



RAPPORT

Renere havn

MÅNEDSRAPPORT JUNI 2015

DOK.NR. 201300339-10-R

REV.NR. 0 / 2015-07-15

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 tredjemand 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

Prosjekt

Prosjekttittel: Renere havn
Dokumenttittel: Månedsrapport juni 2015
Dokumentnr.: 20130339-10-R
Dato: 2015-07-15
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

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

for NGI

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

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, endringsnr 1. Denne månedsrapporten omfatter aktiviteter i perioden 1. juni til 30. juni 2015 og presenterer målinger og overvåking som er gjennomført i perioden. Tiltak i Kanalen har ikke startet. Målte turbiditetsnivå i perioden anses som bakgrunnsmålinger. Målinger i sjø i anleggsperioden under tiltak viser:

- ↗ 1 overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved N1, Nyhavna. Det er tatt vannprøve ved overskridelsen.
- ↗ 15 overskridelser er registrert i Ilsvika, hvorav 5 alarmer etter arbeid eller av andre årsaker. Totalt 11 vannprøver er tatt.
- ↗ 20 overskridelser hvorav 13 reelle er registrert i Brattørbassenget. Totalt 14 vannprøver er tatt.
- ↗ Det er ikke meldt om klager knyttet til støv og støy
- ↗ Det er rapportert 16, hvorav 8 avvik i juni, for avvik i henhold til tillatelse fra Miljødirektoratet

Innhold

1	Innledning	5
2	Grunnlag	5
3	Aktiviteter i tiltaksområdene	6
4	Miljøregnskap	7
5	Kontroll under tiltak	8
5.1	Støy	8
5.2	Støv	8
5.3	Søl og spill	9
5.4	Avfall	9
5.5	Kontroll av mudring og transport av sedimenter	9
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	13
5.10	Kontroll av spredning fra tiltak i sjø - turbiditetsmåling	14
5.11	Kontroll av spredning - Sedimentfeller og passive prøvetakere	27
5.12	Kontroll av partikkelsperre	27
6	Avvik	27
7	Referanser	28

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

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

Gjeldende kontrollplan er NGIs rapport nr 20130339-05-R Rev. 2, datert 29. juni 2015 (NGI, 2015a). Denne 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).

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).

Denne månedsrapporten presenterer aktiviteter som har pågått i perioden *1. - 30. juni 2015*. Tema som dekkes av rapporten er i samsvar med punkter og emner i tillatelsen fra Miljødirektoratet og følger rekkefølgen av tema som i kontrollplanen.

2 Grunnlag

Grunnlaget for rapportering er:

- Resultater fra målinger utført av byggherre
- Resultater og rapportering fra hovedentreprenør ENVISAN
- Resultater fra NGIs kontroll- og overvåking, herunder måledata fra NGIs monitoreringssystem og analyseresultater fra underleverandør, ALS Global.

Rapporter og logger fra hovedentreprenør ENVISAN er brukt for å kunne knytte aktiviteten på anlegget til resultater fra overvåkingen. Entreprenørens logger sammen med «Monthly Progress Report» for aktuelle periode er gitt på prosjektets webhotell: <http://tk-prosjekter.com/RenereHavn/>. Resultater fra NGIs kontroll- og overvåking er også gitt i ukerapporter presentert på prosjektets webhotell.

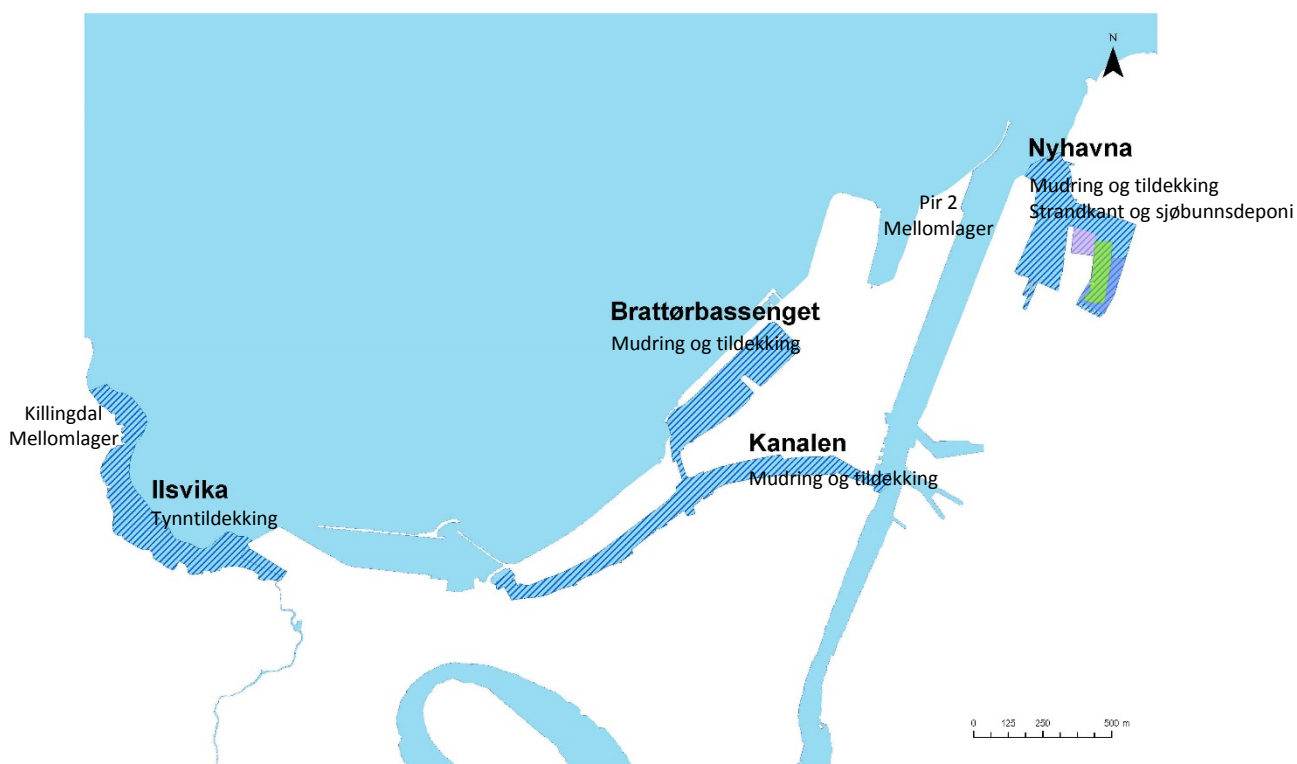
Det er opprettet et system for rapportering for avvik i forhold til tillatelsen til virksomhet etter forurensningsloven. Logg over avvik er presentert på prosjektets webhotell. Rapporterte avvik i aktuell periode angis i denne månedsrapporten i avsnitt 6.

3 Aktiviteter i tiltaksområdene

Kart over tiltaksområdene med og beskrivelse av aktiviteter er gitt i Figur 1.

Områder med aktiviteter i juni 2015 er:

- ↗ Nyhavna – Mudring og deponering
- ↗ Ilsvika - Tildekking
- ↗ Brattørbassenget - Mudring



Figur 1: Tiltaksområder 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.

Tiltak i Nyhavna i perioden 1. juni – 30. juni:

- ↗ Mudring i vestre basseng langs Kullkranpiren
- ↗ Mudring i området mellom Kullkranpiren og Ladehammerkaia, hvor partikkelsperren (siltgardin) er lokalisert. Gjennomført mens partikkelsperren var demontert for reparasjon 3.- 5. juni.
- ↗ Deponering av forurenset sediment i sjøbunnsdeponi
- ↗ Utjevning av mudremasser fra Brattørbassenget som var deponert i sjøbunnsdeponiet. Oppmåling viste at innfyllingen av masser fra Brattørbassenget ikke var lagt ut i jevne nok lag i deponiet

- ↗ Ferdigstilling av etablering av geonett mot kaikanter på Kullkranpiren.
- ↗ Fylling av geobager, inkl. testing av fylling med sediment fra Nyhavna og Brattørbassenget. Fylling med sand eller sediment ferdigstilt 27. juni.
- ↗ Etablering av filterlag i sjeté for strandkantdeponi
- ↗ Plassering av geotekstil i deponiet
- ↗ Fjerning av objekter med dykker

Tiltak i Ilsvika i perioden 1. juni – 30. juni:

- ↗ Tildekking med fallbunnslekter
- ↗ Tildekking med Arena, rainbowing i grunnere områder. Oppstart 24. juni.
- ↗ Tildekking i fiskehavna, indre del av Ilsvika

Tiltak i Brattørbassenget i perioden 1. juni – 30. juni:

- ↗ Mudring langs Brattørmoloen fra 13. juni til 24. juni.
- ↗ Mudring dag-/nattskift for å unngå konflikt med hurtigbåttrafikk

For detaljer henvises til Entreprenørens ukesrapporter og månedsrapporter samt «Monthly Progress Report JUNE 2015» for aktuelle periode arkivert på webhotellet.

4 Miljøregnskap

Den daglige driften av anleggsarbeidene styres etter de operative krav som er stilt i kontrollplanen, og omfatter bruk av kontinuerlige turbiditetsmålinger.

Resultater fra målinger før tiltak benyttes for justering av beregninger utført for førtilstand i miljøbudsjettet gitt i tiltaksbeskrivelse i søknad (NGI, 2014a). Målinger utført under tiltak benyttes for spredningsberegninger for hvert delområde samt totalt miljøregnskap for spredning i prosjektet.

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, av/på –lossing av materialer og transport. Støy fra annen båt- og vegtrafikk er ikke vurdert. Resultatene er presentert i støysonekart. Støysoner er definert av grenseverdiene i tillatelse fra Miljødirektoratet.

Driftsituasjon for arbeidene i juni:

- ↗ Mudring nær land (inkludert søndager), Nyhavna (Hitachi Zaxis 1200)
- ↗ Deponering av mudremasser, sjøbunnsdeponi (Sennebogen 835)
- ↗ Etablering av dike med geobag, Nyhavna
- ↗ Mudring dag/natt i Brattørbassenget (Hitachi Zaxis 1200).
- ↗ Tildekkingsarbeid i Iilsvika nær bebyggelse.

Støynivå og støyspekter for maskiner er gitt i notat fra støyvurderinger (Rambøll, 2015)

Hovedentreprenøren (ENVISAN) loggfører klager. Det er ikke notert klager i perioden.

Byggeledelsen loggfører klager og målinger knyttet til støy, samt spesifikke tiltak. Det er ikke notert klager i perioden. Det ble avholdt egne møter med berørte hoteller i Brattørbassenget vedrørende nattarbeid.

5.2 Støv

5.2.1 Støv fra mudring og tildekkingsarbeider

Tiltakshaver plikter å gjennomføre effektive 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.

ENVISAN loggfører klager vedrørende støv. Entreprenøren har ikke notert klager i perioden. ENVISAN utfører tiltak mot støv. Støvproblematikken er størst ved Kullkranpiren hvor vannspreder vil benyttes hvis nødvendig. Området rengjøres regelmessig. ENVISAN har egen kostebil som benyttes ved behov.

Byggeledelsen loggfører klager og målinger knyttet til støv, samt spesifikke tiltak. Det er ikke notert klager i perioden.

5.2.2 Støv fra mellomlager for tildekkingsmasser

Mellomlager for tildekkingsmasser er etablert på Pir 2 og ved Killingdal utskipingskai i Ilsvika, se plassering Figur 1. Det har ikke vært observert støvproblem fra mellomlageret. Det er heller ikke notert klager fra naboer.

5.3 Søl og spill

ENVISAN har opprettet en logg for hendelser av søl og spill. Loggførte spill av kjemikalier i juni er et oljesøl (80 l) om bord på DN 18. Oljen ble sølt på dekk og fjernet med absorbenter (matter og granulat), som deretter ble samlet opp. Reparasjon og skifte på gravemaskin ble utført. Absorbenter skal håndteres forskriftsmessig ifølge entreprenør av Ragn Sells.

Under lastning av tildekkingsmateriale i Ilsvika har fallbunnslekteren lekket ut tildekkingsmasse til sjøbunnen ved opplastingskaia. Envisan fikk krav om å fjerne materiale som lekket ut. Totalt 200 m³ tildekkingsmateriale ble fjernet og gjenbrukt. Sølet ble avviksmeldt, avvik 12.

Envisan har deponert mudrede masser i området utenfor grense for sjøbunnsdeponiet og Kai 53 (nord for sjøbunnsdeponi). Dette ble oppdaget under innmåling. Totalt ca 300-400 m³ er redeponert innenfor sjøbunnsdeponiet. Dette er avviksmeldt, avvik 16.

5.4 Avfall

ENVISAN har inngått avtale med sertifisert firma Ragn Sells for avfallshåndtering. Håndtert avfall i prosjektet er per juni, rapportert av ENVISAN:

Skrapmetall	36	Tonn
Betong	1,4	Tonn
Trevirke	0,76	Tonn
Gummi	4,2	Tonn
Impregnert trevirke	19,2	Tonn

5.5 Kontroll av mudring og transport av sedimenter

Entreprenørens oversikt over mengde mudret masses om skal deponeres, mengde fylt i geobag, strandkantdeponi og sjøbunnsdeponi er gitt i ukentlige rapporter på web-hotellet.

Det totale mudrevolumet for prosjektet er justert basert på:

- ↗ Utvidet mudring ved kai 57 i Nyhavna, omsøkt
- ↗ Deponering av mudremasser, sjøbunnsdeponi (Sennebogen 835)

Totalt mudret volum t.o.m. 30. juni 2015 er 40 844 m³, hvorav 19 368 m³ er mudret i juni måned. Mengde masser mudret fra de ulike areal er:

Location	Dredged Volume June [m ³]	Dredged Volume Total [m ³]
Nyhavna	6,732	28,208
Brattøra	12,636	12,636
Total	19,368	40,844

Gjenværende mengder som skal mudres den 30. juni er:

Area	Approx. remaining dredging Volume [m ³]
Nyhavna	17,726
Brattøra	0
Kanalen	9,670

Mengder er hentet fra månedsrapport for juni fra ENVISAN.

Entreprenør har som prosedyre å ta ut en prøve mudret masse per lekter. Prøve merkes med mudrested, tidspunkt. Hvor masse fra de ulike lektere legges, geobager, sjøbunnsdeponi eller strandkantdeponi, angis i Envisans ukentlige logger. Prøver fra lektere leveres til kontrollansvarlig miljø som lager blandprøver og sender til analyselaboratorium for kjemisk analyser. Det lages en blandprøve per ca 3000 m³ mudrede masser beregnet fra anslått mudremengde per lekter, se Tabell 1.

Analyseresultater fra lekter-prøver rapporteres fortløpende i ukes- og månedsrapporter. Analyserapporter fra ALS arkiveres i egen mappe på webhotellet.

Tabell 1 Analyseresultater fra leker-prøver lagt i sjøbunnsdeponi og geobag i strandkantdeponi.

Prøvenavn	TS (E)	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	B(a)p	Sum PAH-16	Sum PCB-7	TOC
	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% TS
Uke 17	83,1	2,4	<0.10	35,4	21,7	<0.20	19,5	18,8	79,2	0,562	6,8	0,018	0,69
Uke 18	70,1	4,89	0,45	57,5	86,5	0,26	27,4	68,9	481	0,388	6,4	0,068	1,45
Uke 18-2 geobag	78,6	1,26	<0.10	29,8	14,9	<0.20	18,6	8,6	39,4	0,235	1,5	n.d.	0,52
Uke 19-1	71,9	<0,5	<0,5	37	23	0,01	27	5	41	0,034	0,471	n.d.	
Uke 19-2 geobag	65,2	9	1,6	84	281	0,37	38	145	858	0,73	9,43	0,12	
Uke 20-1	66,2	<0.5	<0.05	30	26	0,02	26	8	48	0,32	3,64	0,052	
Uke 21-1	63,3	<0.5	<0.05	26	12	<0.01	17	3	26	0,061	0,852	n.d.	
Uke 21-2	77,8	<0.5	0,07	32	26	0,11	20	12	66	2,4	49,3	n.d.	
Uke 22-1	67,4	1	0,5	53	75	0,2	34	35	220	0,74	7,86	0,026	
Uke 22-2	57,4	3	0,82	57	126	0,32	35	57	338	0,54	6,81	0,042	
Uke 20-2 geobag	79,4	<0.5	<0.05	69	39	0,02	47	8	63	<0.010	0,02	n.d.	

5.6 Kontroll av tildekkingsmasser

Det benyttes kalksand fra Franzefoss Miljøkalk som tildekkingsmasser. Materialet tilfredsstiller krav iht tildekkingsveilederen TA 2143/2005, gitt i eget notat (NGI, 2015b). Det er utført en vurdering av fraksjoner til tildekkingsmasser i eget notat fra NGI (NGI, 2015c).

5.7 Kontroll av tildekkingsmetodikk

Tildekking er kun startet i Ilsvika. Tildekking i Ilsvika startet uke 21 med uttesting av utstyr, "Rainbowing" med hopper-dredgeren Arena og utlegging med fallbunnslekter. Tildekking utføres av Agder Marine som er underentreprenør til ENVISAN. Agder Marine har satt ut målepinner for kontroll av tildekkingsmekthet etter tildekking.

I juni er det lagt ut 12195 m³ tildekkingsmasser i Ilsvika:

Agder Marine continued capping works in IISVika with the 100m ³ barge and tugboat Ramsholm. On 24/06 they also started using the Arena to cap the shallower areas in IISVika. By 30/06 a total of 110 trips were made.	Approx. capped Volume Ramsholm [m ³]	Approx. capped Volume Arena [m ³]	Approx. total Capped Volume [m ³]
IISVika	+9,015	+3,180	+12,195

Gjenstående mengder tildekking per 30. juni 2015 er:

Area	Approx. remaining capping Volume [m ³]	Approx. remaining capping Area [m ²]
IISVika	3,121	19,506
Nyhavna	75,695	103,311
Brattøra	46,234	80,843

Mengder er hentet fra månedsrapport for juni fra ENVISAN.

5.8 Kontroll av deponering

5.8.1 Strandkantdeponi

Mengder forurenset sediment plassert i dike i geobager er 512 stk. Fylling av geobag med forurenset sediment ble utført fram t.o.m. 27. juni 2015. Oversikt over mengde fylt i geobager av ren sand og forurenset sediment er:

Period	Sediment	Sand Søbstad	Sand Rimol	Installed
April 2015	80	68		121
May 2015	432	1763	1627	3154
June 2015	105	2872	492	4053
Total	617	4703	2119	7328

Prøvetaking av masser til deponi er beskrevet og rapportert i avsnitt 5.3. Mengder er hentet fra månedsrapport for juni fra ENVISAN.

5.8.2 Sjøbunnsdeponi

Søl ved mudring loggføres av entreprenør. Det er ikke rapportert søl av mudremasser i entreprenørens månedsrapport for perioden. Entreprenøren har imidlertid deponert masser utenfor grensene til sjøbunnsdeponiet, ca 300 – 400 m³. Dette ble oppdaget etter oppmåling og avvismeldt (avvik 16). Massene ble mudret og re-deponert i sjøbunnsdeponiet uke 26 og 27.

Mengder deponert masser t.o.m 30. juni 2015 i sjøbunnsdeponi er 40844 m³.

Prøvetaking av masser til deponi er beskrevet og rapportert i avsnitt 5.3. Mengder er hentet fra månedsrapport for juni fra ENVISAN.

5.8.3 Overskuddsvann

Det er etablert et system for håndtering overskuddsvann ved strandkantdeponiet, utførlig beskrevet i månedsrapport for mai (NGI, 2015d). Overskuddsvann føres via slanger og rør ned i et filter etablert innenfor spuntnåler på sjøbunnen i indre hjørne av strandkantdeponiet, vist i **Feil! Fant ikke referanseilden.** Vannet filtreres og kan gå videre filtrert ut i vannmasser innerst i deponiet.

5.9 Kontroll av tildekking av sjøbunnsdeponi

Det er utført kun deponering i sjøbunnsdeponiet inneværende periode.

5.10 Kontroll av spredning fra tiltak i sjø - turbiditetsmåling

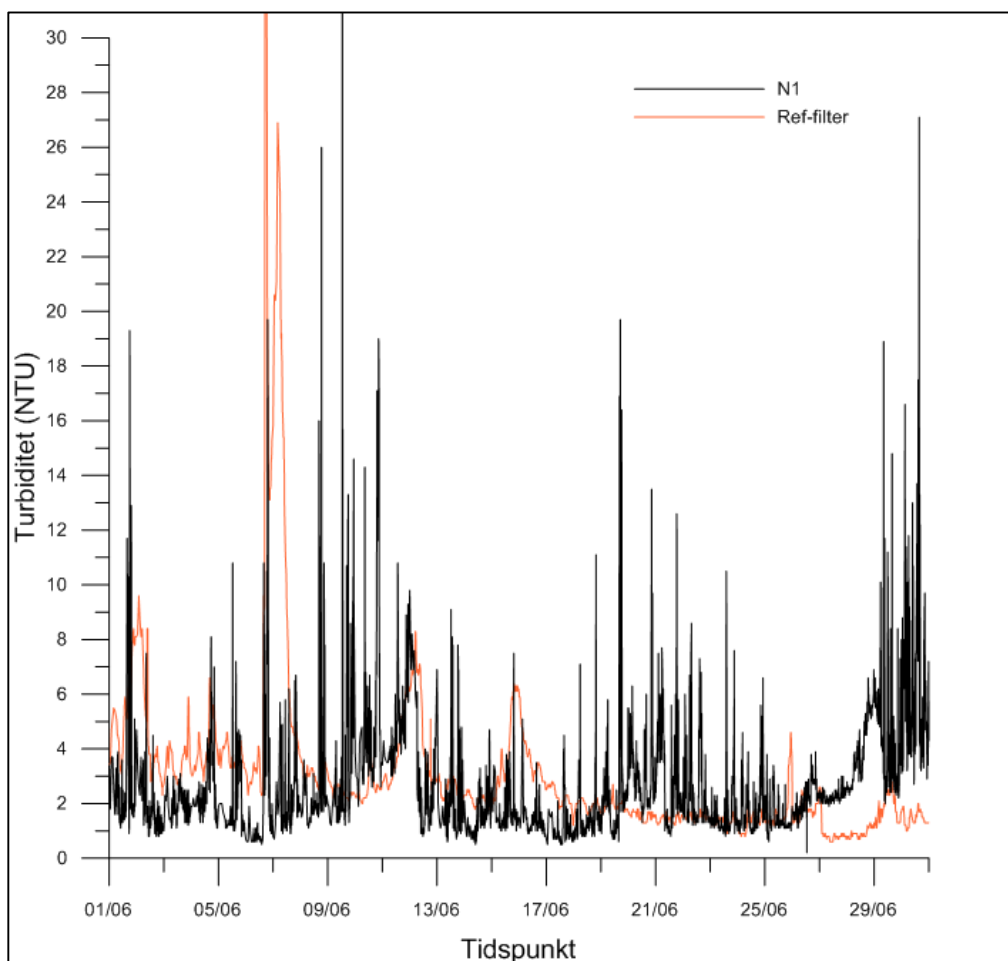
I juni har det vært utført tiltaksarbeider i Nyhavna, Brattørbassenget og Iilsvika. Det er kun områder hvor det er utført tiltak som er presentert her, stasjon N1 i Nyhavna, B1 i Brattørbassenget samt I1 og I2 i Iilsvika.

For hver målestasjon N1, B1, I1 og I2 er turbiditet vist som ukompenserte data, dvs det er ikke gjort fratrekk for bakgrunnsverdi (Referansestasjon REF). Dette gir et realistisk bilde av turbiditet i tiltaksområdet. Bakgrunnsmålinger (Ref_filter) er vist i alle figurene sammen med målingene i tiltaksområdet. Målingene i referansestasjonen er vist som en glattet kurve, angitt som REF_filter i figurene. Høye enkeltmålinger i referansestasjonen er dermed glattet ut for å gi et mer representativt bilde av bakgrunnsnivå.

I den automatiske varslingen av overskridelse av grenseverdi er målinger i referansestasjonen (Ref_filter) fratrukket slik at SMS-varslet er basert på kompenserte verdier i tiltaksområdet. Dermed reduseres antall varsler på grunn av naturlig høyt partikkelinnhold i vannet og dermed ubegrunnet stopp for entreprenør.

5.10.1 Turbiditetsmålinger Nyhavna

Figur 2 viser turbiditetsmålinger fra utløpet av Nyhavna, N1, under tiltaksarbeider fra 1.juni til og med 30. juni.

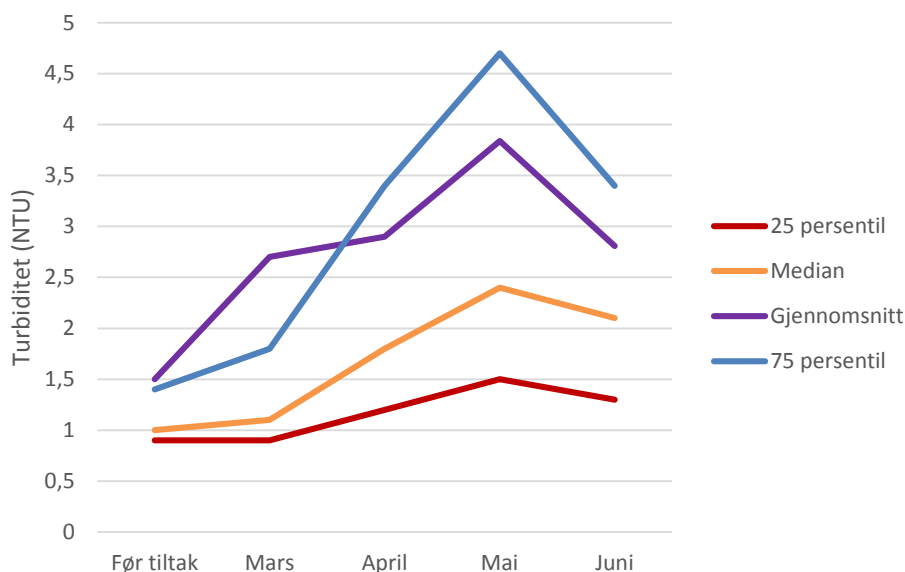


Figur 2 Turbiditet målt under tiltak i juni 2015, ved utløpet av Nyhavna, N1.

Tabell 2 viser statistiske beregninger av turbiditets-målingene gjort for målinger i N1 før tiltak og under tiltaksarbeider i periodene mars til og med juni 2015. Grafisk framstilling av statistikken for målingene gitt i Figur 3. Målingene viser at det er en økning i gjennomsnittsturbiditeten og medianen etter oppstart av tiltak til og med mai for så å gå ned igjen i juni. Overskridelser av grenseverdi for turbiditet er gitt avsnitt 5.10.4.

Tabell 2 Statistikk for turbiditetsmålinger gjort ved N1, før og under tiltak.

	Før tiltak	Mars	April	Mai	Juni
Minimum	0,5	0,6	0,5	0,5	0,2
25 persentil	0,9	0,9	1,2	1,5	1,3
Median	1	1,1	1,8	2,4	2,1
Gjennomsnitt	1,5	2,7	2,9	3,8	2,8
75 persentil	1,4	1,8	3,4	4,7	3,4
Maksimum	9,4	13,7	62,5	41,1	47,2



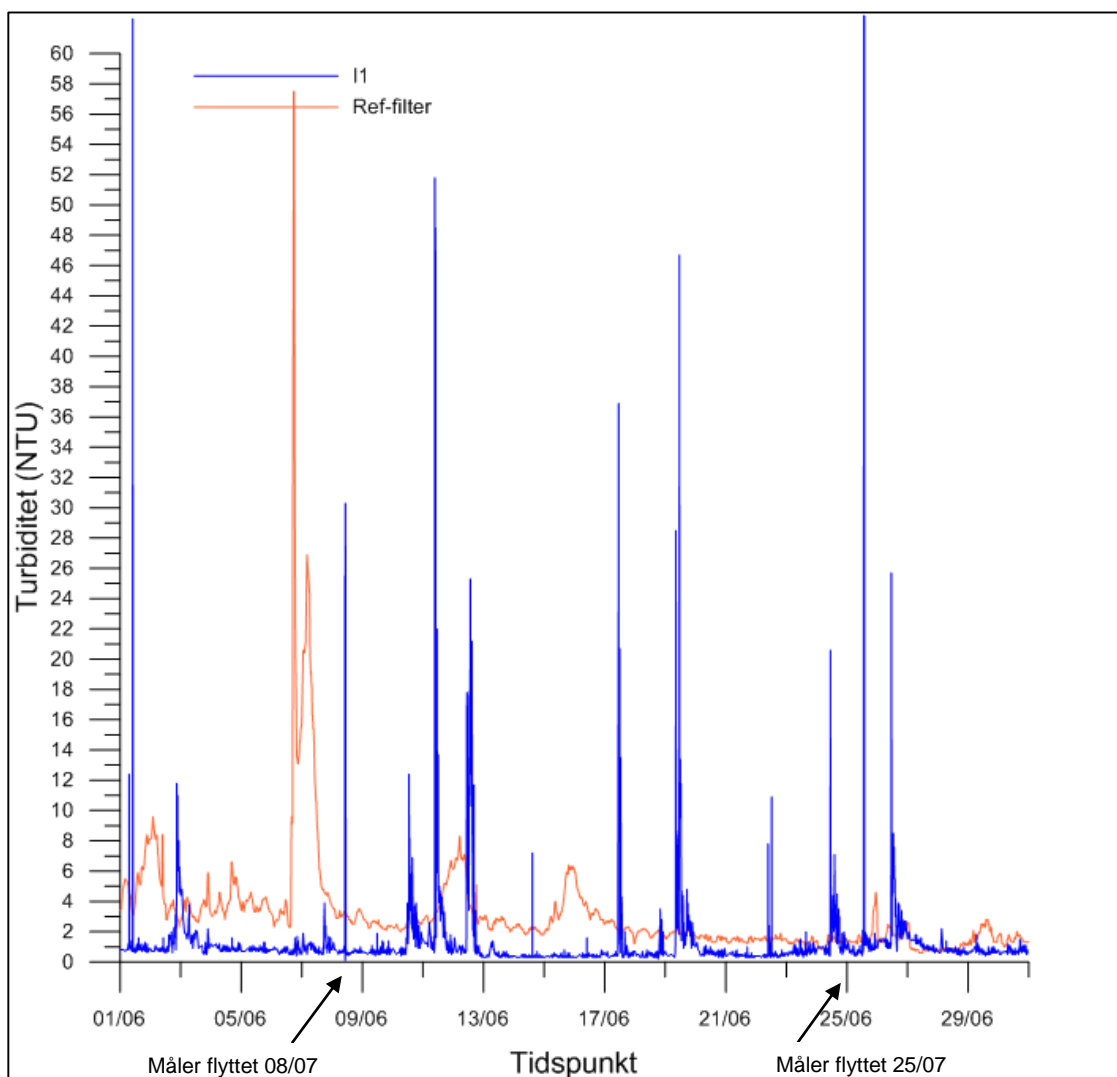
Figur 3 Grafisk fremstilling av statistikk for turbiditetsmålingene gjort før arbeidene ble påbegynt og under tiltaksarbeidene i periodene mars, april, mai og juni 2015 i Nyhavna.

5.10.2 Turbiditetsmålinger i Ilsvika

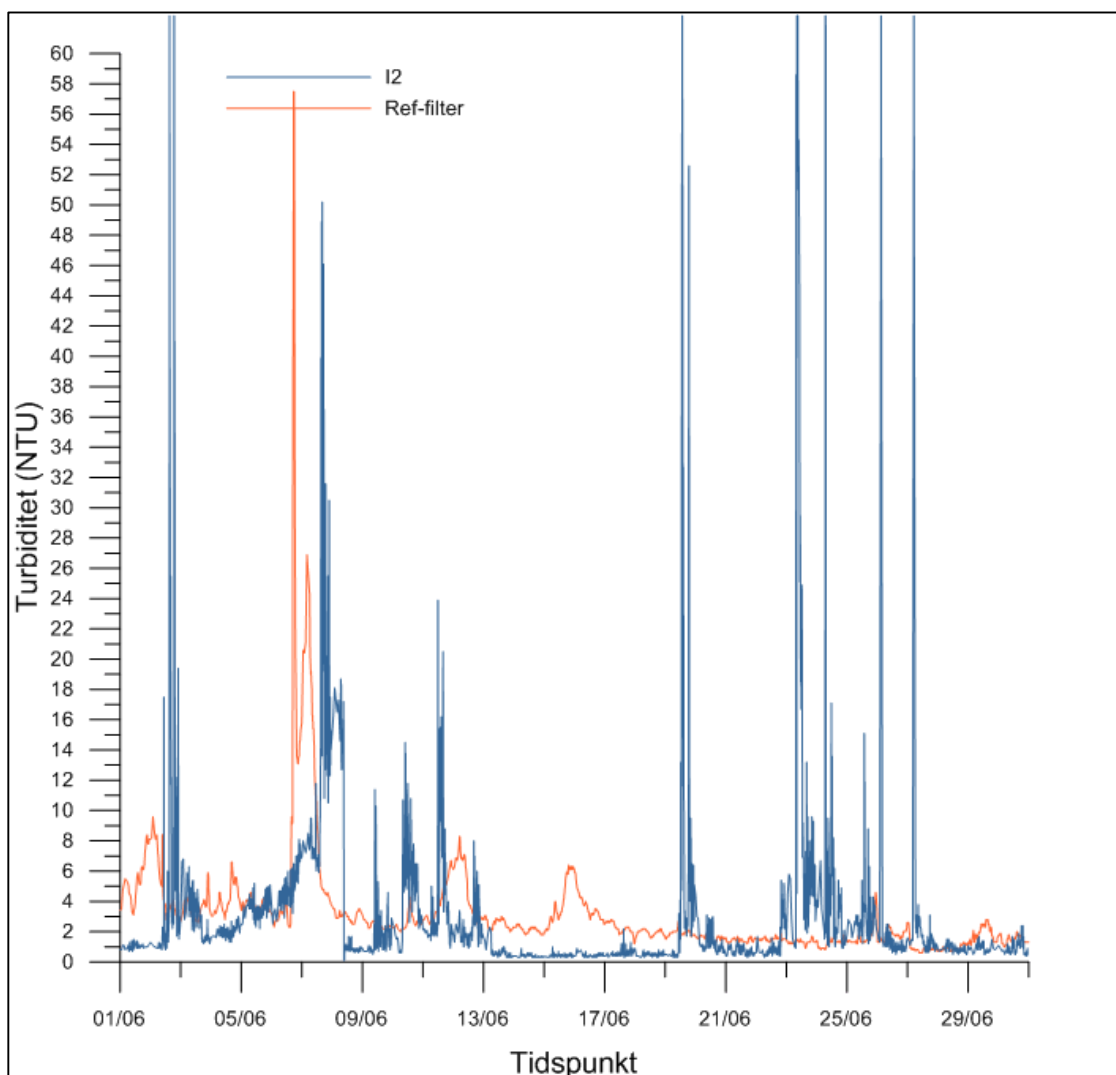
Figur 4 og Figur 5 viser turbiditetsmålinger fra målestasjoner i Ilsvika, I1 og I2, under tiltaksarbeider fra 1. juni til og med 30. juni.

Måleren I1 har vært flyttet i 2 omganger. 8. juni ble målebøya flyttet fra utenfor Killingdal kai til nord for utleggingsfeltet. Her ligger imidlertid måleren i trafikksonen for tankbåter og ble derfor flyttet tilbake til området utenfor Killingdal kai den 25. juni.

Overskridelser av grenseverdi for turbiditet er gitt avsnitt 5.10.5.



Figur 4 Turbiditet målt i målestasjon I1 i juni 2015.



Figur 5 Turbiditet målt i målestasjon I2 i juni 2015.

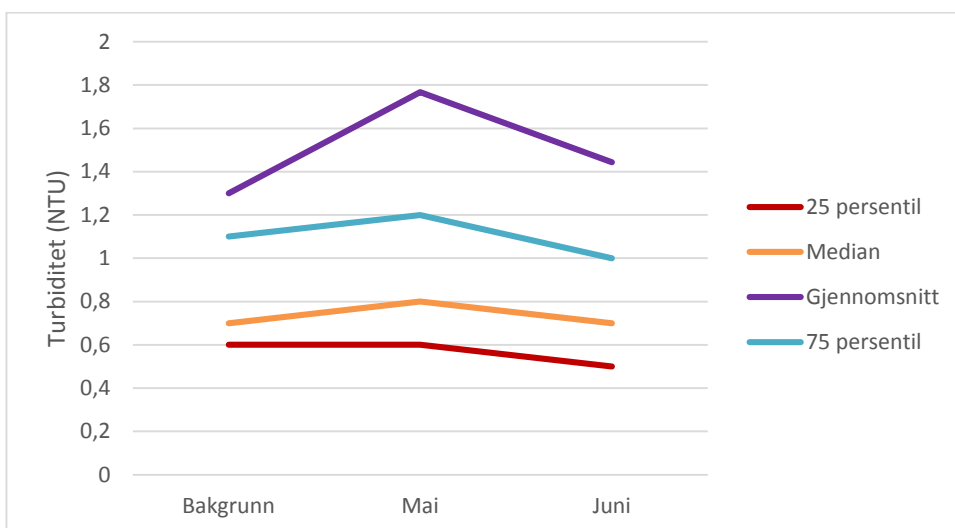
Tabell 3 og Tabell 4 viser statistiske beregninger av turbiditetsmålingene gjort for målinger i I1 og I2. Det er en økning både i gjennomsnitt og median for perioden. Dette er en forventet økning som skyldes tiltaksarbeidene som er utført.

Tabell 3 Statistiske beregninger for I1.

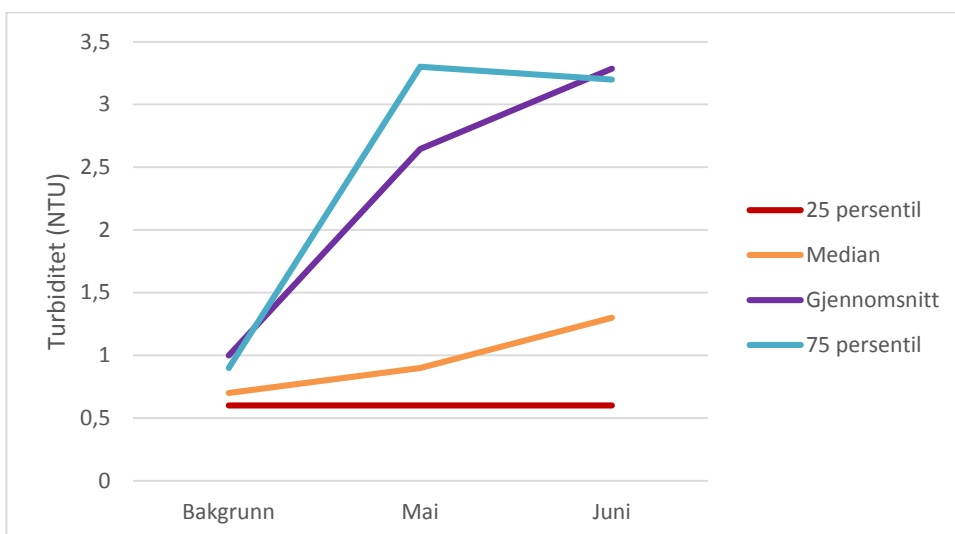
I1	Bakgrunn	Mai	Juni
Minimum	0,1	0,1	0,1
25 persentil	0,6	0,6	0,5
Median	0,7	0,8	0,7
Gjennomsnitt	1,3	1,8	1,4
75 persentil	1,1	1,2	1
Maksimum	56	62,5	62,5

Tabell 4 Statistiske beregninger for I2.

I2	Bakgrunn	Mai	Juni
Minimum	0,4	0,1	0,1
25 persentil	0,6	0,6	0,6
Median	0,7	0,9	1,3
Gjennomsnitt	1	2,6	3,3
75 persentil	0,9	3,3	3,2
Maksimum	63	62,5	62,5



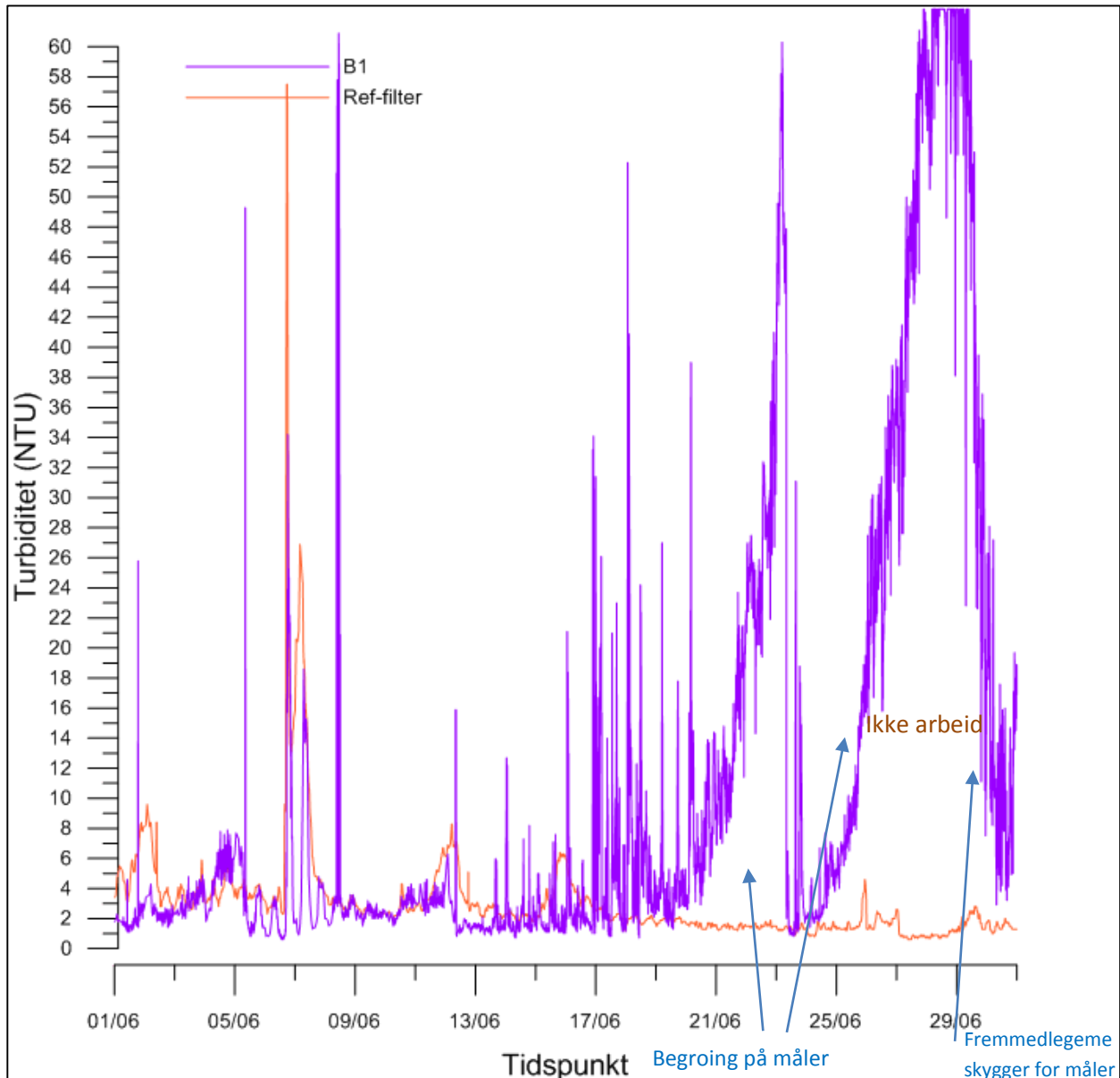
Figur 6 Statistisk fremstilling av turbiditet for I1.



Figur 7 Statistisk fremstilling av turbiditet for I2.

5.10.3 Turbiditetsmålinger i Brattørbassenget

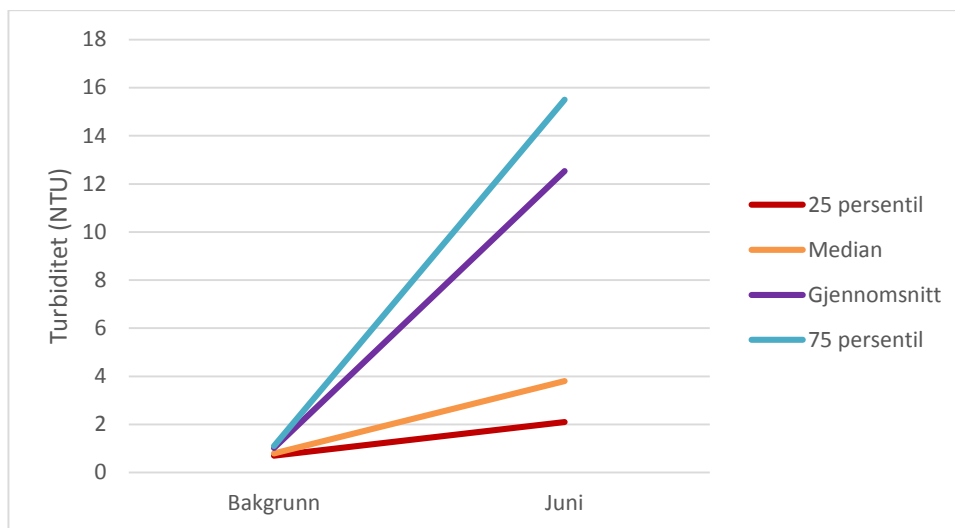
Målestasjonen B1 er plassert i utløpet av Brattørbassenget. Måleren har ved flere anledninger ikke vært mulig å få opp ved normalt vedlikehold og rengjøring, derfor har det vært perioder med begroing på måler. Mudring i Brattørbassenget pågikk natt og dag mellom 13. og 24. juni. Under periode med høy turbiditet pga begroing



Figur 8 Turbiditetsmålinger i Brattørbassenget, B1 i juni 2015. Perioder med høy turbiditet pga begroing er vist på figur. Pga bunnforhold og strøm har måler ikke vært mulig å få opp ved ordinært vedlikehold og begroing har oppstått. Siste periode hvor måler ikke var rengjort var etter at mudring i Brattørbassenget var ferdig og det var derfor ingen aktivitet som krevde overvåking.

Tabell 5 Statistiske beregninger for B1.

B1	Bakgrunn	Juni
Minimum	0,4	0,6
25 persentil	0,7	2,1
Median	0,8	3,8
Gjennomsnitt	1,02	12,5
75 persentil	1,1	15,5
Maksimum	12,6	62,5



Figur 9 Statistisk fremstilling av turbiditet for B1.

5.10.4 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Nyhavna

I den aktuelle perioden er det registret 1 overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved N1. Det er tatt vannprøve ved overskridelsen. Tabell 6 viser tidsrom med høy turbiditet over bakgrunn + 10 NTU, tidspunkt for varsling om stopp og start av arbeider, samt tidspunkt for vannprøvetaking.

Tabell 6 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking

Stasjon	Periode med turbiditet over grenseverdi	SMS-varsel		Vannprøvetaking
		Stopp	Start	
N1	30/6 kl. 16:00 – 16:30	16:27	16:57	16:45

Tabell 7 viser analyseresultater for vannprøvene tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene.

Tabell 7 Resultater fra vannprøver tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Nyhavna ved N1 samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)P	∑ PAH-16	∑ PCB-7	Turbiditet	Susp. stoff
	Enhet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l
Bakgrunn	N	<0,05	1,46	<0,002	0,896	16,2	<0,020	n.d.	n.d.	0,59	6,3
16	N1 20150414	<0,05	2,54	<0,002	0,953	15,4	<0,020	n.d.	n.d.	0,87	5,2
	N1 20150417 kl. 19.30	<0,05	1,32	<0,002	0,919	16,9	<0,020	n.d.	n.d.	1	12
	N1 20150417 kl. 16.30	<0,05	2,73	<0,002	2,05	35,7	<0,020	n.d.	n.d.	4,5	13
	N1 20150418 kl. 15.25	<0,05	0,641	<0,002	0,891	19,6	<0,020	n.d.	n.d.	1,9	5,6
	N1 20150418 kl. 18.00	<0,05	2,18	<0,002	1,75	58,2	<0,020	n.d.	n.d.	2,1	10
18	N1 20150428 kl. 12.15	<0,05	5,95	<0,002	0,877	9,38	<0,020	n.d.	n.d.	2,39	5,9
	N1 20150429 kl. 12.00	<0,05	1,17	<0,002	0,454	4,5	<0,020	0,03	n.d.	4,31	5,2
19	N1 20150507 kl. 09.45	<0,05	2,39	0,0035	1,49	15,1	<0,020	n.d.	n.d.	1,16	9,3
	N1 20150507 kl. 14.19	<0,05	<0,5	<0,002	0,881	7,28	<0,020	n.d.	n.d.	3,87	8,9
20	N1 20150512 kl. 12:25	<0,05	<0,5	<0,002	2,53	23,5	<0,020	n.d.	n.d.	4,9	11,4
	N1 20150513 kl. 14.25	<0,05	<0,5	<0,002	1,14	16,1	<0,020	n.d.	n.d.	3,34	7,9
	N1 20150516 kl. 18:35	<0,05	1,65	<0,002	<0,3	7,32	<0,020	0,012	n.d.	0,55	8,8
	N1 20150516 kl. 14:55	<0,05	0,634	<0,002	0,31	4,24	<0,020	n.d.	n.d.	2,5	32
21	N1 20150518 Kl. 16:15	<0,05	2,54	<0,002	0,598	12,4	<0,020	n.d.	n.d.	3,3	16
	N1 20150519 Kl. 18:00	<0,05	2,89	<0,002	0,939	17	<0,020	n.d.	n.d.	10	42
22	N1 20150527 Kl. 11:30	<0,05	5,09	<0,002	4,74	49,6	0,022	0,31	n.d.	11	39
	N1 20150527 kl. 11:50	<0,05	3,19	<0,002	2,45	18,1	<0,020	0,22	n.d.	8,4	40
27	N1 20150630 kl. 16:45*										
Snitt		<0,05	2,49	<0,002	1,44	19,4	0,022	0,14		3,9	16
Økning		-	71 %	-	60 %	20 %	-	-		559 %	154 %

- 1) Miljødirektoratet har ikke oppgitt tilstandsklasser for PAH-16 i vannprøver, men for de enkelte PAH komponentene. Tilstandsklassen som det refereres til er høyeste registrerte tilstandsklasse for de enkelte PAH-komponentene.
 - 2) For PCB-komponenter i sjøvann er det ikke utarbeidet tilstandsklasser'
- *Analyseresultater ikke mottatt.

5.10.5 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Ilsvika

Tabell 8 viser en oversikt over overskridelser ved I1 og I2, med tidspunkt med turbiditet over bakgrunn + 10 NTU, tidspunkt for varsling om stopp og start av arbeider, samt tidspunkt for vannprøvetaking. Totalt 15 overskridelser er registrert, hvorav 5 alarmer etter arbeid eller av andre årsaker. Totalt 11 vannprøver er tatt.

Tabell 8 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking for Ilsvika (I1 og I2)

Periode med turbiditet over grenseverdi	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
	Stopp	Start	
I2 2/6 kl. 16:10 – 17:10	16:36	17:36	Prøve merket 13.15. Stopp arbeid kl 16.10
I2 2/6 kl. 19:50 – 20:40	20:15	20:36	Ingen prøve. Ingen aktivitet
I2 7/6 kl. 16:10 – 8/6	16:36	8/6	17:00 og 19:45
I2 8/6 kl. 00:00 – 10:10	01:05	10:45	11.30
I2 10/6 kl. 10:50 – 11:10	11:15	11:45	Ingen prøve
I1 11/6 kl. 10:20 – 13:00	10:45	12:45	12:20
I2 11/6 kl. 16:30 – 17:00	17:05	17:41	Ingen prøve. Ingen aktivitet
I1 12/6 kl. 11:40 – 15:50	12:05	15:43	15:00
I1 17/6 kl. 11:40 – 12:50	12:05	13:25	12:30
I1 19/6 kl. 12:00 – 12:50	12:25	13:25	12:40
I2 19/6 kl. 14:00 – 15:40	14:25	16:05	14:35
I2 19/6 kl. 19:30 – 20:00	19:55	20:35	Ingen prøve. Ingen aktivitet
I2 23/6 kl. 09:10 – 13:30	09:36	14:06	09:55
I2 24/6 kl. 07:50 – 08:10	08:16	08:46	08:30
I1 25/6 kl. 14:20 – 14:40	14:46	15:16	Alarm pga. flytting av måler

Tabell 9 viser analyseresultater for vannprøvene tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene.

Tabell 9 Resultater fra vannprøver tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i I1svika ved I1 og I2 samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)p	Σ PAH-16	Σ PCB-7	Turbiditet	Susp. stoff
	Enhet	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	FNU	mg/l
Bakgrunn	I1	<0,05	2,85	0,00241	2,23	<2	<0,020	n.d.	n.d.	1,11	11,9
	I2	<0,05	0,615	<0,002	0,747	<2	0,078	0,66	0,00751	0,3	11,8
23	I2 20150602 kl. 13:15	0,0527	1,59	0,00341	7,71	8,29	<0,020	0,036	n.d.	2,54	16,5
	I2 20150607 kl. 17:00	<0,05	0,916	<0,002	0,417	8,5	<0,020	n.d.	n.d.	0,7	16
	I2 20150607 kl. 19:45	<0,05	4,28	<0,002	0,861	25,5	<0,020	n.d.	n.d.	1,1	11
24	I2 20150608 Kl. 11.30	<0,05	0,777	<0,002	2,08	49,4	<0,020	n.d.	n.d.	0,6	7,3
	I1 20150611	<0,05	0,831	<0,002	0,355	4,96	<0,020	n.d.	n.d.	4,42	16,7
	I1 20150612	0,0658	0,621	<0,002	0,529	4,39	<0,020	n.d.	n.d.	4,16	9,8
25	I1 20150617	0,0538	1,86	<0,002	2,76	14,5	<0,020	n.d.	n.d.	0,9	8,3
	I1 20150619 kl. 12:40	<0,05	2,16	<0,002	1,17	13,1	<0,020	n.d.	n.d.	0,36	9,9
	I2 20150619 kl. 14:35	<0,05	2,65	<0,002	0,639	7,69	<0,020	n.d.	n.d.	6,37	20,8
26	I2 20150623 kl. 09:55*										
	I2 20150624 kl. 08:30*										
Snitt			1,74	<0,002	1,84	15,1	<0,020	n.d.	n.d.	0,9	9

*Analyseresultater ikke mottatt.

5.10.6 Overskridelse av turbiditet – vannprøvetaking i Brattørbassenget

I den aktuelle perioden er det registret 13 overskridelser av grenseverdi for turbiditet ved B1. Det er registret 20 SMS-varsler, inkludert perioder uten aktivitet. Tabell 10 viser en oversikt over overskridelsene, med tidspunkt med turbiditet over bakgrunn + 10 NTU, tidspunkt for varsling om stopp og start av arbeider, samt tidspunkt for vannprøvetaking.

Tabell 10 Oversikt over overskridelser, periode med turbiditet over grenseverdi, SMS-varsling og vannprøvetaking for Brattørbassenget, B1.

Stasjon	Periode med turbiditet over grenseverdi	SMS-varsel		Vannprøve, kommentar
		Stopp	Start	
B1	16/6 kl. 22:40 – 23:20	23:05	23:55	Nei, SMS ble ikke lagt merke til av entr.
B1	17/6 kl. 00:50 – 01:50	01:15	02:25	00:15
B1	17/6 kl. 04:00 – 05:40	04:25	07:01	04:40
B1	18/6 kl. 02:10 – 05:20	02:35	05:55	02:35 og 03:55
B1	18/6 kl. 12:00 – 13:30	12:45	14:05	13:45
B1	19/6 kl. 05:50 – 06:10	06:05	06:45	06:05
B1	19/6 kl. 18:10 – 18:40	18:35	19:15	18:55
B1	20/6 kl. 04:10 – 07:00	04:55	07:35	05:15
B1	20/6 kl. 18:00 – 18:30	18:16	19:06	18:40
B1	20/6 kl. 22:40 – 24:00	23:06	00:36	Ingen aktivitet
B1	21/6 kl. 07:00 – 08:40	07:26	08:46	21/6 kl. 08:30
B1	21/6 kl. 11:30 – 11:50	11:56	12:56	21/6 kl. 12:00
B1	21/6 kl. 13:50 – 23/6 kl. 09:00	14:16	09:36	21/6 kl. 14:40
B1	23/6 kl. 16:20 – 16:40	16:46	17:16	Ja, ble tatt for sent og vil ikke bli analysert
B1	23/6 kl. 19:40 – 21:00	20:06	21:36	Ingen aktivitet
B1	25/6 kl. 18:20 – 30/6 kl. 03:30	18:46	04:06	Ingen aktivitet. Ikke reelle målinger.
B1	30/6 kl. 05:40 – 07:00	06:06	07:36	Ingen aktivitet. Ikke reelle målinger.
B1	30/6 kl. 13:30 – 14:00	13:56	14:36	Ingen aktivitet. Ikke reelle målinger.
B1	30/6 kl. 15:10 – 15:30	15:36	16:06	Ingen aktivitet. Ikke reelle målinger.
B1	30/6 kl. 22:00 – 1/7 kl. 06:10	22:26	06:46	Ingen aktivitet. Ikke reelle målinger.

Tabell 11 viser analyseresultater for vannprøvene tatt ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet, sammenstilt med resultater fra vannprøve tatt før oppstart av tiltakene.

Tabell 11 Resultater fra vannprøver tatt ved overskridelser av grenseverdi for turbiditet i Brattørbassenget, B1, samt ved bakgrunnsmålinger før oppstart (bakgrunn).

Uke	Prøvenavn	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn	B(a)p	Σ PAH-16	Σ PCB-7	Turbiditet	Susp. stoff	
	Enhet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU	mg/l	
	B1	<0,05	0,407	1,56	<0,002	1,85	<2	<0,020	n.d.	n.d.	0,42	10,2	
25	B1 20160615 kl. 12:00	<0,05	5,16	1,09	<0,002	1,32	<2	<0,020	n.d.	n.d.	1,08	8	
	B1 20160615 kl. 08:30	<0,05	0,251	0,955	<0,002	1,75	2,05	<0,020	n.d.	n.d.	0,91	<5,0	
	B1 20160615 kl. 14:40	<0,05	0,566	0,808	<0,002	0,986	2,41	<0,020	0,032	n.d.	2,32	6,7	
	B1 20150617 kl. 01:15	0,118	2,99	10,8	0,00546	17,9	33,2	0,071	1,1	0,00624	6,16	11,5	
	B1 20150617 kl. 04:40	0,0654	0,351	3,8	<0,002	10,9	33,8	<0,020	n.d.	n.d.	32,8	90,7	
	B1 20150617 kl. 13:45	0,226	4,06	6,1	0,00887	6,45	16,4	<0,020	n.d.	n.d.	27,2	84,7	
	B1 20150618 kl. 02:35	<0,05	0,364	1,31	<0,002	2,66	4,27	<0,020	n.d.	n.d.	1,08	<5,0	
	B1 20150619 kl. 06:05	<0,05	0,252	1,22	<0,002	1,92	5,04	<0,020	*	n.d.	2,94	5,7	
	B1 20150619 kl. 18:55	<0,05	0,358	1,85	<0,002	3,87	4,41	<0,020	n.d.	n.d.	1,37	<5,0	
	B1 20150620 kl. 05:15	<0,05	0,219	0,906	<0,002	1,33	3,61	<0,020	0,23	n.d.	6,41	17,9	
	B1 20150620 kl. 18:40	0,0551	0,299	1,21	<0,002	0,89	16,7	0,021	0,32	n.d.	4,22	21,5	
	B1 20150621 kl. 08:30*												
	B1 20150621 kl. 12:00*												
	B1 20150621 kl. 14:40*												

*Analyseresultater ikke mottatt.

Vannprøvene tatt ved overskridelser sendes fortløpende inn til ALS Global for analyse. Fullstendige analyserapporter fra ALS arkiveres i egen mappe på webhotellet.

5.11 Kontroll av spredning - Sedimentfeller og passive prøvetakere

Sedimentfeller og passive prøvetakere ble installert ved N1, B1, I1 og I2 umiddelbart før arbeider i sjø startet. N1 planlegges tømt når mudringen er utført i Nyhavna. B1 tas opp i juli og I1 og I2 tas opp når tildekkingen I1svika er utført.

5.12 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.

Partikkelsperren blir visuelt kontrollert av entreprenør daglig. Dykkerundersøkelser gjennomføres hver 6. uke. Siltgardin ble tatt opp den 2. juni for reparasjon og re-installert 5. juni. Siltgardinene ble inspisert den 16. juni.

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.

Avvik er håndtert i prosjektets egne avvikssystem for avvik i henhold til tillatelsen. Rapporterte avvik er gitt i Tabell 12.

Det er notert totalt 16 avvik, hvorav 8 er registrert i juni (1 avvik registrert 2. juli, men notert i møte før 2. juli).

Tabell 12 Oversikt over rapporterte avvik fram t.o.m. mai 2015.

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 Ilsvika	NGI
13	24/6	Forhøyet turbiditetsgrense under mudring	NGI
14	19/6	Manglende vannprøve i Ilsvika	TK
15	19/6	Deponering fra grabb i overflaten	NGI
16	2/7	Deponering av mudremasser utenfor deponiområdet	NGI

7 Referanser

ENVISAN (2015a)

Monthly Progress Report June 2015. Doc no. ENV2707.MPR.81.04, 4. juli 2015.

NGI (2014a)

Tiltaksbeskrivelser for søknad om tillatelse til opprydding i forurensede sedimenter i Trondheim havn. NGI-rapport 20130339-03-R, 9. mai 2014.

NGI (2014b)

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

NGI (2015a)

Renere havn. Kontroll- og overvåkingsprogram. NGI-rapport 20130339-05-R, rev. 2, 29. juni 2015.

NGI (2015b)

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

NGI (2015c)

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

NGI (2015d)

Renere havn. Månedrapport mai 2015. NGI-rapport 20130339-08-R, 19. juni 2015.

Rambøll, 2015

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

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Renere havn – Månedsrapport mai 2015		Dokumentnr./Document no. 20130339-08-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Distribusjon/Distribution Fri/Unlimited	Dato/Date 2015-06-19
		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Oppdragsgiver/Client Trondheim kommune		
Emneord/Keywords Forurenset sediment		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Sør-trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Trondheim	Felt navn/Field name
Sted/Location Trondheim	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates	

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	2015-07-15 Anita Nybakk / Mari Moseid	2015-07-15 Mari Moseid		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 15. juli 2015	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

