



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

Skjemaet sendes elektronisk til Fylkesmannen i Oslo og Viken, fmovpost@fylkesmannen.no.

1 Generell informasjon

a Søker (tiltakshaver)

Navn: Oslo S Utvikling AS v/Karl Jon Sørli
Adresse: Postboks 11 Sentrum, 0051 OSLO
Tlf.: 48168304
e-post: karl.sorli@osu.no

b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Ola Hammer
Adresse: Sørengkaia 8
Tlf.: 95129584
e-post: ola.hammer@afgruppen.no

c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent) - Ikke bestemt

Navn:
Adresse:
Tlf.:
e-post:

Utbygger er i anbudsfasen og entreprenør er ikke ennå kontrahert.

2 Beskrivelse av tiltaket ved mudring

Søknaden gjelder ikke spesifikt mudring, men anleggsarbeider i sjø

a	Type tiltak	b	Lokalisering
Mudring fra land	<input type="checkbox"/>	Kommune:	Oslo
Mudring fra fartøy (lekter, båt)	<input checked="" type="checkbox"/>	Stedsnavn:	Bispevika felt B6b
		Gnr/bnr:	234/134
		Koordinater	6642207 N, 598359 E
		(UTM):	32

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

Se vedlegg A og B

c	Formål
Privat brygge	<input type="checkbox"/>
Felles båtanlegg	<input type="checkbox"/>

Infrastruktur
Kabel/sjøledning

Annet forklar: Tiltaket omfatter ramming av spunt i sjø. Anleggsarbeidene utføres for å tilrettelegge for utbygging på området. Se vedlegg E kap. 1 for beskrivelse av tiltak.

d Mengde som skal mudres 0 m³
(oppgi også usikkerhet):

e Areal som berøres av tiltaket 0 m²
(vises også i kart):

f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): Mudringsdybde er 0 m, det skal ikke mudres.

g Vanddyp før tiltak 2,5-3,2 m

h Tiltaksmetode:

Gravemaskin, bakgraver
Grabbmudring
Sugemudring
Sprengning
Peling
Boring

Annet forklar: Ramming av spunt i sjø, etablering av motfylling i sjø og pælearbeider på land.

i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet:
Se vedlegg D og G for lokale forurensningsforhold.

Analysert (sett kryss):

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

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	7
Sand:	3	Silt:	90	Annet:	

j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning: Se vedlegg D

K Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser: Se vedlegg

L Tidsperiode for gjennomføring av tiltak: Planlagt oppstart er september/oktober 2019.
Overordnet fremdriftsplan for utbyggingsfeltene er vedlagt, se vedlegg F.
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen).

M Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:
Oslo S Utvikling AS	234	134

3 Beskrivelse av tiltaket ved utfylling/dumping

Gjelder kun motfylling for spunt, for øvrig, se kapittel 2 «Tiltaket ved mudring»

a	Type tiltak	B	Lokalisering
	Dumping fra land <input type="checkbox"/>		Kommune: Oslo
	Dumping fra fartøy (lekter, båt) <input checked="" type="checkbox"/>		Stedsnavn: Bispevika felt B6b
	Utfylling <input type="checkbox"/>		Gnr/bnr: 234/134
			Koordinater 6642207 N, 598359 E
			UTM:

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

Se vedlegg A, B og C.

- c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumpingen:
Motfylling for avstivning av spunt. Anleggsarbeidene utføres for å tilrettelegge for utbygging på området.
- d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet): 1000 m³ ± 200 m³
- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 5800 m² ± 500 m²
- f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): 2 m
- g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):
Se vedlegg D og G.

Analyser (sett kryss):

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

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	7
Sand:	3	Silt:	90	Annet:	

2) Prøvetaking av masser som skal fylles eller dumpes

(analyserapport vedlegges søknaden):

Det er kun rene masser av pukk / kult > 50 mm som skal benyttes til motfylling.

Analyser (sett kryss):

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

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

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

h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning: Se vedlegg D for karakteristikk av sedimenter og avbøtende tiltak.

i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak (Legg ved en tidsplan for gjennomføringen): Se kapittel 2, punkt l

j Berørte eiendommer inkl. naboer: Se kapittel 2, punkt l.

Eier:	Gnr:	Bnr:

4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

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

5 Behandling av andre myndigheter

- | | ja | nei |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?
Angi plangrunnlag: Se vedlegg E. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)
Se vedlegg E | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?
(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| e Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden

6 Liste over vedlegg

Vedlegg A: Oversiktskart: Lokaliseringen av tiltaksområdet

Vedlegg B: Tiltaksområdet med foreløpig foreslått plassering av siltgardin.

Vedlegg C: Skisse av støttefylling for spunt i sjø

Vedlegg D: Beskrivelse av forhold angitt i punkt 2 og 4 i søknaden.

Vedlegg E: Beskrivelse av forhold angitt i punkt 2 J og K i søknaden.

Vedlegg F: Tentativ faseplan og kartutsnitt av detaljregulering for felt B6b

Vedlegg G: Sedimentprøvetaking, felt B6b, B8a og B9, 10205511-RIGm-NOT-001 (Multiconsult 2018)

Oslo, 29.04.19

Sted, dato

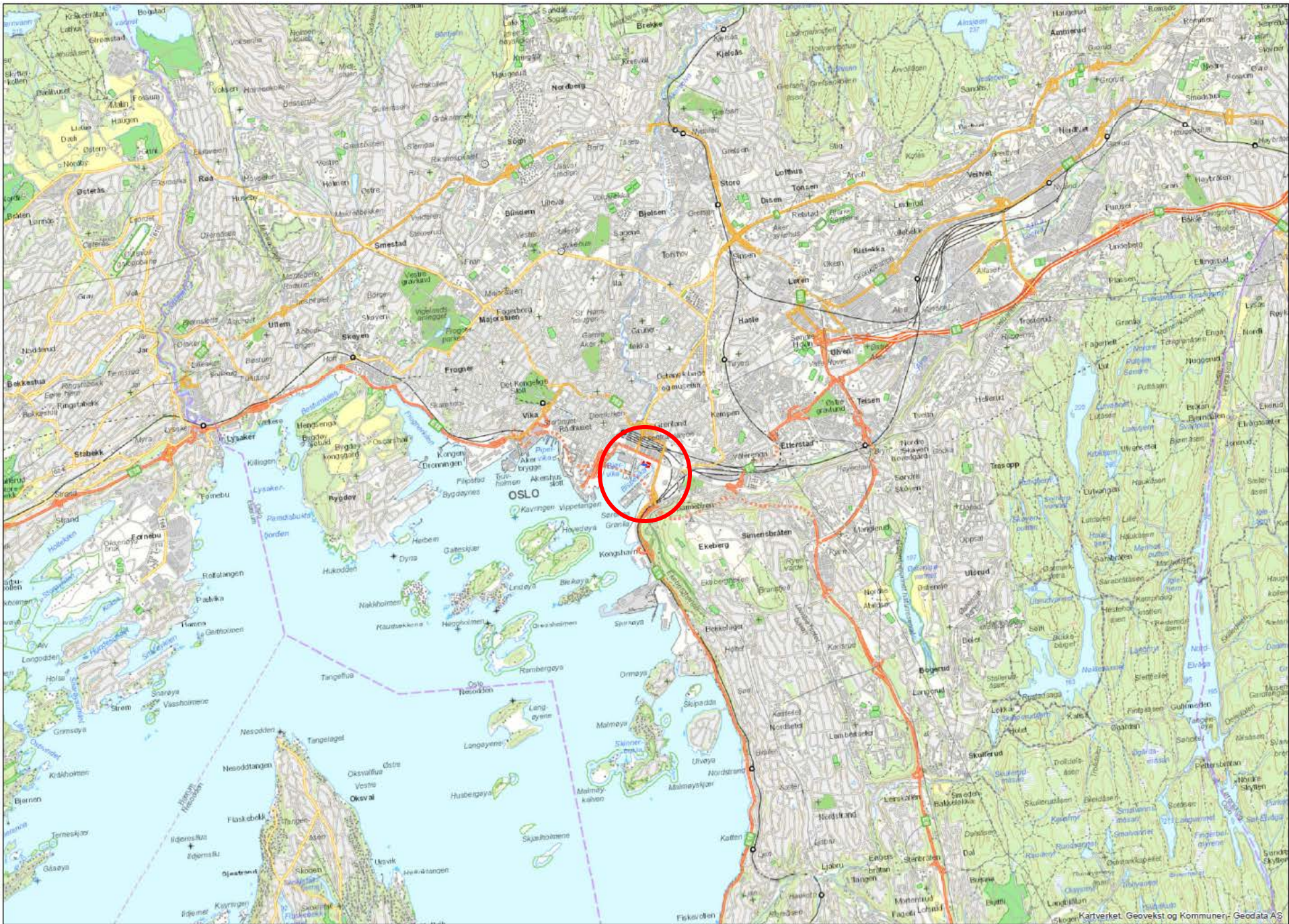


Søkers underskrift

KARL JON SØRLI
Oslo S. Utvikling AS

Vedlegg A – Kart 1:50 000

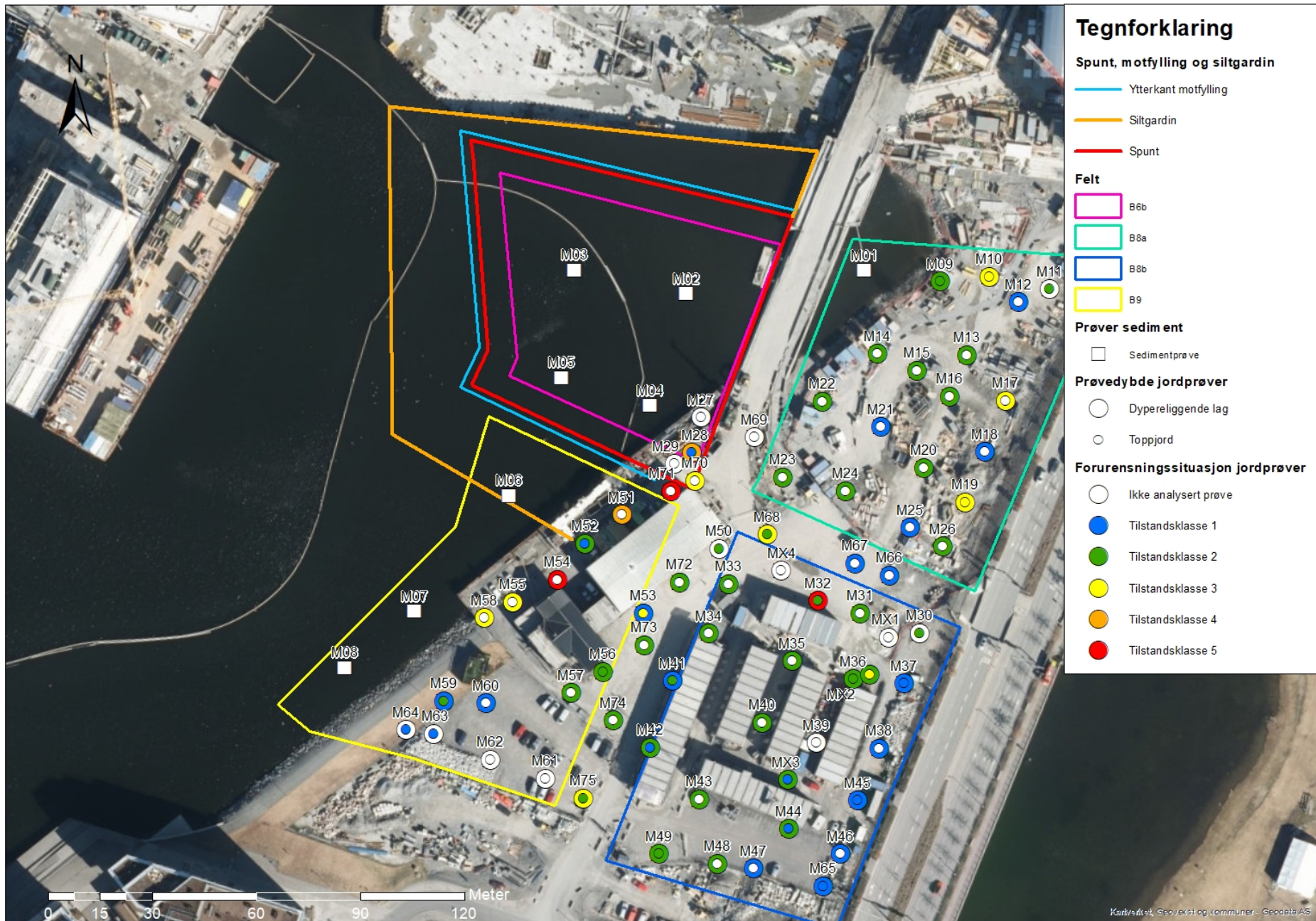
Lokaliseringen av tiltaksområdet.



Vedlegg B – Kart 1:1000

Tiltaksområdet med foreløpig foreslått plassering av siltgardin. Plassering av spunt, siltgardin og motfylling er omtrentlig og vil kunne endres i prosjektering.

Tegning viser prøvepunkter for sedimenter og jordprøver tatt av Multiconsult Norge AS.



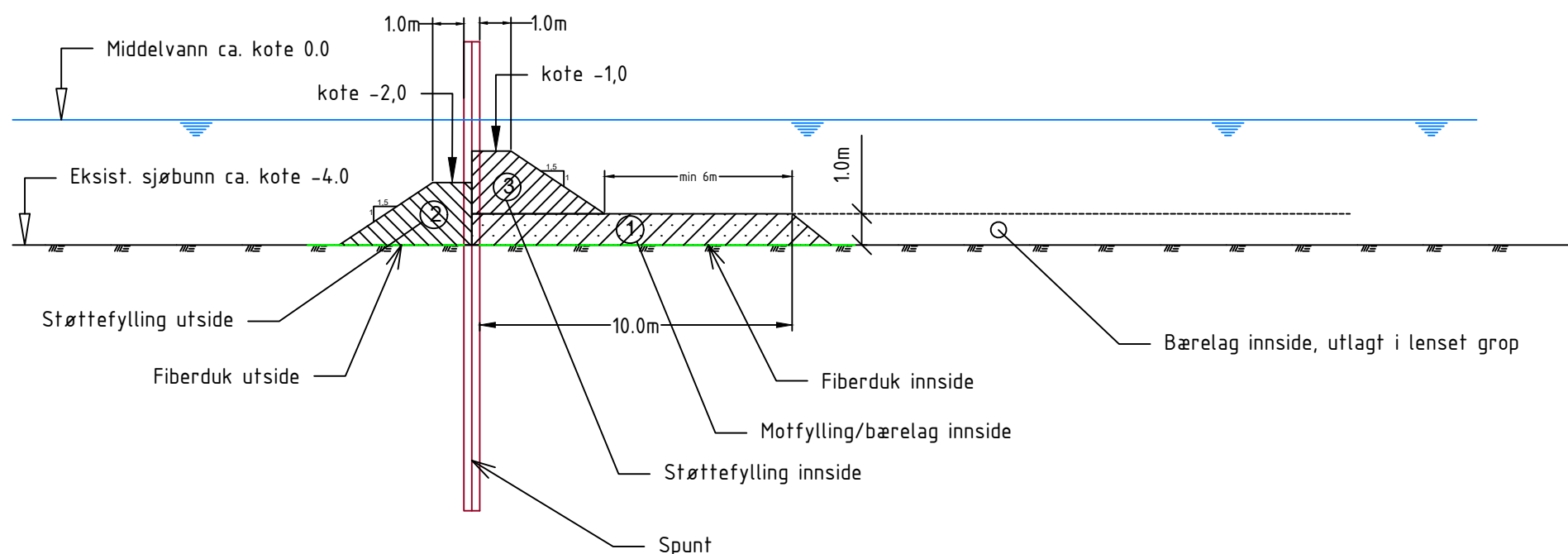
Vedlegg C – Skisse av støttefylling for spunt i sjø

Skissen er for B6a, tilsvarende motfylling er planlagt for felt B6b. Endringer kan forekomme gjennom prosjektering.

W:\0128\128644\128644-03 ARBEIDSSOMRÅDE\128644-01 RIG\128644-05 MODELLER\08 - C3D\Støttefylling i sjø_2017.03.13.dwg. - Layout: (Skisse T01) - Plottet av: abe, Dato: 2017.03.29 kl 14:25

Sjøside

Byggegrøp B6a



ARBEIDSGANG

1. Utlegging av fiberduk og motfylling/ bærelag på innside av spuntlinjen.
Tykkelse t = 1,0 m, bredde b = 10 m fra spunt
2. Utlegging av fiberduk og støttefylling på utside av spunt.
Topp fylling kote -2,0, bredde b > 1,0 m regnet fra spunt.
Fyllingshelning 1:1,5
3. Utlegging av støttefylling på innside av spunt.
Topp fylling kote -1,0, bredde b > 1,0 m regnet fra spunt
Fyllingshelning 1:1,5
Støttefyllingen legges på utlagt bærelag / motfylling og det skal være minimum 6 m avstand fra fot støttefylling til kant bærelag / motfylling i alle retninger.
4. Kontroll av fyllingsgeometri.
5. Lensing av byggegrøp

MERKNAD

Fyllingene utføres med knuste steinmasser
Steinstørrelse d_{max} < 300 mm
I støttefyllingen utenfor spunlinjen skal det benyttes knuste steinmasser uten innhold av finstoff

Fyllingene skal utføres med stor forsiktighet for ikke å omrøre eksisterende sjøbunn, eller forårsake grunnbrudd.
På utsiden av spunten skal arbeidene utføres med ekstra stor forsiktighet for ikke å virvle opp forurenset bunnslam.

Kontroll og dokumentasjon av sjøbunn og fyllingsgeometri skal utføres av entreprenøren før oppstart, fortløpende under arbeidet og ved avsluttet arbeid.
Fyllingsgeometri etter avsluttet arbeid skal godkjennes av byggherren før lensing av byggegrøp

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tags	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

BISPEVIKA FELT B6A

Skisse
Støttefylling for spunt i sjø

Status UTFØRELSE	Fag RIG	Original format A3	Dato 29.03.2017
Konstr./Tegnet ABe	Kontrollert ATE	Godkjent ABe	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 128644	Tegningsnr. Skisse T01		Rev.

Vedlegg D – Beskrivelse av forhold angitt i punkt 2 og 4 i søknaden.

1 Beskrivelse av forholdene på lokalitetene

Det er planlagt å utføre pele- og spuntarbeider i sjø i Bispevika ved Bispekaia (se vedlegg A). Bispekaia er lokalisert i bysentrum i Oslo, med Bjørvika mot vest, Barcode og Oslo S mot Nord og Sørenga og Gamlebyen mot øst. Bispevika hører til indre Oslofjord.

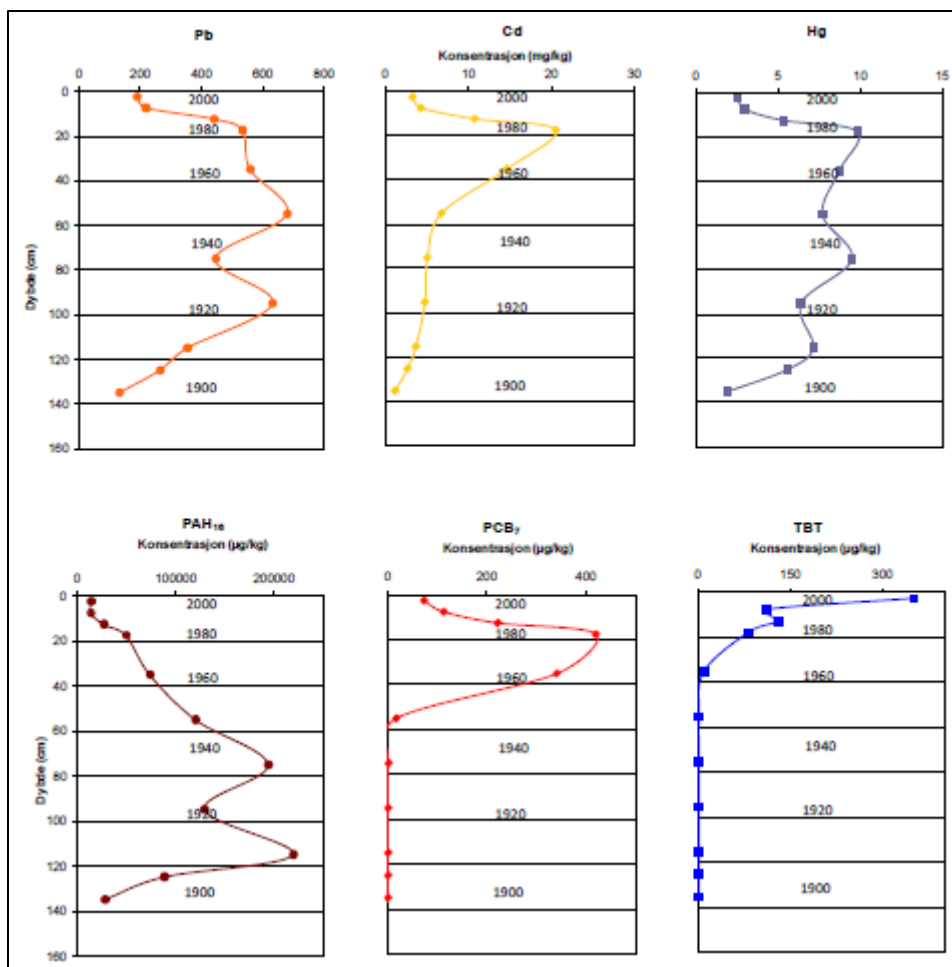
2 Bunnforhold og forurensningstilstand i sedimenter (gjelder punkt 2 i, samt 4 a og e)

2.1 Forurensningshistorikk

Det er gjennomført tiltak i området i prosjektet Ren Oslofjord. Resultatene av tiltakene er oppsummert i NGI-rapport 20140442-03-R, rev. nr. 3, datert 16. november 2015.

Oppsummering:

De øvre 140 cm av sedimentene i ytre Bispevika ble undersøkt før tiltak, og ble funnet å være forurenset som vist i figur 1. I følge rapporten ble flere metaller og organiske forbindelser funnet i tilstandsklasse IV og V, men i lavere konsentrasjoner i toppsjiktet ettersom de siste årenes kildekontroll var forbedret.



Figur 1. Konsentrasjon av utvalgte forbindelser i sedimentprofil fra Bispevika ved undersøkelse i 2005. Figuren er hentet fra NGI-rapport 20140442-03-R.

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

Sjøbunnen i Bispevika ble i 2006-2007 tildekket med ren marin leire (NGI-rapport 20071396-2). I Bispevika ble det lagt ut om lag 70 000 m³ dekkmasse over 30 700 m², dvs. med gjennomsnittlig lagtykkelse 2,3 m (NGI-rapport 20071396-2). Etter tiltak ble kjerneprøvetaking utført i Bispevika og ytre Bjørvika ned til 15-40 cm, og opprinnelig sjøbunn ble påtruffet i bare ett av 17 punkter (den tilgjengelige versjonen av denne rapporten er uten kartbilag, og plasseringen av prøvepunktene er ikke kjent).

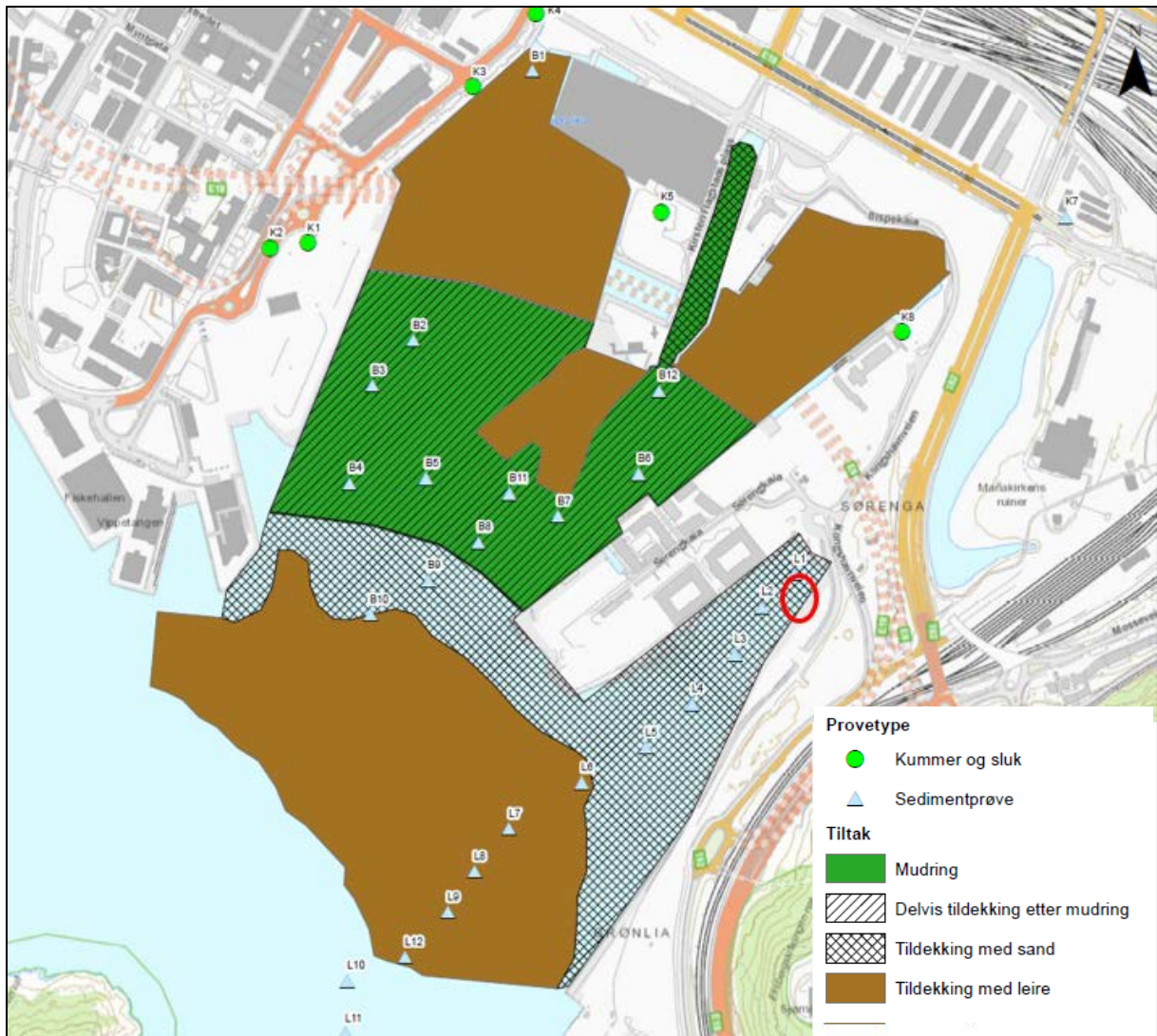
Det ble etter utført tildekkingsiltak observert et tynt lag med antatt resedimentert materiale på toppen av de utlagte massene. Gjennomsnittlig tykkelse av dette laget ble funnet å være 0,8 cm i indre Bjørvika og Bispevika (NGI-rapport 20071396-2). Sedimentprøver tatt av øvre 10 cm i 2008 viste konsentrasjoner av BaP i klasse II-IV, PAH, TBT og Hg i klasse I-III og de andre stoffene klasse I og II. Årsaken til at det ble funnet forurensning ble antatt å være nedsynking/blanding av utlagt leire med sjøbunn og/eller oppvirvling av forurenset sediment under tildekkning (NGI-rapport 20071396-2). Resultater av denne prøvetakingen er vist i tabell 1.

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

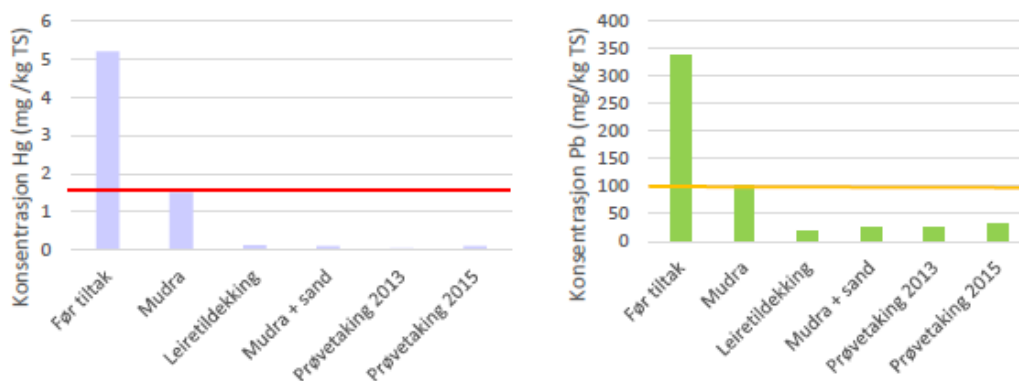
¹TBT er gitt som µg Sn/kg ts
Bl. Betyr at det er laget blandprøve av angitte prøver for kjemisk analyse, der resultatet antas gjeldene de delområder som inngår i blandprøven.
BaP er PAH komponenten benso(a)pyren

Tabell 1. Resultater av prøvetaking av øvre 10 cm i 2008 etter gjennomført tiltak i Bispevika. Kilde: NGI-rapport 20071396-2.

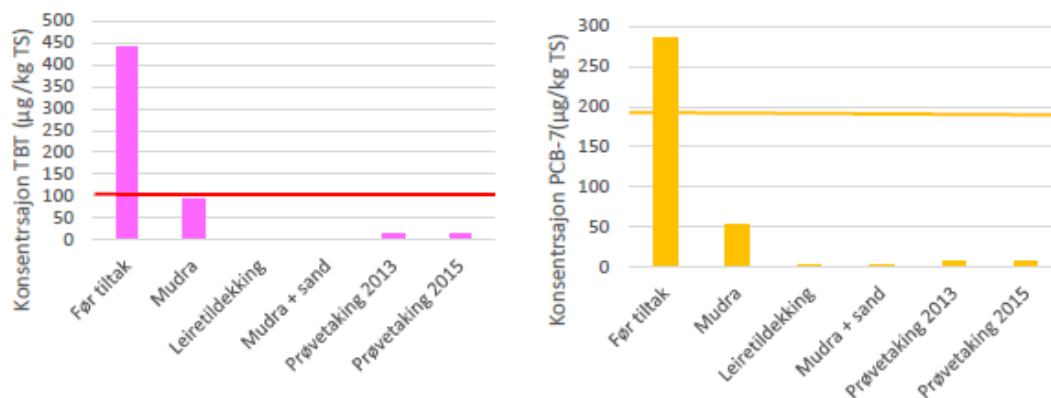
Utvikling i topplaget og tilstand i nyere tid i Bjørvika og ytre del av Bispevika ble igjen undersøkt av NGI i 2015. I denne undersøkelsen ble sedimentenes topplag (ned til om lag 8-19 cm) og slam fra nærliggende overvannskummer på land prøvetatt (NGI-rapport 20150346-01-R). Analyseresultatene viste at det var noe økning i konsentrasjonene i årene etter at tiltakene ble gjennomført. Se figur 2 for plassering av prøvepunkter og figur 3 for resultater. Overvannskummene som ble undersøkt i området viste seg å inneholde forurenset materiale, og det antas at det fortsatt er en aktiv avrenning fra bymiljøet.



Figur 2. Prøvetatte sedimenter og kummer i 2015. Kilde: NGI-rapport 20150346-01-R.



Figur 14 Konsentrasjoner av Hg (venstre) og Pb (høyre) før og etter tiltak i Bjørvika. Rød linje viser overgangen mellom tilstandsklasse IV og V, oransje linje viser overgangen mellom tilstandsklasse III og IV (SFT, 2007).



Figur 15 Konsentrasjoner av TBT (venstre) og Σ PCB-7 (venstre) før og etter tiltak i Bjørvika. Rød linje viser overgangen mellom tilstandsklasse IV og V, oransje linje viser overgangen mellom tilstandsklasse III og IV (SFT, 2007).

Figur 3. Figurer som viser konsentrasjoner av ulike stoffer før tiltak, etter tiltak ("leiretildekking") og etter noen år ("prøvetaking 2013" og "prøvetaking 2015"). Tallene er gjennomsnitt for hele det undersøkte området i Bjørvika og Bispevika, prøvestasjoner som vist med blå trekant i figur 2. Kilde: NGI-rapport 20150346-01-R.

Resultatene for sedimentprøvene (Tabell 2) viste at det var relativt stor variasjon i forurensningsgrad mellom prøvene. B12 er prøven tatt nærmest tiltaksområdet. Den mest forurensede prøven, B1, er ikke tatt med i tabellen ettersom det ble vurdert at analyseresultatene viste at sedimentene var sterkt påvirket av slam fra overvannsledning ved kummen på land rett innenfor prøvepunktet. Det ble under undersøkelsen funnet at tykkelsen på det lettere forurensede laget over tildekkingsleiren varierte fra noen millimeter til 8 cm.

Tabell 2. Forurensningsgrad i topplag sedimenter. Kilde: Utdrag fra tabell i NGI-rapport 20150346-01-R.

Parameter	Enhet	Bjørvika											Tilstandsklasse				
		B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse VI	Klasse V
Tørrestoff	%	85,4	85,1	72,8	70,1	55,3	63	78,9	75,8	65,8	68	46,7					
Vanninnhold	%	14,5	14,8	27,2	29,9	44,7	37	21	24,2	34,2	32	53,3					
Kornstørrelse >63 µm	%	90,2	98,4	36,8	50,1	66,7	54,2	62,7	68,9	26,7	54,8	40,6					
Kornstørrelse <2 µm	%	0,5	<0,1	4,2	2,8	1,5	2,2	1,8	1,8	7,7	2,2	2,9					
TOC	% TS	0,931	0,264	1,1	1,33	2,13	1,66	0,798	1,12	0,705	0,843	4,14					
Arsen	mg/kg TS	2,83	1	3,41	3,9	6,6	3,65	3,25	4,63	4,39	3,9	7,73	20	52	76	580	>580
Kadmium	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,88	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,1	0,25	2,6	15	140	>140
Krom	mg/kg TS	14,9	10,3	23,1	34,4	58	40,3	33	37,4	35,4	39,6	60,6	70	560	5900	59000	>59000
Kobber	mg/kg TS	32,1	19,9	16,5	64,6	266	79,5	48,5	61	43,2	78,3	263	35	51	55	220	>220
Kvikkselv	mg/kg TS	0,62	<0,20	<0,20	<0,20	0,65	<0,20	<0,20	<0,20	0,3	0,7	0,7	0,15	0,63	0,86	1,6	>1,6
Nikkel	mg/kg TS	11	7	19,6	23,6	39,4	32	23,3	26,6	28,8	26,7	42,2	30	46	120	840	>840
Bly	mg/kg TS	16,7	10,6	12,8	41,2	110	40,7	24,4	36,8	48,6	42	114	30	83	100	720	>720
Sink	mg/kg TS	94,4	72,6	51,3	152	382	200	121	146	120	172	408	150	360	590	4500	>4500
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	2,28	<1	<1	7,16	4,92	8,72	4,37	8,01	1,19	9,79	17,5					
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	5,77	<1	<1	24,4	13,4	30,9	13,6	28,1	5,78	33,4	55,2					
Tributyltinnkation	µg/kg TS	26,6	1,68	<1	56,1	32,1	35,8	15	34,6	14,5	36,7	47	1	5	20	100	>100
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	25	27	39	12	14	15	24	55	2	290	1000	2000	>2000
Acenaftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	10	13	<10	<10	<10	18	18	1,6	33	85	850	>850
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	16	<10	<10	<10	<10	32	32	4,8	160	360	3600	>3600
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	14	18	37	<10	<10	14	15	57	6,8	260	510	5100	>5100
Fenantren	µg/kg TS	19	<10	<10	83	126	234	38	50	60	85	276	6,8	500	1200	2300	>2300
Antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	41	51	87	16	22	24	39	104	1,2	31	100	1000	>1000
Fluoranten	µg/kg TS	36	<10	18	198	354	414	84	100	89	159	774	8	170	1300	2600	>2600
Pyren	µg/kg TS	34	<10	17	188	354	344	78	92	112	156	639	5,2	280	2800	5600	>5600
Benzo(a)antracen [^]	µg/kg TS	17	<10	<10	98	180	171	38	47	45	84	315	3,6	60	90	900	>900
Krysen [^]	µg/kg TS	21	<10	11	121	223	242	48	80	50	134	423	4,4	380	3800	5600	>5600
Benzo(b)fluoranten [^]	µg/kg TS	24	<10	14	145	214	183	47	64	44	84	399	4,6	240	490	4900	>4900
Benzo(k)fluoranten [^]	µg/kg TS	20	<10	<10	95	153	146	34	46	30	87	244		210	480	4800	>4800
Benzo(a)pyren [^]	µg/kg TS	26	<10	<10	152	210	216	54	68	49	115	388	6	420	830	4200	>4200
Dibenzo(ah)antracen [^]	µg/kg TS	<10	<10	<10	18	23	34	<10	11	<10	18	52	12	590	1200	12000	>12000
Benzo(ghi)perylene	µg/kg TS	21	<10	<10	102	150	134	41	58	28	95	269	18	21	31	310	>310
Indeno(1,2,3-cd)pyren [^]	µg/kg TS	18	<10	<10	82	115	126	32	55	24	65	218	20	47	70	700	>700
Σ PAH-16	µg/kg TS	240	i.p.	60	1400	2200	2400	520	710	580	1200	4300	300	2000	6000	20000	>20000
Σ PAH carcinogene [^]	µg/kg TS	130	i.p.	25	710	1100	1100	250	370	240	590	2000					
PCB 28	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<1,19					
PCB 52	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	1,72	3,92	1,68	<0,70	<0,70	<0,70	0,97	4,58					
PCB 101	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	1,37	7,1	1,18	<0,70	<0,70	<0,70	1,42	6,3					
PCB 118	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	1,14	5,02	0,82	<0,70	<0,70	<0,70	0,87	5,62					
PCB 138	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	1,77	12,9	1,8	<0,70	1	<0,70	1,84	6,98					
PCB 153	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	1,28	9,78	0,94	<0,70	0,77	<0,70	1,28	5,41					
PCB 180	µg/kg TS	<0,70	<0,70	<0,70	8,26	0,77	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	3,32						
Σ PCB-7	µg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	7,3	47	7,2	i.p.	1,8	i.p.	6,4	32	5	17	190	1900	>1900

2.2 Prøvetaking utført av Multiconsult i 2018

Notat 10205511-RIGm-NOT-001 fra Multiconsults sedimentundersøkelse i 2018 er vist i vedlegg F. En kort oppsummering er gitt i det følgende:

Sedimentundersøkelsen ble utført 26. juni 2018 og omfattet bl.a. fire stasjoner på felt B6b. Det ble tatt prøver av de ca. 10 øvre cm med sediment i totalt 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 viste at nivået av metaller var lavt, med kun tre resultater for sink som overskred grensen for klasse II (god tilstand) iht. veileder 02:2018. Sinkverdiene lå lavt i klasse III.

Alle sedimentprøver var påvirket av PAH-forbindelser, med de fleste resultater i klasse II-III. Fem av enkeltforbindelsene viste konsentrasjoner i klasse IV (acenaften, antracen, benzo(b)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(ghi)perylene). Av enkeltforbindelsene skilte antracen seg ut med alle resultater i tilstandsklasse III og IV.

2.3 Vurdering av forurensningstilstand og datagrunnlag

Datagrunnlag for forurensningstilstand av sedimenter vurderes å være tilstrekkelig, med data fra tidligere undersøkelser av sjøbunn i området, samt sedimentprøver av øverste 10 cm fra fire stasjoner på B6b fra 2018.

Sedimentene i Bispevika består generelt av et lag på gjennomsnittlig 2,3 m med ren marin leire, over et lag med varierende tykkelse (anslagsvis fra ca. 0-2 m med forurenset sediment). Fra og med ca. 5 m dybde antas sedimentene å være rene. Over det rene tildekkingslaget har det resedimentert (tykkelse på opptil 10 cm) avsetninger som er forurenset. På felt B6b er forurensningsgraden klasse II-klasse IV.

3 Potensielle forurensningskilder (4e)

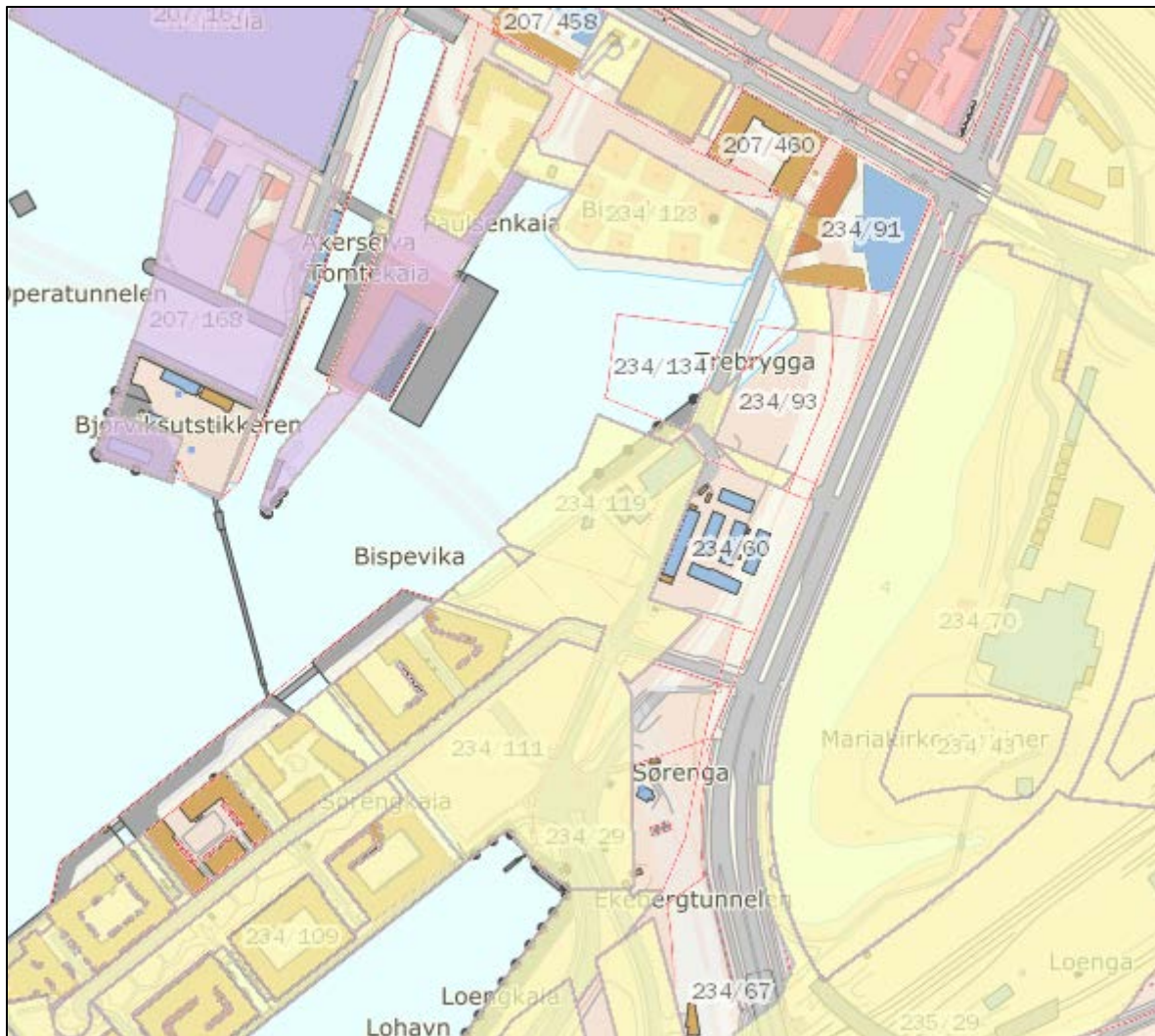
Metodikk

For å kartlegge potensielle forurensningskilder i nærheten av lokaliteten er følgende søk foretatt:

- Søk i Miljødirektoratets database over lokaliteter med registrert grunnforurensning.
- Gjennomgang av Multiconsults rapportarkiv etter eventuell informasjon om tidligere undersøkelser i nærområdet.
- Gjennomgang av relevante rapporter om sedimenter fra nyere tid.

Resultater

Det er funnet flere lokaliteter med registrert grunnforurensning i området, se Figur 6.



Figur 4. Oversikt over registrerte grunnforurensningslokaliteter i området, markert med gul farge. Kilde: www.miljostatus.no.

De fleste av disse antas ikke å være kilder til forurensning i Bispevika. Hele området er under utbygging og etter gjennomførte tiltak skal spredningsrisiko til sjø være akseptabel.

Ifølge Multiconsults notat 127499-RIG-NOT-001 består fyllmassene i Bjørnvika og Bispevika delvis av gamle kaikonstruksjoner fra 1600-1700-tallet og framover, og dels av «byfyll» (tegl, bygningsrester og evt. noe treverk) og sagflis fra sagbruksvirksomhet oppover langs elvene som tidligere munnet ut i området. Etter utbygging av feltene B3/B7 og B6a som ligger ved Bispevika er det fjernet store volum forurenset masse, og forurensningspotensialet fra disse feltene til sjø/sediment anses som neglisjerbart.

Multiconsult AS utførte i 2018 miljøgeologiske grunnundersøkelser (10206618-01-RIGm-RAP-001-004) for feltene B8b, B8a og B9 i Bispevika. Det ble avdekket forurensning på deler av området, og feltene er ennå ikke bygd ut. Tidligere forurensende aktivitet på områdene er bilvaskehall, samt ulike typer industri og lager knyttet til næringsvirksomhet. Forurensningsrisikoer ifbm. utbygging av landdelen av disse feltene vil bli håndtert gjennom tiltaksplaner for forurenset grunn.

Som beskrevet over, viser undersøkelser gjennomført av NGI i 2015 i områder i nærheten at det tilføres forurensning fra byen til sedimentene via overvannsnett, slik at konsentrasjonene i overflatesediment i Bispevika og Bjørvika generelt er noe økende (NGI-rapport 20150346-01-R).

Totalen av den omfattende utbyggingsaktivitet i hele Bispevika over flere år, må også ventes å ha tilført en viss mengde forurensede partikler til sjø/sediment.

Naturforhold (svar på punkt 4b)

Sjøvannet i Bispevika påvirkes av Akerselva (NIVA-rapport 6669/2014). Ifølge NIVA er det ved middels og stor vannføring i Akerselva en tydelig utgående brakkvannsstrøm i Bispevika og Bjørvika, mens overflatestrømmene i havneområdet ved lav vannføring domineres helt av tidevann, vind og lufttrykk. Ifølge NIVA-rapport 5237-2006 er det rolige strømforhold i området.

Det er ikke registrert verneområder i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Hovedøya (ca. 1,4 km sørvest for felt B6b) er et vernet område. Rødlisterartene alke, lomvi, hettemåke, fiskemåke, ærfugl, og makrellterne er registrert innenfor tiltaksområdet. Bløtdyret *Mya arenaria* er registrert som truet art i sedimenter.

Akerselva er et anadromt vassdrag (har bestander av laks og sjøørret). Undersøkelser av laksefisk i området viser at fiskene unngår områder med høy turbiditet (NGI-rapport 20140151-02-R). Ved bruk av siltgardin reduseres risikoen for påvirkning av laksefisk, men siltgardiner kan også medføre en midlertidig begrensning / påvirkning av foretrukne habitater i osområdet til Akerselva.

5 Andre forhold (svar på 4c og 4d)

Betydning for rekreasjon, fiske og andre friluftaktiviteter (4c)

Det planlegges og vil foregå arbeider også på tilstøtende landarealer, og rekreasjonsbruk av området på og ved felt B6b vil ikke være aktuelt i tiltaksperioden.

Annen bruk av området (næringsinteresser) (4d)

Tilstøtende landareal er under utbygging. Annen bruk er som riggområde for entreprenører i prosjektene.

Registrerte kulturminner i området

Det er ikke registrert kulturminner på felt B6b (<https://mkart.miljostatus.no>). Det forutsettes at tiltaket utføres i henhold til gjeldende reguleringsplaner.

Status mht. kommunale planer

Tiltaksområdet er regulert til kombinert bebyggelse og anleggsformål, gangareal (havnepromenade), bolig/forretning/offentlig eller privat tjenesteyting/kontor/bevertning/energianlegg og friluftsområde i sjø og vassdrag etter gjeldende reguleringsplaner (kartgrunnlag:

www.planinnsyn.oslo.no).

Vedlegg E – Beskrivelse av forhold angitt i punkt 2 J og K i søknaden.

1 Mudringsmetodik/mengder masser som skal tas opp

Spunt vil trolig settes fra lekter, den rammes antageligvis med kran og vibrio eller fallodd. Planlagt plassering av spunten er vist i vedlegg B. Spuntens profiltykkelse/godstykkelse er på om lag 10 mm. Det antas at spunten vil bli trukket etter ferdig utbygging. Det vil være behov for å etablere en sjete (utfyllingsvoll) på sjøbunnen for å støtte opp om spunten under tiltaksarbeidene. Detaljene rundt etableringen av en slik eventuell sjete er ikke avklart, men det estimeres at omtrent 1000 m³ rene masser av puk/kult (>50 mm) skal benyttes til motfylling. Det planlegges å la motfylling ligge igjen.

Alle bygningskonstruksjoner skal fundamenteres på peler til fjell. Det skal bores ca. 300 peler på landområde og dybde til fjell er ca. 40 meter. *Det er ikke planlagt peling i sjø utenfor spunt, peleboring antas derfor utelukkende utført innenfor spunten i en tørr grop.* Aktuelle peletyper på land antas foreløpig å bestå av omstøpingsrør med antatt diameter 700 mm til 9 m dybde, og foringsrør med diameter 219-323 mm. Det ytre røret vil da rammes gjennom de øvre bløte /forurensede massene og et stykke ned i fastere leire.

NB: Prosjekteringen er ikke ferdigstilt, og hverken antall peler eller pelenes diameter er bestemt.

Pelene vil tømmes for innvendig borkaks under neddriving/nedboring. Utspylingen vil skje ved hjelp av vann og/eller trykkluft. Pelene vil deretter støpes opp med armert betong.

2 J: Avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning

Sedimentene i Bispevika består av et lag med forurensede sedimenter på 0-2 m, under et tykt lag ren leire lagt ut i forbindelse med tiltaksarbeidene i Oslo Havn i 2006-2007 (gjennomsnittlig 2,3 m mektighet), samt et tynt lag nyere sedimenter med noe mer forurensning (se vedlegg C).

Sedimentprøvetaking i de øvre 10 cm for felt B6b utført av Multiconsult AS juni 2018 (10205511-RIGm-NOT-001), gav resultater som viste sedimenter klassifisert som moderat til dårlig tilstand. Fra ca. 4-5 meters dybde ventes det derfor rene og naturlig avsatte sedimenter.

Avbøtende tiltak under hele tiltaksperioden i sjø

Det vil bli etablert dobbel siltgardin rundt tiltaksområdet i sjø før anleggsarbeidene starter, for å redusere risikoen for at tiltaket skal medføre høy turbiditet i omkringliggende områder. Siltgarden skal være på plass så lenge det foregår arbeider i sjø.

I tillegg vil det gjennomføres turbiditetsmålinger under arbeidene. Grenseverdien foreslås til 10 NTU over naturlig bakgrunnsnivå i en avstand på 100 m fra de pågående anleggsarbeidene, og årsak og tiltak skal vurderes dersom turbiditeten overstiger grenseverdien i mer enn 20 minutter.

Avbøtende tiltak ved etablering av spunt

Ramming av spunt vil fortrenge masser til siden under neddriving, og det er ikke ventet noen særlig grad og oppvirvling og spredning av partikler fra sedimentene ved denne prosessen. Selve nedrammingen av spunten vil ikke føre til massefortrenging av betydning eller behov for avbøtende tiltak. Ved etablering av utfyllingsvoll som støtte for spunten skal det legges en fiberduk over

sjøbunnen før det fylles rene steinmasser over, dette for å unngå oppvirvling av partikler fra sjøbunnen, løsnings er imidlertid ikke vurdert ferdig ennå. Etter at det er satt ned tett spunt, vil vannet på innsiden av spunten bli tømt og at blir trolig støpt arbeidsplattform i byggegropen.

Avbøtende tiltak ved tømming av byggegrop

Etter at tett spunt er satt vil det være behov for å tømme byggegrop for sjøvann. Dette er i utgangspunktet sjøvann med tilsvarende kvalitet som vannet ellers i Bispevika. Selv om det ikke er konvensjonelt lensevann fra byggegrop, kan vannet ha blitt påvirket av arbeidene.

Mest sannsynlig vil vannet, under deler av tømmingen, få høyere partikkelinnhold enn vannet i sjøen. Vann må lenses / pumpes til sjøen innenfor siltgardin. Det skal tas vannprøver av avsperrt vann innenfor spunt, mellom spunt og siltgardin og utenfor siltgardin før tømmingen starter. Resultatene fra analysene skal vurderes av en person med miljøfaglig kompetanse før tømmingen starter. Analyser skal minimum gjøres på de samme parameterne som inngår i sedimentundersøkelsen fra 2018.

Avbøtende tiltak ved motfylling utenfor spunt

Det vil fylles motfylling utenfor spunt. Partikkelspredning fra dette vil overvåkes ved hjelp av turbiditetsmålinger som beskrevet over.

3 K: Planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser

Det er ikke planlagt peling utenfor spunt i sjø. Alle overskuddsmasser må prøvetas og analyseres for åtte prioriterte metaller, ΣPAH-16, ΣPCB-7, alifater og BTEX og leveres til godkjent mottak iht. forurensningsgrad.

Disponering av forurensede masser

Eventuelle oppspylte masser fra det øvre laget (ca. fra 0 til 4-5 m) anses som forurensede, og må samles opp separat. Dette må utføres ved å samle opp massene når de spyles gjennom foringsrøret. Endelig metode for dette vil utarbeides i samråd med entreprenør. Massene må deretter oppbevares i tett beholder og prøvetas slik at forurensningsgrad kan bestemmes.

Disponering av rene masser

Ved boring dypere enn øvre lag vil det utspylte slammet kun inneholde rent sediment. Dette vil håndteres på land.

Disponering av masser fra fjell

Dersom det påvises syredannende fjell/alunskifer fra boring i fjell, må dette samles opp og leveres til godkjent mottak. Ved usikkerhet vedr. skifertyper må skiferen karakteriseres for korrekt disponering. Karakterisering vil som oftest medføre kjemiske analyser av bl.a. uran, strontium, vanadium, svovel organisk og uorganisk karbon.

Vedlegg F

Tentativ fremdriftsplan



Fremdrift Syd



Fase1

- FASE 1 - B8a
 - Estimert ferdigstilles 01.09.2022
- Byggeplass:
 - B6b (Vannkunsten)
 - B8b
 - B9

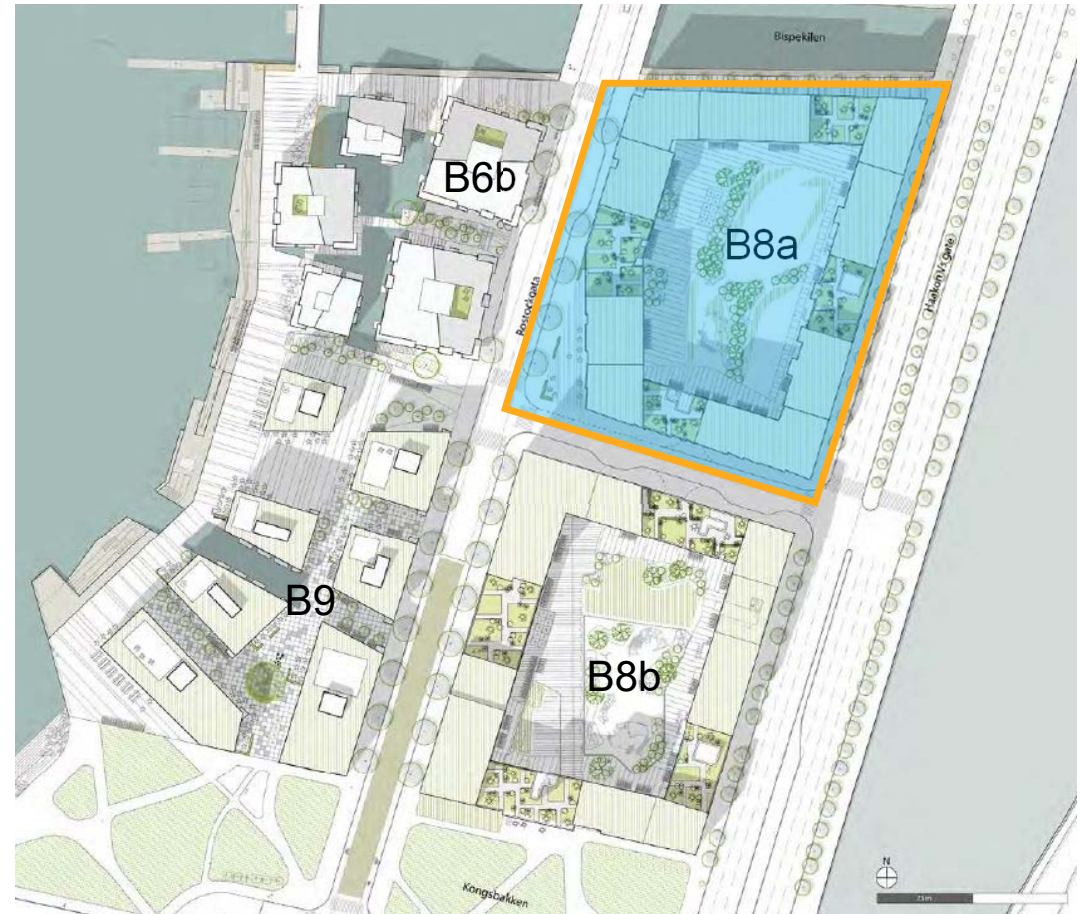
B8a

Oppstart spunt 19.11.18

Utgraving og avstiving 02.01.19

Peler kjeller 01.08.19

Oppstart betong kjeller 01.11.19





Fase2

- FASE 1 - B8a
 - Estimert ferdigstilles 01.08.2022
- Fase 2 – B6b
 - Estimert ferdigstilles 15.09.2022
- Byggeplass:
 - B8b
 - B9

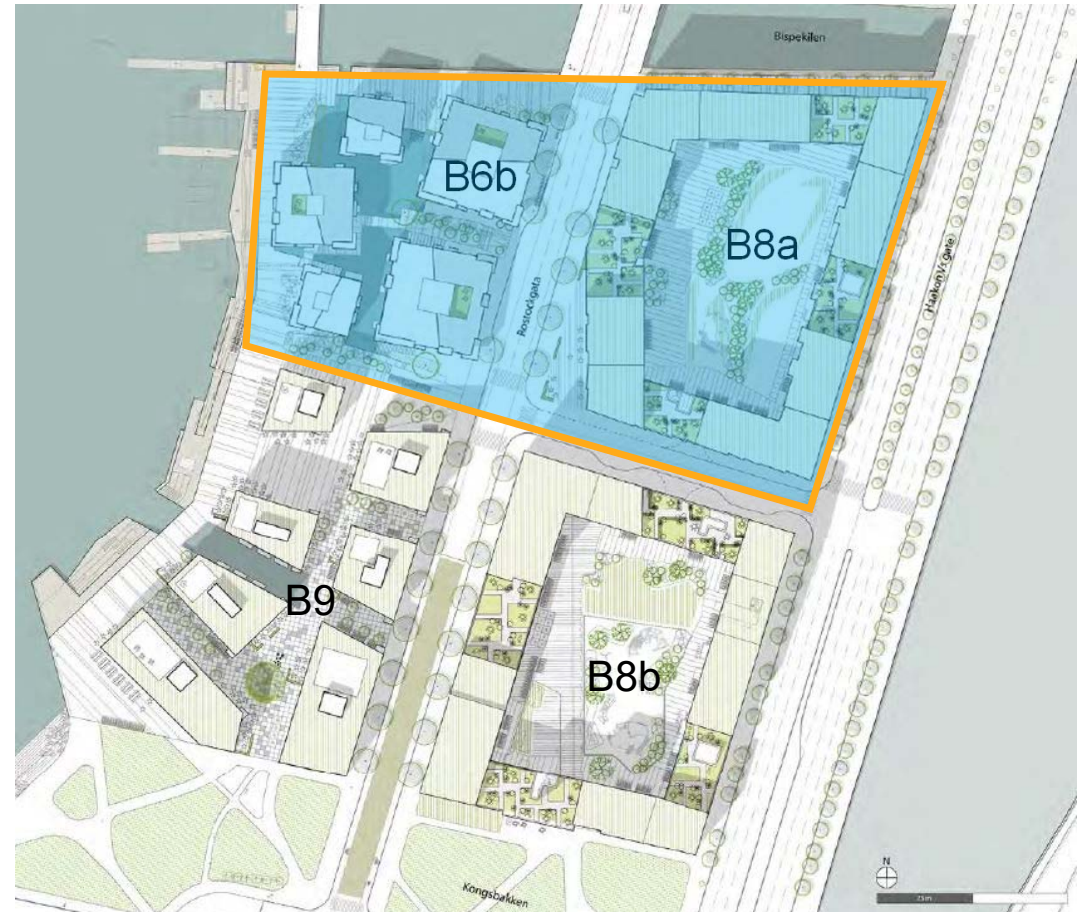
B6b

Oppstart spunt 01.05.19

Utgraving og avstiving 01.09.19

Peler kjeller 02.01.20

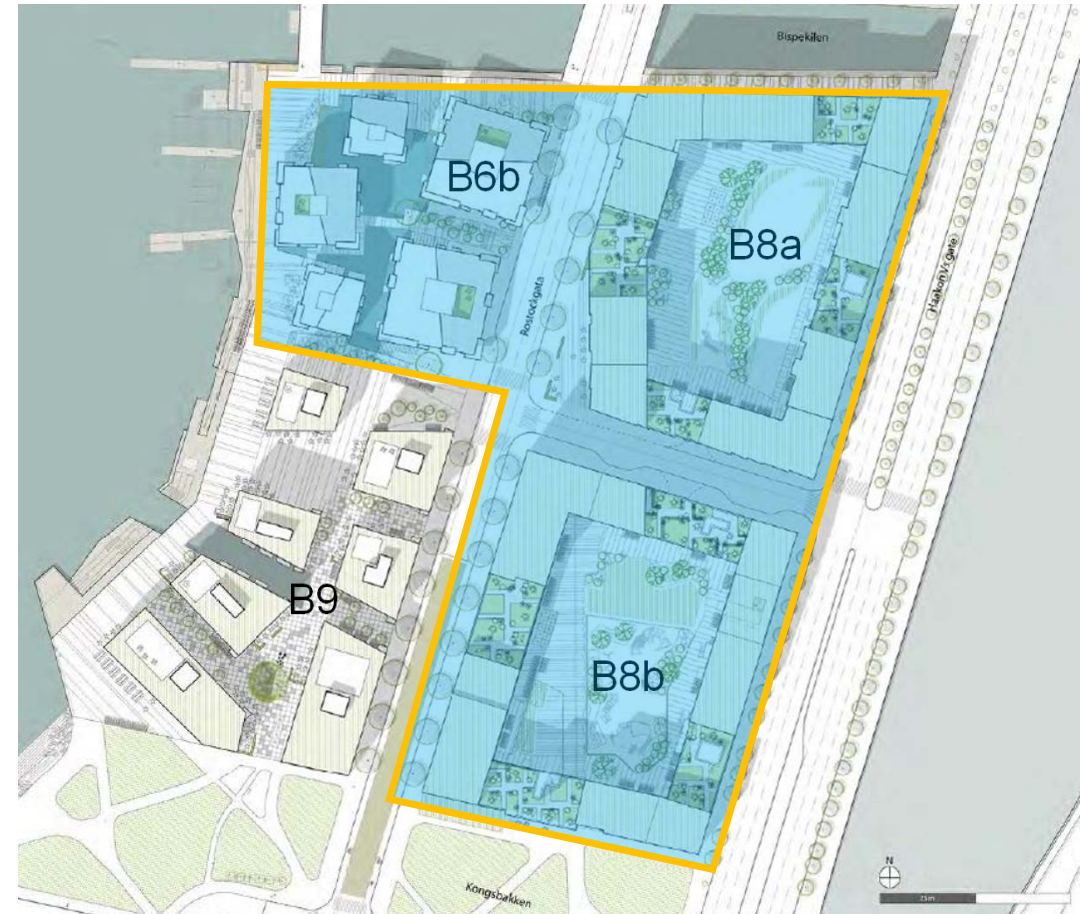
Oppstart betong kjeller 01.03.20





Fase3_{alt1}

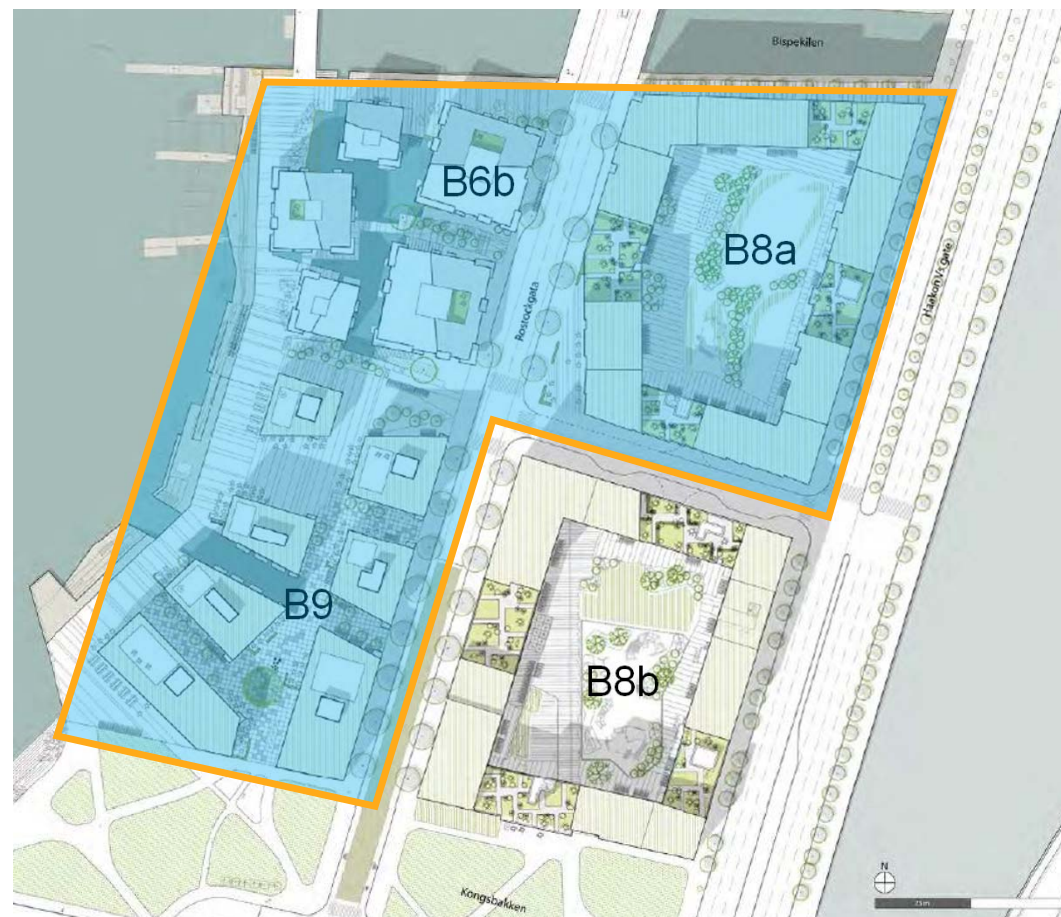
- Fase 1 - B8a
 - Estimert ferdigstillelse 01.08.2022
- Fase 2 – B6b
 - Estimert ferdigstillelse 15.09.2022
- Fase 3 – B8b
 - Estimert ferdigstillelse 01.05.2024
- Byggeplass:
 - B9





Fase3_{alt2}

- Fase 1 - B8a
 - Estimert ferdigstillelse 01.08.2022
- Fase 2 – B6b
 - Estimert ferdigstillelse 15.09.2022
- Fase 3 – B9
 - Estimert ferdigstillelse 29.12.2023
- Byggeplass:
 - B8a

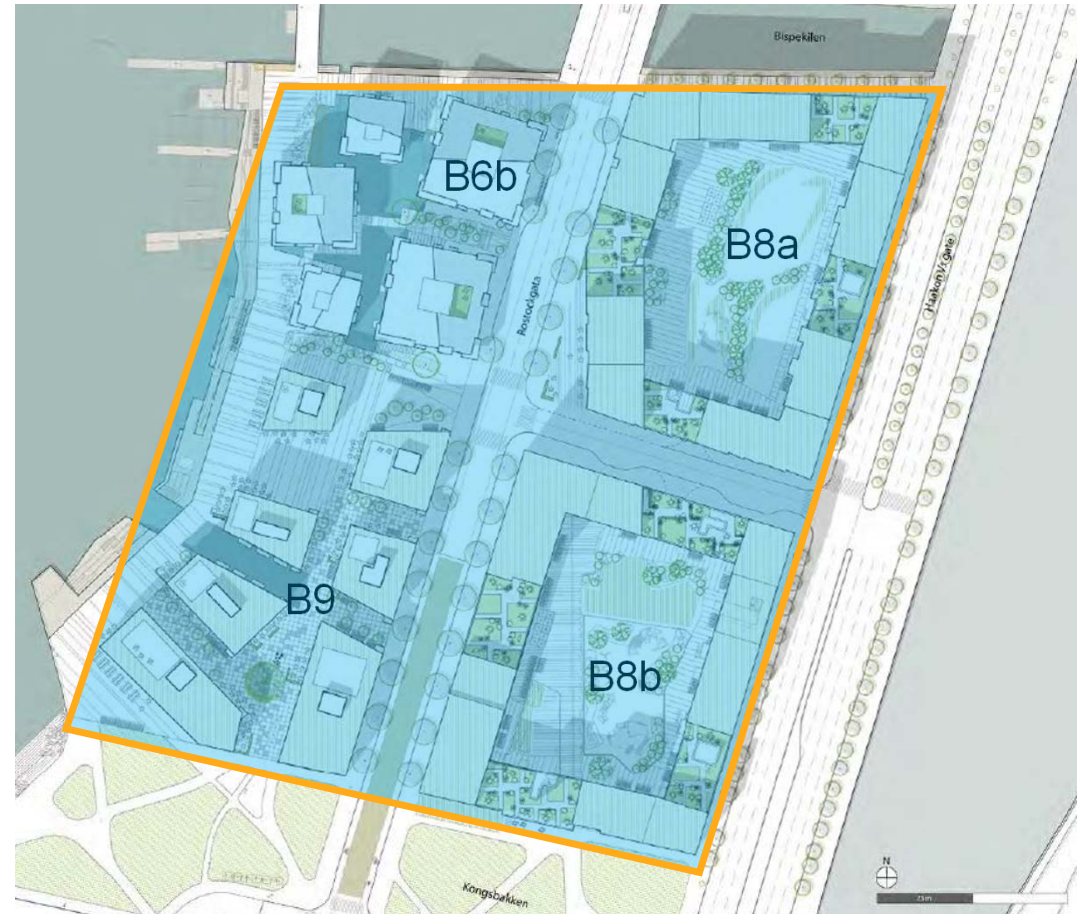


VI ØNSKER DETTE ALTERNATIVET



Fase4

- Fase 1 - B8a
 - Estimert ferdigstillelse 01.08.2022
- Fase 2 – B6b
 - Estimert ferdigstillelse 15.09.2022
- Fase 3 – B8b
 - Estimert ferdigstillelse 01.05.2024
- Fase 4 – B9
 - Estimert ferdigstillelse 01.10.2024





Fremdrift B8a

Milepeler	UKE 33	UKE 34	UKE 35	UKE 36	UKE 37	UKE 38	UKE 39	UKE 40	UKE 41	UKE 42	UKE 43	UKE 44	UKE 45	UKE 46	UKE 47	UKE 48	UKE 49
	13.08-17.08	20.08-24.08	27.08-31.08	03.09-07.09	10.09-14.09	17.09-21.09	24.09-28.09	01.10-05.10	08.10-12.10	15.10-19.10	22.10-26.10	29.10-02.11	05.11-09.11	12.11-16.11	19.11-23.11	26.11-30.11	03.12-07.12
Møte med PBE									X								
GRUNN OG KJELLER																	
Prøveboring	X	X	X														
Arbeidsmøte nr.1 GS AF+RIB	X																
Arbeidsmøte nr2 GS OSU+ARK		X															
Vurdering alternative nedkjøringer/ramper B8a og BS		X															
Evaluering prøveboringer med GEO			X														
Evaluering prøveboringer med GEO og RA				X													
Endelige funksjoner av betydelig størrelse kjeller må besluttes med plassering				X													
Avklaring med Riksantikvar ang spunt.				X													
Estimering av kostnader alternative ramper/nedkjøringer				X													
Arbeidsmøte nr.3 plassering av funksjoner kjelleralternativer med OSU					X												
Innstilling løsning nedkjøring/rampe B8a					X												
Beslutte løsning nedkjøring/rampe B8a						X											
Overordnet utomhusplan forankret hos OSU							X										
Evalueringsmøte kjellerkonsepter							X										
Søknad til Riksantikvar for utgraving på middelaldergrunn							X										
Innstilling til kjellerkonsept								X									
Beslutte kjellerkonsept								X									
Bestilling spunt								X									
Spuntplan og graveplan										X							
Ettrinnsøknad utgraving PBE										X							
Fremdrift spuntarbeider																	
Oppstart spunt																X	
UTVIKLING BOLIG																	
Boligmøte nr7	X																
Lyd/støyrapport			X														
Inntektsvurderinger relatert til boligmix				X													
Besluttet industrialiseringsmål				X													
Brannstrategi B8a				X				X									
Boligfordeling (antall rom, størrelser)					X												
WS Industrialisering Bolig, Modularisering bolig og råbygg					X												
Bolig konsept (kompakt living, komfort living)																	
Låst bæresystem																	X
Låst leilighetsmix																	
Avklaring verdiforslag mot reguleringsbestemmelser (unngå disp)																	
Salgsrekkefølge og salgstrinn																	
Besluttet kvalitet/konsepter for bolig																	
Salgsform (bygg, oppganger, etasjer mm.)																	
FREMDRIFT OG ØKONOMI																	
Plan for tilkomst B8a																	
Fremdrift/byggetrinn (B8a isolert sett)																	
Arbeidsmøte kalkyle AF og OSU																	
Omforrent grunnkalkyle																	
Låst målpris																	

1. Delbestilling av spunt senest 28.09.18
2. Innstilling kjellerkonsept og beslutning 04.10.18
3. Ettrinnsøknad utgraving PBE 24.10.18
4. Oppstart spunt 21.11.18

Vedlegg G – Sedimentprøvetaking Bispevika Syd

Sedimentprøvetaking, felt B6b, B8a og B9, 10205511-RIGm-NOT-001, Multiconsult Norge AS 2018

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

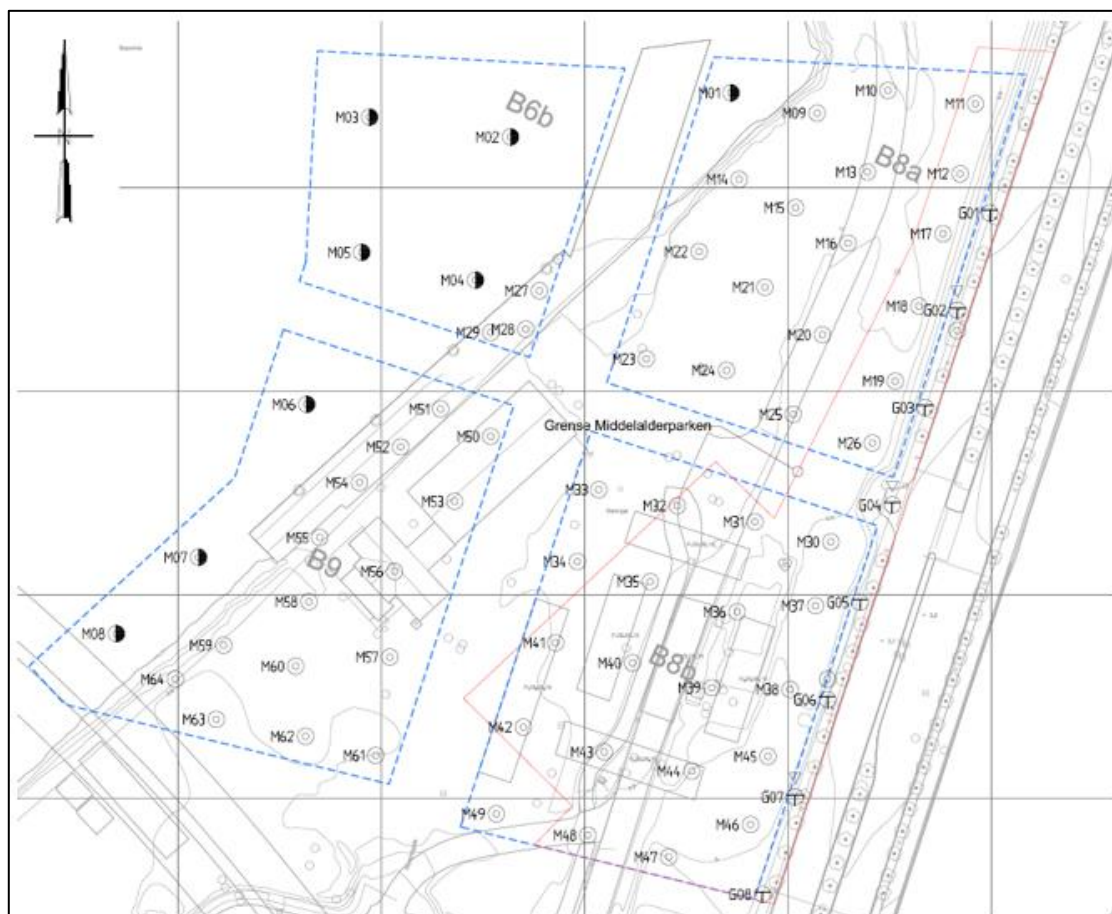
2.1 Metode og analyser

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
Tørrstoff (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 (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	54.4	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	14.7	5.8	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	46.3	18.2	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	18.3	5.8	µg/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 (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	47.9	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	15.6	6.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	32.8	12.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	15.3	4.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ



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

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

*** etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	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



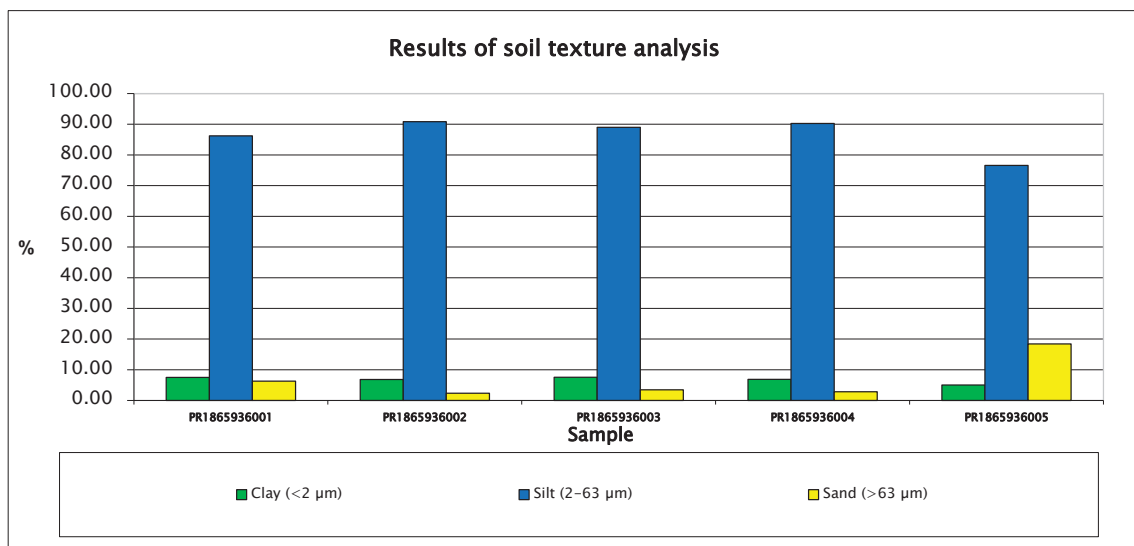
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



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.