

Oppdragsgiver
Harstad Kommune

Rapporttype
Delrapport 6. Miljø

2011-02-13

TILTAKSPLAN HARSTAD HAVN

6 – MILJØTILTAK OG UTBYGGING



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 6 – MILJØTILTAK OG UTBYGGINGER

Oppdragsnr.: 1100023A
 Oppdragsnavn: Tiltaksplan Harstad havn
 Dokument nr.: M-rap-006
 Filnavn: 6 M-rap-006-DR6_Miljøtiltak og utbygging_rev3.docx

Revisjon	0	1	2	3
Dato	2010-10-21	2010-10-27	2010-11-30	2011-02-13
Utarbeidet av	Arnt-Olav Håøya	Arnt-Olav Håøya	Arnt-Olav Håøya	Vibeke Riis
Kontrollert av	Aud Helland	Aud Helland	Kristine S. Opoftte	Aud Helland
Godkjent av	Arnt-Olav Håøya	Arnt-Olav Håøya	Arnt-Olav Håøya	Vibeke Riis
Beskrivelse	Original	Inkl. Kost-nytte	Korrigert tekst	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2010-10-27	Inkludert kost-nytte vurdering
2	2010-11-30	Korrigert tekst
3	2011-02-13	Omarbeiding og revisjon

INNHOLD

1.	BAKGRUNN.....	5
2.	MÅLSETNING.....	5
3.	GENERERING AV MASSER VED MILJØTILTAK	5
3.1	Beregning av arealer og volumer	5
3.2	Mudringsvolum	6
3.3	Tildekkingsvolum	8
4.	MASSEDISPONERING VED UTBYGGINGER.....	9
4.1	Deponivolum	11
5.	KONKLUSJONER	11

1. BAKGRUNN

Overlagsberegninger viser at det vil ta flere tiår før sedimentene i Harstad havn er restituert ved naturlig sedimentasjon. For å nå miljømålene er det derfor behov for å fjerne forurensningen fra sedimentene. Det er gitt at tiltakene i planområdet skal gjennomføres i områdene S1 til og med S6 for å nå miljømålene for havna.

Av delrapport 2, 3 og 4 fremgår det at der er nødvendig å gjennomføre tiltak i sjø for å unngå spredning fra forurensede sedimenter. Delrapport 4 gir anbefalinger om mudring og tildekking for å unngå spredning fra forurensede sedimenter. Det anbefales å mudres til rent, antatt i gjennomsnitt å representere de øvre 30 cm av sedimentene. Det mudres ned til 15 m dyp og tildekkes med 20 cm egnede masser fra 15 m dyp ut til yttergrensen av tiltaksområdet. Rapporten danner grunnlag for å beregne hvilke arealer som skal mudres og tildekkes, samt beregne hvilke volumer som genereres under mudring og hvilke volumer som er nødvendig for tildekking. De mudrede massene krever en disponeringsløsning.

Det er foretatt en forhåndssiling av alternative disponeringsalternativer i delrapport 5. Med bakgrunn i konklusjonene i delrapport 5 belyses her mulige strandkantdeponier og mulighetene for utfyllinger i henhold til kommunens planer.

I denne rapporten legges i tillegg Kystverkets mudrings- og spregningsmasser inn i volumberegningene. Dette fordi miljøtiltakene i Harstad havn er tenkt samordnet med Kystverkets utdyping av farleden inn til Gangsbotn innerst i Harstad havn. Tiltak omfatter mudring av ca 20 000 m³ med sediment, hvorav ca halvparten antas å være forurenset. I tillegg er det anslått sprenging av ca 5000 m³ med fjell. Kostnadene er estimert til 21 millioner (eks mva) og planlegges igangsatt i 2012.

Disponeringsvolumene i rapporten er hentet fra delrapport 8.

2. MÅLSETNING

Målsetningen med denne rapporten er å vurdere om de anbefalte miljøtiltakene (beskrevet i delrapport 3 og 4) er forenlig med de foreslåtte utbyggingstiltakene (beskrevet i delrapport 8). Kostnadene er ikke beskrevet i denne rapporten, men fremgår av delrapport 10.

3. GENERERING AV MASSER VED MILJØTILTAK

Av delrapport 5 og 12 fremgår det at miljømålene i tiltaksområdet i Harstad best nås ved en kombinasjon av mudring og tildekking. I tillegg til massene som oppstår under miljømudringen kommer mudringsmassene fra Kystverkets utbedring av farleden til Harstad havn, samt skrot fra sjøbunnen.

3.1 Beregning av arealer og volumer

I delrapport 3 er det anbefalt å mudre de øvre 30 cm av sjøbunnen ned til 15 m dyp. Fra 15 m vanddyp og ut til yttergrensen for tiltaksområdet anbefales tildekking (Figur 1). For å beregne volumet av de mudrede massene er de spesifikke arealene innen hvert delområde beregnet. Arealberegningen er utført ved bruk av en sjøbunnsmodell basert på data fra Sjøkartverket. Modellen dekker ikke hele tiltaksområdet. Det er derfor gjennomført en beregning av

sjøbunnsarealene for delområdene S3, S5 og S6. Denne beregningen er basert på at det er en prosentvis forskjell mellom et areal hentet fra en 2D-modell og en 3D-modell ettersom terrenget ikke er flatt. 2D-arealene er multiplisert med denne prosentvise forskjellen slik at det kunne genereres reelle arealer for alle delområdene. Forskjellen mellom 2D og 3D ligger mellom 5,1% og 8,3%.

Det samme gjelder for hardbunnsområdene. De er multiplisert med en faktor på 10%. Begrunnelsen for å benytte en høyere faktor for hardbunnsområdene er at de antas å være mer kupert enn gjennomsnittet for området.

Arealene for hardbunn er tatt ut fra et 2D-kart basert på NGUs sjøbunnskartlegging. Denne metoden gir et grovt anslag av hardbunnsområdene i de ulike delområdene. Sjøbunnsarealene er beregnet både for et mudringsdyp ned til 15 m og til 20 m. Rambøll anbefaler i utgangspunktet mudring til 15 m. Undersøkelser viser at oppvirvling fra skip kan gå ned til 20 m. Oppvirvlingen er eksponentielt avtagende med økende dyp, slik at forskjellen mellom 15 og 20 m er relativt liten.

De endelige sjøbunnsarealene er multiplisert med 0,3 m og 0,2 m for å beregne henholdsvis mudringsvolum og tildekkingsvolum.

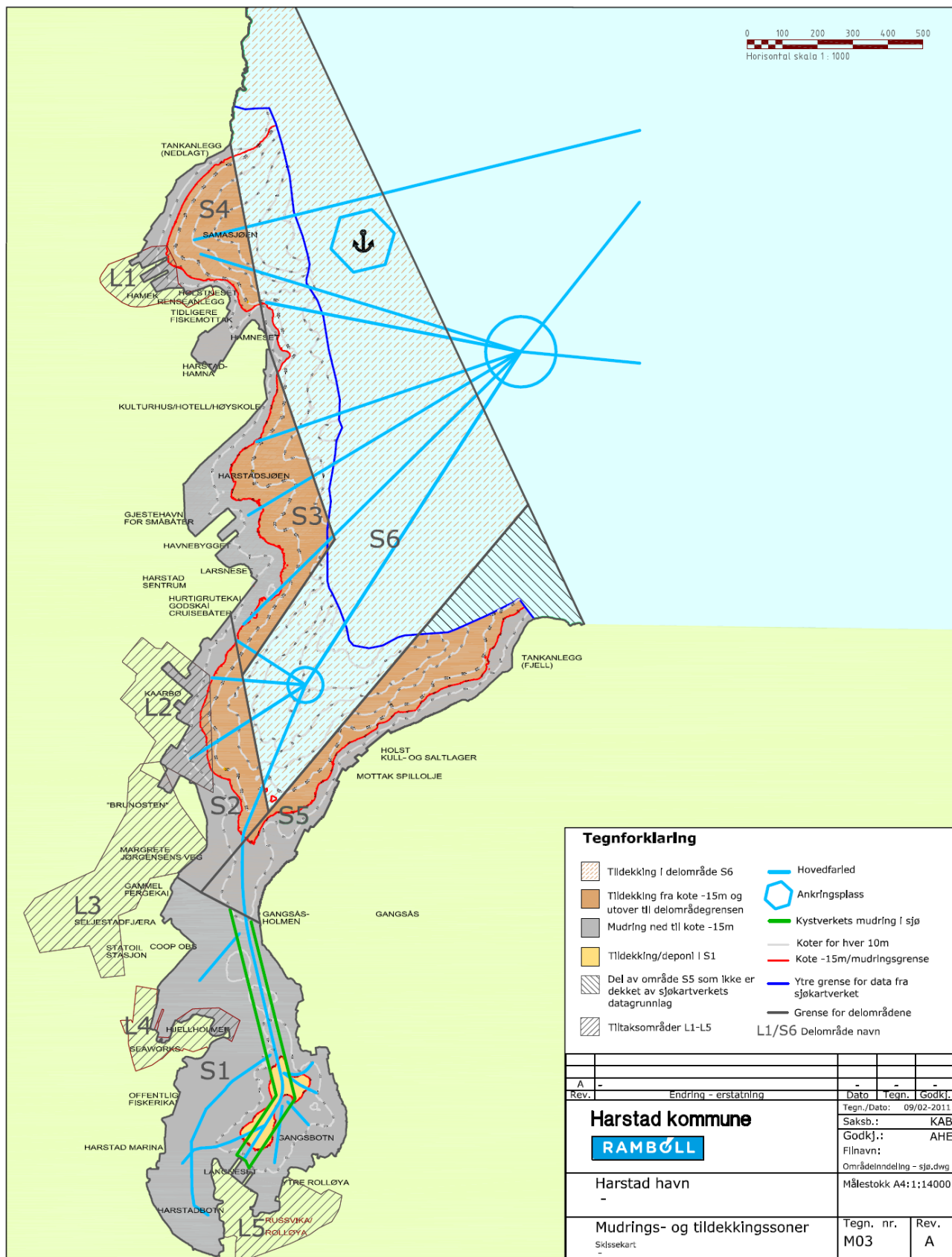
Det er ikke beregnet farledsmudring ved kaiene.

3.2 Mudringsvolum

Volumet av forurenset sediment ved miljømudringen i delområdene S1-S6 er beregnet til 146.082 m³ (Tabell 1). I og med at tettheten av kjerneprøver i havnen er beskjeden er det en usikkerhet knyttet til forureningsmektighet. Det kan derfor ikke utelukkes at mektigheten av forurenset sediment kan være noe større, eller noe mindre. En mektighet på 40 cm med forurenset sediment gir et volum mudret masse på 194.776 m³.

Kystverket vil mudre og sprengte 25.000 m³, hvorav mudring utgjør 20.000 m³. Det antas at ca halvparten utgjør forurensete sedimenter. Disse inngår i beregningen av totalvolumet.

I tillegg til mudrede masser på sjøbunnen vil det fremkomme noe forurenset sediment ved utbygging av strandkantdeponiene. I delrapport 8 er massen fra kaiutbyggingen beregnet til å være om lag 13.750 m³. Dette gir et totalvolum av forurensete masser på 159.832 m³.



Figur 1. Områder for mudring og tildekking i Harstad havn.

3.3 Tildekkingsvolum

Det er foreslått å tildekke fra 15 m dyp ut til ytterkant av tiltaksområdet (Figur 1). Mektigheten på tildekkingslaget er i delrapport 4 anbefalt å være 20 cm. Arealet som anbefales tildekket er i størrelsesorden 1,2 km², av disse utgjør delområde S6 ca 1 km² (Tabell 1). Det gir et estimert behov for rene masser på 245.772 m³. Hvis delområde S6 utelates reduseres behovet for tildekkingsmasser med 174.120 m³ til 71.452 m³.

Tabell 1. Beregnede arealer for mudring og tildekking med tilhørende mudringsvolumer og volumer av masse for tildekking i delområdene S1-S6 i Harstad havn. * markerer områder hvor beregningene er basert på 2D-modell av sjøbunnen, jf. beskrivelse i kap. 3.1.

Delområde	S1	S2	S3*	S4	S5*	S6*	SUM
Sjøbunnsareal (fra 3D modell av sjøbunnen)	337709	128910	181293	123540	257130	95790	
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 mudringsvolum ved estimert 0.3m mudringsdyp	79172	21314	18920	12356	9659	4661	146082
Mudringsområder (0-20m dyp)	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
Sjøbunnsareal	337709	94406	120804	70614	116273	29377	
Hardbunnsareal	57179	4675	23980	16434	58355	7920	
Sjøbunnsareal justert for hardbunnsområder	280530	89731	96824	54180	57918	21457	
Mudringvolum (0-20m dyp)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Beregnet mudringsvolum ved estimert 0.3m mudringsdyp	84159	26919	29047	16254	17375	6437	180192
Forskjell ved mudring til -20m i stedet for -15m							34110
Tildekkingsområder (fra 15 m dyp til	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
Sjøbunnsareal	16622	54675	100955	66960	169162	938302	
Hardbunnsareal	0	13393	12365	5369	18987	67702	
Sjøbunnsareal justert for hardbunnsområder	16622	41283	88590	61591	150175	870601	
Tildekkingsvolum (fra 15 m dyp til områdegrenser)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Beregnet tildekkingsvolum ved estimert 0.2m tykkelse	3324	8257	17718	12318	30035	174120	245772
Tildekkingsområder (fra 20 m dyp til	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
Sjøbunnsareal	0	34504	60489	52932	140857	928530	
Hardbunnsareal	0	11908	5655	4335	16402	63852	
Sjøbunnsareal justert for hardbunnsområder	0	22597	54834	48597	124455	864679	
Tildekkingsvolum (fra 20 m dyp til områdegrenser)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Beregnet tildekkingsvolum ved estimert 0.2m tykkelse	0	4519	10967	9719	24891	172936	223032
Forskjell ved mudring til -20m i stedet for -15m							22740

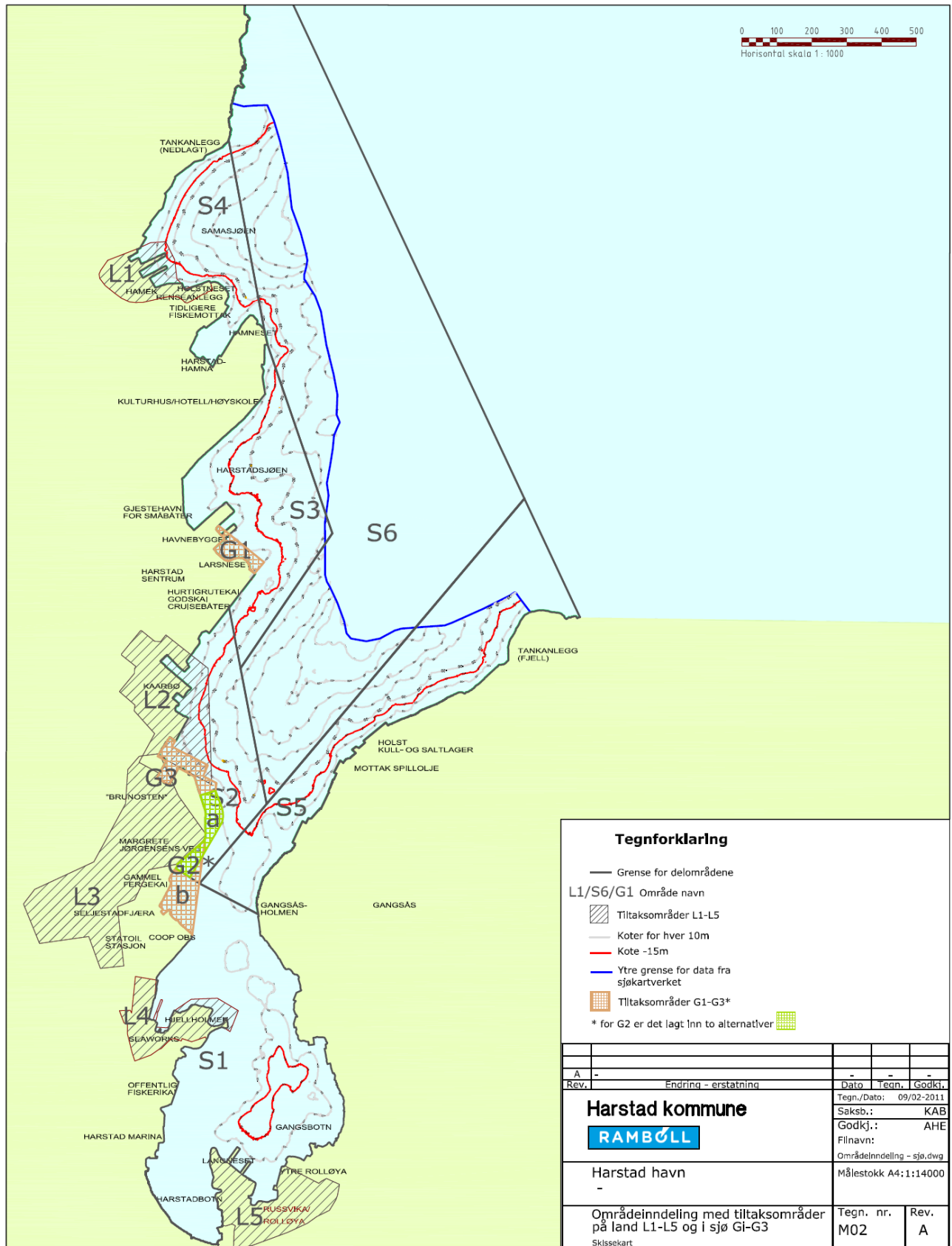
Tildeckingsmasser kan tas ved overmudring i egnede områder i de ulike delområde (Tabell 2). Overmudringen kan gjøres til eksempelvis 1 m eller 2 m, alt etter massenes egnethet. En overmudring til 2 m i delområde S1 vil eksempelvis kunne generere 35.400 m³ med rene masser. Med ytterligere uttak i delområde S2 vil det genereres nok masse for tildekking av delområdene S1-S5.

Tabell 2. Oversikt over massebehovet ved tildekking i delområdene S1-S6 i Harstad havn, samt mulighetene for uttak av rene masser i de samme områdene ved å overmudre til henholdsvis 1 m og 2 m (høyre kolonne).

Område	Behov for masser til tildekking (m ³)	Uttak av rene masser til tildekking (m ³)
S1	3324	17700-35400
S2	8257	28100-56200
S3	17718	25000-50000
S4	12318	57700-115400
S5	30035	0
S6	174120	54300-108600
Sum	245772	182800-365600

4. MASSEDISPONERING VED UTBYGGINGER

Det er prosjektert kailøsninger med tilhørende disponeringsløsninger for Larsneset (G1) og Seljestad (G2) (Figur 2). I tillegg er det utarbeidet kalkyle for tilsvarende alternativ ved Harstad skipsindustri (G3). Spunkai med stabiliserte og solidifiserte masser i bakkant av konstruksjonen peker seg ut som det mest aktuelle tiltaket i strandkant. Spunkaialternativet kan konkurrere med pelekai-alternativet i pris, og gir i tillegg muligheter for deponering av forurensede masser bak konstruksjonen. Spunkaialternativet lar seg med fordel kombinere med utfyllings- og kaiplaner. Av strandkantdeponialternativene anbefales derfor at områdene G1, G2 og G3 etableres med spunkai med ifylling av stabiliserte masser.



Figur 2. Områder for kaiutbygging (G1, G2 og G3) med tilhørende disponeringsløsninger for forurenset sediment i Harstad havn.

4.1 Deponivolum

Det totalt deponivolum ved kailøsningene kan ikke benyttes til mottak av forurenset masse (Tabell 3). En del av volumet går til selve konstruksjonen. Volumene tilgjengelig for deponering av forurenset masse er gitt i Tabell 3. Løsningene G1, G2 og G3 kan samlet motta henholdsvis 189.000 eller 234.000 m³ forurenset masse, avhengig av om Seljestad (G2) bygges ut til kommunens reguleringslinje eller om kaien utvides til utenfor reguleringslinjen (redegjort for i delrapport 8).

Tabell 3. Kai- og disponeringsløsninger med beregnede volumer for mottak av forurensete sedimenter i Harstad havn. Volumene er beregnet i delrapport 8.

Strandkantdeponi / Spunkai med STSO	Totalt deponivolum m ³	Volum til forurenset masse, m ³
G1 - Larsneset	60000	54000
G3 - Harstad skipsindustri	50000	45000
G1 - Seljestad, utenfor regulering	150000	135000
G2 - Seljestad, innenfor regulering (ansått volum)	100000	90000
		189000 - 234000

5. KONKLUSJONER

Anbefalt miljømudring og bygging av spunkai i Harstad havn vil generere tilnærmet 160.000 m³ forurenset masse. Totalt kan bygging av to eller tre punktaier dekke behovet for deponering. Det er opp til Harstad kommune å velge aktuelle deponeringsalternativer.

Det er foreslått å tildekke fra 15 m vanddyb ut til ytterkant av tiltaksområdet. Mektigheten på tildekkingslaget er i delrapport 4 anbefalt å være 20 cm. Arealet som anbefales tildekket er på i størrelsesorden 1,2 km². Det er estimert behov for rene masser på 246.000 m³. Hvis delområde 6 utelates, reduseres behovet for tildekkingsmasser med 174.000 m³ til 70.000 m³.

Kystverket vil mudre og sprengte 25.000 m³, hvorav mudring utgjør ca 20.000 m³ mudringsmasser. Det antas at ca halvparten er forurenset.

Behovet for rene masser til tildekking vil kunne dekkes ved overmudring i de ulike delområdene, fortrinnsvis der det ønskes større seilingsdyb. Massene fra Kystverkets arbeider kan inngå i disse massene.