

NOTAT

OPPDRAAG	Bispevika syd - felt B6b	DOKUMENTKODE	10217093-RIGm-NOT-001
EMNE	Oppdateringer - arbeider i sjø felt B6b	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	OSU/Vedal	OPPDRAAGSLEDER	Andreas Berger
KONTAKTPERSON	Karl Jon Sørli / Arne Eigeland	SAKSBEHANDLER	Henrik Myreng
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101030 Miljøgeologi

SAMMENDRAG

I april 2019 utarbeidet Multiconsult en søknad om tillatelse til arbeider i sjø for felt B6b i Bispevika syd. Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven ble gitt av Fylkesmannen (nå kalt Statsforvalteren) i Oslo og Viken (FMOV) i brev datert 5. nov. 2019. Saksnummeret er 2019/28188.

Etter at søknaden ble sendt inn til behandling hos FMOV, har videre prosjektering medført enkelte endringer i planene for utførelsen av arbeidet.

I dette notatet gis det en oppdatert beskrivelse av arbeidsgangen på felt B6b, og endringer fra omsøkt løsning kommenteres.

Endringene i arbeidsgangen vurderes ikke å ha betydning for forurensningsrisikoen knyttet til arbeider i sjø.

Notatet skal sendes til Statsforvalteren i Oslo og Viken som tilleggsinformasjon til søknaden.

1 Bakgrunn

I april 2019 utarbeidet Multiconsult en søknad om tillatelse til arbeider i sjø for felt B6b i Bispevika syd. Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven ble gitt av Fylkesmannen (nå kalt Statsforvalteren) i Oslo og Viken (FMOV) i brev datert 5. nov. 2019. Saksnummeret er 2019/28188.

Etter at søknaden ble sent inn til behandling hos FMOV, har videre prosjektering medført enkelte endringer i planene for utførelsen av arbeidet.

I dette notatet gis det en oppdatert beskrivelse av arbeidsgangen på felt B6b, og endringer fra omsøkt løsning kommenteres.

Notatet skal sendes til Statsforvalteren i Oslo og Viken som tilleggsinformasjon til søknaden.

2 Gjennomføring av arbeid

Tiltaksområdet for felt B6b omfatter en liten landdel og en større sjødel. Landdelen består av en kulvert i Rostockgata og den delen av feltet som ligger innenfor strandlinjen.

Først skal kulverten graves ut innenfor en spunt. Deretter skal det spuntes rundt hele tiltaksområdet, dvs. både land- og sjødelen, for i størst mulig grad å sikre tørt arbeid. Før byggegropen kan tømmes for innesperret sjøvann, må imidlertid spuntene stabiliseres tilstrekkelig. Det vil derfor bli lagt ut hhv. fiberduk, støttefylling og bærelag på sjøbunnen før byggegropen tømmes.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	10.5.2021	Supplerende informasjon om mengder – nytt kapittel 4	H. Myreng	G. Brønstad	Andreas Berger
00	19.2.2021	Oppdateringer - arbeider i sjø- felt B6b - UTKAST	H. Myreng	G. Brønstad	Andreas Berger

Oppdateringer - arbeider i sjø felt B6b

Etter tømning av byggegrop vil det bli gjennomført seksjonsvis graving til endelig graveplanum. Det vil da være behov for å kjøre bort overskuddsmasser av sjøbunn og ev. noe stein. Deretter vil det på graveplanum legges ny fiberduk, tilbakefylles med stein/bærelag og støpes arbeidsplattform. Graveplanum vil ligge på kote -4,5, dvs. ca. 6,5 m under terreng på landdelen og inntil 1,5 m under dagens sjøbunn på sjødelen.

Inkludert sjødelen vil det bli ca. 9000 m³ med overskuddsmasser fra byggegropen, der det aller meste av volumet vil komme fra det nordøstre området av sjødelen.

Når byggene er ferdige, blir spunt trukket slik at sjøen vil bli stående inn mot byggene og over arbeidsplattformen som blir liggende mellom byggene.

Planlagt oppstart av grunnarbeider er primo juni 2021. Etableringen av hele byggegropen (land og sjødel) vil ha en varighet på ca. 9 måneder (til ca. mars 2022).

Tabell 1 viser en skjematisk oppsummering av arbeidene på felt B6b. Som vist i tabellen, omfatter arbeid i sjø kun ramming av spunt samt etablering av støttefyllingen på utsiden av spunt. Det er også dette som var omsøkt arbeid i mudringssøknaden fra 2019.

Ny prosjektering medfører likevel en økning i omfanget av arbeidene i sjø, som beskrevet i kap. 3.

Resterende arbeid vil skje på land eller på tørrlagt sjøbunn innenfor tett spunt. I søknaden omtales også håndtering av overskuddsmasser fra peling samt utslipp av vann under tømning av byggegropen.

Tabell 1. Skjematisk oppsummering av arbeid på felt B6b.

Arbeidsprosess		I sjø / på land / innenfor spunt
1	Forgraving for spunt på land, rivning av eksisterende kai	På land, i overgang til sjø
2	Ramming av spunt på land, inkl. spunt for kulvert i Rostockgata, mellom felt B8a og B6b	På land
3	Ramming av spunt i sjø – etablere tett byggegrop rundt kjellerareal	Arbeid i sjø
4	Utlegging av duk og støttefylling rundt spunt.	Støttefylling på utsiden av spunt er arbeid i sjø
5	Utlegging av duk samt fylling av sprengstein for å stabilisere byggegropen og etablere bærelag for arbeidsplattform	Innenfor tett spunt
6	Tømme byggegropen for sjøvann	Utslipp til sjø
7	Utgraving av kjeller, etablere arbeidsplattform over både land og sjøareal.	Innenfor tett spunt
8	Pelefundamentering for kjeller og overliggende bygg.	Innenfor tett spunt
9	Betongarbeider kjeller med etterfølgende råbygg over bakken	Innenfor tett spunt
10	Spunt trekkes og støttefylling fjernes	Arbeid i sjø

3 Endringer fra omsøkt arbeid

3.1.1 Arbeider i sjø

Endringene medfører en økning på ca. 900 m² av arealet innenfor spunt. Arealet innenfor spunt som vist i vedlegg 1, er 7200 m² vs. de omsøkte 6300 m². Dette betyr også et økt behov for motfylling på utsiden av spunt, der det nå er behov for 2000 m³ vs. de omsøkte 1200 m³.

Oppdateringer - arbeider i sjø felt B6b

Det økte arealet skyldes primært at spunten nå også omfatter arealet for havnepromenaden som skal ligge langs feltes yttergrenser (se reguleringskart i vedlegg 1). Hensikten er å kunne utføre peling for havnepromenaden i tørr byggegrop (alternativt måtte havnepromenaden peles åpent i sjøen).

Det er ingen andre vesentlige endringer i planlagt arbeid i sjø, og forurensningsrisikoen er sammenlignbar med den som ble omsøkt i 2019.

Som vist i vedlegg 1, vil spunt og dermed også motfylling ligge bl.a. ut i områdene E17 og E0i i anleggsperioden. Etter anleggsperioden vil spunt trekkes og motfylling bli fjernet slik at disse sjøarealene vil opprettholde en vanddybde på 4 m. Bygninger og havnepromenaden vil være plassert iht. reguleringsgrensene.

3.2 Arbeider innenfor spunt

Endringen fra omsøkt løsning er behovet for å grave inntil 1,5 m ned i den tørrlagte sjøbunnen på den nordøstre delen av feltet. Dette generer ca. 7-8000 m³ med overskuddsmasse. Gravingen gjøres for å oppnå riktig nivå på støpt arbeidsplattform, som skal ligge på kote -4. Prøveserie fra grunnundersøkelse (rapport 124461-RIG-RAP-001) tyder på at gravingen ikke vil nå ned i gammelt, forurenset sedimentlag, men stanse i tildekkingslaget av ren leire. Planum vil bli dekket med fiberduk og bærelag før det støpes arbeidsplattform.

Vi bemerker at mengden pukk/kult som benyttes til bærelag innenfor spunt ikke er presisert i søknaden fra 2019, ettersom bærelagsmassene kun vil bli håndtert innenfor tett spunt. Etter tiltak vil de ligge mellom fiberduk og betongdekket/arbeidsplattformen.

4 Oppsummering av masseregnskap

En sammenstilling av masseregnskap innenfor tett spunt og utside av spunt er vist i Tabell 2. Arealet av byggegropen er 7200 m².

Tabell 2. Masseregnskap innside og utside spunt.

Masser	Innenfor tett spunt	Utside spunt
Enhet	[m ³]	[m ³]
Tilkjørt pukk/kult til bærelag og støttefylling	9 000	2 000
Utkjørt overskuddsmasse sjøbunn	7 500	-
Fjerning av støttefylling pukk/kult	3 000	I henhold til kap. 4.2 i tillatelsen, datert 5. nov. 2019, dvs. 2 000 m ³ .
Gjenværende, tilførte masser etter tiltak	6 000	I henhold til kap. 4.2 i tillatelsen, datert 5. nov. 2019.

Etter endt tiltak vil det kun være igjen tilkjørt steinfylling under arbeidsplattformen og bygningsmassen. Området med utkjørt overskuddsmasse fra sjøbunn vil være permanent dekket med tilkjørt fylling og støpt arbeidsplattform.

5 Behov for oppfølging av endringene

Det vil være behov for ytterligere dokumentasjon på forurensningstilstanden i overskuddsmassene som graves bort innenfor spunt. Sedimentene er foreløpig kun kartlagt i de øvre 10 cm. Det kan være behov for å dokumentere forurensningsgraden i gjenværende sediment etter graving.

Vi informerer om at massehåndtering på landdelen, inkludert tørrlagt byggegrøp innenfor spunt og håndteringen av overskuddsmasser, også er omtalt i tiltaksplan for forurenset grunn (rapport 10217093-RIGm-RAP-001 i vedlegg 2) som ble godkjent av Oslo PBE i brev datert 8. januar 2021.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Tegninger av spuntlinje og eiendomsgrense, samt spuntlinje og reguleringskart

Vedlegg 2 – Tiltaksplan for forurenset grunn (Multiconsults rapport 10219073-RIGm-RAP-001)

Vedlegg 1

Tegninger av spuntlinje og eiendomsgrense, samt spuntlinje og reguleringskart

Tegnforklaring

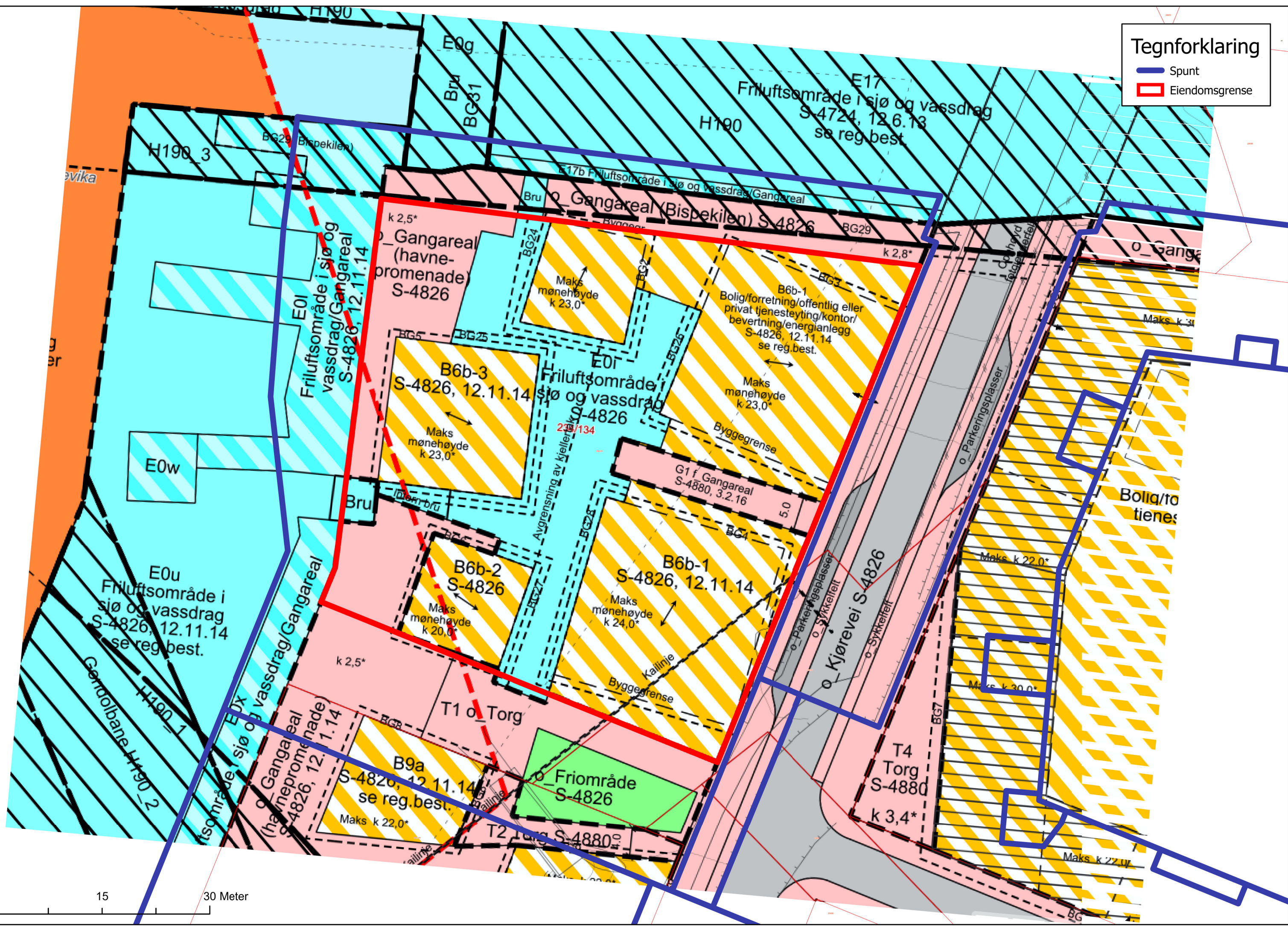
- Spunt
- Eiendomsgrense



0 15 30 Meter

Tegnforklaring

- Spunt
- Eiendomsgrense



Vedlegg 2

Tiltaksplan for forurenset grunn

(Multiconsults rapport 10219073-RIGm-RAP-001)

RAPPORT

Bispevika syd - felt B6b

OPPDRAKSGIVER

Losbrygga AS v/OSU

EMNE

Miljøgeologisk tiltaksplan

DATO / REVISJON: 2. februar 2021 / 02

DOKUMENTKODE: 10217093-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Bispevika Syd – felt B6b	DOKUMENTKODE	10217093-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologisk tiltaksplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Losbrygga AS / OSU	OPPDRAAGSLEDER	Andreas Berger
KONTAKTPERSON	Karl Jon Sørli	UTARBEIDET AV	Henrik Myreng
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 598358 NORD: 6642101	ANSVARLIG ENHET	10101030 Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	234/134		

SAMMENDRAG

Det er planlagt utbygging av felt B6b i Bispevika Syd i Oslo kommune. I forbindelse med utbyggingen er Multiconsult Norge AS engasjert av Losbrygga AS / OSU for miljøgeologisk bistand.

Felt B6b har et areal på ca. 4300 m² der kun ca. 200 m² er landareal/brygge og resten av feltet ligger i sjø. Sommeren / høsten 2018 utførte Multiconsult en miljøgeologisk grunnundersøkelse av felt B6b og de øvrige tre feltene i Bispevika syd (B8a, B8b og B9). Det ble også utført en undersøkelse av sedimentene på sjødelen av B6b.

Multiconsult har utarbeidet en mudringssøknad som ble godkjent av Fylkesmannen i Oslo og Akershus i brev datert 5. november 2019 (saksnr. 2019/28188). Gjennom epostkorrespondanse med Oslo PBE og FMOV ble det senere avklart at det skulle utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn for landdelen av feltet.

Denne tiltaksplanen beskriver massehåndtering, massedisponering og behov for supplerende undersøkelser for landdelen av felt B6b. Tiltaksplanen må i henhold til forurensingsforskriftens kapittel 2 sendes til Oslo kommune for godkjenning før oppstart.

Resultatene fra miljøgeologiske grunnundersøkelser viser at det kan ventes sterkt forurenset masse ned til dybder på 4 m under tidligere terreng. Det er påvist sterk forurensning av arsen, bly, PAH og alifater i fraksjoner C₁₂-C₃₅. Fra 4 meters dybde er det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse 2.

Planlagt arealbruk på eiendommen inngår i kategorien for mest følsom arealbruk. Uten en stedsspesifikk risikovurdering kan det da tillates tilstandsklasse 2 i toppjord (0-1 m) og tilstandsklasse 3 i dypereliggende jord (> 1 m). Det skal graves til dybder >4 m og det er derfor ikke behov for tiltak mot gjenværende forurensning under graveplanum.

Tiltaksområdet for landdelen av felt B6b omfatter både en kulvert i Rostockgata samt den delen av feltet som ligger innenfor strandlinjen. Hele landdelen inkludert kulverten har et areal på ca. 500 m². Planlagt oppstart av grunnarbeider er april 2021. Etableringen av hele byggegroppen (land og sjødel) vil ha en varighet på ca. 9 måneder (til januar 2022).

Det skal avholdes et oppstartsmøte mellom utførende entreprenør og miljøgeolog for å gå gjennom tiltaksplanen.

Det er nødvendig at en miljøgeolog følger opp gravingen i forurenset masse og får vurdert behovet for supplerende prøvetaking og kjemiske analyser.

Det skal utarbeides en sluttrapport som sendes til Oslo kommune senest 3 mnd. etter at gravearbeidet er avsluttet.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	2.2.2021	Oppdatert BREEAM-sjekkliste	Henrik Myreng	Gunnar Brønstad	Andreas Berger
01	15.12.2020	Endringer/presiseringer iht. kommentarer fra Vedal	Henrik Myreng	Gunnar Brønstad	Andreas Berger
00	2.12.2020	Miljøgeologisk tiltaksplan	Henrik Myreng	Gunnar Brønstad	Andreas Berger

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Generelt	5
2.2	Områdehistorikk	5
2.3	Grunnforhold	7
3	Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser	7
3.1	Utførte undersøkelser	7
3.2	Resultater fra analyser av jordprøver	8
3.3	Vurdering av forurensningssituasjonen	10
3.4	Datagrunnlag og behov for supplerende undersøkelser	10
4	Tilstandsklasser og planlagt arealbruk	11
5	Tiltaksplan	12
5.1	Planlagte terrenginngrep og fremdriftsplan grunnarbeider	12
5.2	Vurdering av behov for ytterligere tiltak	12
5.3	Graveinstruks og disponering av masser	12
5.4	Anleggsvann	13
5.4.1	Planlagt renseløsning og erfaringstall fra området	13
5.4.2	Forurensningskomponenter i anleggsvannet	14
5.4.3	Resipientbeskrivelse	14
5.4.4	Grenseverdier og prøvetakingsprogram	14
5.4.5	Risikovurdering	15
5.5	Beredskap ved spill/uhell	15
5.6	Vurdering og risiko for forurensningsspredning	16
5.7	Kontroll og overvåkning	16
5.8	Sluttrapport	16
5.9	Forurensningssituasjonen etter tiltak	17
5.10	Oppsummering av tiltaksplan	17
6	Risikovurdering – sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	17

Tegninger

10217093-RIGm-TEG-001 Situasjonsplan forurenset grunn

Vedlegg

Vedlegg 1 – Multiconsults rapport 10206618-RIGm-RAP-002

Vedlegg 2 – BREEAM-sjekkliste A7

1 Innledning

Det er planlagt utbygging av felt B6b i Bispevika Syd i Oslo kommune. I forbindelse med utbyggingen er Multiconsult engasjert av Losbrygga AS / OSU for miljøgeologisk bistand.

Felt B6b har et areal på ca. 4300 m² der kun ca. 200 m² er landareal/brygge og resten av feltet ligger i sjø. Sommeren / høsten 2018 utførte Multiconsult en miljøgeologisk grunnundersøkelse av felt B6b og de øvrige tre feltene i Bispevika syd (B8a, B8b og B9). Det ble også utført en undersøkelse av sedimentene på sjødelen av B6b.

Multiconsult har utarbeidet en mudringssøknad som ble godkjent av Fylkesmannen i Oslo og Akershus i brev datert 5. november 2019 (saksnr. 2019/28188). Gjennom epostkorrespondanse med Oslo PBE og FMOV ble det senere avklart at det skulle utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn for landdelen av feltet.

Denne tiltaksplanen beskriver massehåndtering, massedisponering og behov for supplerende undersøkelser for landdelen av felt B6b. Tiltaksplanen må i henhold til forurensingsforskriftens kapittel 2 sendes til Oslo kommune for godkjennelse før oppstart.

Dersom Multiconsult skal utarbeide sluttrapport på saken etter utført terrenginngrep, forutsettes det at gravearbeidene følges opp av en miljøgeolog fra Multiconsult.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generelt

Felt B6b ligger på Sjørengkaia i Bispevika i Oslo, rett nord for Sjørenga som vist Figur 1. Bispevika ligger som en sidebukt til Bjørvika, og ble dannet etter at Akerselva hadde blitt regulert og området bak innskjermingen av elva fylt opp for å gjenvinne land.

Hele utbyggingsområdet med felt B6b, B8a, B8b, og B9 har et areal på ca. 32 000 m² hvorav ca. 22 000 m² ligger på land og resten i fjorden.

Felt B6b har et areal på ca. 4300 m², beliggenheten er vist i Figur 2. Ifølge Oslo kommunes reguleringsplan er området regulert til bolig/forretning/offentlig og privat tjenesteyting /kontor/bevertning/energianlegg samt friluftsområde i sjø og vassdrag og havnepromenade.

2.2 Områdehistorikk

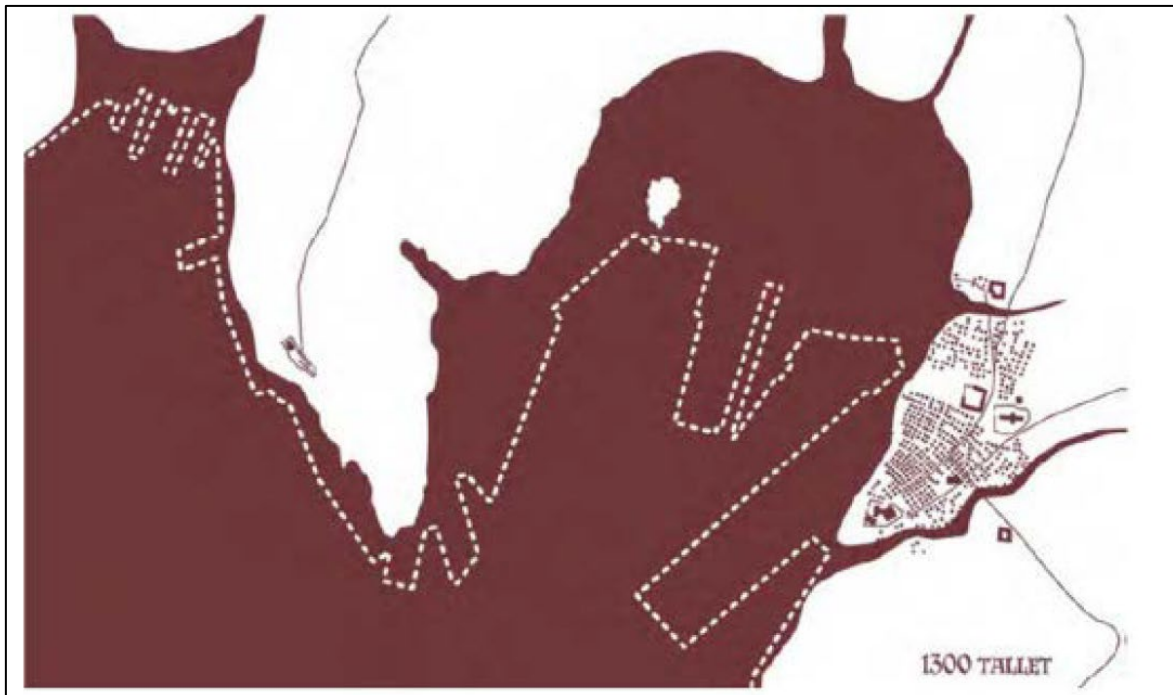
Både Bispevika- og Bjørvikaområdet, slik vi kjenner det i dag, er et resultat av langvarige utfyllinger i sjø. Figur 3 viser en illustrasjon over antatt strandlinje på 1300-tallet. Fyllmassene i Bjørvika og Bispevika består delvis av gamle kaikonstruksjoner fra 1600-1700-tallet og fremover, og dels av «byfyllmasser» (tegl, bygningsrester og evt. noe treverk) og sagflis fra sagbruksvirksomhet oppover langs elvene som tidligere munnet ut i området.



Figur 1. Oversiktskart som viser omtrentlig plassering av Bispevika syd (kartgrunnlag fra finn.no/kart).



Figur 2. Feltinndeling og oversikt over gårds- og bruksnumre.



Figur 3. Strandlinje på 1300-tallet og dagens kaifront. (illustrasjon: Statens vegvesen)

2.3 Grunnforhold

Terrenget på eiendommen er flatt og ligger på ca. kote 2. Under undersøkelsen stanset i to av boringene innenfor felt B6b i betong (M27 og M29, se Figur 4) og det er ikke klart hva slags masser som ligger i overgangen land /sjø under kaidekket.

I undersøkte punkter ble det registrert fyllmasser til ca. 3 meters dybde. Fyllmassene besto av grå, brun og sort sand med enkelte skiferbiter, murstein og rustutfelling. Fyllmassene fra 2-3 m luktet generelt råttent. I M71 var massene mellom 1,7 til 3,7 m dybde bløte og fra disse massene rant det av væske med oljelukt.

Under fyllmassene ble det registrert et lag med leire og flis (ca. 3,5-5 m), deretter siltig leire med skjell

3 Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser

3.1 Utførte undersøkelser

Sommeren / høsten 2018 utførte Multiconsult miljøgeologiske grunnundersøkelser av alle fire felter på Bispevika syd. Undersøkelsene er beskrevet i Multiconsults rapporter 10206618-RIGm-RAP-001 til -004. Sedimentundersøkelsen er beskrevet i notat 10205511-RIGm-NOT-001. Rapporten for felt B6b, inkl. sedimentundersøkelsen er vist vedlegg 1.

Spuntlinjen for felt B6b omfatter noe mer enn selve feltgrensen. Spuntlinjen tilsvarer tiltaksområdet og er vist i Figur 4 og vedlagt tegning 10217093-RIGm-TEG-001.

3.2 Resultater fra analyser av jordprøver

Tabell 1-4 viser resultater fra analyser av jordprøver fra felt B6b samt de punktene som ligger innenfor og helt i nærheten av spuntlinjen. Resultatene er klassifisert iht. tilstandsklassene beskrevet i veileder TA-2553/2009. Det foreligger ikke klassegrenser for innholdet av THC, vist i Tabell 4.

For informasjonens skyld er resultatene fra sedimentundersøkelsen på B6b også vist i tegningen i Figur 4. Disse resultatene er klassifisert iht. veileder M-608/2016 (grenseverdiene for sediment var inkludert i veileder 02:2018 frem til 30.10.2020).

Tabell 1. Resultater fra analyser av metaller (mg/kg tørrstoff).

Prøvepunkt	Dybde (m)	Massetype	TUNGMETALLER							
			Arsen	Kadmium	Krom	Kobber	Kvikksølv	Nikkel	Bly	Sink
M28	0,5-1	Fyllmasse	6,4	< 0,20	9,2	23	0,013	10	13	39
	1-2	Fyllmasse	87	0,36	27	110	0,26	48	60	100
	3-4	Naturlig leire	9,4	0,23	39	36	0,12	42	34	97
M51	2-3	Fyllmasse	58	1,2	18	89	0,26	64	40	110
	3-4	Fyllmasse	42	1,3	54	83	1,4	100	310	780
	4-5	Leire og flis	6,9	0,22	30	29	0,06	32	36	87
M70	1-2	Fyllmasse	5,9	0,42	28	64	0,16	97	67	210
	2-3	Fyllmasse	7,7	0,46	21	68	0,21	81	110	250
	5-6	Naturlig leire	5,4	< 0,20	28	26	0,041	27	22	77
M71	1,7-2	Fyllmasse	62	0,42	42	75	0,61	100	45	180
	2-3	Fyllmasse	28	1,9	26	68	0,4	98	31	170
	4-5	Naturlig leire	7,5	0,23	34	26	0,063	55	16	76
Tilstandsklasse	1		<8	<1,5	<50	<100	<1	<60	<60	<200
	2		20	10	200	200	2	135	100	500
	3		50	15	500	1000	4	200	300	1000
	4		600	30	2800	8500	10	1200	700	5000
	5		1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500	25000

Tabell 2. Resultater fra analyser av olje (alifater) og PAH (mg/kg tørrstoff).

Prøvepunkt	Dybde (m)	Massetype	OLJE (alifater)			ΣPAH-16	
			C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	Benzo(a)-pyren	ΣPAH-16
M28	0,5-1	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	nd.	< 0,030	0,17
	1-2	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	18	< 0,030	0,29
	3-4	Naturlig leire	< 3,0	< 5,0	nd.	< 0,030	0,15
M51	2-3	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	nd.	<0,057	0,14
	3-4	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	28	2,2	56
	4-5	Leire og flis	< 3,0	< 5,0	nd.	0,064	1,3
M70	1-2	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	55	0,31	4,6
	2-3	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	40	0,59	7,7
	5-6	Naturlig leire	< 3,0	< 5,0	nd.	< 0,030	nd.
M71	1,7-2	Fyllmasse	< 3,0	< 5,0	160	0,3	3,3
	2-3	Fyllmasse	13	65	2200	0,61	12
	4-5	Naturlig leire	< 3,0	< 5,0	140	0,048	1,1
Tilstandsklasse	1		<10	<50	<100	< 0,1	< 2
	2		≤10	60	300	0,5	8
	3		40	130	600	5	50
	4		50	300	2000	15	150
	5		20000	20000	20000	100	2500

nd.= verdi lavere enn analysemetodens deteksjonsgrense

Tabell 3. Resultater fra analyser av PCB og BTEX (mg/kg tørrstoff).

Prøve-punkt	Dybde (m)	Massetype	PCB	BTEX			
			PCB7	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)
M28	0,5-1	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	1-2	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	3-4	Naturlig leire	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
M51	2-3	Fyllmasse	nd.	0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	3-4	Fyllmasse	nd.	< 0,032	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	4-5	Leire og flis	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
M70	1-2	Fyllmasse	0,024	0,011	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	2-3	Fyllmasse	< 0,0070	0,007	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	5-6	Naturlig leire	nd.	0,005	< 0,10	< 0,10	< 0,10
M71	1,7-2	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	2-3	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	4-5	Naturlig leire	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tilstandsklasse	1		<0,01	<0,01	<0,3	<0,2	<0,2
	2		0,5	0,015	-	-	-
	3		1	0,04	-	-	-
	4		5	0,05	-	-	-
	5		50	1000	-	-	-

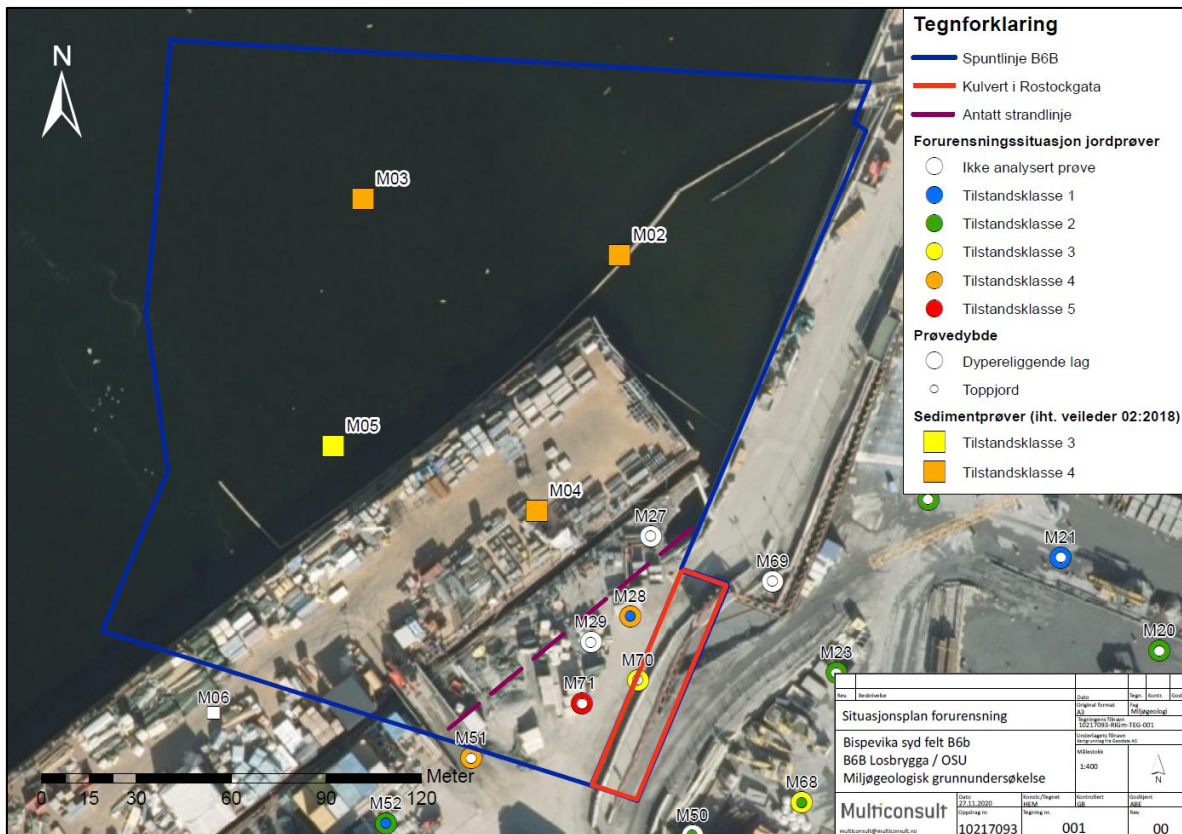
nd. = verdi lavere enn analysemetodens deteksjonsgrense

Tabell 4. Resultater fra analyser av totalt hydrokarbon (THC) i mg/kg tørrstoff.

Prøve-punkt	Dybde (m)	Massetype	OLIS (THC)			
			THC > C5-C8	THC > C8-C10	THC > C10-C12	SUM THC (>C12-C35)
M28	0,5-1	Fyllmasse	< 5,0	<5,0	<5,0	nd.
	1-2	Fyllmasse	< 5,0	<5,0	<5,0	31
M51	2-3	Fyllmasse	< 5,0	<5,0	<5,0	34
	3-4	Leire og flis	< 5,0	<5,0	<5,0	350
M70	1-2	Fyllmasse	< 5,0	<5,0	<5,0	250
M71	1,7-2	Fyllmasse	< 5,0	<5,0	9,6	1100
	2-3	Fyllmasse	< 5,0	23	140	9400

Når det gjelder klassifiseringen av sedimentprøvene i Figur 4, vil vi presisere følgende:

- Klassifisering av forurensede sedimenter og jord gjøres ikke etter samme system eller samme grenseverdier. Det betyr f.eks. at sedimenter og jord i tilstandsklasse 4 *ikke* har samme innhold av forurensning. Man kan derfor ikke sortere overskuddsmasser av sediment og jord på lik måte utfra kun tilstandsklasser.
- De helsebaserte tilstandsklassene i TA-2553/2009 gjelder for jord og landarealer og ikke for sedimenter og sjøarealer.
- Tilstandsklassene i sjø (beskrevet i veileder M608/2016) gjelder økologisk risiko for biota og er ikke ment benyttet for å vurdere eksponering for mennesker.
- Begge klassifiseringssystemer benyttes for å klassifisere/risikovurdere masser der de ligger, og er *ikke* utarbeidet for å basiskarakterisere avfall. Det er imidlertid en nokså innarbeidet praksis at tilstandsklassene for jord inkluderes i basiskarakterisering. Deponier er godt kjent med systemet og har mye erfaring med å tolke tilstandsklassene for jord sammenlignet med egne krav og grenseverdier.



Figur 4. Plassering av prøvepunkter med foreurensningstilstand. Jordprøver er fargekodet iht. Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Sirkler/jordprøver viser den høyest påviste foreurensningsgraden av et metall eller en forbindelse over og under en dybde på 1 m, uavhengig av type påvist foreurensning. Firkanter/sedimentprøver er fargekodet iht. veileder M-608/2016. Tilstandsklassene for jord og sediment er ikke basert på samme system og har ikke like grenseverdier. Spuntlinjen er vist med blått. For kulverten i Rostockgata er spuntet vist med rødt. Merk at det ligger en leker inntil kaien på dette flyfotoet.

3.3 Vurdering av foreurensningssituasjonen

Resultatene viser at det kan ventes sterkt forurensede masser (tilstandsklasse 4-5) ned til dybder på inntil 4 m under tidligere terreng. Fra 4 meters dybde er det ikke påvist forurensning over tilstandsklasse 2.

I toppmassene (0-1 m), ble det påtruffet mye grove masser, og det er svakt grunnlag for å klassifisere finstoffet. Prøven fra 0,5 -1 m i M28 viser ingen overskridelser av normverdiene, men det ansees som tvilsomt om dette er representativt for finstoffet i toppmassene.

De høyeste foreurensningsnivåene skyldes innholdet av arsen, bly, PAH og alifater i fraksjon C₁₂-C₃₅. Det er også påvist forurensning i tilstandsklasse 3 av lettere alifat-fraksjoner, benzen, benzo(a)pyren og sink. Utover dette er det påvist enkelte metallforurensninger i tilstandsklasse 2.

3.4 Datagrunnlag og behov for supplerende undersøkelser

Aralet av tiltaksområdet for landdelen, inkludert kulverten i Rostockgata, er ca. 500 m² og det er undersøkt i fire punkter. Dette er i tråd med anbefalt prøvetetthet i veileder TA-2553/2009.

Det er noe svakt grunnlag for å klassifisere toppjorden og det bør tas 2-3 prøver av massene fra 0-1 m for å sikre korrekt disponering.

Erfaringsmessig er det grunn til å mistenke forurensning i overgangen land-sjø. Det er bl.a. kreosotimpregnerte stopler under kaien. Dette området må undersøkes etter at kaien er revet. Omfang av prøvetaking må avgjøres i felt.

Siden forurensningsgraden til sedimentene kun er undersøkt i de øvre ti cm, er det behov for å ta supplerende prøver for basiskarakterisering av gravemasser fra graving i tørrlagt sjøbunn.

4 Tilstandsklasser og planlagt arealbruk

For å kunne vurdere forurensningsgraden i jord, har Miljødirektoratet utarbeidet veilederen «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» (TA-2553/2009). Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk.

Tabell 5 viser fargekodene til Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Jord med innhold av miljøgifter som overskrider verdiene for tilstandsklasse 5, ble tidligere kategorisert som farlig avfall og kan av den grunn ifølge veilederen ikke bli liggende igjen, mens konsentrasjoner lavere enn tilstandsklasse 2 antas ikke å påvirke menneskers helse. Alle masser med konsentrasjoner av forurensning høyere enn Miljødirektoratets normverdier (tilstandsklasse 1), skal ved deponering behandles i henhold til forurensningsgrad.

Tabell 5. Fargekoder og karakteristikk av tilstandsklassene for forurenset grunn (Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn»).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense bestemmes av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Gammel grense for farlig avfall

Planlagt fremtidig arealbruk på eiendommen er bolig/forretning/offentlig og privat tjenesteyting /kontor/bevertning/energianlegg samt friluftsområde i sjø og vassdrag og havnepromenade.

For denne arealbruken kan det i henhold til Miljødirektoratets veileder aksepteres tilstandsklasser som vist i Tabell 6. Aksepterte tilstandsklasser for arealbruk bolig. Tabell 6.

Tabell 6. Aksepterte tilstandsklasser for arealbruk bolig.

Dybde	Aksepterte tilstandsklasser
0-1 m	Tilstandsklasse 2 eller lavere Spesielle krav gjelder for jord til dyrkning ved boliger og grønne barnehager
>1m	Tilstandsklasse 3 eller lavere Tilstandsklasse 4 hvis en stedsspesifikk risikovurdering med hensyn til spredning kan dokumentere at risikoen er akseptabel

Det er påvist forurensning høyere enn akseptkriteriet for dypere liggende masser. Disse massene skal graves ut og fjernes ifb. med planlagte tiltak. På dybden av graveplanum er det ikke påvist forurensning over akseptkriteriet.

Dersom det likevel skulle bli aktuelt å utføre en stedsspesifikk risikovurdering, skal ev. nye akseptkriterier godkjennes av forurensningsmyndighet.

5 Tiltaksplan

5.1 Planlagte terrenginngrep og fremdriftsplan grunnarbeider

Tiltaksområdet for landdelen omfatter kulverten i Rostockgata og den delen av feltet som ligger innenfor strandlinjen. På landdelen skal det graves ut for en kulvert mellom felt B8a og B6b (se Figur 4). Arealet av kulverten er ca. 200 m² og gravedybden ca. 5 m (fra kote +2 til kote -3). Gravingen vil skje innenfor spunt. Det er anslått at utgraving for kulverten gir ca. 1000 m³ med overskuddsmasser.

Deretter skal det spuntes rundt hele tiltaksområdet (både land- og sjødel) for i størst mulig grad å sikre tørt arbeid. Før byggegropen kan tømmes for innesperret sjøvann, må imidlertid spuntene stabiliseres tilstrekkelig. Det vil derfor bli lagt ut fiberduk, støttefylling og bærelag på sjøbunnen før byggegropen tømmes.

Etter tømming av byggegrop vil det bli gjennomført seksjonsvis graving til endelig graveplanum. Det vil da være behov for å kjøre bort overskuddsmasser av sjøbunn og ev. noe stein. Deretter vil det på graveplanum legges ny fiberduk, tilbakefylles med stein/bærelag og støpes arbeidsplattform. Graveplanum vil ligge på kote -4,5, dvs. ca. 6,5 m under terreng på landdelen og inntil 1,5 m under dagens sjøbunn på sjødelen. Inkludert sjødelen vil det bli ca. 9000 m³ med overskuddsmasser fra byggegropen, der det aller meste av volumet vil komme fra det nordøstre området av sjødelen.

Når byggene er ferdige, blir spuntene trukket slik at sjøen vil bli stående inn mot byggene og over arbeidsplattformen.

Planlagt oppstart av grunnarbeider er april 2021. Etableringen av hele byggegropen (land og sjødel) vil ha en varighet på ca. 9 måneder (til januar 2022). Prosjektet skal BREEAM-klassifiseres, og i vedlegg 2 vises BREEAM-sjekkliste A7.

5.2 Vurdering av behov for ytterligere tiltak

Hele tiltaksområdet skal graves ut til naturlig grunn av leire. Det er lite sannsynlig at det vil være behov for ytterligere tiltak mot gjenværende forurenset grunn.

5.3 Graveinstruks og disponering av masser

Gravearbeider skal gjennomføres som følgende:

- Steinmasser (med kornstørrelse > 20 mm) uten finstoff og/eller oljesøl og naturlige stedeagne masser (marine avsetninger, silt og leire uten tegn til forurensning) er å betrakte som rene.
- Oppgravde fyllmasser kan gjenbrukes på området dersom prøvetaking viser at de ikke inneholder forurensning som representerer spredningsfare eller overskrider akseptkriteriene. Øvrige fyllmasser skal leveres til godkjent mottak iht. påvist forurensningsgrad.
- Oppgravde sedimenter fra sjødelen vil bli basiskarakterisert og levert til godkjent mottak iht. påvist forurensningsgrad dersom forurenset over norm.
- Innhold av avfall, for eksempel plast, jernskrap, bygningsmaterieell eller lignende, skal sorteres ut og leveres til godkjent avfallsmottak/ gjenvinning. Asfalt må sorteres ut og leveres til godkjent mottakssted.
- Ved eventuell mellomlagring av sterkt forurensete masser må dette utføres slik at det ikke oppstår avrenning og spredning av forurensning.

- Overskuddsmasser som ikke er forurenset skal håndteres i henhold til forurensningsloven §32. I praksis betyr dette enten å levere massene til godkjent mottak eller at disse gjenvinnes. Bruk av jord- og steinmasser som fyllmasser er også gjenvinning dersom massene erstatter materialer som ellers ville blitt skaffet og brukt til formålet. Rene overskuddsmasser må likevel oppfylle krav som følger av annet regelverk, som for eksempel bestemmelser om terrengoppfylling i plan- og bygningsloven, reguleringsplaner for disponeringsstedet, mottakets tillatelse, naturmangfoldloven, osv.

Det bemerkes at resultater fra sedimentprøvetakingen legges til grunn for disponeringen av oppgravde sedimenter. Overskuddsmasser fra sjødelen som er tørrlagt, vil derfor bli håndtert på samme måte som annen forurenset masse, dvs. at massene basiskarakteriseres og leveres til godkjent mottak for avfallskategorien.

5.4 Anleggsvann

Fyllmassene ned til ca. 2 meters dybde er permeable, og vil i liten grad samle vann. Behov for å lense vann vil imidlertid kunne oppstå når det er gravd ned til tettere masser av silt/leire. Siden det er påvist sterk forurensning ned til 4 meters dybde, vil det mest sannsynlig bli behov for å lense anleggsvann som har vært i kontakt med sterkt forurenset masse. Utslippet vil være til Bispevika.

Perioden med utgraving av forurenset masse på landdelen av feltet vil være kort, men det vil være behov for å lense vann også fra sjødelen på et senere tidspunkt. Lensing fra hele byggegropen er omtalt i mudringstillatelsen fra FM.

5.4.1 Planlagt renseløsning og erfaringstall fra området

Ifølge oppdragsgiver skal det benyttes samme type renseløsning som ble benyttet på felt B8a, dvs. en containerbasert sedimentasjonsløsning. Erfaringene med lensevannet fra B8a gjør av det kan ventes gjennomgående lave utslippskonsentrasjoner. Alle prosjekter vil selvsagt ha en del forskjeller som vil påvirke sammenlignbarheten, men tallene fra B8a kommer likevel fra et sammenlignbart område. Blant annet ble forgraving for spuntlinjen på B8a gjennomført gjennom områder som er representert av de sterkt forurensete prøvepunktene M70 og M71. Tabell 7 viser minimums-, maksimums- og gjennomsnittskonsentrasjoner for de mest relevante parameterne fra B8a fra 2019 (37 analyser av pH, susp. stoff og olje og 22 analyser av alle parametere). Det ble ikke påvist PCB over deteksjonsgrensen i noen av de analyserte prøvene.

Da det skal etableres en tett spunt rundt hele byggegropen, forventes innsig av sjøvann/grunnvann å være lite. Det forventes i hovedsak oppsamling av nedbør/overflatevann som må lenses

Tabell 7. Resultater fra lensevann fra felt B8a. Tallene er basert på alle analyser fra 2019.

Parameter	Enhet	Erfaringstall fra B8a i 2019		
		min.	Gjennomsnitt	max.
Arsen	µg/l	0,83	1,69	2,7
Bly	µg/l	0,21	1,53	7,7
Kadmium	µg/l	0,013	0,082	0,18
Kobber	µg/l	1,4	5,18	17
Krom	µg/l	0,59	3,28	16
Kvikksølv	µg/l	0,005	0,032	0,211
Nikkel	µg/l	1,5	3,24	7,8
Sink	µg/l	2,7	6,54	27
Sum THC (>C5-C35)	mg/l	0,016	0,12	0,760
Sum PAH(16) EPA	µg/l	0,15	1,43	6,6
pH		7,5	8,2	9,5
Susp. stoff	mg/l	5,1	24,1	110

5.4.2 Forurensningskomponenter i anleggsvannet

Vannet i byggegrop vil i forbindelse med utgravingen kunne komme i kontakt med forurenset fyllmasse og stedegne, rene masser samt tilførsler av rene løsmasser. I tillegg kan anleggsaktiviteter kunne medføre at vannet kommer i kontakt med betong eller sement, eventuelt spill og søl fra drivstoff og olje. De relevante forurensningene i lensevannet er:

- Partikler
- Metaller
- Olje- og/eller PAH-forbindelser
- Forhøyet pH pga. betongarbeider

Metaller, alifatfraksjoner C_{12} - C_{35} og ΣPAH_{16} som er påvist over normverdi i er i stor grad partikkelbundet, lite flyktige og lite vannløselige. Reduksjon av partikkelinnholdet i lensevann er derfor en effektiv måte å begrense spredning på.

5.4.3 Resipientbeskrivelse

Det rensede anleggsvannet vil ledes til Bispevika vest for tiltaksområdet. Bispevika er et av to bløtbunnsbassenger ved Akerselvas utløp i Oslo i som avgrenses av Paulsenkaia i vest og Sørenga i øst. Vandybden i nordre del er ca. 2 m og ca. 7 m i søndre.

Bispevika tilhører vannforekomst 0101020702-1-C, Oslo havn og by. I Vann-nett er økologisk potensial registrert som moderat og kjemisk tilstand som dårlig. Forurensning i vannforekomsten skyldes bl.a. diffus avrenning fra fritidsbåter, diffus avrenning fra transport og bymiljø og punktutslipp fra renseanlegg.

Bassenget er en del av det opprinnelige elvedeltaet til Akerselva, men er sterkt modifisert og påvirket av menneskelig aktivitet som utfylling og utdypinger pga. havnevirksomhet og industriell aktivitet opp gjennom historien. Sedimentene var opprinnelig forurenset med tungmetaller og organiske miljøgifter, men i forbindelse med etablering av senketunnelen ved Operaen, ble oppmudrede rene leirmasser brukt for å dekke til forurenset sjøbunn i 2006-2007. I perioden etter 2007 er sedimentene til dels blitt rekontaminert.

5.4.4 Grenseverdier og prøvetakingsprogram

Sedimentasjonscontainerne må dimensjoneres for å oppnå foreslåtte renskrav. Ved mistanke om oljeforurensning eller synlig oljefilm skal vannet ledes gjennom en oljeutskiller etter sedimentasjon. Under støpearbeider vil pH kunne bli høy, og pH-verdien må kunne justeres.

Foreslåtte grenseverdier (Tabell 8) er basert på grenseverdiene for kroniske effekter (AA-EQS) multiplisert med Miljødirektoratets sjablongverdi for innblanding av utslippsvann i resipient (10 X).

Tabell 8. Foreslåtte vannkvalitetskrav til lensevann før påslipp til resipient.

Parameter	Enhet	Foreslåtte grenseverdier
		AA-EQ5x10
Arsen	µg/l	6
Bly	µg/l	13
Kadmium	µg/l	2
Kobber	µg/l	26
Krom	µg/l	34
Kvikksølv	µg/l	0,47
Nikkel	µg/l	86
Sink	µg/l	34
Sum THC (>C5-C35)	mg/l	10
Sum PAH(16) EPA	mg/l	0,094
pH		6-10
Susp. stoff	mg/l	200 mg/l

For å sikre at innhold i renset utslippsvann ikke skal overstige vannkvalitetskravene som er angitt ovenfor, skal det i den første uken med lensing tas daglige vannprøver av utslippsvannet for å kontrollere at vannbehandlingen fungerer som forutsatt. Vannprøvene skal analyseres for:

- pH,
- suspendert stoff (SS)
- Miljødirektoratets prioriterte metaller
- olje og BTEX
- PAH

Hvis resultatene etter første uke viser at renseanlegget fungerer tilfredsstillende, reduseres hyppigheten til ukentlige analyser.

Ved ønske om å endre prøvetakingsprogrammet, må det først avklares med forurensningsmyndighet. Det forutsettes at en person med miljøfaglig kompetanse skal vurdere resultatene fra analysene.

5.4.5 Risikovurdering

Gravearbeidene skjer innenfor tett spunt med innadrettet vanntrykk mot spuntene, og det er svært liten risiko for rask avrenning / akutt forurensning til sjø.

Det er en liten risiko for forurensningsspredning med lensevann når det graves i massene med sterkest forurensning (M28, M51 og M71). Utgravingsområdet er imidlertid lite, og graveperioden i forurenset grunn er kort. Dette gjør at det vil være begrensede utslippsmengder, og etter rensing er det liten risiko for at lensevannet kan gi akutte virkninger på biota.

Sjøvann er ikke spesielt sårbart for høy eller lav pH, men da Bispevika tidvis har nokså brakt vann er det satt grenseverdi for pH. Risikoen fra pH ved utslipp av vann med pH mellom 6 og 10 er liten.

Utslippene er heller ikke så langvarige eller av en størrelse som vil ha noen innvirkning på tilstandsklassifiseringen av Bispevika.

5.5 Beredskap ved spill/uhell

Entreprenør skal ha nødvendig beredskap for å oppdage og stanse spredning, samt fjerne eller begrense virkningen av akutt forurensning. Med dette tenkes det også på oljesøl fra anleggsmaskiner o.l.

Dersom det skulle oppstå en uventet forurensningssituasjon, f.eks. spill av olje, skal følgende tiltak iverksettes:

- Sugebil skal tilkalles ved frifase olje på vann
- Pumping av vann fra byggegrøp stanses inntil en egnet håndtering er ordnet. Dersom vannet ikke kan renses slik at utslippskrav blir overholdt, må vannet fjernes med tankbil.

5.6 Vurdering og risiko for forurensningsspredning

Følgende spredningsveier er aktuelle i gravefasen:

Spredning med støv

Graveområdet er lite, og eventuell spredning vil være avgrenset og av lokal karakter. Risikoen anses som liten.

Ved vedvarende tørt vær og/eller sterk vind må entreprenør vurdere spredningsbegrensende tiltak.

Avrenning fra eksponerte/oppgravde masser

Ved eventuell mellomlagring av masser i regnvær kan avrenning fra eksponerte masser forekomme. Det vil da være en liten risiko for at sterkt forurensete masser kan blandes med renere masser. Risikoen reduseres ved at mellomlagrede masser dekkes til.

Det kan påtreffes masser med fri fase olje i prøvepunkt M71. Ved eventuell fare for utlekking av olje fra massene må de lastes direkte på bil og kjøres vekk.

Anleggsvann

Lensing av anleggsvann er beskrevet i kap.5.4.

Grunnvannstransport

Utgravingen vil foregå innenfor en vanntett spunt, og det er dermed ingen fare for forurensningsspredning via grunnvannet i anleggsfasen.

Menneskelig eksponering via oralt inntak, hudkontakt og støveksposering

Eksponering for sterkt forurensete masser er aktuelt for arbeiderne i en kort periode. Eksponering er uaktuelt for forbi passerende, da arbeidsområdet ikke er tilgjengelig for uvedkommende.

Det forutsettes at entreprenør følger standard HMS-krav.

5.7 Kontroll og overvåkning

Utførende entreprenør er ansvarlig for at tiltaksplanen følges.

Det skal avholdes et oppstartsmøte mellom utførende entreprenør og miljøgeolog for å gå gjennom tiltaksplanen.

Dersom det oppstår usikkerhet om håndteringen av gravemasser, skal en miljøgeolog tilkalles.

Det er nødvendig at en miljøgeolog følger opp gravingen i forurensete masser og får vurdert behovet for supplerende prøvetaking og kjemiske analyser.

5.8 Sluttrapport

Det skal utarbeides en sluttrapport som sendes til Oslo kommune senest 3 mnd. etter at gravearbeidet er avsluttet. Sluttrapporten skal inneholde:

- Beskrivelse av hvilke grunnarbeider som er utført, inkl. eventuell restforurensning og omdisponerte masser.
- Dokumentasjon på at eventuell restforurensning er innenfor akseptkriteriene.
- Dokumentasjon på deponering av forurensete gravemasser og avfall ved godkjent mottak.
- Beskrivelse av eventuelle avvik fra foreliggende tiltaksplan.

5.9 Forurensningssituasjonen etter tiltak

Hele tiltaksområdet skal graves ut, og det innebærer at praktisk talt all grunnforurensning eller det aller meste av denne vil bli fjernet. Utbyggingen vil derfor medføre en bedring av forurensningssituasjonen på tiltaksområdet.

5.10 Oppsummering av tiltaksplan

Forurensningsforskriften kapittel 2 "Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider" inneholder bla. krav om at det skal utarbeides en tiltaksplan dersom Miljødirektoratets normverdier er overskredet. I Tabell 9 er de 7 punktene i forurensningsforskriften som omfattes av § 2-6 presentert.

Tabell 9. Oppsummering av tiltaksplanen.

Punkt i § 2-6	Kortfattet beskrivelse	Kapitel
Redegjørelse for undersøkelser som er foretatt	Miljøgeologisk grunnundersøkelse med naverboring i fire punkter på tiltaksområdet.	Kap. 3.1
Redegjørelse for fastsatte akseptkriterier	Akseptkriterier for helseisiko er basert på Miljødirektoratets veileder «TA 2553/2009».	Kap. 4
Vurdering av risiko for spredning som følge av terrenginngrepet	Risiko for spredning av forurensning følge av grunnarbeidene er vurdert som liten.	Kap. 5.4.5 og 5.6
Redegjørelse for tiltak som skal gjennomføres, samt tidsplan	Tiltaksplanen gjelder gravearbeider og spunting for etablering av byggegrop og en kulvert i Rostockgata. Planlagt oppstart er april 2021. Etableringen av byggegropen antas å være ferdig ila. 9 måneder.	Kap. 5.1
Redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres	Alle masser forurenset over akseptkriteriene for arealbruk «boligområder» samt evt. forurensete overskuddsmasser, skal leveres til godkjent mottak.	Kap. 5.3
Redegjørelse for kontrolltiltak	Kontrolltiltak vil bli fastlagt av miljøgeolog i samarbeid med utførende entreprenør. En miljøgeolog skal føre tilsyn under tiltaksfasen, samt bistå med oppfølging og supplerende prøvetaking. Entreprenør skal føre logg over slutt disponering av berørte forurensete masser. Veiesedler skal tas vare på slik at dette kan dokumenteres i sluttrapporten.	Kap. 3.4 og 5.7
Dokumentasjon av at tiltaksgjennomføringen blir utført av godkjent foretak.	Utførende entreprenør vil ha ansvaret for å håndtere forurensningen i henhold til tiltaksplanen og eventuelle vilkår stilt av myndighetene. For tiltak i forurenset grunn forutsettes det at entreprenøren skal kunne tilfredsstille kravene som følger av tiltaksklassen for eventuell ansvarsrett etter plan- og bygningsloven eller andre krav som myndighetene eventuelt måtte stille.	Foreligger foreløpig ikke.

6 Risikovurdering – sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

I henhold til krav i byggherreforskriften (BHF) har vi som prosjekterende utført en risikovurdering med hensyn på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) ved gjennomføringen av arbeidene beskrevet i denne tiltaksplanen for forurenset grunn. Identifiserte risikoforhold som byggherren må vurdere videre og påse blir ivaretatt i anbudsgrunnlaget og SHA-planen for arbeidene er presentert i

Tabell 10. Byggherren må også sørge for at risikoforhold knyttet til samordning med andre arbeidsoperasjoner blir vurdert og ivaretatt.

Tabell 10. Resultat fra risikovurdering av SHA for tiltaket.

	Risikoforhold	Arbeidsoperasjon/mulig hendelse	Anbefalt tiltak
A	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, støy eller vibrasjoner.	Håndtering av mulig forurenset masse/vann kan medføre fare for eksponering via hudkontakt og innpusting av støv/gass etc. Tiltaksplanens risikovurdering konkluderer imidlertid med at mulig forurenset masse ikke medfører nevneverdig helsefare for anleggsarbeiderne.	Det er ikke behov for spesielle helsemessige tiltak for arbeiderne utover vanlig verneutstyr. Entreprenør må overholde yrkeshygieniske krav fra arbeidstilsynet.

Tegninger

10217093-RIGm-TEG-001 Situasjonsplan forurenset grunn



Tegnforklaring

- Spuntlinje B6B
- Kulvert i Rostockgata
- Antatt strandlinje

Forurensningsstatus jordprøver

- Ikke analysert prøve
- Tilstandsklasse 1
- Tilstandsklasse 2
- Tilstandsklasse 3
- Tilstandsklasse 4
- Tilstandsklasse 5

Prøvedybde

- Dypereliggende lag
- Toppjord

Sedimentprøver (iht. veileder 02:2018)

- Tilstandsklasse 3
- Tilstandsklasse 4



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Situasjonsplan forurensning	Original format A3	Fag Miljøgeologi		
	Bispevika syd felt B6b B6B Losbrygga / OSU Miljøgeologisk grunnundersøkelse	Tegningens filnavn 10217093-RIGm-TEG-001	Underlagets filnavn Kartgrunnlag fra Geodata AS	Målestokk 1:400	
	Multiconsult multiconsult@multiconsult.no	Dato 27.11.2020 Oppdrag nr. 10217093	Konstr./Tegnet HEM Tegning nr. 001	Kontrollert GB	Godkjent ABE Rev. 00

Vedlegg 1

Multiconsults rapport 10206618-RIGm-RAP-002

RAPPORT

Bispevika Syd – Felt B6b

OPPDRAKSGIVER

AF-gruppen

EMNE

Miljøgeologisk grunnundersøkelse -
datarapport

DATO / REVISJON: 11. januar 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 10206618-RIGm-RAP-002



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Bispevika Syd – Felt B6b	DOKUMENTKODE	10206618-RIGm-RAP-002
EMNE	Miljøgeologisk grunnundersøkelse - Datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	AF-gruppen	OPPDRAAGSLEDER	Henrik Myreng
KONTAKTPERSON	Jarle Søreide	UTARBEIDET AV	Henrik Myreng
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 598358 NORD: 6642101	ANSVARLIG ENHET	10101030 Oslo Miljøgeologi
GNR./BNR.	234 / 134		

SAMMENDRAG

Det er planlagt utbygging av felt B6b, B8a, B8b og B9 (gnr./ bnr. 234/8, 34, 53, 60, 93, 94, 119 og 134 og deler av eiendommene 234/4 og 35) i Bispevika Syd i Oslo kommune. I forbindelse med utbyggingen er Multiconsult Norge AS engasjert av AF-gruppen for å utføre miljøgeologiske undersøkelser. Denne rapporten beskriver resultater fra en miljøgeologisk fase 2 grunnundersøkelse.

Felt B6b har et areal på ca. 4300 m², der kun ca. 200 m² er landareal / brygge og resten av feltet ligger i sjø. Sommeren 2018 utførte Multiconsult en undersøkelse av sedimentene på felt B6b.

Det ble utført miljøgeologiske grunnundersøkelser med borerigg fra starten av august 2018 til september 2018. Det ble analysert jordprøver fra ett av tre planlagte prøvepunkter. I to av punktene stanset naverboring umiddelbart i betong.

Det ble registrert fyllmasser fra 0-3 m. Fyllmassene besto av grå, brun og sort sand med enkelte skiferbiter og rustutfelling. Fyllmassene fra 2-3 m luktet råttent. Under fyllmassene ble det registrert siltig leire fra 3-8 meters dybde.

Analyseresultatene viser at fyllmasser og ca. den øvre meteren av leiren er forurenset av arsen. Det er også påvist forurensning av kobber og bly i fyllmassene.

Datagrunnlaget etter utført grunnundersøkelse er forholdsvis lite. Basert på erfaring og resultater fra nærliggende prøvepunkter, kan det ligge heterogene og forurensete masser langs overgangen mellom land og sjø, og ved terrenginngrep er det behov for inspeksjon og supplerende prøvetaking på feltet. Nødvendig omfang må bestemmes når massene kan inspiseres nærmere.

Før det igangsettes graving i forurenset masse må det foreligge tillatelse fra forurensningsmyndighet. Dette gjelder også for delen som ligger i sjø.

00	11.01.2019	Miljøgeologisk grunnundersøkelse – Felt B6b	H. Myreng	H. I Hov / G. Brønstad	H. Myreng
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Eiendoms- og områdebeskrivelse.....	5
	2.1.1 Generelt	5
	2.2 Områdehistorikk	7
	2.3 Tidligere utførte undersøkelser	8
3	Miljøgeologisk grunnundersøkelse (fase 2)	8
	3.1 Utførte undersøkelser.....	8
	3.2 Feltobservasjoner	8
	3.3 Klassifisering av miljøgifter i jord	9
	3.4 Resultater fra kjemiske analyser av jordprøver	10
	3.5 Vurdering av forurensningssituasjonen	11
	3.6 Datagrunnlag og behov for supplerende undersøkelser	12
4	Konklusjon miljøgeologisk grunnundersøkelse.....	12
5	Referanser	12

Tegninger

10206618-RIGm-TEG-002 Situasjonsplan forurenset grunn

Vedlegg

- Vedlegg 1 Analyserapport fra Eurofins AS
- Vedlegg 2 Multiconsults notat 1020551-RIGm-NOT-001

1 Innledning

Det er planlagt utbygging av felt B6b, B8a, B8b og B9 (gnr./ bnr. 234/8, 34, 53, 60, 93, 94, 119 og 134 og deler av eiendommene 234/4 og 35) i Bispevika Syd i Oslo kommune. I forbindelse med utbyggingen er Multiconsult Norge AS engasjert av AF-gruppen for å utføre miljøgeologiske undersøkelser.

Denne rapporten beskriver resultater fra en miljøgeologisk fase 2 grunnundersøkelse.

Begrensninger

Miljødirektoratets veileder TA2553/2009 (1) anbefalte prøvetetthet gir kun en statistisk sannsynlighet for å avdekke forurensning, og Multiconsult tar ikke ansvar for eventuelle uavdekkede forekomster av forurensning.

2 Eiendoms- og områdebeskrivelse

2.1.1 Generelt

Plasseringen av Bispevika syd i Oslo er vist i figur 1. Hele utbyggingsområdet med felt B6b, B8a, B8b, og B9 har et areal på ca. 32 000 m² hvorav ca. 22 000 m² ligger på land og resten i fjorden.

Feltinndelingen er vist i figur 2. Totalt bebygget areal (inkludert brakkerigger) utgjør ca. 3000 m².

Området er i dag et anleggsområde med både asfalterte områder og områder uten tett dekke.

Felt B6b (gnr. 234 / bnr. 134) har et areal på ca. 4300 m², der kun ca. 200 m² er landareal / brygge.

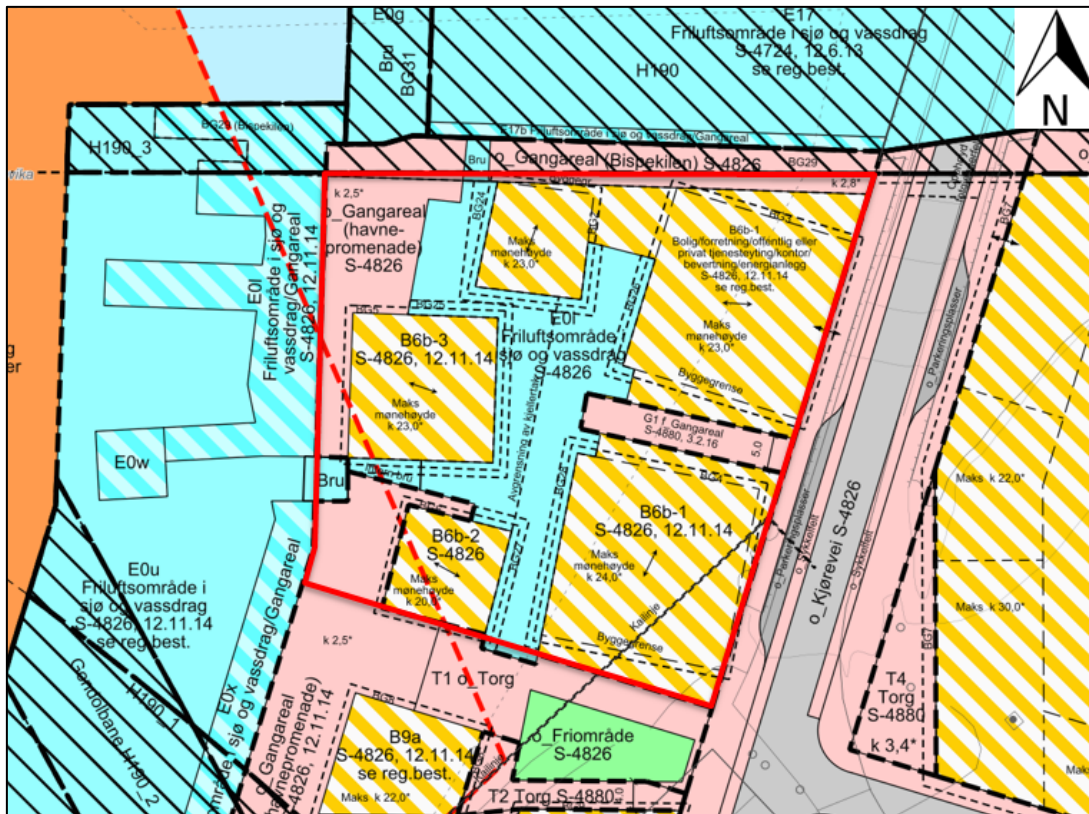
Ifølge Oslo kommunes reguleringsplan (2) er området regulert til bolig/forretning/offentlig og privat tjenesteyting/kontor/bevertning/energianlegg samt friluftsområde i sjø og vassdrag og havnepromenade (figur 3).



Figur 1. Oversiktskart som viser omtrentlig plassering av Bispevika syd (kartgrunnlag fra finn.no/kart).



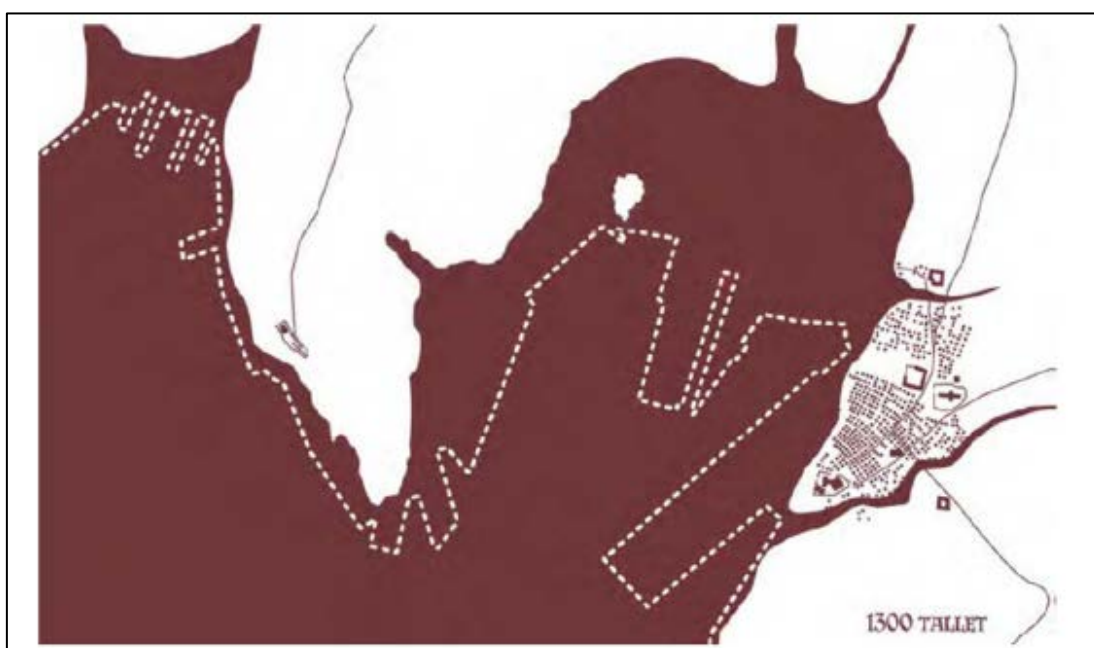
Figur 2. Inndeling i felter og oversikt over gårds- og bruksnummer på Bispevika syd.



Figur 3. Utsnitt fra Oslo kommunes reguleringsplan (2). Felt B6b er markert med rødt.

2.2 Områdehistorikk

Både Bispevika- og Bjørvikaområdet, slik vi kjenner det i dag, er et resultat av utfyllinger i sjø. Utfyllingen har pågått over lang tid. Figur 4 viser en illustrasjon over antatt strandlinje på 1300-tallet. Fyllmassene i Bjørvika og Bispevika består delvis av gamle kaikonstruksjoner fra 1600-1700-tallet og framover, og dels av «byfyllmasser» (tegl, bygningsrester og evt. noe treverk) og sagflis fra sagbruksvirksomhet oppover langs elvene som tidligere munnet ut i området.



Figur 4. Strandlinje på 1300-tallet og dagens kaifront. (illustrasjon: Statens vegvesen)

2.3 Tidligere utførte undersøkelser

Det er tidligere utført en fase 1 undersøkelse med gjennomgang av områdehistorikken for de fire feltene. Det vises til Multiconsults rapport 10206618-RIGm-RAP-001.

Sommeren 2018 utførte Multiconsult en undersøkelse av sedimentene på felt B6b. Det vises til notat 10205511-RIGm-NOT-001 i vedlegg 2.

3 Miljøgeologisk grunnundersøkelse (fase 2)

3.1 Utførte undersøkelser

Det ble utført miljøgeologiske grunnundersøkelser fra starten av august 2018 til september 2018. Undersøkelsene ble utført samlet for feltene B6b, B8a, B8b, B9, samt områder mellom feltene. Jordprøver ble tatt ut ved naverboring med borerigg fra Multiconsult AS. Miljøgeolog i felt var Mari K. Tvedten. Prøvetaking ble utført i samarbeid med arkeologer fra Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) og Norsk maritimt museum (NMM)

Tre prøvepunkter ble plassert som vist i figur 5 og i vedlagte tegning 10206618-RIGm-TEG-002. I prøvepunkt M27 og M29 stanset boringen umiddelbart i betong. I M28 ble det naverboret i seksjoner på 1 m til åtte meters dybde. Boringen ble avsluttet i antatt ren og naturlig avsatt grunn av siltig leire. Prøvetakingsmetoden er sårbar for krysskontaminering under opptrekking av boret. For å unngå slik påvirkning ble det ytterste jordlaget fra jordkjernene fjernet med kniv før prøver ble tatt ut. Rene latex-/nitrilhansker ble benyttet under uttak av prøvene. Alle prøver ble tatt som representative blandprøver for sitt respektive dybdeintervall eller jordsjikt og pakket i diffusjonstette rilsanposer.

Det ble tatt tre jordprøver som ble analysert for åtte prioriterte metaller (arsen + syv tungmetaller), oljekomponenter (fraksjoner fra C₅- C₃₅), BTEX (aromater), summen av 16 polisykliske aromatiske hydrokarboner (såkalte tjærestoffer, ΣPAH-16) og summen av syv PCB kongenere (ΣPCB-7). Alle prøver ble analysert for alifatandelen av olje. To av prøvene ble også analysert for totale hydrokarboner (THC).

3.2 Feltobservasjoner

Boringene tyder på at landdelen av felt B6b i stor grad består av kaia med betongdekke. Siden to av boringene stanset i betong, er det ikke klart hva slags masser ligger i overgangen land /sjø under kaidekket.

I M28 ble det registrert fyllmasser fra 0-3 m. Fyllmassene besto av grå, brun og sort sand med enkelte skiferbiter og rustutfelling. Fyllmassene fra 2-3 m luktet råttent. Under fyllmassene ble det registrert siltig leire fra 3-8 meters dybde. Figur 4 viser bilder av jordprøver.



Figur 4. Bilder av jordprøver fra M28. Til venstre vises fyllmasser fra 0-1 m. Til høyre vises siltig leire fra 5-6 m.

3.3 Klassifisering av miljøgifter i jord

For å kunne vurdere forurensningsgraden i jord, har Miljødirektoratet utarbeidet veilederen «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» (TA-2553/2009). Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk.

Tabell 1 viser fargekodene til Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Jord med innhold av miljøgifter som overskrider verdiene for tilstandsklasse 5, ble tidligere kategorisert som farlig avfall og kan av den grunn ifølge veilederen ikke bli liggende igjen. Konsentrasjoner lavere enn tilstandsklasse 2 (god tilstand) antas ikke å påvirke menneskelig helse. Masser med konsentrasjoner av forurensning høyere enn Miljødirektoratets normverdier, som tilsvarer tilstandsklasse 1 (meget god tilstand), utløser krav til miljøteknisk tiltaksplan ved terrenginngrep, og skal ved deponering behandles iht. dokumentert forurensningsgrad.

Ifølge forurensningsforskriftens § 2-3 a kan normverdiene for uorganiske stoffer likevel overskrides ved terrenginngrep når det er klart at høyere verdier skyldes lokalt naturlig bakgrunnsnivå. I Oslo-området er dette særlig registrert for arsen, nikkel og krom.

Tabell 1. Fargekoder og karakteristikk av tilstandsklassene for forurenset grunn (Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn»).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense bestemmes av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Gammel grense for farlig avfall

3.4 Resultater fra kjemiske analyser av jordprøver

Resultatene fra analyser av metaller (arsen + syv metaller), fire oljefraksjoner (alifater), BTEX, ΣPAH-16 og ΣPCB-7 er vist i tabell 2-4. Forurensningstilstanden er også presentert som situasjonstegning i figur 5 og vedlagt som tegning 10206618-RIGm-TEG-002. Resultatene er klassifisert iht. veileder TA-2553/2009.

Analyser av THC i dybden 0,5-1 m og 1-2 m er ikke vist i tabell. Resultatene for THC i fraksjonene C₈-C₁₀ og C₁₀-C₁₂ er under kvantifiseringsgrenser. Innholdet av ΣTHC C₁₂-C₃₅ i prøven fra 1-2 m er 31 mg/kg TS. I prøven fra 0,5-1 m er innholdet av ΣTHC C₁₂-C₃₅ under deteksjonsgrensen.

For komplett analyserapport fra Eurofins AS vises det til vedlegg 1.

Tabell 2. Analyseresultater for metaller klassifisert iht. helsebaserte tilstandsklasser (mg/kg tørrstoff).

Prøvepunkt	Dybde (m)	Massetype	METALLER							
			Arsen	Kadmium	Krom	Kobber	Kvikksølv	Nikkel	Bly	Sink
M28	0,5-1	Fyllmasse	6,4	<0,2	9,2	23	0,013	10	13	39
	1-2	Fyllmasse	87	0,36	27	110	0,26	48	60	100
	3-4	Leire	9,4	0,23	39	36	0,12	42	34	97
Tilstandsklasse	1		<8	<1,5	<50	<100	<1	<60	<60	<200
	2		20	10	200	200	2	135	100	500
	3		50	15	500	1000	4	200	300	1000
	4		600	30	2800	8500	10	1200	700	5000
	5		1000	1000	25000	25000	1000	2500	2500	25000

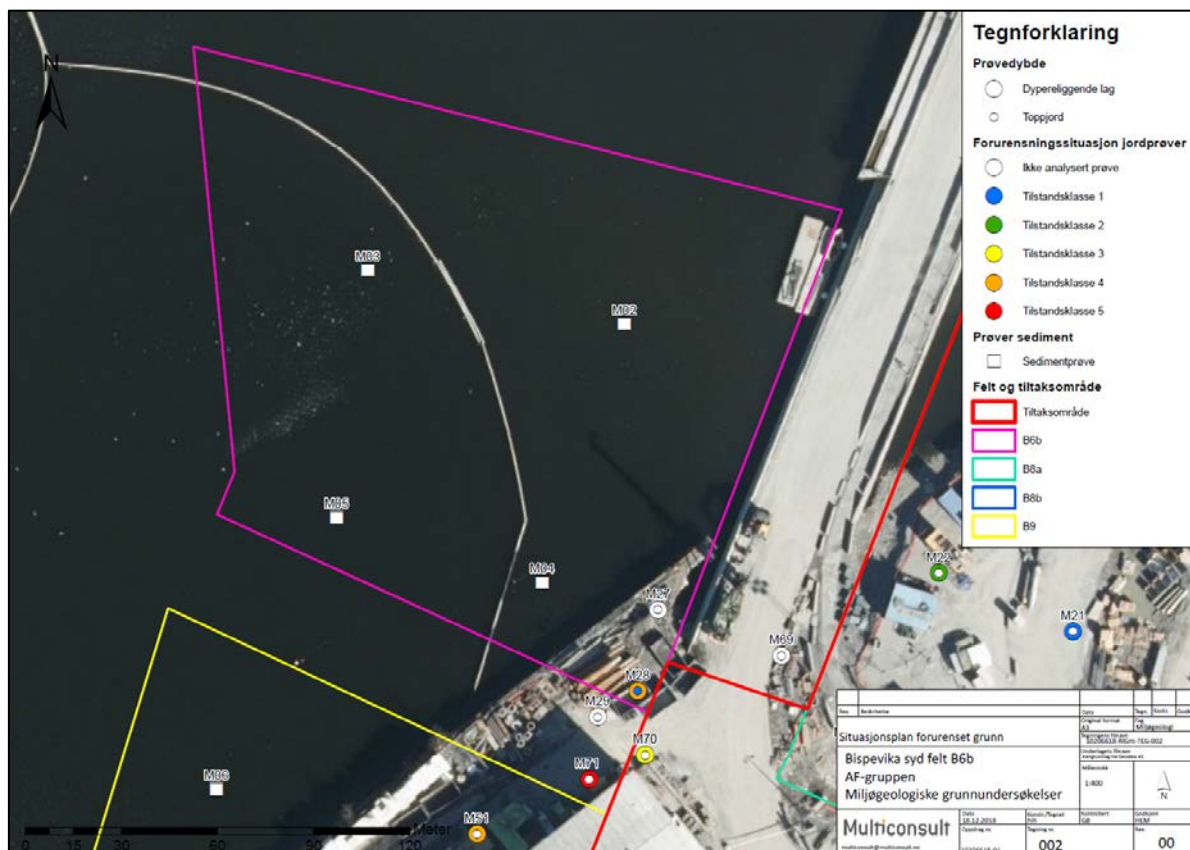
Tabell 3. Analyseresultater for olje og PAH klassifisert iht. helsebaserte tilstandsklasser (mg/kg tørrstoff).

Prøvepunkt	Dybde (m)	Massetype	Alifater			PAH ¹⁾	
			C ₈ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₁₂	C ₁₂ -C ₃₅	B(a)p	ΣPAH-16
M28	0,5-1	Fyllmasse	<3,0	<5,0	nd.	<0,030	0,17
	1-2	Fyllmasse	<3,0	<5,0	18	<0,030	0,29
	3-4	Leire	<3,0	<5,0	nd.	<0,030	0,15
Tilstandsklasse	1		<10	<50	<100	<0,1	<2
	2		≤10	60	300	0,5	8
	3		40	130	600	5	50
	4		50	300	2000	15	150
	5		20000	20000	20000	100	2500

1) Det er også fastsatt normverdier for alifatfraksjonene C₅-C₆ og C₆-C₈ samt PAH-forbindelsene naftalen, fluoren, fluoranten og pyren. Disse forbindelsene er ikke påvist i konsentrasjoner over normverdi i noen av prøvene. nd.= verdi lavere enn analysemetodens deteksjonsgrense

Tabell 4. Analyseresultater for PCB og BTEX klassifisert iht. helsebaserte tilstandsklasser (mg/kg tørrstoff).

Prøvepunkt	Dybde (m)	Massetype	PCB		BTEX		
			PCB7	Bensen	Toluen	Etylbenzen	Xylener (sum)
M28	0,5-1	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	1-2	Fyllmasse	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	3-4	Leire	nd.	< 0,0035	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tilstandsklasse		1	<0,01	<0,01	<0,3	<0,2	<0,2
		2	0,5	0,015	-	-	-
		3	1	0,04	-	-	-
		4	5	0,05	-	-	-
		5	50	1000	-	-	-

**Figur 5.** Plassering av prøvepunkter med forurensningstilstand, fargekodet iht. Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Figuren viser den høyest påviste forurensningsgrad av et metall eller en forbindelse over og under en dybde på 1 m, uavhengig av type påvist forurensning.

3.5 Vurdering av forurensningssituasjonen

På landdelen av B6b er det påvist forurensning av arsen, kobber og bly. I prøven fra 1-2 m er innholdet av arsen i tilstandsklasse 4 (87 mg/kg) og resultatene tyder på at massene er påvirket av arsen ned til fire meters dybde, selv om konsentrasjonen i leiren fra 3-4 m ligger innenfor naturlig variasjon. Det ble ikke påvist forurensning av organiske forbindelser.

I prøvepunkt M70 og M71, kun noen få meter sør / sørvest for feltgrensen, ble det påvist forurensning av andre parametere (nikkel, bly og sink, alifater, benzen, PAH), og dette tyder på at fyllmassene er relativt heterogene mht. forurensningsnivå.

3.6 Datagrunnlag og behov for supplerende undersøkelser

Landarealet av B6b er kun 200 m², og ifølge veileder TA-2553/2009 er anbefalt prøvetetthet fire punkter. Datagrunnlaget etter utført grunnundersøkelse er forholdsvis lite. Basert på erfaring og resultater fra nærliggende prøvepunkter, kan det ligge heterogene masser langs overgangen land / sjø, og det er behov for inspeksjon og supplerende prøvetaking på feltet. Nødvendig omfang må bestemmes etter inspeksjon av massene.

4 Konklusjon miljøgeologisk grunnundersøkelse

På landdelen av B6b er det påvist forurensning av arsen, kobber og bly.

Datagrunnlaget etter utført grunnundersøkelse er lite. Basert på erfaring og resultater fra nærliggende prøvepunkter, kan det ligge heterogene og forurensede masser langs overgangen land / sjø, og ved terrenngrep er det behov for inspeksjon og supplerende prøvetaking på feltet. Nødvendig omfang må bestemmes etter inspeksjon av massene.

Før det igangsettes graving i forurenset masse må det foreligge tillatelse fra forurensningsmyndighet. Dette gjelder også for delen som ligger i sjø.

5 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.* 2009. TA-2553.
2. **Oslo, kommune.** Planinnsyn-Reguleringsplaner. [Internett] [Sisert: 13 12 2018.] <https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/#598344,6642207,9>.

Tegninger

10206618-RIGm-TEG-002 Situasjonsplan forurenset grunn



Tegnforklaring

Prøvedybde

- Dypereliggende lag
- Toppjord

Forurensningsstatus jordprøver

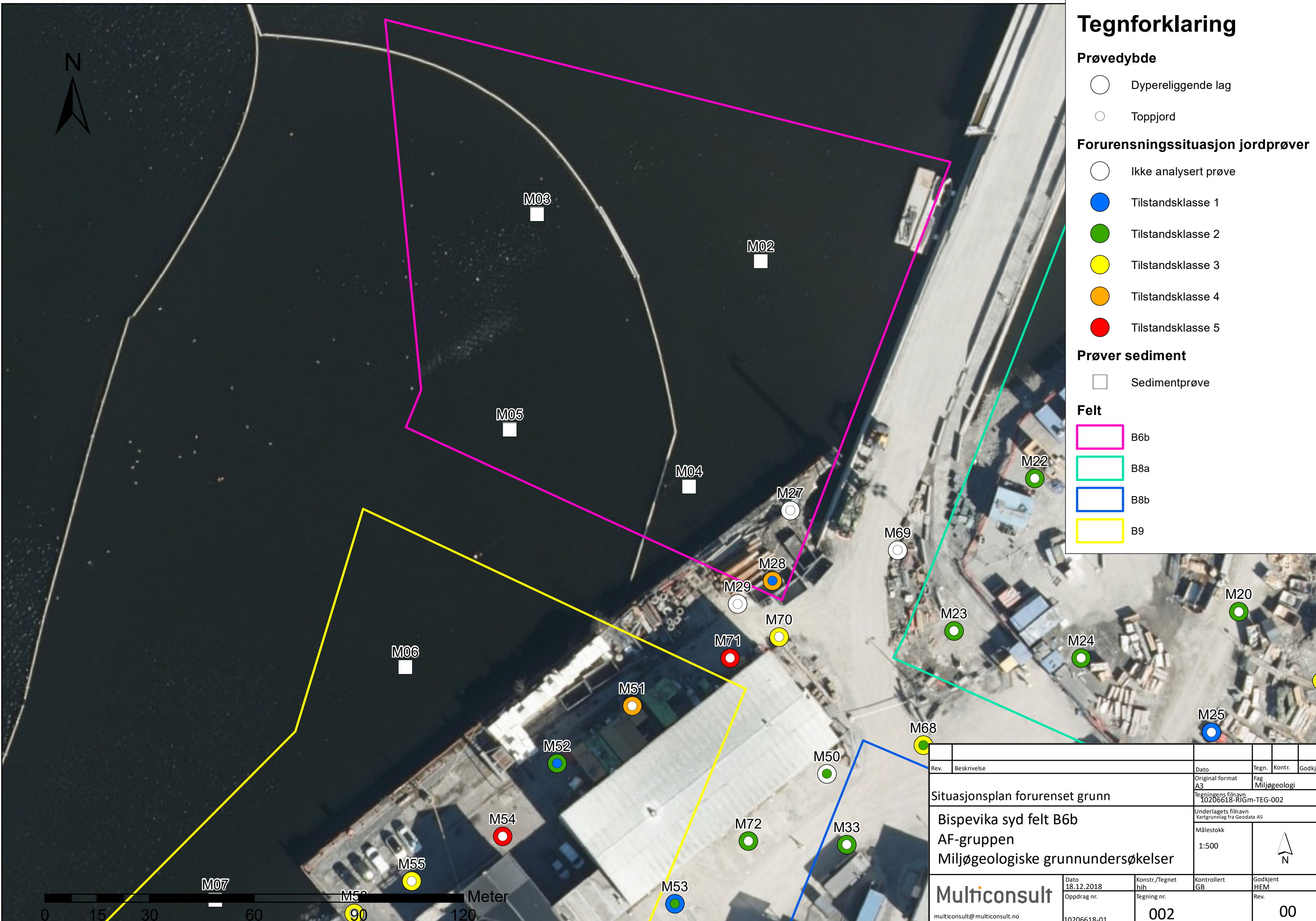
- Ikke analysert prøve
- Tilstandsklasse 1
- Tilstandsklasse 2
- Tilstandsklasse 3
- Tilstandsklasse 4
- Tilstandsklasse 5

Prøver sediment

- Sedimentprøve

Felt

- B6b
- B8a
- B8b
- B9



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
		Original format A3	Fag		
Situasjonsplan forurenset grunn		Tegningens filnavn 10206618-RIGm-TEG-002			
Bispevika syd felt B6b		Underlagets filnavn Kartgrunnlag fra Geodata AS			
AF-gruppen		Målestokk 1:500			
Miljøgeologiske grunnundersøkelser					
Multiconsult		Dato 18.12.2018	Konstr./Tegnet hih	Kontrollert GB	Godkjent HEM
multiconsult@multiconsult.no		Oppdrag nr. 10206618-01	Tegning nr. 002	Rev.	00

Vedlegg 1

Analyserapport fra Eurofins AS

Multiconsult Norge AS
 Postboks 265 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Helene Irgens Hov

AR-18-MM-030472-01
EUNOMO-00207319

Prøvemottak: 21.09.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 21.09.2018-27.09.2018

Referanse: 102055011

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-09210490	Prøvetakingsdato:	21.09.2018		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	M28 0,5-1	Analysestartdato:	21.09.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	97.0	%	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a) Arsen (As)	6.4	mg/kg TS	1	30%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	13	mg/kg TS	1	40%	NS EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	23	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	9.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.013	mg/kg TS	0.01	20%	028311mod/EN ISO17852mod
a) Nikkel (Ni)	10.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	39	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
a) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	< 10	mg/kg TS	10		SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	nd				Kalkulering
a) Alifater C5-C35	nd				Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10	Utgår				Kalkulering
a)* Oljetype > C10	Utgår				Kalkulering

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-/området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.076 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoranten	0.046 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Pyren	0.046 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH	0.076 mg/kg TS		Kalkulering
a)	Sum PAH	0.17 mg/kg TS		Kalkulering
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	Sum 7 PCB	nd		EN 16167
a)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5	EPA 5021
a)	THC >C8-C35			

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

a)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5	ISO 16703 mod
a)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5	ISO 16703 mod
a)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5	ISO 16703 mod
a)	THC >C16-C35	<20 mg/kg TS	20	ISO 16703 mod
a) Sum THC C5-C35 og C12-C35				
a)	Sum THC (>C5-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	SUM THC (>C12-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 27.09.2018

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Multiconsult Norge AS
 Postboks 265 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Helene Irgens Hov

AR-18-MM-030248-01
EUNOMO-00207319

Prøvemottak: 21.09.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 21.09.2018-26.09.2018

Referanse: 102055011

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-09210491	Prøvetakingsdato:	21.09.2018		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	M28 3-4	Analysestartdato:	21.09.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryser/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	65.8	%	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a) Arsen (As)	9.4	mg/kg TS	1	30%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	34	mg/kg TS	1	40%	NS EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	0.23	mg/kg TS	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	36	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	39	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.12	mg/kg TS	0.01	20%	028311mod/EN ISO17852mod
a) Nikkel (Ni)	42	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	97	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
a) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	< 10	mg/kg TS	10		SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	nd				Kalkulering
a) Alifater C5-C35	nd				Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10	Utgår				Kalkulering
a)* Oljetype > C10	Utgår				Kalkulering

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.035 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoranten	0.062 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Pyren	0.052 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH	0.035 mg/kg TS		Kalkulering
a)	Sum PAH	0.15 mg/kg TS		Kalkulering
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	Sum 7 PCB	nd		EN 16167

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 26.09.2018

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Multiconsult Norge AS
 Postboks 265 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Helene Irgens Hov

AR-18-MM-031108-01
EUNOMO-00207319

Prøvemottak: 21.09.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 21.09.2018-28.09.2018

Referanse: 102055011

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-09210492	Prøvetakingsdato:	21.09.2018		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	M28 1-2	Analysestartdato:	21.09.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryser/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	83.4	%	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a) Arsen (As)	87	mg/kg TS	1	30%	NS EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	60	mg/kg TS	1	40%	NS EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	0.36	mg/kg TS	0.2	25%	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	110	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	27	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.26	mg/kg TS	0.01	20%	028311mod/EN ISO17852mod
a) Nikkel (Ni)	48	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	100	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMijjö.0A.01.09
a) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMijjö.0A.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	18	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	18	mg/kg TS	8		Kalkulering
a) Alifater C5-C35	18	mg/kg TS	20		Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10		Utgår			Kalkulering
a)* Oljetype > C10		Ospec			Kalkulering

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fenantren	0.038 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Antracen	0.035 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoranten	0.052 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Pyren	0.054 mg/kg TS	0.03	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[ghi]perylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH	0.11 mg/kg TS		Kalkulering
a)	Sum PAH	0.29 mg/kg TS		Kalkulering
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	Sum 7 PCB	nd		EN 16167
a)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5	EPA 5021
a)	THC >C8-C35			

Teqforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-/området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

a)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5		ISO 16703 mod
a)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5		ISO 16703 mod
a)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5		ISO 16703 mod
a)	THC >C16-C35	31 mg/kg TS	20	30%	ISO 16703 mod
a) Sum THC C5-C35 og C12-C35					
a)	Sum THC (>C5-C35)	31 mg/kg TS	40	30%	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	SUM THC (>C12-C35)	31 mg/kg TS	25	30%	Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.09.2018


Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Vedlegg 2

Multiconsults notat 1020551-RIGm-NOT-001

NOTAT

OPPDRAAG	Byspevika Syd	DOKUMENTKODE	10205511-RIGm-NOT-001
EMNE	Sedimentprøvetaking, felt B6b, B8a og B9	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	OSU / AF Gruppen Norge AS	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

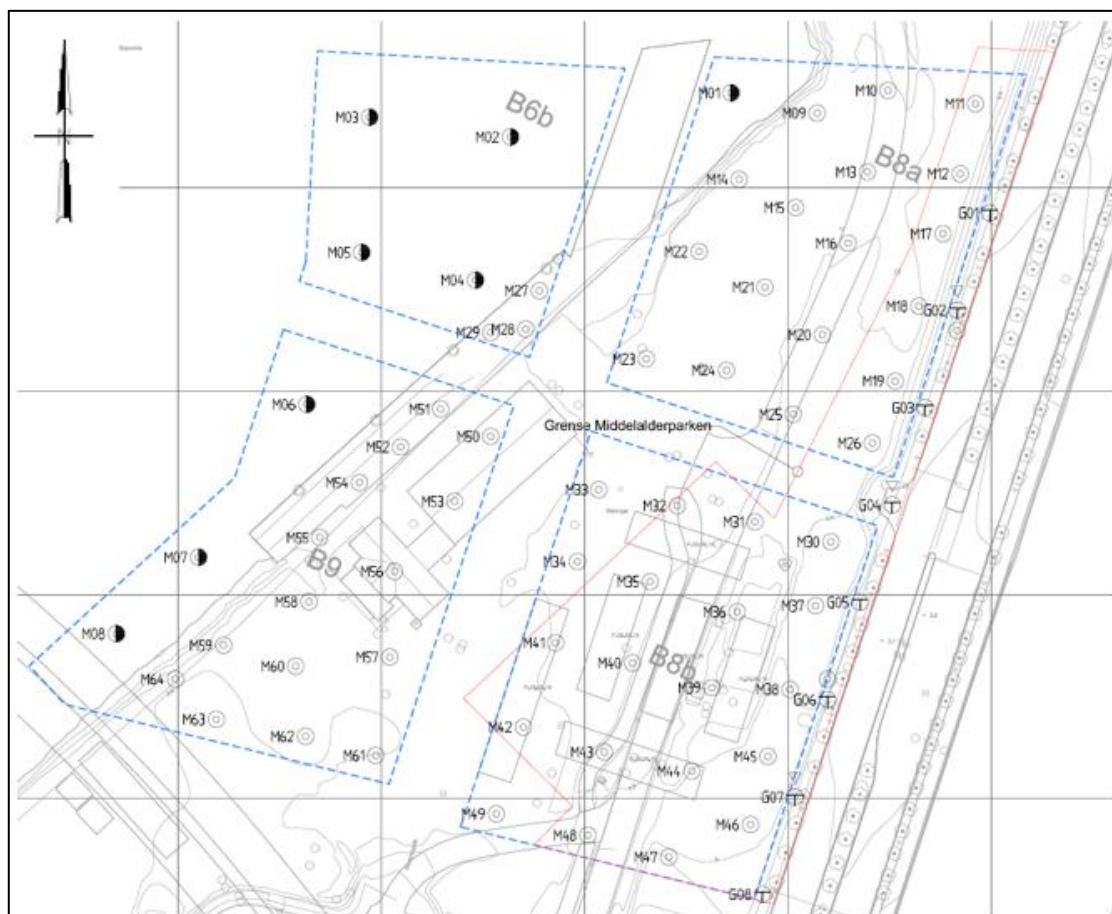
2.1 Metode og analyser

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, Σ PAH-16, Σ 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 registrert 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 _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



Deres prøvenavn	M06					
	Sediment					
Labnummer	N00590615					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	54.5	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	18.4	7.4	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	47.6	18.8	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	7.40	2.44	µg/kg TS	3	T	JIBJ



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



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



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



Deres prøvenavn	M08 Sediment					
Labnummer	N00590617					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	47.9	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	15.6	6.2	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	32.8	12.9	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	15.3	4.9	µg/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	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller 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



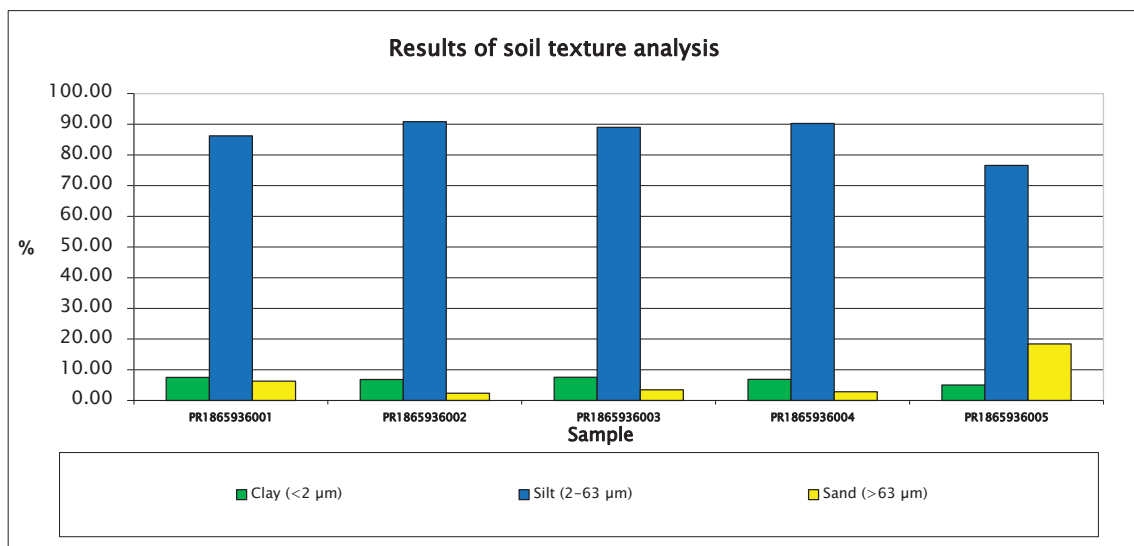
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



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 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.

Vedlegg 2

BREEAM-sjekkliste A7

Sjekkliste A7

Sjekklisten gjelder for prosjektet Bispevika felt B6b

Listen er fylt ut av Henrik Myreng (miljøgeolog i Multiconsult)

LE 01 Forurenset areal

Tabell 53: Sjekkliste A7-1 Sannsynlighet for betydelig forurensning på tomten

Punkt nr.	Spørsmål	Svar	
<p>Veiledning: Punkt 1–5 kan brukes til å bestemme sannsynligheten for forekomst av betydelig forurensning i eller på grunnen og over hele tomten som rask evaluering for vurdering etter kriterium 3 i emnet LE 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dersom svaret er JA for byggeområdet på noen av spørsmålene nedenfor, skal nasjonalt anerkjent praksis for utredning av forurensning følges. Dersom slik praksis ikke finnes, skal en spesialist på forurenset areal gjennomføre en tomteundersøkelse, risikovurdering og evaluering som minst omfatter kravene i sjekkliste A7-2. - Dersom svaret er NEI for byggeområdet på alle spørsmålene nedenfor, kan tomten defineres som ubetydelig forurenset uten ytterligere undersøkelse. I slike tilfeller kan ikke poeng tildeles. Sjekklisten er en enkel gjennomgåelse, og i disse tilfeller gjenstår alternativet med en tomteundersøkelse, risikovurdering og evaluering etter sjekkliste A7-2, dersom byggherren ønsker det. <p>Kommentarer til punkter er skrevet inn med rødt</p>			
1	Har en lokal myndighet eller annen relevant organisasjon registrert tomten som forurenset?	Ja X	Nei
2	Har tomten tidligere vært brukt på en måte som kan ha forurenset den (se «Relevante definisjoner» i relevant emne og sjekkliste A7-3 nedenfor)? Dersom dette ikke kan besvares fordi det mangler informasjon, skal verst tenkelige scenario antas. Områdehistorikken viser at det har vært flere aktiviteter / virksomheter som kan ha forårsaket grunnforurensning.	Ja X	Nei
3	Ligger tomten mindre enn 250 m fra en søppelfylling?	Ja	Nei X
4	Er tomten kjent eller mistenkt for å være forurenset, f.eks. gjennom tidligere utredninger?	Ja X	Nei
5	Har en lokal myndighet informasjon om tomten som kan gi mistanke om forurensning? Dersom dette ikke kan besvares fordi det mangler informasjon, skal verst tenkelige scenario antas.	Ja X	Nei
6	Er tomten kjent eller mistenkt for å ha fremmede arter som kan ha forurenset den, f.eks. gjennom tidligere utredninger? Tomt uten grøntareal før utbygging.	Ja	Nei X

Tabell 54: Sjekkliste A7-2 Omfanget av tomteundersøkelse, risikovurdering og evalueringsrapport.

Punkt nr.	Innhold	Svar	
Del 1: Innledende undersøkelse (skrivebordsundersøkelse og tomtebefaring)			
<p>Veiledning: Historiske forskningsresultater og granskning av tilgjengelig informasjon fra for eksempel arkiver, tegninger og dokumenter fra tilsynsmyndigheter brukes for å oppdage tidligere og relevante aktiviteter på tomten og omkringliggende områder for å avgjøre om tomten kan være forurenset. Dersom den innledende undersøkelsen gir grunn til å tro at det finnes forurensningsproblemer (eller det mangler informasjon), kreves mer detaljerte undersøkelser (del 2 og 3). Hvis ikke regnes ikke tomten som forurenset etter definisjonen i dette emnet, og poeng kan ikke tildeles. Undersøkelsen skal gjennomføres av en spesialist på forurenset areal, etter definisjonen under «Relevante definisjoner». ISO 10381:5¹⁴ gir veiledning i kravene til innhold i den innledende undersøkelsen, som i forbindelse med BREEAM minst skal omfatte følgende:</p>			
1.1	Undersøkelsens hensikt og mål	Ja X	Nei
1.2	Tomteplassering, situasjonsplan og tegninger på tomten	Ja X	Nei
1.3	<p>Evaluering av tomtens historie</p> <p>Beskrevet i flere rapporter, bl.a. 10217093-RIGm-RAP-001, Tiltaksplan for forurenset grunn, Bispevika felt B6b</p>	Ja X	Nei
1.4	<p>Vurdering av omgivelsesmiljøet, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - geologi, hydrogeologi, hydrologi - industrivirksomhet - plassering av regulerte farvann (kanaler, elvemunninger, sjøer, dammer, kilder, vannførende sjikt) - forurensende hendelser, søppelfyllinger nærmere enn 250 m osv. <p>Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001</p>	Ja X	Nei
1.5	<p>Vurdering av nåværende/foreslått bruk av tomt og omkringliggende areal</p> <p>Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001</p>	Ja X	Nei
1.6	<p>Gjennomgåelse av eventuelle tidligere forurensningsundersøkelser (skrivebords- eller feltbaserte) eller opprydningsarbeid på tomten</p> <p>Beskrevet i flere rapporter for området, også i rapport 10217093-RIGm-RAP-001</p>	Ja X	Nei
1.7	<p>Innledende (kvalitativ) risikovurdering:</p> <ul style="list-style-type: none"> - undersøkelse av mulige forurensningskilder, spredningsveier og reseptorer - konseptmodell - identifisering av betydelig forurensning (herunder fremmede planter) <p>Delvis beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001. Men ikke utarbeidet noen konseptmodell.</p>	Ja X	Nei
1.8	<p>Anbefalinger om feltundersøkelser dersom det er nødvendig</p> <p>Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001. Feltundersøkelse er lovpålagt ved mistanke om forurensning.</p>	Ja X	Nei
Del 2: Utredningsrapport			
<p>Veiledning: Rapporten skal granske hvert aspekt som fremheves i skrivebordsundersøkelsen. Dette omfatter prøvehull for undersøkelse av lokale undergrunns sjikt med den mest egnede metoden for tomten (se mer informasjon i ISO 10381-5:2005). Rapporten skal minst omfatte følgende:</p>			

¹⁴ ISO 10381-5:2005, Jordkvalitet – Prøvetaking – Del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelse av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter

Punkt nr.	Innhold	Svar	
2.1	Utredningsmetode <ul style="list-style-type: none"> - utredningsmetoder - tegning med innmerkede prøvestedene - begrunnelse for plassering av prøvesteder - prøvetaking og analytiske strategier Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei
2.2	Resultater og konklusjoner fra undersøkelsen: <ul style="list-style-type: none"> - grunnforhold (jord og grunnvann) - drøftelse av forurensning av jord/grunnvann/overflatevann Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei
2.3	Risikovurdering <ul style="list-style-type: none"> - skal minst baseres på en reseptormodell av forurensningens spredningsvei - tar hensyn til konsekvensenes alvorlighetsgrad og sannsynligheten for forekomst Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001, basert på veileder TA2553/2009.	Ja X	Nei
2.4	Dersom det er relevant, anbefalinger om opprydding er basert på: <ul style="list-style-type: none"> - foreslått bruk av tomten - konklusjoner fra risikovurderingen - tekniske og økonomiske evalueringer Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001, utenom tekniske og økonomiske evalueringer	Ja X	Nei
Del 3: Utbedringsalternativer			
Veiledning: Dersom opprydding regnes som nødvendig etter tomteundersøkelsen, skal det utarbeides en tiltaksplan for den aktuelle tomten. Samråd med tilsynsmyndigheter kan være nødvendig for å sikre tilfredsstillende utforming og gjennomføring av tiltaksplanen. Rapporten skal minst omfatte følgende:			
3.1	Detaljert beskrivelse av arbeidet som skal utføres <ul style="list-style-type: none"> - type, form og omfang av forurensning som skal ryddes opp - metode for utbedring - situasjonsplaner og tegninger - etapper og omtrentlige tidsrammer Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei
3.2	tillatelser, avtaler og løyver (tillatelser til utslipp, løyve for avfallshåndtering osv.) Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei
3.3	Rutiner for å beskytte naboer, miljø og rekreasjonsområder under arbeidet: <ul style="list-style-type: none"> - helse- og sikkerhetsrutiner - kontroll med støv, støy og lukt - overvannshåndtering Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei
3.4	Informasjon om hvordan arbeidet skal verifiseres for å sikre at målene for oppryddingen er nådd: <ul style="list-style-type: none"> - prøvetakingsstrategi - bruk av observasjoner på tomten, visuell/olfaktorisk dokumentasjon - Kjemisk analyse - foreslåtte oppryddingsstrategier (dvs. konsentrasjoner av forurensning) Beskrevet i rapport 10217093-RIGm-RAP-001	Ja X	Nei

Tabell 55: Sjekkliste A7-3 Tidligere bruk av tomten som kan forårsake vesentlig forurensning

Forurensende aktivitet	J/N	Forurensende aktivitet	J/N	Forurensende aktivitet	J/N
En liste over de vanligste forurensende aktivitetene og typene arealforurensning finnes nedenfor eller i tabell 1 i UNEP-dokumentet: Identification and Management of Contaminated sites, A methodological guide ¹⁵ , UNEP and ADEME, ADEME editions, Paris, 2005 (http://www.unep.fr/scp/waste/land.htm)					
Jordbruk		Produksjon av asbest		Trevirke- og treproduktindustri	
Kjemisk produksjon		Metallbearbeiding		Opplag for skrapmetall	
Energianlegg, f.eks. kraftverk		Papir-, masse- og trykkindustri		Avfallsbehandling	
Teknikk og produksjonsprosesser		Bensinstasjoner		Avfallsanlegg	
Utvinningsindustri og mineralbearbeiding		Anlegg for kjemisk rens		Anlegg for treimpregnering	
Næringsmiddelindustri		Metallproduksjon		Uspesifisert arbeid	
Gassverk		Produksjon av ikke-metaller og deres produkter		Riving av alle ovennevnte	
Glassproduksjon og keramikk		Jernbaneareal		Gruvedrift	
Sykehus og kirkegårder		Vedlikehold av veitransport		Avfallshåndtering	
Infrastruktur		Gummiindustri		Kverner	
Laboratorier		Spillhåndtering		Oljeraffinerier	
Sjøpelfylling		Tekstilindustri		Gamle kaikonstruksjoner, byfyllmasse av flis, tegl, etc. Området er generelt påvirket av kullagring.	X

¹⁵ UNEP and ADEME, Identification and Management of Contaminated sites, A methodological guide, ADEME editions, Paris, 2005 (<http://www.unep.fr/scp/waste/land.htm>)