



RAPPORT

Renere havn

MÅNEDSRAPPORT FEBRUAR 2016

DOK.NR. 20130339-20-R

REV.NR. 2/ 2016-11-07

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: Renere havn
Dokumenttittel: Månedsrapport Februar 2016
Dokumentnr.: 20130339-20-R
Dato: 2016-03-15
Rev.nr. / Rev.dato: 2/2016-11-07

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Kontaktperson: Silje Salomonsen
Kontraktreferanse: Kontrakt datert 2013-09-20

for NGI

Prosjektleder: Mari Moseid
Utarbeidet av: Anita Nybakk
Kontrollert av: Arne Pettersen

Sammendrag

Renere havn har engasjert NGI for å gjennomføre oppgaver som er tillagt Byggherrens kontrollansvarlig miljø. Oppgaver er beskrevet i kontrollplanen som svarer ut krav i Miljødirektoratets tillatelse nr. 2014.448.T Endringsnummer 1 og tillatelse nr. 2015.0383.T for arbeider i Gryta i Kanalen. Denne månedsrapporten omfatter aktiviteter i perioden 1. til 29. februar 2016 og presenterer målinger og overvåking som er gjennomført i perioden. Områder med aktiviteter i februar 2016 er:

Deponering av forurenset sediment fra Kanalen i sjøbunnsdeponi i Nyhavna.
Tildekking med erosjonsmasser i yter del av Nyhavna.
Mudring østre del av Kanalen (profil 1150 til 1360).
Oppstart av tildekking i østre del av Kanalen.

Innhold

1	Innledning	5
2	Grunnlag	6
3	Aktiviteter i tiltaksområdene	6
3.1	Aktiviteter i aktuell periode	6
3.2	Framdrift	8
4	Kontroll under tiltak	9
4.1	Støy	9
4.2	Støv	9
4.3	Søl og spill	10
4.4	Avfall	10
4.5	Kontroll av mudring og transport av sedimenter	10
4.6	Kontroll av tildekkingsmasser	12
4.7	Kontroll av tildekkingsmetodikk	12
4.8	Kontroll av deponering	13
4.9	Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi	14
4.10	Kontroll av spredning fra tiltak i sjø – turbiditetsmåling	14
4.11	Kontroll av spredning - Sedimentfeller	31
4.12	Kontroll av spredning - Passive prøvetakere (POM)	34
4.13	Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser	34
4.14	Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger	37
4.15	Kontroll av partikkelsperre	38
5	Avvik	39
6	Oppsummering	40
6.1	Kanalen	40
6.2	Nyhavna	41
6.3	Ilsvika	42
7	Referanser	43

Vedlegg

Vedlegg A	Analyserapporter fra ALS Global
Vedlegg B	Notat toleransegrenser for sjøbunnsdeponi

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Renere havn har engasjert NGI for å gjennomføre oppgaver som er tillagt Byggherrens kontrollansvarlig miljø.

Det er utarbeidet en kontrollplan som beskriver overvåkingen som skal utføres for å svare ut krav i Miljødirektoratets tillatelse nr. 2014.448.T gitt 4. november 2014 og endret 26. mai 2015 (Endringsnummer 1). Gjeldende kontrollplan for perioden er NGIs rapport nr. 20130339-05-R Rev.7, datert 7. oktober 2015 (NGI, 2015a) og 20130339-05-R Rev. 8, datert 8. februar 2016 (NGI, 2016a).

For tiltaksområdet Kanalen var det behov for forsterkning av kaifronter i Gryta før mudring av området. Trondheim kommune utarbeidet egen søknad for forsterkningsarbeidene som omfatter spunting, forankring med stag og graving i forurenset grunn. Egen tillatelse er gitt av Miljødirektoratet (Tillatelse 2015.0383.T) for dette arbeidet. Tillatelsen forutsetter at det utarbeides egen grave- og disponeringsplan for arbeider med forurenset grunn. Denne er gitt i NGI rapport 20130339-12-R revisjon 2, datert 7. oktober 2015 (NGI, 2015b).

Kontrollplanen er basert på følgende dokumenter:

- Søknad om tillatelse til mudring, deponering og tildekking av forurenset sjøbunn etter forurensningslovens § 11, brev datert 9. mai 2014.
- Søknad om endret tidspunkt for anleggsarbeider og endret tiltaksgrense, med revidert kontroll- og overvåkingsprogram og supplerende informasjon, brev datert 31. mars 2015.
- Endring av tillatelse til mudring, deponering og tildekking i Trondheim havn, brev fra Miljødirektoratet datert 16. april 2015.
- Oversendelsesbrev for tillatelse til mudring, deponering og tildekking av forurenset sjøbunn i Trondheim havn. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Trondheim kommune gitt 4. november 2014 og sist endret 26. mai 2015 (Endringsnr. 1).
- Rapport fra Miljødirektoratets tilsyn 29. april 2015
- NGI-notat 20130339-30-TN, "Grenseverdi for turbiditet ved tildekking ved flere lag", datert 22. juni 2015
- Oversendelse av tillatelse til å slå ned spunt i forurenset sjøbunn og grave i forurenset grunn i Gryta i Trondheim havn. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Trondheim kommune gitt 17. august 2015. Endring av tillatelse til spunting og graving gitt 2. oktober 2015.

Denne månedsrapporten presenterer aktiviteter som har pågått i perioden 1. - 29. februar 2016. Tema som dekkes av rapporten er i samsvar med punkter og emner i tillatelsen fra Miljødirektoratet og følger rekkefølgen av tema som i kontrollplanen (NGI, 2016a).

Analyserapporter for den aktuelle måneden er gitt i vedlegg A.

2 Grunnlag

Grunnlaget for rapportering er:

- ↗ Resultater fra målinger utført av byggherre
- ↗ Resultater og rapportering fra hovedentreprenør ENVISAN
- ↗ Resultater fra NGIs kontroll- og overvåkning, herunder:
 - Måledata fra NGIs monitoreringssystem
 - Analyseresultater fra underleverandør

Rapporter og logger fra ENVISAN er brukt for å kunne knytte aktiviteten på anlegget til resultater fra overvåkingen. Entreprenørens logger sammen med «Monthly Progress Report» for aktuell periode er gitt på prosjektets webhotell: <http://tk-prosjekter.com/RenereHavn/>.

Resultater fra NGIs kontroll- og overvåkning er også gitt i ukerapporter/-logger presentert på prosjektets webhotell.

Det er opprettet et system for rapportering av avvik i henhold til tillatelsen til virksomhet etter forurensningsloven. Opprettede avvik med oversikt over status på avvikene er presentert på prosjektets webhotell. Liste over alle rapporterte avvik i prosjektet er gitt i egen tabell i avsnitt 6.

3 Aktiviteter i tiltaksområdene

Kart over tiltaksområdene med angivelse av delområder er gitt i Figur 1 og 2.

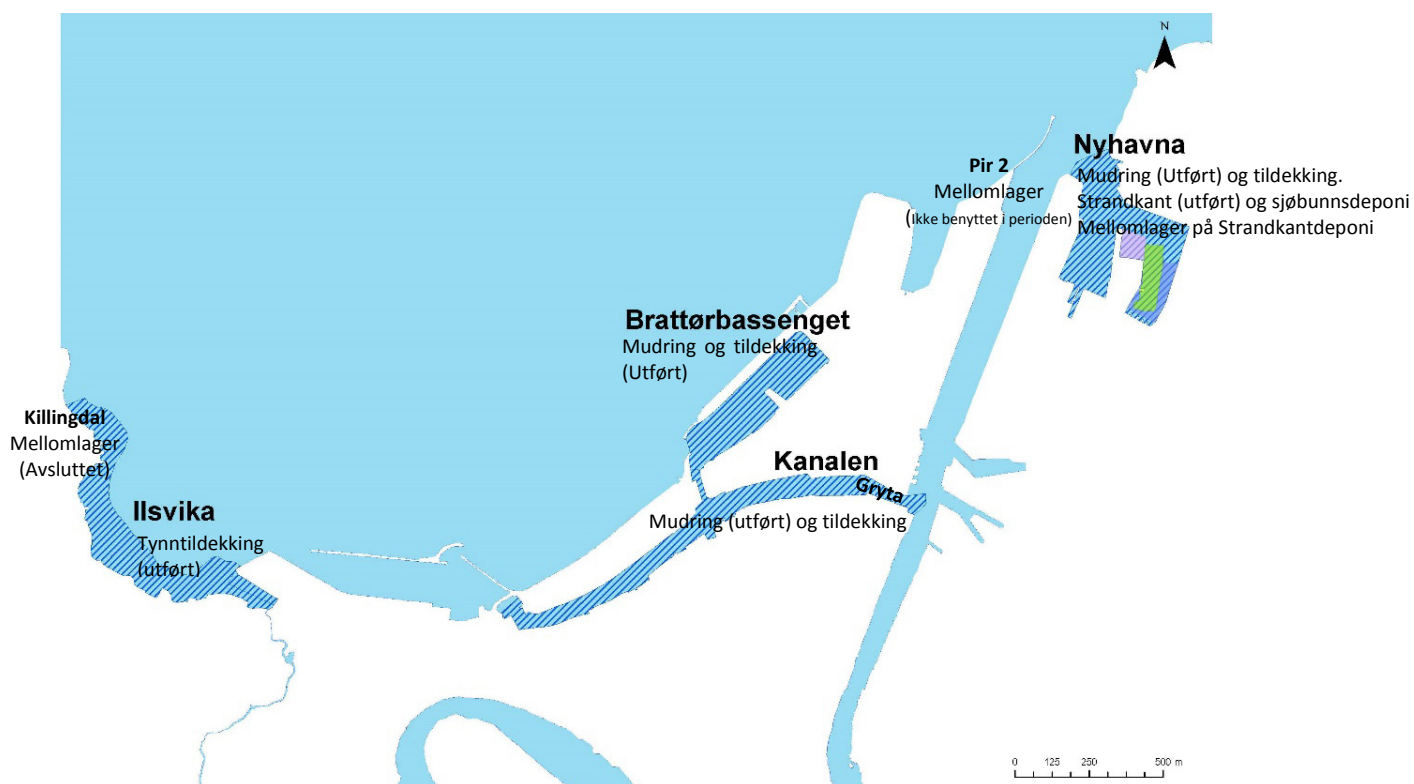
3.1 Aktiviteter i aktuell periode

Tiltak i Nyhavna:

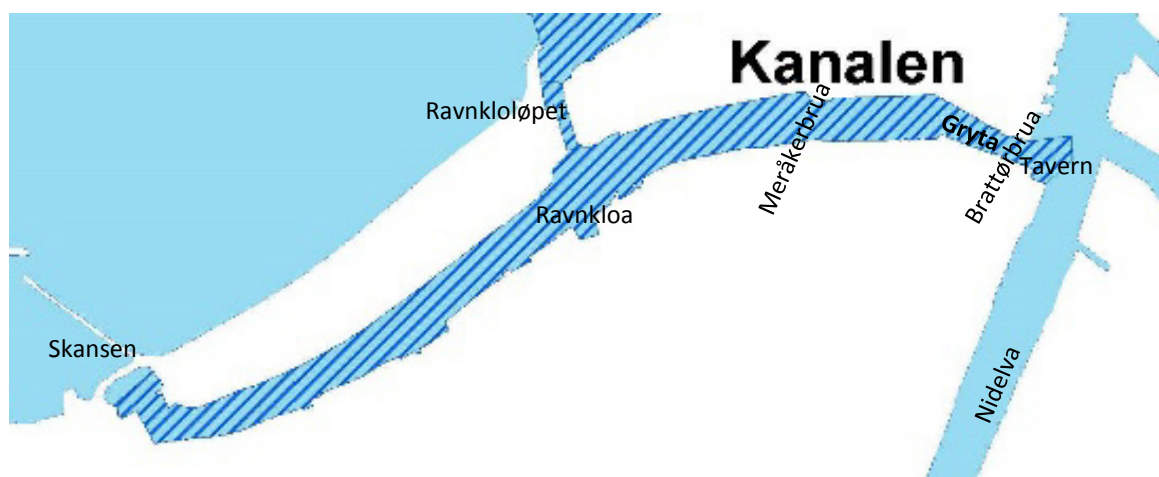
Deponering av forurenset sediment fra Kanalen i sjøbunnsdeponi
Survey for fyllingshøyde i sjøbunnsdeponi
Tildekking med erosjonsmasser i ytre del av Nyhavna

Tiltak i Kanalen, inkludert Gryta:

Ferdigstilling av mudring i Kanalen, østre del (profil 1200 til 1360).
Survey for mudrenivå i Kanalen
Avsluttende survey i Kanalen
Tildekking østre (Gryta) del med filtermasser (0-18 mm)



Figur 1 Tiltaksområder med planlagte tiltak i Trondheim havn vist med blå skravur; Ilsvika, Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna. I Nyhavna er strandkantdeponi vist med lilla farge. Sjøbunnsdeponier er vist med hhv. grønn og mørk blå farge. Mellomlager for tildekkingsmasser på Pir 2 og Killingdal-kaia er vist.



Figur 2 Tiltaksområdet Kanalen. Området Gryta hvor kai-forsterkningsarbeider er utført ligger lengst øst i tiltaksområdet.

3.2 Framdrift

Pr. 29. februar 2016 vurderer byggeleder at framdriften i Kanalen er 2 uker på etterskudd av en plan som peker mot ferdigstillelse (formell frist) 1. juni 2016. Basert på erfaringene er beste estimat for ferdigstillelse av fysiske arbeider nå 13. mai, men entreprenøren ser på ulike tiltak for å hente inn tid i gjenstående arbeid i kanalen. For tildekking i Nyhavna ligger arbeidet med tildekking mindre enn 1 uke etter plan.

Rydding av skrot og avfall fra sjøbunn:

- Det er gjennomført rydding av skrot/avfall i hele Kanalen
- Det er ryddet så langt man finner det formålstjenlig under Dora 1, klart for tildekking.
- Bassengene i gamle dokker ved Dora II er inspisert og skal tildekkes i løpet av mars

Mudring:

- 100 % ferdig i Nyhavna og Brattørbassenget
- 100 % ferdig i Kanalen

Tildekking er utført:

- 90-95 % i Ilsvika (Et mindre område er satt på "Hold" i påvente av kildekontroll på land.)
- 100 % i Brattørbassenget
- 60 % i Kanalen (vestre kanalhavn ferdig, Gryta avsluttes primo mars, midtre kanalhavn starter medio mars)
- 50 % i Nyhavna (pågår), samt at utlegging av betongmadrasser ved kai 57 er utført. Arealet er noe utvidet mot nord.
- 0 % under Dora I

Mellomlager for tildekkingsmasser:

- Opplastingspunkt i Gryta tatt i bruk
- Mellomlagring på Pir II er ferdig, og dette området vil ikke tas i bruk igjen
- Mellomlager på strandkantdeponi i Nyhavna pågår, og er planlagt å fortsette brukt ut prosjektperioden
- For Nyhavna blir det i tillegg gjort lossing direkte fra frakteskip om bord på utleggingsfartøy

Deponier:

- Strandkantdeponi: 100% utført og formelt overtatt av byggherre primo september
- Sjøbunndeponi: 100 % innfylt, utjevning av topper og tildekking med duk og mineralske masser (65 cm) gjenstår

Det utarbeides et miljøbudsjett for arbeidene. Miljøregnskap rapporteres i årsrapport som sendes Miljødirektoratet 15. mars 2016, samt i sluttrapport.

4 Kontroll under tiltak

4.1 Støy

Entreprenør har utarbeidet rapport som vurderer støvende aktivitet i forbindelse med arbeidene (Rambøll, 2015) og er presentert i prosjektets webhotell. Dette er støy fra mudring, tildekking, graving, spunting, lasting og lossing av materialer og transport. Støy fra annen båt- og vegtrafikk er ikke vurdert. Resultatene er presentert i støysonekart. Støysoner er definert av grenseverdier for utendørs støy fra anleggsarbeid i tillatelse fra Miljødirektoratet. Støynivå og støyspekter for maskiner er gitt i notat fra støyvurderinger (Rambøll, 2015a). For arbeider i Gryta er det i tillatelse T2015.0383.T gitt unntak fra støykrav for ramming av spunt. Dette arbeidet var ferdigstilt i november 2015. Det er utført støymålinger gitt i månedsrapport for november (NGI, 2015e). Byggherre utfører målinger knyttet til støy, samt vurderer spesifikke tiltak. Entreprenøren er pålagt å forholde seg til alminnelige støykrav, og har også gjort tiltak for å unngå støy fra slående metallredskaper.

Klager på støy loggføres og logg arkiveres på prosjektets webhotell. Det er registret to klager på støy i forbindelse med arbeidet i Gryta i februar 2016. Klagene kom i forbindelse med jobbing kveldstid. Klagene gjaldt: 1) arbeid etter kl. 23:00, og 2): støy fra liten arbeidsbåt.

For ikke varslet arbeid etter kl. 23:00 fikk entreprenøren en innskjerping. For støy fra redskap, ble det målt støy fra et åpent vindu i 2. etasje i en bygning som vender ut mot kanalen mens liten arbeidsbåt tauet og opererte fallbunnslekteren rett utenfor. Både Envisan og Renere havn målte med hver sitt utstyr. Ekvivalent støy var < 55 dBA dvs. innenfor kravet på kveldstid. Det ble kontrollert at støy fra omlasting ved nordre bredd ikke ga høyere målte verdier.

4.2 Støv

4.2.1 Støv fra mudring og tildekkingsarbeider

Tiltakshaver plikter å gjennomføre tiltak for å reduseres støvutslipp fra all støvende aktivitet. Dette gjelder transport og lagring av materiale som skal brukes til tildekking av forurenset sjøbunn og oppbygging av strandkantdeponi. Byggeledelsen er ansvarlig for målinger knyttet til støv, samt spesifikke tiltak.

ENVISAN og Byggeledelsen loggfører klager vedrørende støv under mudring og tildekking. Det er ikke notert klager i perioden.

4.2.2 Støv fra mellomlager for tildekkingsmasser

Mellomlager på Pir II ble avsluttet i desember 2015. Det mellomlagres tildekkingsmateriale på det ferdige strandkanteponiet ved Kullkranpiren i Nyhavna og dette mellomlageret fortsettes. AF Decom er ansvarlig for rengjøring ved mellomlageret. Ved tildekking i Kanalen har det blitt etablert omlastingspunkter på kaiarealer langs Kanalen. I 2015 var det omlasting ved kai i vestre del av Kanalen. I februar 2016 har det blitt etablert et nytt omlastingspunkt ved Gryta ved tildekking av østre del. Det rettes derfor ekstra oppmerksomhet på gaterehold ifbm. lastebiltransport ved Kullkranpiren, transportrute for lastebiler til Kanalen og omlasting ved Kanalen. AF Decom har fått utført kosting av gateareal/kaiareal etter behov og på oppfordring av byggeledelsen.

Byggeledelsen befarer jevnlig mellomlager og opplastingsområder. Det er ingen loggførte eller rapporterte problemer med støv.

4.3 Søl og spill

ENVISAN har opprettet en logg for hendelser av søl og spill.

ENVISAN har ikke rapportert hendelser av søl og spill i februar 2016.

4.4 Avfall

ENVISAN har avtale med RagnSells og Norsk Gjenvinning (metall) for avfallshåndtering for Renere havn og Hosten cont & gjenvinning AS for Gryta. Forurensede masser fra land leveres til godkjent mottak på Rimol. Gravemasser i Gryta-området (Kanalene) disponeres iht. grave- og disponeringsplan.

Det er ikke innrapportert økning i mengder avfall i januar 2016 ift. tall fra november. Tall rapportert i månedsrapport for november (NGI, 2015e) er derfor gjeldende per 29. februar. Totalt 47,3 tonn skrapmetall, 1,4 tonn betong, 4,78 tonn trevirke, 4,2 tonn plast (gummi) og 25,3 tonn kreosotpeler.

4.5 Kontroll av mudring og transport av sedimenter

Entreprenørens oversikt over mengde mudret masse som skal deponeres, mengde fylt i geobag, strandkanteponi og sjøbunnsdeponi er gitt i ukentlige rapporter på web-hotellet.

Totalt mudret volum fra oppstart av mudringsarbeidene t.o.m. 29. februar 2016 er 75.012 m³.

Mengde masser mudret fra de ulike areal er gitt i Tabell 1. Mengder og tabeller er hentet fra månedsrapport for februar fra ENVISAN.

Tabell 1 Mengde mudrede masser gjennom hele prosjektperioden fram til 29. februar 2016

Location	Total dredged volume [m ³]
Nyhavna	49.696
Brattøra	12.944
Kanalen	12.372
Total	75.012

Tidligere har mudrevolumet vært estimert til ca. 78.000 m³, mens endelig mudringsvolum er 75.012 m³. Estimeringer fra entreprenør var beheftet med usikkerheter i grunnlaget, særlig pga. begrenset mulighet for oppmåling langs kaifronter og langs land.

Entreprenør tar ut en prøve per lekter av mudret masse. Prøve merkes med mudrested og tidspunkt. ENVISANs ukentlige logger angir hvor massen fra de ulike lektere deponeres. Prøver fra lektere leveres til kontrollansvarlig miljø som lager blandprøver og sender til analyselaboratorium for kjemisk analyse. Det lages en blandprøve pr. ca. 3000 m³ mudrede masser beregnet fra anslått mudremengde per lekter. Analyseresultater fra lekterprøver oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Analyseresultater fra prøver tatt i mudringslekterne

Prøvenavn	Tørrestoff (E)	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)p	Sum PAH-16	Sum PCB-7	TOC
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% TS
Lekter Uke 17	83,1	21,7	<0,20	18,8	79,2	0,562	6,8	0,018	0,69
Lekter Uke 18	70,1	86,5	0,26	68,9	481	0,388	6,4	0,068	1,45
Lekter Uke 18-2 geobag	78,6	14,9	<0,20	8,6	39,4	0,235	1,5	n.d.	0,52
Uke 19-1	71,9	23	0,01	5	41	0,034	0,471	n.d.	
Uke 19-2 (geobag)	65,2	281	0,37	145	858	0,73	9,43	0,12	
Uke 20-2 (geobag)	79,4	39	0,02	8	63	<0,010	0,02	n.d.	
Uke 20-1	66,2	26	0,02	8	48	0,32	3,64	0,052	
Uke 21-1	63,3	12	<0,01	3	26	0,061	0,852	n.d.	
Uke 21-2	77,8	26	0,11	12	66	2,4	49,3	n.d.	
Uke 22-1	67,4	75	0,2	35	220	0,74	7,86	0,026	
Uke 22-2	57,4	126	0,32	57	338	0,54	6,81	0,042	
Uke 22 Nyh. Munning	67,3	22	0,02	6	46	0,55	7,37	0,005	2
Uke 23 Nyh. Ytre bass.	65,7	72	0,15	22	156	0,7	7,61	0,015	1,2
Uke 23 Nyh. Indre basseng	78,8	20	<0,01	4	33	<0,010	n.d.	n.d.	0,32
Uke 24 Nyhavna	68,8	31	0,07	8	50	0,27	3,35	0,002	0,56
Uke 24 Geobag	66,4	19	0,02	4	35	0,03	0,275	n.d.	0,44
Geobag 17.06.15	70,1	70	1,1	124	298	1,4	28,3	0,085	0,74
Uke 25 Brattøra	70,5	51	0,37	38	158	1,4	25,9	0,037	1,2
Uke 25/26 Brattøra	66,5	70	0,48	45	171	0,57	8,29	0,02	1,3
Uke 27 Indre basseng	69,5	39	0,14	15	97	0,53	5,23	0,028	0,65
Uke 28 Nyh. Indre basseng	69,6	12	0,37	4	35	1	12,5	0,051	0,8
Uke 29 Brattøra	72,5	31	0,16	13	71	0,15	2,52	0,005	0,64
Uke 29 Nyh. Ytre basseng	73,2	26	0,02	6	43	0,06	0,829	0,002	1,3

Prøvenavn	Tørrstoff (E)	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)p	Sum PAH-16	Sum PCB-7	TOC
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% TS
Uke 29 Ytre basseng	55	32	0,04	8	53	0,43	4,51	0,007	0,94
Uke 30 Ytre basseng	64,9	114	0,17	51	115	0,27	3,05	0,001	1,2
N-Kai 57 Sediment	72,1	28,2	<0,20	19,7	101	1,9	33	0,017	1,22
Uke 39 - sjøbunnsdeponi	57,2	88,2	1,97	83	378	0,912	14	0,029	1,75
1/10-15 - sjøbunnsdeponi	46,8	187	2,58	121	430	1,15	23	0,12	2,18
Kanalen 7/10-2/12	50,8	65	0,66	30	121	0,79	17,1	0,037	4
Kanalen 7/12-16/12	20,4	99	0,75	49	224	0,23	5,72	n.d.	9,1
Kanalen 6/1 - 18/1	57,7	61	0,7	39	169	0,24	6,17	n.d.	2,6
Kanalen 25/1 - 13/2	57,1	74	0,8	41	181	0,32	10,6	n.d.	3,2

Samtlige prøver har vært rapportert tidligere, utenom de tre siste. Analyseresultatene fra lekteprøvene i Kanalen viser at mudringsmassene i Kanalen har et forhøyet innhold av kobber og PAH-er, samt noe forhøyet innhold av kvikksølv. Sammenliknet med forundersøkelsene i Kanalen, så har lektermassene tilsvarende konsentrasjoner av metaller. Kobber og kvikksølv konsentrasjonene fra lekterprøvene tilsvarer de høyeste verdiene fra forundersøkelsen. Samtidig varierer konsentrasjonene av disse metallene lite i lekterprøvene. Årsaken kan være at konsentrasjonen har økt med dybden i sedimentene.

4.6 Kontroll av tildekkingsmasser

Det benyttes kalksand fra Franzefoss Miljøkalk som tildekkingsmasser. Materialet tilfredsstiller krav iht. tildekkingsveilederen TA 2143/2005 (NGI, 2015d). Det er utført en vurdering av fraksjoner til tildekkingsmasser (NGI, 2015f).

4.7 Kontroll av tildekkingsmetodikk

Tildekking er i perioden utført med "rainbowing" (ARENA) og fallbunnslekter (Rams-holm) i Nyhavna. Tildekkingen utføres av Agder Marine, som er underentreprenør hos ENVISAN.

Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut og tildekkede arealer per 29. februar er gitt i Tabell 4 og Tabell 5. Tildekkingsmateriale er hentet fra mellomlager på strandkant-deponiet samt lasting direkte fra skip, se Tabell 3.

Tabell 3 Mengde tildekkingsmateriale lastet fra mellomlager og direkte fra skip.

Capping Area	Kanalen approx. total volume	Nyhavna approx. total volume	Direct from ship approx. total volume	Gryta loading approx. total volume	Approx. total Capped Volume [m³]
Nyhavna Outerbasseng	0	0	1.170	0	1.170
Gryta	0	0	0	3.860	3.860

Tabell 4 Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut i Nyhavna og Kanalen februar 2016.

Area	Trips made in February	Approx. capped Volume Ramsholm [m ³] - February	Approx. capped Volume Arena [m ³] - February	Approx. total Capped Volume [m ³]
Nyhavna	13	1.170	0	1.170
Outerbasseng	33	1.420	2.440	3.860
Gryta				

Tabell 5 Type tildekkingsmateriale lagt ut februar 2016.

Capping Area	0/8 mm approx. total volume	0/16 and 0/18 mm approx. total volume	0-63 mm approx. total volume	0/18 mm approx. total volume	0/40 mm approx. total volume
Nyhavna	0	0	0	0	1.170
Outerbasseng	0	3.860	0	0	0
Gryta					

Gjenstående mengder tildekkingsmateriale som skal legges ut samt gjenværende arealer som skal tildekkes per 29. februar 2016 er gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Gjenstående mengder tildekkingsmateriale som skal legges ut, samt gjenværende arealer som skal dekkes til per 29. februar 2016.

Area	Approx. remaining capping Volume [m ³]	Approx. remaining capping Area [m ²]
Ilsvika	1.670	15.200
Nyhavna (*)	36.000	65.000
Brattøra	0	0
Kanalen	14.000	35.000

(*) updated based on progress and revised capping plan for Nyhavna

4.8 Kontroll av deponering

Det er tilsammen deponert 25.000 m³ masser i strandkantdeponiet, mens de resterende ca. 50.000 m³ er deponert i sjøbunnsdeponiet, oppgitt i ENVISANs månedsrapport for februar 2016 (ENVISAN, 2016). Alle mudringsmasser fra perioden er lagt i sjøbunnsdeponiet. De to siste lekterlassene ble deponert i sjøbunnsdeponiet den 23. februar 2016. Prøvetaking av masser til deponi gjøres ved å ta ut prøver av mudremasser fra lektere, som beskrevet og rapportert i avsnitt 4.5.

4.8.1 Sjøbunnsdeponi

Ved å utnytte sjøbunnsdeponiets toleransekrav ble det plass til resterende mudringsvolum fra Kanalen slik at det ikke ble behov for å benytte eksternt deponi. Beskrivelse av sjøbunnsdeponiets kapasitet er gitt i vedlegg B.

I e-post til Miljødirektorater 26. oktober 2015 ble følgende redegjørelse gitt:
Sjøbunnsdeponiet kan fylles til øvre toleransekrav for fyllingshøyde - 6,25 m LAT. Beregnet volum i sjøbunnsdeponiet er da 48 500 m³ med et ubrukt volum på omtrent 6000 m³. Beregninger viser et gjenværende mudringsvolum på ca. 9 000 m³. Endelig omfang er ikke klart før innmåling av alle mudreområdene er gjennomført.

Etter at deponering var ferdig er det rapportert plassert 49.873 m³ masser i sjøbunnsdeponiet. Avviket fra 48 500 m³ vurderes som lite i forhold til antatt konsolidering etter deponering. Notat som beskriver detaljer rundt avslutningen av sjøbunnsdeponiet er gitt i vedlegg B. Notatet viser at gjennomsnittskoten ligger noe lavere enn - 6,25 LAT. Noe av arealet ligger høyere og noe av arealet ligger lavere. Utleggingsmetoden hadde tydeligvis ikke gitt tilstrekkelig kontroll med å skape en jevn overflate. Det er derfor utført tiltak for å jevne ut sjøbunnen i sjøbunnsdeponiet. Detaljene er beskrevet i vedlegg B.

4.9 Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi

Det har kun vært deponert i sjøbunnsdeponiet i inneværende periode. Tildekking av sjøbunnsdeponiet har ikke startet.

4.10 Kontroll av spredning fra tiltak i sjø – turbiditetsmåling

I februar er det utført tiltaksarbeider i Kanalen og Nyhavna. Det er kun måleresultater fra områder hvor det er utført tiltak som presenteres i det følgende. I begynnelsen av februar er dette stasjon K2 (Meråkerbrua) og K3 i Kanalen, N1 ved utløpet av Nyhavna, samt stasjon K1 (til å vurdere åpning av siltgardinen) og B1 (ved deponeringen) i østre basseng i Nyhavna. Plasseringen er vist i Figur 3.

Den 22. februar ble K1 og K2 flyttet tilbake til deres opprinnelige plassering, henholdsvis ved Skansen og utenfor Ravnkløpet. K3 ble flyttet litt ut i Nidelva, like utenfor Kanalen i forbindelse med tildekking av området øst for Brattørbrua. B1 ble plassert rett innenfor siltgardina i Nyhavna, der hvor K1 har stått tidligere. Plasseringen er vist i Figur 4.

I figurer og tabeller er turbiditetsdata vist som ukompenserte data, dvs. det er ikke gjort fratrekk for referanseverdi¹. Dette gir et realistisk bilde av turbiditet i tiltaksområdet. Referansemålinger er vist i som egne grafer i figurene sammen med målingene i tiltaks-

¹ Referanseverdi = målt verdi i referansestasjon i anleggsperioden.

området. Det eneste unntaket er graf for turbiditetsmålinger for måler K1/B1 rett innenfor siltgardinen, hvor verdiene gitt i grafen er turbiditetsmålinger minus referansemålinger. På grafer er alle overskridelser markert. Andre registrerte topper i kurvene viser høye nivåer som ikke har tilstrekkelig varighet og er derfor ikke overskridelser. I henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet skal turbiditet "måles så lenge arbeidet pågår", derfor vil vurderingen av målt turbiditetsnivå fokuseres på perioder hvor det har pågått tiltaksarbeider.



Figur 3 Plassering av turbiditetsmålerne frem til 22. februar.



Figur 4 Plassering av turbiditetsmålerne frem fra 22. februar.

I den automatiske varslingen av overskridelse av grenseverdi er målinger i referansestasjonen fratrukket slik at SMS-varslert er basert på kompenserte verdier i tiltaksområdet. I webløsningen er disse presentert med "stasjonsnavn_komp".

Det opereres det med to alarmgrenser ved tildekking, beskrevet i gjeldende Kontroll- og overvåkingsprogram (NGI, 2015a og NGI, 2016a). En vurdering av alarmgrenser er vurdert i NGI notat: 20130339-30-TN (NGI, 2015g). Alarmgrensene som benyttes er som følger:

- **Lavere AlarmRegime, LAR.** Ved utlegging av først tildekkingslag gjelder grenseverdi som er oppgitt i tillatelsen for å begrense spredning av forurensete partikler. Grenseverdien er referanse + 10 NTU over 20 min.

- **Høyere AlarmRegime, HAR.** Ved utlegging av tildekkingsmateriale etter at første tildekkingslag er lagt ut, er risikoen for spredning av forurensede partikler redusert til et minimum. Grenseverdien er satt for å beskytte omgivelsene mot turbiditet. Grenseverdien er definert som referanse + 20 NTU over 4 timer.

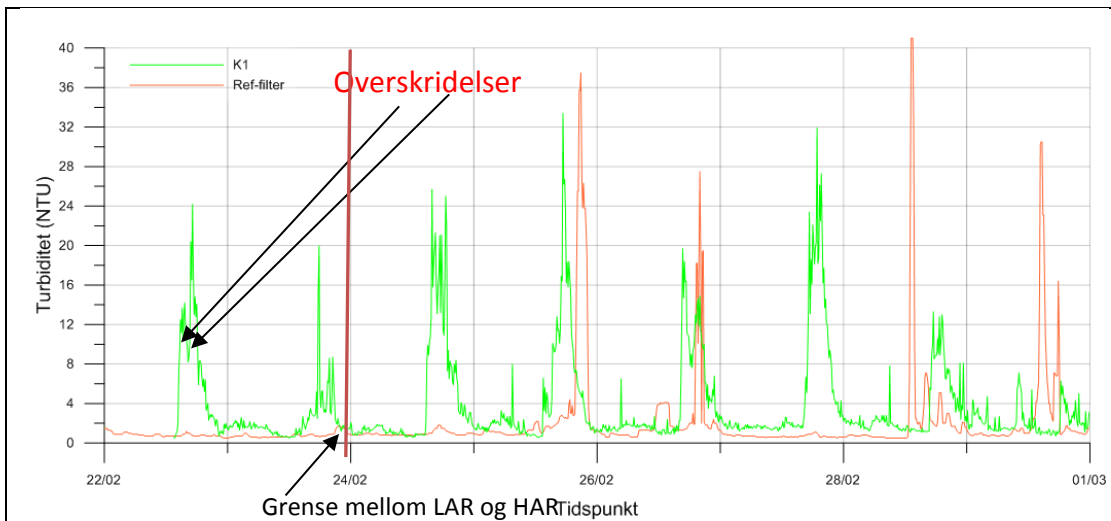
I henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet tas vannprøver ved overskridelse av turbiditet.

4.10.1 Turbiditetsmålinger i Kanalen

I Kanalen ble det mudret i Gryta i perioden 2. – 21. februar 2016 og tildekket i perioden 22. – 29 februar 2016. Første tildekkingslag ble lagt ut 22. og 23. februar. Mudrearbeidene ble overvåket av turbiditetsmåler K3, rett øst for Brattørbrua, og K2, som har vært plassert vest for Meråkerbrua. Tildekkingsarbeidene har vært overvåket av K1, ved Skansen, K2, som har vært plassert rett utenfor Ravnkløpet i den aktuelle perioden, og K3, som ble flyttet litt østover i forhold til opprinnelige posisjon. Plasseringene av målerne er vist i Figur 3 og Figur 4. Alarmregime LAR har vært gjeldene til og med 23. februar, mens fra 24. februar har HAR vært gjeldende.

Nidelva er påvirket av tidevann og kompensasjonsstrøm et godt stykke oppover, også forbi referansestasjonen som prosjektet har plassert oppstrøms tiltakene i elva (Ref). Vannmengden i Nidelva er regulert, samt at vannstanden nedstrøms kraftverket også bestemmes av nedbør og avrenning fra land. Turbiditetsmålerne i Kanalen (K2 og K3) samt referansestasjonen (Ref) blir påvirket av både ferskvannet i Nidelva og sjøvann. Målesensorene er plassert i saltvannssonen ved bunnen. Ved stor vannføring i elva vil ferskvannssonen presse seg ned i saltvannssonen slik at enkelte målere periodevis vil måle i ferskvann. Dette gir størst utslag ved lavvann og særlig for målere som står i grunne områder. Ferskvannslaget har normalt et høyere turbiditetsnivå. Dette fører til periodiske høye turbiditetsverdier i målerne påvirket av Nidelva. Måler K3 er nærmest elva og vil være mest påvirket.

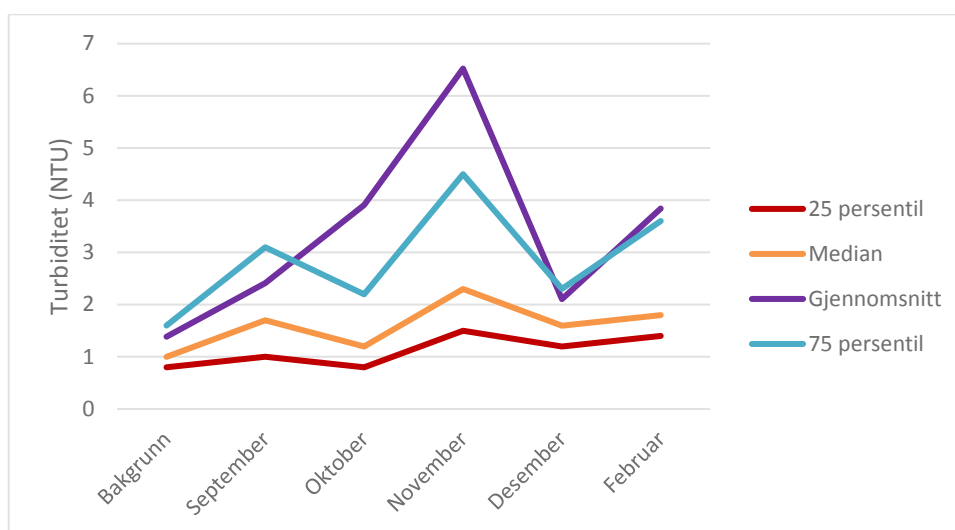
Figur 5 viser turbiditetsdata målt vest ved Skansen fra 22. – 29. februar. Det er registret 2 perioder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K1 i denne perioden. Overskridelsene ble ikke varslet på SMS, pga. det ikke var satt opp varsling for K1 før den 23. februar, avvik nr. 45. Statistiske måledata for måler K1 ved Skansen er presentert i Tabell 7 og Figur 6 gjennom tiltaksperioden.



Figur 5 Turbiditet målt under tiltak i januar 2016, ved Skansen, K1.

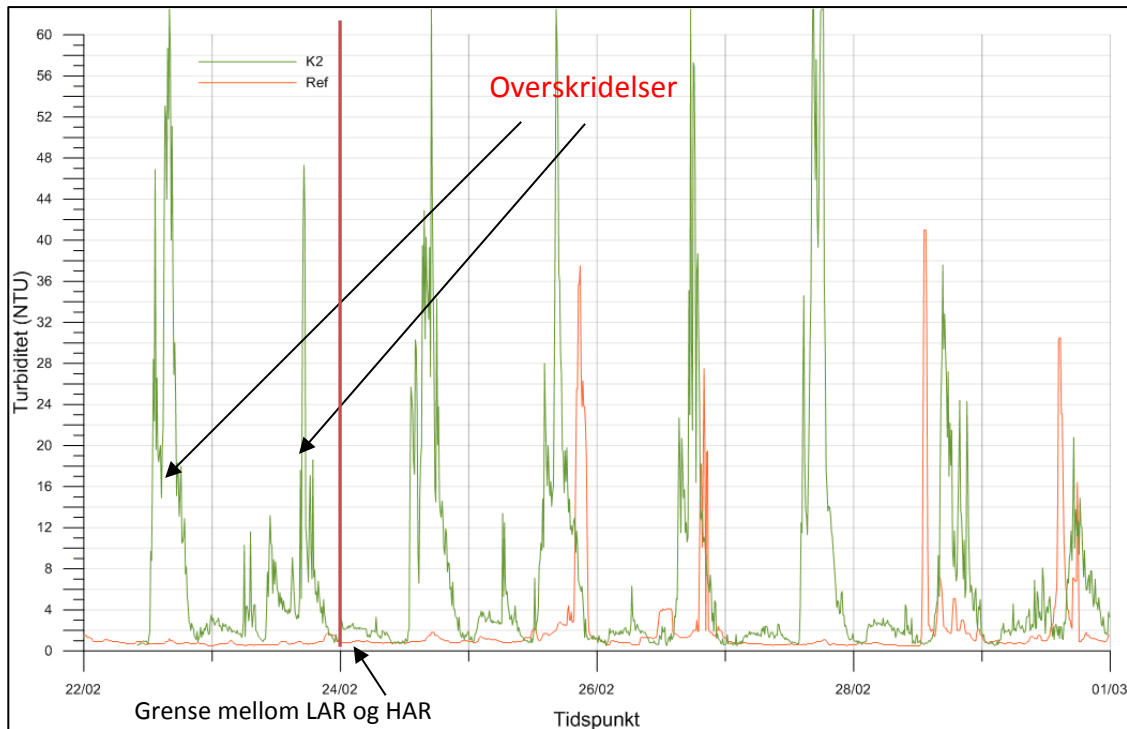
Tabell 7 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Skansen (K1) under tiltak.

K1	Bakgrunn	September	Oktober	November	Desember	Februar
10 persentil	0,7	0,8	0,6	1,2	1	1
25 persentil	0,8	1	0,8	1,5	1,2	1,4
Median	1	1,7	1,2	2,3	1,6	1,8
Gjennomsnitt	1,4	2	3,9	6,5	2,1	3,8
75 persentil	1,6	3,1	2,2	4,5	2,3	3,6
90 persentil	2,2	5,0	6,6	17,7	3,4	10,1



Figur 6 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved Skansen.

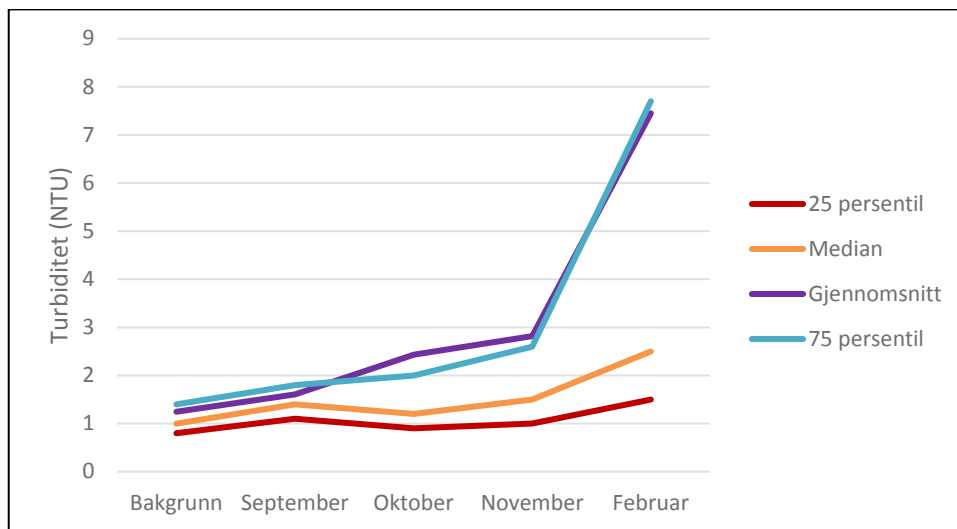
Figur 7 viser turbiditetsdata målt vest ved Ravnkløløpet fra 22. – 29. februar. Det er registrert to perioder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K2 i denne perioden. Overskridelsene kan settes i forbindelse med tildekkingen. Ved den første overskridelsen av grenseverdi av turbiditet ble det tatt vannprøve, men tildekkingen ble ikke stanset (avvik nr. 46). Statistiske måledata for måler K2 ved Ravnkløløpet er presentert i Tabell 8 og Figur 6 gjennom tiltaksperioden.



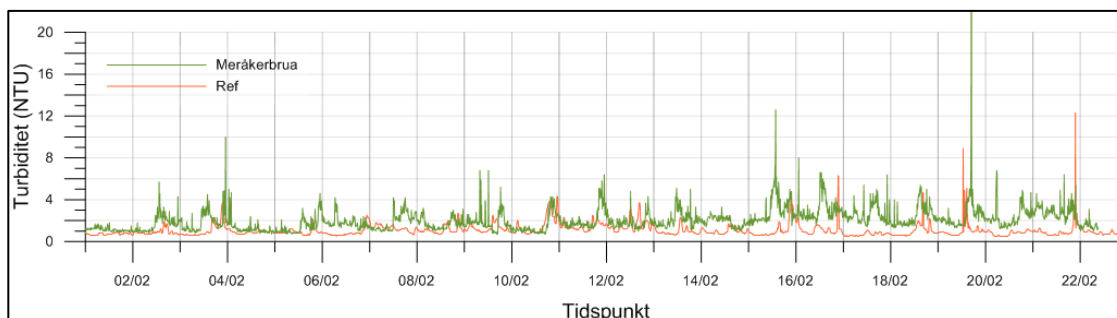
Figur 7 Turbiditet målt under tiltak i januar 2016, ved Ravnkløløpet, K2.

Tabell 8 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Skansen (K1) under tiltak.

K2	Bakgrunn	September	Oktober	November	Februar
10 persentil	0,7	0,9	0,7	0,8	0,9
25 persentil	0,8	1,1	0,9	1	1,5
Median	1	1,4	1,2	1,5	2,5
Gjennomsnitt	1,2	2	2,4	2,8	7,5
75 persentil	1,4	1,8	2,0	2,6	7,7
90 persentil	2	2,3	4,1	5,1	19,8



Figur 8 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved Skansen.

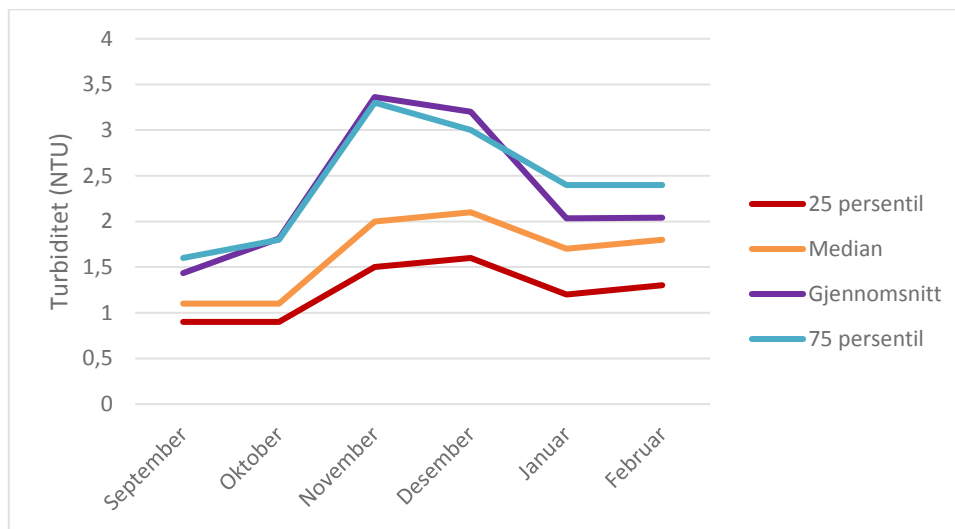


Figur 9 Turbiditet målt under tiltak i februar 2016, ved Meråkerbrua, K2.

Statistiske måledata for måler ved/vest for Meråkerbrua er presentert i Tabell 9 og Figur 10 gjennom tiltaksperioden.

Tabell 9 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Meråkerbrua (B1/K2) under tiltak.

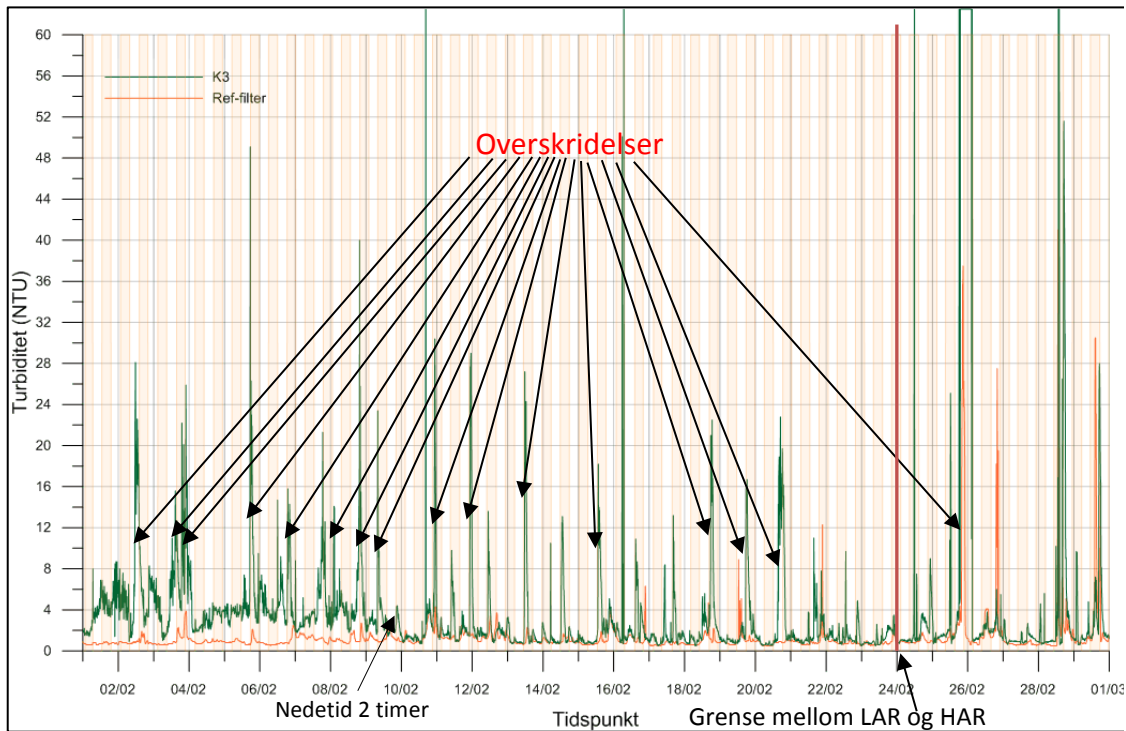
Meråkerbrua	Bakgrunn	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
10 percentil	Det er ikke utført bakgrunns-målinger ved denne stasjonen	0,8	0,8	1,1	1,4	1	1
25 percentil		0,9	0,9	1,5	1,6	1,2	1,3
Median		1,1	1,1	2,0	2,1	1,7	1,8
Gjennomsnitt		1,4	1,8	3,4	3,2	2,0	2,0
75 percentil		1,6	1,8	3,3	3,0	2,4	2,4
90 percentil		2,2	3,0	6,0	5,1	3,2	3,3



Figur 10 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved Meråkerbrua.

Strømmålinger (NGI, 2014) har vist at strømmen ved stasjon K3 hovedsakelig går fra Nidelva og inn i Kanalen, både i overflaten og ved bunnen. Før oppstart av tiltakene er det utført bakgrunnsmålinger i K3, som viste til tider regelmessige turbiditetstopper i forbindelse med tidevannssyklusen. Disse toppene er et resultat av at turbiditetsmåleren måler på ferskvannet fra Nidelva ved fallende tidevann. For å unngå stopp som ikke kan relateres til tiltaksarbeidene, blir alarmer i perioden to timer etter høyvann til to timer etter lavvann sett bort ifra. I denne perioden viser strømmålingene at vanntransporten går fra Nidelva og inn i Kanalen, slik at tiltaket er nedstrøms målestasjon K3. I Figur 11 vises målte turbiditetsdata fra februar. Tidevannsperioder hvor alarmer er gjeldende er markert med lys rød bakgrunn, mens perioder hvor alarmer ikke er gjeldende er markert med hvit bakgrunn i figuren.

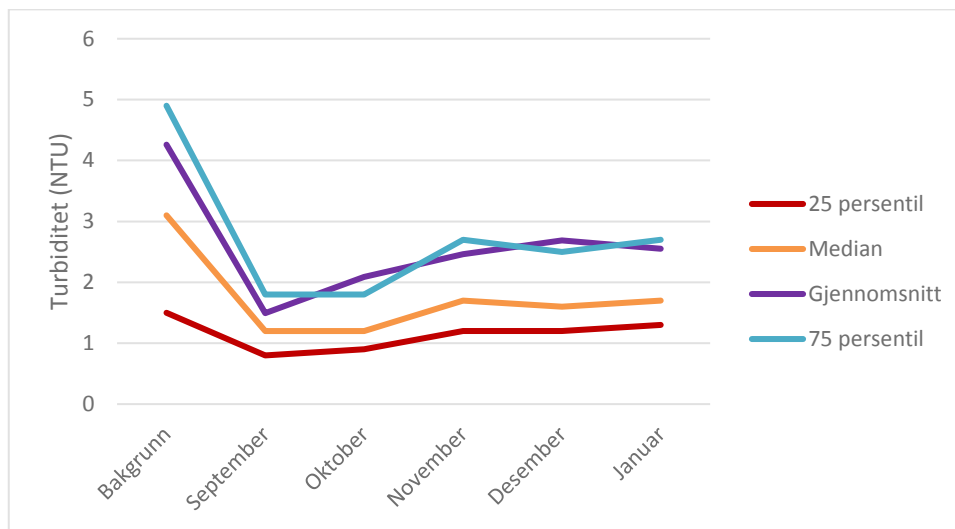
Resultatene fra turbiditetsovervåkingen viser at partikkelmengden i Kanalen påvirkes av anleggsarbeidene i korte perioder, samt at det er overskridelser av grenseverdier under mudring. Tabell 10 og Figur 12 viser statistiske data for K3 gjennom hele tiltaksperioden, samt bakgrunnsmålinger.



Figur 11 Turbiditet målt under tiltak i februar 2016, ved Brattørbrua, K3. Tidevannsperioder hvor alarmer er gjeldende er markert med lys rød bakgrunn, mens perioder hvor alarmer ikke er gjeldende er markert med hvit bakgrunn.

Tabell 10 Statistikk for turbiditetsdata fra K3, fra før og under tiltak.

K3	Bakgrunn	Sept	Okt	Nov	Des	Jan
10 persentil	0,9	0,7	0,8	0,9	1	1,1
25 persentil	1,5	0,8	0,9	1,2	1,2	1,3
Median	3,1	1,2	1,2	1,7	1,6	1,7
Gjennomsnitt	4,3	1	2,1	2,5	2,7	2,6
75 persentil	4,9	1,8	1,8	2,7	2,5	2,7
90 persentil	8,22	2,6	3,1	4,5	5	4,5



Figur 12 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved K3.

4.10.2 Turbiditetsmålinger Nyhavna

I februar ble det utført tildekking av sedimentene i ytre del av Nyhavna, samt deponering i sjøbunnsdeponiet i østre bassenget. For å redusere risiko for rekontaminering av tildekkingslaget i vestre basseng er overvåkingen innenfor siltgarden skjerpet. Byggherre har plassert to av sine turbiditetsmålere innenfor siltgarden i tillegg til entreprenørens måler. Måler K1 er plassert rett på innsiden av siltgarden ca. 1 meter over bunnen. Måler B1 er plassert i området mellom deponeringen og siltgarden, 1 m over sjøbunnen. Den 19. februar ble turbiditetsmåler B1 flyttet til posisjonen til K1, og den 22. februar ble K1 flyttet til opprinnelig posisjon ved Skansen, se Figur 4

Turbiditetsnivået for åpning av siltgarden er i tillegg senket. Kriterier for å åpne siltgarden ved parallelle aktiviteter var som følger:

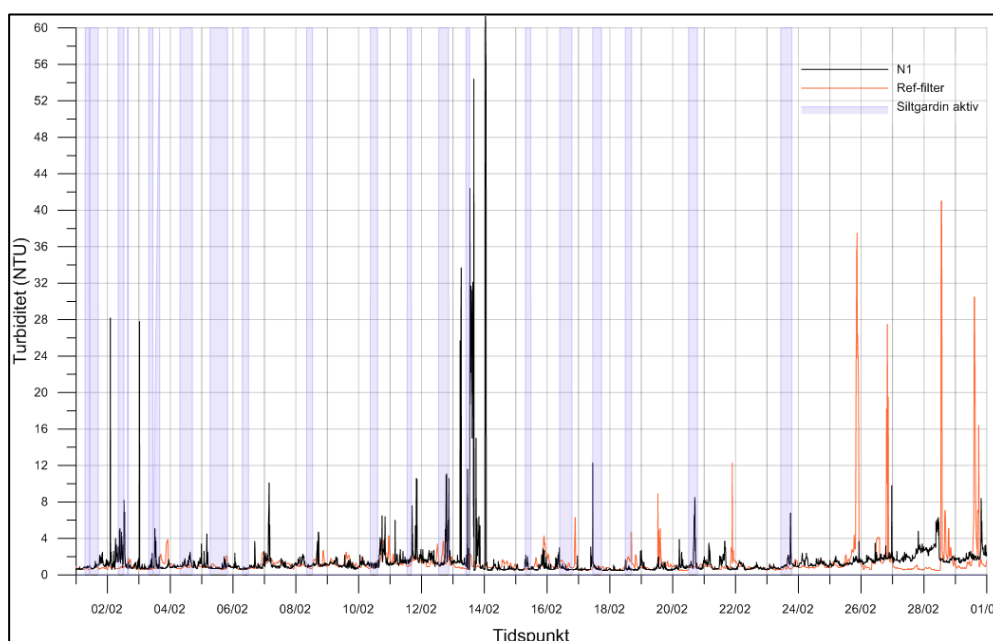
- Hvis verdi ved entreprenørs måler og NGIs måler plassert på innsiden av gardin viser høyere enn 7 NTU kan ikke siltgarden senkes.
- Hvis verdi er mellom 6 NTU og 7 NTU må det være synkende turbiditetsnivå i 20 min før siltgarden kan senkes.
- Hvis verdi på målere er på 6 NTU eller lavere i 20 min kan siltgarden

Tildekkingen utført i ytre del av Nyhavna ble overvåket av N1. Figur 13 viser turbiditetsmålinger fra utløpet av Nyhavna, N1.

Det ble kun utført tildekking 1. februar, og HAR (ref. + 20 NTU, mer enn 4 timer) var da gjeldende.

Det er registrert en periode med forhøyet turbiditet den 13. februar kl. 13:00 – 15:30 (15-42 NTU) i N1. Det har ikke blitt utført noen arbeider i Nyhavna i denne perioden, men det ble deponert i sjøbunnsdeponiet i en kortere periode tidligere på dagen. Siltgardinen mellom vestre og østre basseng var stengt kl. 10:00 – 12:50 og deponering i sjøbunnsdeponiet ble utført kl. 10:05 – 11:45. Det var høyvann kl. 15:02. Havnevakta har ikke registrert noen båter i det aktuelle tidsrommet som kunne forklare forhøyelsen av turbiditet. Ingen arbeider i vestre basseng i Nyhavna eller i munningen. Hendelsen kan heller ikke settes i sammenheng med nedbør i den aktuelle perioden.

Det er uklart hva som har forårsaket perioden med forhøyet turbiditet, men en mulighet er at det har kommet en partikkelsky fra østre basseng når siltgardinen ble åpnet. Det ikke ble målt forhøyet turbiditet ved NGIs eller ENVISANs turbiditetsmåler rett på inn-siden av siltgardinen i perioden siltgardinen var lukket eller etter at den ble åpnet. Maksimumsverdi for NGIs måler i perioden siltgardinen var lukket var 5,1 NTU (med unntak at en måling med maksverdi, som mest sannsynlig skyldes at sensoren var dekket av pålen, tau e.l.), mens maksimumsverdi for ENVISANs måler i perioden var 5,2 NTU. Begge disse målerne viste tilsvarende turbiditetsnivåer, og innenfor betingelsene for å åpne siltgardien etter at deponeringen var utført. Turbiditetsmålinger rett ved nedføringen i B1, Figur 15, viste en perioden med forhøyet turbiditet kl. 12:30 – 13:00. Denne skyen kan ha blitt transportert ut av østre basseng og til turbiditetsmåleren i N1. Tidevannet snudde fra stigende til synkende kl. 15:02. Noe som vil si at en eventuell sky av turbiditet også kan ha snudd og gått inn igjen. Turbiditetsmåler rett ved siltgardinen (K1) viser en periode med forhøyet turbiditet fra kl. 18:40. Det kan være samme skyen som tidligere har blitt observert i N1.

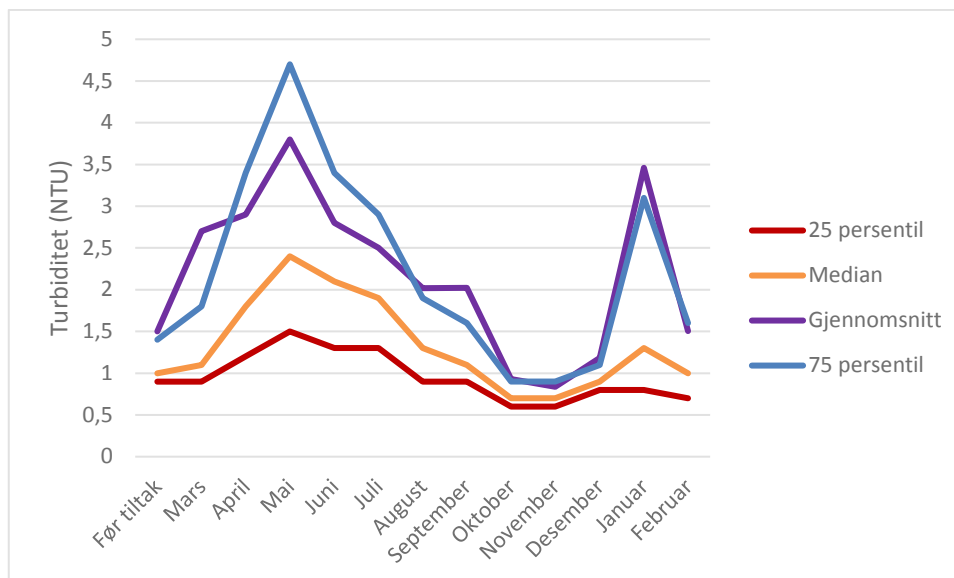


Figur 13 Turbiditet målt under tiltak i februar 2016, i Nyhavna, N1. Perioder merket med blå er perioder hvor siltgardinen har vært aktiv.

Tabell 11 viser en statistisk presentasjon av turbiditetsdata Grafisk framstilling av statistikken for data er gitt i Figur 14.

Tabell 11 Statistikk for turbiditetsdata fra N1 i Nyhavna, før og under tiltak.

N1	Før tiltak	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
10 %	0,7	0,8	0,9	1,1	0,4	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6
25 %	0,9	0,9	1,2	1,5	1,3	1,3	0,9	0,9	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7
Median	1	1,1	1,8	2,4	2,1	1,9	1,3	1,1	0,7	0,7	0,9	1,3	1
Gj.snitt	1,5	2,7	2,9	3,8	2,8	2,5	2,0	2,0	0,9	0,8	1,2	3,5	1,5
75 %	1,4	1,8	3,4	4,7	3,4	2,9	1,9	1,6	0,9	0,9	1,1	3,1	1,6
90 %	2,3	7,9	6,6	8,3	6,6	4,8	3,5	5,0	1,3	1,3	1,9	7,8	2,2

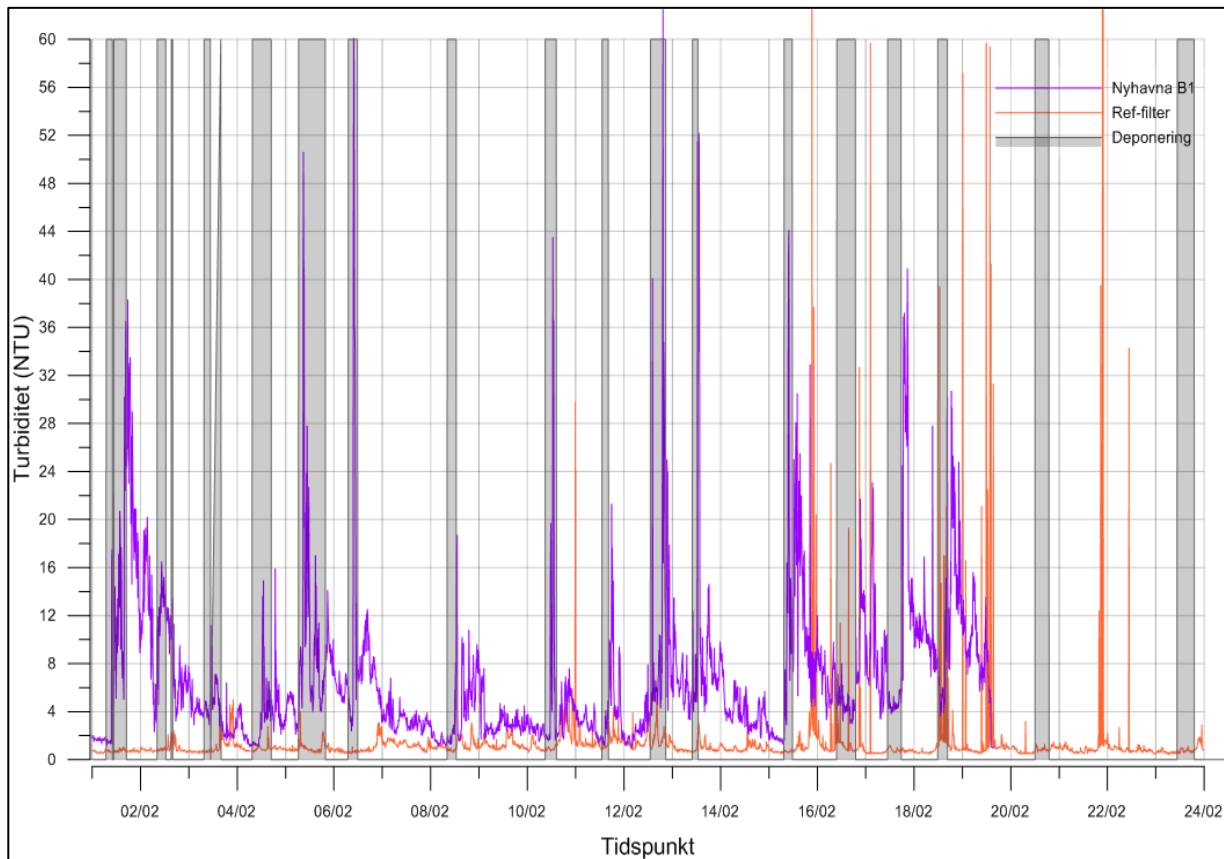


Figur 14 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort før arbeidene ble påbegynt og månedlig under tiltaksarbeidene i Nyhavna.

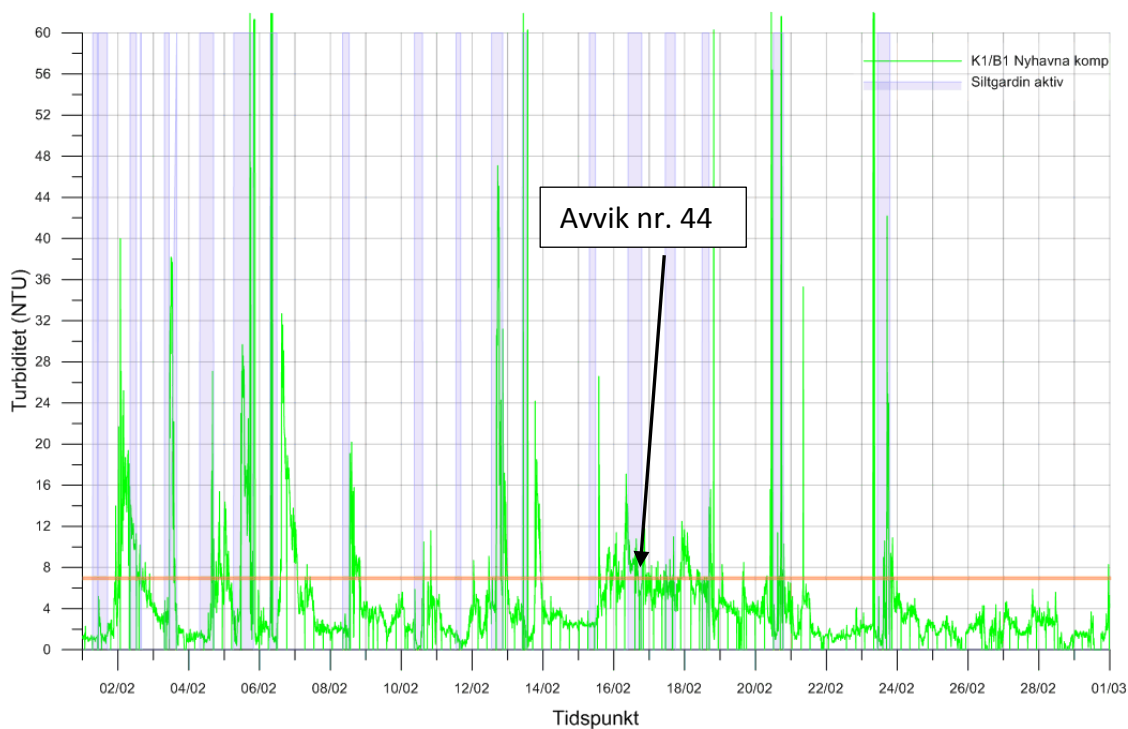
Turbiditetsmålerne B1 og K1 har vært plassert innenfor siltgardinen, henholdsvis ved deponeringen og rett innenfor gardinen. Turbiditetsdata fra målerne er gitt i Figur 15 og Figur 16. Data fra B1 blir kun brukt til å vurdere turbiditet i forhold til deponeringen, mens data fra K1 blir brukt, sammen med data fra Envisans måler, til å vurdere om siltgardinen kan åpnes etter deponering i sjøbunnsdeponiet. Måledata i forbindelse med åpning og lukking av siltgardin er gitt i ENVISANs logg for åpning og lukking av siltgardinen. Loggen ligger på prosjektets webhotell (4.2.2.4).

Perioder hvor siltgardinen har vært aktiv, samt perioder for deponering er merket av i henholdsvis i Figur 13 og Figur 16, og Figur 15. Turbiditetsmålinger i ved deponeringen

(B1) er kun til informasjon, og ble montert i forbindelse med utvikling av regime å minimere risiko for rekontaminering av tildekkingen i Nyhavna vestre basseng.



Figur 15 Turbiditet målt ved deponering i sjøbunnsdeponiet i februar 2016, B1. Perioder hvor det har pågått deponering er merket med grå



Figur 16 Turbiditet målt rett innenfor siltgardinen (1 meter over bunn) i februar 2016, K1/B1 komp (kompensert måleverdi i K1/B1, fratrukket referanseverdi). Blå markerer perioder hvor siltgardinen har vært lukket. Horisontal linje representerer grense for åpning av siltgarding.

Turbiditetsnivået i måleren plassert rett innenfor siltgardinen (K1/B1) blir påvirket av deponering i sjøbunnsdeponiet, samt tildekking i vestre basseng når gardinen er åpen. Kriteriene for åpning av siltgardinen ble satt konservative for å redusere risikoen for rekontaminering av tildekkingen allerede utført i vestre basseng Nyhavna.

Det er registrert topper i målt turbiditet både i periodene siltgardinen har vært aktiv og etter at siltgardinen er tatt ned. Natt til 2. februar ble det utført tildekking i vestre basseng, toppen da er mest sannsynlig resultat av rene partikler i forbindelsen med tildekkingen. De andre toppene kan mest sannsynlig settes i sammenheng med forhøyet turbiditet i forbindelse med deponering i sjøbunnsdeponiet. Turbid vann kan bli transportert ut av østre basseng som en følge av strømmen i området. Målinger har vist at strømretningen endres i forhold til tidevannet. Dette betyr at turbid vann kan bli transportert igjen i østre basseng hvis tidevannet snur, noe som vil eventuelt føre til to topper i turbiditetsnivået.

Entreprenør har forholdt seg til rutine for åpning av siltgardin gjennom perioden, utenom i ett tilfelle den 16. februar. De tre målingene før åpning av siltgardinene var 5,9, 6,4, og 5,9 NTU. Dette samsvarer ikke med kriteriene for åpning av siltgardin, og det ble registrert som avvik nr. 44.

Rutinen for åpning av siltgardin er med på å redusere risiko for spredning til vestre basseng, men turbid vann har blitt transportert til østre basseng. Det er registrert små topper ved N1 i de samme periodene som toppene ved i K1/B1, noe som tyder på at det turbide vannet har blitt transportert i retning N1, men at det aller meste av partiklene faller ut før vannet når N1.

4.10.3 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Kanalen

I Kanalen deles februar inn i 2 deler, mudring (frem til 22. februar) og tildekking (fra og med 22. februar). I mudringsperioden er det kun registrert overskridelser av grenseverdi for turbiditet i K3. Det er registrert 15 episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K3. I 10 av episodene har mudringen stanset og vannprøve har blitt tatt. I de 5 andre periodene kan høye turbiditetsverdier være påvirket av turbid ferskvann fra Nidelva, og/eller mudringen hadde stanset før alarmer gikk. For detaljer, se Tabell 12.

I tildekkingsperioden er det registrert 2 perioder med overskridelse av grenseverdi av turbiditet i K1, 3 i K2 og 1 i K3. Overskridelsene i K1 ble ikke varslet via SMS, på grunn av at SMS-varslingen for K1 ikke ble aktivert før den 23. februar. SMS-varslingen skulle ha vært aktivert den 22. februar, avvik nr. 45. Første overskridelse i K2 skyldtes flytting av måler og er ikke reell. Ved andre overskridelse i K2 ble det tatt vannprøve, men tildekkingen ble ikke stanset, avvik nr. 46. Ved den tredje overskridelsen i K2 hadde utleggingen av første tildekkingslag blitt avsluttet før alarmer gikk. Overskridelsen i K3, i tildekkingsperioden, antas å skyldes et fremmedlegeme som hadde satt seg på sensoren, og ikke være i forbindelse med tildekkingen.

Tabell 12 viser en oversikt over overskridelsene. Tabell 13 viser analyseresultater for vannprøve tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene i Kanalen.

Tabell 12 Oversikt over overskridelser, periode med forhøyet turbiditet, SMS-varsling og vannprøvetaking for Kanalen (K2 og K3) for januar.

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
K3	2/2 kl. 11:20 – 14:10	11:43	14:43	Ikke aktuell, pga. tidevannsperioden ¹⁾ frem til kl. 14:17. Stoppet mudring kl. 14:15 og tok vannprøve kl. 14:30.
K3	3/2 kl. 15:30 – 15:50	15:53	16:23	Mudring stoppet kl. 15:50. Vannprøve tatt kl. 16:05
K3	3/2 kl. 21:50 – 22:40	22:13	23:13	Ikke aktuell, pga. tidevannsperioden ¹⁾ . Mudring stoppet kl. 22:00
K3	5/2 kl. 17:20 – 19:00	17:43	19:33	Alarm aktuell fra kl. 17:40, i hht. til tidevannsyklus. Mudring stoppet kl. 17:40. Vannprøve tatt kl. 17:55.
K3	6/2 kl. 19:40 – 20:30	20:03	21:03	Mudring stoppet kl. 20:00. Vannprøve tatt kl. 20:15.

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
K3	8/2 kl. 02:10 – 02:30	02:33	05:57	Ikke aktuell, pga. tidevannsperioden ¹⁾ . Mudring stoppet kl. 17:00 kvelden før.
K3	8/2 kl. 19:10 – 20:40	19:33	21:03	Frem til kl. 19:48 kan alarm sees bort ifra ¹⁾ . Mudring stoppet kl. 17:00. Ingen vannprøve.
K3	9/2 kl. 07:50 – 08:10	08:13	08:43	Mudring stoppet kl. 07:40. Vannprøve tatt kl. 08:15.
K3	<i>Nedetid 9/2 kl. 10:00 – 12:00</i>			<i>Tomt batteri</i>
K3	10/2 kl. 22:30 – 23:10	22:53	23:43	Mudring stoppet kl. 22:50. Vannprøve tatt kl. 23:10
K3	11/2 kl. 22:30 – 23:40	22:53	05:57	Startalarm forsinket fordi målesystemet "sover om natta". Mudring stoppet kl. 22:20. Ingen vannprøve.
K3	13/2 kl. 11:40 – 12:50	12:03	13:23	Mudring stoppet kl. 12:00. Vannprøve tatt kl. 12:10.
K3	15/2 kl. 13:50 – 14:40	14:13	15:13	Mudring stoppet kl. 14:00. Vannprøve tatt kl. 14:25.
K3	18/2 kl. 17:50 – 19:10	18:13	19:43	Mudring stoppet kl. 18:10. Vannprøve tatt kl. 18:25.
K3	19/2 kl. 17:40 – 18:40	18:03	19:13	Mudring stoppet kl. 17:40. Vannprøve tatt kl. 18:25.
K3	20/2 kl. 15:50 – 19:20	16:13	19:53	Frem til kl. 18:38 kan alarm sees bort ifra ¹⁾ . Stopp kl. 17:15. Ingen vannprøve.
22/2	K1 flyttet tilbake til Skansen. K2 flyttet tilbake til utløpet av Ravnkløpet. K3 flyttet litt ut i Nidelva i forbindelse med tildekking av Tavernområdet.			
K2	22/2 kl. 09:10 – 09:50	09:36	10:26	Flytting av måler. Ingen reell overskridelse
K2	22/2 kl. 12:50 – 18:50	13:16	19:26	Tildekkingen ble ikke stoppet (avvik nr. 46), vannprøve tatt ved Ravnkløpet kl. 13:30
K1	22/2 kl. 14:50 – 15:50	Alarm var ikke satt opp		Hele perioden var dekket av alarm ved K2. Avvik nr. 45.
K1	22/2 kl. 16:50 – 18:00			
Første tildekkingslag var ferdig 23/2 kl. 16:30, og HAR ble satt til gjeldende				
K2	23/2 kl. 16:50 – 17:30	17:16	18:06	Tildekking av første lag ble avsluttet kl. 16:30, og tildekkingen stoppet for dagen. Ikke nødvendig med vannprøve.
K3	25/2 kl. 19:00 – 26/kl. 03:00	22:54	05:57	Tildekkingen ble avsluttet for dagen kl. 17:00. Ikke nødvendig med vannprøve.

Tabell 13 Resultater fra vannprøve tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i desember, samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Aktivitet	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)P	Σ PAH-16 ₁)	Σ PCB-7 ₂)	Turb.	Susp. stoff
	Enhet		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l
Bakgrunn	K1		0,222	0,81	0,00257	0,848	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,63	11,8
	K2		0,308	1,1	<0,002	1,83	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,35	11,2
	K3		0,289	1,19	<0,002	0,987	25,1	<0,020	n.d.	n.d.	0,86	<5,0
5	K3 20160202 kl. 14:30	Mudring	0,152	3,35	<0,002	0,646	7,75	<0,020	n.d.	n.d.	0,66	<1
	K3 20160203 kl. 16:05	Mudring	0,172	1,23	<0,002	0,613	8,54	<0,020	n.d.	n.d.	1,7	<1
	K3 20160205 kl. 17:55	Mudring	0,192	1,02	<0,002	0,777	10,7	<0,020	n.d.	n.d.	0,53	<1
	K3 20160206 kl. 20:30	Mudring	0,177	1,46	<0,002	1,03	5,41	<0,020	n.d.	n.d.	0,71	<1
6	K3 20160209 kl. 08:15	Mudring	7,59	3,28	0,00337	1,47	5,96	<0,020	n.d.	n.d.	5,3	16
	K3 20160210 kl. 23:00	Mudring	0,316	2,03	0,00327	1,95	12,1	<0,020	n.d.	n.d.	2,7	4,5
	K3 20160213 kl. 12:10	Mudring	0,203	1,48	<0,002	0,441	4,86	<0,020	n.d.	n.d.	0,62	<1
7	K3 20160215 kl. 14:25	Mudring	6,76	1,51	<0,002	0,449	3,3	<0,020	n.d.	n.d.	0,97	<1
	K3 20160218 kl. 18:25	Mudring	<0,1	1,34	0,00411	1,76	2,76	<0,020	n.d.	n.d.	3,1	84
	K3 20160219 kl. 18:25	Mudring	0,232	1,21	<0,002	1,23	4,62	<0,020	n.d.	n.d.	0,43	<1
8	K2 20160222 kl. 13:30	Tildekking	1,14	6,45	<0,002	11,1	28,9	<0,020	n.d.	n.d.	17	42
9	K3 20160302 kl. 16:40	Tildekking	0,348	1,84	<0,002	1,03	9,56	<0,020	n.d.	n.d.	1,3	1,5

- 1) Høyeste registrerte tilstandsklasse for enkelte PAH-komponenter da Miljødirektoratet har ikke oppgitt tilstandsklasser for PAH-16 i vann.
 2) For PCB-komponenter i sjøvann er det ikke utarbeidet tilstandsklasser

I januar ble det for første gang registrert konsentrasjon av krom i tilstandsklasse III i en vannprøve fra Kanalen. Dette ble også observert i 2 vannprøver i februar. I tillegg ble det i vannprøven fra K2 under utlegging av første tildekningslag observert relative høye verdier for bly og sink, i forhold til prøvene fra K3. Liknende verdier har blitt observert i forbindelse med mudring.

4.10.4 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Nyhavna

I den aktuelle perioden er det ikke registrert overskridelser av turbiditetsgrenseverdi ved N1.

4.11 Kontroll av spredning - Sedimentfeller

4.11.1 Sedimentfeller i Nyhavna

Sedimentfeller og passive prøvetakere ble installert ved N1 før arbeidet i sjø startet. N1 planlegges tømt og analysert rutinemessig under tiltaksperioden i Nyhavna. Sedimentfellen ble tømt den 22. desember, og analyseresultatene er gitt i Tabell 14.

Tabell 14 Analyseresultater fra sedimentfellen som har vært utplassert i ved utløpet av Nyhavna

ELEMENT	SAMPLE	N 1	N1 28/7-15	N1 22/12-15
Mengde total, tørt	g	79	250	220
As (Arsen)	mg/kg TS	4,4	5,4	8,1
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,39	0,42	0,54
Cr (Krom)	mg/kg TS	56	59	67
Cu (Kopper)	mg/kg TS	43	62	67
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,10	0,31	0,32
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	31	36	38
Pb (Bly)	mg/kg TS	24	32	50
Zn (Sink)	mg/kg TS	122	185	237
Naftalen	mg/kg TS	0,16	0,17	0,67
Acenaftalen	mg/kg TS	0,29	0,16	0,77
Acenaften	mg/kg TS	0,13	0,097	0,48
Fluoren	mg/kg TS	0,4	0,22	1,1
Fenantren	mg/kg TS	2,8	0,97	7,1
Antracen	mg/kg TS	0,85	0,46	1,3
Fluoranten	mg/kg TS	5,8	2,2	11
Pyren	mg/kg TS	4	1,7	8,1
Benso(a)antracen	mg/kg TS	2,1	0,89	3,8
Krysen	mg/kg TS	1,5	0,71	3,2
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	1,8	1,1	4,5
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	0,9	0,5	1,9
Benso(a)pyren	mg/kg TS	2,2	1,1	3,8
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	0,28	0,24	0,71
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	1,9	0,94	2,6
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	2,3	1	3,4
Sum PAH-16	mg/kg TS	27,4	12,5	54,4
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,0208	0,0194	0,0703
TBT*	µg/kg TS	44		
Aktivitet/Tiltak		Bakgrunn	Mudring og deponering	Mudring og deponering

*Forvaltningsmessig

I sedimentfellen som ble tatt opp den 22. desember 2015 er det registret de høyeste konsentrasjonene som har blitt målt ved N1 for samtlige parametere. Konsentrasjonene at PAH og PCB er mye høyere enn konsentrasjonen i prøvene tatt fra lekterne.

4.11.2 Sedimentfeller i Brattørbassenget

I perioden hvor mudring pågikk i Brattøra har det vært utplassert en sedimentfelle ved utløpet av Brattørbassenget i perioden 16. juni til 9. juli. Sedimentfellen ble satt ut igjen den 28. juli i forbindelse med oppstart av tildekking i Brattørbassenget. Sedimentfellen ble tatt opp og tømt den 11. september. Analyseresultatene er presentert i månedsrapport for oktober (NGI, 2015g). Det ble vurdert at det ikke var hensiktsmessig å sette ut en egen sedimentfelle for den korte tildekkingsperioden i desember, samt at det foreligger sedimentfelldata for hovedtildekkingen av Brattørbassenget.

4.11.3 Sedimentfeller i Kanalen

I forbindelse med oppstart av arbeider i Kanalen ble det satt ut sedimentfeller den 21. august 2015. Under mudring i vestre del av Kanalen har det vært utplassert sedimentfelle i K1 ved utløpet ved Skansen under mudring. K1 ble tømt og satt ut igjen den 9. oktober, da tildekking i vestre del av Kanalen startet opp. Sedimentfellen ble tatt opp og tømt den 22. desember 2015. Analyseresultatene er presentert Tabell 15.

Sedimentfellen i K2 ved Ravnklølopet ble den 27. november tømt etter ferdig mudring av vestre del av Kanalen og Ravnklølopet. Sedimentfelle K2 ble deretter flyttet inn i Kanalen, vest for Meråkerbrua i Kanalen. K2 ved Meråkerbrua tømt den 22. februar, og satt ut igjen ved utløpet av Ravnklølopet. Analyseresultatene forventes medio april.

Sedimentfellen i K3 har stått ute siden oppstart av mudring i Kanalen. Den ble tatt opp og tømt den 22. februar. Analyseresultatene forventes medio april. Etter tildekkingen nærmest Nidelva er utført, vil sedimentfellen bli plassert ut i K3 igjen for å overvåket tildekkingen i østre del av Kanalen.

Tabell 15 Analyseresultater fra sedimentfeller som har vært utplassert i Kanalen

ELEMENT	SAMPLE	K1	K2	K3	K1 09/10	K2 27/11	K1 22/12
Mengde total, tørt	g	13	13	46	21	210	780
As (Arsen)	mg/kg TS	15	15	7,6	8,9	9,8	2
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,25	0,19	0,22	0,46	0,62	<0,10
Cr (Krom)	mg/kg TS	93	101	73	63	49	5,1
Cu (Kopper)	mg/kg TS	86	86	65	77	72	6,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,16	<0,10	<0,10	1,6	0,71	<0,10
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	55	60	48	40	32	4,5
Pb (Bly)	mg/kg TS	71	56	30	121	141	2,4
Zn (Sink)	mg/kg TS	215	199	149	205	202	15

ELEMENT	SAMPLE	K1	K2	K3	K1 09/10	K2 27/11	K1 22/12
Naftalen	mg/kg TS	0,14	0,062	<0,050	0,28	0,066	<0,050
Acenaftylen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	0,074	<0,050	<0,050
Acenaften	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	0,064	0,054	<0,050
Fluoren	mg/kg TS	0,064	<0,050	<0,050	0,089	0,079	<0,050
Fenantren	mg/kg TS	1,6	0,38	0,37	0,53	0,46	0,05
Antracen	mg/kg TS	0,2	0,15	0,056	0,17	0,15	<0,050
Fluoranten	mg/kg TS	2,3	1,2	1	1,3	0,99	0,092
Pyren	mg/kg TS	1,3	0,82	0,66	0,81	0,97	0,054
Benso(a)antracen	mg/kg TS	0,29	0,32	0,14	0,21	0,41	<0,050
Krysen	mg/kg TS	0,33	0,35	0,17	0,23	0,35	<0,050
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	0,26	0,32	0,12	0,18	0,35	<0,050
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	0,17	0,19	0,08	0,11	0,18	<0,050
Benso(a)pyren	mg/kg TS	0,35	0,31	0,13	0,2	0,31	<0,050
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	0,06	0,096	<0,050
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,32	0,3	0,16	0,12	0,28	<0,050
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,33	0,32	0,15	0,15	0,32	<0,050
Sum PAH-16	mg/kg TS	7,65	4,72	3,04	4,58	5,07	0,196
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,0204	0,0347	0,0929	0,0248	0,0188	n.d.
TBT*	µg/kg TS	16	14	5			
Aktivitet/Tiltak		Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn	Mudring	Mudring	Tildekking

Analyseresultatene metallene fra sedimentfellen som ble tømt i K1 den 22. november viser at det sedimenterende materialet primært er påvirket av tildekningsmateriale. Konsentrasjonen av alle metallene er i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av PAH-er er i tilstandsklasse II eller ikke detektert. Det er heller ikke detektert PCB i denne sedimentfellen. Dette viser at det ved tildekking ikke oppvirvles underliggende forurens- et sediment i et slikt omfang at en spredning av forurensning kan detekteres.

4.11.4 Sedimentfeller i Ilsvika

I perioden hvor det pågikk tildekking i Ilsvika var det utplassert to sedimentfeller i utkanten av tildekningsfeltet, I1 16/9-15 og I2 16/9-15. Sedimentfellene i tiltaksperioden ble satt ut 1. juni og tatt opp 16. september. Den 16. september ble én av sedimentfellene kun tømt og satt ut igjen, men da plassert utenfor utløp fra det gamle anleggsområdet til Killingdal gruver. Denne ble tatt opp den 4. desember. Hensikten med denne sedimentfellen var å kartlegge tilførselen av metaller fra avrenning fra land til et området som ikke har blitt tildekket, "hold"-området. Analyseresultatene er gitt månedsrapport for januar (NGI, 2016c).

4.12 Kontroll av spredning - Passive prøvetakere (POM)

Det er montert passive prøvetakere av typen POM på flere av sedimentfellene. Etter opptak av sedimentfellene ble disse samlet inn og sendt til analyse ved NGIs miljølaboratorium. Analyseresultater er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser. Resultater for POM er gitt i månedsrapporten for november 2015 (NGI, 2015e) og månedsrapport for januar 2016 (NGI, 2016c).

4.13 Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser

Det ble utført kjemisk kontroll av tildekkede områder i Ilsvika i oktober. Disse dataene ble rapportert i månedsrapport fra november 2015 (NGI, 2015e). Den 12. februar ble det i tillegg utført grabbprøvetaking i tildekningsområdene i Ilsvika, Figur 17. Det ble tatt 34 stk prøver av overflatesedimentene for å kartlegge den kjemiske kvaliteten på tildekningslaget. 15 av prøvene ble sendt til analyse hos akkreditert laboratorium. Analyseresultatene er gitt i Tabell 16.

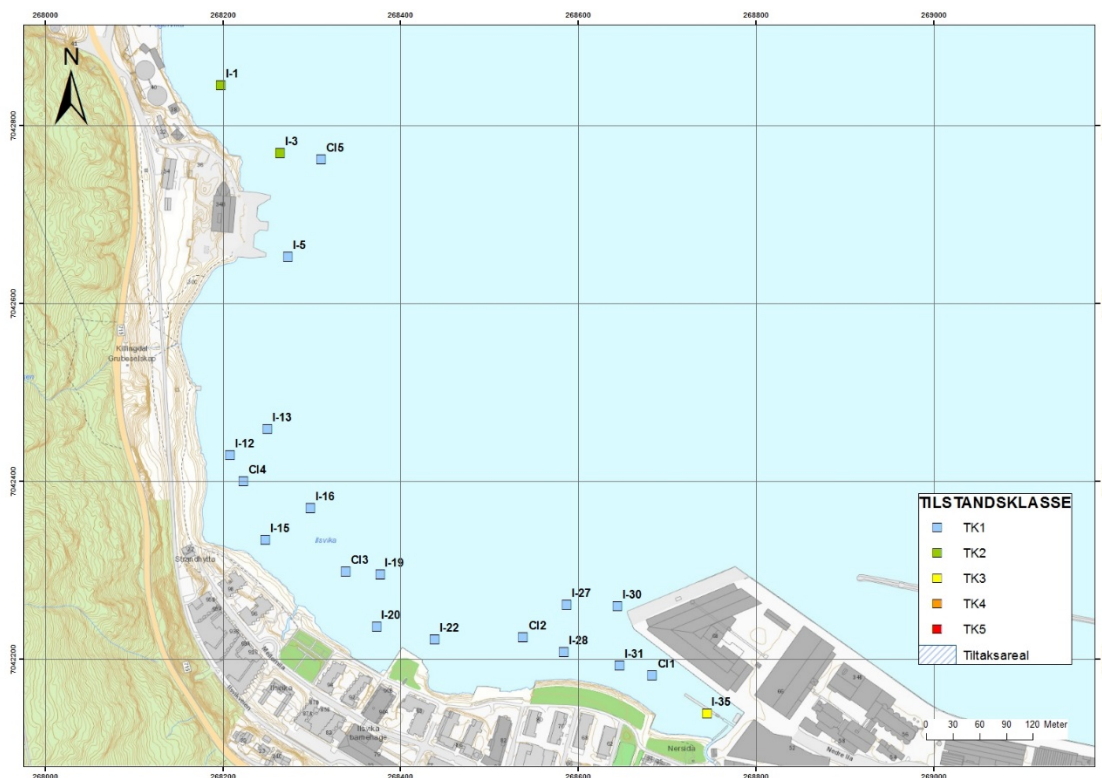
Kjemisk kontroll av tildekkede områder i Brattørbassenget ble utført i august 2015. Disse dataene ble rapportert i månedsrapport fra august 2015 (NGI, 2015h).

Kjemisk kontroll av tildekkede områder i utløpet av Brattørbassenget ble utført i desember. Disse dataene ble rapportert i månedsrapport fra desember 2015 (NGI, 2016a).

Kjemisk kontroll av tildekkede områder i vestre basseng Nyhavna ble utført i januar 2016. Analyseresultatene er gitt i månedsrapport for januar 2016 (NGI, 2016c).

Tabell 16 Analyseresultat prøver tildekkingslag i Ilsvika.

	ELEMENT	Cd	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	B(a)p	Sum PAH-16	Sum PCB-7
	SAMPLE	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Grabbprøver	IL 1	<0,05	5	0,03	0,69	<1	3,2	0,017	0,017	n.d.
	IL 3	<0,05	2,2	0,02	<0,5	<1	2,1	0,015	0,015	n.d.
	IL 5	0,11	5,8	0,03	0,94	<1	5,8	<0,010	0,068	n.d.
	IL 12	0,13	8,7	0,03	0,63	<1	17	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 13	0,09	5,2	0,02	<0,5	<1	5,8	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 15	0,1	9,5	0,03	0,76	<1	10	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 16	0,07	10	0,02	0,69	<1	5,3	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 19	<0,05	1,7	0,02	<0,5	<1	0,6	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 20	<0,05	4,7	0,04	0,61	<1	4,8	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 22	0,06	3,9	0,02	<0,5	<1	2,8	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 27	0,06	6,4	0,02	0,51	<1	5,2	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 28	0,06	1,9	0,02	<0,5	<1	1,2	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 30	<0,05	2,4	0,02	<0,5	<1	0,7	<0,010	n.d.	n.d.
	IL 31	<0,05	1,6	0,04	<0,5	<1	0,8	<0,010	n.d.	n.d.
IL 35	0,08	45	0,14	15	96	80	0,21	2,55	0,02	
Dykkerprøver	CI1 0-10cm	0,05	3,1	0,02	1	<1	4,7	<0,010	n.d.	n.d.
	CI2 I 0-7cm	0,11	4,5	0,02	2,2	<1	4,9	<0,010	n.d.	n.d.
	CI2 II 0-6cm	0,05	5,3	0,03	1,1	<1	11	<0,010	0,038	n.d.
	CI3 I 0-8cm	0,13	7	0,02	1	<1	8,5	<0,010	n.d.	n.d.
	CI3 II 0-10cm	0,08	7	0,02	1,1	<1	11	<0,010	n.d.	n.d.
	CI4 0-5cm	0,11	7,8	0,02	1,5	<1	12	<0,010	n.d.	n.d.
	CI5 I 0-6cm	0,07	5,3	0,02	0,95	<1	9,3	<0,010	n.d.	n.d.
	CI5 II 0-5,5cm	0,15	9,7	0,03	1	<1	15	<0,010	n.d.	n.d.



Figur 17 Plassering av grabbpunkter ved prøvetaking av tildekkingslag i Iilsvika.

Analyseresultatene viser at konsentrasjonen av miljøgiftene henviset til i tillatelsen i samtlige prøvepunkter er i tilstandsklasse I og II, utenom i punkt 35. Dette punktet ligger innerst i havnen i Iilsvika, Figur 17. Ved prøvetaking ble det ikke observert tildekningsmateriale i prøven, og det er mulig at bølger og strøm, samt båttrafikk har vasket bort tildekningsmateriale i dette området. Resultatene viser at tildekkingen i Iilsvika, utenom i IL 35, er gjennomført på en tilstrekkelig forsiktig måte slik at forurenset underliggende sjøbunn ikke er blandet inn i tildekkingslaget. Renheten i dekklaget viser videre at det ikke er grunn til å anta at det under utlegging har vært geoteknisk brudd, da også dette ville ha medført en innblanding av rent dekklag med underliggende forurenset materiale.

I henhold til tillatelsen er målet for sedimentene i Iilsvika etter tildekking skal tilstandsklasse II eller bedre for PCB, PAH (SUM PAH16 og benso(a)pyren), kadmium, kvikksølv, bly, sink og kobber. Tildekkingen i Iilsvika, utenom IL 35, ansees som å oppfylle kravene i tillatelsen med hensyn på kjemisk innhold. Det vil bli vurdert supplerende tildekking ved IL35.

4.14 Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger

Fysiske målinger av filterlag og erosjonslag utføres av ENVISAN. I Ilsvika har entreprenøren utført dybdemålinger med dykker i tillegg til undersøkelser ved målestaver. Dykker har i tillegg tatt ut enkelte kjernep prøver. Oppmålingsdata leveres som egne dokumenter på webhotellet, der er også rapport fra dykkerundersøkelser arkivert.

Fysiske målinger av filterlag og erosjonslag utføres av ENVISAN. Status for tildekking, typ materiale, krav og toleranse samt metode for fysisk dokumentasjon er gitt i Tabell 17 og Tabell 18. Status på resultater og avvik er også angitt. Oppmålingsdata leveres som egne dokumenter på webhotellet, der er også rapport fra dykkerundersøkelser arkivert. Dokumentasjon rapporteres og oppnådd resultat vurderes i sluttrapport for prosjektet. ENVISAN og Trondheim kommune er nå i en overleveringsprosess der det skal konkluderes om arbeidene er levert i henhold til kravspesifikasjon.

Tabell 17 Renere havn - Kontroll av tildekking Ilsvika. Status pr. 29. februar 2016

Område	Materiale	Krav	Toleranse +/-	Metode	Tetthet/omfang	Utført/ referanse	Resultat/avvik
Ilsvika	0/8	10 cm	2,5 cm	Dykker-inspeksjon	5 clustere m/ 4 pkt c-c 15 m	Rapport 25/10 – 15 v 1.2.	1: 10 – 20 cm gj.sn. 11/19 2: 9 – 17 cm gj.sn. 13 3: 9 – 20 cm gj.sn. 14 4: 10 – 15 cm, gj.sn. 12 5: 7 – 10 cm, gj.sn. 8 (1 pkt < 7,5)
				Målestaver	3 områder		AB: 1 pkt = 5cm, 3 øvrige: 8 – 13 cm SO: 1 pkt =5 cm, 5 øvrige: 8 – 13 cm HB: 1 pkt: 10 cm
				Scanning	Kontinuerlig, komplett	Mars 2016	Benyttet for mengdekontroll
				Volum levert	Gjennomsnitt	Konossementer	Overforbruk ca 25 %
Ilsvika kai	0/8	20 cm	2,5 cm	Målestaver	2 stk	Rapport 25/10 – 15 v 1.2.	HB: 2 pkt: 15 – 17 cm, supplert m/ 600 m ³ i etterkant

På deler av sjøbunnarealet er det raviner med bratte sideskrånninger. Det er derfor ikke ansett som praktisk mulig å oppnå jevn tildekking overalt. Omfanget av undermålere med 2,5 -0,5 cm i 3 pkt. av i alt 31 anses å være i overensstemmelse med forutsetningene. Noe av overforbruket skyldes sen sedimentasjonshastighet i forhold til strøm på stedet og noe materiale må påregnes å ha blitt ført til dypere farvann enn 20 m samt noe lenger mot nord enn tiltaksområdet. Dette må anses ikke å medføre en negativ miljøeffekt. I en sektor av tiltaksområdet ble tildekkingen utsatt på ubestemt tid (underlagt ”hold”), etter at det var lagt ut et tynt lag.

Tabell 18 Renere havn - Kontroll av tildekking Brattørbassenget. Status pr. 29. februar 2016

Område	Materiale	Krav	Toleranse +/-	Metode	Tetthet/omfang	Utført/referanse	Resultat/avvik
Brattørb. Indre del	Filter 0/18	35 cm	5 cm	Scanning	Kontinuerlig, heldekkende	Fortløpende "scanning result"	Litt tynt i en skråning (< 400 m2) ellers OK, Uttynning mot steinfylling er OK
	Erosjonslag 0/18	10 cm	5 cm	Scanning	Kontinuerlig, heldekkende	Fortløpende "scanning result"	Filter og erosjonslag er kontrollert og godkjent under ett, da det i stor grad er brukt samme materiale.
	Begge lag			Volum levert	Gjennomsnitt	Konossement på skipslaster	Kontrollert overensstemmelse med teoretisk mengde/faktisk areal.
Brattørb. Ytre del	Filter 0/18	30 cm	5 cm	Scanning	Kontinuerlig, heldekkende	Fortløpende "scanning result"	Godkjent med noen undermål, da 0/63 jevner ut og har filtereffekt
	Erosjonslag 0/63	15 cm	5 cm	Scanning	Kontinuerlig, heldekkende	Fortløpende,	Mangler i noen punkter v/ scanning

I en dypprenne sentralt i indre basseng er det bratt sideskråning. Gjentatte forsøk på å øke lagtykkelsen her medførte at det la seg mer i bunnen.

4.15 Kontroll av partikkelsperre

Partikkelsperre (siltgardin) i Nyhavna ble installert 11. april 2015 og var operativ fra 14. april 2015. Fra og med 15. april 2015 var entreprenørens egne turbiditetsmåler, som skal vurdere partikkelnivå for åpning og lukking av partikkelsperre operativ. Gardinen åpnes ikke før turbiditetsnivå er lavt nok til at gardina kan åpnes. Når det ikke utføres tiltaksarbeider i Nyhavna har siltgardinen vært senket. Dette gjelder nattetid og perioder uten aktivitet på dagtid.

Partikkelsperren blir visuelt kontrollert av entreprenør daglig. Dykkerinspeksjon av siltgardina gjennomføres hver 6. uke med mindre andre former for inspeksjon er gjennomført. Det har vært flere små eller større reparasjoner samt utskiftninger.

3. desember ble ny siltgardin installert.

Den 2. februar ble det gjennomført inspeksjon av siltgardinen, og en mindre reparasjon ble utført

5 Avvik

Hendelser og observasjoner noteres av byggeleder og kontrollansvarlig miljø fortløpende i prosjektet. Alvorlighet på observasjoner og hendelser vurderes, og avvik i forhold til tillatelse fra Miljødirektoratet føres på eget avviksskjema og lagres på web-hotellet sammen med avvikslogg. Oversikt over avvik er gitt i Tabell 19.

Status på avvikene angis i oversikt på webhotellet.

Tabell 19 Oversikt over avvik i forhold til tillatelse fra Miljødirektoratet.

AVVIK NR. L.nr.	DATO	NAVN PÅ AVVIKET	AVVIKET MELDT AV
1	19/5	Ingen vannprøvetaking ved høy turbiditet N1	SS (TK)
2	20/5	Deponering mens siltgardin nede	SS (TK)
3	20/5	Deponering – avvik under tilsyn 29/4	MDir
4	20/5	Modifisert mudremetode	MDir
5	20/5	Mellomlagring av geobag	MDir
6	26/5	Deponering - Ikke kontrollert nedføring i sjøbunnsdeponi	MMo
7	26/5	Siltgardin – Partially lowered siltscreen	ENVISAN
8	30/5	Siltgardin – Deponering med delvis senket siltgardin	SS (TK)
9	2/6	Monitorering – søndager	NGI
10	18/6	Mudring under turbiditetsoverskridelse i Brattørbassenget	NGI
11	24/6	Mudring med åpen grabb i Brattørbassenget	NGI
12	24/6	Søl av tildekkingsmasse i Illsvika	NGI
13	24/6	Forhøyet turbiditetsgrense under mudring	NGI
14	19/6	Manglende vannprøve i Illsvika	TK
15	19/6	Deponering fra grabb i overflaten	NGI
16	2/7	Deponering av mudremasser utenfor sjøbunnsdeponiet	NGI
17	13/8	Mangler vannprøve ved overskridelse N1 31/7-15 kl. 16:30	NGI
18	13/8	Mangler vannprøve ved overskridelse N1 2/8-15 kl. 14:00	NGI
19	13/8	Mudring utenfor området dekket av turbiditetsmåler 4/8-15	NGI
20	28/8	Mangler analyseresultater vannprøver B1 21/6-15	NGI
21	28/8	Ikke stoppet ved alarm og Mangler vannprøve B1 12/8-15	NGI
22	28/8	Ikke stoppet ved alarm og Mangler vannprøve B1 27/8-15	ENVISAN
23	8/9	Ikke representative målinger ved mudring i Brattørbassenget	NGI
24	13/10	Levering av mudremasser til lokalt mottak på land	NGI
25	13/10	Økning i mengde gravemasser til lokalt mottak	NGI
26	13/10	Redusert målefrekvens for turbiditet	NGI
27	17/10	Oljelekkasje ved mudrefartøy i Kanalen	ENVISAN

28	15/11	Redusert måleintervall på turbiditetsmålere	NGI
29	15/11	Manglende vannprøver 16/10, 20/10, 27/10 og 30/10.	NGI
30	15/11	Tildekking av forurenset sjøbunn med for høyt alarmregime	NGI
31	21/11	Mudring med åpen grabb – Kanalen	ENVISAN
32	21/11	Deponering av masser med avfall	ENVISAN
33	26/11	Forlenget utslippsperiode for avløpsvann	NGI
34	25/11	Mudring med åpen grabb	ENVISAN
35	23/11	Manglende vannprøve	ENVISAN
36	16/12	Spuntnål Gryta	TK
37	17/12	Manglende vannprøver 1/12 og 7/12	NGI
38	7/1	Ikke fungerende siltgardin	NGI
39	15/1	Ikke stopp av mudring ved overskridelse	NGI
40	14/1	Mudring uten lukket grabb	TK
41	1/2	Mangler vannprøve ved K3 9/1-16	NGI
42	2/2	Manglende turbiditetsmålinger ved tildekking i Nyhavna (N1)	NGI
43	10/2	Utslipp av suspensjon/overskuddsvann med grabb	TK
44	16/2	Siltgardin	ENVISAN
45	14/3	Manglet SMS-varsling K1 den 22/2	NGI
46	11/3	Ikke stoppet ved alarm i K2	ENVISAN

6 Oppsummering

6.1 Kanalen

I mudreperioden viser turbiditetsmålingene i K3 en klar korrelasjon mellom mudring og overskridelse av grenseverdi for turbiditet. Den samme korrelasjonen vises også på turbiditetsmålingene i K2 ved Meråkerbrua, selv om økningen i turbiditet ikke har vært over grenseverdi. Ved mudring er turbiditeten høyest ved bunnen, slik at årsaken til de lave verdiene ved Meråkerbrua kan være at kompensasjonsstrømmen transporterer vannet ved bunnen mot øst. Dette bekreftes med de høye målingene i K3.

Den 22. februar ble turbiditetsmåleroppsettet endret fra mudring til tildekking, noe som innebærer at alle utløpene til Kanalen ble overvåket. 22. og 23. februar ble første tildekningslag lagt ut og alarmregimet LAR var gjeldene. I perioden etter dette ble andre tildekningslag lagt ut, og alarmregimet HAR har vært gjeldende. Ved tildekking har erfaring vist at høyest turbiditet er i overflatevannet. I Kanalen transporteres overflatevannet fra øst mot vest det aller meste av tiden, med en avgreining ut Ravnkløpet. Målingene gjort i K1, K2 og K3 i perioden etter 22. februar bekrefter dette med perioder med høy turbiditet i K1 og K2 i forbindelse med tildekkingen. Det er også registret en periode med høy turbiditet i K3. Verdiene i den aktuelle perioden er maksimumsverdier.

Så høye verdier tyder på at målingene ikke er reelle, men at noe har dekt for målevinduet på sensoren. Det kan for eksempel være fremmedlegemer som fraktes med elva.

Analyseresultatene fra lekterprøvene i Kanalen viser at mudringsmassene i Kanalen har et forhøyet innhold av kobber og PAH, samt noe forhøyet innhold av kvikksølv. Sammenliknet med forundersøkelsene i Kanalen, så har lektermassene tilsvarende konsentrasjoner av metaller. Kobber- og kvikksølv- konsentrasjonene fra lekterprøvene tilsvarer de høyeste verdiene fra forundersøkelsen. Samtidig varierer konsentrasjonene av disse metallene lite i lekterprøvene. Årsaken kan være at konsentrasjonen har økt med dybden i sedimentene.

Konsentrasjonen av miljøgifter sedimentene fra sedimentfellen som ble tatt opp 22. desember 2015 var enten lavere enn deteksjonsgrensen eller i tilstandsklasse I og II. Resultatene er fra perioden sedimentfellen sto ute da det pågikk tildekking i området. Dette viser at det ved tildekking ikke oppvirvles underliggende forurenset sediment i et slikt omfang at en spredning av forurensning kan detekteres.

Det er registret 2 avvik i forbindelse med arbeidene i Kanalen. Begge avvikene er fra samme perioden den 22. februar. Avvik nr. 46 beskriver at entreprenør ikke stanset tildekking ved alarm for overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved K2. Tildekkingen fortsatte i nesten 2 timer etter alarmen. Vannprøven fra denne perioden viser høyere konsentrasjoner av miljøgifter enn prøver tatt ved K3 i februar, også under mudring. Konsekvensen for avviket er at det har pågått spredning over en lengre periode enn ønsket. Arbeidet har pågått i Gryta, men det er uklart om konsentrasjonene i vannprøven stammer fra dette området, da konsentrasjonene er høyere enn konsentrasjoner målt i vannprøver under mudringsprosessen.

Avvik nr. 45 beskriver at det ikke ble sendt ut alarm for overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K1 den 22. februar. I denne perioden skulle entreprenør allikevel ha stoppet for alarm i K2, så avviket har ikke konsekvens for miljøet. Dessuten ville alarmen blitt sendt ut etter arbeidene hadde vært avsluttet for dagen.

6.2 Nyhavna

Det har ikke vært registrert noen overskridelser av grenseverdi for turbiditet i N1, som er målestasjonen som overvåker spredning ut av Nyhavna. Målingene innenfor siltgarden viser, som forventet, at turbiditeten blir påvirket av deponeringen i sjøbunnsdeponiet, samt tildekking i ytre del av Nyhavna. Målingene innenfor siltgarden har vært til informasjon eller til å avgjøre om siltgarden kunne åpnes. Kriteriene for å åpne siltgarden har blitt gjort konservative for å unngå rekontaminering av allerede tildekkede områder i vestre basseng.

Turbiditetsdataene fra N1 viser enkelte topper, men disse toppene kan ikke direkte settes i sammenheng med åpning av siltgarden. Noen av toppene kan skyldes båttrafikk i området.

Analyseresultatene fra sedimentfellen i N1 som ble tatt opp den 22. desember viser høye konsentrasjoner av miljøgifter, spesielt PAH og PCB. Konsentrasjonene er merkbart høyere enn de høyeste konsentrasjonene målt i sedimentprøver tatt i lekterne. En forklaring kan være at de organiske miljøgiftene er bundet til de fineste partiklene i sedimentene, og det har vært disse partiklene som har blitt transportert ut av deponeringsområdet. Fellen hadde stått ute i 5 måneder, og hadde tilsvarende mengde tørrstoff som fellen som stod fra april til juli (3 måneder).

Avvik nr. 44 beskriver hvordan siltgardinen ble senket selv om det ikke var registret 3 turbiditetsmålinger under referanseverdi + 6 NTU. Konsekvensen av dette ansees som minimal, men at faren for noe mer rekontaminering av tildekningsmassene i vestre basseng er tilstede.

6.3 Ilsvika

Analyseresultatene fra grabbprøvene tatt av endelig sjøbunn i Ilsvika viser at sjøbunnen oppfyller kravene i henhold til tillatelsen.

Resultatene viser også at tildekkingen er gjennomført på en tilstrekkelig forsiktig måte slik at forurenset underliggende sjøbunn ikke er blandet inn i tildekkingslaget. Renheten i dekklaget viser videre at det ikke er grunn til å anta at det under utlegging har vært geoteknisk brudd, da også dette ville ha medført en innblanding av rent dekklag med underliggende forurenset materiale.

7 Referanser

ENVISAN (2016)

Monthly Progress Report February 2016

NGI (2014)

Strømmålinger – Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna. NGI-notat 20130339-05-TN, datert 9.mai 2014.

NGI (2015a)

Renere havn. Kontroll- og overvåkingsprogram. NGI-rapport 20130339-05-R, rev. 7, 7. oktober 2015

NGI, (2015b)

Renere havn. Grave- og disponeringsplan Gryta NGI- rapport 20130339-12-R revisjon 2, datert 7. oktober 2015

NGI (2015c)

Renere havn. Tiltaksbeskrivelse for søknad og tillatelse til opprydding i forurensete sedimenter i Trondheim havn. NGI-rapport 20130339-0,3-R, 9. mai 2014.

NGI (2015d)

Renere havn. Vurdering av masseleveranse Franzefoss Miljøkalk. NGI-notat 20130339-08-TN, 5. januar 2015.

NGI (2015e)

Renere havn. Måned rapport november. NGI-rapport 20130339-18-R, 15. desember 2015.

NGI (2015f)

Renere havn. Vurdering av fraksjoner for tildekkingsmasser. NGI-notat 20130339-31-TN, 30. juni 2015.

NGI (2015g)

Renere havn. Grenseverdi for turbiditet ved utlegging i flere lag. NGI-notat 20130339-30-TN, datert 22. juni 2015.

NGI (2015h)

Renere havn. Måned rapport august.

NGI(2016a)

Renere havn. Kontroll- og overvåkingsprogram. NGI-rapport 20130339-05-R, rev. 8, 8. februar 2016

NGI (2016b)

Renere havn. Måned rapport desember. NGI-rapport 20130339-17-R. 15. januar 2016.

NGI (2016c)

Renere havn. Måned rapport januar. NGI-rapport 20130339-18-R. 15. februar 2016

NGI (2016d)

Renere havn. Årsrapport 2015. NGI-rapport 20130339-19-R. 18. mars 2016.

Rambøll (2015a)

Renere havn, Trondheim. Støyutredning. 15. april 2015.

Rambøll (2015b)

Renere havn, Trondheim. M-not-005-1350007977_Dust prevention plan.

Vedlegg A

ANALYSERAPPORTER



Mottatt dato **2016-02-15**
 Utstedt **2016-02-22**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	K3 20160209 kl. 08:15					
	Saltvann					
Labnummer	N00411778					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.784	0.284	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	45.1	3.5	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.383	0.073	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	40.1	2.8	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	116	7	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	1020	74	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	174	37	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	5.08	1.14	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.255	0.062	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	7.59	1.60	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	3.28	0.75	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.00337	0.00047	µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	23.0	4.8	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	0.993	0.214	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.02	0.24	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.47	0.29	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	1.09	0.07	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	741	74	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	5.96	1.83	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160209 kl. 08:15					
	Saltvann					
Labnummer	N00411778					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	5.3		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	16		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160206 kl. 20:30					
	Saltvann					
Labnummer	N00411779					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.622	0.187	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	74.4	5.7	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0455	0.0089	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	70.8	5.0	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	210	13	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	1870	144	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	39.0	8.5	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	4.56	1.00	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.177	0.065	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.46	0.40	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.14	0.66	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	2.01	0.42	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.696	0.281	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.03	0.21	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.770	0.060	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	1340	134	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	5.41	1.67	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.71		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160210 kl. 23:00					
	Saltvann					
Labnummer	N00411780					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.579	0.275	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	74.9	5.7	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.116	0.024	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	71.6	5.1	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	212	14	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	1850	129	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	70.7	15.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	4.09	0.89	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.0867	0.0373	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.316	0.093	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	2.03	0.51	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.00327	0.00047	µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	4.86	1.01	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	1.98	0.41	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.846	0.286	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.95	0.39	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.816	0.065	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	1350	135	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	12.1	3.6	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	2.7		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	4.5		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160203 kl. 16:05					
	Saltvann					
Labnummer	N00411781					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	32.3	2.5	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0417	0.0090	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	29.2	2.1	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	85.6	5.5	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	739	53	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	37.7	8.1	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.54	0.80	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.172	0.064	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.23	0.34	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.13	0.71	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	0.680	0.151	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.820	0.257	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.613	0.128	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.858	0.054	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	544	54	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	8.54	2.52	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	1.7		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160202 kl. 14:30					
	Saltvann					
Labnummer	N00411782					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	24.7	1.9	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0453	0.0088	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	21.2	1.5	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	62.5	4.0	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	542	38	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	37.9	8.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.45	0.79	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.152	0.074	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	3.35	0.78	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.34	0.81	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	0.548	0.143	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.745	0.240	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.646	0.129	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.865	0.056	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	402	40	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	7.75	2.31	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.66		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160205 kl. 17:55					
	Saltvann					
Labnummer	N00411783					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	55.1	4.2	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0628	0.0126	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	51.4	3.6	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	153	10	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	1420	99	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	43.0	9.1	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.88	0.86	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.192	0.073	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.02	0.30	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.78	0.79	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	1.44	0.30	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.754	0.272	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.777	0.164	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.810	0.068	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	979	97	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	10.7	3.2	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.53		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Analyse av turbiditet i vann Metode: ISO 7027 Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.
4	Suspendert stoff i vann Metode: NS 4733 Rapporteringsgrense: 1 mg/l Måleusikkerhet: 20% Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.

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



Underleverandør ¹	
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ØMM-lab AS, Yvenveien 17, 1715 Yven

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

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

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

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

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



Mottatt dato **2016-02-16**
 Utstedt **2016-02-23**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn - Nyhavna**
 Bestnr **20130339**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	IL 1 Sediment/slam					
Labnummer	N00411798					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.4	9.04	%	1	1	MORO
As (Arsen)	8	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.6	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	5.0	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.69	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	3.2	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	0.017	0.0051	mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	0.0170		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	0.0170		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.5	1.425	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 3 Sediment/slam					
Labnummer	N00411799					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.0	9.1	%	1	1	MORO
As (Arsen)	8	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.3	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	2.2	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	2.1	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	0.0150		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	0.0150		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	10	1.5	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 5 Sediment/slam					
Labnummer	N00411800					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.7	9.17	%	1	1	MORO
As (Arsen)	9	1.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.11	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	4.3	0.602	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	5.8	0.812	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.94	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	5.8	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftilen	0.023	0.0069	mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	0.014	0.0042	mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	0.016	0.0048	mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	0.0680		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.2	1.38	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 12					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411801					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	88.1	8.81	%	1	1	MORO
As (Arsen)	12	2.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.5	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	8.7	1.218	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.63	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	17	1.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren[^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16[*]	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7[*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	10	1.5	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 13					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411802					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.4	9.14	%	1	1	MORO
As (Arsen)	9	1.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.09	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.4	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	5.2	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	5.8	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.7	1.455	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 15					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411803					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.1	9.11	%	1	1	MORO
As (Arsen)	12	2.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.1	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.6	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	9.5	1.33	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.76	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	10	1	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.6	1.44	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 16					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411804					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	84.5	8.45	%	1	1	MORO
As (Arsen)	8	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.07	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.7	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	10	1.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.69	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	5.3	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	8.7	1.305	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 19					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411805					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.7	9.27	%	1	1	MORO
As (Arsen)	7	1.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	<0.2		mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	1.7	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	0.6	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.6	1.44	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 20					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411806					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	69.1	6.91	%	1	1	MORO
As (Arsen)	12	2.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.4	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	4.7	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.61	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	4.8	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	13	1.95	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 22					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411807					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.9	8.79	%	1	1	MORO
As (Arsen)	11	2.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.06	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.5	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	3.9	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	2.8	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.7	1.455	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 27					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411808					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	97.0	9.7	%	1	1	MORO
As (Arsen)	11	2.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.06	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.5	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	6.4	0.896	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	0.51	0.2	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	5.2	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	8.1	1.215	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 28					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411809					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.6	8.96	%	1	1	MORO
As (Arsen)	8	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.06	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.3	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	1.9	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	1.2	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	10	1.5	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 30					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00411810					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	97.2	9.72	%	1	1	MORO
As (Arsen)	7	1.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	<0.2		mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	2.4	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	0.7	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.0	1.35	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 31 Sediment/slam					
Labnummer	N00411811					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.9	9.19	%	1	1	MORO
As (Arsen)	7	1.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	0.2	0.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	1.6	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<0.5		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	0.8	0.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16 [*]	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7 [*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	9.8	1.47	% TS	4	1	MORO



Deres prøvenavn	IL 35 Sediment/slam					
Labnummer	N00411812					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	72.6	7.26	%	1	1	MORO
As (Arsen)	8	1.6	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.08	0.04	mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	20	2.8	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	45	6.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.14	0.02	mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	15	2.1	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	96	13.44	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	80	8	mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaftilen	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoren	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	MORO
Fenantren	0.18	0.054	mg/kg TS	2	1	MORO
Antracen	0.067	0.0201	mg/kg TS	2	1	MORO
Fluoranten	0.51	0.153	mg/kg TS	2	1	MORO
Pyren	0.40	0.12	mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)antracen [^]	0.18	0.054	mg/kg TS	2	1	MORO
Krysen [^]	0.19	0.057	mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(b+j)fluoranten [^]	0.27	0.081	mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(k)fluoranten [^]	0.099	0.0297	mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(a)pyren [^]	0.21	0.063	mg/kg TS	2	1	MORO
Dibenso(ah)antracen [^]	0.043	0.0129	mg/kg TS	2	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.18	0.054	mg/kg TS	2	1	MORO
Indeno(123cd)pyren [^]	0.14	0.042	mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH-16*	2.55		mg/kg TS	2	1	MORO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	1.13		mg/kg TS	2	1	MORO
PCB 28	0.020	0.004	mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	MORO
Sum PCB-7*	0.0200		mg/kg TS	3	1	MORO
TOC	5.6	0.84	% TS	4	1	MORO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																	
1	<p>«MS-1» 8 tungmetaller i jord</p> <p>Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: LOD for metaller som følger:</p> <table> <tr><td>Arsen, As</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kadmium, Cd</td><td>0.02 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Krom, Cr</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kobber, Cu</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kvikksølv, Hg</td><td>0.010 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Nikkel, Ni</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Bly, Pb</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Sink, Zn</td><td>0.4 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 14%</p>	Arsen, As	0.1 mg/kg TS	Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS	Krom, Cr	0.2 mg/kg TS	Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS	Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS	Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS	Bly, Pb	1.0 mg/kg TS	Sink, Zn	0.4 mg/kg TS
Arsen, As	0.1 mg/kg TS																
Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS																
Krom, Cr	0.2 mg/kg TS																
Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS																
Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS																
Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS																
Bly, Pb	1.0 mg/kg TS																
Sink, Zn	0.4 mg/kg TS																
2	<p>OJ-1, PAH-16 i jord</p> <p>Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: LOD 0,01-0,04 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 40 %.</p>																
3	<p>OJ-2 PCB-7 i jord</p> <p>Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: LOD 0,001 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 20 %</p>																
4	<p>Bestemmelse av TOC i jord</p> <p>Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet: 15%</p>																

Godkjenner	
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør¹

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



Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

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

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

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

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

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



Mottatt dato **2016-02-19**
 Utstedt **2016-02-25**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Kanalen 7/12-16/12					
Prøvetaker	Sediment/slam					
	HAL					
Labnummer	N00414383					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	20.4	2.04	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.47	0.0658	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	89	12.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	99	13.86	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.75	0.105	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	60	8.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	49	6.86	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	224	22.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Naftalen	0.12	0.036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.032	0.0096	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	0.046	0.0138	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.036	0.0108	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.39	0.117	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.23	0.069	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	1.8	0.54	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	1.4	0.42	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	0.34	0.102	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen[^]	0.28	0.084	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten[^]	0.39	0.117	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	0.12	0.036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	0.23	0.069	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.13	0.039	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	0.11	0.033	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	5.72		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^{^*}	1.53		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	3	1	JIBJ
TOC	9.1	1.365	% TS	4	1	JIBJ



Deres prøvenavn	Kanalen 6/1 - 18/1					
	Sediment/slam					
Prøvetaker	HAL					
Labnummer	N00414384					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (DK)	57.7	5.77	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.48	0.0672	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	61	8.54	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	61	8.54	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.70	0.098	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	39	5.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	39	5.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	169	16.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Naftalen	0.17	0.051	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftalen	0.032	0.0096	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	0.15	0.045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.12	0.036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.49	0.147	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.19	0.057	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	1.9	0.57	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	1.3	0.39	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	0.34	0.102	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen[^]	0.36	0.108	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten[^]	0.42	0.126	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	0.12	0.036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	0.24	0.072	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	0.049	0.0147	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.15	0.045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	0.14	0.042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16[*]	6.17		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^{^*}	1.67		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
Sum PCB-7[*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	JIBJ
TOC	2.6	0.39	% TS	4	1	JIBJ



Deres prøvenavn	Kanalen 25/1 - 13/2					
	Sediment/slam					
Prøvetaker	HAL					
Labnummer	N00414385					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (DK)	57.1	5.71	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.47	0.0658	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	48	6.72	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	74	10.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.80	0.112	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	31	4.34	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	41	5.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	181	18.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Naftalen	0.50	0.15	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftalen	0.055	0.0165	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	0.27	0.081	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.22	0.066	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	1.4	0.42	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.27	0.081	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	3.1	0.93	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	2.0	0.6	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	0.76	0.228	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen[^]	0.53	0.159	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten[^]	0.57	0.171	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	0.18	0.054	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	0.32	0.096	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	0.071	0.0213	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.20	0.06	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	0.19	0.057	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16[*]	10.6		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^{^*}	2.62		mg/kg TS	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	3	1	JIBJ
Sum PCB-7[*]	n.d.		mg/kg TS	3	1	JIBJ
TOC	3.2	0.48	% TS	4	1	JIBJ



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

Metodespesifikasjon																	
1	<p>«MS-1» 8 tungmetaller i jord</p> <p>Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: LOD for metaller som følger:</p> <table> <tr><td>Arsen, As</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kadmium, Cd</td><td>0.02 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Krom, Cr</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kobber, Cu</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kvikksølv, Hg</td><td>0.010 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Nikkel, Ni</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Bly, Pb</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Sink, Zn</td><td>0.4 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 14%</p>	Arsen, As	0.1 mg/kg TS	Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS	Krom, Cr	0.2 mg/kg TS	Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS	Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS	Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS	Bly, Pb	1.0 mg/kg TS	Sink, Zn	0.4 mg/kg TS
Arsen, As	0.1 mg/kg TS																
Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS																
Krom, Cr	0.2 mg/kg TS																
Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS																
Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS																
Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS																
Bly, Pb	1.0 mg/kg TS																
Sink, Zn	0.4 mg/kg TS																
2	<p>OJ-1, PAH-16 i jord</p> <p>Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: LOD 0,01-0,04 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 40 %.</p>																
3	<p>OJ-2 PCB-7 i jord</p> <p>Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: LOD 0,001 mg/kg TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 20 %</p>																
4	<p>Bestemmelse av TOC i jord</p> <p>Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet: 15%</p>																

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør¹

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



Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

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

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

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

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

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



Mottatt dato **2015-12-23**
 Utstedt **2016-03-09**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	SF N1 22/12-15 Sedimentfelle					
Labnummer	N00406342					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (frysetørrking)	5.3		%	1	1	HABO
Naftalen	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylene	0.77	0.15	mg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	0.48	0.092	mg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	1.1	0.21	mg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	7.1	1.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	1.3	0.25	mg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	11	2.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	8.1	1.6	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen[^]	3.8	0.73	mg/kg TS	1	1	HABO
Krysen[^]	3.2	0.61	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten[^]	4.5	0.89	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten[^]	1.9	0.36	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren[^]	3.8	0.73	mg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen[^]	0.71	0.14	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	2.6	0.50	mg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren[^]	3.4	0.65	mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	54.4		mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene^{^*}	21.3		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	0.0040	0.00079	mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	0.011	0.0022	mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	0.0063	0.0012	mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	0.015	0.0030	mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	0.020	0.0040	mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	0.014	0.0028	mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	0.0703		mg/kg TS	1	1	HABO



Deres prøvenavn	SF K1 22/12-15 Sedimentfelle					
Labnummer	N00406343					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (frysetøking)	17.9		%	1	1	HABO
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylene	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	0.050	0.0096	mg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	0.092	0.018	mg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	0.054	0.010	mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Krysen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren^	<0.050		mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	0.196		mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	HABO



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

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.
Metode:	PAH-16: GC/MSD PCB-7: EN DIN ISO 10382
Ekstraksjon:	PAH-16: Aceton/heksan PCB-7: Aceton/heksan/sykloheksan
Rensing:	PAH-16 og PCB-7: SiOH-kolonne om nødvendig
Deteksjon og kvantifisering:	PAH-16 og PCB-7: GC/MSD
Kvantifikasjonsgrenser:	PAH-16: 0,05 mg/kg TS PCB-7: 0,003 mg/kg TS.

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

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

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

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

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

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

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

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



Mottatt dato **2016-03-07**
 Utstedt **2016-03-14**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norge

Prosjekt **Renere havn**
 Bestnr **20130339**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	K3 20160213 kl. 12:10					
	Saltvann					
Labnummer	N00417925					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	32.0	2.7	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0519	0.0046	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	28.1	2.3	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	86.1	6.4	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	736	51	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	36.5	8.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.56	0.81	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.203	0.075	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.48	0.36	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	2.79	0.67	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	0.666	0.169	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.693	0.352	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.441	0.091	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.867	0.065	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	528	56	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	4.86	1.73	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160213 kl. 12:10					
	Saltvann					
Labnummer	N00417925					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.62		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160215 kl. 14:25					
	Saltvann					
Labnummer	N00417926					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	30.4	2.9	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0647	0.0050	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	26.4	2.1	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	81.0	6.1	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	676	47	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	47.1	10.8	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	4.24	0.96	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	6.76	1.52	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.51	0.36	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.67	0.30	µg/l	1	R	JIBJ
Mo (Molybden)	0.758	0.165	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.795	0.241	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.449	0.097	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.888	0.088	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	498	52	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	3.30	1.18	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.97		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160218 kl. 18:25					
	Saltvann					
Labnummer	N00417927					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	59.3	5.4	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0291	0.0058	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	54.6	4.8	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	167	13	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	1530	107	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	27.9	6.2	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.68	0.81	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	<0.1		µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.34	0.32	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.00411	0.00051	µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	2.22	0.47	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	1.36	0.28	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.19	0.42	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.76	0.35	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.827	0.093	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	1040	112	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	2.76	1.03	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	3.1		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	84		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160219 kl. 18:25					
	Saltvann					
Labnummer	N00417928					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	25.3	2.1	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0631	0.0063	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	19.7	1.6	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	60.2	4.6	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	509	39	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	37.6	7.8	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	3.44	0.77	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.232	0.097	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.21	0.35	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.71	0.55	µg/l	1	R	JIBJ
Mo (Molybden)	0.429	0.117	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.15	0.32	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.23	0.25	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.880	0.073	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	376	41	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	4.62	1.46	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	0.43		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160222 kl. 13:30					
	Saltvann					
Labnummer	N00417929					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.88	0.46	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	197	15	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.756	0.056	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	184	14	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	559	41	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	4770	336	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	211	44	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.31	1.49	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.310	0.135	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	1.14	0.29	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	6.45	1.54	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	8.35	1.73	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	4.81	1.01	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	3.07	1.44	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	11.1	2.3	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	47.9	10.5	µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.987	0.198	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	3420	355	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	28.9	8.3	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	17		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	42		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160302 kl. 16:40					
	Saltvann					
Labnummer	N00417930					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.909	0.250	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	180	15	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0350	0.0069	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	175	13	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	534	38	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	4510	342	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	26.1	5.5	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	5.51	1.25	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.348	0.110	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.84	0.43	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	2.22	0.53	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	4.63	0.97	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.611	0.367	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.03	0.21	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.620	0.086	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	3260	338	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	9.56	2.84	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Antracen	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	JIBJ
Pyren	<0.060		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.020		µg/l	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 28	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		µg/l	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		µg/l	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		µg/l	2	1	JIBJ
Turbiditet	1.3		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	1.5		mg/l	4	2	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																											
1	<p>«V-5» Metaller i saltvann (opp til 3,5% salt)</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.7 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>500 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>120 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>40 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.3 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>200 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>50 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortyninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.7 µg/l	As, Arsen	0.5 µg/l	Ba, Barium	0.1 µg/l	Ca, Kalsium	200 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.05 µg/l	Cr, Krom	0.1 µg/l	Cu, Kobber	0.5 µg/l	Fe, Jern	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	500 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.1 µg/l	Mo, Molybden	0.1 µg/l	Na, Natrium	120 µg/l	Ni, Nikkel	0.5 µg/l	P, Fosfor	40 µg/l	Pb, Bly	0.3 µg/l	Si, Silisium	200 µg/l	Sr, Strontium	50 µg/l	Zn, Sink	2 µg/l
Al, Aluminium	0.7 µg/l																																										
As, Arsen	0.5 µg/l																																										
Ba, Barium	0.1 µg/l																																										
Ca, Kalsium	200 µg/l																																										
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																																										
Co, Kobolt	0.05 µg/l																																										
Cr, Krom	0.1 µg/l																																										
Cu, Kobber	0.5 µg/l																																										
Fe, Jern	4 µg/l																																										
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																										
K, Kalium	500 µg/l																																										
Mg, Magnesium	90 µg/l																																										
Mn, Mangan	0.1 µg/l																																										
Mo, Molybden	0.1 µg/l																																										
Na, Natrium	120 µg/l																																										
Ni, Nikkel	0.5 µg/l																																										
P, Fosfor	40 µg/l																																										
Pb, Bly	0.3 µg/l																																										
Si, Silisium	200 µg/l																																										
Sr, Strontium	50 µg/l																																										
Zn, Sink	2 µg/l																																										
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: EPA-8270-C DIN ISO 6468, DIN 38407-2, EPA 3500</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16 og PCB-7: Heksan</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16:GC-MSD PCB-7: GC-MSD eller GC-ECD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,01-0,10 µg/l</p>																																										



Metodespesifikasjon	
	PCB-7: 0,0008-0,0012 µg/l
3	Analyse av turbiditet i vann Metode: ISO 7027 Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.
4	Suspendert stoff i vann Metode: NS 4733 Rapporteringsgrense: 1 mg/l Måleusikkerhet: 20% Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.

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



Underleverandør ¹	
	Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ØMM-lab AS, Yvenveien 17, 1715 Yven

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

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

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

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

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

Vedlegg B

NOTAT TOLERANSEGRENSER FOR
SJØBUNNSDEPONI

Notat 5.4.2016 ang. høyde topp sjøbunnsdeponi

Av: Anders Beitnes

Om Sjøbunnsdeponiet i Tillatelsen står det:

” Det forutsettes at tildekkingen av sjøbunnsdeponiet gjennomføres som beskrevet i søknaden. Det skal benyttes fiberduk som skiller deponerte masser og tildekkingsmasser. Tykkelsen på tildekkingslaget skal være 60 cm, hvor de 15 øverste cm skal bestå av grovt materiale som skal hindre at båttrafikk eroderer bort tildekkingen, mens de nedre 45 cm skal være mer finkornet og skal hindre utlekking av forurensning. Tildekkingen skal dekke hele deponiet.”

Beskrevet i vedlegg til søknaden:

” Deponi 5 omfatter gjenfylling av en fordypning foran Dora I. Etablering av dette deponiet forutsetter kun oppfylling til omkringliggende sjøbunn (eller til et lavere nivå), og omfatter derfor ikke etablering av avgrensningsfyllinger.”

Anbudstegning gjort gjeldende i kontrakten viser med plantegning og snitt DD en intensjon om å fylle opp til kt. -6,50 LAT. I beskrivelsesteksten gis det toleranse til denne høyden +/- 0,25 m.

Redegjort i e-post til Miljødirektoratet 26. oktober 2015:

Sjøbunnsdeponiet kan fylles til øvre toleransekrav for fyllingshøyde - 6,25 m LAT. Beregnet volum i sjøbunnsdeponiet er da 48 500 m³ med et ubrukt volum på omtrent 6 000 m³. Beregninger viser et gjenværende mudringsvolum på ca. 9 000 m³. Endelig omfang er ikke klart før innmåling av alle mudreområdene er gjennomført. Områdene er ikke klare for innmåling før forsterkningsarbeider i Gryta er ferdige og områdene er ryddet for flytebrygger.

Oppnådd resultat pr 3.3. 2016:

Deponering er ferdig og det rapportert plassert 49.873 m³. Avviket fra 48 500 m³ er lite i forhold til antatt konsolidering etter deponering. På neste side er det vist et bilde fra scanning etter endt deponering, før forsøk på utjevning. Dette viser et gjennomsnitt som ligger noe lavere enn -6,25. Kt -6,25 er vist med rød linje, og arealet som ligger høyere enn dette er markert mindre enn areal som er lavere. Utleggingsmetoden hadde tydeligvis ikke gitt tilstrekkelig kontroll med å skape en jevn overflate.

Foreløpig vurdering

Hovedhensikten med et jevnt, flatt og begrenset toppnivå på de deponerte massene må være å forhindre at det skal være stabilitetsmessige eller hydrauliske gradienter som kan medføre flytting av forurensning til naboarealer etter tildekking. I så måte oppnår man langt på veg den samme trykkgretten med en begrenset maksimum helningsvinkel på topp fylling, for eksempel under 1/20.

Videre vurderer vi det som uheldig å iverksette omfattende graving og ny deponering for å flytte masser internt i deponiet, da det øker omrøringen og risikoen for ytterligere spredning. Entreprenøren ble derfor bedt om å skissere tiltak med minst mulig spredningsrisiko.

Tiltak i 4 sekvenser

1): Det er brukt en tung stålbjelke for å glatte ut overflaten og om mulig senke høyden på de høyeste toppene. Denne er hengt i kontrollert dybde under slepebåten og det er kjørt gjentatte passeringer over de høyeste toppene.

2): Etter at dette kun ga effekt på jevnhet og lite på masseflytting, ble det besluttet å iverksette graving med flåte og gravemaskin. Med krangrabb og flytting (under vann) til lavereliggende felt i de nevnte 4 områdene har man tatt sikte på å oppnå maks høyde -6,0.

3) Etter dette er toppene jevnet ut, og da viste scanningen at arealet som lå for høyt var redusert til ca 25 m². To topper ble beordret gravet av og plassert i dypere seksjoner.

4) Ytterligere utlevning ble så foretatt, men ikke ny scanning.

Vi har lagt dette fram for Multiconsult og foreslått at denne situasjonen kan aksepteres som å være i tråd med intensjonen. Da tar en i tillegg til selve overflateformen i betraktning:

- Toppen av deponiet ligger nå jevnt med eller lavere enn sidearealet (som er på -5,50 – 6,0).
- Overflaten er slak, så geoteknisk stabilitet er godt ivaretatt.
- Det er ingen hydraulisk gradient gjennom deponiet.
- Konsolidering vil pågå i lang tid, bl.a. fremskyndet av 65 cm tildekking og dette vil senke nivået ytterligere.



- Spesiell jete for å ivareta et begrenset høydeavvik synes ikke påkrevet, da erfaringen viser at deponerte masser ikke har hatt tendens til flyte utover, snarere har det vært mindre grad av "selvutjevning" enn man hadde antatt.

Multiconsults vurdering

I uttalelse fra 18. mars sier Erling Ytterås i Multiconsult:

Jeg har diskutert dette med geotekniker Håvard Narjord, og vi støtter de betraktninger og konklusjoner som ligger i notatet:

- *Hvorvidt deponerte masser stedvis ligger høyere enn kote -6,25 m LAT etter at deponioverflaten er ferdig arrondert, har ingen praktisk konsekvens så lenge også de sjøbunnen rett ved siden av sjøbunnsdeponiet stedvis ligger like høyt eller høyere.*
- *Bunntopografi slik den framkommer i scanninger etter ferdig deponering utløser ikke behov for avgrensningsfyllinger omkring sjøbunnsdeponiet.*
- *Etter vårt skjønn vil ferdig deponi være utført i tråd med tillatelsen fra Miljødirektoratet også om sjøbunnen stedvis ligger noe over kote -6,25 m LAT (før tildekking).*
- *Det vesentlige er at det ikke forekommer helningsvinkler som gir ustabilitet og risiko for forflytning av sedimenter. En maksimumshelning på 1:20 er et rimelig krav.*
- *En slik maksimumshelning vil også sikre at man ikke får små, oppstikkende topper på en ellers relativt flat sjøbunn, som potensielt kunne vært sårbare for propellerrosjon.*
- *Deler av utslakingen til ønsket maksimumshelning kan også ivaretas under utlegging av tildekking, ved at det lokalt (i foten av «skråninger») legges ut et noe tykkere lag.*
- *Det må uansett sikres at tildekkingen utføres på en slik måte at minimumskrav til mektighet oppnås over hele deponiet, også i «oppstikkende» partier.*
- *For framtidige restriksjoner på båttrafikk i denne delen av Nyhavna (seilingsdybde), vil det være de grunneste partiene som er dimensjonerende. Disse ligger i dag øst for sjøbunnsdeponiet.*

I reguleringsplan for området er det tatt høyde for at ferdig sjøbunn (etter tildekking) kan ligge på kote -3,0 LAT, så resultatet vil uansett ligge innenfor dette, med god margin.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Månedsrapport Februar 2016		Dokumentnr./Document no. 20130339-20-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Trondheim kommune	Dato/Date 2016-03-15
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 2 / 2016-11-07
Distribusjon/Distribution BEGRENSET		
Emneord/Keywords Forurenset sediment, turbiditet, støv, støy, mudring, tildekking		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Sør-Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Trondheim	Felt navn/Field name
Sted/Location Trondheim havn	Sted/Location
Kartblad/Map Sør-Trøndelag	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Sone 32 Øst: 569470 Nord: 7034753	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2016-03-15 Anita Nybakk	2016-03-15 Arne Pettersen		
1	Avsnitt 5.8.1	2016-04-06 Anita Nybakk	2016-04-06 Mari Moseid		
2	Korrekasjoner etter kommentarer fra Miljødirektoratet på e-post 12. mai 2016	2016-11-07 Anita Nybakk	2016-11-01 Arne Pettersen		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 7. november 2016	Prosjektleder/Project Manager Mari Moseid
--	--------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

