



RAPPORT

Renere havn

MÅNEDSRAPPORT MARS 2016

DOK.NR. 20130339-21-R

REV.NR. 1/ 2016-11-08

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 Mars 2016
Dokumentnr.: 20130339-21-R
Dato: 2016-04-15
Rev.nr. / Rev.dato: 1/2016-11-08

Oppdragsgiver

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

for NGI

Prosjektleder: Mari Moseid
Utarbeidet av: Anita Nybakk og Mari Moseid
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 31. mars 2016 og presenterer målinger og overvåking som er gjennomført i perioden. Aktiviteter gjennomført i mars 2016 er:

- ↗ Utjevning av topper av deponerte masser i sjøbunnsdeponiet
- ↗ Utlegging av geotekstil over sjøbunnsdeponiet
- ↗ Tildekking i ulike områder i Nyhavna
- ↗ Surveys i Nyhavna, Kanalen og Ilsvika
- ↗ Tildekking med filtermasser og erosjonsmasser i 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	Miljøregnskap	9
5	Kontroll under tiltak	9
	5.1 Støy	9
	5.2 Støv	10
	5.3 Søl og spill	10
	5.4 Avfall	11
	5.5 Kontroll av mudring og transport av sedimenter	11
	5.6 Kontroll av tildekkingsmasser	11
	5.7 Kontroll av tildekkingsmetodikk	11
	5.8 Kontroll av deponering	12
	5.9 Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi	12
	5.10 Kontroll av spredning fra tiltak i sjø - turbiditetsmåling	13
	5.11 Kontroll av spredning - Sedimentfeller	29
	5.12 Kontroll av spredning - Passive prøvetakere (POM)	32
	5.13 Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser	32
	5.14 Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger	32
	5.15 Kontroll av partikkelsperre	33
6	Avvik	33
7	Vurdering	35
	7.1 Kanalen	35
	7.2 Nyhavna	36
8	Referanser	37

Vedlegg

Vedlegg A Analyserapporter fra ALS Global

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 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 arb. 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. - 31. mars 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:

- ↗ Survey for fyllingshøyde i sjøbunnsdeponi
- ↗ Utjevning av topper av deponerte masser i sjøbunnsdeponiet
- ↗ Utlegging av geotekstil over sjøbunnsdeponiet
- ↗ Utlegging av første tildekkingslag i østre basseng, inkludert sjøbunnsdeponi
- ↗ Fullføring av tildekkingslag i vestre basseng (0-40 mm)
- ↗ Utlegging av erosjonslag i munningen (0-100 mm)
- ↗ Tildekking i dokker i Dora II (0-18 mm)
- ↗ Survey av tildekkingslag i ytre basseng

Tiltak i Kanalen, inkludert Gryta:

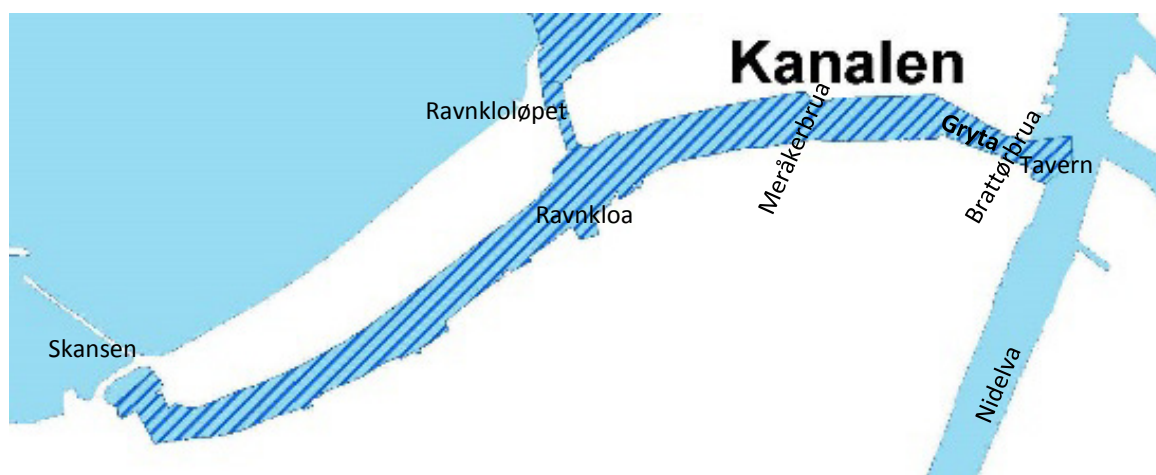
- ↗ Tildekking østre (Gryta) del med filtermasser (0-18 mm) og erosjonsmasser (0-40 mm)
- ↗ Oppstart tildekking mellom Ravnkloa og Meråkerbrua
- ↗ Survey av tildekkingslag i Gryta

Aktiviteter i Ilsvika:

- ↗ Survey av tildekkingslag



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

Per 31. mars 2016 vurderer byggeleder at framdriften i Kanalen er 2 uker på etterskudd, slik at estimat per mars for ferdigstillelse av fysiske arbeider er 13. mai. Det er sannsynlig at arbeidet med tildekking under Dora I tar noe mindre tid enn planlagt. I Nyhavna ligger arbeidet med tildekking omtrent på plan. Ferdigstillelse er dermed innenfor framdriftsplanens sluttdato 1. juni. Oversikt over utførte aktiviteter per mars er listet under:

Rydding av sjøbunn:

- Det er gjennomført rydding av skrot i alle de fire tiltaksområdene, noe mindre rydding gjenstår før tildekking i april
- Det er ryddet så langt man finner det formålstjenlig under Dora I, klart for tildekking

Mudring:

- Mudring var ferdig i februar i alle fire tiltaksområder

Tildekking er utført:

- 90-95% av tildekkingsareal Ilsvika*
- 100 % i Brattørbassenget
- 75 % i Kanalen (Gryta og Vestre kanalhavn er ferdig)
- 70 % i Nyhavna (vestre havnebasseng og munningen er ferdig, i østre basseng er det lagt ut første tildekkingslag)
- 0 % under Dora I
- 100 % i dokkene til Dora II

*Det gjenstår et område utenfor Killingdal gruber på 15.000 m² som ikke er fullstendig tildekket. Området ble tidlig i prosjektet satt på HOLD for å avvete kontroll på kilder fra land. Det planlegges ikke ytterligere tildekking i dette området da det fremdeles ikke

er kontroll på disse kildene. Det er vurdert at bidraget fra sedimentene i aktuelt areal er mindre enn bidraget fra land. Det kan være aktuelt å tildekke området hvis det er betydelige mengder egnet tildekkingsmateriale på mellomlager når tildekking i øvrige områder er ferdig.

Mellomlager for tildekkingsmasser:

- Opplastingspunkt i Gryta er avsluttet, tilsvarende på Kai 21 fortsetter
- Mellomlager på Pir II vil ikke tas i bruk igjen
- Mellomlager på strandkantdeponi i Nyhavna fortsetter
- For Nyhavna blir det i utstrakt grad benyttet direkte lossing fra frakteskip til utleggingsfartøy

Deponier:

- Strandkantdeponi: 100% utført og overtatt
- Sjøbunndeponi: 100 % innfylt, planert og tildekt med membran

Støy:

- Det er ikke registrert støyklager i mars
- Utvidet arbeidstid helg og kveld for tildekking i Kanalen er fulgt opp med krav til å overhold støygrensene.

Støv:

- Det er ikke registrert klage på støv i mars, men det er klaget på tilsmussing av bygninger i Gryta. Dette følges opp med rengjøring og husbesiktigelse
- Transportveiene for massetransport til opplastingspunkter er under oppsikt og blir rengjort ved behov

4 Miljøregnskap

Det utarbeides et miljøbudsjett for arbeidene. Miljøregnskap for Brattørbassenget er rapportert i årsrapport (NGI 2016d). Miljøregnskap for hele prosjektet rapporteres i sluttrapport.

5 Kontroll under tiltak

5.1 Støy

Entreprenør har utarbeidet rapport som vurderer støyende 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 ikke registret klager på støy i mars 2016.

5.2 Støv

5.2.1 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.

5.2.2 Støv fra mellomlager for tildekkingsmasser

Det mellomlagres tildekkingsmateriale på det ferdige strandkantdeponiet ved Kullkranpiren i Nyhavna. AF Decom er ansvarlig for rengjøring ved mellomlageret.

Ved tildekking i Kanalen har det blitt etablert omlastingspunkter på kaiarealer langs Kanalen. I februar til mars 2016 ble det ved tildekking av østre del etablert et omlastingspunkt ved Gryta. Ved tildekking i området Ravnkloa til Meråkerbrua er det benyttet et omlastingspunkt ved kai 21.

Det er rettet ekstra oppmerksomhet på gaterenhold i forbindelse med lastebiltransport ved Kullkranpiren, transportrute for lastebiler til Kanalen og omlasting ved Kanalen. Byggeledelsen befarer jevnlig mellomlager og opplastingsområder. Det er ingen loggførte eller rapporterte problemer med støv. AF Decom har utført kosting av gateareal / kaiareal etter behov og særlig i tørre perioder. I perioder med nedbør har behovet vært mindre.

5.3 Søl og spill

ENVISAN har opprettet en logg for hendelser av søl og spill. Det er ikke rapportert hendelser av søl og spill i mars 2016.

5.4 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 (Kanalen) disponeres iht. grave- og disponeringsplan. Det er ikke generert avfall i perioden og mengder fra rapportert i månedsrapport for november (NGI, 2015e) er gjeldende per 31. mars. Totalt 47,3 tonn skrapmetall, 1,4 tonn betong, 4,78 tonn trevirke, 4,2 tonn plast (gummi) og 25,3 tonn kreosotpeler.

5.5 Kontroll av mudring og transport av sedimenter

Entreprenørens oversikt over mengde mudret masse som skal deponeres, mengde fylt i geobag, strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi er gitt i entreprenørens ukentlige rapporter på web-hotellet. Mudringen ble avsluttet 29. februar 2016. Totalt mudret volum fra oppstart av mudringsarbeidene er 75.012 m³. Resultater er presentert i tidligere månedsrapporter.

5.6 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).

5.7 Kontroll av tildekkingsmetodikk

Tildekking er utført med "Rainbowing" (ARENA) og fallbunnslekter (Ramsholm). Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut og tildekkede arealer per 31. mars er gitt i Tabell 1 og Tabell 2. Tildekkingsmateriale er hentet fra mellomlager på strandkantdeponiet.

Tabell 1 Mengde tildekkingsmateriale som er lagt ut i Nyhavna og Kanalen mars 2016.

Area	Trips made in March	Approx. capped Volume Ramsholm [m ³] - March	Approx. capped Volume Arena [m ³] - March	Approx. total Capped Volume [m ³]
Nyhavna Outerbasseng	10	900	0	900
DORA II	4	0	720	720
Nyhavna Innerbasseng	32	2.250	1.400	3.650
Gryta	36	3.040	0	3.040
Mid-Kanalen	44	2.910	2.010	4.920

Tabell 2 Type tildekkingsmateriale lagt ut mars 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 Outerbasseng	0	0	900	0	0
DORA II	0	720	0	0	0
Nyhavna Innerbasseng	0	3.650	0	0	0
Gryta	0	2.160	0	0	880
Mid-Kanalen	0	4.290	0	0	630

Gjenstående mengder tildekkingsmateriale som skal legges ut samt gjenværende arealer som skal tildekkes per 31. mars 2016 er gitt i Tabell 3.

Tabell 3 Gjenstående mengder tildekkingsmateriale som skal legges ut samt gjenværende arealer som skal dekkes til per 31. mars 2016.

Area	Approx. remaining capping Volume [m ³]	Approx. remaining capping Area [m ²]
Nyhavna (*)	30.700	35.000
Kanalen	6.000	20.000

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

5.8 Kontroll av deponering

Deponering ble avsluttet i februar, se månedsrapport for februar (NGI, 2016e).

5.9 Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi

I perioden har det blitt utført flere oppmåling for å vurdere innfyllingshøyden i sjøbunnsdeponiet. De første oppmålingene viste topper i sjøbunnsdeponiet. Disse toppene er tilstrekkelig jevnet ut før utlegging av geotekstilduk og tildekking. Utjevningen er utført med å dra en stålbjelke langs bunnen. I tillegg har det i enkelte områder vært flyttet masser med grabb. Dette er beskrevet i eget notat i vedlegg i månedsrapport for februar (NGI, 2016e).

Etter jevningen av bunnen ble det lagt ut geotekstilduk over hele sjøbunnsdeponiet. Utleggingen av geotekstilduken ble gjort ved å rulle den ut over sjøbunnen, med overlapp mellom hver rad. Det ble også lagt ut et tildekkingslag (0-18 mm) over geotekstilduken kort tid etter som sikring av duken (ca10 cm) før videre tildekking i området.

5.10 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. Turbiditetsmålerne har vært plassert ved Skansen (K1), utenfor Ravnkløpet (K2), ved Brattørbrua (K3), ned utløpet av Nyhavna (N1), rett innenfor siltgardinen (B1), samt i referansestasjon. Plasseringen er vist i Figur 3.

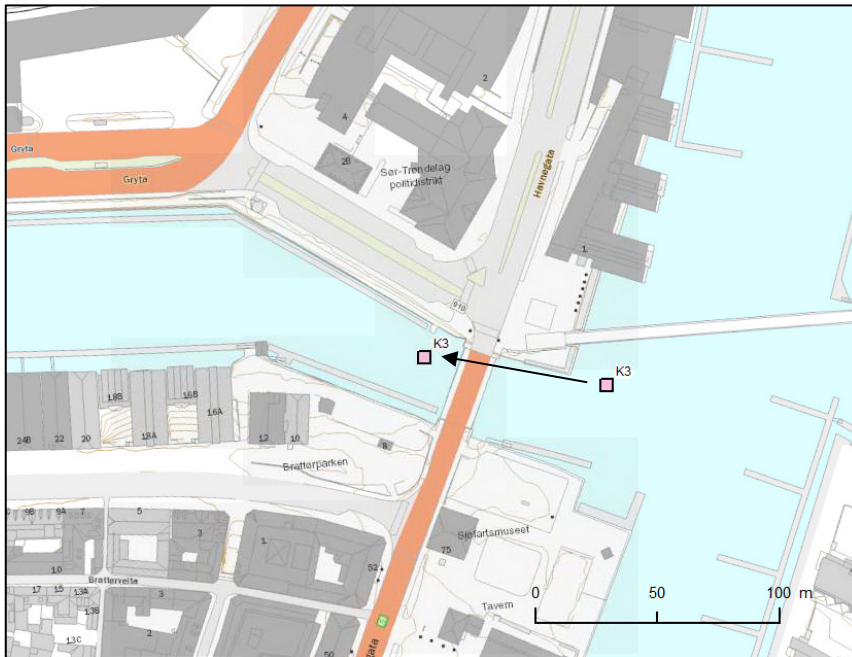
Fra midten av mars økte temperaturene og det var perioder med mye nedbør. Dette førte til stor avrenning fra land. Avrenningen påvirket spesielt Nidelva og visuelle observasjoner viste at Nidelva var svært turbid i overflatevannet i midten av mars. Disse observasjonen ble også bekreftet av turbiditetsmålingene i referansestasjonen. K3 ble også påvirket av elvevannet, derfor ble K3 flyttet vest for Brattørbrua den 15. mars, se Figur 4.

I figurer og tabeller er turbiditetsdata vist som ukompenserte data, dvs. det er ikke gjort fratrett for referanseverdi¹. Dette gir et realistisk bilde av turbiditet i tiltaksområdet. Referansemålinger er vist i som egne grafer i figurene sammen med målingene i tiltaksområdet. På grafer er alle overskridelser markert. Andre registrerte toppe 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.

¹ Referanseverdi = målt verdi i referansestasjon i anleggsperioden.



Figur 3 Plassering av turbiditetsmålere i Kanalen og Nyhavna i mars.



Figur 4 Turbiditetsmåleren i K3 ble flyttet vest for Brattørbrua den 15. mars ca. kl. 16.

I den automatiske varslingen av overskridelse av grenseverdi er målinger i referansestasjonen fratrukket slik at SMS-varslet 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, 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 forurensete 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.

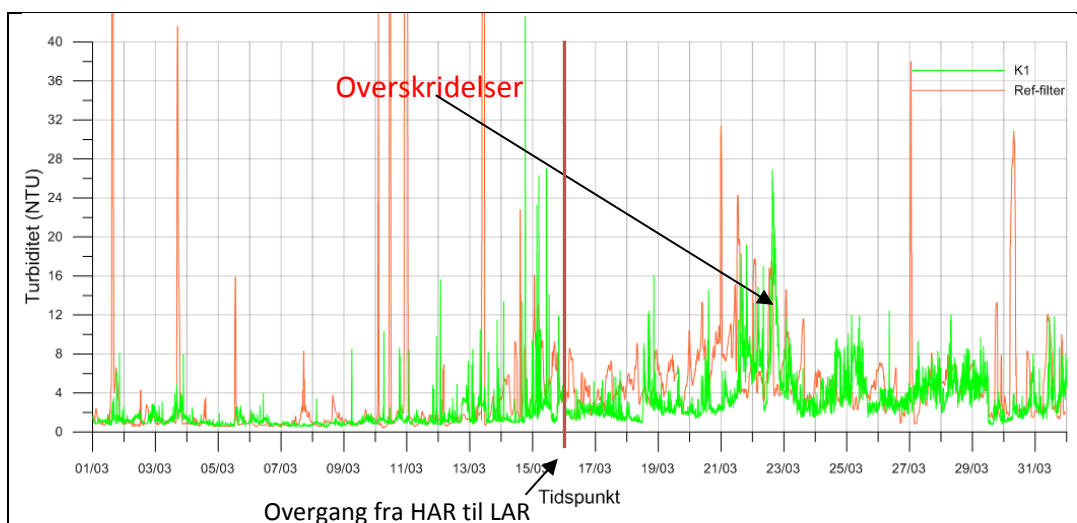
5.10.1 Turbiditetsmålinger i Kanalen

I Kanalen ble det gjennomført tildekking i Gryta i uke 9, mens tildekkingen startet opp i området mellom Ravnkloa og Meråkerbrua den 15. mars, uke 11. I perioden frem til den 15. mars kl. 09:30 var alarmregimet HAR gjeldene. Resten av tiden var LAR gjeldende, med unntak av perioden da andre tildekkingslag i sone 700-800 ble gjennomført den 22. mars.

Nidelva er påvirket av tidevann og en kompensasjonsstrøm et godt stykke oppover elva, forbi referansestasjonen som prosjektet har plassert oppstrøms tiltakene (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.

Siden siste halvdel av uke 10 var det mildvær i Trondheim, slik at snø og is smeltet. Dette har ført til stor avrenning fra land til Nidelva og sjøen. Tirsdag den 15. mars ble det visuelt observert at Nidelva var svært turbid, som en følge av avrenning fra land. Overflatevannet i Nyhavna var også tydelig påvirket. Dette gjenspeiles i referansemåler i Nidelva som var merkbart påvirket i perioden, med verdier >10 NTU.

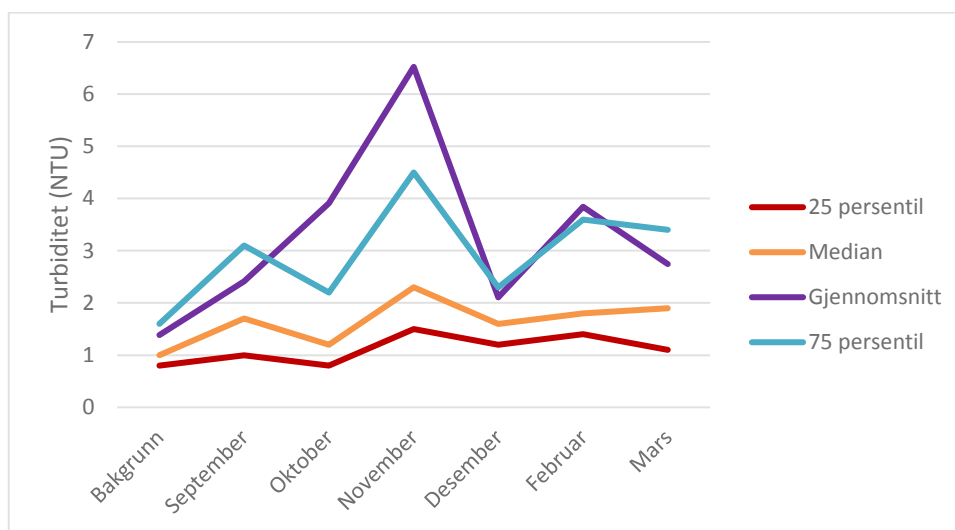
Figur 5 viser turbiditetsdata målt vest ved Skansen. Det er registret 1 periode med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K1 i denne perioden. Statistiske måledata for måler K1 ved Skansen er presentert i Tabell 4 og Figur 6 gjennom tiltaksperioden.



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

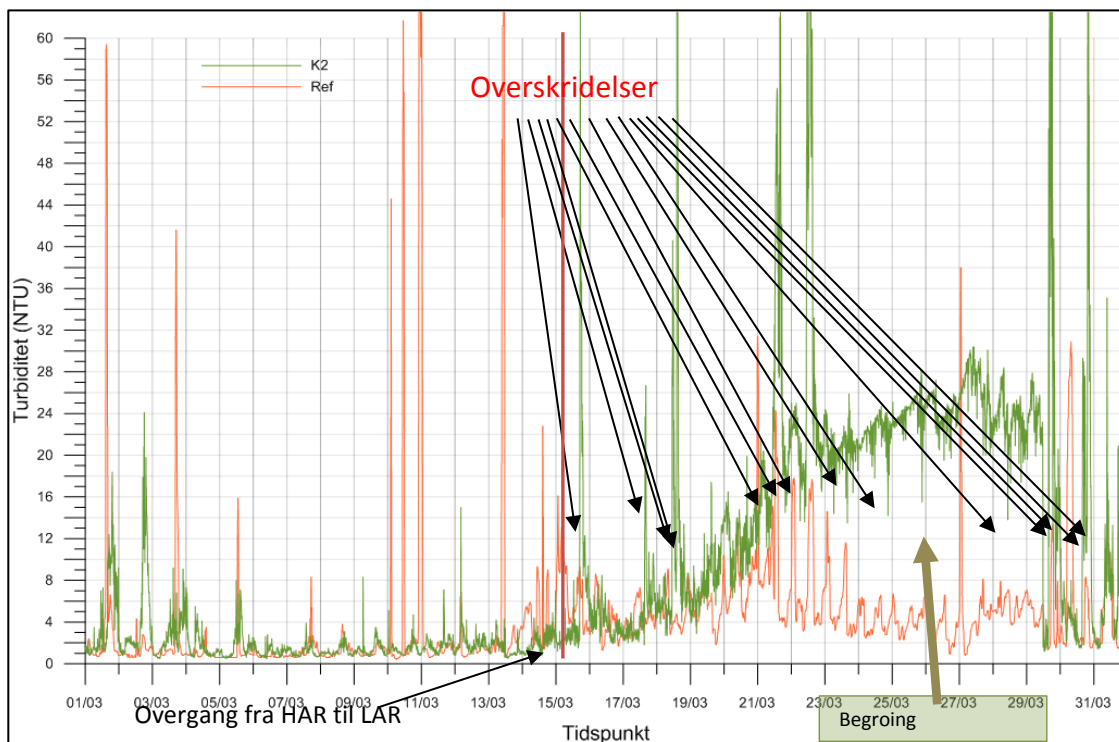
Tabell 4 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Skansen (K1) under tiltak.

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



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

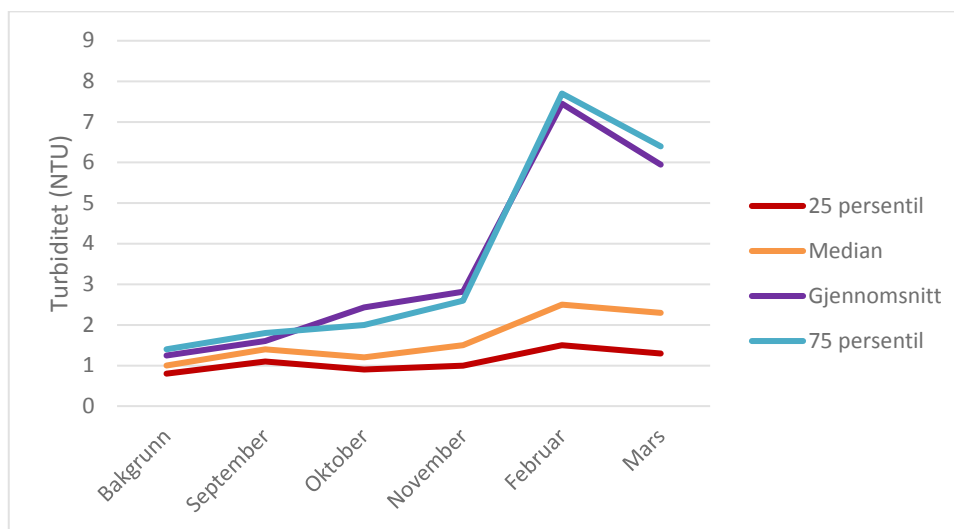
Figur 7 viser turbiditetsdata målt ved Ravnkløløpet i mars. Det er registrert 14 episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K2 i denne perioden. Overskridelsene kan skyldes tildekkingen i området mellom Ravnkløløpet og Meråkerbrua. Målingene har også vært påvirket av begroing på sensor. For detaljert informasjon om hver enkelt overskridelse, se Tabell 8. For perioder det ikke har pågått arbeid er (22. mars kl. 14:00 – 29. mars kl. 11:30) data tatt ut av statistiske beregninger, pga. begroing på sensor. Sensoren ble rengjort den 29. mars. Statistiske måledata for måler K2 ved Ravnkløløpet er presentert i Tabell 5 og Figur 6 gjennom tiltaksperioden.



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

Tabell 5 Statistikk for turbiditetsdata fra måler ved Ravnkløløpet (K2) under tiltak.

K2	Bakgrunn	September	Oktober	November	Februar	Mars
10 persentil	0,7	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9
25 persentil	0,8	1,1	0,9	1	1,5	1,3
Median	1	1,4	1,2	1,5	2,5	2,3
Gjennomsnitt	1,2	2	2,4	2,8	7,5	5,9
75 persentil	1,4	1,8	2,0	2,6	7,7	6,4
90 persentil	2	2,3	4,1	5,1	19,8	14,8

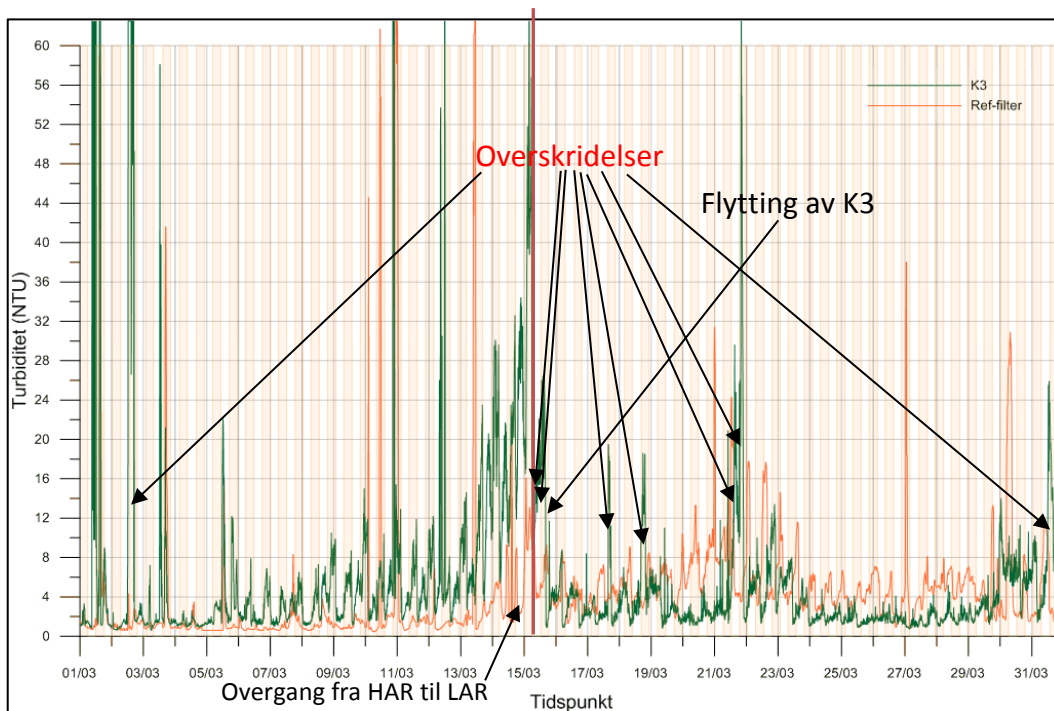


Figur 8 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved Ravnkløpet (K2).

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. Figur 9 viser målte turbiditetsdata fra mars. 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.

Påvirkning fra ellevann er registrert i K3. Dette skapte utfordringer for gjennomføring av tildekking i Kanalen. K3 viste måleverdier over grenseverdi for turbiditet, men måleverdiene kunne relateres til ellevannet og ikke tiltaket. Dette ble verifisert ved supplerende turbiditetsmålinger med håndholdt utstyr rett vest for Meråkerbrua i periode med alarm i K3. Entreprenør fikk derfor klarsignal til å starte opp tildekking igjen, ved å gjennomføre manuelle målinger hver halve time, eller at verdiene i K3 gikk under grenseverdi. Samtidig ble K3 flyttet til rett vest for Brattørbrua, i dypere vannmasser. Etter flytting av K3 gikk turbiditetsverdiene ned og under grenseverdi.

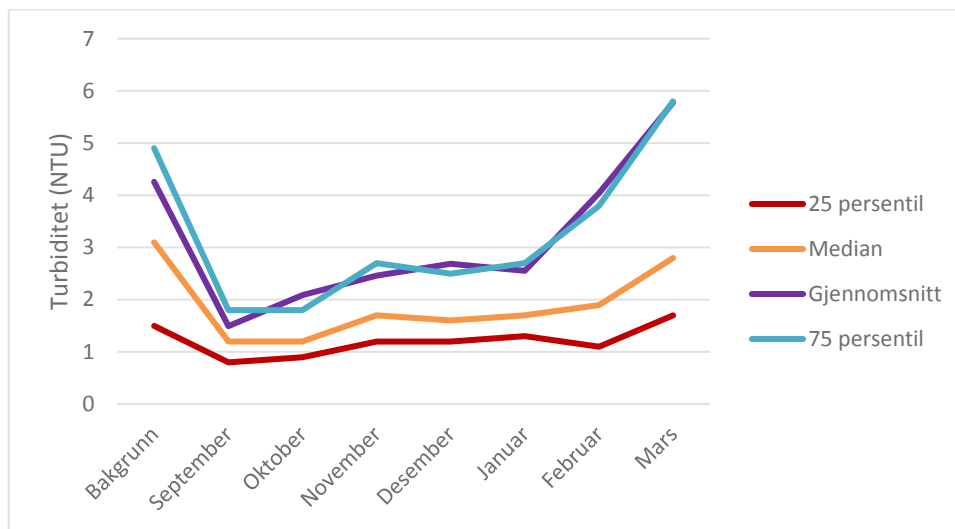
Det er registrert 8 episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet. Tabell 6 og Figur 10 viser statistiske data for K3 gjennom hele tiltaksperioden, samt bakgrunnsmålinger.



Figur 9 Turbiditet målt under tiltak i februar 2016, ved Brattørbrua, K3. Tidevanns perioder hvor alarmer er gjeldende er markert med lys rød bakgrunn, mens perioder hvor alarmer ikke er gjeldende er markert med hvit bakgrunn.

Tabell 6 Statistikk for turbiditetsdata fra K3, fra før og under tiltak.

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



Figur 10 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort månedlig under tiltaksarbeidene ved K3.

5.10.2 Turbiditetsmålinger Nyhavna

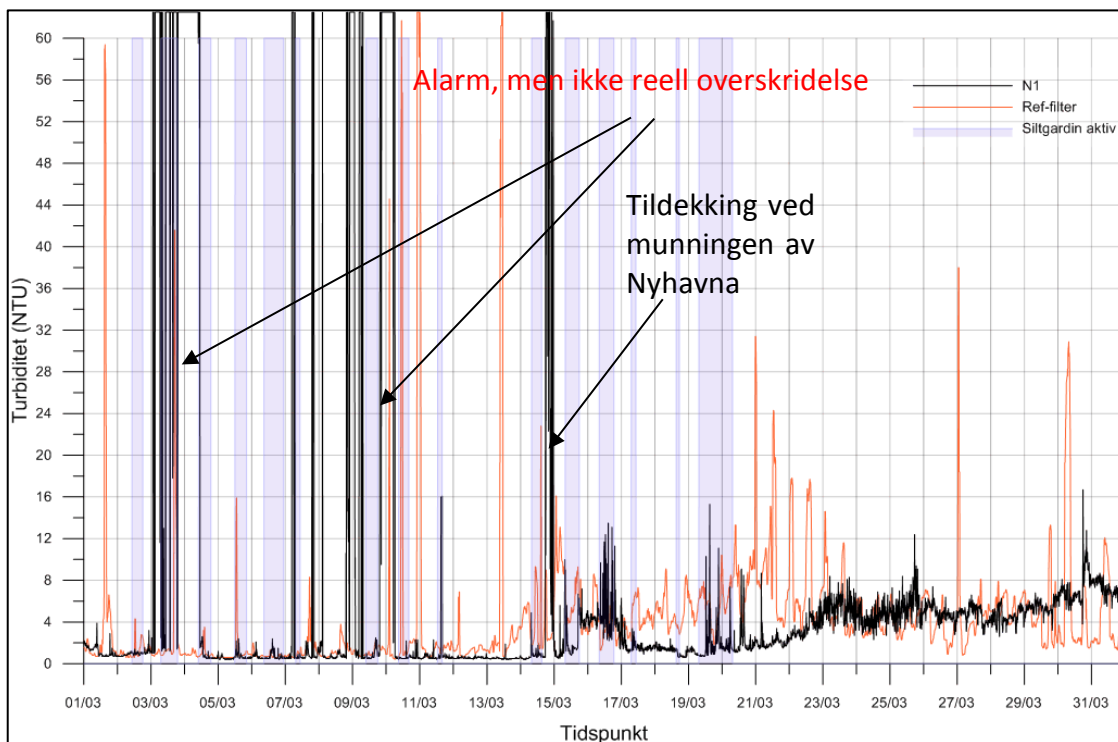
Målinger viste at overflaten i sjøbunnsdeponiet var ujevn, og hadde enkelte topper som var høyere enn toleransegrensen. I mars ble det utført flere forskjellige tiltak for å jevne ut overflata i sjøbunnsdeponiet (2. – 9. mars). Først ble det dratt en stålbeleg over området, så ble de største toppene fjernet med grabb, så stålbeleggen igjen og til slutt grabb- ing igjen. Etter det ble det lagt ut geotekstil over sjøbunnsdeponiet. Det ble også utført tildekking av sedimentene i østre del av Nyhavna, innenfor siltgardinen 14., 16. og 18. mars.

For å redusere risiko for rekontaminering av tildekkingslaget i vestre basseng er over- våkingen innenfor siltgardinen skjerpet. Måler B1 var plassert rett på innsiden av silt- gardinen ca. 1 meter over bunnen.

Kriterier for å åpne siltgardinen var som følger:

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

Figur 11 viser turbiditetsmålinger fra utløpet av Nyhavna, N1. Alarmregime HAR (ref. + 20 NTU, mer enn 4 timer) var da gjeldende i hele perioden.



Figur 11 Turbiditet målt under tiltak i mars 2016, i Nyhavna, N1. Perioder merket med blå er perioder hvor siltgardinen har vært aktiv.

Tabell 7 viser en statistisk presentasjon av turbiditetsdata. Grafisk framstilling av statistikken for data er gitt i Figur 12.

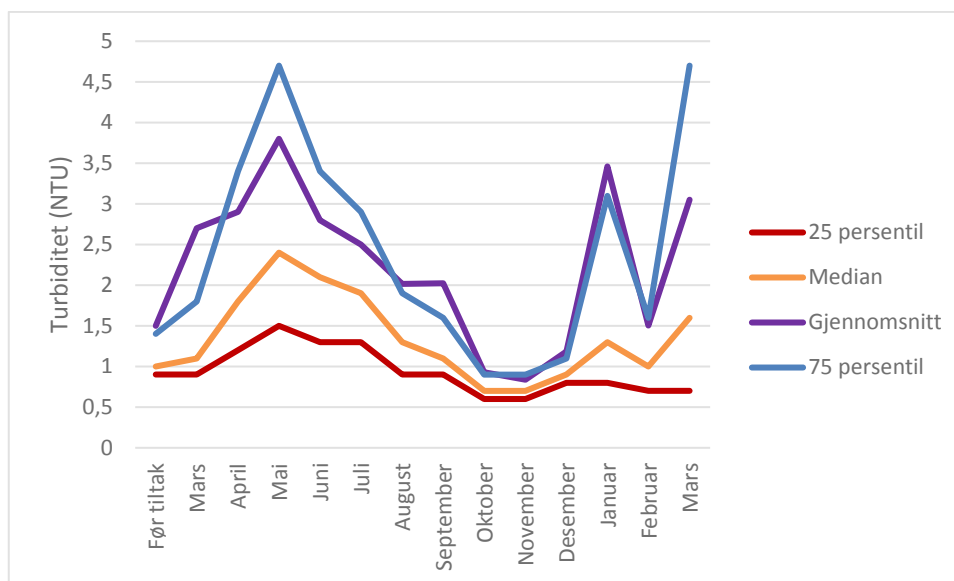
Tabell 7 Statistikk for turbiditetsdata fra N1 i Nyhavna, før og under tiltak.

N1	Før tiltak	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars
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	0,5
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	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	1,6
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	3,1
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	4,7
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	6,2

I begynnelsen av mars er det registrert perioder med svært høye turbiditetsmålinger i N1. Formen på toppene stemmer ikke med påvirkning fra aktivitet fra tiltaket. Formen med lave verdier som raskt går over i maksverdi for så etter en periode gå med igjen til utgangsnivået, fører til mistanke om at noe har dekket over målevinduet på sensoren. Mulig årsak til dette kan være fremmedlegemer som har satt seg på måleren. Måleren ble sjekket flere ganger uten at noe ureglementert ble registrert. De høye måleverdiene

ansees ikke som representativ for vannet i måleperioden, og har derfor blitt fjernet fra statistiske beregninger.

På kvelden den 14. mars ble det lagt ut erosjonsmasser ved munningen av Nyhavna. Denne aktiviteten er registrert på turbiditetsmålingen med forhøyet turbiditet i denne perioden, og avmerket i Figur 11. Mot slutten av perioden, etter den 20. mars stiger turbiditeten sakte til et nivå på 8 NTU. Dette skyldtes begroing på måleren.

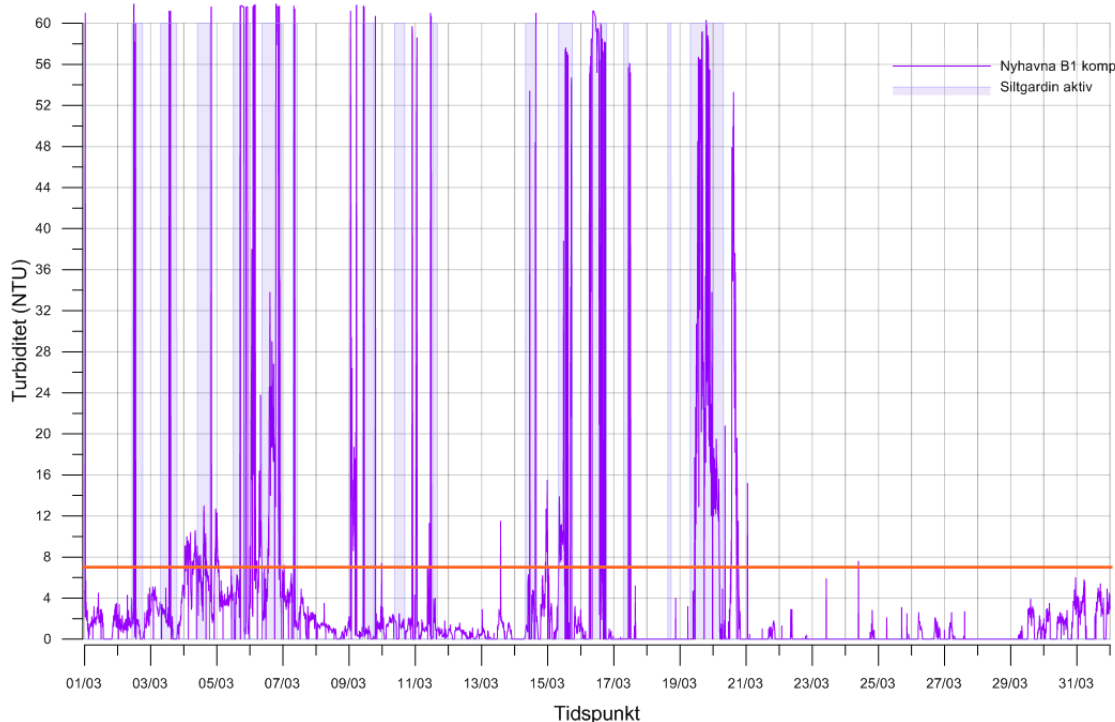


Figur 12 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort før arbeidene ble påbegynt og månedlig under tiltaksarbeidene i Nyhavna.

Turbiditetsmåleren B1 har vært plassert rett innenfor siltgardinen, langs nordre kaikant, vist i Figur 13. Data fra B1 blir sammen med data fra ENVISANs måler brukt til å vurdere om siltgardinen kan åpnes etter aktivitet på innsiden av siltgardinen. Perioder hvor siltgardinen har vært aktiv er merket av i både Figur 11 og Figur 13. Gjennom hele perioden har entreprenør fulgt kriteriene for åpning av siltgardinen.

I perioden frem til og med 9. mars ble det jobbet med utjevning av sjøbunnen i østre basseng Nyhavna. 16. og 17. mars ble det tildekket ved DORA II. Fra den 20. mars og til slutten av perioden pågikk det ingen aktivitet i østre bassen i Nyhavna. I løpet av mars har det vært registrert flere topper i turbiditetsmålingene på innsiden av siltgardinen. Noen topper har vært mens siltgardinen har vært oppe, mens andre har vært mens siltgardinen har vært nede. Selve operasjonen med å heve og senke siltgardinen kan ha ført til økt turbiditet rett ved slitgardinen. Det kan være at partikler fra tildekkingen som har satt seg på selve siltgardinen blir resuspendert. Dette kan forklare noen av de høye men kortvarige toppene. Liknende toppe er ikke registrert i perioden etter at tildekkingen var avsluttet og at siltgardinen ikke lengre er i bruk.

Det er registrert to topper med høye turbiditetsverdier over lengre perioder som ikke kan settes i direkte sammenheng med siltgarden og loggførte tiltaksaktiviteter i Nyhavna. Toppene er registrert 9. (4 timer) og 20. mars henholdsvis 38,5 timer og 5,5 timer etter at siltgarden har blitt senket. Den 20. mars ble siltgarden senket 11 timer etter avsluttet aktivitet i østre basseng. Det er også registrert topper med høy turbiditet med kortere varighet den 10. og 11. mars, ca. 5 timer etter at siltgarden har blitt senket. Årsaken til disse toppene er ikke kartlagt i detalj, men toppen den 9. mars kan relateres til båtanløp ved kai 57 med ankomst kl. 22:33 og avgang kl. 00:59. Turbiditeten i Nyhavna har vært påvirket av både tiltakene i Renere havn prosjektet og båttrafikken i havna. De største båtene blir registrert av Havnevaktens database, men ikke alle båter registreres.



Figur 13 Turbiditet målt ved rett innenfor siltgarden i mars 2016, B1. Perioder hvor det siltgarden har vært aktiv er merket med blått. Rød horisontal linje, representerer grense for når det er tillatt å åpne siltgarden.

5.10.3 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Kanalen

I Kanalen deles mars inn i 2 deler, tildekking i Gryta i uke 9 og tildekking i området mellom Ravnkloa og Meråkerbrua fra 15. mars og ut måneden. I første del har alarmregime HAR vært gjeldende, mens fra kl. 09:30 15. mars var LAR gjeldende, med unntak av 22. mars. Den 22. mars ble andre tildekkingslag lagt ut i sone 700-800 ved Ravnkloa og HAR var gjeldende.

Det er registrert 1 episode med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K1. Det ble ikke tatt vannprøve ved dette tilfellet, fordi arbeidene var avsluttet 3 timer i forveien.

Det er registrert 14 episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K2. Det ble tatt 9 vannprøver. Ved 2 overskridelser ble det ikke sendt ut stoppvarsel på SMS og epost, avvik nr. 49. 3 av overskridelsene er registrert i påsken når det ikke pågikk arbeid, men det var begroing på måleren. 1 overskridelse var nattetid, og det pågikk ikke arbeid. Ved alle overskridelsene har det blitt stoppet, eller det har ikke pågått aktivitet i forbindelse med tiltaket. Ved ett tilfelle den 21. mars ble tildekkingen startet opp igjen mens overskridelsen pågikk, avvik nr. 48. Ved overskridelse den 22. mars ble det bestemt av byggherre at tildekkingen skulle fortsette, ved å legge ut andre tildekkingslag, slik at alarmregime HAR var gjeldene. Entreprenør fulgte da med turbiditetsmålingene, ved å gå inne i database. Det oppstod en overskridelse ca. 3 timer etter avsluttet arbeid. Det er registrert 8 episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K3. I 3 av episodene ble tildekkingen stanset og vannprøve ble tatt. I 4 av episodene pågikk det ikke arbeid, og det ble ikke tatt vannprøve. Overskridelsene den 15. mars settes sammen med høy turbiditet i Nidelva, og det antas at dem ikke er reelle i forhold til tildekkingsarbeidene. K3 måler ble derfor flyttet vest for Brattørbrua, hvor forstyrrelsen fra turbid vann i Nidelva reduseres.

For detaljert beskrivelse av alle overskridelse, se Tabell 8. Tabell 9 viser analyseresultater for vannprøve tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene i Kanalen.

Tabell 8 Oversikt over overskridelser, periode med forhøyet turbiditet, SMS-varsling og vannprøvetaking for Kanalen (K1, K2 og K3) for mars.

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
K3	2/3 kl. 12:20 – 17:00	16:24	17:34	Arbeid stoppet kl. 16:20. Vannprøve kl. 16:40. Mulig fremmedlegeme på sensor.
K3	15/3 kl. 01:40 – 06:00	05:44	06:34	Arbeidet stoppet den 14/3 kl. 15:00. Ingen vannprøve.
K3	15/3 kl. 10:00 – 15:50	10:24	16:24	Tildekking stoppet kl. 12:50 ² (lavvann kl. 11). Manuelle målinger ble gjort i mellom måler og arbeidssted. K3 ble flyttet nedstrøms Brattørbrua ca. kl. 15:40. Tildekkingen startet igjen kl. 15:50 etter samtaler mellom entreprenør, byggherre og rådgiver
K2	15/3 kl. 17:00 – 19:20	17:26	19:56	Tildekkingen stoppet kl. 17:20. Vannprøve kl. 17:40.
K3	17/3 kl. 15:40 – 16:40	16:04	17:14	Tildekkingen stoppet kl. 16:00. Vannprøve kl. 16:30.
K2	17/3 kl. 15:40 – 16:10	16:07	16:46	Tildekkingen stoppet kl. 16:00. Vannprøve kl. 16:20.
K2	18/3 kl. 11:00 – 12:50	11:26	13:26	Tildekkingen stoppet kl. 11:26. Vannprøve kl. 11:40.
K2	18/3 kl. 14:10 – 16:30	14:36	17:07	Tildekkingen stoppet kl. 14:36. Vannprøve kl. 15:00.
K3	18/3 kl. 17:50 – 19:20	18:14	19:54	Tildekkingen stoppet kl. 16:00. Ingen vannprøve. Avvik 50.
K2	21/3 kl. 03:00 – 04:50	03:27	05:27	Ingen tiltaksaktivitet i området. Ingen vannprøve.
K2	21/3 kl. 11:20 – 22/3 kl. 00:20	11:46	00:57	Tildekkingen stoppet kl. 10:50. Vannprøve kl. 12:05. Tildekkingen ble startet igjen kl. 17:35 etter at startalarm ved K3 ble sendt. Avvik 48 (ENVISAN)
K3	21/3 kl. 14:50 – 16:50	15:14	17:34	Tildekkingen stoppet kl. 10:50. Ingen vannprøve.
K3	21/3 kl. 18:30 – 21:30	18:54	22:04	Tildekkingen stoppet kl. 17:50. Ingen vannprøve.

² I hht Kontrollprogram er alarmer i perioden to timer etter høyvann til to timer etter lavvann ikke relevante, da strømretningen i denne perioden tidligere målt til å være fra Nidelva og inn i Kanalen i forbindelse med fallende tidevann. I denne perioden er det mulig at høye turbiditetsverdier skyldes påvirkning av elvevannet.

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
K2	LAR: 22/3 kl. 02:40 – 23/3 kl. 01:20 HAR: 22/3 kl. 10:50 – 15:10	03:07	01:57	Ingen tiltaksaktivitet i området derfor ingen vannprøve. Byggherre ga tillatelse til start av tildekking kl. 08:20, fordi første lag i den aktuelle sonen (700-800) var fullført den 21. mars. ENVISAN fulgte med turbiditetsmålingene manuelt for HAR. Stopp i tildekking kl. 13:00
K1	22/3 kl. 15:50 – 17:50	16:04	18:24	Tildekkingen stoppet kl. 13:00. Ingen vannprøve.
K2	23/3 kl. 03:20 – 14:40	03:47	15:17	Ingen tiltaksaktivitet i området. Ingen vannprøve.
K2	23/3 kl. 15:20 – 27/3 kl. 00:20	15:47	00:57	Ingen tiltaksaktivitet i området. Ingen vannprøve.
Overgang til sommertid. MERK! Turbiditetsloggerne opererer med normalt tid. I denne tabellen er periodene med forhøyet turbiditet angitt med sommertid. Det er derfor en time forskyving ved sammenlikning med rådata.				
K2	27/3 kl. 01:50 – 29/3 kl. 12:30	03:17	13:07	Ingen tiltaksaktivitet i området. Ingen vannprøve.
K2	29/3 kl. 17:00 – 21:20	Det ble ikke sendt ut SMS-varsel for overskridelse av grenseverdi. Avvik nr. 49.		
K2	29/3 kl. 23:30 – 00:50			
K2	30/3 kl. 16:50 – 18:40	17:17	19:17	Ved alarmtidspunktet pågikk det lasting av Arena. Tildekkingen startet opp igjen kl. 19:45. Vannprøve kl. 17:45.
K2	30/3 kl. 20:20 – 23:00	20:47	23:37	Tildekkingen stoppet kl. 20:40. Vannprøve kl. 21:00.
K3	31/3 kl. 13:20 – 17:00	13:45	17:35	Tildekkingen midt i Kanalen ble stoppet. Første tildekkingslag var ferdig. Byggherre ga tillatelse til å fortsette tildekkingen. Vannprøve kl. 14:05.
Overgang fra LAR til HAR på alle tre målerne				
K2	31/3	18:35	19:05	HAR regime er gjeldende, men SMS-alarm ble ikke endret før den 1. april.
K3	31/3	19:45	04:55	HAR regime er gjeldende, men SMS-alarm ble ikke endret før den 1. april.

Tabell 9 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
			μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	FNU
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
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
10	K2 20160315 kl. 17:40	Tildekking	0,305	3,94	<0,002	2,18	15,5	<0,020	n.d.	n.d.	6,8	7
	K2 20160317 kl. 16:20	Tildekking	0,217	1,54	<0,002	4,2	4,93	<0,020	n.d.	n.d.	9,3	32
	K3 20160317 kl. 16:30	Tildekking	0,379	1,41	<0,002	1,82	7,4	<0,020	n.d.	n.d.	13	26
	K2 20160318 kl. 15:00	Tildekking	0,448	2	<0,002	1,62	9,17	<0,020	n.d.	n.d.	19	53
11	K2 20160321 kl. 12:05	Tildekking	0,26	1,2	<0,002	1,6	6,09	<0,020	n.d.	n.d.	39	49
	K2 20160321 kl. 20:10	Tildekking	0,675	1	0,00297	0,815	3,45	<0,020	n.d.	n.d.	37	1,5
	K2 20160322 kl. 08:20	Tildekking	0,652	1,14	<0,002	0,697	9,5	<0,020	n.d.	n.d.	2,1	<1
12	K2 20160330 kl. 17:45	Tildekking	0,325	1,36	<0,002	1,06	9,02	<0,020	n.d.	n.d.	23	16
	K2 20160330 kl. 21:00	Tildekking	0,434	1,48	<0,002	0,634	7,09	<0,020	n.d.	n.d.	15	9
	K3 20160331 kl. 14:05	Tildekking	0,828	1,96	<0,002	0,782	12,4	<0,010	n.d.	*	2,6	3

- 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
 * Ikke nok vann til å analysere for Σ PCB-7

Vannprøver tatt ved overskridelser under tildekking i mars viser lave konsentrasjoner av miljøgifter i vann. Dette underbygger vurderingen om at det ved valgte utleggingsmetodikk skånsom og ikke medfører oppvirvling av forurenset sjøbunn.

5.10.4 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Nyhavna

I den aktuelle perioden er det registrert 2 overskridelser av turbiditetsgrenseverdi ved N1. Ingen av overskridelsene regnes som reelle pga. formen på toppene. Mest sannsynlig har målevinduet for sensoren vært dekket av f.eks. et fremmedlegeme. Det har ikke vært tatt vannprøver i forbindelse med disse episodene.

Tabell 10 Oversikt over overskridelser, periode med forhøyet turbiditet, SMS-varsling og vannprøvetaking for N1 for mars.

Stasjon	Periode med forhøyet turbiditet	SMS-varsel		Vannprøve / Kommentar
		Stopp	Start	
N1	3/3 kl. 19:20 – 4/3 kl. 10:50	23:16	11:26	Alarm etter arbeidslutt. Arbeid avsluttet kl. 17:00. Ingen vannprøve. ¹⁾
N1	9/3 kl. 20:40 – 10/3 kl. 06:10	00:36	06:46	Alarm etter arbeidslutt. Arbeid avsluttet kl. 14:00. Ingen vannprøve. ¹⁾

1) Lang periode med høy turbiditet, mulig relatert til fremmedlegeme som har satt seg på sensor og som dermed ikke gir reelle målinger.

5.11 Kontroll av spredning - Sedimentfeller

5.11.1 Sedimentfeller i Kanalen

Det har under tiltakene i Kanalen vært utplassert sedimentfeller i overvåkingsstasjoner i utløpene K1 i vest, K2 i midtre utløp (tidvis inne i Kanalen) og K3 lengst øst mot Nidelva. Analyseresultatene er presentert i Tabell 11.

Den 21. august 2015 ble det satt ut sedimentfeller i alle tre stasjoner i forbindelse med oppstart av arbeider i Kanalen. Sedimentfelle K1 ved utløpet ved Skansen ble tømt den 9. oktober da mudring i vestre del av Kanalen var ferdig og satt ut igjen den, da tildekking i vestre del av Kanalen startet opp da. Sedimentfellen ble deretter tatt opp og tømt den 22. desember 2015 da tildekking i området var ferdig. Sedimentfellen i K2 ved Ravnkloøpet ble den 27. november tømt etter ferdig mudring av vestre del av Kanalen og Ravnkloøpet, og deretter flyttet inn i Kanalen, vest for Meråkerbrua. K2 ble flyttet dit for å overvåke sonen mellom mudring i østre del og tildekking i vestre del. K2 ved Meråkerbrua tømt den 22. februar, og satt ut igjen ved utløpet av Ravnkloøpet da mudringen i Kanalen var ferdig og tildekking av resterende områder startet. Sedimentfellen i K3 har stått ute siden oppstart av mudring i Kanalen. Den ble tatt opp og tømt den 22. februar da mudringen i Gryta var ferdig.

Data fra sedimentfellene viser at det under mudringen er en økning i mengde materiale som sedimenterer. Kvaliteten på materialet viser en økning i konsentrasjoner. Sedimentfelle som ble tatt opp etter at mudringen i Kanalen var gjennomført, K3 22/2 viser økt konsentrasjon av kadimium og sink, men kun en økning fra tilstandsklasse 1 til 2. For enkelte PAH- komponenter har imidlertid økt 0-2 klasser. Sedimentfeller under tildekking K1 viser imidlertid at det sedimenterende materialet

Analyseresultatene metallene fra den ene sedimentfellen som ble er tømt etter tildekking (K1 22. november) viser at det sedimenterende materialet primært er påvirket av tildekkingsmateriale. Dette viser at det ved tildekking ikke oppvirvles underliggende forurenset sediment i et slikt omfang at en spredning av forurensning kan detekteres.

Tabell 11 Analyseresultater fra sedimentfeller som har vært utplassert i Kanalen.

Parameter	Enhet	K1	K1 09/10	K1 22/12	K2	K2 27/11	K2 22/2	K3	K3 22/2
Aktivitet/Tiltak		Bakgrunn	Mudring	Tildekking	Bakgrunn	Mudring	Mudring Gryta	Bakgrunn	Mudring Gryta
Mengde total, tørt	g	13	21	780	13	210	300	46	250
As (Arsen)	mg/kg TS	15	8,9	2	15	9,8	5,9	7,6	6,5
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,25	0,46	<0,10	0,19	0,62	0,45	0,22	0,52
Cr (Krom)	mg/kg TS	93	63	5,1	101	49	68	73	73
Cu (Kopper)	mg/kg TS	86	77	6,5	86	72	60	65	64
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,16	1,6	<0,10	<0,10	0,71	0,69	<0,10	0,44
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	55	40	4,5	60	32	43	48	49
Pb (Bly)	mg/kg TS	71	121	2,4	56	141	40	30	34
Zn (Sink)	mg/kg TS	215	205	15	199	202	182	149	188
Naftalen	mg/kg TS	0,14	0,28	<0,050	0,062	0,066	0,091	<0,050	0,057
Acenaftylen	mg/kg TS	<0,050	0,074	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaften	mg/kg TS	<0,050	0,064	<0,050	<0,050	0,054	0,073	<0,050	0,06
Fluoren	mg/kg TS	0,064	0,089	<0,050	<0,050	0,079	0,11	<0,050	0,09
Fenantren	mg/kg TS	1,6	0,53	0,05	0,38	0,46	0,54	0,37	0,52
Antracen	mg/kg TS	0,2	0,17	<0,050	0,15	0,15	0,14	0,056	0,14
Fluoranten	mg/kg TS	2,3	1,3	0,092	1,2	0,99	1,1	1	1,1
Pyren	mg/kg TS	1,3	0,81	0,054	0,82	0,97	0,83	0,66	0,84
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	0,29	0,21	<0,050	0,32	0,41	0,34	0,14	0,33
Krysen	mg/kg TS	0,33	0,23	<0,050	0,35	0,35	0,34	0,17	0,33
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS	0,26	0,18	<0,050	0,32	0,35	0,26	0,12	0,24
Benzo(k)fluoranten	mg/kg TS	0,17	0,11	<0,050	0,19	0,18	0,14	0,08	0,14
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,35	0,2	<0,050	0,31	0,31	0,25	0,13	0,24
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	<0,050	0,06	<0,050	<0,050	0,096	<0,050	<0,050	0,052
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,32	0,12	<0,050	0,3	0,28	0,19	0,16	0,17
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,33	0,15	<0,050	0,32	0,32	0,22	0,15	0,24
Sum PAH-16	mg/kg TS	7,65	4,58	0,196	4,72	5,07	4,62	3,04	4,55
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,0204	0,0248	n.d.	0,0347	0,0188	0,015	0,0929	0,0164
TBT*	µg/kg TS	16	i.a.	i.a.	14	i.a.	i.a.	5	i.a.

*Forvaltningsmessig

i.a. – ikke analysert

5.11.2 Sedimentfeller i Nyhavna

Sedimentfeller og passive prøvetakere ble installert ved N1 før arbeider i sjø startet. N1 er tømt og analysert rutinemessig under tiltaksperioden i Nyhavna. Sedimentfellen ble sist tømt den 22. desember, og analyseresultatene er gitt i Tabell 12, og kommentert i månedsrapport for februar 2016 (NGI, 2016e).

I kombinasjon med økt turbiditetsovervåkning i østre basseng, i forbindelse med tildekkning i vestre basseng og deponering i østre basseng i samme periode, ble det plassert ut en sedimentfelle rett ved deponeringen i sjøbunnsdeponiet den 22. desember og tømt den 29. februar, etter at deponeringen var ferdig. Resultatene er gitt i Tabell 12.

Analyseresultatene fra sedimentfellen som har vært plassert rett ved sjøbunnsdeponiet, viser lavere konsentrasjoner enn tidligere sedimentfeller i N1. Mudringssmasser som er deponert i den aktuelle perioden kommer fra området mellom Meråkerbrua og Brattørbrua. Analyseresultatene fra sedimentfellene K2 (ved Meråkerbrua) og K3 (ved Brattørbrua) har sammenfallende konsentrasjoner som analyseresultatene fra sedimentfellen rett ved deponeringsarbeidene på innsiden av siltgardinen (B1).

Tabell 12 *Analyseresultater fra sedimentfellen som har vært utplassert ved utløpet av Nyhavna, samt en felle plassert rett ved deponeringen (B1)*

Parameter	Enhet	N 1	N1 28/7-15	N1 22/12-15	B1 29/2-16
Aktivitet/Tiltak		Bakgrunn	Mudring og deponering	Mudring og deponering	Deponering
Mengde total, tørt	g	79	250	220	100
Sedimentering	mm/år	18,2	39,5		
As (Arsen)	mg/kg TS	4,4	5,4	8,1	7
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,39	0,42	0,54	0,66
Cr (Krom)	mg/kg TS	56	59	67	68
Cu (Kopper)	mg/kg TS	43	62	67	69
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,10	0,31	0,32	0,66
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	31	36	38	45
Pb (Bly)	mg/kg TS	24	32	50	49
Zn (Sink)	mg/kg TS	122	185	237	218
Naftalen	mg/kg TS	0,16	0,17	0,67	0,081
Acenaftylen	mg/kg TS	0,29	0,16	0,77	<0,050
Acenaften	mg/kg TS	0,13	0,097	0,48	<0,050
Fluoren	mg/kg TS	0,4	0,22	1,1	0,061
Fenantren	mg/kg TS	2,8	0,97	7,1	0,32
Antracen	mg/kg TS	0,85	0,46	1,3	0,15
Fluoranten	mg/kg TS	5,8	2,2	11	0,97
Pyren	mg/kg TS	4	1,7	8,1	0,75
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	2,1	0,89	3,8	0,35
Krysen	mg/kg TS	1,5	0,71	3,2	0,34
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	1,8	1,1	4,5	0,29
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	0,9	0,5	1,9	0,15
Benso(a)pyren	mg/kg TS	2,2	1,1	3,8	0,25
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	0,28	0,24	0,71	0,058
Benso(ghi)perylen	mg/kg TS	1,9	0,94	2,6	0,21
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	2,3	1	3,4	0,28
Sum PAH-16	mg/kg TS	27,4	12,5	54,4	4,26
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,0208	0,0194	0,0703	0,0185
TBT*	µg/kg TS	44	i.a.	i.a.	i.a.

*Forvaltningsmessig

i.a. ikke analysert

5.12 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).

5.13 Kontroll av tildekkede områder – kjemiske analyser

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). Resultatene fra kjemisk kontroll i Brattørbassenget viser at det for filterlaget ble oppnådd klasse I og II for alle prøvepunktene for parametere som er angitt i tillatelsen.

Kjemisk kontroll av tildekkede områder i vestre basseng Nyhavna ble utført i januar 2016. Analyseresultatene er gitt i månedsrapport for januar 2016 (NGI, 2016c). Analyseresultatene viser at den kjemiske tilstanden i sedimentene i vestre basseng viser tilstandsklasse I og II i samtlige prøver.

Kjemisk kontroll av tildekkede områder i Ilsvika ble utført i oktober 2015 og i februar 2016. Analyseresultatene er gitt og vurdert i månedsrapport for februar 2016 (NGI, 2016e). Analyseresultatene viser at konsentrasjonen av miljøgifter angitt i tillatelsen i tilstandsklasse I og II alle stasjoner utenom én. Ved havna i Ilsvika ble det påvist bly, sum PCB-7 og sum PAH-16 i tilstandsklasse III. I henhold til tillatelsen er målet for sedimentene i Ilsvika rett etter tildekking tilstandsklasse II eller bedre for PCB, PAH (SUM PAH16 og benso(a)pyren), kadmium, kvikksølv, bly, sink og kobber. Det er under vurdering om det skal utføres supplerende tildekking i havna i Ilsvika.

Disse resultatene viser at tildekkingen er gjennomført på en tilstrekkelig forsiktig måte slik at forurenset underliggende sjøbunn ikke er blandet inn i tildekkingslaget.

5.14 Kontroll av tildekkede områder – fysiske målinger

Fysiske målinger av filterlag og erosjonslag utføres av ENVISAN. I Brattørbassenget og Ilsvika er områdene ferdig tildekket og mektighet tilstrekkelig dokumentert med survey, samt målestaver og dykkerundersøkelser. Oppmålingsdata leveres som egne dokumenter på webhotellet, der er også rapport fra dykkerundersøkelser arkivert. Dokumentasjon rapporteres i sluttrapport for prosjektet.

5.15 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 siltgarden 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. Partikkelsperren er vindutsatt og har derfor blitt vedlikeholdt og reparert. Den 17. mars ble siltgarden ødelagt pga. sterk vind. Den ble derfor erstattet med ny siltgardin dagen etter. Under arbeid med siltgardin pågikk det ikke arbeider som kunne medføre oppvirvling av forurenset sediment.

6 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 13. Status på avvikene angis i oversikt på webhotellet.

Det er registret 3 avvik i forbindelse med arbeidene i Kanalen.

Den 21. mars ble det overskridelse av grenseverdi for turbiditet i K2 og K3 samtidig. Ved start-alarm i K3 startet entreprenør tildekkingen igjen. Det hadde ennå ikke kommet start-alarm i K2. Denne episoden er registret som avvik nr. 48. Dette førte til tildekking i periode med forhøyet turbiditet. Det har imidlertid være begroing på måler i perioden og dermed målt noe høyere verdier enn reell turbiditet i vannet. Den miljømessige konsekvensen avviket er derfor svært liten.

Avvik nr. 49 beskriver at det ikke ble sendt ut stopp-alarm ved 2 tilfeller den 29. mars. Det ene tilfellet ble det arbeidet 1 time og 10 min etter en eventuell alarm ville ha blitt sendt ut, mens ved det andre tilfellet ble det ikke arbeidet. Det vil si at konsekvensen av dette avviket er at det ble arbeidet 1 time og 10 min i en periode med høy turbiditet, hvor det ikke burde ha vært arbeidet. Årsaken er manglende alarm.

Avvik nr. 50 beskriver manglende vannprøve ved alarm den 18. mars kl. 11:40. I følge ENVISANs logg ble prøven tatt, men prøve er ikke mottatt av kontrollansvarlig miljø.

Det er registrert 1 avvik i forbindelse med arbeidene i Nyhavna:

Avvik nr. 47 beskriver hvordan siltgarden ble ødelagt den 17. mars. Siltgarden ble erstattet den 18. mars. Den miljømessige konsekvensen av avviket ansees som svært liten, da arbeidene i østre basseng i Nyhavna ble tilpasset for å gi minst mulig turbiditet. Det ble kun lagt ut geotekstilduk i perioden. I tillegg ble turbiditetsnivået i måler B1 og i ENVISANs måler fulgt nøye med på, i forbindelse med aktivitetene i området.

Tabell 13 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
47	17/3	Ødelagt siltgardin 17/3	ENVISAN
48	22/3	Tildekking ved overskridelse i K2 21/3	ENVISAN
49	6/4	Tildekking ved overskridelse, pga. 2 manglende alarmer 29/3	NGI
50	11/4	Vannprøve mangler ved overskridelse 18/3	NGI

7 Vurdering

7.1 Kanalen

Under tildekking av området mellom Meråker bru og Brattørbrua i første del av mars (til 6. mars) var det utlegging av tildekkingsmateriale på allerede tildekkede områder. Det er ikke registrert reelle overskridelser ved denne aktiviteten. 15. mars startet tildekking av første lag i området mellom Ravnkloa og Meråkerbrua og varte fram til 22. mars. Ved oppstart av denne tildekkingen var det målt høye turbiditetsverdier i K3. Turbiditeten skyldtes påvirkning av vann fra Nidelva. Dette manuelle målinger ble måleren flyttet rett nedstrøms Brattørbrua, hva måleren var mindre påvirket av ellevannet.

Turbiditetsmåler i K2 viste i perioden en økning i turbiditetsnivå forårsaket av begroing. Dette skapte utfordringer i forhold til tildekkingen. I en periode med høye målte turbiditetsverdier ble det besluttet å tildekke i et område som allerede var tildekket med første tildekkingslag. På den måten ble alarmregimet HAR (referanseverdi + 20 NTU i over 4 timer) gjeldende. Selv om turbiditetsmåleren viste høyere verdier enn reelle

turbiditetsverdier i perioden med begroing, ble tildekkingen styrt i hht turbiditetsmålingene. Dette betyr at entreprenør reelt sett har jobbet innenfor et mer konservativt regime enn skissert i Kontrollprogrammet.

Vannprøver tatt ved overskridelser under tildekking i mars viser lave konsentrasjoner av miljøgifter i vann. Dette underbygger vurderingen om at valgte utleggingsmetodikk er skånsom og ikke medfører oppvirling av forurenset sjøbunn.

Data fra sedimentfellene viser at det under mudringen er en økning i mengde materiale som sedimenterer. Kvaliteten på materialet viser en økning i konsentrasjoner av enkelte metaller og PAH- forbindelser. Sedimentfelle som ble tatt opp etter at mudringen i Kanalen var gjennomført, K3 22/2, viser økt konsentrasjon av kadimum og sink, men kun en økning fra tilstandsklasse 1 til 2. For enkelte PAH- komponenter har det imidlertid økt 0-2 klasser. Sedimentfeller under tildekking K1 viser at det sedimenterende materialet primært er påvirket av tildekkingsmateriale. Dette viser at det ved tildekking ikke oppvirlves underliggende forurenset sediment i et slikt omfang at en spredning av forurensning kan detekteres.

7.2 Nyhavna

I perioden er det registrert to overskridelser, men disse er relatert til mulig fremmedlegeme på måler som har gitt høy turbiditet i perioder. Turbiditetsdataene fra N1 viser enkelte topper, men disse toppene kan ikke direkte settes i sammenheng med åpning av siltgardinen. Noen av toppene kan skyldes båttrafikk i området. Turbiditetsnivået i N1 økte i siste halvdel av mars. Dette kan settes i sammenheng med høy turbiditet i Nidelva i perioden, som en følge av snøsmelting og avrenning fra land.

Turbiditetsmåling innenfor siltgardinen har vært til informasjon eller til å avgjøre om siltgardinen kunne åpnes. Kriteriene for å åpne siltgardinen er gjort konservative for å unngå rekontaminering av allerede tildekkede områder i vestre basseng. I tillegg ble det satt ut sedimentfelle i Nyhavna innenfor siltgardinen for å vurdere mulig spredning fra deponeringsarbeidene. Resultatene fra sedimentfellen viser at det pågår noe spredning på innsiden av siltgardinen under deponering og at det strenge regime for åpning av siltgardin under parallelle aktiviteter i Nyhavna har vært nødvendig for å unngå rekontaminering av tildekkingslag i vestre del av Nyhavna.

8 Referanser

ENVISAN (2016)
Monthly Progress Report March 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. Månedrapport 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. Månedrapport august.

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

NGI (2016b)

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

NGI (2016c)

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

NGI (2016d)

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

NGI (2016e)

Renere havn. Månedssrapport februar. NGI-rapport 20130339-20-R. 15. 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 **2016-03-07**
 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)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 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.



Mottatt dato **2016-02-25**
 Utstedt **2016-03-30**

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

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

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	SF K3 22/02-16					
	Sedimentfelle					
Labnummer	N00415212					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Mengde total*	2500		g	1	1	HABO
Mengde total, tørt*	250		g	1	1	HABO
As (Arsen)	6.5	0.47	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.52	0.040	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	73	6.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	64		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.44	0.013	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	49	3.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	34	2.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	188	4.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (G)	9.8		%	2	1	HABO
Naftalen	0.057	0.011	mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaftilen	<0.050		mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaften	0.060	0.012	mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoren	0.090	0.017	mg/kg TS	2	1	HABO
Fenantren	0.52	0.100	mg/kg TS	2	1	HABO
Antracen	0.14	0.027	mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoranten	1.1	0.21	mg/kg TS	2	1	HABO
Pyren	0.84	0.16	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)antracen [^]	0.33	0.063	mg/kg TS	2	1	HABO
Krysen [^]	0.33	0.063	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(b)fluoranten [^]	0.24	0.048	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(k)fluoranten [^]	0.14	0.027	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)pyren [^]	0.24	0.046	mg/kg TS	2	1	HABO
Dibenso(ah)antracen [^]	0.052	0.0100	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(ghi)perylene	0.17	0.033	mg/kg TS	2	1	HABO
Indeno(123cd)pyren [^]	0.24	0.046	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH-16*	4.55		mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	1.57		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 101	0.0030	0.00059	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 138	0.0042	0.00083	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 153	0.0053	0.0010	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 180	0.0039	0.00077	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PCB-7*	0.0164		mg/kg TS	2	1	HABO



Deres prøvenavn	SF K2 22/02-16 Sedimentfelle					
Labnummer	N00415213					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Mengde total*	4600		g	1	1	HABO
Mengde total, tørt*	300		g	1	1	HABO
As (Arsen)	5.9	0.42	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.45	0.034	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	68	5.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	60		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.69	0.021	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	43	3.3	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	40	2.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	182	4.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (G)	6.6		%	2	1	HABO
Naftalen	0.091	0.017	mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaftylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaften	0.073	0.014	mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoren	0.11	0.021	mg/kg TS	2	1	HABO
Fenantren	0.54	0.10	mg/kg TS	2	1	HABO
Antracen	0.14	0.027	mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoranten	1.1	0.21	mg/kg TS	2	1	HABO
Pyren	0.83	0.16	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)antracen^	0.34	0.065	mg/kg TS	2	1	HABO
Krysen^	0.34	0.065	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(b)fluoranten^	0.26	0.051	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(k)fluoranten^	0.14	0.027	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)pyren^	0.25	0.048	mg/kg TS	2	1	HABO
Dibenso(ah)antracen^	<0.050		mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(ghi)perylene	0.19	0.036	mg/kg TS	2	1	HABO
Indeno(123cd)pyren^	0.22	0.042	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH-16*	4.62		mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH carcinogene^*	1.55		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 101	0.0031	0.00061	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 138	0.0038	0.00075	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 153	0.0046	0.00091	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 180	0.0035	0.00069	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PCB-7*	0.0150		mg/kg TS	2	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	<p>Bestemmelse av metaller</p> <p>Metode: DIN EN ISO 17294-2-E29 Deteksjon og kvantifisering: Plasma-emisjonsspektrometri (ICP-AES) Kvantifikasjonsgrenser:</p> <table> <tr><td>Pb</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cd</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Hg</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>As</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Co</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>V</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Note: Fosfor (P) er analysert etter DIN EN ISO 11885-E22.</p>	Pb	1 mg/kg TS	Cd	0,1 mg/kg TS	Cr	1 mg/kg TS	Cu	1 mg/kg TS	Ni	1 mg/kg TS	Hg	0,1 mg/kg TS	Zn	1 mg/kg TS	As	1 mg/kg TS	Co	1 mg/kg TS	V	1 mg/kg TS
Pb	1 mg/kg TS																				
Cd	0,1 mg/kg TS																				
Cr	1 mg/kg TS																				
Cu	1 mg/kg TS																				
Ni	1 mg/kg TS																				
Hg	0,1 mg/kg TS																				
Zn	1 mg/kg TS																				
As	1 mg/kg TS																				
Co	1 mg/kg TS																				
V	1 mg/kg TS																				
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>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.</p>																				

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

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

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



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 konfidensinterval 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 **2016-03-01**
 Utstedt **2016-03-30**

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

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

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	SF Nyhavna B1 29/2-16 Sedimentfelle					
Labnummer	N00415669					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Mengde total*	3300		g	1	1	HABO
Mengde total, tørt*	100		g	1	1	HABO
As (Arsen)	7.0	0.50	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.66	0.050	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	68	5.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	69		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.66	0.020	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	45	3.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	49	3.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	218	5.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (frysetøking)	3.1		%	2	1	HABO
Naftalen	0.081	0.016	mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaftilen	<0.050		mg/kg TS	2	1	HABO
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoren	0.061	0.012	mg/kg TS	2	1	HABO
Fenantren	0.32	0.061	mg/kg TS	2	1	HABO
Antracen	0.15	0.029	mg/kg TS	2	1	HABO
Fluoranten	0.97	0.19	mg/kg TS	2	1	HABO
Pyren	0.75	0.14	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)antracen [^]	0.35	0.067	mg/kg TS	2	1	HABO
Krysen [^]	0.34	0.065	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(b)fluoranten [^]	0.29	0.057	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(k)fluoranten [^]	0.15	0.029	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(a)pyren [^]	0.25	0.048	mg/kg TS	2	1	HABO
Dibenso(ah)antracen [^]	0.058	0.011	mg/kg TS	2	1	HABO
Benso(ghi)perylene	0.21	0.040	mg/kg TS	2	1	HABO
Indeno(123cd)pyren [^]	0.28	0.054	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH-16*	4.26		mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	1.72		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 101	0.0034	0.00067	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 138	0.0043	0.00085	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 153	0.0060	0.0012	mg/kg TS	2	1	HABO
PCB 180	0.0048	0.00095	mg/kg TS	2	1	HABO
Sum PCB-7*	0.0185		mg/kg TS	2	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	<p>Bestemmelse av metaller</p> <p>Metode: DIN EN ISO 17294-2-E29 Deteksjon og kvantifisering: Plasma-emisjonsspektrometri (ICP-AES) Kvantifikasjonsgrenser:</p> <table> <tr><td>Pb</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cd</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Hg</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>As</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Co</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>V</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Note: Fosfor (P) er analysert etter DIN EN ISO 11885-E22.</p>	Pb	1 mg/kg TS	Cd	0,1 mg/kg TS	Cr	1 mg/kg TS	Cu	1 mg/kg TS	Ni	1 mg/kg TS	Hg	0,1 mg/kg TS	Zn	1 mg/kg TS	As	1 mg/kg TS	Co	1 mg/kg TS	V	1 mg/kg TS
Pb	1 mg/kg TS																				
Cd	0,1 mg/kg TS																				
Cr	1 mg/kg TS																				
Cu	1 mg/kg TS																				
Ni	1 mg/kg TS																				
Hg	0,1 mg/kg TS																				
Zn	1 mg/kg TS																				
As	1 mg/kg TS																				
Co	1 mg/kg TS																				
V	1 mg/kg TS																				
2	<p>Bestemmelse av PAH-16 og PCB-7.</p> <p>Metode: PAH-16: GC/MSD PCB-7: EN DIN ISO 10382</p> <p>Ekstraksjon: PAH-16: Aceton/heksan PCB-7: Aceton/heksan/sykloheksan</p> <p>Rensing: PAH-16 og PCB-7: SiOH-kolonne om nødvendig</p> <p>Deteksjon og kvantifisering: PAH-16 og PCB-7: GC/MSD</p> <p>Kvantifikasjonsgrenser: PAH-16: 0,05 mg/kg TS PCB-7: 0,003 mg/kg TS.</p>																				

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

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

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



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 konfidensinterval 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 **2016-03-21**
 Utstedt **2016-03-31**

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

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

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Kanalen 11/2-20/2 Sediment/slam					
Labnummer	N00419588					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Homogenisering*	Ja			1	1	HABO
Tørrstoff (DK)	45.2	4.52	%	2	1	HABO
As (Arsen)	0.6	1	mg/kg TS	2	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.23	0.04	mg/kg TS	2	1	HABO
Cr (Krom)	48	6.72	mg/kg TS	2	1	HABO
Cu (Kopper)	53	7.42	mg/kg TS	2	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.41	0.0574	mg/kg TS	2	1	HABO
Ni (Nikkel)	32	4.48	mg/kg TS	2	1	HABO
Pb (Bly)	29	4.06	mg/kg TS	2	1	HABO
Zn (Sink)	129	12.9	mg/kg TS	2	1	HABO
Naftalen	0.070	0.021	mg/kg TS	3	1	HABO
Acenaftylen	0.054	0.0162	mg/kg TS	3	1	HABO
Acenaften	0.11	0.033	mg/kg TS	3	1	HABO
Fluoren	0.17	0.051	mg/kg TS	3	1	HABO
Fenantren	0.39	0.117	mg/kg TS	3	1	HABO
Antracen	0.19	0.057	mg/kg TS	3	1	HABO
Fluoranten	1.1	0.33	mg/kg TS	3	1	HABO
Pyren	0.90	0.27	mg/kg TS	3	1	HABO
Benso(a)antracen [^]	0.36	0.108	mg/kg TS	3	1	HABO
Krysen [^]	0.34	0.102	mg/kg TS	3	1	HABO
Benso(b+j)fluoranten [^]	0.29	0.087	mg/kg TS	3	1	HABO
Benso(k)fluoranten [^]	0.15	0.045	mg/kg TS	3	1	HABO
Benso(a)pyren [^]	0.23	0.069	mg/kg TS	3	1	HABO
Dibenso(ah)antracen [^]	0.036	0.0108	mg/kg TS	3	1	HABO
Benso(ghi)perylene	0.15	0.045	mg/kg TS	3	1	HABO
Indeno(123cd)pyren [^]	0.017	0.0051	mg/kg TS	3	1	HABO
Sum PAH-16*	4.56		mg/kg TS	3	1	HABO
Sum PAH carcinogene ^{^*}	1.42		mg/kg TS	3	1	HABO
PCB 28	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 52	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 101	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 118	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	4	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	4	1	HABO
TOC	3.9	0.585	% TS	5	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	<p>Homogenisering</p> <p>Metode: Homogenisering</p>																
2	<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																
3	<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>																
4	<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>																
5	<p>Bestemmelse av TOC i jord</p> <p>Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet: 15%</p>																

Godkjenner



Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

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.

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



Mottatt dato **2016-03-30**
 Utstedt **2016-04-06**

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

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

Analyse av vann

Deres prøvenavn	K2 20160322 kl. 08:20					
	Saltvann					
Labnummer	N00421665					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.53	0.39	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	379	29	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0842	0.0203	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	387	27	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	1140	73	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	9890	705	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	61.7	15.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	7.22	1.77	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)	0.652	0.150	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.14	0.32	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.77	0.79	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	11.1	2.5	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.697	0.154	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.393	0.126	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	7150	712	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	9.50	2.93	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	K2 20160322 kl. 08:20					
	Saltvann					
Labnummer	N00421665					
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	2.1		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	<1		mg/l	4	2	JIBJ
Suspendert stoff: Analysert utenfor anbefalt tidsrom for tidssensitive analyser						
Turbiditet: Analysert utenfor anbefalt tidsrom for tidssensitive analyser						



Deres prøvenavn	K2 20160321 kl. 20:10					
	Saltvann					
Labnummer	N00421666					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.70	0.55	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	375	29	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.208	0.025	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	363	26	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	1070	69	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	9270	704	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	145	32	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	8.86	2.01	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.178	0.054	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.675	0.155	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.00	0.25	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.00297	0.00045	µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	14.0	3.1	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	11.7	2.7	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.554	0.178	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.815	0.176	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.507	0.129	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	6710	668	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	3.45	1.41	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	37		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	1.5		mg/l	4	2	JIBJ
Suspendert stoff: Analysert utenfor anbefalt tidsrom for tidssensitive analyser						



Deres prøvenavn	K2 20160321 kl. 20:10						
	Saltvann						
Labnummer	N00421666						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Turbiditet: Analysert utenfor anbefalt tidsrom for tidssensitive analyser							



* 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.



Mottatt dato **2016-04-01**
 Utstedt **2016-04-08**

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

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

Analyse av vann

Deres prøvenavn	K2 20160330 kl 21:00					
	Saltvann					
Labnummer	N00421739					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.988	0.215	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	189	14	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.142	0.029	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	178	13	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	538	34	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	4450	309	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	112	26	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	5.81	1.29	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.118	0.060	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.434	0.141	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.48	0.39	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	8.83	1.87	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	4.94	1.12	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.22	0.56	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.634	0.135	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.611	0.128	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	3340	333	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	7.09	2.17	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	K2 20160330 kl 21:00					
	Saltvann					
Labnummer	N00421739					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 28	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 52	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 101	<0.000750		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 118	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 138	<0.00120		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 153	<0.00110		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
PCB 180	<0.000950		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		$\mu\text{g/l}$	2	1	JIBJ
Turbiditet	15		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	9		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160330 kl 17:45 Saltvann					
Labnummer	N00421740					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.34	0.38	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	298	23	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.143	0.028	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	285	20	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	869	56	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	7280	502	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	109	25	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	5.98	1.38	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.154	0.053	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.325	0.095	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.36	0.34	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	7.83	1.71	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	7.60	1.56	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.08	0.37	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.06	0.21	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.439	0.079	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	5370	534	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	9.02	2.89	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	23		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	16		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160321 kl 12:05 Saltvann					
Labnummer	N00421741					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.44	0.33	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	400	30	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.121	0.024	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	381	27	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	1150	73	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	9460	666	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	75.6	16.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.63	1.54	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.0996	0.0616	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.260	0.125	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.20	0.35	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	6.75	1.42	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	9.64	2.07	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.878	0.279	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.60	0.32	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.338	0.104	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	7080	707	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	6.09	1.94	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	39		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	49		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160315 kl 17:40					
	Saltvann					
Labnummer	N00421742					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.22	0.44	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	282	22	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0908	0.0190	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	274	20	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	834	53	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	6890	475	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	52.9	11.2	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.22	1.38	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.0997	0.0617	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.305	0.112	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	3.94	0.88	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.64	1.19	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	7.20	1.59	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.88	0.55	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	2.18	0.44	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.429	0.078	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	5150	513	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	15.5	4.8	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	6.8		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	7		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160317 kl 16:20					
	Saltvann					
Labnummer	N00421743					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.57	0.47	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	377	29	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0447	0.0086	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	364	26	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	1090	70	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	9130	646	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	31.3	7.2	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.93	1.51	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.0510	0.0404	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.217	0.140	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.54	0.38	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	3.54	0.79	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	9.67	2.06	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.848	0.272	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	4.20	0.82	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	<0.3		mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	6740	671	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	4.93	1.55	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	9.3		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	32		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160317 kl 16:30 Saltvann					
Labnummer	N00421744					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.32	0.28	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	341	26	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0626	0.0125	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	325	23	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	981	64	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	8280	602	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	39.8	8.5	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.33	1.39	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.0926	0.0447	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.379	0.109	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.41	0.45	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	4.31	1.01	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	8.88	1.84	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.41	0.67	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.82	0.36	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.324	0.088	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	6080	605	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	7.40	2.38	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	13		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	26		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K2 20160318 kl 15:00					
	Saltvann					
Labnummer	N00421745					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.23	0.30	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	311	24	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.208	0.017	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	272	19	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	825	53	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	6880	510	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	145	34	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.77	1.49	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.207	0.094	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.448	0.194	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	2.00	0.76	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	10.5	2.2	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	7.75	1.63	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.22	0.33	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	1.62	0.33	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.538	0.141	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	5100	508	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	9.17	2.77	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	19		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	53		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> <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.



Mottatt dato **2016-04-07**
 Utstedt **2016-04-14**

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

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

Analyse av vann

Deres prøvenavn	B1 20160405 kl. 18:15					
	Saltvann					
Labnummer	N00421881					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	1.93	0.50	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	328	25	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.0274	0.0053	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	324	23	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	965	62	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	8520	600	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	30.3	6.7	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	6.30	1.37	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)	11.3	2.6	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.29	0.43	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	2.58	0.59	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	8.77	1.83	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.565	0.258	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.725	0.186	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	<0.3		mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	6130	610	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	3.55	1.23	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftilen	<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	B1 20160405 kl. 18:15					
	Saltvann					
Labnummer	N00421881					
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	12		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	13		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	B1 20160405 kl. 18:30					
	Saltvann					
Labnummer	N00421883					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	0.965	0.269	µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	175	13	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.112	0.024	mg/l	1	H	JIBJ
K (Kalium)	156	11	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	459	29	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	4110	284	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	76.4	16.0	µg/l	1	H	JIBJ
Ba (Barium)	5.47	1.28	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.120	0.049	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.643	0.361	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.07	0.32	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.00290	0.00045	µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	6.91	1.51	µg/l	1	H	JIBJ
Mo (Molybden)	3.75	0.99	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	0.981	0.369	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.484	0.139	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.537	0.134	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	2940	292	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	7.70	2.51	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.100		µg/l	2	1	JIBJ
Acenaftalen	0.012	0.003	µg/l	2	1	JIBJ
Acenaften	0.015	0.004	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*	0.027		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	52		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	24		mg/l	4	2	JIBJ



Deres prøvenavn	K3 20160331 kl 14:05					
	Saltvann					
Labnummer	N00421884					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen)	<0.5		µg/l	1	H	JIBJ
Ca (Kalsium)	29.6	2.3	mg/l	1	R	JIBJ
Fe (Jern)	0.119	0.008	mg/l	1	R	JIBJ
K (Kalium)	25.9	1.8	mg/l	1	R	JIBJ
Mg (Magnesium)	75.9	4.8	mg/l	1	R	JIBJ
Na (Natrium)	685	48	mg/l	1	R	JIBJ
Al (Aluminium)	94.6	21.4	µg/l	1	R	JIBJ
Ba (Barium)	3.69	1.09	µg/l	1	H	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		µg/l	1	H	JIBJ
Co (Kobolt)	0.112	0.040	µg/l	1	H	JIBJ
Cr (Krom)	0.828	0.208	µg/l	1	H	JIBJ
Cu (Kopper)	1.96	0.65	µg/l	1	H	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.002		µg/l	1	F	JIBJ
Mn (Mangan)	7.15	0.48	µg/l	1	R	JIBJ
Mo (Molybden)	0.668	0.165	µg/l	1	H	JIBJ
Ni (Nikkel)	1.51	0.35	µg/l	1	H	JIBJ
Pb (Bly)	0.782	0.176	µg/l	1	H	JIBJ
P (Fosfor)	<40		µg/l	1	H	JIBJ
Si (Silisium)	0.899	0.056	mg/l	1	R	JIBJ
Sr (Strontium)	494	49	µg/l	1	R	JIBJ
Zn (Sink)	12.4	3.6	µg/l	1	H	JIBJ
Naftalen	<0.030		µg/l	5	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Fenantren	<0.020		µg/l	5	1	JIBJ
Antracen	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Fluoranten	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Pyren	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		µg/l	5	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		µg/l	5	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/l	5	1	JIBJ
Turbiditet	2.6		FNU	3	2	JIBJ
Suspendert stoff	3		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.
5	Bestemmelse av polyaromatiske hydrokarboner (PAH-16) Metode: EPA 8270, ISO 6468 Måleprinsipp: GC-MS Ekstraksjonsmåte: Heksan Rapporteringsgrenser: Naftalen 0,030 µg/l Acenaftalen 0,010 µg/l Acenaften 0,010 µg/l Fluoren 0,010 µg/l Fenantren 0,020 µg/l Antracen 0,010 µg/l Fluoranten 0,010 µg/l Pyren 0,010 µg/l Benz(a)antracen 0,010 µg/l Krysen 0,010 µg/l Benzo(b)fluoranten 0,010 µg/l Benzo(k)fluoranten 0,010 µg/l Benzo(a)pyren 0,010 µg/l Indeno(1,2,3,cd)pyren 0,010 µg/l Benzo(g,h,i)perylene 0,010 µg/l Dibenz(a,h)antracen 0,010 µg/l Måleusikkerhet: 30%

	Godkjenner
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen



Underleverandør ¹	
F	<p>AFS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030</p>
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030</p>
R	<p>ICP-AES</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030</p>
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>
2	<p>Ansvarlig laboratorium: ØMM-lab AS, Yvenveien 17, 1715 Yven</p>

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).

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Månedrapport Mars 2016		Dokumentnr./Document no. 20130339-21-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Trondheim kommune	Dato/Date 2016-04-15
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1/2016-11-08
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	2016-04-15 Anita Nybakk og Mari Moseid	2016-04-15 Arne Pettersen		
1	Korreksjoner etter tilbakemeldinger fra Miljødirektoratet. Figur 11, Figur 13, Tabell 8, punkt 5.13, punkt 7.1	2016-10-31 Anita Nybakk	2016-11-04 Arne Pettersen		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 8. 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

