

Oppdragsgiver  
**Harstad Kommune**

Rapporttype  
**Delrapport 10**

**2011-02-13**

# TILTAKSPLAN HARSTAD HAVN

## 10 – KARTLEGGING AV KOSTNADER FOR GJENNOMFØRING AV TILTAK



## FORORD

Rambøll og Akvaplan-niva har på vegne av Harstad kommune utarbeidet en helhetlig tiltaksplan for Harstad havn. Tiltaksplanen omfatter følgende delrapporter:

Delrapport 1.	Bruksplan
Delrapport 2.	Kartlegging og overvåkning av utslipp til sjø
Delrapport 3.	Tiltak mot kilder på land
Delrapport 4.	Vurdering av tiltak i sjø
Delrapport 5.	Alternativ massedisponering
Delrapport 6.	Miljøtiltak og utbygginger
Delrapport 7.	Fremdriftsplan
Delrapport 8.	Detaljprosjektering av tiltak
Delrapport 9.	Kontrollprogram før og etter tiltak
Delrapport 10.	Kartlegging av kostnader for gjennomføring av tiltak
Delrapport 11.	Kartlegging av mulig finansiering
Delrapport 12.	Vurdering av renhetsmål
Delrapport 13.	Kildekarakterisering
Delrapport 14.	Geoteknisk forprosjekt
Delrapport 15.	Tiltaksplan

Planarbeidet har hatt følgende organisering:

Prosjektansvarlig:	Rådmann
Prosjektleder:	Anja Julie Nilsen
Styringsgruppe:	Rådmann Roald Andersen (Enhetsleder ØKO) Lennart Jenssen (Havnesjef) Jan Inge Lakså (Enhetsleder ABY)
Arbeidsgruppe:	Silje Gry Hansen Lennart Jenssen (Havnesjef) Børge Weines (ABY) Elin M. Nikolaisen (DRU) Therese Frivåg Lund (kommuneplanlegger) Helge Sjølberg (næringsrådgiver)

Rådgivernes prosjektgruppe (Rambøll og Akvaplan-niva) har hatt følgende organisering:

Oppdragsansvarlig og oppdragsleder	Vibeke Riis
Innledende oppdragsleder	Arnt-Olav Håøya
Fagansvarlig miljøtekniske vurderinger i sjø	Aud Helland
Ansvarlige for utarbeidelse av overvåkningsplan og undersøkelser i sjø	Anita Evenset (Akvaplan-niva), Guttorm N. Christensen (Akvaplan-niva) og Aud Helland
Fagansvarlig arealplanlegging	Lars Syrstad
Fagansvarlig anleggsprosjektering	Aslak Flore
Ansvarlig for Areal- og volumberegning og utarbeidelse av kart	Karen Brinchmann
Medarbeidere	Inger Johanne Søreide (geoteknikk), Trude Johnsen (arealplanlegging), Susanne Sandanger (forurenset grunn), Sture Persson (havn og kai).

## TILTAKSPLAN HARSTAD HAVN 10 – KARTLEGGING AV KOSTNADER FOR GJENNOMFØRING AV TILTAK

Oppdragsnr.: 1100023  
 Oppdragsnavn: Tiltaksplan Harstad havn  
 Dokument nr.: M-rap-010  
 Filnavn: 10 M-rap-010-DR10\_Kartlegging av kostnader\_rev1-1.docx

Revisjon	0	1		
Dato	2010-11-15	2011-02-13		
Utarbeidet av	Arnt-Olav Håøya	Vibeke Riis		
Kontrollert av	Aslak Flore	Aud Helland		
Godkjent av	Arnt-Olav Håøya	Vibeke Riis		
Beskrivelse	Original	korrektur		

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2011-02-13	Endringer i henhold til innspill fra Harstad kommune i telefonmøte 2011-01-19

## INNHold

<b>1.</b>	<b>BAKGRUNN.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>MÅLSETNING.....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>KOSTNADSESTIMATER .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>FORUNDERSØKELSER.....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>TILTAKSGJENNOMFØRING .....</b>	<b>7</b>
5.1	Landkilder .....	7
5.2	Mudring .....	8
5.3	Deponering .....	9
5.4	Tildekking .....	10
5.5	Overvåking .....	11
5.6	Anbud .....	12
5.7	Usikkerhet .....	12
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>12</b>

## 1. BAKGRUNN

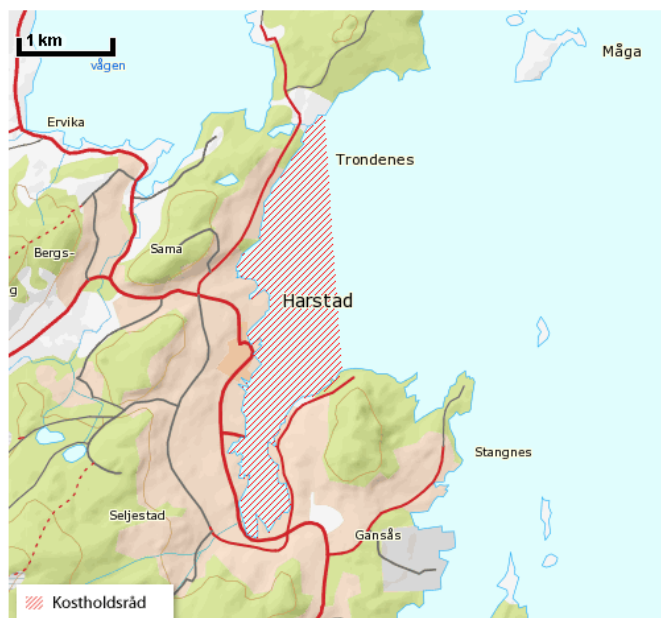
Forurensede sedimenter i havner, fjorder og innsjøer er et omfattende miljøproblem, både i Norge og internasjonalt. For å få kartlagt dette problemet i Norge er det utført flere miljøundersøkelser i mange havner. Harstad havn er en av disse. Undersøkelsene har vist at sedimentene i Harstad havn er sterkt forurenset og utgjør en risiko for human helse og økologi. Harstad havn står derfor på Klifs liste over 17 prioriterte fjord- og havneområder hvor det anbefales konkrete tiltak.

Risikovurdering av forurensede sedimenter i Harstad havn viser at hele tiltaksområdet (delområdene S1-S6) har behov for tiltak for å nå Harstad kommunes vedtatte miljømål. I delrapport 4 anbefales det å mudre ned til 15 m vanddyp i hele tiltaksområdet. Videre anbefales tildekking i områder dypere enn 15 m. Beregninger av volum masser som genereres under mudringen og hvor store mengder tildekkingsmasser som er nødvendig er redegjort for i delrapport 6.

For å dekke det store behovet for massedisponering i forbindelse med miljømudringen og utdypingen av seilingsledene i Harstad Havn er flere deponeringsløsninger identifisert i delrapport 5.

Mudrede sedimenter kan benyttes til utfylling i strandkanteponier. De mudrede massene kan på denne måten gjenbrukes enten for innvinning av nytt land i et strandkanteponi eller som fundament for kaier, bygninger og lignende. I Harstad er dette en egnet måte å løse utfyllingsbehovet i tiltaksplanområdet, og samtidig få en miljøforsvarlig og konkurransedyktig anvendelse av de forurensede sedimentene.

Før mudrings og tildekkingsarbeidene starter kreves gjennomføring av forundersøkelser.



**Figur 1** Området som er omfattet av kostholdsrådet i Harstad, er inntegnet i kartet (skravert område). Kostholdsrådene er innført på bakgrunn av høyt innhold av PCB, bly og kadmium i sedimentene. Dette gjør at det kan være skadelig å spise fiskelever og skalldyr fanget i området.

## 2. MÅLSETNING

Målet med rapporten er å estimere kostnadene for gjennomføringen av tiltaksplanarbeidet i Harstad havn. I dette arbeidet inkluderes forundersøkelser, mudring og tildekking, etablering av deponi og miljøovervåking. Kostnadene for disse aktivitetene er derfor estimert.

Rapporten legger ikke vekt på å avklare de private kostnadene knyttet til tiltaksplanarbeidet, herunder å stoppe utslipp fra skipsverft og lignende. Kostnader ved gjennomføring av forvaltningens oppgaver knyttet til pålegg, reguleringer og anbudsprosess er heller ikke tatt med. Det samme gjelder for kostnadene forbundet med informasjon om prosjektet eksternt.

## 3. KOSTNADSESTIMATER

Kostnadene ved aktivitetene i tiltaksplanarbeidet, for å nå miljømålene i Harstad havn, er estimert. For noen av tiltakene finnes egne kalkyler hentet i andre delrapporter. Det gjelder for eksempel for geotekniske forundersøkelser, bygging av strandkantdeponiene/spunkaiene og overvåking. Der det ikke finnes spesifikke kalkyler er det gitt et kostnadsoverslag over aktiviteten. Kostnadsoverslaget er gitt på bakgrunn av erfaring fra tilsvarende arbeider i blant annet Oslo havn. Slike erfaringsanslag er ikke dokumentert ytterligere.

Alle kostnadene er oppgitt uten merverdiavgift.

## 4. FORUNDERSØKELSER

Ved oppstart av tiltaksplanarbeidet i Harstad havn anbefales gjennomføring av spesifikke forundersøkelser. Resultatene fra disse danner grunnlaget for det videre tiltaksarbeidet i havnen.

Det anbefales å kartlegge strømningsmønster og hydrografisk variasjon i henhold til delrapport 9. Denne undersøkelsen danner basis for videre overvåking før, under og etter tiltaksgjennomføring.

Før mudringen starter må det gjennomføres en kartlegging av skrot (søppel, fiskeutstyr, sykler m.m.) og deretter en vurdering av hvor mye skrot som må eller ønskes fjernet. Det kan også være behov for kartlegging av kulturminner. Disse arbeidene kan gjennomføres med sonar og kan med fordel samordnes. Forurensningsmektighet bør også kartlegges både for å optimalisere mudringsvolumet og for å sikre at miljømålet nås. Slik kartlegging anbefales gjennomført ved kjerneprøvetaking.

Anlegging av strankantdeponi og kaiutbygginger krever ytterligere geotekniske undersøkelser. Valg av tiltaksløsning vil avgjøre det faktiske behovet for disse undersøkelsene. Stabilisering og solidifisering krever også noen forundersøkelser. Sedimentene må karakteriseres. Mengde og sammensetning av bindemiddel må bestemmes og nødvendige utlekkingstester gjennomføres. Kostnadene ved forundersøkelsene er vist i Tabell 1. Samlet kostnad for anbefalte forundersøkelser er i størrelsesorden 3-5 mill kr.

**Tabell 1 Kostnader for forundersøkelser før tiltaksgjennomføring i Harstad havn**

Forundersøkelser	Metode	Mill. NOK eks mva
Kartlegging av skrot, kulturminner	Sonar-undersøkelse	0,5-1
Kartlegging av mektigheten på det forurensete laget som skal mudres	Kjerneprøvetaking og -analyser	1-1,5
Overvåking, forundersøkelse	Innhente – delrapport 9	0,5-0,65
STSO-karakterisering av sediment	Laboratorieforsøk	0,4-05
Geoteknikk: Spunkai: Larsneset, Seljestad og Harstad	Supplerende grunnundersøkelser	0,550
<b>Totalt</b>		<b>3,2-5,3</b>

En avklaring som bør komme meget raskt, før man setter i gang med ovennevnte forundersøkelser, er avklaring av om sjødeponi skal utredes nærmere eller om man skal velge alternative strandkantdeponier. Eventuelt andre løsninger for massedisponering er et annet avgjørende valg for den videre fremdriften. Sentrale delrapporter for denne avgjørelsen er nummer 5, 6, 8 og 10. Det å utrede sjødeponialternativet med hensyn til deponeringskapasitet, strømningsforhold og tildekkingskrav vil anslagsvis kunne ligge mellom 2 og 4 mill. kr.

Det er tidligere påvist en PCB-“hot spot” i sedimentene i delområde S5 (omtalt i delrapport 3). Sedimenterende materiale fra dette området har en relativt høyere andel PCB enn PAH enn det som er tilfellet delområdene S1 og S4. Dette tyder på at kilden er aktiv. Det anbefales at kilden lokaliseres før miljømudring og tildekking. Det foreligger i dag ikke data om denne kilden som gjør det mulig å kostnadsberegne den.

## 5. TILTAKSGJENNOMFØRING

I fremdriftsplanen i delrapport 7 er trinnene i tiltaksplanarbeidet oppsummert. Selve tiltaksgjennomføringen dreier seg i korte trekk om å stoppe kilder på land, miljømudre og tildekke, etablere en deponiløsning og overvåke.

Skipsverft og marinaer anbefales pålegg om undersøkelser og dokumentasjon. Miljømudring og tildekking anbefales gjennomført i henhold til beskrivelsene i delrapport 4 og 8. Strandkantdeponi utarbeides i henhold til prosjekteringsbeskrivelse i delrapport 8. Tiltakene i sjø samordnes med Kystverkets arbeider. Overvåking av tiltak gjennomføres. Aktivitetene med tilhørende kostnader er kort beskrevet i det følgende.

### 5.1 Landkilder

Beregninger viser at verftene i Harstad havn står for en betydelig tilførsel av kobber og ikke minst TBT til havna. Det er imidlertid langt mer kobber og kvikksølv i sedimenterende materiale i havna enn hva kjente kilder kan forklare. Tilførslene fra marinaene i området er ikke målt, men det er grunn til å tro at de bidrar med betydelige mengder kobber.

Tilførsler fra verftene kan forklare den høye sedimentasjonen av TBT i området. Det anbefales derfor at skipsverft og eiendommer hvor det tidligere har vært verft pålegges å gjennomføre undersøkelser, risiko- og tiltaksvurderinger av miljøtilstanden. Dette er i tråd med anbefalinger gitt av Sweco og Norconsult i 2009 for verftene HaMek, Kaarbø og Hjøllholmen.

Det anbefales i tillegg at marinaene i området pålegges å dokumentere utslipp fra drift og avfallshåndtering.

Kostnadene for disse private tiltakene er ikke beregnet.

## 5.2 Mudring

Det anbefales å mudre ned til 15 m vandndyp i hele tiltaksområdet. Det er anslått at forurenset sediment utgjør ca 30 cm av de øvre sedimentene. Mudringen anbefales utført ned til rene sedimenter. Mudringen kan utføres med Kuttersuger eller horisontal auger. Kostnadene for å mudre i alle delområdene i henhold til anbefaling, er for kuttersuger beregnet til kr 14,6 mill. og for horisontal auger kr. 36,5 mill. Mudringskostnadene for hvert delområde fremgår av Tabell 2.

**Tabell 2 Oversikt over kostnadene forbundet med mudring ved hjelp av kuttersuger og horisontal auger, fordelt på de enkelte delområdene i Harstad havn.**

Delområde	S1	S2	S3*	S4	S5*	S6*	SUM
Sjøbunnsareal (fra 3D modell av sjøbunnen)	337709	128910	181293	123546	257130	957907	
Mudringsområder (0-15m dyp)	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
Sjøbunnsareal	321087	74235	80338	56586	87968	19605	
Hardbunnsareal	57179	3190	17270	15400	55770	4070	
Sjøbunnsareal justert for hardbunnsområder	263908	71045	63068	41186	32198	15535	
Mudringvolum (0-15m dyp)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Beregnet mudringvolum ved estimert 0.3m mudringsdyp	79172	21314	18920	12356	9659	4661	146082
Kostnad mudring	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK
<b>Kuttersuger kr 100 pr. m3</b>	<b>7,92</b>	<b>2,13</b>	<b>1,89</b>	<b>1,24</b>	<b>0,97</b>	<b>0,47</b>	<b>14,61</b>
<b>Horisontal auger kr 250 pr. m3</b>	<b>19,79</b>	<b>5,33</b>	<b>4,73</b>	<b>3,09</b>	<b>2,41</b>	<b>1,17</b>	<b>36,52</b>

\* Arealberegningene er beskrevet ytterligere i delrapport 6.

I tillegg til kostnaden pr. m<sup>3</sup> mudret masse kommer kostnadene for mobilisering og rigging (Tabell 3). Totale kostnader for mudring med kuttersuger kan dermed estimeres til kr 17,8 mill, og med horisontal auger til kr 40,6 mill.

**Tabell 3 Totale kostnader for mudring i delområde S1-S5 i Harstad havn**

Kostnad mudring	Mobilisering	Rigg, %-tillegg	MNOK pr m3
<b>Kuttersuger kr 100 pr. m3</b>	<b>kr 1 000 000</b>	<b>0,15</b>	<b>17,80</b>
<b>Horisontal auger kr 250 pr. m3</b>	<b>kr 500 000</b>	<b>0,1</b>	<b>40,67</b>

Det er tilsynelatende stor forskjell på kostnadene for å fjerne forurensete sedimenter ved bruk av kuttersuger eller horisontal auger. Bruk av horisontal auger er i dette tilfellet estimert til å være 2,35 ganger mer kostbar enn bruk av kuttersuger.

Når disse kostnadene vurderes må det tas med i betraktning at kuttersuger ikke er så presis som horisontal auger. Ved bruk av kuttersugeren kreves at det tas med noe mer mudringsmasse for å være sikker på at alt forurenset sediment er fjernet. I tillegg tar kuttersugeren med mer vann



når den mudrer. Ved bruk av kuttersuger blir derfor volumet som mudres større, både med hensyn til vann og sediment. Det blir følgelig behov for et større deponi. Økte deponikostnader kan fort overstige gevinsten ved mindre kostbar mudring. I tillegg kan det bli aktuelt å avvanne massene før deponering. Avvanning vil for eksempel være aktuelt ved deponering i strandkantdeponi/kai, men ikke nødvendig ved deponering i sjødeponi. I et sjødeponi vil heller ikke konsekvensene av at sedimentvolumet øker noe være av like stor betydning som for et strandkantdeponi. Det kan legges til at kuttersugeren virvler opp mer partikler under mudringen og på den måten bidrar til større spredning av miljøgifter i havnen under tiltaksgjennomføringen. Horisontal auger krever på den annen side lenger anleggsperiode.

For bruk av sedimenter i en kaikonstruksjon egner horisontal auger seg trolig best, mens kuttersuger med fordel kan benyttes på sedimenter som skal deponeres i sjødeponi hvis man ser bort fra spredningsfaren under selve mudringen.

Basert på ovenstående peker valget av deponeringsløsning og vektlegging av miljøkonsekvenser seg ut som avgjørende for å beregne de faktiske kostnadene. Kommunen må ta dette valget. I tillegg til kommunens valg vil koordineringen med Kystverket også muligens legge føringer for metode, da det kan være hensiktsmessig å benytte samme utstyr for Kystverket og Harstad kommune.

### 5.3 Deponering

Anbefalt miljømudring og bygging av spunkai i Harstad havn vil generere tilnærmet 160.000 m<sup>3</sup> forurenset masse. For å dekke det store behovet for massedisponering i forbindelse med miljømudringen og utdypingen av seilingsleden i Harstad Havn er flere deponeringsløsninger identifisert. Deponering på kommersielt deponi anses å ha en for høy kostnad og anbefales derfor ikke vurdert ytterligere. Sjødeponi er i følge miljøvernmyndigheten generelt sett en god, aktuell og i noen tilfeller eneste praktiske deponeringsløsningen ved opprydding i forurensete sedimenter.

I og med at moratoriet for sjødeponier først ble opphevet i juli 2010, er ikke dette alternativet prosjektert. For å gå videre med sjødeponi-alternativet kreves ytterligere undersøkelser og vurderinger. Det er likevel mulig å estimere kostnadene forbundet med etablering av et slikt deponi. Ved å fylle opp et sjødeponi med to meter mektighet mudret forurenset sediment (160.000 m<sup>3</sup>) legges det beslag på et areal på 80.000 m<sup>2</sup>. Ved tildekking med et 0,5 meter mektig lag, det vil si et noe tykkere lag enn for sjødeponiet i Oslo havn, trengs 40 000 m<sup>3</sup> rene sedimenter/masser. Ved overmudring med Kuttersuger for 100 kr/m<sup>3</sup> gir det et kostnadsestimat på 4 mill kr for etablering av et sjødeponi. På tross av den store usikkerheten som er knyttet til dette tallet gir det en indikasjon på kostnader som lar seg benytte ved vurdering mot alternative løsninger.

Mudrede sedimenter kan også benyttes til utfylling i strandkantdeponier. Strandkantdeponi kan utformes både med og uten solidifisering og stabilisering. De mudrede massene kan på denne måten gjenbrukes enten for innvinning av nytt land eller som fundament for kaier, bygninger og lignende. I Harstad er dette en egnet måte å løse utfyllingsbehovet i tiltaksplanområdet, og samtidig få en miljøforsvarlig og konkurransedyktig anvendelse av de forurensete sedimentene.

Totalt kan bygging av to eller tre spunkaier dekke behovet for deponering av massene. Det er opp til Harstad kommune å velge aktuelle deponeringsalternativer.

Tabell 4 Oversikt over ulike spunkaialternativer.

Strandkantdeponi og kai	Topp-dekke, m <sup>2</sup>	Kaifront m	Deponi-volum m <sup>3</sup>	Volum forurenset masse, m <sup>3</sup>	Kostnad MNOK eks mva
G1 - Larsneset, <b>Spunkai</b> , med STSO	7200	211	60 000	<b>54 000</b>	<b>66,4</b>
G 3 - Harstad industri, <b>Spunkai</b> med STSO	6760	152	50 000	<b>45 000</b>	<b>49,4</b>
G 2 - Seljestad, <b>Spunkai</b> med STSO, utenfor regulering	20 000	320	150 000	<b>135 000</b>	<b>110,0</b>
G 2 - Seljestad <b>spunkai</b> innenfor regulering, anslåtte tall	12 000-15 000	400	100 000	<b>90 000</b>	<b>110,0</b>
<b>Totalt volum i spunkai</b>				<b>189 000-234 000</b>	<b>225,8</b>

Bygging av strandkantdeponi foreslås som totalentreprise. Det vil legge koordineringen av arbeidene, samt detaljprosjekteringen over på entreprenøren. Videre anbefales det også at det i tilbudsokumentene skisseres tekniske løsninger, men at entreprenørene etter dette konkurrerer om den beste tekniske og økonomiske løsningen.

I Tabell 4 er delvis stabilisering lagt til grunn i kostnadsberegningene. Ved bruk av massestabilisering eller prosesstabilisering kan det påløpe ytterligere kostnader: henholdsvis 100 og 250 kr/m<sup>3</sup>. Pris pr tonn forutsetter at massene erstatter naturlige materialer med enhetspris på 100 kr/m<sup>3</sup>. De prosjekterte arbeidene tar økonomisk høyde for at grunnforhold i spuntlinjene samt langs steinjete er så dårlige at det må utføres stabiliserende tiltak. Geotekniske undersøkelser vil avklare omfanget av stabiliserende tiltak.

Utfylling og etablering av spunkai ved G1, G2 og G3 er estimert til 226 mill. kr eks. mva. I tillegg må det påregnes 15 % for anbefalt totalentreprisen samt ytterligere 25 % for uforutsette kostnader. Det gir en total kostnad på 325 mill. kr eks mva. I tillegg til mudringen kommer fjerning av skrot og håndtering av eventuelle kulturminner. Disse kostnadene er ikke inkludert. Ved å benytte den mest miljøvennlige mudringsmetoden sammen med den mest miljøvennlige STSO metoden trenger man kun å bygge ut område G1 og G2 for å møte behovet for deponering av forurenset sediment.

I og med at det ikke koster mer å fylle forurenset sediment i kaikonstruksjonen (delvis STSO) enn å etablere tilsvarende kai uten stabiliserte sedimenter, kan det stilles spørsmålstegn ved om kostnadene ved oppføring av kaianlegget kan tillegges miljøarbeidet.

#### 5.4 Tildekking

Det er foreslått å tildekke forurenset sediment i hele tiltaksplanområdet fra 15 m vanddybde ut til ytterkant av tiltaksområdet. Mektigheten på tildekkingslaget er i delrapport 4 anbefalt å være 20 cm. Arealet som anbefales tildekket er i størrelsesorden 1,2 km<sup>2</sup>. Det er estimert behov for 246 000 m<sup>3</sup> rene masser. Hvis delområde 6 utelates, reduseres behovet for tildekkingsmasser med 174 000 m<sup>3</sup> til 70 000 m<sup>3</sup>.

Behovet for rene masser til tildekking kan dekkes ved overmudring i de ulike delområdene, fortrinnsvis der det ønskes større seilingsdybde. De rene mudringsmassene fra Kystverkets arbeider kan inngå i disse massene. Tildekkingskostnadene for 1,2 km<sup>2</sup> ligger mellom 25 mill kr og 61 mill kr (Tabell 5) avhengig av mudrings- og tildekkingsmetode. Hvis delområde S6 utelates reduseres kostnadene til henholdsvis 7,1 mill kr og 17,9 mill kr.

**Tabell 5. Kostnader for tildekking av hvert delområde i Harstad havn fra 15 meter dyp og ut til tiltaksgrense**

Delområde	S1	S2	S3*	S4	S5*	S6*	SUM
Tildeckingsvolum (fra 15 m dyp til områdegrenser)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Beregnet tildeckingsvolum ved estimert 0.2m tykkelse	3324	8257	17718	12318	30035	174120	245772
	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK
Kuttersuger kr 100 pr. m3	0,33	0,83	1,77	1,23	3,00	17,41	24,58
Horisontal auger kr 250 pr. m3	0,83	2,06	4,43	3,08	7,51	43,53	61,44

\*Arealberegningene er beskrevet ytterligere i delrapport 6.

## 5.5 Overvåking

En endelig plan for overvåking av tiltak vil først kunne fastsettes når detaljert plan for tiltaksgjennomføring foreligger. En optimal overvåking forutsetter et godt samarbeid med utførende entreprenør, og ansvarlig for miljøovervåkingen bør delta på regelmessige byggemøter.

I Tabell 6 gis en oppsummering av de overvåkingsundersøkelser som bør gjennomføres. Detaljert beskrivelse finnes i delrapport 9. Kostnader for overvåking under tiltak og de fem neste årene ligger mellom 3 og 4 mill. kr.

Det er vanskelig å prissette overvåkingen før det foreligger en fast fremdriftsplan for tiltaksgjennomføring. Overvåkingen må foregå så lenge tiltakene gjennomføres. En lang tiltaksperiode vil ofte medføre høyere kostnader forbundet med overvåking. På den annen side vil et høyere aktivitetsnivå medføre en økt overvåkingsinnsats. Analysepriser avhenger av hvor mange prøver som kan analyseres samtidig. Det betyr at kostnadene for kjemiske analyser vil avhenge av om hele området kan undersøkes under ett eller om prøvetaking må gjennomføres i flere runder. Som oftest vil det siste være tilfelle ettersom vurderinger underveis vil danne grunnlag for vurderinger omkring behov for remudring/ytterligere tildekking. Kostnadsoverslagene gitt Tabell 6 er derfor usikre.

**Tabell 6 Overvåkingskostnader. Overvåking under og etter tiltak. Kostnadene er hentet fra delrapport 9**

Overvåking	Overvåkingsundersøkelser. Inkluderte og utelatte.	Kostnad MNOK eks mva
Under tiltak	Turbiditetsmålinger, SPMD, DGT, sedimentkonsentrasjoner, bunnkontur, dykkerinspeksjon, SPI, kjerneprøver. Turbiditetsmålinger og vannprøver avhenger av lengde på tiltaksperiode, er <u>ikke</u> inkludert	1,79-2,150
Etter tiltak	Kostholdsråd, bunnfauna, SPMD, DGT, toksistetstester. Flere runder med passive prøvetakere kan være nødvendig. Sedimentprøver er ikke inkludert i kostholdsrådundersøkelsen	1,5-1,95
<b>Totalt</b>	Turbiditetsmålinger og vannprøver avhenger av lengde på tiltaksperiode, er ikke inkludert. Flere runder med passive prøvetakere kan være nødvendig. Sedimentprøver er <u>ikke</u> inkludert i kostholdsrådundersøkelsen.	<b>3,29-4,1</b>

Det kan være hensiktsmessig at kostnader ved overvåkning i størst mulig grad knyttes til entreprenørens kontrollplan. Entreprenøren er da ansvarlig for å kontrollere og påse at arbeidene utføres i henhold til kontrakt. Byggherre må således verifiserer at måloppnåelse i anleggsfasen blir ivare tatt. Dette er viktig for å sikre at sjøbunn når miljømålene etter endt tiltak.

## 5.6 Anbud

Utførelsen og kostnad ved de foreslåtte tiltakene vil i tillegg til å avhenge av de tekniske tiltakene også avhenge av kvaliteten til tilbudsdokumentene. Det anbefales derfor at oppdragsgiver setter sammen en faggruppe med bred kompetanse innenfor aktuelle tekniske fagfelt for å sikre kvaliteten på anbuds dokumentet. Det må avsettes nok tid til gjennomføringen av disse arbeidene. Denne faggruppen må også inneha tilstrekkelig juridisk kompetanse ettersom lovverket for offentlige anskaffelser er komplisert og det lett kan komme inn klager på saksbehandlingen fra tilbydere som ikke når opp i konkurransen.

Tiltakene foreslås som totalentreprise ettersom dette vil legge koordineringen av arbeidene, samt detaljprosjekteringen over på entreprenøren. Kommunens organisasjon vil da fristilles fra disse oppgavene. Videre anbefales det også at tilbuds dokumentene skisserer tekniske løsninger, men at entreprenørene etter dette konkurrerer om den beste tekniske og økonomiske løsningen.

## 5.7 Usikkerhet

Kostnadsberegningene for mudring og deponering inkluderer 15 % byggherrekostnad samt ytterligere 25 % påslag for øvrige og uforutsette kostnader. Slike usikkerhets-kostnader er ikke tatt med i øvrige kostnadsestimater. Man kan ikke se bort fra at det kan være aktuelt å påregne en viss usikkerhet.

# 6. KONKLUSJON

## Forundersøkelser

Samlet kostnad for anbefalte forundersøkelser er i størrelsesorden 3-5 mill kr. Å utrede sjødeponialternativet med hensyn til deponeringskapasitet, strømningsforhold og tildekkingskrav vil anslagsvis kunne ligge mellom 2 og 4 mill. kr i tillegg. Det er tidligere påvist en PCB- "hot spot" i sedimentene i delområde S5. Det foreligger i dag ikke data om denne kilden som gjør det mulig å kostnadsberegne eventuelle tiltak mot den.

## Mudring

Totale kostnader for mudring med kuttersuger kan estimeres til kr 17,8 mill, og med horisontal auger til kr 40,6 mill. For bruk av sedimenter i en kaikonstruksjon egner horisontal auger seg trolig best, mens kuttersuger med fordel kan benyttes på sedimenter som skal deponeres i sjødeponi hvis man ser bort fra spredningsfaren under selve mudringen. I tillegg til kostnadene ved mudringen kommer fjerning av skrot.

## Deponering

Estimerte kostnader for sjødeponi (4 mill kr) er betydelig lavere enn kostnadene for sjøkantdeponi og kai. På tross av den store usikkerheten som er knyttet til kostnadsestimatet gir det en indikasjon som kan benyttes i kommunens videre vurdering av alternativ deponeringsløsning. Totalt kan bygging av to eller tre spuntkaier dekke behovet for deponering av de miljøudrede massene. Total kostnad for bygging av G1, G2 og G3 er beregnet til 325 mill. kr eks. mva. Ved bygging kun av alternativene G3 og G2 utenfor regulert område dekkes også deponeringsbehovet, samtidig som tilsvarende kostnader reduseres til 230 mill. kr eks mva. Det er opp til Harstad kommune å velge aktuelle deponeringsalternativer.

I og med at det ikke koster mer å fylle forurenset sediment i kaikonstruksjonen (delvis STSO) enn å etablere tilsvarende kai uten stabiliserte sedimenter, kan det stilles spørsmålstegn ved om kostnadene ved oppføring av kaianlegget kan tillegges miljøarbeidet.

### Tildekking

Tildeckingskostnadene for 1,2 km<sup>2</sup> ligger mellom kr 25 mill og kr 61 mill (Tabell 5), avhengig av mudrings- og tildeckingsmetode. Hvis delområde S6 utelates reduseres kostnadene til henholdsvis kr 7,1 mill og kr 17,9 mill. Usikkerhet og totalentreprisestrukturer er ikke inkludert i disse kostnadene.

### Overvåking

Kostnader for overvåking under og etter tiltak mellom 3 og 4 mill. kr. Usikkerhet og totalentreprisestrukturer er ikke inkludert i disse kostnadene.

### Oppsummert

Kostnadene ved mudring ned til 15 meter vanddyb og tildekking fra 15 meter vanddyb ut til grensen for tiltaksplanområdet inkludert deponering i kaikonstruksjon eller i sjødeponi er kostnadsestimert. Kaikonstruksjonen har en total kostnad på ca 340 mill kr, mens sjødeponiet har en total kostnad på ca 55 mill kr (Tabell 7). Hvis delområde S6 utelates reduseres kostnadene til henholdsvis 295 mill kr og 40 mill kr. Tabell 1

**Tabell 7 Kostnadsintervaller for bygging av spunkai ved Larsneset og ved Seljestad utenfor regulert område er sammenstilt med estimerte kostnader ved anlegging sjødeponi. For mudring og tildekking ved sjødeponiløsningen er kostnader ved bruk av kuttersuger benyttet, mens horisontal auger er benyttet ved kaialternativet. Kostnadene er ikke direkte sammenlignbare da ikke alle kostnader inkluderer et pålegg for usikkerhet og for totalentreprise.**

	Forundersøkelser	Mudring	tildekking	Overvåking	Bygg	Kostnadsintervall
	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK	MNOK
Kai (ekskl. S6)	3-5	40,6	61,4 (17,9)	3-4	230	338-341 (294-297,5)
Sjødeponi (ekskl. S6)	5-9	17,8	24,6 (7,2)	3-4	4	54,4-59,4 (37-42)