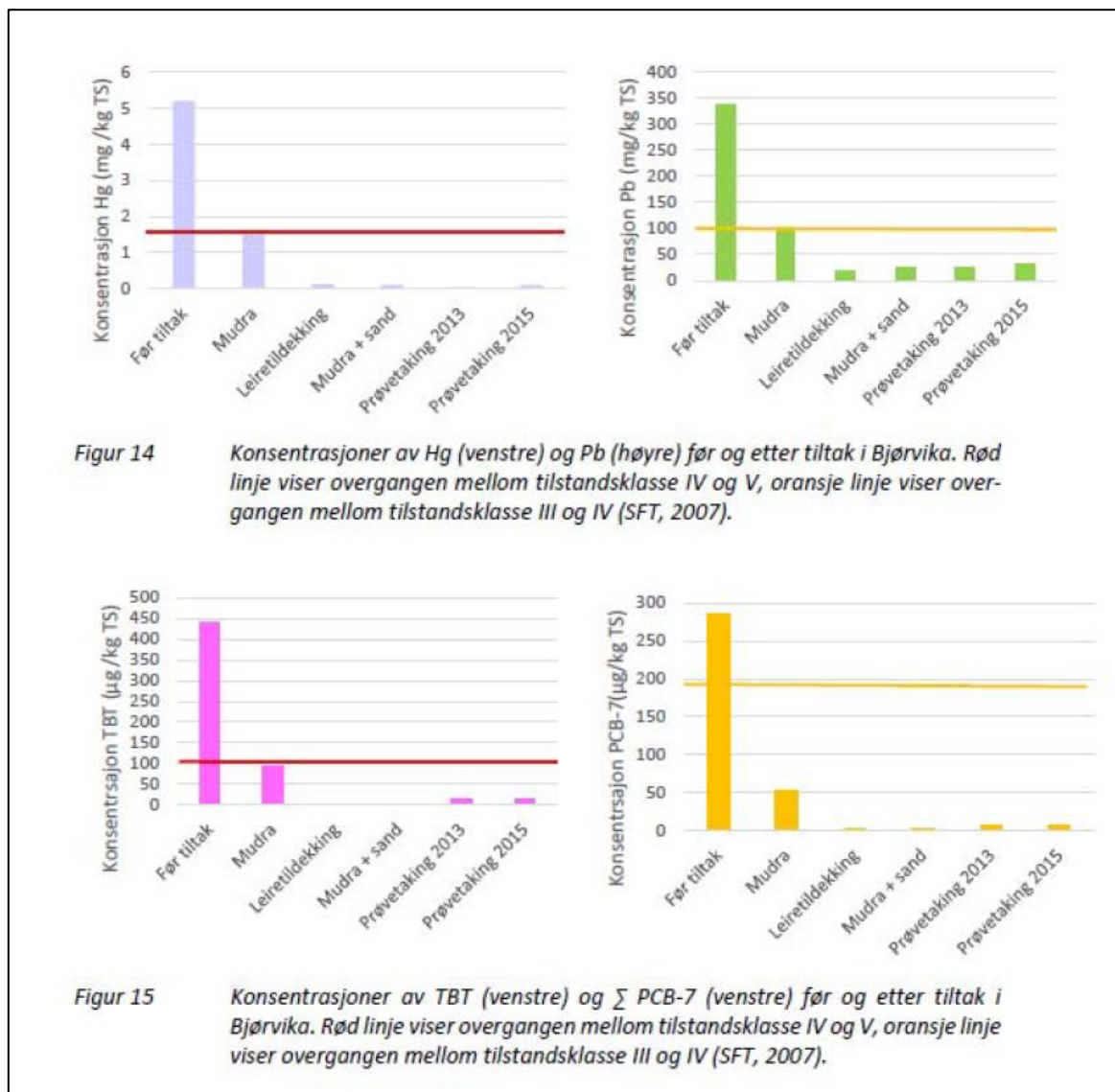
<sup>1</sup>TBT er gitt som µg Sn/kg ts  
 B1. Betyr at det er laget blandprøve av angitte prøver for kjemisk analyse, der resultatet antas gjeldene de delområder som inngår i blandprøven.  
 BaP er PAH komponenten benso(a)pyren

### 3.4 Utviklingen av forurensningssituasjonen

Utvikling i topplaget og tilstand i nyere tid i Bjørvika og ytre del av Bispevika ble undersøkt av NGI i 2013 og 2015 (3) (6). I 2018 utførte Multiconsult en undersøkelse av topplaget på bl.a. felt B9. Rapport fra Multiconsults undersøkelse er vist i vedlegg A.

Figur 4 viser utviklingen fra før tiltak frem til NGIs undersøkelse i 2015. I 2015 ble sedimentenes topplag (ned til ca. 8-19 cm) og også slam fra nærliggende overvannskummer på land prøvetatt. Analyseresultatene fra sedimenter viste en liten økning i konsentrasjoner i årene etter at tiltakene ble gjennomført. Overvannskummene som ble undersøkt i området viste seg å inneholde forurenset materiale, og det ble antatt at det fremdeles var aktiv avrenning fra bymiljøet.

Resultatene for sedimentprøvene viste at det var relativt stor variasjon i forurensningsgrad mellom de ulike prøvene. Det ble anslått at tykkelsen på det lettere forurensete laget over tildekkingsleiren varierte fra noen millimeter til 8 cm.



Figur 4. Figurer som viser konsentrasjoner av bly, kvikksølv, TBT og PCB før tiltak, etter tiltak (leiretildekking) og etter noen år (prøvetaking i 2013 og prøvetaking i 2015). Tallene er felles for hele det undersøkte området i Bjørvika og Bispevika. Figuren er hentet fra NGI-rapport 20150346-01-R.

I Multiconsults undersøkelse i 2018 ble det tatt prøver av topplaget (0-10 cm) på felt B9 i tre punkter. Resultatene viste forurensning i tilstandsklasse III i én prøve og tilstandsklasse IV i to prøver. Det var kun enkeltforbindelser av PAH som ble påvist i tilstandsklasse IV, mens TBT, PCB-7 og sink ble påvist i tilstandsklasse III.

I forbindelse med basiskarakterisering av sedimenter fra felt B6b tok Multiconsult tre kjerneprøver fra ca. 0-0,5 m (B6b er nabofeltet til B9). I to av prøvene viste resultatene overskridelser av normverdiene for jord (PAH og PCB i tilstandsklasse 2 iht. TA-2553/2009). I én prøve ble det påvist benzen i tilstandsklasse 5 for jord (7). Dette viser at iallfall en del av tildekkingslaget på B6b hadde blitt forurenset.

I 2022 utførte Vedal fire analyser av sediment under peleboringer på felt B6b. Multiconsult er opplyst om at prøvene ble antatt å komme fra laget med gammelt, forurenset sediment på ca. 2 meters dybde. Resultatene viste sterk PAH-forurensning i tre av fire prøver (tilstandsklasse IV og V) og god tilstand i én av prøvene.

### 3.5 Oppsummering av forurensningstilstanden på sjødelen av B9

Det foreligger et betydelig datagrunnlag for forurensningstilstanden i sedimentene i Bispevika, men grunnlaget fra 2006-2015 gjelder i hovedsak prøver som er tatt utenfor tiltaksområdet på felt B9. Generelt består sedimentene i Bispevika av et forurenset toppsjikt (opptil 10 cm) over tildekkingslaget på gjennomsnittlig 2,3 m tykkelse, som i utgangspunktet besto av ren, marin leire.

På den sydvestre delen av felt B9 ble det utført store uttak av leire og tilbakefylling med stein ifbm. byggingen av senketunnelen. Over steinfyllingen ligger det leire som har et forurenset topplag.

Nord for tiltaksområdet for senketunnelen ligger det et lag med sterkt forurenset sediment under tildekkingslaget. Dette gamle, forurensete laget har varierende tykkelse fra nesten 0 til ca. 2 m og er beskrevet som sort, med lukt av sulfid og høyt vanninnhold. Laget antas å kunne identifiseres visuelt og pga. lukt. Fra ca. 5 m dybde og dypere antas sedimentene å være rene.

Prøvene tatt av Multiconsult i 2018 viser at topplaget på felt B9 (0-10 cm) er forurenset i tilstandsklasse III-IV for sediment. Prøver av sedimentkjerner fra nabofeltet B6b viser at det er usikkert om leire fra tildekkingslaget på B9 vil kunne klassifiseres som rene masser etter utgraving. Dette må i så fall dokumenteres med nye/flere analyser.

## 4 Naturforhold

Det er ikke vassdrag med utløp innerst i Bispevika, men vannmassene påvirkes av Akerselva (8).

Det er generelt rolige strømforhold i området. Liten vanngjennomstrømning og utskiftning gir en naturgitt begrensning for en rekke marine organismer i Bjørvika-/Bispevikaområdet, bl.a. fordi slike områder lett slammes til. Området er forholdsvis sårbart for økning i vanddybder og vannvolum, da dette vil medføre lengre oppholdstider og risiko for dårligere vannkvalitet, algevekst og perioder med lave oksygenkonsentrasjoner. Ifølge NIVA er det en tydelig utgående brakkvannsstrøm i Bispevika og Bjørvika ved middels og stor vannføring i Akerselva. Ved lav vannføring i elva domineres overflatestrømmene i havneområdet helt av tidevann, vind og lufttrykk.

Det er ikke registrert verneområder i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet (9). Nærmeste marine verneområde er Hovedøya som ligger ca. 1,3 km sørvest for tiltaksområdet. I Bispevika er det gjort registreringer av rødlisteartene svartrødstjert, ærfugl, lomvi, gråmåke og hettemåke (10).

Akerselva er gyteområde for laks og sjøørret. Det arbeides også for å få anadrom fisk inn til Middelaldervannspeilet via rør under Kong Haakon Vs gate.

## 5 Områdets bruksverdi

I takt med at utbygginger i Bispevika og Bjørvika blir ferdigstilt, er bl.a. bryggene og badestrendene i området blitt mer attraktive badeplasser og rekreasjonsområder. Operastranda og Sørenga sjøbad er særlig attraktive badeplasser. På grunn av Akerselva og Bjøvikutstikkeren ligger Operastranda skjermet for aktivitet på felt B9. Sørenga sjøbad ligger ca. 500 m sydvest for tiltaksområdet.

Landdelen av felt B9 har vært benyttet som anleggsområde i en årrekke, og har ingen nevneverdig bruksverdi for allmenheten slik situasjonen er i dag. Antagelig har sjødelen på B9 vært noe benyttet til bading, padling på SUP ol.

## 6 Avbøtende tiltak, prøvetaking og overvåkning

### 6.1 Avbøtende tiltak

Arbeider i sjø skal skje innenfor en siltgardin. Nøyaktig plassering av gardinet er ennå ikke bestemt, men det skal settes opp rundt tiltaksområdet (se Figur 1 og tegninger i vedlegg B og C).

Tillegg til søknad om arbeider i sjø

Boreslam som kommer opp under peling i sjø, skal samles opp i en tett container el.

Når byggegrøper tømmes for sjøvann som blir avsperrret innenfor spunt, skal lensing gjøres til sjøen innenfor siltgardinet. rensing av sjøvannet ansees ikke som nødvendig, men det er viktig at entreprenør er forsiktig med utpumping når vannstanden blir lav og nærmer seg masser i bunn av byggegrøpa.

Lensevann fra byggegrøp skal ikke slippes urensset ut i sjøen, men må ledes til en sedimentasjonscontainer el. før utslipp. Håndtering av lensevann og utslippsgrenser vil bli samordnet mellom land og sjødelen i tiltaksplanen for forurenset grunn. Ettersom landdelen av feltet er desidert størst og har forurenset grunn, vil grenseverdier og prøvetaking bli spesifisert nærmere i tiltaksplanen som skal behandles av PBE i Oslo kommune.

## 6.2 Prøvetaking og overvåkning

Resultater fra prøvetaking beskrevet i dette kapittel skal vurderes av en person med miljøfaglig kompetanse.

### 6.2.1 Overskuddsmasser

Alle overskuddsmasser fra byggegrøp må basiskarakteriseres iht. kravene i avfallsforskriftens kapittel 9 (11). Krav til analyseparametere er gitt i forskriften. Analyseomfang og analysemetoder vil avhenge av hvilke avfallskategorier massene skal undersøkes for. For eksempel må ev. utsortering av ren, marin leire dokumenteres med analyser.

Boreslam vil inneholde en blanding av forurensningsfraksjoner, og slammet må basiskarakteriseres på samme måte som gravemasser før det leveres til godkjent mottak. Planlagt metode gjør at det blir mulig å skille ut ren, marin leire når man er kommet gjennom det gamle, forurensete laget.

### 6.2.2 Gjenværende masser på planum

Det ansees ikke å være behov for å analysere gjenværende masser på planum, da graveplanum vil bli dekket med fiberduk, ca. 0,5 m pukk/kult og vanntett betong.

### 6.2.3 Vannkvalitet

Når det pågår arbeid i sjø, skal overvåkning gjøres med kontinuerlige turbiditetsmålinger. Turbiditetsmålerne settes opp i en overvåkningsstasjon i nærheten av anleggsområdet samt i en referansestasjon. Overvåkningsmetodikken skal ha grunnlag i NS 9433:2017 (Turbiditetsovervåkning av tiltak i vannforekomster). Det ansees ikke å være behov for kontinuerlige turbiditetsmålinger når det kun arbeides innenfor tett spunt.

Før det skal lense sjøvann som blir avsperrret innenfor spunt, skal det tas vannprøver. Vannprøvene tas innenfor spunt, innenfor siltgardin og i sjøen utenfor siltgardinet.

Lensevann fra byggegrøp skal prøvetas ukentlig. Overvåkingen av lensevann vil bli samordnet med krav i tiltaksplan for forurenset grunn.

Alle vannprøver skal analyseres for pH, suspendert stoff, Miljødirektoratets åtte prioriterte metaller, ΣPAH-16, THC fra C<sub>5</sub>-C<sub>35</sub> og BTEX. Ved behov skal også andre relevante parametere inkluderes.

## 7 Vurdering av miljørisiko fra anleggsarbeidene

Miljørisikoen fra arbeidsanleggene kan grovt deles inn i to:

1. Faren for permanent forringelse av forurensningstilstanden i sedimentene i Bispevika



## 2. Faren for akutte virkninger pga. utslipp

I kapittel 7.1-7.6 gis det en vurdering av miljørisikoen fra de forskjellige arbeidsoperasjonene. Det er lagt til grunn at de planlagte, avbøtende tiltakene gjennomføres.

Vurderingene er basert på kunnskapsgrunnlaget som er presentert i dette notatet, erfaringer fra sammenlignbare utbyggingsprosjekter og faglig skjønn.

### 7.1 Ramming av spunt og etablering av motfylling i sjø

Ramming av spunt vil virvle opp noe topplag av sediment. Resedimentering vil i hovedsak skje innenfor siltgardinet, dvs. på et område med tilsvarende forurensningsgrad som på tiltaksområdet.

Spunt som presses gjennom det gamle laget med sterkt forurenset sediment under tildekkingslaget vil fortrenge massene, men det er lite sannsynlig at disse massene vil presses opp til overflaten og medføre økte forurensningsnivåer.

Utlegging av motfylling utenfor spunt vil også medføre oppvirvling og resedimentering. Det vil bli lagt fiberduk/geotekstil før motfylling etableres, og duken vil redusere oppvirvlingen. Motfyllingen vil bli liggende på ca. kote -7/-8, og representerer ikke en miljørisiko når den blir liggende igjen etter tiltak. I dette området er det generelt lite stein og hulrom i sjøbunnen. Motfyllingen som vil ligge igjen etter tiltak, vil trolig gi en positiv effekt for biota ved at den danner små hardbunshabitater.

Spunting og utlegging av motfylling vil medføre perioder med økt turbiditet i vannet, men siltgardinet begrenser området som påvirkes. Risikoen for akutte og permanente negative virkninger vurderes som liten.

### 7.2 Støping under vann

Ved kontakt med vann kan sementprodukter forårsake høy pH (10-12). Støpingen under vann vil derfor medføre en lokal økning i pH-verdiene.

Sjøvann med høy salinitet har så stor bufferevne at pH-endringer sjelden er et problem. I Bispevika er imidlertid overflatelaget ferskvannspåvirket, og det har dermed lavere bufferkapasitet enn sjøvann. Siden det er planlagt å støpe etter at spuntene er helt tett, vil ikke eksponering for høy pH være en problemstilling i sjøen. Høy pH nøytraliseres og vil ikke gi langtidseffekt på vannkvaliteten.

### 7.3 Utgraving av masser

Utgravingen av kjellernivå U1 (inkludert det øvre nivået der dypkjeller U2 kommer) vil kanskje måtte gjøres med en 10-15 m bred åpning i spuntene. Men mest sannsynlig vil spuntlinjen være lukket og tett. Gitt at arbeidet gjøres med åpning i spuntlinjen, vil spredningsrisikoen likevel være mindre enn ved mudring i åpen sjø, da det aller meste av tiltaksområdet vil være avgrenset av tett spunt. Det vil antagelig være en liten partikkelspredning ut åpningen i spuntene, men utstrekningen vil begrenses av siltgardin utenfor porten. Gravemassene forventes å ha tilsvarende forurensningsgrad som øvrige sedimenter innenfor siltgardinet.

Utgraving av U2 til kote -7/-8 vil kunne blottlegge det gamle laget med sterkt forurenset sediment. Denne fasen av gravearbeid vil gjøres etter at spuntlinjen er ferdig og helt tett, og utgravingen utføres dermed tørt. Det er ingen spredningsrisiko ut fra spuntgropen, bl.a. pga. det svært store vanntrykket som står inn mot spuntene.

I permanent situasjon vil ikke det gamle laget med forurenset sediment eller andre masser på graveplanum medføre noen spredningsrisiko, da det vil ligge under fiberduk, ca. 0,5 m med pukk og vanntett betong.

Tillegg til søknad om arbeider i sjø

#### 7.4 Boring av peler og rørspunt

Borslammet vil være en blanding av kaks fra berg, ren marin leire, tildekkingslaget av leire og gammelt, sterkt forurenset sediment.

Boringene innenfor spunt medfører ingen spredningsrisiko til Bispevika.

Boringer for havnepromenaden vil gjøres fra flåte utenfor spunt, med innenfor siltgardin. Det stilles krav til at entreprenør samler opp slam/borekaks, men det er en liten restrisiko for søl til sjøen. Det er små mengder forurenset masse som genereres fra hver boring, og miljørisikoen fra boringene vurderes som liten.

#### 7.5 Tømming av avsperrert sjøvann

Etter at tett spunt er satt, vil det være behov for å tømme byggegropene for sjøvann. Dette er i utgangspunktet sjøvann med tilsvarende kvalitet som vannet ellers i Bispevika.

Våren 2022 ble det gjort målinger fra tømmingen av spuntgropa på nabofeltet B6b. Resultatene viser at det må forventes økt innhold av suspendert stoff sammenlignet med vannet utenfor spunt. På B6b ble det målt innhold av suspendert stoff på 66 mg/L i vannet innenfor spunt. Det ble målt konsentrasjoner av arsen i tilstandsklasse III og sink i tilstandsklasse IV iht. M-608. Øvrige parametere var i god tilstand.

Resultatene viste imidlertid ikke forskjell på tilstandsklassene i vannet innenfor spunt og utenfor siltgardin (dvs. ute i Bispevika).

Miljørisikoen for akutte og permanente virkninger fra tømmingen vurderes som liten.

#### 7.6 Lensing av vann fra byggegrop

Det foreligger en hel del erfaringsdata på forureningsgraden i lensevann fra tilgrensende felter i Bispevika. Det mest sammenlignbare feltet er antagelig B6b, som er nabofeltet i nord, og som primært ligger ute i sjøområdet. Gjennomsnittlig innhold av suspendert stoff i 25 prøver fra B6B fra vår-sommer-høst 2022, er 37 mg/l. Det er kun påvist detekterbare konsentrasjoner av ΣPAH-16 og olje (C<sub>12</sub>-C<sub>35</sub>) i én prøve for hver parameter (hhv. 0,016 µg/l og 0,5 mg/l). Det er ikke påvist PCB eller BTEX i noen av vannprøvene og metallinnholdet er gjennomgående lavt (tilstandsklasse II og III iht. M608/2016).

Som nevnt tidligere, vil mer spesifikke krav til lensevann bli beskrevet i tiltaksplan for forurenset grunn, men det forutsettes at håndteringen av lensevann bli noenlunde lik på B9 som på B6b. Erfaringsfallene tyder på liten miljørisiko fra lensevann.

#### Vedlegg

Vedlegg A – Multiconsults notat 10205511-RIGm-NOT-001

Vedlegg B – Plan med spunt og graving med bilde og profiler

Vedlegg C – Plan med spuntlinjer og bygg med bilde

Vedlegg D – Profil SN i sjø

## 8 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.* s.l. : Miljødirektoratet, 2009. TA-2553.
2. **Multiconsult.** *Bispevika Syd – Felt B9. Miljøgeologisk grunnundersøkelse - datarapport.* 2019. 10206618-RIGm-RAP-004.

Tillegg til søknad om arbeider i sjø

3. **NGI.** *Oslo Havn KF - Overvåkning av forurensning ved mudring og deponering. Endelig oppsummering 2014.* 2015. 20140442-03-R.
4. —. *Kartlegging av forurenset sediment i Osloh havn - tykkelse av slamsjikt. Fase II.* 2005. 20051483-1.
5. —. *Tildekking av forurenset sediment med leire i Oslo Havn. Kvalitet på ny sjøbunn etter titlak.* 2008. 20071396-2.
6. —. *Overvåkning av kjemisk og biologisk tilstand i Oslo Havn 2015.* 2015. 20150346-01-R.
7. **Multiconsult.** *Basiskarakterisering av sediment.* 10217093-RIGm-NOT-002.
8. **Molvær, J. & Walday, M.** *Bispevika. Vurdering av vannutskiftning og vannkvalitet i planlagte kanaler og bassenger.* s.l. : NIVA, 2014. L. Nr. 6669-2014.
9. **Miljødirektoratet.** Naturbase. [Internett] [Sisert: 1 9 2022.] <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>.
10. **Artsdatabanken.** Artskart. [Internett] [Sisert: 1 9 2021.] <https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/427864,7623020/3/background/nibwmts/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Style%22%3A1%7D>.
11. **LOVDATA.** Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). [Internett] [Sisert: 3 1 2022.] [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL\\_9#KAPITTEL\\_9](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_9#KAPITTEL_9).
12. **Multiconsult.** *Vannprøvetaking ifbm. tømming av spuntgrop.* 2022. 10217093-RIGm-NOT-004.



Vedlegg til notat 10217096-RIGm-NOT-001

Vedlegg A

Multiconsults notat 10205511-RIGm-NOT-001

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Byspevika Syd</b>	DOKUMENTKODE	10205511-RIGm-NOT-001
EMNE	Sedimentprøvetaking, felt B6b, B8a og B9	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>OSU / AF Gruppen Norge AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Andreas Berger
KONTAKTPERSON	Kristian Prøis Rusten	SAKSBEHANDLER	Henrik Myreng
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101030 Miljøgeologi

## SAMMENDRAG

I forbindelse med utbygging av felt B6b, B8a og B9 i Bispevika i Oslo kommune, er Multiconsult Norge engasjert av OSU / AF for miljøgeologisk bistand.

Utbyggingen vil medføre arbeid i sjøbunnen, og det er derfor utført sedimentprøvetaking i forkant av arbeidene.

I dette notatet presenteres resultater fra sedimentprøvetaking utført 26. juni 2018.

Det ble tatt prøver av de ca. 10 øvre cm med sediment i åtte stasjoner. I felt ble sedimentene vurdert som relativt homogene og besto i hovedsak av silt / leire.

Prøvene ble analysert for åtte prioriterte metaller, ΣPAH-16, ΣPCB-7, TBT, TOC og kornfordeling hos det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS.

Resultatene viser at nivået av metaller er lavt, det er kun tre resultater for sink som overskrider grensen for tilstandsklasse 2 (god tilstand). Sinkverdiene i tilstandsklasse 3 ligger likevel lavt i denne klassen.

Alle sedimentprøver er påvirket av PAH-forbindelser, med de fleste resultater i tilstandsklasse 2-3. Fem av enkeltforbindelsene viser konsentrasjoner i tilstandsklasse 4 (acenaften, antracen, benzo(b)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene). Av enkeltforbindelsene skiller antracen seg ut med alle resultater i tilstandsklasse 3 og 4.

Siden sedimentene er forurenset, vil fremtidige arbeider i sjø medføre en spredningsrisiko.

Basert på forurensningsforskriftens § 22-2 punkt d, mener Multiconsult at arbeider som berører sedimentene må defineres som mudring og at det derfor må søkes om tillatelse, jmf. § 22-6, hvis ikke annet blir avklart med forurensningsmyndighet.

Siden feltene B6b, B9 og B8a berører både land- og sjøområder, anbefales det å avklare myndighetsfordeling for arbeider i sjø med Fylkesmannen i Oslo og Akershus og med Oslo kommune.

00	12.06.2018	Datarapport fra sedimentprøvetaking	Henrik Myreng	Gunnar Olstad	Andreas Berger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Innledning

I forbindelse med utbygging av felt B6b, B8a og B9 i Bispevika i Oslo kommune, er Multiconsult Norge engasjert av OSU / AF for miljøgeologisk bistand.

Utbyggingen vil medføre arbeid i sjøbunnen, og det er derfor utført sedimentprøvetaking i forkant av arbeidene.

I dette notatet presenteres resultater fra sedimentprøvetaking utført 26. juni 2018.

## 2 Utførte undersøkelser

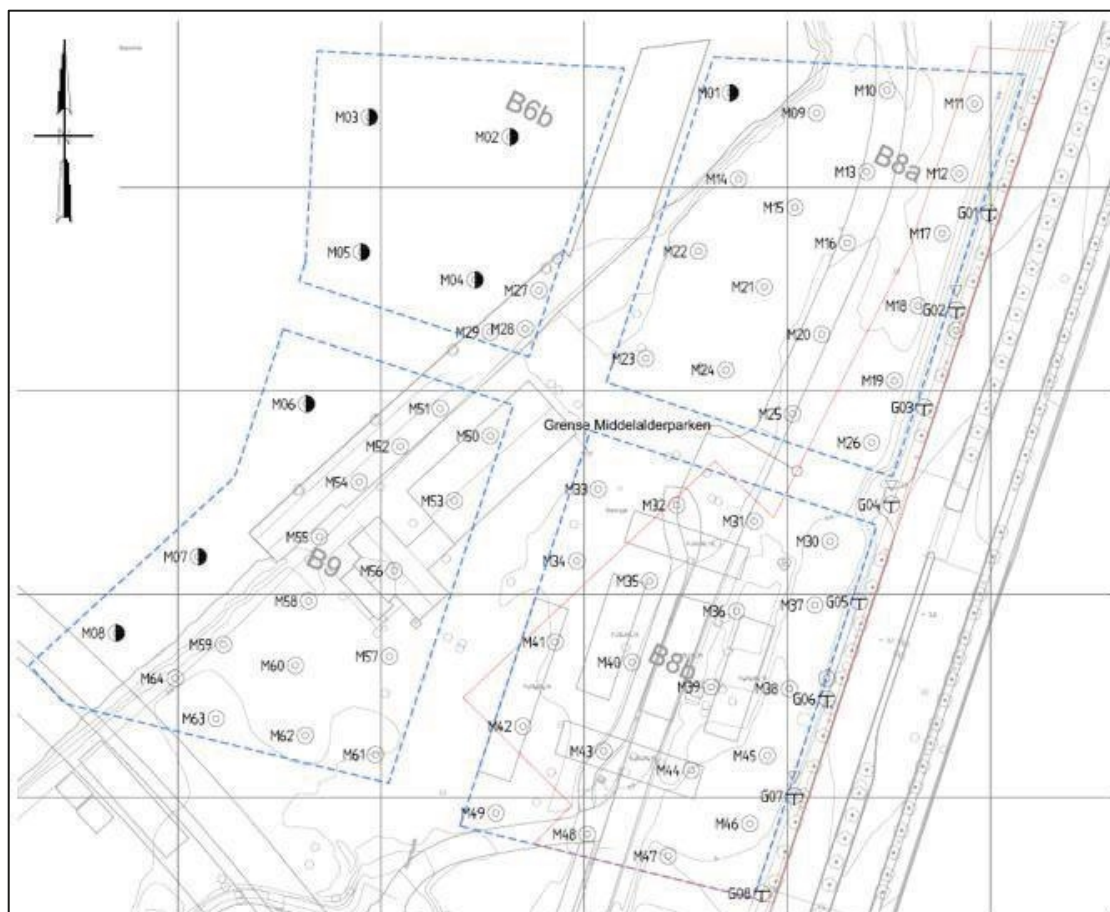
### 2.1 Metode og analyser

Sedimentprøvetakingen ble utført 26. juni 2018 av Multiconsult v/ Gunnar Olstad og Henrik Myreng.

Det ble tatt prøver av ca. de 10 øvre cm av sediment i åtte stasjoner. Prøvetakingen ble utført med en van Veen grabb. Plasseringer av stasjonene er vist i figur 1.

Samtlige prøver ble analysert for innhold av Miljødirektoratets åtte prioriterte metaller,  $\Sigma$ PAH-16,  $\Sigma$ PCB-7, TBT, TOC og kornfordeling hos det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS.

Komplette analyserapporter er vist i vedlegg 1.



**Figur 1.** Plasseringen av stasjonene for sedimentprøvetaking og planlagte borpunkter på landdelene av feltene B6b, B9, B8a og B8b. Prøvestasjonene for sedimenter er kalt M01-M08.

## Sedimentprøvetaking

## 2.2 Feltregistreringer

I felt ble sedimentene vurdert som relativt homogene og besto i hovedsak av silt / leire. På stasjon M08 hadde sedimentene innhold av følbare sandkorn og det ble registrert en bit av en fiberduk i prøvematerialet.

Det ble også registrert skjellrester og spor etter bioturbasjon i de fleste prøvene. I M02 ble det også registret levende mark.

På stasjonene M06-M08 var sedimentene noe mørkere i fargen enn på de andre stasjonene. Alle prøvene hadde et tynt topplag på ca. 1-2 cm med løst, flytende materiale.

Bilder av sedimentprøver er vist i figur 2-5.



**Figur 2.** Sedimentprøver fra stasjon M01.



**Figur 3.** Sedimentprøve fra stasjon M02.



**Figur 4.** Sedimentprøve fra stasjon M06.





Figur 5. Sedimentprøve fra stasjon M08.

### 3 Resultater

Resultatene fra sedimentanalysene er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder M-608 / 2016, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota». Tilstandsklassene som er beskrevet i veilederen er vist i tabell 1. For TBT er det benyttet forvaltningsbaserte grenseverdier angitt i veileder TA-2229/2007, da laboratoriets kvantifiseringsgrenser for TBT er høyere enn M-608 veilederens grense for tilstandsklasse 5. Dette medfører en automatisk klassifisering i tilstandsklasse 5 for TBT ved bruk av M-608.

Vedrørende bruken av forvaltningsbaserte grenseverdier har Miljødirektoratet bl.a. uttalt i epost av 30. september 2016: «Ved mindre tiltak der tilstanden i sjøbunnen må klassifiseres kan også den effektbaserte [forvaltningsbaserte] grenseverdien brukes.»

Tabell 1. Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter (M-608/2016).

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup>	

Tabell 2 viser resultatene fra kjemiske analyser og angir grenseverdien for trinn 1-risikovurdering, beskrevet i veileder M-409 / 2015. Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen og toksisiteten av sedimentet sammenlignes med grenseverdier for økologiske effekter. Trinn 1 omhandler kun risiko for økologiske effekter, ikke risiko for human helse. For komplette analyserapporter fra ALS Laboratory Group Norway AS vises det til vedlegg 1.

Klassifiseringssystemet for sedimenter er beregnet for finkornet sediment, bestående av leire og/eller silt og med et innhold av organisk karbon (TOC) på 1 %. I dette tilfellet viser resultatene at

## Sedimentprøvetaking

75 – 90 % av sedimentprøvene besto av kornstørrelser i leire / siltfraksjonen (<63 µm). Resterende del av prøven besto av kornstørrelser i sandfraksjonen (>63 µm). Innholdet av TOC ligger mellom 1,2 og 2,6 %. Tabell 3 viser resultater fra kornfordelingsanalysene

**Tabell 2.** Analyseresultater for sedimentprøvene. Resultater under kvantifiseringsgrenser er ikke klassifisert. For TBT er de forvaltningsbaserte grenseverdiene angitt i TA 2229/2007.

Parameter	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	Grenseverdi for trinn 1 - risikovurdering
Arsen (As) mg/kg	<0,5	3	3	4,7	2,2	1,8	8,5	4	18
Bly (Pb) mg/kg	2	37	20	22	8	22	34	34	150
Kobber (Cu) mg/kg	5,5	66	36	30	26	38	55	51	84
Krom (Cr) mg/kg	3,5	36	36	27	22	15	40	19	660
Kadmium (Cd) mg/kg	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,08	0,25	2,5
Kvikksølv (Hg) mg/kg	0,11	0,32	0,1	0,15	0,07	0,21	0,29	0,24	0,52
Nikkel (Ni) mg/kg	4,5	29	32	26	25	15	35	19	42
Sink (Zn) mg/kg	19	160	110	99	76	93	150	140	139
Naftalen µg/kg	61	62	25	41	26	31	66	57	27
Acenaftalen µg/kg	39	39	18	44	<10	11	41	51	33
Acenaften µg/kg	29	18	12	15	13	<10	220	16	96
Fluoren µg/kg	94	32	65	30	16	14	190	38	150
Fenantren µg/kg	160	97	66	77	71	46	230	140	780
Antracen µg/kg	90	63	47	60	30	23	90	110	4,6
Fluoranten µg/kg	200	210	68	96	99	110	300	200	400
Pyren µg/kg	210	200	87	97	120	98	230	170	84
Benzo(a)antracen µg/kg	99	100	41	31	39	43	90	86	60
Krysen µg/kg	120	130	48	45	45	57	130	120	280
Benzo(b)fluoranten µg/kg	180	150	82	47	72	66	120	85	140
Benzo(k)fluoranten µg/kg	85	90	25	42	29	56	100	91	135
Benzo(a)pyren µg/kg	120	140	43	48	42	71	130	120	183
Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/kg	73	99	31	34	19	52	92	78	63
Dibenzo(a,h)antracen µg/kg	22	42	13	18	<10	20	34	32	27
Benzo(ghi)perylene µg/kg	100	150	57	51	31	72	130	120	84
Sum PAH-16 µg/kg	1700	1600	730	780	650	770	2200	1500	2 000
Sum PCB-7 µg/kg	5	8,7	<4	<4	<4	<4	4,4	7	4,1
Tributyltinn (TBT) µg/kg TS	9,9	18,3	4,48	4,7	4	7,4	8,08	15,3	35
TOC % TS	1,5	2	1,2	1,2	1,4	2	1,8	2,6	-

n.d. = konsentrasjon lavere enn analysemetodens deteksjonsgrense.

\*Kvantifiseringsgrense er høyere enn øvre grense for bakgrunnsverdi, og resultatet er klassifisert iht. halve kvantifiseringsgrensen.

\*\*Det er ikke angitt klassegrenser for ΣPAH-16

\*\*\* Klassifisert iht. forvaltningsmessige grenseverdier angitt i veileder TA-2229/2007

**Tabell 3.** Resultater fra kornfordelingsanalyser.

Prøve	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
Leire (<2 µm) (%)	7,5	6,8	7,8	7,7	7,6	6,9	7,1	5
Silt (2-63 µm) (%)	86,2	90,8	87,7	86,7	89,0	90,3	81,4	76,6
Sand (> 63 µm) (%)	6,3	2,4	4,5	5,6	3,4	2,8	11,5	18,4



## 4 Vurdering

Resultatene viser at nivået av metaller er lavt, det er kun tre resultater for sink som overskrider grensen for tilstandsklasse 2 (god tilstand). Sinkverdiene i tilstandsklasse 3 ligger likevel lavt i denne klassen.

Alle sedimentprøver er påvirket av PAH-forbindelser med de fleste resultater i tilstandsklasse 2-3. Fem av enkeltforbindelsene viser konsentrasjoner i tilstandsklasse 4 (acenaften, antracen, benzo(b)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene). Av enkeltforbindelsene skiller antracen seg ut med alle resultater i tilstandsklasse 3 og 4.

Summen av PAH-16 viser at prøvene M01, M02, M07 og M08 totalt er mer påvirket enn resterende prøver. De samme fire prøvene viser innhold av  $\Sigma$ PCB-7 og TBT i hhv. tilstandsklasse og forvaltningsbasert klasse 3. Innholdet av PCB i resterende prøver er under kvantifiseringsgrensen. I prøven M06 er det påvist innhold av TBT i forvaltningsbasert klasse 3.

Cirka halvparten av resultatene for de organiske forbindelsene er høyere enn grensen for trinn 1 risikovurdering, noe som indikerer at de kan representere økologisk risiko. Det påpekes at klassifiseringssystemet for sediment ikke er beregnet for vurdering av human risiko. Siden sedimentene er forurenset, vil fremtidige arbeider i sjø medføre en spredningsrisiko av forurensning.

Basert på forurensningsforskriftens § 22-2 punkt d, mener Multiconsult at arbeider som berører sedimentene må defineres som mudring og at det derfor må søkes om tillatelse, jmf. § 22-6.

Siden felt B6b, B9 og B8a omfatter både land- og sjøområder, anbefales det å avklare myndighetsfordeling for arbeider i sjø med Fylkesmannen i Oslo og Akershus og med Oslo kommune.

## Vedlegg

Vedlegg 1 – Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

# **Vedlegg 1**

Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS



Mottatt dato **2018-06-28**  
 Utstedt **2018-07-11**

**Multiconsult Norge AS, Oslo**  
**Henrik Myreng**  
**Miljøgeologi**  
**Nedre Skøyen vei 2**  
**0276 Oslo**  
**Norway**

Prosjekt **Bispevika syd**  
 Bestnr **10205511-01**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>M01</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590610					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>60.4</b>	6.04	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>39.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>6.3</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>7.5</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.5</b>	0.225	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>61</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>94</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>90</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>210</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>99</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>180</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>85</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>73</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>1700</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>800</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>1.1</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>0.99</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>1.7</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M01</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590610					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	5.0		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<0.5		mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	2	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	5.5	0.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	3.5	0.7	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.02		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.11	0.02	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	4.5	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	19	4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	56.4	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	4.76	1.88	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	10.5	4.2	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	9.90	3.15	µg/kg TS	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	<b>M02</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590611					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>59.4</b>	5.94	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>40.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>2.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>6.8</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>2.0</b>	0.3	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>62</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>32</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>97</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>63</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>210</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>150</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>90</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>150</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>99</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>1600</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>900</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>1.7</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>2.5</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>2.1</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>8.7</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>3.0</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>37</b>	7.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>	9.24	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.14</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.32</b>	0.0448	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>	5.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>160</b>	32	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M02</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590611					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>54.4</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>14.7</b>	5.8	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>46.3</b>	18.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>18.3</b>	5.8	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ





Deres prøvenavn	<b>M03</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590612					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>62.0</b>	6.2	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>38.0</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>4.5</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>7.8</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>	0.18	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>65</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>47</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>68</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>87</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>41</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>48</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>82</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>43</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>57</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>730</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>340</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>0.95</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>0.88</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>0.73</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4.0</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>3.0</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>	4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	5.04	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.10</b>	0.02	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>32</b>	6.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>	22	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M03 Sediment</b>					
Labnummer	N00590612					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>61.9</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>6.24</b>	2.46	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>19.0</b>	7.5	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.48</b>	1.43	µg/kg TS	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	<b>M04</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590613					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>60.4</b>	6.04	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>39.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>5.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>7.7</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>	0.18	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>41</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftylene <sup>a ulev</sup>	<b>44</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>77</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>60</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>96</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>97</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>45</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>47</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>48</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>51</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>780</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>320</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>4.7</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>	4.2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>27</b>	5.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.15</b>	0.021	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>26</b>	5.2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>99</b>	19.8	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M04 Sediment</b>					
Labnummer	N00590613					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>58.4</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.79</b>	1.89	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>12.4</b>	4.9	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.70</b>	1.52	µg/kg TS	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	<b>M05</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590614					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>65.7</b>	6.57	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>34.3</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>3.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>7.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.4</b>	0.21	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>26</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>13</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>71</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>30</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>99</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>39</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>45</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>72</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>29</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>42</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>650</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>280</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>2.2</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>8</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>26</b>	3.64	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.07</b>	0.02	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	5	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>76</b>	15.2	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M05 Sediment</b>					
Labnummer	N00590614					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>60.7</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>3.52</b>	1.40	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.35</b>	1.74	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>4.00</b>	1.28	µg/kg TS	3	T	JIBJ





Deres prøvenavn	<b>M06</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590615					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>57.3</b>	5.73	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>42.7</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>2.8</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>6.9</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>2.0</b>	0.3	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>46</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>98</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>43</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>57</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>56</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>71</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>20</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>72</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>52</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>770</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>440</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>1.8</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>38</b>	5.32	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>	3	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.02</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.21</b>	0.0294	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>15</b>	3	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>93</b>	18.6	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M06</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590615					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>54.5</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>18.4</b>	7.4	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>47.6</b>	18.8	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>7.40</b>	2.44	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	<b>M07</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590616					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>59.4</b>	5.94	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>40.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>11.5</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>7.1</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.8</b>	0.27	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftalen <sup>a ulev</sup>	<b>41</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>220</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>190</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>230</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>90</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>300</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>230</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>90</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>100</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>92</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>2200</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>830</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>1.6</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>1.6</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>1.2</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>4.4</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>8.5</b>	2.55	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	6.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>	7.7	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>40</b>	8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.08</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.29</b>	0.0406	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	7	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>150</b>	30	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M07</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590616					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>61.8</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>15.0</b>	5.9	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>37.2</b>	14.8	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>8.08</b>	2.62	µg/kg TS	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	<b>M08</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590617					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>51.5</b>	5.15	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>48.5</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>18.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>5.0</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>2.6</b>	0.39	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>57</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftalen <sup>a ulev</sup>	<b>51</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>16</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>38</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>110</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>170</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>86</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>85</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>91</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>32</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>120</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>78</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>1500</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>730</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>2.2</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>1.9</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>2.9</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>7.0</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>4.0</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>34</b>	6.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>51</b>	7.14	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	3.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.25</b>	0.05	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>0.24</b>	0.0336	mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>19</b>	3.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>140</b>	28	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>M08</b> <b>Sediment</b>					
Labnummer	N00590617					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>47.9</b>	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>15.6</b>	6.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>32.8</b>	12.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>15.3</b>	4.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS





Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode: ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
MAMU	Marte Muri

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



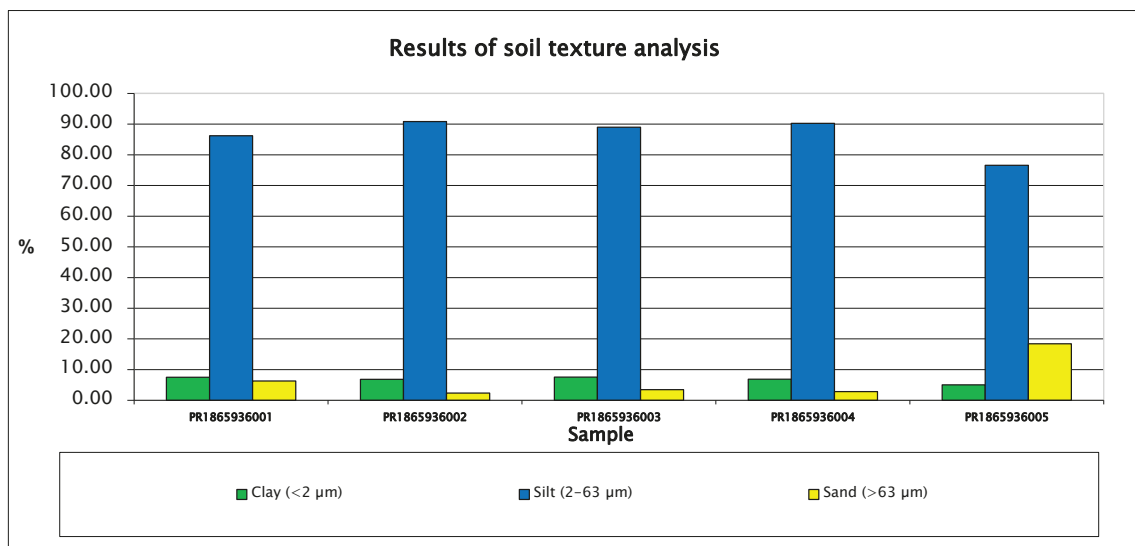
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis of the work order PR1865936

RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

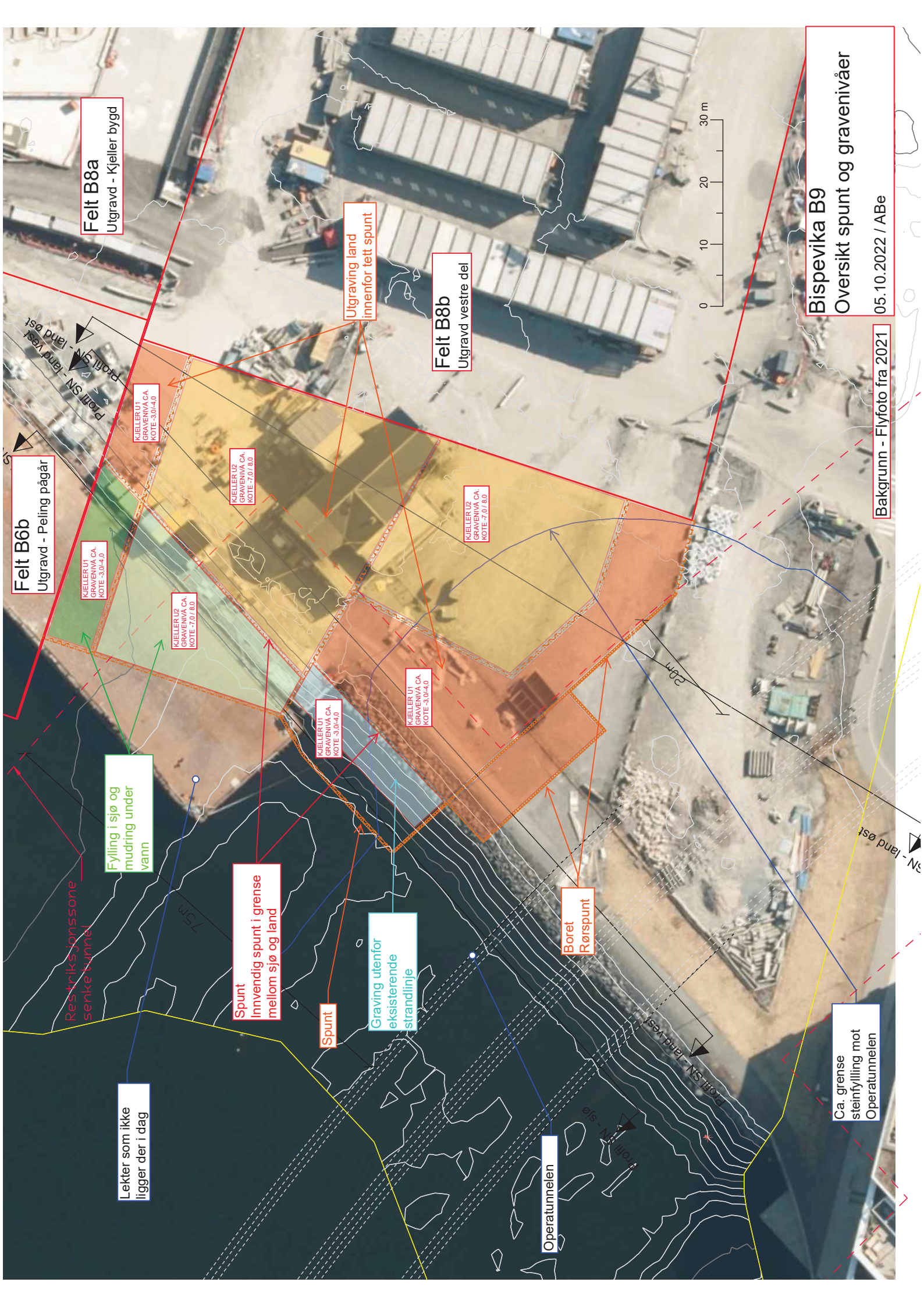
Sample		PR1865936001	PR1865936002	PR1865936003	PR1865936004	PR1865936005
Sample name		111293/18;N00590610	111294/18;N00590611	111297/18;N00590614	111298/18;N00590615	111300/18;N00590617
Clay (<2 μm)	[%]	7.51	6.82	7.55	6.90	5.04
Silt (2-63 μm)	[%]	86.21	90.83	89.00	90.27	76.57
Sand (>63 μm)	[%]	6.28	2.35	3.45	2.83	18.39



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.

## Vedlegg B

Plan med spunt og graving med bilde og profiler



**Felt B6b**  
Utgraving - Peling pågår

**Felt B8a**  
Utgraving - Kjeller bygd

Utgraving land  
innenfor tett spunt

**Felt B8b**  
Utgraving vestre del

**Bispevika B9**  
Oversikt spunt og gravenivåer  
05.10.2022 / ABe

Bakgrunn - Flyfoto fra 2021

KJELLER U1  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -3,0/-4,0

KJELLER U1  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -3,0/-4,0

KJELLER U2  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -7,0 / 8,0

KJELLER U1  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -3,0/-4,0

KJELLER U1  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -3,0/-4,0

KJELLER U2  
GRAVENIVA CA.  
KOTE -7,0 / 8,0

Fylling i sjø og  
mudring under  
vann

**Spunt**  
Innvendig spunt i grense  
mellom sjø og land

**Spunt**

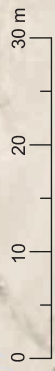
Graving utenfor  
eksisterende  
strandlinje

**Boret  
Rørspunt**

Lekter som ikke  
ligger der i dag

Operatunnelen

Ca. grense  
steinfylling mot  
Operatunnelen



Restriksjonssone  
senke tunnel

Profil SN - land vest  
land øst

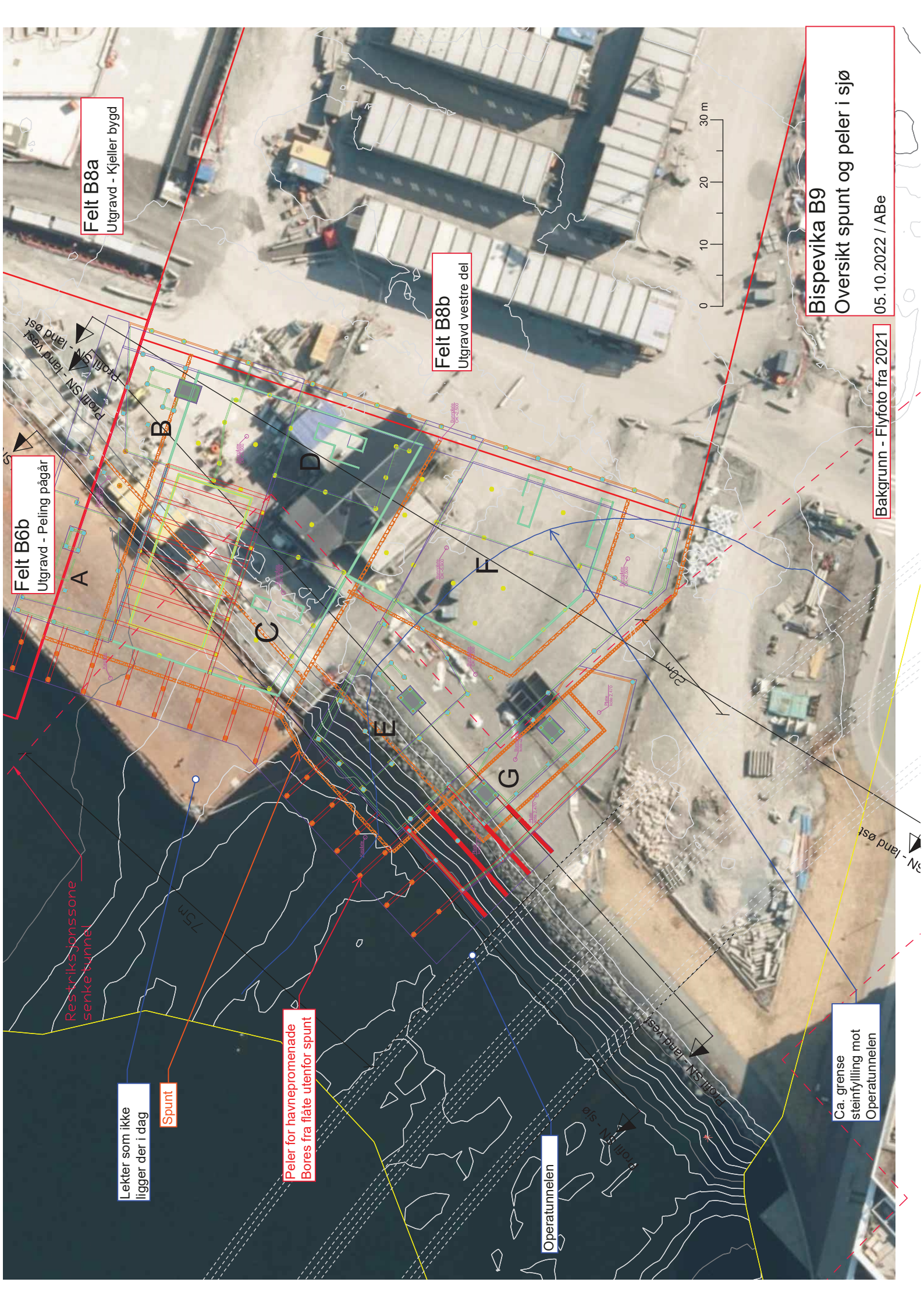
Profil SN - land vest  
land øst

SN - land øst

## Vedlegg C

Plan med spuntlinjer og bygg med bilde





**Felt B6b**  
Utgravd - Peling pågår

**Felt B8a**  
Utgravd - Kjeller bygd

**Felt B8b**  
Utgravd vestre del

**Bispevika B9**  
Oversikt spunt og peler i sjø

Bakgrunn - Flyfoto fra 2021

05.10.2022 / ABe

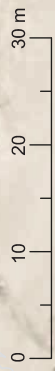
Lekter som ikke ligger der i dag

**Spunt**

**Peler for havnepromenade**  
Bores fra flåte utenfor spunt

Operatunnelen

Ca. grense steinfylling mot Operatunnelen



Profil SN - land vest  
land øst

Restriksjonssone senke tunnel

7,5M

20M

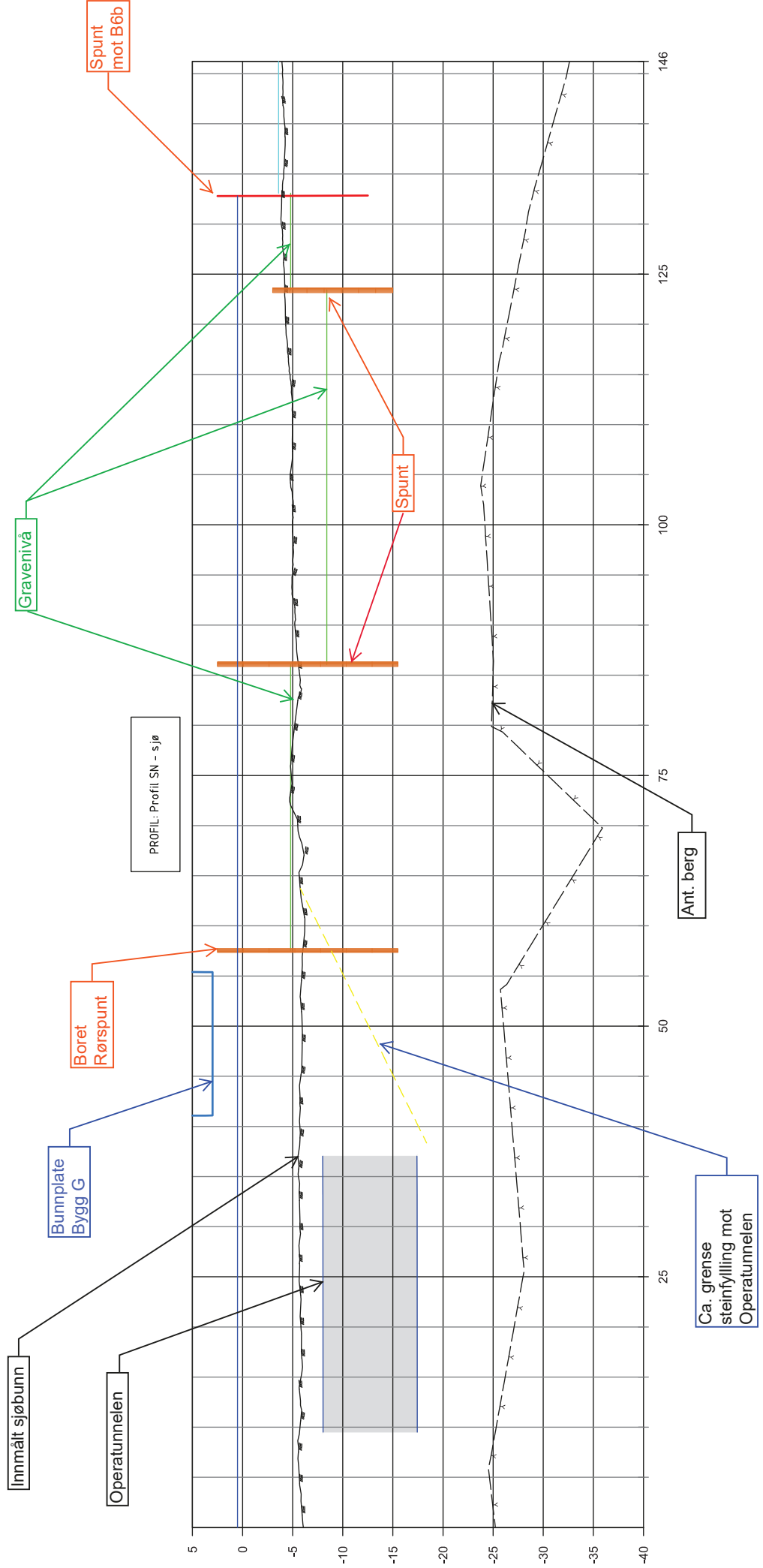
øls - Nylua

Profil SN - land vest  
land øst

SN - land øst



Vedlegg D  
Profil SN i sjø



Bispevika B9  
 Profil SN - sjø  
 05.10.2022 / ABe