

RAPPORT 09 JAN 2015
Ren Harstad havn

INNKOMMUNE
HARSTAD KOMMUNE
Postmottak

HARSTAD KOMMUNE	
Saks-/dok.nr:	15/135-1
Saksbeh.	ARO/
Enhet:	B46
13 JAN. 2015	
Ark.kode P:	K23
Ark.kode S:	
Scannet:	<input checked="" type="checkbox"/>

OPPDRAAGSGIVER
Kystverket

EMNE
Sluttrapport

DATO / REVISJON: 4. desember 2014 / 00
DOKUMENTKODE: 711266-RIGm-RAP-002



Kilde: Kystverket

Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAAG	Ren Harstad havn	DOKUMENTKODE	711266-RIGm-RAP-002
EMNE	Sluttrapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Kystverket, Senter for utbygging	OPPDRAAGSLEDER	Elin O. Kramvik
KONTAKTPERSON	Andreas Glad Skarstein	UTARBEIDET AV	Elin O. Kramvik, Multiconsult Ida Almvik, Kystverket
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 0562333 NORD: 7631913	ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

SAMMENDRAG

I forbindelse med Kystverkets planlagte utdyping av farleden i Harstad havn fra Gansås og inn til Gansåsbotn og Russevika i Harstad kommune, ble det besluttet å samtidig utføre miljømudring i Harstad havn. Bakgrunnen for denne beslutningen var at det gjennom flere år har blitt påvist sterk forurensning i sjøbunnsedimentene i havneområdet.

Tiltaksområdet (ca. 450 000 m²) har omfattet mudring av sjøbunnen ned til kote minus 15 og tildekking ned til kote minus 20 mellom Samasjøen og Gansåsbotn. Prioriterte miljøgifter i oppryddingsprosjektet har vært PAH₁₆, PCB₇, kvikksølv, bly og kadmium. Kravene i mudringstillatelsen innebar et hovedmål om tilstandsklasse III, og hvor inntil 10 % av prøvene kunne være opp til midten av tilstandsklasse IV.

Prosjektet har i hovedsak vært et samarbeid mellom Harstad kommune og Kystverket der Kystverket hadde den offisielle rollen som tiltakshaver og prosjektleder. Multiconsult AS har vært engasjert som prosjekterende rådgivende ingeniør i miljøgeologi og geoteknikk for prosjektet, og Secora har vært utførende entreprenør. Asplan Viak har hatt byggeledelsen.

Mudringsmassene er deponert i et strandkantdeponi ved Seljestad med cellespunt som ytterbegrensning. Deponikapasitet var beregnet til 150 000 m³ og mengde mudret masse var beregnet til 120 000 m³. Entreprenøren fikk godkjent mudring av 126 740 m³ (målebrevregulerte mengder), men faktisk utførte mengder (inkludert overmudring) var 172 000 m³. Dette viser at det er viktig at deponikapasiteten er stor nok til å romme både remudring og overmudring.

Under mudrings- og deponeringsarbeidene ble turbiditeten i vannmassene overvåket ved hjelp av stasjonære turbiditetsmålere. For å dokumentere at miljømål var oppnådd ble det samlet inn overflateprøver av sjøbunnen etter hvert som delområdene var ferdig mudret. Dersom miljømålet ikke var oppnådd ble området remudret og/eller tildekket. Anbudsbeskrivelsen burde inkludert rom for tid til analyse og vurdering av miljømåloppnåelse etter første gangs mudring, slik at remudring kunne vært utført umiddelbart.

Resultatet etter tiltak tilfredsstiller kravene gitt i tillatelsen fra Fylkesmannen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn. Beregninger viser at det totalt er fjernet 4450 kg bly, 48,8 kg kadmium, 33,7 kg kvikksølv, 607,7 kg PAH₁₆ og 14,3 kg PCB₇ i prosjektet Ren Harstad havn.

En av suksessfaktorene ved prosjektet har vært god kommunikasjon mellom Fylkesmannen, kommunen, prosjektledelsen, byggeledelsen, rådgiver og entreprenør, og mudringstillatelsen har hatt rom for justeringer underveis.

00	04.12.14	Sluttrapport Prosjekt Ren Harstad havn	Elin O. Kramvik / Ida Almvik	Ida Almvik, Kystverket	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	8
1.1	Bakgrunn.....	8
1.2	Miljøkontroll	8
2	Områdebeskrivelse	11
3	Beskrivelse av prosjektet	13
3.1	Generelt om prosjektet.....	14
3.2	Beskrivelse av deponiet	15
3.3	Mudring, deponering og tildekkingsmetoder	17
3.3.1	Mudring og deponering	17
3.3.2	Tildekking.....	17
3.4	Masseregnskap	20
3.4.1	Mudring	20
3.4.2	Tildekking.....	21
4	Ansvarsfordeling.....	21
5	Avvikshåndtering	23
6	Sedimentundersøkelser	23
6.1	Før oppstart av tiltaksarbeider	23
6.2	Under tiltaksarbeider.....	23
7	Overvåkning og kontroll.....	23
7.1	Kontroll under mudring og deponering	24
7.2	Kontrollprøver av overflatesediment etter mudring	25
7.3	Kontroll under tildekking	25
7.4	Kontroll av tildekkingslaget.....	25
7.4.1	Mektighetskontroll med målestenger 15-20 m vanddybde.....	25
7.4.2	Mektighetskontroll av tildekkingslag grunnere enn 15 m vanddybde	26
7.4.3	Sedimentprøver av tildekkede områder	27
7.5	Tilsyn fra Fylkesmannen i Troms	29
8	Vurdering av miljømåloppnåelse	29
8.1	Delområde N-I.....	30
8.2	Delområde N-II.....	31
8.3	Delområde N-III.....	32
8.4	Delområdene N-IV, N-V og N-VI.....	33
8.5	Oppsummering miljømåloppnåelse.....	34
9	Videre overvåkning av deponi og tildekkingslag.....	35
9.1	Videre overvåking av deponi	35
9.2	Videre overvåking av tildekkingslag.....	35
10	Generelle erfaringer fra prosjektet	36
10.1	Volum forurensede sedimenter.....	37
10.2	Vurdering av overvåkning	37
10.3	Vurdering av mudrings- og tildekkingsarbeider og utstyr.....	38
10.4	Vurdering av forebyggende og avbøtende tiltak	38
10.5	Arbeidsprosessen.....	38
11	Nøkkelindikatorer.....	39
12	Sluttmerknad	41
13	Referanser	42

FIGURLISTE

Figur 2-1: Oversiktskart Harstad havn. Deponiet er markert med rød ring. Kilde: Norgeskart.no.....	11
Figur 2-2: Tiltaksområdene N-I til N-VI i Harstad havn. Deponiområdet er avmerket med skravur. Delområde N-I er inndelt i mindre tiltaksområder (A, B, C og D og dypområdet) mørkere felt. Lysere felt i N-I er områder hvor miljømål var oppnådd før tiltak.....	12
Figur 3-1: Høyeste tilstandsklasse mht. PAH ₁₆ , PCB ₇ , bly, kadmium og kvikksølv for sluttkontrollprøver i Harstad havn.	14
Figur 3-2: Deponiet ved Seljestad. Kilde: Secora.	15
Figur 3-3: Vannstanden inni cellene er høyere enn utenfor ved fallende tidevann. Kilde: Kystverket.	16
Figur 3-4: Oversikt over tildekkede områder. Fargekoder viser vanddybde på stedet hvor rosa farge er grunnest og blå farge har størst vanddybde.....	18
Figur 3-5: Prinsippskisse for mudring med THSD-fartøy. Ved utlegging av sand reverseres utstyret. Kilde: Rohde Nielsen.	19
Figur 3-6: Eksempel på utspyling av rene sand- og grusmasser med M/S Gerd Stensen.....	19
Figur 7-1: Utforming av målestenger montert på armeringsnett. Bildet viser en målestang som er tippet over under tildekkingen og ikke har virket som planlagt. Bilde: SJ Dykk AS.	26
Figur 7-2: Tildekkede målestenger. Bilde: SJ Dykk AS.	26
Figur 7-3: Kontroll av mektighet på tildekkingen under kaier. Bilde: SJ Dykk AS.	27
Figur 7-4: Stasjoner for kontrollprøver av tildekkingslag. Kart over tildekkede områder er vist på tegning 711266-RIGm-TEG-016 til -025.	28
Figur 8-1: Venstre: Mindre tiltaksområder (A, B, C og D og dypområdet, mørke felt) innenfor delområde N-I. Lysere felt i N-I er områder hvor miljømål var oppnådd før tiltak. Høyre: Høyeste tilstandsklasse etter tiltak ned til kote minus 20 (52 stasjoner) for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartene er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-035 og -015.	30
Figur 8-2: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak i N-II for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.....	31
Figur 8-3: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak (mudring og tildekking) i N-III for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.....	32
Figur 8-4: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak i delområdene N-IV, N-V og N-VI for Cd, Pb, Hg, PAH ₁₆ og PCB ₇ . Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.....	34

TABELLISTE

Tabell 3-1: Masseregnskap mudrede og deponerte masser.	20
Tabell 3-2: Oversikt over mektighet, volum og type tildekkingsmasser som er utlagt i de ulike områdene.	21
Tabell 4-1: Kontrolloppgaver og ansvar.	22
Tabell 8-1: Analyseresultater fra delområde N-I etter tiltak for sedimentprøvene med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene. Det er kun sedimentprøver fra områder grunnere enn kote minus 20 som inngår i «totalt antall prøver» i tabellen.....	31
Tabell 8-2: Analyseresultater fra delområde N-II etter tiltak for sedimentprøvene med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene.	32
Tabell 8-3: Analyseresultater fra delområde N-III etter tiltak for sedimentprøven med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene. Det er kun sedimentprøver fra områder grunnere enn kote minus 15 som inngår i «totalt antall prøver» i tabellen.....	33
Tabell 11-1: Sammendrag av beregnede mengder miljøgifter fjernet fra Harstad havn, angitt som mengde i hvert delområde.	40
Tabell 11-2: Sammendrag av beregnede mengder miljøgifter fjernet fra Harstad havn, angitt som mengde for hele lokaliteten.....	40

TEGNINGER

711266-RIGm-TEG-001	Prøvestasjoner mudring, delområde N-I – N-VI
711266-RIGm-TEG-002	Prøvestasjoner tildekking, delområde N-I – N-VI
711266-RIGm-TEG-003	Tilstandsklasser for Kadmium etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-004	Tilstandsklasser for Kadmium etter tiltak
711266-RIGm-TEG-005	Tilstandsklasser for Kvikksølv etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-006	Tilstandsklasser for Kvikksølv etter tiltak
711266-RIGm-TEG-007	Tilstandsklasser for Bly etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-008	Tilstandsklasser for Bly etter tiltak
711266-RIGm-TEG-009	Tilstandsklasser for PAH16 etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-010	Tilstandsklasser for PAH16 etter tiltak
711266-RIGm-TEG-011	Tilstandsklasser for PCB7 etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-012	Tilstandsklasser for PCB7 etter tiltak
711266-RIGm-TEG-014	Høyeste tilstandsklasse, prioriterte miljøgifter etter mudring og remudring
711266-RIGm-TEG-015	Høyeste tilstandsklasse, prioriterte miljøgifter etter tiltak
711266-RIGm-TEG-016	Tildekking delområde N-IC
711266-RIGm-TEG-017	Tildekking delområde N-ID
711266-RIGm-TEG-018	Tildekking delområde N-IA og N-II
711266-RIGm-TEG-019	Tildekking delområde N-IA
711266-RIGm-TEG-020	Tildekking delområde N-III - SØR
711266-RIGm-TEG-021	Tildekking delområde N-III - NORD
711266-RIGm-TEG-022	Tildekking delområde N-IV
711266-RIGm-TEG-023	Tildekking delområde N-V
711266-RIGm-TEG-024	Tildekking delområde N-VI - SØR
711266-RIGm-TEG-025	Tildekking delområde N-VI - NORD
711266-RIGm-TEG-026	Mudring delområde N-IC og N-ID
711266-RIGm-TEG-027	Mudring delområde N-IB
711266-RIGm-TEG-028	Mudring delområde N-IA
711266-RIGm-TEG-029	Mudring delområde N-II
711266-RIGm-TEG-030	Mudring delområde N-III - VEST
711266-RIGm-TEG-031	Mudring delområde N-III - ØST
711266-RIGm-TEG-032	Mudring delområde N-IV
711266-RIGm-TEG-033	Mudring delområde N-V
711266-RIGm-TEG-034	Mudring delområde N-VI
711266-RIGm-TEG-035	Oversiktskart tiltaksområder
711266-500	Situasjonsplan, arbeidsprosedyre
711266-600	Oversikt PAH
711266-601	Oversikt PCB
711266-602	Oversikt bly
711266-603	Oversikt kvikksølv
711266-604	Oversikt kadmium
711266-605	Oversikt høyeste påviste tilstandsklasse
TEG-10615_B600	Plantegning
TEG-10615_B601	Snitt

VEDLEGG

Vedlegg A	Faktaark
- A.1	Fiberduk NGS 3 og NGS 4
- A.2	Fiberduk Terra Woven
Vedlegg B	Disponering av skrot
Vedlegg C	Månedrappporter PL (Kystverket) september 2012 – februar 2014
Vedlegg D	Sammenstilling av entreprenørens logg
Vedlegg E	Avviksprotokoll
Vedlegg F	Sedimentanalyser
-F.1	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-I
-F.2	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-II
-F.3	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-III
-F.4	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-IV
-F.5	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-V
-F.6	Sedimentanalyser etter mudring og remudring N-VI
-F.7	Sedimentanalyser etter tildekking N-I til N-VI
-F.8	Sedimentanalyser etter tiltak N-I
-F.9	Sedimentanalyser etter tiltak N-II
-F.10	Sedimentanalyser etter tiltak N-III
-F.11	Sedimentanalyser etter tiltak N-IV
-F.12	Sedimentanalyser etter tiltak N-V
-F.13	Sedimentanalyser etter tiltak N-VI
Vedlegg G	Analysebevis på CD
Vedlegg H	Tildekking
-H.1	Kart over all tildekking
-H.2	Målepinner
-H.3	Koordinater N-I til N-VI
-H.4	Kai 1, 5, 6, 8, 9 og 10

1 Innledning

I forbindelse med Kystverkets planlagte utdyping av farleden i Harstad havn fra Gansås og inn til Gansåsbotn og Russevika, ble det besluttet å samtidig utføre miljømudring i Harstad havn. Bakgrunnen for denne beslutningen var at det gjennom flere år har blitt påvist sterk forurensning i sjøbunnsedimentene i havneområdet. Prosjektet er finansiert av Harstad kommune, Kystverket og Miljødirektoratet, i tillegg til Seaworks Slip AS, Hamek AS og Esso Norge AS som har bidratt etter pålegg fra Miljødirektoratet.

Multiconsult AS er engasjert som prosjekterende rådgivende ingeniør i miljøgeologi og geoteknikk for prosjektet.

Tiltaksområdet (ca. 450 000 m²) har omfattet sjøbunnen ned til kote minus 20 mellom Samasjøen og Gansåsbotn i Harstad kommune. Prioriterte miljøgifter i oppryddingsprosjektet har vært polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), kvikksølv (Hg), bly (Pb) og kadmium (Cd).

1.1 Bakgrunn

I løpet av perioden 1994 - 2008 har det vært gjennomført en rekke undersøkelser i Harstad havn som har bidratt til å kartlegge innhold av miljøgifter i fisk og skjell samt i sjøbunnsedimentene (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7).

Med bakgrunn i påvist forurensning i biota og sjøbunnsedimenter ble Harstad havn utpekt som et av de 17 prioriterte områdene i regjeringens handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn, jf. St. meld. nr. 14 (2006 - 2007) «Sammen for et giftfritt miljø». I handlingsplanen ble det prioritert å iverksette tiltak for å stanse pågående tilførsler fra kilder på land samt å rydde opp i alvorlig forurensning i sjøbunnsedimentene i Harstad havn.

Multiconsult utarbeidet en revidert tiltaksplan for opprydding i Harstad havn i 2011 (7).

Med den reviderte tiltaksplanen som grunnlag, vedtok kommunestyret i Harstad den 25. august 2011 at oppryddingstiltak innenfor tiltaksområdet i Harstad havn skulle bestå av følgende:

- Mudring av arealer grunnere enn 15 m vanddyb
- Tildekking av arealer mellom 15 og 20 m vanddyb
- Naturlig restitusjon av arealer dypere enn 20 m vanddyb
- Deponering av forurensede mudringsmasser i et strandkantdeponi ved Seljestad

1.2 Miljøkontroll

Kystverket har hatt ansvar for å kontrollere at mudrings- og deponeringsarbeidene ble gjennomført på en forsvarlig måte med hensyn til miljøet samt i henhold til gitte krav fra myndighetene.

Miljøkontrollen har vært basert på følgende dokumenter:

- Multiconsult notat 711151, *Harstad havn – deponiløsning Seljestad*. Datert 21. juni 2011.
- Multiconsult notat 711160, *Vurdering av tiltaksomfang*, delrapport 1-4. Datert 1. juli 2011.
- *Søknad om tillatelse til mudring, sprenging, tildekking og dumping i Harstad fiskerihavn*. Brev fra Kystverket Nordland til Kystverket Troms og Finnmark, datert 7. oktober 2011.

Sluttrapport

- Sintef rapport prosjekt nr. 82019204, *Strømmodellering for Harstad havn*. Datert 13. oktober 2011.
- Multiconsult notat 711266-RIGm-NOT-001-mudringssøknad. *Søknad om tillatelse til mudring, deponering og tildekking*, datert 15. desember 2011.
- *Søknad om tillatelse til mudring i Risøyrenna*. Brev fra Kystverket til Fylkesmannen i Nordland, datert 22. desember 2011.
- Multiconsult notat 711266-RIGm-NOT-02, *Miljøgiftbudsjett*. Datert 22. mai 2012.
- Multiconsult rapport 711266, *Målinger av strøm, turbiditet og hydrografi, Harstad havn*. Datert 16. juli 2012.
- Multiconsult notat 711266-RIGm-NOT003, *Prøvetakingsinstruks for prøvetaking i leker, Harstad havn*. Datert 24. august 2012.
- Kystverket rapport, *Redegjørelse for tildekking av forurensede sedimenter*. Datert 7. juli 2013.

Prosjektet har vært underlagt følgende offentlige tillatelser:

- Tillatelse til mudring, sprenging, tildekking og dumping - i Harstad fiskerihavn. Brev fra Kystverket Troms og Finnmark, datert 26. oktober 2011.
- Dispensasjon fra krav om reguleringsplan for deponi i Seljestadfjæra. Brev fra Harstad kommune datert 13. desember 2011.
- Uttalelse fra Tromsø museum ang. tiltak i sjø og kulturminner etter kulturminneloven, datert 20. desember 2011.
- Tillatelse til mudring i Risøyrenna i Andøy kommune. Brev fra Kystverket Nordland datert 16. mars 2012.
- Rammetillatelse for tiltak i sjø i Risøyrenna i Andøy kommune. Brev fra Andøy kommune, datert 16. mars 2012.
- Tillatelse til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn. Brev fra Fylkesmannen i Troms, datert 19. mars 2012.
- Tillatelse til tiltak i sjø ifm. mudring av masser i Risøyrenna, Andøy kommune. Brev fra Fylkesmannen i Nordland, datert 26. mars 2012.
- Rammetillatelse for tiltak i sjø – etablering av strandkantdeponi i Harstad kommune. Brev fra Harstad kommune, datert 12. april 2012.
- Igangsettingstillatelse for mudring i Risøyrenna i Andøy kommune. Brev fra Andøy kommune, datert 22. mai 2012.
- Igangsettingstillatelse for etablering av strandkantdeponi i Harstad kommune. Brev fra Harstad kommune, datert 29. mai 2012.
- Revidert tillatelse til tiltak i sjø ifm mudring av masser i Risøyrenna, Andøy kommune. Brev fra Fylkesmannen i Nordland, datert 11. april 2013.
- Vedtak om endring i vilkår i tillatelse til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn – miljøgiftbudsjett. Brev fra Fylkesmannen i Troms, datert 26. juni 2013.

Følgende dokumentasjon har blitt generert i prosjektet:

- Tilsynsrapport, Flerdagstilsyn med Kystverkets arbeid med miljøopprydding og farledstiltak i Harstad havn. Brev fra Fylkesmannen i Troms, datert 18. desember 2012.
- Svar på flerdagstilsyn Fylkesmannen – Ren Harstad havn. Brev fra Kystverket Nordland til Fylkesmannen i Troms, datert 15. februar 2013.
- Svar på flerdagstilsyn Fylkesmannen – Ren Harstad havn - Retting av avvik nr 4. Brev fra Kystverket Nordland til Fylkesmannen i Troms, datert 7. mars 2013.
- Svar 2 på flerdagstilsyn Fylkesmannen – Ren Harstad havn. Brev fra Kystverket Nordland til Fylkesmannen i Troms, datert 12. mars 2013.
- Multiconsult rapport, 711266-RIGm-RAP-001 *Sluttrapport Miljøgiftregnskap*, in press.
- Multiconsult rapport, 711266-RIGm-RAP-003 *Nøkkellindikatorer*, datert 1. september 2014.

I tillegg er det generert prosjektinterne ukes- og månedsrapporter for hele anleggsperioden, samt andre prosjektinterne dokumenter.

2 Områdebeskrivelse

Harstad havn er vist på oversiktskartet i Figur 2-1. Tiltaksområdet med delområder er vist på Figur 2-2 og tegning nr. 711266-RIGm-TEG-035. Strandkantdeponiet for deponering av forurensete mudringsmasser er plassert ved Seljestad og vist på tegning nr. 711266-500.



Figur 2-1: Oversiktskart Harstad havn. Deponiet er markert med rødt ring. Kilde: Norgeskart.no.

For en mer detaljert områdebeskrivelse vises det til Tiltaksplanen (6), (7) samt til Mudrings- og deponeringssøknaden (8).



Figur 2-2: Tiltaksområdene N-I til N-VI i Harstad havn. Deponiområdet er avmerket med skravur. Delområde N-I er inndelt i mindre tiltaksområder (A, B, C og D og dypområdet) mørkere felt. Lysere felt i N-I er områder hvor miljømål var oppnådd før tiltak.

3 Beskrivelse av prosjektet

Prosjektet Ren Harstad havn med mudring, deponering og tildekking av forurensede sedimenter ble igangsatt i september 2012, og ferdigstilt i februar 2014. Kystverket har vært ansvarlig tiltakshaver (prosjektleder og kontrollansvarlig miljø) mens Harstad kommune har vært tiltakseier. Secora har vært utførende entreprenør.

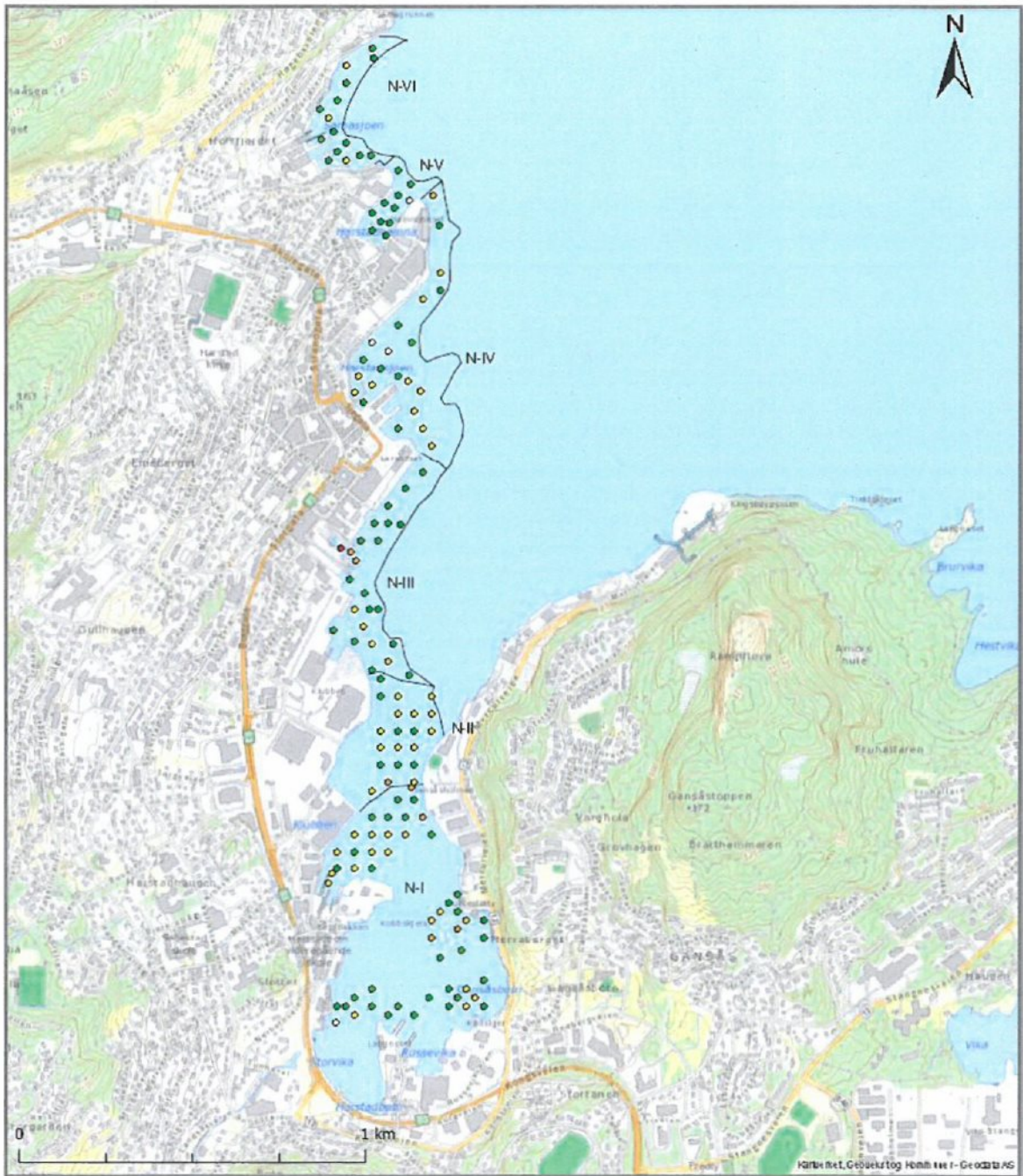
Det omsøkte tiltaket har hatt følgende formål:

- Miljøopprydding med mudring og tildekking av forurenset sjøbunn
- Etablere nytt landareal med kai og strandpromenade ved Seljestad
- Utvidelse av seilingsleden til Gansåsbøtn

Hovedmål for prosjektet har vært å redusere innhold av de prioriterte miljøgiftene bly, kadmium, kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ til tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) (9) eller bedre i områder hvor det var behov for tiltak på grunn av disse stoffene.

I vilkårene i Fylkesmannens tillatelse til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn ble det gitt godkjenning for at inntil 10 % av prøvene kunne ha nivåer av nevnte miljøgifter opp til midtverdien av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand). Videre var vilkårene at det kun ville bli akseptert maksimalt to prøvepunkter ved siden av hverandre med verdier i tilstandsklasse IV.

Figur 3-1 viser høyeste tilstandsklasse for sluttkontrollprøver mht. de prioriterte miljøgiftene i prosjektet Ren Harstad havn.



Figur 3-1: Høyeste tilstandsklasse mht. PAH₁₆, PCB₇, bly, kadmium og kvikksølv for sluttkontrollprøver i Harstad havn.

3.1 Generelt om prosjektet

Til sammen ble det mudret opp ca. 155 000 m³ forurensede sjøbunnsedimenter i Harstad i områder grunnere enn kote minus 15. Drenert og sammenpresset i strandkantdeponiet utgjør dette ca. 140 000 m³. Mudringsområdene er vist på tegning nr. 711266-RIGm-TEG-026 til -034.

Mudringsmassene ble deponert i et strandkantdeponi ved Seljestad med cellespunt som ytterbegrensning. Skrot ble så godt som mulig utsortert fra mudringsmassene før deponering i eller bak cellene. Planlagt mudringsdybde var 0,3 m, men reell mudringsdybde har i hovedsak variert mellom 0 og 1 m.

Sjøbunnen mellom 15 og 20 m vandndyp ble tildekket med minimum 0,2 m sand fra Risøyrenna i Nordland fylke (10). Tildekkingsområdene er vist på tegning nr. 711266-RIGm-TEG-016 til -025.

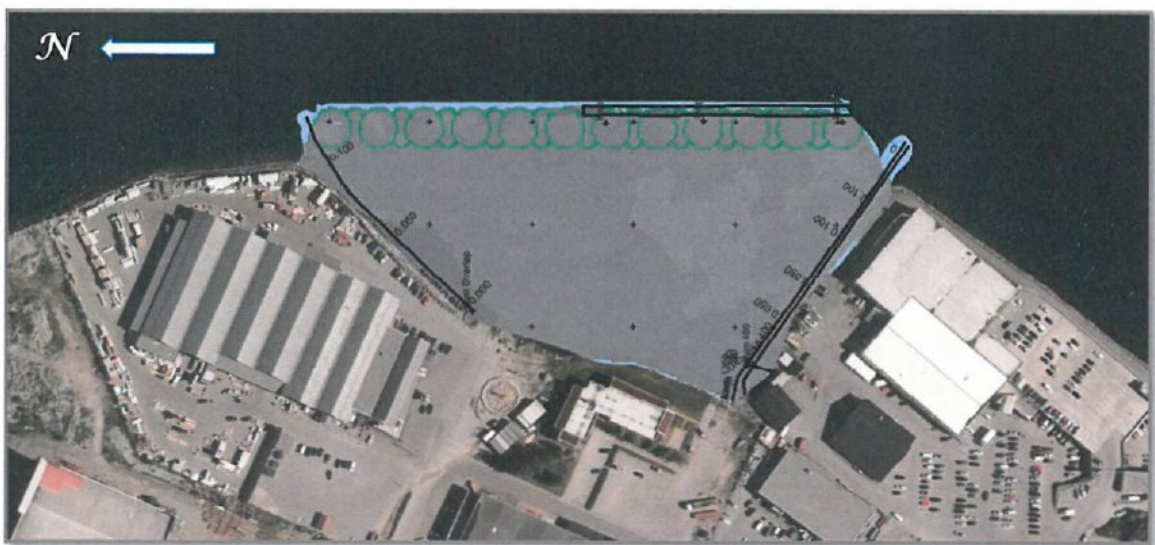
I områder hvor miljøkvaliteten ikke var tilfredsstillende etter mudring og remudring, ble sjøbunnen tildekket med minimum 0,3 m rene sand- og grusmasser fra Risøyrenna. Noen steder ble det etablert et erosjonslag av grovere masser over Risøymassene.

Det var behov for tiltak under enkelte kaier pga. forurenset sjøbunn. Før tildekking med minimum 0,3 m rene sand- og grusmasser under kaier, ble det meste av søppelet som lå under kaiene fjernet.

3.2 Beskrivelse av deponiet

Deponiet består av 12 celler med en diameter på litt over 19 m Figur 3-2. Mellom cellene er det etablert mellombuer både i front og i bakkant (tegning nr. 711266-500).

Deponiet ble bygd opp av spuntnåler av stål som ble forbundet innbyrdes med strekkfaste låser. Låsene var litt åpne ved oppstart av innfyllingsarbeidene, men ble raskt tettere ved at det la seg opp partikler i låsene samt at massene i avstand 2-5 cm fra cellen utviklet et filter som hindrer partikkelvandring gjennom låsene. I tillegg ble det anbrakt en fiberduk (vedlegg A.1) på innsiden av spuntcellene og mellombuene for å redusere partikkelvandringen gjennom låsene i anleggsperioden.



Figur 3-2: Deponiet ved Seljestad. Kilde: Secora.

I anleggsperioden ble det observert at vannstanden i cellene var høyere enn utvendig vannstand ved fallende sjø Figur 3-3. Dette indikerte at cellene var relativt tette.

Dersom vanntrykket i cellene er konstant når utvendig vannstand er mindre enn overkant av deponiet, er det dokumentert at det ikke renner vann ut gjennom låsene. Selv om vannstanden skulle synke i deponiet ved fjære sjø er det usannsynlig at forurensete partikler lekker ut av deponiet på grunn av filterutvikling i massene rundt låsene. Fiberduken er en ekstra sikring.

Spuntveggen ble korrosjonsbeskyttet med offeranoder som har en levetid på minimum 25 år. I tillegg har ubeskyttede spuntnåler en levetid på over 50 år.



Figur 3-3: Vannstanden inni cellene er høyere enn utenfor ved fallende tidevann. Kilde: Kystverket.

Det ble etablert et sedimentasjonsbasseng i bakkant av deponiet for håndtering av overskuddsvann i forbindelse med innfylling av mudringsmasser i cellene (Figur 3-2 og tegning nr. 711266-500). Omfatningen ble etablert med filtermasser og filterduk av polypropylen (vedlegg A.1) for å hindre utvasking av forurensede partikler gjennom sjeteen.

Under sjeteene og i bunnen av sedimentasjonsbassenget, ble det anlagt en polyesterduk av typen Terra Woven (vedlegg A.2) før utlegging av sprengstein.

Mellom siste celle og land ble det anlagt en sprengsteinssjete både i nord og sør. Sjeteene ble anlagt med filtermasser og filterduk (NGS3) for å hindre utvasking av forurensede partikler gjennom sprengsteinmassene.

For en mer detaljert beskrivelse vises det til Mudrings- og dumpingssøknaden (8).

Mellom deponiet og øvrige landområder i bakkant, ble det benyttet den samme drenerende nålefiltduken av polypropylen (NGS3) som i cellene samt i og rundt deponiet. Nålefiltduken fungerer som et filter ved at den stanser partikler, men kan slippe vann igjennom. Den fungerer også som et separasjonslag mellom de grove opprinnelige fyllmassene og søppelfyllingen bak deponiet og de relativt finkornige forurensede mudringsmassene. I tillegg til at deponimassene er bortimot tette i forhold til opprinnelig grunn, vil også fiberduken tette seg over tid. Dette medfører da at tilnærmet hele vannstrømmen fra bakområdene og nedbør vil drenerer i de åpne opprinnelige fyllmassene langs land. Det ventes derfor at minimalt med grunnvann vil strømme gjennom nålefiltduken til det relativt tette deponiet.

Tilsvarende fiberduk ble anbrakt som separasjon mellom rene og forurensede masser på toppen av deponiet. Forurensede masser ble lagt opp til kote 2 (sjøkartverket). Over duken ble det lagt 1,5 m med sprengstein.

Sprengsteinslaget er tilnærmet fritt drenerende, mens høyt finstoffinnhold i deponimassene gjør disse omtrent helt tette. Dette vil si at når tidevannet overstiger cellehøyden på kote 3,5 ved høyvann, vil vannet fordele seg i sprengsteinslaget uten å trenge ned deponimassene. Vannet drenerer deretter ut av sprengsteinslaget igjen når vannstanden faller. Separasjonsduken mellom sprengstein og deponimassene hindrer at en vannstrøm som renner nederst i sprengsteinsmassene vasker finstoff fra toppen av deponimassene.

Det er anlagt kai i hele fronten som er trekledt (tidligere Barlindhaug Consults tegning nr. 10615-B.600). Over cellene er det anlagt en strandpromenade av tre. Overflaten på bakre arealer er opparbeidet og avrettet med grusige masser. Store deler av det bakre området vil bli bebygget på sikt.

Kaia er generelt dimensjonert for en jevnt fordelt nyttelast på 0,25 tonn/m² eller punktlast på 2 tonn. Snølast på terreng er 0,5 tonn/m² (tidligere Barlindhaug Consults tegning nr. 10615-B.601).

Det ble fylt inn ca. 155 000 m³ forurensede mudringsmasser i og bak cellespunddeponiet ved Seljestad. Av dette var ca. 3 000 m³ forurensede masser fra Harstad skipsindustri (HSI). På grunn av masseunderskudd ble det i tillegg tilført ca. 8 000 m³ eksterne sand- og grusmasser fra Risøyrenna i deponiet bak cellene.

Som for alle andre fyllmasser vil det bli setninger i fyllmassene. De totale setninger etter at deponimassene er lagt ventes å bli mindre enn 10 cm. Setningene vil utvikles over mange år, men har ingen innvirkning mht. fare for utlekking fra deponiet.

3.3 Mudring, deponering og tildekkingsmetoder

Mudring og deponering av forurensede sjøbunnsedimenter er utført med Secora som hovedentreprenør. SeaBed Services har utført sugemudring i spesielt utfordrende områder som slipper, under kaier og i delområde N-V. Det ble funnet granater fra andre verdenskrig i delområde N-V som førte til forsinkelser i mudringsarbeidet. Gerd Stensen AS og Roede Nielsen ble benyttet som underentreprenør for tildekkingen.

3.3.1 Mudring og deponering

Det ble benyttet bakgraver med lokk fra Secoras fartøyer «Berghavn» og «Nyhavn» til hovedmudringen og hoveddelen av remudringen. Mudrede områder er vist på tegning nr. 711266-RIGm-TEG-026 til -034).

Mudringsmassene ble lastet direkte på lekter og deretter transportert til deponiet. Omlasting fra lekter til celledeponi ble utført med graver fra mudringsfartøyet.

Vannstanden i cellene ble senket før innfylling for å hindre at partikkelfylt overskuddsvann ble spredd i Harstad havn og tilgrensende sjøområder. Vannet ble pumpet fra cellene til sedimentasjonsbassenget som var etablert i bakkant av cellene (Figur 3-2) og siden direkte inn i deponiet etter at dette ble lukket.

For å sikre at mudringen ikke forårsaket spredning av forurensede partikler, ble mudringen overvåket med online turbiditetsmålere av entreprenøren (Secora).

3.3.2 Tildekking

Tildekkede områder er vist på Figur 3-4 og på tegningene nr. 711266-RIGm-TEG-016 til -025.

Vedlegg H gir en oversikt over alle tildekkede områder med koordinater for målepinner ifm. kontroll av mektighet på tildekkingslaget.



Figur 3-4: Oversikt over tildekkede områder. Fargekoder viser vanndybde på stedet hvor rosa farge er grunnest og blå farge har størst vanndybde.

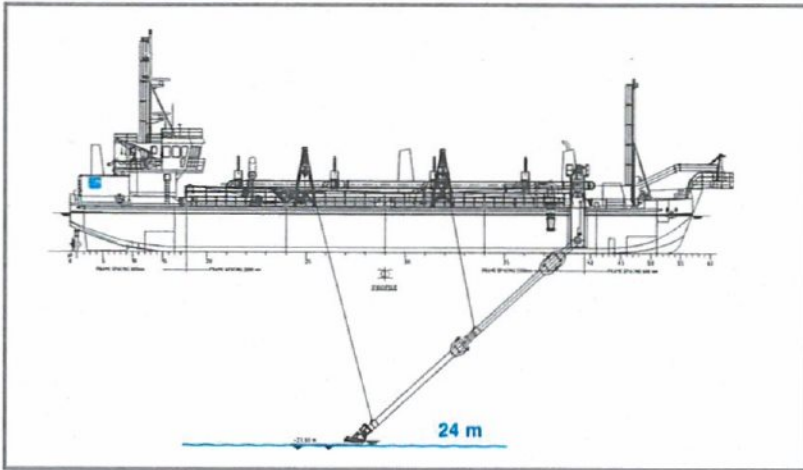
Rohde Nielsen har tildekket alt mellom kote minus 15 og minus 20 m samt i delområde N-VI oppover ved fyllinga mot vest. Totalt har Rohde Nielsen lagt ut 31 350 m³ masser fra Risøyrenna. Resten (omtrent 5 000 m³) er utført med sandpumperen M/S Gerd Stensen.

Rohde Nielsen har benyttet en såkalt THSD («Trailer Hopper Suction Dredger») til mudring og utlegging av sand- og grusmasser fra Risøyrenna. Dette er et fartøy som mudrer ved at det senkes to sugerør ned på bunnen, som suger massene opp i fartøyet (Figur 3-5).

Mudringen foregår mens båten beveger seg forover med 3-4 knops fart. Når fartøyet er lastet, så trekkes sugerørene opp, og fartøyet setter kurs for deponeringsplassen som i dette tilfellet var Harstad havn.

Utspylingen foregår ved at pumpen reverseres og massene legges ut over sjøbunnen som skal tildekkes. Utlekking av tildekkingsmasser i de dypere områdene skjedde ved at røret var nedsenket ved ca. 13 m dyp. I deler av de grunnere områdene ble massene spylt ut over vannoverflaten.

For å sikre at tildekkingen ikke forårsaket spredning av forurensede partikler, ble tildekkingen overvåket med online turbiditetsmålere av entreprenøren (Secora).



Figur 3-5: Prinsippskisse for mudring med THSD-fartøy. Ved utlegging av sand reverseres utstyret. Kilde: Rohde Nielsen.



Figur 3-6: Eksempel på utspyling av rene sand- og grusmasser med M/S Gerd Stensen.

SJ Dykk i Harstad utførte kontroll av tildekkingslaget. Fotodokumentasjonen etter dykkerkontrollen gjennomgått og godkjent av byggeleder.

Harstad kommune vil avholde anbudskonkurranse for overvåking av sjøbunn og deponi i den kommende 10-årsperiode, i tråd med vilkårene i tillatelsen fra Fylkesmannen i Troms og Multiconsults overvåkingsplan (11). En konsulent er forventet antatt i løpet av 2014.

For nærmere beskrivelse av tildekkingslaget (mektighet og erosjonssikring) vises det til Kystverkets redegjørelse av tildekkingsmassene (10).

3.4 Masseregnskap

3.4.1 Mudring

Fylkesmannen i Troms stilte krav i mudringstillatelsen om at entreprenøren skulle føre loggbok med oversikt over mengder og tidspunkt for opptak av muddermasser, samt hvor disse ble deponert.

I tillegg var det krav om at opptak og disponering av avfall/skrot skulle loggføres. Vedlegg B viser at 337 tonn skrot (jern, trevirke, dekk, kabler, kjetting) ble levert til godkjent deponi under tiltaket.

Entreprenørens logg for mudring og deponering i henhold til krav i mudringstillatelsen med en sammenstilling av utført mudrings- og deponeringsarbeid er gitt i månedsrapporter til Fylkesmannen fra Kystverket (vedlegg C). En sammenstilling av entreprenørens logg er gitt i vedlegg D.

I et mudringsprosjekt blir det alltid overmudret av en eller annen grunn. Det er derfor deponiet alltid bør prosjekteres med 30 % mer kapasitet enn beregnet. Entreprenøren får sjelden betalt for overmudret masse, som ikke skyldes mangler i prosjekteringen. Derfor skilles det mellom beregnede mengder, faktisk utførte mengder (inkludert overmudring) og målebrevregulerte mengder, som er det entreprenøren har krav på å få betalt for.

Tabell 3-1 gir en oversikt over beregnet mengde mudret, faktisk utført, målebrev regulert (økonomisk) og avvik mellom beregnet og faktisk utført.

Beregnet deponikapasitet før tiltak var ca. 150 000 m³ mudret masse. Det understrekes at det alltid vil være usikkerheter forbundet med hvordan mudringsmassene vil pakkes i deponiet.

Tabell 3-1: Masseregnskap mudrede og deponerte masser.

Delområde	Beregnet mudret	Faktisk utført	Målebrev-regulert (inkl. remudring)	Avvik ²⁾
N-I	58 800 ¹⁾	67 585	45 894	-12 906
N-II	14 100	34 730	21142	7 042
N-III	15 300	20 106	19 292	3 992
N-IV	17 400	23 303	19 621	2 221
N-V	5 400	11 535	11 535	6 135
N-VI	8 400	14 932	9 256	856
SUM mudret	119 400	172 190	126 740	7 340
Reservekapasitet	30 600		50 000 ³⁾	19 400
SUM	150 000		176 740	26 740

¹⁾ Beregnet mengde mudringsmasse (ikke inkl. sprengsteinsmasser fra farledsutdypingen)

²⁾ Avvik = Målebrev regulert – Beregnet mudringsmasse

³⁾ Risøysand (10 000 m³) + Sprengstein (40 000 m³)

3.4.2 Tildekking

Sjøbunnen i dypere områder mellom kote minus 15 og minus 20 er tildekket med egnede masser. Mudrede områder hvor miljømålet ikke var oppnådd etter remudring, ble også tildekket.

- Tildeckingsmassenes egenskaper er gjort rede for i Kystverkets notat «Redegjørelse av tildekking av forurensede sedimenter i prosjektet» (10). Tabell 3-2 gir en redegjørelse av tildeckingsmassene.

Tabell 3-2: Oversikt over mektighet, volum og type tildeckingsmasser som er utlagt i de ulike områdene.

Område	Areal (m ²)	Mektighet (m)		Volum (m ³)	
		Naturlige masser	Produserte masser (0/32)	Naturlige masser	Produserte masser (0/32)
Kai 1 – N6	1 400	0,3	-	420	-
Kai 4 – N6	630	0,3	-	189	-
Kai 5 – N5	425	0,3	-	128	-
Kai 6 og 7 – N5	270	0,3	-	81	-
Kai 8 – N4	1 600	0,3	-	480	-
Kai 9 og 10 – N4	3 340	0,3	-	1 002	-
Kai 13 – N1	150	0,3	-	45	-
Kai 14 – N1	180	0,3	-	54	-
Kai 15 A – N1	35	0,3	-	11	-
Kai 15 B – N1	75	0,3	-	23	-
Hovedvannledning v/flytebrygge – N1-C	5 700	0,15	0,15	855	855
Hovedvannledning v/Nergård – N1-C	1 400	0,15	0,25	210	350
Gjestebyrgga/Kulturhuskaia – N4	2 400	0,15	0,15	360	360
Torghuken – N4	980	0,15	0,15	147	147
Samasjøen vest – N6	6 000	0,3	-	1 800	-
Mellom N4 og N5	7 600	0,3	-	2 280	-
Slipper v/HAMEK – N6	1 300	0,3	-	390	-
Kote -15 til -20 m	87 500	0,2	-	17 500	-
Sum	120 985	-	-	25 975	1712

4 Ansvarsfordeling

Kystverket har vært ansvarlig for at vilkårene til Fylkesmannen i Troms i tillatelsen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn ble overholdt.

Ansvarsfordelingen for prosjektet er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Kontrolloppgaver og ansvar

Periode	Oppgaver	Ansvar
Før tiltak	Bunnkotekartlegging for kontroll av mengder	UTF
	Utføre referansemålinger for turbiditet	RIGm
	Database for online turbiditetsmålinger	UTF
	Overordnet SHA-plan	PL
	Utarbeide egen kontroll- og SHA plan	UTF
	Beredskapsplan ved akutt forurensning	UTF
Under tiltak	Avholde byggemøter	BL
	Kontinuerlig overvåking av turbiditet i mudringsområdet og ved deponiet	UTF
	Følge med turbiditet og stoppe ved overskridelse	UTF
	Loggføre turbiditetsalarmer med utførte tiltak ved alarm	UTF
	Loggføre mudrings-/deponeringsmengder samt <i>hvor</i> mudret og <i>hvor</i> deponert	UTF
	Kontrollere transport av mudret masse samt unngå søl ved mudring, transport og deponering	UTF
	Overvåke turbiditet og kontrollere alarmer og tiltak ved alarmer fra UTF	KAM
	Ukerapportering til Byggherre	UTF
	Månedrapportering til Byggherre	UTF
	Månedrapportering til Fylkesmannen	KAM
	Innsamling av sedimentprøver fra lekter	BL/KAM
Dokumentere sedimentkvaliteten etter mudring av forurenset masse	RIGm	
Etter tiltak	Bunnkotekartlegging	UTF
	Kontrollere tildekkingslaget og dokumentere mektighet	UTF
	Kontrollere sedimentkvalitet av tildekkingslaget	RIGm
	Sluttrapport	RIGm
	Opplysning til Matrikkelen	KAM
	Plan for overvåking av deponiet samt beredskapsplan i driftsfasen	RIGm
	Rapporter med resultater fra overvåkingen til Fylkesmannen	PL/KAM

Tiltakshaver/Byggherre (BH): Kystverket

Samarbeidspartner: Harstad Kommune

Prosjektledelse (PL) og Kontrollansvarlig miljø (KAM): Kystverket

Byggeledelse (BL): Asplan Viak AS

Rådgiver i geoteknikk (RIG) og miljøgeologi (RIGm): Multiconsult AS

Hovedentreprenør (UTF): Secora

5 Avvikshåndtering

Alle parter har hatt et selvstendig ansvar for kontinuerlig oppfølging av Fylkesmannens vilkår i henhold til Tabell 4-1.

Avvik har blitt behandlet fortløpende gjennom hele anleggsperioden.

Avviksprotokoll for alle avvik er vist i vedlegg E. Avvikene som gjelder miljøkontroll iht. krav i mudringstillatelsen fra Fylkesmannen har i hovedsak bestått av feil på turbiditetsmålere. I tillegg har entreprenøren i noen tilfeller glemt å ta bilder av lektene samt glemt å fryse ned miljøprøver umiddelbart etter innsamling.

6 Sedimentundersøkelser

Det har vært samlet inn sedimentprøver for kjemisk analyse før, under og etter tiltak. Sedimentprøver før og under tiltak er beskrevet i dette kapitlet, mens kontrollprøver etter mudring og tildekking er beskrevet i kapittel 8.

6.1 Før oppstart av tiltaksarbeider

Akvaplan-niva, Sweco, NGI, Rambøll og Multiconsult har i perioden 1997 - 2010 gjennomført en rekke undersøkelser i Harstad havn som har bidratt til å klassifisere sjøbunnsedimentene i forhold til innhold av miljøgifter (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7). Miljøtilstanden for de prioriterte miljøgiftene ble klassifisert som dårlig og svært dårlig i alle undersøkelsene. Analyseresultater fra tidligere undersøkelser i Harstad havn er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (9) og vist på tegning nr. 711266-600 til -605.

6.2 Under tiltaksarbeider

Det ble utført miljøprøvetaking av delområdene etter hovedmudringen for å undersøke om sedimentkvaliteten var i hht. krav i tillatelsen fra Fylkesmannen med hensyn til de prioriterte miljøgiftene (Pb, Hg, Cd, PAH₁₆ og PCB₇). Kravene innebar et hovedmål om tilstandsklasse III, og hvor inntil 10 % av prøvene kunne være opp til midten av tilstandsklasse IV.

Områder hvor sedimentkvaliteten ikke tilfredstilte kravet fra Fylkesmannen etter første gangs mudring, ble remudret og/eller tildekket med masser fra Risøyrenna.

7 Overvåking og kontroll

I tillatelsen til mudring og tildekking av sedimenter stilte Fylkesmannen i Troms krav om overvåking under tiltaket.

Av den grunn har det i hele tiltaksperioden vært utplassert stasjonære turbiditetsmålere som har vært koblet til mobilnettverket. Målerne var plassert ca. 25 m fra mudringsfartøyet, ved deponiet samt ca. 100 m fra sandbåten under utlegging av rene tildekkingsmasser. Registreringene ble utført i de 5 øverste meterne av vannsøylen, foruten ved utspyling av tildekkingsmasser under vann hvor målerene ble plassert ved ca. minus 10 til 12 m dyp (utspyling ved ca. minus 13 m). Avlesningene ble sammenlignet med målinger fra en referansestasjon.

Innsamling av sedimentprøver for kjemisk analyse ble utført etter hvert som delområder var ferdigmudret/ ferdig remudret. Kontrollprøver av tildekkingen ble tatt i mars 2014.

7.1 Kontroll under mudring og deponering

Under mudrings- og deponeringsarbeidene ble turbiditeten i vannmassene overvåket ved hjelp av stasjonære turbiditetsmålere (to ved hvert mudringsfartøy og to ved deponiet) i tillegg til en referansestasjon.

Ved bruk av Seabed Services til sugemudring ble det brukt en eller to målere avhengig av forflytningsraten på ROV'en eller dykkeren. Denne mudringsprosessen ble også vurdert til å medføre lavere risiko for partikkelspredning. Tildekkingen ble overvåket med kun én måler da risikoen for partikkelspredning, rene og forurensede, ble vurdert som lav og det var praktisk utfordrende å ha flere målere som beskrevet i vilkårene fra Fylkesmannen pga. stadig forflytning.

Turbiditeten i vannmassene ble logget hvert 5. minutt. Dersom differansen mellom målt referanseverdi og målt turbiditet i arbeidsområdet overskred 10 NTU ved mudring, mottok entreprenøren en alarm, og arbeidene ble stanset. I praksis ble målerne programmet til å sende ut sms-alarm ved 11 NTU, dette tilsvarte en bakgrunnturbiditet på 1 NTU, under det som normalt ble observert under tiltakets varighet. Videre fulgte prosedyre for iverksetting av tiltak og kartlegging av årsaken til avviket.

Alle avvik, alarmer, årsaker til overskridelser av grenseverdier og eventuelle tiltak er loggført og rapportert til byggeleder og så videre til Kystverket. Turbiditetsloggene fra perioden september 2012 til februar 2014 er vist i vedlegg C.

I løpet av tiltaket har antall overskridelser som gav alarmer variert fra 0 til 306 stk i måneden, dette inkluderer også alarmer fra målere brukt ved sugemudring og tildekking. I november-desember 2013 ble det registrert 0 alarmer til tross for overskridelser ved deponiene. Dette skyldes at mudringen med bakgraver og deponering over cellene var avsluttet og deponifronten ble ansett som tett. Videre mudring pågikk med sugemudring og disse massene ble pumpet inni deponiet. Det høyeste antallet overskridelser ble registrert i mai 2013 mens entreprenør jobbet i delområde N-1i Harstadbotn. Disse alarmene ble tilskrevet vårflokk i Botnelva innerst i Harstadbotn og generell tilrenning og overvann fra byen, arbeid i siltigere masser enn ellers samt det at de to mudreapparatene Berghavn og Nyhavn jobbet i samme delområde en periode.

Om lag 25-30 % av alle alarmer medførte stans i mudring og/eller deponering. Noen av disse ble tilskrevet båttrafikk og andre forhold utenfor prosjektets styring, men medførte stans på lik linje med interne påvirkninger siden de kunne medføre partikkelspredning av mudrede masser.

Resterende alarmer ble registrert hele døgnet og ble knyttet til faktorer som ikke kunne styres av prosjektet, som båttrafikk, utslipp fra overvannsledninger og annen tilrenning fra byen, Botnelva, fisk, fugl og algeoppblomstring.

Det er også registrert til sammen 8 tilfeller hvor overskridelser under mudring og/eller deponering ikke har medført stans av aktivitet. I noen tilfeller skyldes dette manglende dekning på telefoner eller svikt i varslingsystemet, men det er rutinesvikt som er skyld i de fleste avvikene. Dette førte til ytterligere tiltak som at sms-varselet ble sendt til flere personer i prosjektorganisasjonen (Secora og Kystverket) som sikkerhet for at varslene ble fulgt opp.

Det var også noen perioder hvor turbiditetsmålerne ikke var funksjonelle slik det er beskrevet i vilkårene fra Fylkesmannen. Sårbarheten i målerne medførte flere tilfeller hvor enten mudring ble stanset p.g.a. mangel på målere eller målere ble flyttet innenfor områdene. I noen tilfeller så entreprenør seg nødt til å bruke referansemåler som overvåkningsmåler og innføre manuelle målinger for referanse. Dette til tross for at entreprenør hadde minimum 1 måler ekstra.

Disse hendelsene viste hvor sårbare turbiditetsmålerne er og hvor stor påvirkning dette kan ha på fremdriften i et prosjekt.

7.2 Kontrollprøver av overflatesediment etter mudring

Det ble samlet inn prøver av overflatesediment (0-10 cm) for kjemisk analyser etter mudring for å dokumentere hovedmål om tilstandsklasse III, samt krav om maksimalt 10 % inntil midtverdi av klasse IV, var oppnådd. Dersom miljømålet ikke var oppnådd etter mudring/remudring ble det besluttet å tildekke gjeldende områder. Prøvestasjoner med tilstandsklasser etter mudring og remudring er vist på tegning 711266-RIGm-TEG-003, -005, -007, -009, -011 og -014.

Tabeller med resultatene iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser (9) er vist i vedlegg F.1 til F.6, og fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg G (på CD).

Analyseresultatene etter mudring og oppnåelse av miljømål i hht krav fra Fylkesmannen blir diskutert nærmere i kapittel 8.

7.3 Kontroll under tildekking

Fylkesmannen i Troms ga tillatelse til tildekking av forurenset sjøbunn i sin «tillatelse til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn», datert 19.03.12. Arbeidet med tildekking av sjøbunnssedimenter pågikk i perioden august 2013 - februar 2014 med opphold i september og desember 2013.

Det ble til enhver tid gjennomført måling av turbiditet i vannlaget noen meter over utslippspunktet under tildekkingen. Ved utspyling over vann ble turbiditet målt i det øverste vannlaget (ca. minus 1-2 meter). To turbiditetsmalere, en referansestasjon og en måler maksimalt 100 m fra arbeidsområdet, var operative og koblet til mobilnettverket under hele anleggstiden. Arbeidet skulle stanses dersom turbiditeten oversteg 10 NTU over referanseverdien.

Det ble registrert seks alarmer i forbindelse med tildekkingen. To av disse var høye enkeltverdier og ble avskrevet som feilmåling/fisk/fugl, mens de siste ble forklart med at måler lå nærmere utspylingssted enn de maks 100 meterne angitt i vilkårene fra Fylkesmannen og dermed var mer utsatt for påvirkning.

7.4 Kontroll av tildekkingslaget

Etter tildekkingen ble tildekkingslaget kontrollert med hensyn på mektighet og innhold av miljøgifter. Kontroll av tildekket sjøbunn (inkl. under kaier) ble utført av SJ Dykk AS. Tildekkede områder er vist på tegning 711266-RIGm-TEG-016 til -025.

7.4.1 Mektighetskontroll med målestenger 15-20 m vanddybde

Det ble satt ut totalt 115 målestenger med avmerking 0,5 m over sjøbunnen (Figur 7-1) i områder dypere enn 15 m vanddyb. Disse ble satt ut før arbeidet med utlegging av sand startet.



Figur 7-1: Utforming av målestenger montert på armeringsnett. Bildet viser en målestang som er tippet over under tildekkingen og ikke har virket som planlagt. Bilde: SJ Dykk AS.

SJ Dykk AS i Harstad har utført kontroll av tildekkingslagets mektighet under utlegging Figur 7-2. Der tildekkingen var mangelfull måtte det tildekkes på nytt slik at mektigheten ble tilstrekkelig.



Figur 7-2: Tildekkede målestenger. Bilde: SJ Dykk AS.

Dykkerinspeksjonene etter tildekking har vist at mektigheten på tildekkingslaget er i henhold til tildekkingstillatelsen. Byggeleder gjennomgikk fotodokumentasjonen fra dykker og godkjente tildekkingen.

7.4.2 Mektighetskontroll av tildekkingslag grunnere enn 15 m vanddybde

I delområde N-IC og N-II ble det satt ut totalt 7 målestenger for kontroll av mektighet (5 stk. i N-IC og 2 stk. i N-II).

Under kaier ble det utført mektighetskontroll med tommestokk som dykkeren presset ned i tildekkingslaget Figur 7-3.



Figur 7-3: Kontroll av mektighet på tildekkingen under kaier. Bilde: SJ Dykk AS.

Planlagt utstrekning av tildekkingslaget var koordinatfestet og avmerket slik at dykkeren kunne fastslå om tildekkingen var tilstrekkelig også i ytterkant. Dykkerinspeksjonene etter tildekking har vist at mektigheten på tildekkingslaget er i henhold til tildekkingstillatelsen.

7.4.3 Sedimentprøver av tildekkede områder

Etter tildekking ble det samlet inn kontrollprøver av tildekkingslaget i totalt 35 stasjoner fra alle delområder (Figur 7-4 og tegning nr. 711266-RIGm-TEG-002).

Kontrollprøvene ble analysert for innhold av arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), sink (Zn), PAH₁₆ og PCB₇.

Tabeller med resultatene iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser (9) er vist i vedlegg F.7 og fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg G (på CD).

Analyseresultatene og oppnåelse av miljømålet blir diskutert nærmere i kapittel 8.



Figur 7-4: Stasjoner for kontrollprøver av tildekkingslag. Kart over tildekkede områder er vist på tegning 711266-RIGm-TEG-016 til -025.

7.5 Tilsyn fra Fylkesmannen i Troms

Representanter fra miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Troms kom på annonsert flerdagstilsyn i desember 2012. Fylkesmannen konstaterte følgende i sin rapport etter tilsynet:

Avvik

1. Internkontrollsystemet er mangelfullt med hensyn til ytre miljø
2. Risikovurdering for ytre miljø er ikke utarbeidet
3. Avvikshåndteringen har mangler
4. Turbiditetsovervåkingen har mangler
5. Søl ved fylling av mudringsmasser fra mudringsfartøy til lekter
6. Loggføring av mudringsmasser har mangler
7. Montering av fiberduk i deponifront har mangler
8. Mangelfulle rutiner for drift og ettersyn av siltskjørtet ved deponiet

Andre kommentarer

1. Informasjon for tidspunkt for ferdig mudring av delområde N-3 har vært uklar
2. Rutiner for varsling av overskridelse av grenseverdi for turbiditet kan forbedres
3. Backup-beredskapen i forhold til online turbiditetsmålere kan forbedres
4. Mangelfull identifisering av internkontrolldokumenter

Kystverket kunne siden dokumentere internkontrollsystemet og prosjektets interne rutiner og prosedyrer var oppdatert i tråd med kommentarene fra Fylkesmannen. Avvikene ble ansett som lukket og saken ble avsluttet.

Prosjektet mottok også varsel om tvangsmulkt fra Fylkesmannen som følge av månedsrapporten for august 2013 der det ble kommentert diverse problemer og avvik knyttet til turbiditetsovervåkingen. Det gjaldt feil på turbiditetsmålere og påfølgende lengre perioder med manuelle turbiditetsmålinger, og to tilfeller hvor mudringsarbeidene ikke ble stanset til tross for overskridelser. Avvikene resulterte i at det ble innført daglig sjekk av turbiditetsmålerne av både entreprenør og byggherre, byggherre ble oppført som mottaker av turbiditetsalarmene i tillegg til entreprenør, og umiddelbar utskifting av turbiditetsmålere ved spørsmål om funksjon. Avvikene ble lukket og varselet om tvangsmulkt ble trukket.

8 Vurdering av miljømåloppnåelse

Harstad kommune sitt hovedmål for prosjektet har vært å redusere innhold av de prioriterte miljøgiftene bly, kadmium, kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ til tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) eller bedre i områder hvor det var behov for tiltak på grunn av disse miljøgiftene (9).

I vilkårene i Fylkesmannens tillatelse ble det gitt godkjenning for at inntil 10 % av prøvene kunne ha nivåer av nevnte miljøgifter opp til midtverdien av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand). Videre var vilkårene at det kun ville bli akseptert maksimalt to prøvepunkter ved siden av hverandre med verdier i tilstandsklasse IV.

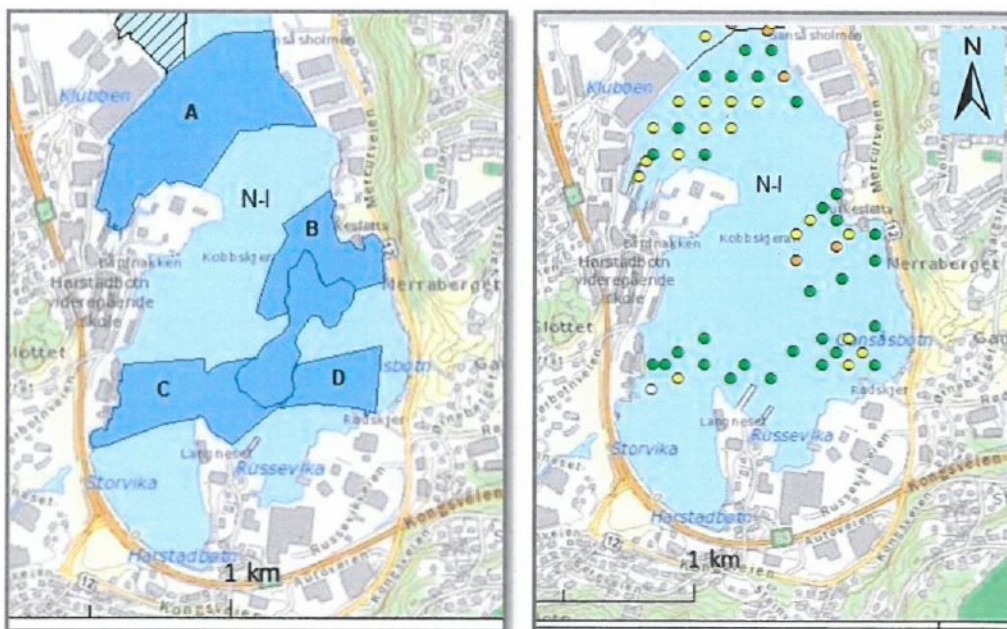
Det ble samlet inn sedimentprøver etter første gangs mudring for å se om miljømålet var oppnådd. Det vil si at miljømålet er vurdert ut fra resultat etter tiltak ned til kote minus 15. Tilstanden i sedimentene etter tiltak mellom kote minus 15 og minus 20 er ikke med i vurderingen ang. miljømåloppnåelse.

Dette skyldes at beslutningen om remudring eller tildekking i områder grunnere enn 15 m vanddybde måtte tas fortløpende, og før tildekking av dypere områder ble igangsatt.

Vedlagte tegninger nr. 711266-RIGm-TEG-004, -006, -008, -010 og -012 viser miljøtilstanden i sedimentene etter tiltak ned til kote minus 20 (både mudring og tildekking) mht. innhold av hhv. Cd, Hg, Pb, PAH₁₆ og PCB₇. Tabeller med klassifisering av sedimentene etter tiltak er vist i vedlegg F.8-F.13.

8.1 Delområde N-I

Delområde N-I er inndelt i mindre delområder, N-IA, N-IB, N-IC og N-ID som vist på Figur 8-1. Figuren viser i tillegg høyeste påviste tilstandsklasse etter tiltak for de prioriterte miljøgiftene (Cd, Pb, Hg, PAH₁₆ og PCB₇) i hht. Miljødirektoratets veileder (9).



Figur 8-1: Venstre: Mindre tiltaksområder (A, B, C og D og dypområdet, mørke felt) innenfor delområde N-I. Lysere felt i N-I er områder hvor miljømål var oppnådd før tiltak. Høyre: Høyeste tilstandsklasse etter tiltak ned til kote minus 20 (52 stasjoner) for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartene er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-035 og -015.

Tabell 8-1 viser analyseresultatene for de stasjonene grunnere enn kote minus 15 hvor det ble påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene i tilstandsklasse IV etter tiltak (mudring, evt. remudring og/eller tildekking). Tabellen gir i tillegg oversikt over totalt antall prøvestasjoner (49 stk.) i delområdet grunnere enn kote minus 15 samt grense for midtverdien av tilstandsklasse IV for å kunne dokumentere om miljømålet er oppnådd.

Sluttrapport

Tabell 8-1: Analyseresultater fra delområde N-I etter tiltak for sedimentprøvene med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene. Det er kun sedimentprøver fra områder grunnere enn kote minus 20 som inngår i «totalt antall prøver» i tabellen.

Stasjon	Tungmetaller (mg/kg)			Organiske miljøgifter (µg/kg)		Totalt antall prøver N-I	10 % av antall prøver*	Miljømål oppnådd
	Cd	Hg	Pb	PAH ₁₆	PCB ₇			
N-IA ST 1	2,04	<0,20	313	4 580	7,6	49	4,9	Ja
N-IA ST 7	0,26	0,38	262	1 240	n.d.			
N-IB ST 1	0,44	0,86	34,9	1 980	11,4			
N-IB ST 7	0,33	0,65	275	3 500	8,2			
Midtverdi av TKL IV	77,5	1,23	410	13 000	1 045			

*Miljømål anses som oppnådd dersom 10 % av prøvene er lavere enn midtverdien av tilstandsklasse IV.

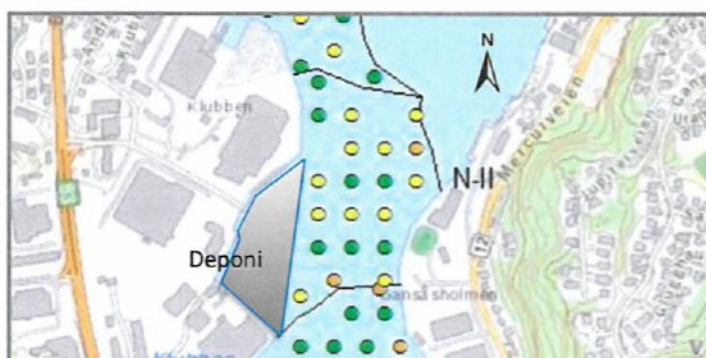
Figur 8-1 og Tabell 8-1 viser at miljømål er oppnådd for delområde N-I da analyseresultatet tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand) etter tiltak i to prøver i delområde N-IA (bly) og to prøver i N-IB (kvikksølv eller bly). Dette tilfredsstiller kravet til Fylkesmannen om at inntil 10 % av prøvene kunne ha nivåer av prioriterte miljøgifter opp til midtverdien av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand), samt at det maksimalt kunne være to prøvepunkter ved siden av hverandre med verdier i klasse IV.

Dersom en også inkluderer de tre prøvene mellom kote minus 15 og minus 20 (tilstandsklasse II), ville miljømål vært ansett som oppnådd hvis 5 prøver hadde vært lavere enn midtverdien av tilstandsklasse IV.

Ved de øvrige stasjonene er det ikke påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene høyere enn tilstandsklasse III (Vedlegg F.8).

8.2 Delområde N-II

Deponiet ligger ved Seljestad i delområde N-II. Figur 8-2 viser høyeste påviste tilstandsklasse etter tiltak i N-II for de prioriterte miljøgiftene.



Figur 8-2: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak i N-II for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.

Tabell 8-2 viser analyseresultatene for de stasjonene i N-II hvor det ble påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene i tilstandsklasse IV. I tillegg gir tabellen oversikt over totalt antall prøvestasjoner i delområdet og grensen for midtverdien av tilstandsklasse IV for å kunne dokumentere om miljømålet er oppnådd.

Tabell 8-2: Analyseresultater fra delområde N-II etter tiltak for sedimentprøvene med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene.

Stasjon	Tungmetaller (mg/kg)			Organiske miljøgifter (µg/kg)		Antall prøver N-II	10 % av antall prøver*	Miljømål oppnådd
	Cd	Hg	Pb	PAH ₁₆	PCB ₇			
N-II ST 2	0,23	0,55	39,9	6 720	11,0	20	2	Ja
N-II ST 16	0,39	0,92	66,8	4 590	27,9			
Midtverdi av TKL IV	77,5	1,23	410	13 000	1 045			

*Miljømål anses som oppnådd dersom 10 % av prøvene er lavere enn midtverdien av tilstandsklasse IV.

Som Figur 8-2 og Tabell 8-2 viser er miljømålet oppnådd for delområde N-II. Det er kun i 2 av 20 prøver det er påvist innhold av kvikksølv eller PAH₁₆ i tilstandsklasse IV. Ingen av prøvene overstiger midtverdien av tilstandsklasse IV.

Det er ikke påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene høyere enn tilstandsklasse III ved de øvrige stasjonene (Vedlegg F.9).

8.3 Delområde N-III

Det ligger flere båtslipper (Kaarbø og Harstad skipsindustri) i delområde N-III. Figur 8-3 viser høyeste påviste tilstandsklasse ned til kote minus 20 etter tiltak (mudring og tildekking) i N-III for de prioriterte miljøgiftene.



Figur 8-3: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak (mudring og tildekking) i N-III for de prioriterte miljøgiftene samlet. Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.

Tabell 8-3 viser analyseresultatene for den stasjonen i N-III hvor det ble påvist innhold av bly, kvikksølv og PAH₁₆ i tilstandsklasse IV. I tillegg gir tabellen oversikt over totalt antall prøvestasjoner grunnere enn kote minus 15 i delområdet, samt grensen for midtverdien av tilstandsklasse IV for å kunne dokumentere at miljømålet er oppnådd.

Tabell 8-3: Analyseresultater fra delområde N-III etter tiltak for sedimentprøven med innhold i tilstandsklasse IV (TKL IV) for de prioriterte miljøgiftene. Det er kun sedimentprøver fra områder grunnere enn kote minus 15 som inngår i «totalt antall prøver» i tabellen.

Stasjon	Tungmetaller (mg/kg)			Organiske miljøgifter (µg/kg)		Antall prøver N-III	10 % av antall prøver*	Miljømål oppnådd
	Cd	Hg	Pb	PAH ₁₆	PCB ₇			
N-III ST 6	<0,10	1,05	243,7	12 057	37,6	18	1,8	Ja
Midtverdi av TKL IV	77,5	1,23	410	13 000	1 045			

*Miljømål anses som oppnådd dersom 10 % av prøvene er lavere enn midtverdien av tilstandsklasse IV.

Som Figur 8-3 og Tabell 8-3 viser er det påvist innhold av kvikksølv, bly og PAH₁₆ i tilstandsklasse IV i 1 av 18 prøver fra delområde N-III ned til kote minus 15. Prøven overstiger ikke midtverdien av tilstandsklasse IV og miljømålet anses som oppnådd for delområde N-III.

Dersom en også inkluderer de fire prøvene mellom kote minus 15 og minus 20 (tilstandsklasse II), ville miljømål vært ansett som oppnådd hvis 2 prøver hadde vært lavere enn midtverdien av tilstandsklasse IV.

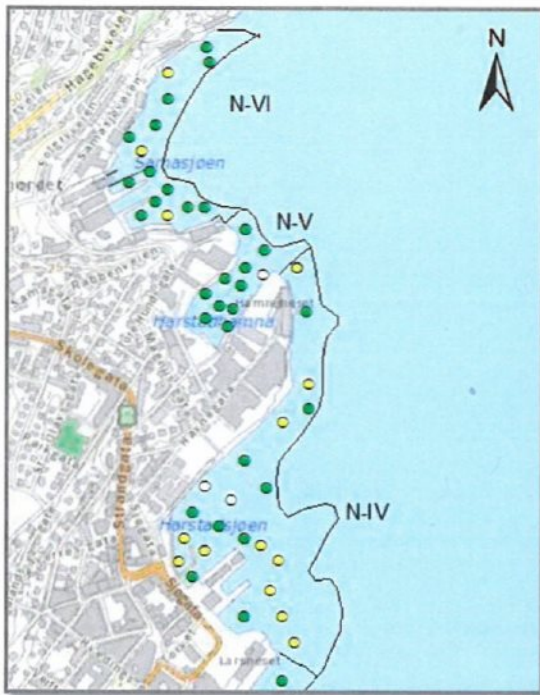
Sedimentprøven (N-III ST 6) er en blandprøve av tre prøver (ST 20 - 22) tatt i et transekt i slippen til Harstad Skipsindustri (HSI). Prøvene ble samlet inn etter at slippen var sugemudret, og det var begrenset med sedimenter i selve slippen.

Den første sedimentprøven fra ST 6 ble tatt etter ordinær mudring og var lokalisert i nedre del av slippen.

Det er ikke påvist innhold av de prioriterte miljøgiftene høyere enn tilstandsklasse III ved de øvrige stasjonene (Vedlegg F.10).

8.4 Delområdene N-IV, N-V og N-VI

Figur 8-4 viser høyeste påviste tilstandsklasse etter tiltak i N-IV, N-V og N-VI for de prioriterte miljøgiftene.



Figur 8-4: Høyeste tilstandsklasse (9) etter tiltak i delområdene N-IV, N-V og N-VI for Cd, Pb, Hg, PAH₁₆ og PCB₇. Kartet er utdrag fra tegning nr. 711266-RIGm-TEG-015.

Det er ikke påvist innhold av Cd, Pb, Hg, PAH₁₆ eller PCB₇ over tilstandsklasse III etter tiltak i de tre nordligste delområdene (Vedlegg F.11-F.13). Miljømål anses som oppnådd i disse delområdene.

I delområde V var det påvist innhold av bly og PAH₁₆ i tilstandsklasse IV i en stasjon (ST 3) etter mudring. Da kontrollprøvene skulle samles inn, var området utfyllt og bebyggt slik at ny sedimentprøve ikke kunne tas i denne stasjonen.

8.5 Oppsummering miljømåloppnåelse

Sedimentprøver av sjøbunnen etter tiltak i Harstad havn viser at innhold av kadmium, bly, kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ tilsvarer tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) eller bedre for delområdene N-IV, N-V og N-VI. For delområdene N-I, N-II og N-III er det påvist en eller flere av de prioriterte stoffene opp til midtverdien av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand) i mindre enn 10 % av prøvene. Ingen av stasjonene med dårlig miljøtilstand ligger ved siden av hverandre.

Resultatet etter tiltak tilfredsstiller kravene gitt i tillatelsen fra Fylkesmannen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn.

Analyser etter tiltak viser at sjøbunnsedimentene fremdeles har et høyt innhold (tilstandsklasse IV og V) av kobber (Cu), jfr. vedlegg F.1-F.13. Dette var en erfaring man også fikk etter miljøprosjektet i Tromsø havn (12). I Tromsø ble det i tillegg påvist innhold av TBT (tributyltinn) i tilstandsklasse V i de fleste sedimentprøvene etter tiltak. Av den grunn ble det ikke stilt krav om at sedimentprøvene under eller etter tiltak i prosjektet Ren Harstad havn skulle analyseres for innhold av TBT.

9 Videre overvåking av deponi og tildekkingslag

I tillatelsen fra Fylkesmannen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn stilles det krav om overvåking av deponiet og tildekkingslaget når anleggstiden er over og deponiet er avsluttet. Harstad kommune er ansvarlig for gjennomføring av overvåkingen.

Det vises til Multiconsult notat 711266-RIGm-NOT-006, *Samlet plan for overvåking av deponi og tildekkingslag*, av 3. juni 2014 (11).

9.1 Videre overvåking av deponi

Deponiet ved Seljestad er anlagt i og bak cellespunt. Spunten er korrosjonsbeskyttet ved hjelp av offeranoder som er montert langs hele spuntfronten. Disse kontrolleres jevnlig og byttes ut etter en periode på ca. 25 år.

Overvåkingen av deponiet planlegges gjennomført som følger:

- Etablering av passive prøvetakere og blåskjell i to nivåer ved utvalgte cellelåser, i tillegg til deponiskjøt mot land i nord og i sør.
- ROV/Dykkerinspeksjoner av spuntlåser, spuntfot og erosjonssikring.

Dersom overvåkingen påviser utlekking fra deponiet, må tiltak igangsettes etter utlekkingsstedet er lokalisert. Tiltakene skal sørge for at utlekkingen stanses og ikke kan forekomme igjen.

Dersom det ikke påvises utlekking eller andre endringer i løpet av de første tre årene, skal hyppigheten på videre kontroller vurderes i samråd med Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avdelingen.

9.2 Videre overvåking av tildekkingslag

I henhold til vilkår i tillatelsen fra Fylkesmannen skal overvåkingen bestå av årlig kontroller for å dokumentere utbredelse og tykkelse på tildekkingslaget, samt innhold av miljøgifter. Dette gjelder følgende områder:

- Dypere områder mellom kote minus 15 og minus 20.
- Grunne området hvor mudring ikke kunne gjennomføres (viser til vedlegg 1 i Redegjørelse av tildekking av forurensede sedimenter i prosjektet Ren Harstad havn, datert 31.07.13 (10).
- Områder som ble tildekket pga. at miljømål ikke var oppnådd etter mudring/remudring.

Overvåking av tildekkingslaget planlegges gjennomført som følger:

- ROV- / dykkerinspeksjoner med kontroll av mektighet ved hjelp av målepinner (utsatt før tildekking eller med håndholdt målestang). Kontrollen skal dokumenteres med bilder/film.
- Prøvetaking og kjemisk analyse av overflatesedimentene (0-10 cm) i 36 faste stasjoner (Multiconsult tegning nr. 711266-RIGm-TEG-013). Sedimentprøvene analyseres for innhold av alle parametere i Miljødirektoratets veileder for håndtering av sedimenter (PAH₁₆, PCB₇, TBT, tungmetaller i tillegg til totalt organisk karbon (TOC) og finstoffinnhold) (13).
- I tillegg skal dykkerne registrere områder med uregelmessig overflate som kan skyldes strøm- eller propellerrosjon. Disse vil kunne avdekkes ved sammenligning mot de utsatte målepinnene eller ved hjelp av medbragte målepinner.

Det er ikke planlagt videre etterkontroll av tildekkingslaget under kaier da det vil være vanskelig å gjennomføre ytterligere tiltak her.

Dersom mektigheten på tildekkingslaget minker må årsaken kartlegges og det må vurderes om det skal utføres etterfylling av tildekkingsmasser.

Dersom overvåkingen påviser en økning i miljøgiftinnholdet i tildekkingslaget, må kilden til forurensningen kartlegges og stanses. Når kilden er stanset må det vurderes om omfanget er så omfattende at tiltak er nødvendig.

Utbedringer behandles for hvert tilfelle og med lokal tilpasning.

Dersom det ikke er endringer i løpet av de første tre årene, skal hyppigheten på videre kontroller vurderes i samråd med Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelingen.

Statusrapport etter kontrollen sendes Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelingen.

10 Generelle erfaringer fra prosjektet

Det har vært godt samarbeid mellom alle parter i prosjektet gjennom jevnlig byggemøter og prosjekteringsmøter, samt møter med Fylkesmannen. God kommunikasjon og ukentlige møter mellom prosjektledelse og entreprenør har bidratt til å holde alle parter informert om framdrift og gitt alle parter bedre forutsetning for å kunne håndtere utfordringer. God kommunikasjon har vært en avgjørende faktor for dette prosjektet hvor så mange parter er involvert.

En viktig erfaring med prosjektet er at slike tiltak bør ha tettere oppfølging på stedet av personer med forståelse for miljøfaglige problemstillinger enn det som har vært tilfelle i Ren Harstad havn. Når et tiltak overskrider et visst omfang og kompleksitet er det behov for personer som kan følge opp den daglige driften og som raskt kan sette seg inn i spørsmål angående turbiditetsovervåking, prøvetaking, forberedelser til overvåkingen underveis og i etterkant, m.m.

Turbiditetsmålinger bør utføres av uavhengig konsulent eller følges opp av personer med miljøfaglig bakgrunn. Entreprenøren foreslår at turbiditetsmålerne kan stå lenger fra mudringsfartøyet, noe som kan kompenseres med at grenseverdiene settes strengere.

For å høste generelle erfaringer ang. spredning under tiltak bør det utføres flere målinger av turbiditet nær mudringsfartøyet når det mudres. Turbiditet kan for eksempel måles med økende avstand til mudrestedet for å avdekke spredningspotensialet til ulike sedimenttyper og mudringsmetoder. I tillegg bør det samles inn vannprøver når turbiditeten overskrider et gitt nivå for å få et bedre forhold til miljørisikoen i en mudringsprosess. Dette må ikke forveksles med den myndighetspålagte overvåkingen under tiltak.

Mektigheten på forurensningen og type løsmasser bør kartlegges bedre før tiltak igangsettes, dersom deponiet har begrenset kapasitet.

Alle tiltak bør gjennomføres suksessivt innenfor tiltaksområdet/delområdet for å hindre rekontaminering av tidligere mudrede områder. Dette gjelder både ved mudring og remudring. Tildekking bør ikke utføres før alle mudringsarbeider er avsluttet.

Det er viktig å lage anbudsbeskrivelsen så solid at det gir rom for at byggherren kan bruke 2-3 uker på prøvetaking, vente på analyseresultater og vurdere behov for remudring.

Det er viktig å ta høyde for usikkerhet da det er vanlig med overskridelser i miljøprosjekter. Selv om prosjektet er åpnet er ikke usikkerheten borte. Byggherren bør ha en reserve for uforutsette hendelser.

10.1 Volum forurensede sedimenter

Foreliggende datagrunnlag i forkant av prosjektet var noe mangelfullt når det gjaldt mektighet av forurensningen. Det blir derfor vanskelig å beregne nøyaktig mengde mudringsmasser. I tillegg var det utført få korngraderinger slik at massenes egenskaper var lite kartlagt. Det blir derfor vanskelig å anslå hvor mye masser deponiet rommer i forhold til kapasitet. Det var tatt høyde for ca. 25 % usikkerhet ved beregning av deponikapasitet i forhold til beregnet mudringsvolum.

Deponikapasitet var beregnet til 150 000 m³ og mengde mudret masse var beregnet til 120 000 m³. Entreprenøren fikk godkjent mudring av 126 740 m³ (målebrevregulerte mengder), men faktisk utførte mengder (inkludert overmudring) var 172 000 m³. Dette viser at det er viktig at deponikapasiteten er stor nok til å romme både overmudring og remudring.

10.2 Vurdering av overvåkning

Tiltakene ble overvåket av turbiditetsmålere nedstrøms mudrestedet, i praksis vil dette si to målere på hver sin side av mudrestedet, samt to målere utenfor strandkantdeponiet og en referansestasjon.

I enkelte perioder var det totalt sju målere i aksjon, inkludert referansemåleren, siden mudringen ble gjennomført parallelt i enkelt områder. Underveis i prosjektet ble det rapportert om flere tilfeller av feil ved målere som medførte avvik og innføring av manuelle turbiditetsmålinger. Å holde så mange målere i drift i en trafikkert havn er svært ressurskrevende, og det vil øke sannsynligheten for at en eller flere målere er ute av drift som følge av brudd på ledninger, feil ved elektroder som inntreffer under vedlikehold og kalibrering, eller påkjørsler, m.m.

Vilkårene fra Fylkesmannen beskrev også at alarm og stans i arbeider skulle innføres ved første måling av overskridelse av turbiditetsgrensen. Dette førte til mange stans i arbeidet som følge av svært kortvarige overskridelser. Disse kortvarige overskridelsene kunne skyldes fugl, fisk, passerende båter eller feilmålinger, og ble beskrevet i loggføringen av alarmene. For eksempel hadde en måler stadige høye enkeltutslag som måned etter måned viste samme verdi som verken entreprenør eller produsent kunne forklare. Disse enkeltmålingene ble etter hvert sett bort fra i alarmsammenheng.

I alt ble det registrert 1039 overskridelser underveis i tiltaket (september 2012-februar 2014). 272 overskridelser (ca. 26 %) førte til turbiditetsstans, mens resterende overskridelser (ca. 74 %) ble tilskrevet forhold utenfor prosjektet (fisk og fugl, passerende båter, overvannsledninger og utlegging av utslippsledninger fra byen, og Botnelva innerst i Harstadbotn). Disse overskridelsene ble like ofte registrert på natten som på dagen. Totalt ble det registrert 8 alarmer (<1 %) som skulle ført til stans i arbeidene, men som pga. svikt i rutineene ikke medførte stans på grunn av høy turbiditet. Disse ble behandlet som avvik og førte til ny gjennomgang av rutineene.

Mai 2013 var den måneden med flest antall overskridelser. Det var da totalt 306 overskridelser hvor 101 (33 %) medførte stans i arbeidet pga. for høy turbiditet. Resterende overskridelser ble tilskrevet forhold utenfor prosjektet. Secora jobbet i denne perioden med 2 mudderapparater i delområde N-I, samtidig som det var vårflo i Botnelva. Turbiditetsstansene kom til alle tider på døgnet og var de lengste i prosjektet sammenlignet med de andre månedene.

Det totale antall målinger denne måneden var 25 026 stk. fra tilsammen 6 målere (referansemåler ikke inkludert). Én overskridelse kunne bestå av en eller flere målinger, og overskridelsene utgjorde tilsammen 638 målinger. Dette tilsvarer 2,5 % av totalt antall målinger fra turbiditetsmålerne denne måneden.

Kystverket oppfordrer miljøvernmyndighetene til i framtiden å sette vilkår om en viss varighet på overskridelsen før krav om stans. I tillegg synes rapportering til Fylkesmannen som altfor detaljert og svært ressurskrevende.

10.3 Vurdering av mudrings- og tildekkingsarbeider og utstyr

Mudring med lukket bakgraver kan medføre noe spredning av partikler under arbeidet. Formålet med å bruke en lukket bakgraver er å redusere partikkelspredningen ved transport gjennom vannsøylen og over til lekter. For å få optimal effekt må skuffen lukkes allerede ved sjøbunnen og føres rolig opp til overflaten og videre over til lekter. Ved Fylkesmannens tilsyn ble det kommentert at mudresyklusen medførte for mye søl ved føring av skuff fra sjøbunn til lekter. Best effekt av bruk av skuff med lokk vil en trolig først få når massene er ensgraderte og ikke inneholder skrot. I Harstad ble det avdekket mye skrot og sedimentene besto også av større stein i enkelte områder. Dette bidro til at lokket ikke ble tilstrekkelig lukket og skuffen var i praksis som uten lokk.

Mengde masse som ble sugemudret utgjorde ca. 2 500 m³. Det var ingen problemer knyttet til håndtering av overskuddsvann pga. moderate mengder som ble håndtert. Erfaringer fra dette prosjektet viser at det bør være en opsjon om sugemudring i anbudet.

Øvrige erfaringer fra mudringen i Harstad havn er at det flere steder har vært nødvendig å mudre minst to ganger for å oppnå tilstandsklasse III eller bedre i sjøbunnsedimentene. Dette kan skyldes at mudringen ikke ble utført til tilstrekkelig dybde ved første gangs mudring, eller at mudringsutstyret ikke fungerte etter hensikten slik at forurensede sedimenter ble resedimentert.

Kontrollprøvene etter mudring i Harstad havn ble tatt fra det antatt bioaktive laget (0-10 cm) av sjøbunnen. Prøveintervallet inkluderte det tynne, «fluffy» laget som ofte legger seg over sjøbunnen etter mudring. I sterkt forurensede områder kan dette flyktige laget som resedimenterer etter mudring, føre til at det må remudres gjentatte ganger for å oppnå miljømålet. Dette gjelder spesielt når det mudres med grabb/bakgraver (konvensjonelt utstyr) i områder hvor sedimentene inneholder mye finstoff og miljøtilstanden er svært dårlig før tiltaket igangsettes. Under slike forhold bør tildekking vurderes som ytterligere tiltak istedenfor remudring med konvensjonelt utstyr.

Der miljømålet ikke var oppnådd etter første gangs mudring ble remudring gjennomført nesten uten unntak. Remudring ble valgt som løsning i stedet for tildekking basert på kravene til seilingsdybde. I flere områder ville tildekkingslaget (inkl. erosjonssikring) hatt større mektighet enn det laget førstegangsmudringen fjernet.

Tildekking ville dermed medført grunnere seilingsdybder enn det opprinnelig var før mudring. En vurdering av utfordringene knyttet til tildekkingslag og erosjonsbeskyttelse i områder utsatt for propellstrøm inngikk også i avgjørelsen.

Tildekking med rene sand- og grusmasser ble valgt som ytterligere tiltak i områder hvor miljømålet ikke var oppnådd etter remudring.

10.4 Vurdering av forebyggende og avbøtende tiltak

For å redusere risikoen for partikkelspredning forelå det krav fra Fylkesmannen om bruk av siltduk under etablering og fylling av spuntcellene. Siltduken ble spent mellom ytterste celle og land, hvor sjetéen senere ville bli etablert. Duken ble observert å ligge tilnærmet flatt i overflaten i perioder hvor tidevannsstrømmen påvirket den mest. Det er usikkert hvor stor effekt duken da hadde.

10.5 Arbeidsprosessen

Mudringsarbeider samt oppbygging av et strandkantdeponi med cellespunt som ytterbegrensning har vært utfordrende i et område med full havnetrafikk.

Senere prosjekter bør vurdere om det er mulig å avstenge deler av havneområdet under gjennomføring av opprydningstiltaket.

Et anleggsprosjekt med tilsvarende størrelse som Harstad havn vil medføre større eller mindre endringer eller justeringer underveis på grunn av ulike faktorer.

Det er da viktig å kunne arbeide innenfor en tillatelse som gir rom for at slike endringer kan iverksettes raskt for å unngå unødvendige kostnader knyttet til stans og forsinket drift på anlegget. Dette føler vi er blitt ivarettatt på en god måte, blant annet ved at Fylkesmannen har kunne stilt på møter på relativt kort varsel.

Kommunikasjonen i prosjektet har generelt vært bra. I prosjekteringsfasen hadde Harstad kommune, Multiconsult, Fylkesmannen og Kystverket jevnlig kontakt, både via telefon og fysiske møter. Dette fungerte bra og var en medvirkende årsak til at prosjektet ble en realitet på relativt kort tid. I anleggsfasen ble flere parter involvert.

Hovedkommunikasjonen mellom entreprenør og byggherre gikk gjennom byggeleder. Det var svært viktig å ha en byggeleder på plassen i dette prosjektet for å sikre kvalitet og fremdrift. Byggemøter ble avholdt hver 14. dag der Fylkesmannen, rådgivere og andre nøkkelpersoner ble invitert etter behov. I tillegg ba Fylkesmannen om å få delta på enkelte byggemøter.

Prosjekt-plassen ble brukt som felles dokumentasjonsbase for Harstad kommune, byggeleder, rådgiver og Fylkesmannen. Dette har fungert bra, men det kan vurderes å inkludere entreprenør også i dette systemet for å hindre unødvendig bruk av e-post.

Harstad kommune, byggeleder og prosjektleder hadde ukentlige statusmøter per telefon. Dette har også fungert bra. Kommunikasjonen med Miljødirektoratet, Fylkesmannen og Multiconsult kunne vært noe tettere i anleggsfasen. Et forslag er at annethvert byggemøte (en gang per mnd.) utvides til å inkludere disse istedenfor at de inviteres etter behov.

11 Nøkkellindikatorer

I 2010 bestemte Miljødirektoratet at «Mengde utvalgte helse- og miljøfarlige stoffer som er håndtert ved mudring/tildekking – slik at de ikke lenger utgjør kilde til alvorlige forurensningsproblemer» skal brukes som en nøkkellindikator for arbeidet med opprydding i forurenset sjøbunn.

I prosjektet Ren Harstad havn stilte Fylkesmannen krav til tiltakshaver om beregning og rapportering av indikatoren i forbindelse med tillatelsen til mudring-, tildekking og deponering av forurensete sedimentene.

Det er beregnet nøkkellindikator for 6 delområder i Harstad havn der oppryddingstiltak i sjøbunnen er gjennomført. Miljødirektoratets retningslinjer for bruk av beregningsverktøy, TA-2817/2011 og tilhørende beregningsverktøy er benyttet til gjennomføring av beregningene. Beregningene er gjort for de utvalgte miljøgiftene bly, kadmium, kvikksølv, PAH₁₆ og PCB₇ og vist i Tabell 11-1 og Tabell 11-2.

Det er beregnet nøkkellindikatorer for følgende delområder:

- N-I – Harstadbotn/Gangsåbotn
- N-II – Seljestadfjæra - Gangsåsholmen
- N-III – Klubbholmen - Larsneset
- N-IV – Larsneset - Hamneset
- N-V – Harstadhamna
- N-VI – Samasjøen

Totalt er det fjernet 4450 kg bly, 48,8 kg kadmium, 33,7 kg kvikksølv, 607,7 kg PAH₁₆ og 14,3 kg PCB₇ i prosjektet Ren Harstad havn.

Tabell 11-1: Sammendrag av beregnede mengder miljøgifter fjernet fra Harstad havn, angitt som mengde i hvert delområde.

Delområde	Tiltak	Tiltaksareal [m ²]	Beregnet mengde fjernet [kg]				
			Bly	Kadmium	Kvikksølv	PAH ₁₆	PCB ₇
N-I	Mudring	135 500	905,2	14,7	9,0	85,3	0,5
	Tildekking	17 000	155,9	0,7	1,2	13,6	0,2
N-II	Mudring	72 000	267,30	8,0	2,7	23,1	0,7
	Tildekking	8 000	52,2	0,2	0,4	5,0	0,2
N-III	Mudring	51 000	789,1	6,4	5,4	93,7	1,1
	Tildekking	21 000	623,4	1,6	3,9	75,2	0,9
N-IV	Mudring	58 000	518,7	9,6	5,2	122,9	4,5
	Tildekking	32 000	443,1	2,1	3,0	103,9	4,7
N-V	Mudring	18 000	300,3	2,1	1,7	36,2	0,8
	Tildekking	2 000	34,0	0,2	0,2	4,2	0,1
N-VI	Mudring	28 000	242,6	3,0	0,7	29,6	0,4
	Tildekking	7 500	118,2	0,2	0,3	15,0	0,2

Tabell 11-2: Sammendrag av beregnede mengder miljøgifter fjernet fra Harstad havn, angitt som mengde for hele lokaliteten.

Totalt	Tiltaksareal [m ²]	Beregnet mengde fjernet [kg]				
		Bly	Kadmium	Kvikksølv	PAH ₁₆	PCB ₇
Mudring	362 500	3023,2	43,8	24,7	390,8	8,0
Tildekking	87 500	1426,8	5,0	9,0	216,9	6,3
Totalt fjernet		4450	48,8	33,7	607,7	14,3

12 Sluttmerknad

Hovedmålet om å oppnå moderat miljøtilstand (tilstandsklasse III) eller bedre for konsentrasjoner av kadmium, bly, kobber, PAH₁₆ og PCB₇ er oppnådd i delområdene N-IV, N-V og N-VI.

For de øvrige delområdene er de fleste sedimentprøvene i tilstandsklasse III eller bedre, og færre enn 10 % av prøvene har et innhold av bly, kvikksølv eller PAH₁₆ tilsvarende eller under midtverdien i tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand).

Resultatet etter tiltak tilfredsstiller kravene gitt i tillatelsen fra Fylkesmannen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn.

Prosjektet har i hovedsak vært et samarbeid mellom Harstad kommune og Kystverket der Kystverket hadde den offisielle rollen som tiltakshaver og prosjektleder. I tillegg har det vært flere involverte parter som prosjektet har samarbeidet med (byggeleder, Fylkesmannen, rådgivere, entreprenør, Miljødirektoratet og lokalt næringsliv). Prosjektet har vist at et samarbeid på tvers av etater (miljø og samferdsel) og aktører fullt ut er mulig og sannsynligvis gir en besparelse i form av økt samfunnsnytte.

Alternativet hadde vært å gjennomføre miljøprosjektet og utdypningsprosjektet som to adskilte prosjekter, og dette hadde sannsynligvis medført høyere kostnader. Der Samferdsels-departementet og Miljøverndepartementet har sammenfallende prosjekter, anbefales det også i fremtiden at prosjektene blir slått sammen for å utnytte ressursene på best mulig måte.

13 Referanser

1. **Jørgensen, E., Velvin, R. og Killie, B.** *Miljøgifter i marine sediment og organismer i havneområdene ved Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg 1997-98. TA nr. 1697/2000.* s.l. : Akvaplan-niva rapport APN412.99.988, 2000.
2. **Mørch, T.** *Harstad-havn - Miljøundersøkelser og risikovurdering av forurensede sedimenter og tiltaksvurdering.* . s.l. : SWECO-Grøner rapport nr. 128440-1, 2005c.
3. **Kvennås, M., Nybakk, A., Grini, R.** *Harstad havn. Supplerende undersøkelser. Vurdering av forurensningssituasjonen og behov for tiltak.* s.l. : NGI rapport nr. 20081405-3, 2009.
4. **Riis, V. et.al.** *Tiltaksplan for Harstad havn.* s.l. : Rambøll M-rap-001 til M-rap-015, 2010.
5. **Haakseth, A. B., Kramvik, E .O.** *Resultatrapport miljøprøvetaking.* s.l. : Multiconsult notat nr. 711151-RIGm-NOT-111025, 2011.
6. **Kramvik, E. O., Fagerhaug, A., Roti, D. I.** *Harstad havn. Vurdering av tiltaksomfang. Deloppdrag 2 - Revidert tiltaksplan.* s.l. : Multiconsult rapport nr. 711160-2, 2011.
7. **Kramvik, E. O., Lone, S.** *Harstad havn. Vurdering av tiltaksomfang. Deloppdrag 4 - Sammenstilling.* s.l. : Multiconsult rapport nr. 711266-4, 2011.
8. **Kramvik, E. O.** *Ren Harstad Havn. Mudrings- og deponeringssøknad.* . s.l. : Multiconsult notat nr. 711266-RIGm-NOT-001 mudringssøknad, 2011.
9. **Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K.** *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter.TA-2229/2007.* s.l. : Miljødirektoratet (SFT), 2007. 978-82-7655-537-0.
10. *Redegjørelse av tildekking av forurensede sedimenter i prosjektet Ren Harstad havn.* s.l. : Kystverket, senter for utbygging, 2013.
11. **Forseth, K. K., Kramvik, E. O.** *Ren Harstad havn. Samlet plan for overvåking av deponi og tildekkingslag.* . s.l. : Multiconsult notat nr. 711266-RIGm-NOT-006, 2014.
12. **Kramvk, E. O.** *Prostneset. Miljøprosjektet Tromsø havn. Sluttrapport.* s.l. : Multiconsult rapport nr. 711493-1, 2013.
13. **Hessen, K., M., Solberg, H.** *Veileder for håndtering av sedimenter (TA-2960/2012).* s.l. : Miljødirektoratet (KLIF), 2012.
14. **Systad, I.,M., Laugesen, J., Møskeland, T., Winther-Larsen, T.** *Veileder for håndtering av forurensede sedimenter (TA-1979/2003).* s.l. : Miljødirektoratet (SFT), 2003. 82-7655-474-1.
15. **Roti, D. I., Kramvik, E. O.** *Harstad havn. Vurdering av tiltaksomfang. Deloppdrag 3 - Kostnadsvurdering av tiltak.* s.l. : Multiconsult rapport nr. 711266-3, 2001.