

Tiltaksplan Harstad havn, fase 2

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn, SFT
Formell oppdragstittel: Tiltaksplan for Harstad havneområde, fase 2
Prosjektnummer SFT: 5004023



Forord

Fylkesmannen i Troms, ved Miljøvernavdelingen, har på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn utarbeidet tiltaksplan for opprydding av forurenset sediment i Harstad havn. Tiltaksplanen er Fase 2 av fylkesvise tiltaksplaner som er utarbeidet for flere havner i landet. Det er tidligere utført en Fase I som omfattet sammenstilling av miljøtilstand og en kildekartlegging for Harstad havn.

Arbeidet er ledet av Miljøvernavdelingen, men har vært godt lokalt forankret gjennom en referansegruppe bestående av representanter for Harstad kommune/Harstad havn KF og det lokale næringsliv, grunneiere, i tillegg til representanter fra Miljøvernavdelingen.

Prosjektet er i hovedsak finansiert av SFT, men med lokal delfinansiering. Midlene er brukt til lønn til prosjektansatt, supplerende undersøkelser og risikovurderinger, samt møter og seminarer i forbindelse med prosjektet.

Harstad kommune og de øvrige deltagerne i referansegruppen har bidratt til at arbeidet har hatt en god lokal forankring. Det er vist stor vilje og evne til å tenke positivt på dette arbeidet og det er skapt forventninger om at arbeidet får en positiv oppfølging fra statlig hold.

Nina Skjegstad
Fritz Rikardsen

26. april 2006

Innhold

1	Sammendrag	5
2	Innledning	7
2.1	Bakgrunn	7
2.2	Organisering av arbeidet med tiltaksplan	8
2.3	Lokal forankring	8
2.4	Samarbeidspartnere	9
3	Harstad havn	11
3.1	Forurensningsstatus i Harstad havn	11
3.2	Planlagte utbygginger som kan berøre forurenset havnesediment	11
3.2.1	Utdyping av seilingsled	11
3.2.2	Ny passasjerterminal Larsneset	12
3.2.3	Utbygging med utfylling ved Hjellholmen	12
3.3	Risikovurdering	14
3.3.1	Risikovurdering Trinn 1	14
3.3.2	Risikovurdering Trinn 2	14
4	Vurdering av kilder til miljøgiftforurensning i Harstad havn	16
4.1	Avfallsdeponier	16
4.2	Overvann fra sentrumsområdene	17
4.3	Industri, skipsindustri	22
4.4	Skipstrafikk	23
4.5	Kommunal kloakk	23
4.6	Krigsetterlatenskaper	24
4.7	Total vurdering av kildene	25
5	Miljøsmål	27
5.1	Overordnet mål	27
5.2	Kommunens tidsperspektiv på måloppnåelse	27
5.3	Konflikt mål – nåsituasjon	27
6	Tiltaksområder – forslag til tiltak	28
6.1	Kriterier for prioriteringer	28
6.2	Tiltak på dypt vann	30
6.3	Valg av metoder	30
6.4	Vurdering av delområdenes areal og behov for tiltak	31
6.4.1	Delområde 1	31
6.4.2	Delområde 2	32
6.4.3	Delområde 3	33
6.4.4	Delområde 4	34
6.4.5	Delområde 5	34

6.4.6	Delområde 6.....	35
6.5	Prioriteringer.....	36
6.6	Aktuelle tiltak i Harstad havn – behov for forprosjekt.....	36
7	Disponering av forurensede masser.....	38
7.1	Deponi på land	38
7.2	Deponi i sjø	38
7.3	Strandkantdeponi	38
7.4	Rensing ved separering	38
7.5	Levering til behandlingsanlegg.....	39
7.6	Ny metode for oppsuging og rensing av PCB forurenset slam.....	39
8	kostnader, finansiering og tidsplan	41
8.1	Erfaringstall	41
8.2	Kostnader	42
8.2.1	Delområde 1.....	42
8.2.2	Delområde 2.....	42
8.2.3	Delområde 3.....	42
8.2.4	Delområde 4.....	43
8.2.5	Delområde 5.....	43
8.3	Samlet kostnad.....	44
8.4	Finansiering.....	45
8.5	Tidsplan.....	46
9	Referanser.....	47
10	Vedlegg.....	49

1 SAMMENDRAG

Fylkesmannen i Troms, ved Miljøvernavdelingen, har på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) utarbeidet tiltaksplan for opprydding av forurenset sediment i Harstad havn. Tiltaksplanen er Fase II av de Fylkesvise tiltaksplaner, Harstad. Det er tidligere utført en Fase I som omfattet sammenstilling av miljøtilstand og kildekartlegging for Harstad havn (Larsen m.fl. 2003).

Harstad havn har en dokumentert høy forurensning av spesielt de organiske miljøgiftene polyklorerte bifenyler (PCB) og polyaromatiske hydrokarboner (PAH), samt tributyltinn (TBT). Forurensning på grunn av tungmetaller er vesentlig lavere, men det er en markert forurensning av spesielt kvikksølv. Det er innført kostholdsråd i Harstad havn begrunnet i forurensning av PCB og tungmetaller. Det er frarådet å spise lever i fisk og skjell i et område mellom Trondenes kirke og Gangsås.

Harstad kommune har vedtatt miljømål som sier at kostholdsrådet skal fjernes. Ønskelig tidsperspektiv for måloppnåelse (ikke vedtatt) er 10-15 år.

Arbeidet har vært organisert ved at fylkesmannen har hatt prosjektledelsen. Det har også vært en referansegruppe bestående av representanter fra Harstad kommune, Harstad havn, samt det lokale næringsliv og grunneiere. Prosjektet er i hovedsak finansiert av SFT, med lokal delfinansiering.

Det er tidligere gjennomført undersøkelser av miljøgifter i sedimenter og biota i Harstad havn. Den største var Havneundersøkelsen fra 1997/1998 (Jørgensen m.fl., 2000). Det ble gjennomført en ny stor undersøkelse av sedimentene i Harstad havn sommeren 2005. Denne inkluderte risikovurderinger. Undersøkelsen i 2005 bekreftet tidligere funn av miljøgifter, og man har i dag et bra stasjonsnett for de grunneste områdene, dvs. ned til koter mellom -10 og -20 m. På større dybder har man ikke dokumentasjon på miljøgifter. Risikovurderingene viser at det fremdeles er forbundet med helserisiko å innta fisk og skalldyr fra Harstad havn. Det er derimot ikke forbundet med helserisiko å oppholde seg i eller ved sjøen i Harstad.

Det er i tillegg til sedimentundersøkelser gjennomført en rekke kildeundersøkelser i Harstad. Det er gjennomført grunntekniske undersøkelser på eiendommer med registrert forurenset grunn. Lokalitetene er registrert som B-listelokaliteter i SFTs database over forurenset grunn. Undersøkelsene konkluderer med en viss risiko for utlekking fra land til sjø.

Det er også gjennomført prøvetaking og analyser av kommunal kloakk. Analysene viser høyt innhold av kobber, men utpeker ikke kommunalt avløpsvann som en vesentlig kilde til forurensning av havna.

Kommunen har videre fått utført en stor undersøkelse av byjord og sandfang i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse (NGU). Konklusjonene fra NGU sin undersøkelse var at overflatejord fra de sentrale deler av Harstad er fra lavt til meget sterkt forurenset av miljøgifter. De høyeste konsentrasjonene av miljøgifter i overflatejorda forekommer ved industriområdene og ved tidligere avfalls- og industrifyllinger. Det er stort sett sjønære områder som har de høyeste konsentrasjonene av miljøgifter i overflatejord. Det konkluderes med at miljøgifter i overflatejorda i de sjønære områdene kan ha stor spredningsrisiko til det marine miljø pga. erosjon.

Det er fra referansegruppa i Harstad vist til omfattende dumping av krigsmateriell i Harstadbotn under og etter krigen. Forsvarsbygg har spesielt vurdert den oljen som

den gang ble benyttet i tysk, britisk og amerikansk produsert krigsmateriell som potensielle kilder til spesielt PCB-forurensning. Vi har ikke tilstrekkelig grunnlag for å kvantifisere denne kilden.

Harstad havn er delt inn i seks delområder, og det er foretatt prioriteringer mellom disse delområdene mht. tiltak. Delområde 1 (Figur 6), innerst i Harstadbotn, er prioritert høyest pga. muligheter for å utnytte området til andre planlagte tiltak. Det skal i dette området utdypes seilingsled, samt at det planlegges omregulering av Hjellholmen, som inkluderer utfylling over forurenset sediment. Delområde 1 er det grunneste, og mudring er stort sett eneste alternative metode her. Det er videre knyttet vesentlige brukerinteresser til dette området (boliger, havn for fritidsbåter).

Delområde 3 er midt i Harstad sentrum. Området prioriteres høyt pga. høy forurensning og akutt giftighet av sedimentet. Her er det også dokumentert høy forurensning helt ned til kote – 20 m. I dette området skal det også utføres utfylling over forurenset grunn i forbindelse med bygging av ny passasjerterminal på Larsneset. Utnyttelse av dette må utredes.

Delområde 2 og 4 omfatter skipsverftene. Disse er vurdert å ha betydning for de nærmeste sjøområdene utenfor, og tiltak i disse delområdene anbefales ikke før man har kontroll på utslippene av spylevann, og eventuelt utlekking fra forurenset grunn.

For delområde 5 mener vi det foreligger for lite dokumentasjon til å kunne anbefale tiltak i første omgang. Det bør innhentes mer dokumentasjon som vil sikre et bedre beslutningsgrunnlag.

Til tross for at det ikke anbefales tiltak i alle delområder i en omgang, er forurensningssituasjonen så alvorlig at vi på lang sikt finner det nødvendig å gjennomføre tiltak i alle områder dersom målet om fjerning av kostholdsråd skal nås. Unntak er kanskje delområde 5. Total kostnad for alle områdene er beregnet til i underkant av 225 millioner kroner.

Aktuelle tiltaksmetoder er mudring og tildekking. Mudring er aktuelt ned til ca. – 15 meter, mens tildekking vil kunne være aktuelt på større dyp. Imidlertid er det lite dokumentasjon på miljøgiftsituasjonen på større dyp enn -15-20 meter. Mulige disponeringsmuligheter for forurensete masser er diskutert, men krever nærmere utredninger.

Når det gjelder finansiering støtter vi oss til Nasjonalt Råd sin rapport der de sier:

"Finansiering er og vil være et kjernepunkt i å få ryddet opp. Finansieringsmodeller vil stå helt sentralt i å få kommet i gang. Finansieringsmodeller er igjen knyttet opp til ansvarsforholdene, både juridiske og moralske. Det vil være svært vanskelig å få med involverte aktører før Staten tar noen prinsipielle standpunkter om både ansvarsforhold og finansieringsvilje. Disse to forholdene henger tett sammen og kan ikke sees adskilt."

I Harstad er kildene gamle, komplekse, ukjente og diffuse. Vi ser det som absolutt nødvendig at Staten tar et vesentlig ansvar og initiativ for finansieringen av tiltak i Harstad.

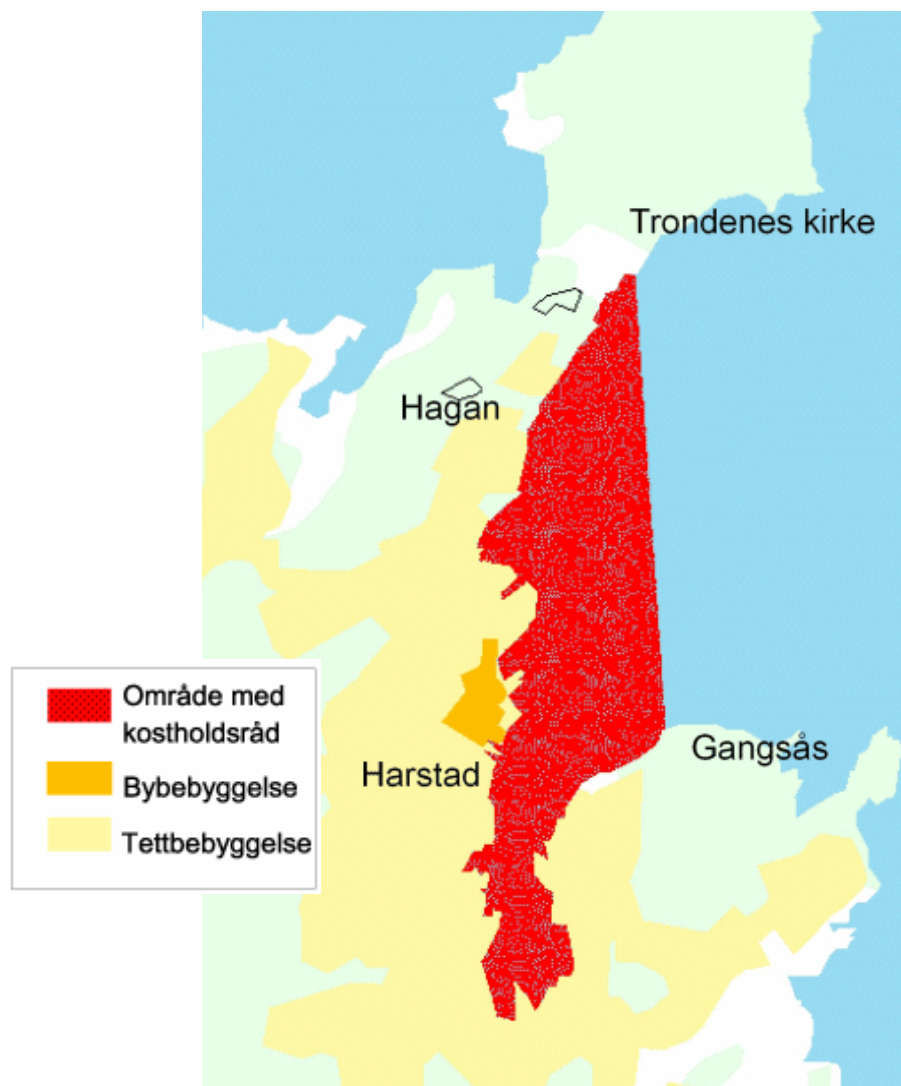
2 INNLEDNING

Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelingen, fikk i 2004 i oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) å lage en tiltaksplan for havneområdene i Harstad. Oppdraget var en del av den nasjonale satsingen på opprydding av forurenset sediment i norske fjorder og havner, gjennom Fylkesvise tiltaksplaner.

Dette dokumentet presenterer den tiltaksplan som er utarbeidet for Harstad havneområde. Planen inneholder de elementer som SFT har lagt føringer for. Man har forsøkt ikke å fokusere på detaljer, men se sammenhenger mellom den informasjon man har om miljøtilstand, behov for opprydding, miljømål, samt økonomi og realisme i tiltakene.

2.1 Bakgrunn

Harstad havn er omfattet av kostholdsråd begrunnet i forurensning av PCB og tungmetaller. Det er frarådet å spise lever i fisk og skjell i et område mellom Trondenes kirke og Gangsås (Figur 1).



Figur 1: Område omfattet av kostholdsråd i Harstad havneområde.

I Fase 1 av fylkesvise tiltaksplaner for opprydding av forurenset sediment ble det i 2003 gjennomført en sammenstilling av miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde. Rapporten ble utarbeidet av Akvaplan-niva AS (Larsen mfl. 2003). Det ble konkludert med at Harstad havn er fra sterkt til meget sterkt forurenset av de organiske miljøgiftene polyklorerte bifenyler (PCB), polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og tributyltinn (TBT). Forurensningen av tungmetaller er generelt lav, men det er til dels markert forurensning av spesielt kvikksølv.

2.2 Organisering av arbeidet med tiltaksplan

Fylkesmannen i Troms, miljøvernavdelingen, engasjerte i 2005 Nina Skjegstad til arbeidet med å utarbeide en tiltaksplan for Harstad havn. Skjegstad har bakgrunn fra pilotprosjektet i Tromsø, fase 1-rapportene for Finnmark og Harstad, samt en rekke sedimentundersøkelser langs kysten av Troms og Finnmark. Fritz Rikardsen har vært ansvarlig i miljøvernavdelingen og har deltatt aktivt i arbeidet hele veien. Rapporten er i hovedsak skrevet av Nina Skjegstad. Fritz Rikardsen har bidratt med tekst til noen avsnitt.

Arbeidet har videre vært organisert gjennom etablering av en referansegruppe bestående av representanter fra Harstad kommune, Harstad havn KF og det lokale næringsliv med interesser ved eller i havna, samt Nina Skjegstad og Fritz Rikardsen.

2.3 Lokal forankring

Miljøvernavdelingen holdt 20. oktober 2004 et uformelt møte med lokale myndigheter og potensielle problemeiere i Harstad. I møtet tok man for seg temaene forurenset grunn og forurensede sedimenter. Hensikten med dette møtet var å forberede lokale myndigheter, grunneiere og næringsliv på hva som skulle gjøres i Harstad. Det var stor deltagelse på det første møtet der alle interessenter deltok. I desember 2004 ble det sendt ut invitasjon til de mest aktuelle om deltagelse i en referansegruppe for arbeidet med tiltaksplanen. Følgende virksomheter har deltatt i referansegruppa:

- ✓ Harstad kommune/Harstad Havn KF
- ✓ Mathiassen Eiendom AS
- ✓ Statoil Norge AS, Tankanlegg
- ✓ NNG Miljøindustri AS
- ✓ Harstad skipsindustri AS
- ✓ Ytre Rolløya AS
- ✓ Mercur Maritime
- ✓ Forsvarsbygg

Kommunen har deltatt med to representanter fra administrasjonen, en fra areal- og byggesakstjenesten og en fra drift- og utbyggingstjenesten. I tillegg har havnedirektøren deltatt i gruppa. De øvrige virksomheter/grunneiere har hatt en deltaker hver.

Første møte i referansegruppa ble avholdt 13. januar 2005. Med unntak av to aktører stilte alle de inviterte. Det er avholdt 3 møter i løpet av 2005, samt ett avsluttende møte i 2006.

I mars 2005 ble det også gjennomført et fagseminar med fokus på forurenset grunn og forurensede sedimenter. Her hadde man foredragsholdere fra bl.a. Norges

geologiske undersøkelser (NGU), Secora AS og Akvaplan-niva AS. Det ble satt fokus på sammenhenger mellom forurensning på land og i sjø. En positiv konsekvens av seminaret var at Harstad kommune og NGU senere på sommeren fikk gjennomført en kartlegging av PCB i overvann og sandfang i Harstad sentrum. Et tilsvarende prosjekt var tidligere gjennomført i flere andre byer, bl.a i Bergen. Med dette fikk man vurdert om kilden til PCB-forurensningen i havna kunne komme fra bygninger i byen (murpuss og fasademaling).

I juni 2005 ble prosjektet presentert for planutvalget i Harstad kommune, og i desember 2005 vedtok Harstad kommunestyre miljømål for Harstad havn. Politikerne ønsket å sette strengere miljømål enn det som ble foreslått fra prosjektledelsen (se Kap. 5 Miljømål).

Økonomiske bidragsytere

Harstad kommune og Harstad havn KF har bidratt med 50 % av finansieringen som prosjektet anmodet de lokale myndigheter og næringsliv om. Resten er fordelt mellom de fem bedriftene i referansegruppa, med eget valgt beløp.

Det har vært viktig for miljøvernavdelingen å poengtere at økonomisk bidrag til prosjektet, eller deltagelse i referansegruppa, ikke ville medføre noe juridisk eller økonomisk ansvar for eventuelle tiltak. Alle deltagerne ble forespurt om deltagelse med bakgrunn i at de har en aktivitet i tilknytning til havna. Det var naturlig at vi dermed fikk med bedrifter som gjennom tidene har hatt utslipp som vi finner igjen som forurensninger i havna i dag. Deltagerne har i første rekke bidratt økonomisk som viktige samfunnsaktører og bedrifter i Harstad. Det har ikke vært problematisk å be deltagerne om økonomisk bidrag til prosjektet.

Oppsummering av tiltaksplanarbeidet

Som det framgår ovenfor har det vært en sterk lokal medvirkning underveis i prosessen. Miljømålene ble diskutert i gruppa og der mente man det ville være riktig å legge de fram til politisk behandling i kommunen. Kommunestyret tok utfordringen og vedtok ambisiøse, men realistiske miljømål for Harstad havn.

Det må poengteres at både administrasjonen og politikerne i Harstad kommune har vært svært positive og velvillige til både å bevilge penger til prosjektet, samt å tenke positivt på en eventuell opprydding i havna. Samtidig som arbeidet med tiltaksplanen har pågått, har kommunen også fått utført grunntekniske miljøundersøkelser på eiendommer med gamle, nedlagte avfallsdeponi i strandkanten. Disse er registrert som B-liste lokaliteter i SFTs database for forurenset grunn. NGU ble samtidig engasjert til byjord-/sandfangundersøkelsen. I tillegg er kommunalt avløpsvann undersøkt for innhold av miljøgifter.

Harstad kommune fortjener honnør for helhetlig tenking og for å ha vist velvilje til å yte det som trengs i arbeidet både med tiltaksplanen for havna og de andre undersøkelsene. Vi ønsker også å gi kreditt til næringslivet i Harstad som også har deltatt i arbeidet med tiltaksplanen på en positiv og velvillig måte.

2.4 Samarbeidspartnere

Sweco Grøner AS ble tildelt oppdraget med å gjennomføre supplerende sedimentundersøkelser, samt risikovurderinger av forurensningene i Harstad havn. Supplerende sedimentundersøkelser, til sammen om lag 30 nye stasjoner, var

avgjørende for å kunne gjennomføre risikoberegninger. Sweco Grøner ble også engasjert til å gjennomføre grunntekniske undersøkelser på B-liste lokalitetene i Harstadbotn (Russevika og Seljestadfjæra). NGU ble engasjert av kommunen til byjord-/sandfang undersøkelser (foreløpig rapport februar 2006). I den grad det har vært mulig, er resultatene av disse undersøkelsene trukket inn i vurderingene vi har gjort i dette planarbeidet.

3 HARSTAD HAVN

3.1 Forurensningsstatus i Harstad havn

Fase I rapport "Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde" (Larsen m.fl. 2003) gir en oversikt over forurensningene i Harstad havneområde. Rapporten oppsummerer tidligere rapportert forurensning. Det er dokumentert høy forurensning av spesielt TBT, PCB og PAH. Forurensningen av tungmetaller er ikke fullt så stor som for de øvrige miljøgiftene, men det var generelt høye verdier av spesielt kvikksølv (Hg), kadmium (Cd) og bly (Pb).

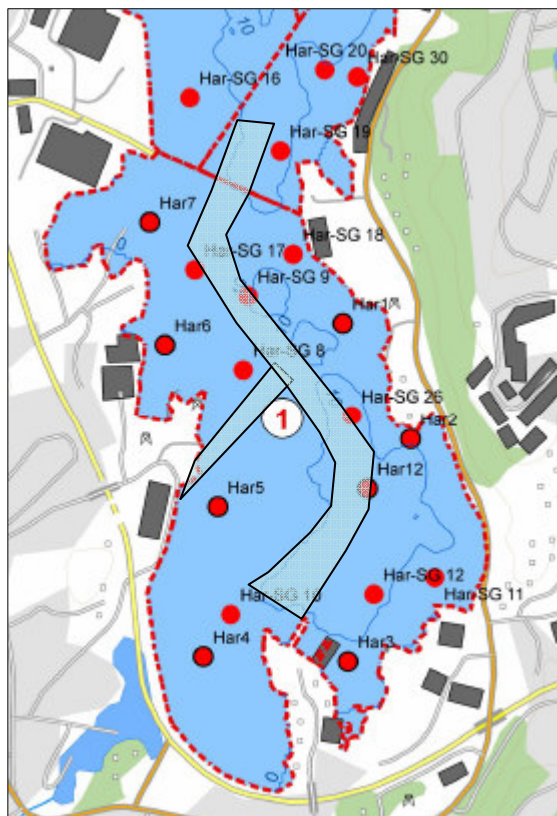
Tilleggsundersøkelser gjennomført sommeren 2005 bekrefter resultatene fra tidligere undersøkelser. Med de siste undersøkelsene fikk man også et tettere stasjonsnett, i tillegg til at man fikk data fra økotoksikologiske tester av sediment på en del stasjoner. Det ble også gjennomført risikovurderinger. For nærmere detaljer henvises det til Sweco Grøner rapport 128440-1 (Mørch 2005a).

3.2 Planlagte utbygginger som kan berøre forurenset havnesediment

3.2.1 Utdyping av seilingsled

Indre havn i Harstad, Harstadbotn, har sterke begrensninger når det gjelder dybdeforhold i innseilingsleden, samt nødvendig manøvreringsareal for større fiskefartøy som dagens og framtidige trålerer trenger. Det er bestemt at innseilingsleden mot Harstadbotn/Langnes-området skal utdypes (Figur 2). Kystdirektoratet har startet forprosjektering og vil prioritere tiltaket. I forprosjekteringen bør en vurdere miljøsanering også utenfor selve seilingsleden. Det forutsettes at samordning av tiltakene (utbygging og miljøsanering) er kostnadseffektivt og at redusert areal med forurenset sjøbunn vil hindre spredning av og biotilgjengelighet til miljøgifter. Det er i supplerende undersøkelser vist at sedimentene er akutt giftige. Effekter av oppryddingen må kunne dokumenteres. Det understrekes at opprydding ikke skal finne sted før en med god sikkerhetsmargin har identifisert eventuelle kilder til forurensningen som for eksempel bunnsediment og spredningsfaren derfra, avrenning/avløp fra land og/eller transport av miljøgifter med tidevannstrøm.

Dette blir nærmere omtalt i Kap. 8.4.



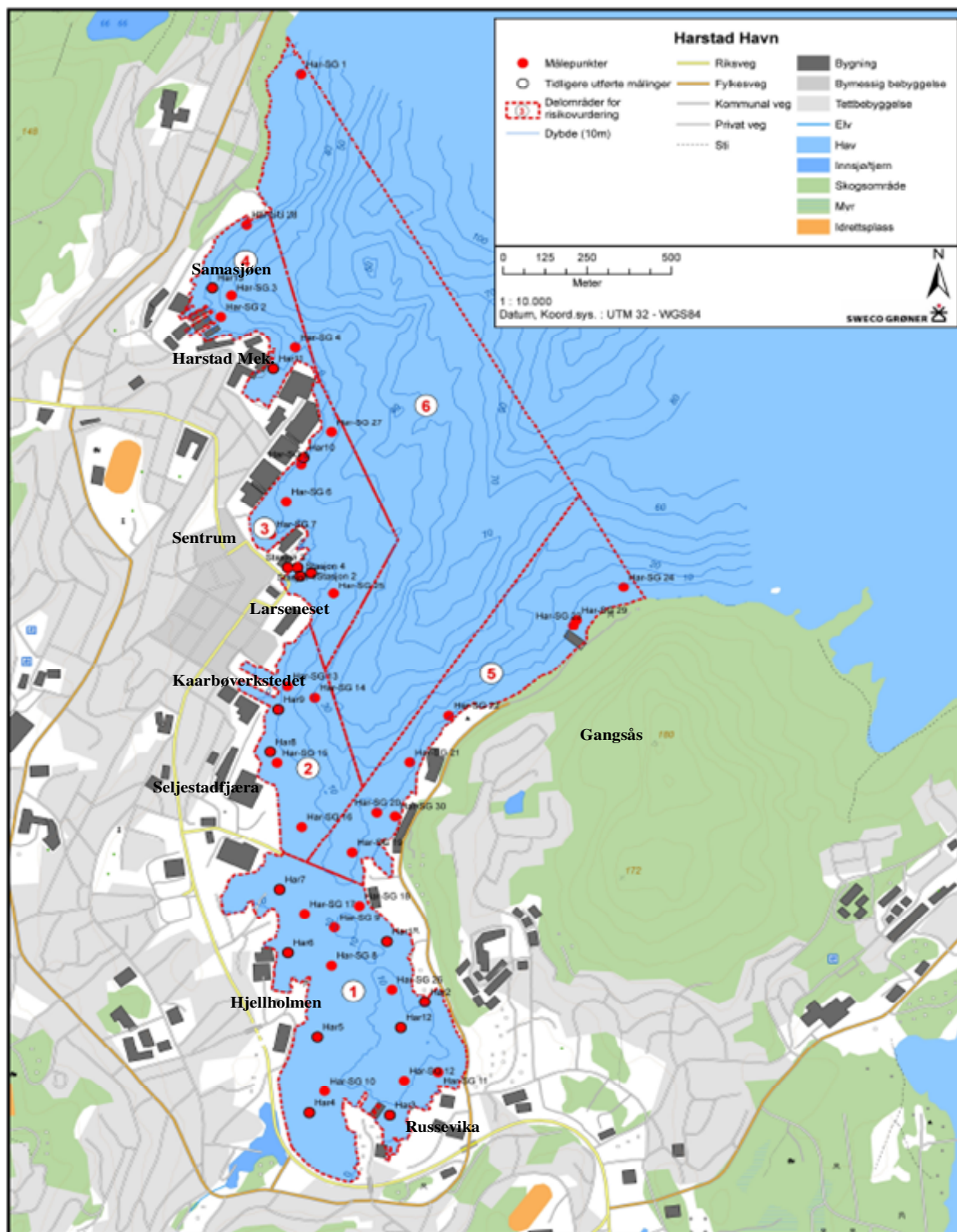
Figur 2: Kart over Harstadbotn med inntegnet utdyping av inseilingsled slik en forestiller seg denne før planleggingen er kommet ordentlig i gang.

3.2.2 Ny passasjerterminal Larsneset

Det er planlagt ny terminalløsning for reisende på Larsneset (Figur 3). Dette innebærer utfylling i sjøen, samt bygging på disse utfylte områdene. Det er tidligere gitt tillatelse etter forurensningsloven til utfylling over forurenset sediment.

3.2.3 Utbygging med utfylling ved Hjellholmen

Seaworks AS planlegger å omregulere deler av eiendommen på Hjellholmen (Figur 3), tidligere Mathiassen mekaniske verksted, til bl.a. kontorer og boliger. Planene inkluderer utfyllinger i sjøen utenfor, noe som berører forurensete sedimenter.



Figur 3: Harstad havn med ofte refererte stedsnavn.

3.3 Risikovurdering

For detaljer om risikovurderingene som er gjennomført for sedimentene i Harstad havn henvises det til Sweco Grøner rapport 128440-1 (Mørch 2005a). I denne rapporten gjengis hovedpunktene.

3.3.1 Risikovurdering Trinn 1

Risikovurderingen viste at konsentrasjonen av Σ PCB₇ overskred normen for ubetydelig risiko i alle prøver. Det samme gjaldt for konsentrasjonen av TBT, samt nesten alle de 10 PAH-komponentene som inngår i SFTs system for risikovurdering, med unntak av én prøve for hver parameter. Også for de fleste prøvene som ble analysert for olje (THC C12-C35), ble normverdiene for ubetydelig forurensning overskredet. For tungmetallene Cd, Cr og Ni var det ikke overskridelser av normverdi for ubetydelig forurensning på noen stasjoner. For Cu og Hg var det overskridelser på flere stasjoner.

Samlet sett overskred konsentrasjonene av mange parametere, spesielt de organiske parametrene, grensen for ubetydelig risiko. Med bakgrunn i risikovurdering Trinn 1 ble det gjennomført en risikovurdering Trinn 2.

3.3.2 Risikovurdering Trinn 2

Risiko for human helse

I risikovurderingen i forhold til human helse ble det for alle forurensningsparametere beregnet en *Maksimal tolerabel risiko* (MTR). Denne er basert på faktorer som oralt inntak av vann og sediment ved bading og lek på stranden, hudkontakt med vann og sediment, samt inntak av fisk og skalldyr (SFT 1999).

For alle de aktuelle områder i Harstad havn medfører et normalt inntak av fisk og skalldyr at MTR overskrides (Vedlegg 6 i Mørch 2005c). De andre faktorene, som kontakt med, og eventuelt oralt inntak av vann og sedimenter, medfører i følge beregningene ingen helsefare.

For alle delområder overskrides MTR for konsentrasjonen av PCB, TBT og PAH-komponentene benso(a)pyren og benso(g,h,i)perylene. MTR ble overskredet 10-100 ganger eller mer for middelverdien av flere av PCB-kongenerene i alle områder. Antall ganger MTR ble overskredet for disse komponenter i de enkelte delområder framgår av Tabell 1.

Tabell 1: Antall ganger MTR er overskredet (Mørch 2005c). Delområdene er vist i Figur 6.

Delområde	Delområde 1 Indre havn		Delområde 2 Seljestadfjæra		Delområde 3 Harstad sentrum		Delområde 4 Samasjøen- Hamek		Delområde 5 Gangsås nord	
	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel	Maks	Middel
Forurensning										
Benso(a)pyren	21	9	20	11	22	9	26	14	5	3
Benso(g,h,i)perylene	12	5	6	4	9	2	10	5	2	1
TBT	190	48	1035	448	15	6	49	38	20	14
PCB ₂₈	35	17	50	28	551	90	37	27	130	34
PCB ₅₂	73	39	127	71	909	182	95	77	3030	570
PCB ₁₀₁	16	8	27	15	85	24	40	25	3907	660
PCB ₁₁₈	2	1	3	2	11	3	9	3	351	89
PCB ₁₃₈	43	12	15	11	64	17	105	39	5832	977
PCB ₁₅₃	15	5	11	6	47	10	36	19	3970	665
PCB ₁₈₀	12	3	5	3	27	6	30	13	1607	269

Risiko for spredning av forurensninger fra sediment til sjø

Risiko for spredning vurderes i forhold til den konsentrasjonen i vann som vil bevirke at 95 % av akvatiske organismer forblir uberørt av forurensningen fra sedimentene (HC₅). Hvis sedimentene ikke er så forurenset at HC₅ oppnås, anses det ikke for å være vesentlig spredningsfare. Sammenhengen mellom konsentrasjoner i sediment og vann er bare fastlagt for to PCB-kongenerer; PCB₁₁₈ og PCB₁₅₃ (Mørch 2005c). Faren for spredning av de andre kongenerene ble derfor ikke beregnet.

For delområdene 1-4 er det i følge beregningene ingen fare for at konsentrasjonen i vannfasen skal overstige HC5. For delområde 5, Gangsås, overskrides HC5 for PCB₁₁₈ og PCB₁₅₃ for den ene prøven med svært høyt innhold av PCB. Overskridelsene var på hhv. 6,15 og 3,5 ganger. For PCB₁₁₈ gav dette seg også utslag i beregningen som en overskridelse av gjennomsnittsverdien for området.

4 VURDERING AV KILDER TIL MILJØGIFTFORURENSNING I HARSTAD HAVN

4.1 Avfallsdeponier

I prosjektet Grunnforurensning 2005 fikk fire lokaliteter i Harstad (Danielsen skraphandel, Seljestadfjæra, Hjellholmen og Russevika) (Figur 3) varsel om pålegg om grunntekniske undersøkelser. Varselet ble gitt av enten SFT eller fylkesmannen i Troms. Disse undersøkelsene skulle framskaffe dokumentasjon som gjorde det mulig å risikovurdere om miljøgifter fra områdene på land lekket til sjøen og/eller til andre områder på land. Resultatene ble rapportert i løpet av 2005. Totalt utgjør de undersøkte områdene på land om lag 200 000 m².

Eiendommene som er registrert med forurenset grunn, er eid både av kommunen og private.

Hjellholmen (Mathiassen Eiendom)

Undersøkelser på Hjellholmen/Mathiassen Eiendom (privat) er gjennomført i flere omganger (Götcsch 2004, Evenset m.fl. 2005 og Mørch 2005b).

Eiendommen har vært brukt til industriell aktivitet (spesielt skipsverft) siden 1914, og i dag er det et mekanisk verksted med en aktiv slipp og vedlikehold av skip på tomten. På tomten har det også vært etablert en avfallsfylling. Siste undersøkelse hadde som mål å vurdere eiendommen med hensyn på utbygging til boligformål (Mørch 2005b).

Faren for utlekking av miljøgifter fra tomten til sjøen er vurdert både av Evenset m.fl. (2005) og Mørch (2005b). I rapporten fra Evenset m.fl. viser risikovurderingen at det lekker ut arsen, krom, kobber, sink og olje til resipient. Dette er ikke bekreftet ved sedimentanalyser gjennomført av Sweco-Grøner i forbindelse med havneundersøkelsen i juni 2005 (Mørch 2005c). I henhold til Mørch (2005b) kan likevel deponiet og ellers forurensete masser som ligger på land være utsatt for erosjon pga. nedbør, bølger og tidevann. Risikoen for partikkelbundet erosjon fra deponiet er antatt å være begrenset, men med den umiddelbare nærheten til sjøen anses tiltak for å forhindre spredning som nødvendig (Mørch 2005b). Foreslått tiltak er tildekking av deponiet, samt å etablere en molo i forkant med filterduk eller et effektivt sandfilter.

Seljestadfjæra og Russevika

Det ble høsten 2005 gjennomført miljøundersøkelser av to avfallsfyllinger i Harstad. Begge er tidligere kommunale fyllinger i Russevika og Seljestadfjæra (Vedlegg 1). Når det gjelder utlekking indikerer undersøkelsen at det lekker miljøgifter fra deponiene til Harstads havnebasseng. Dette underbygges med at vannanalyser fra brønnene satt ned på eiendommene inneholder til dels høye konsentrasjoner av miljøgifter. Spesielt sier rapporten at det er stor sannsynlighet for høy forurensning med arsen og tungmetaller.

Det er å bemerke at disse undersøkelsene har dokumentert miljøgiftinnholdet i dekkmasser og ikke direkte i avfallsmasser. Analysene av vann fra brønnene som er satt ned gjennom avfallsmassene, viser utlekkingspotensialet fra avfallsmassene til omgivelsene gjennom grunnvann/tidevann.

Det er fare for at både sjøvannet og sedimentene utenfor fyllingene kan forurennes av de partikkelbundne organiske miljøgiftene PCB, PAH og THC. Resultatene i

undersøkelsene tyder på at forurensningskonsentrasjonen av partiklene i enkelte vannprøver tilsvarer klassene 3-5, markert til meget sterkt forurenset i SFTs system for miljøklassifisering av sedimenter (SFT 1997).

Undersøkelsen viste at det er en aktiv forurensning fra gamle deponier til sjøen i Harstadbotn (Mørch (2005b)). Mørch (2005b) rapporterer at dersom det ikke gjøres tiltak for å hindre utstrømming av organiske miljøgifter fra de mest forurenkede områdene, vil forurensningen av sedimentene fortsette. Metallene i sivevannet vil kunne få betydning for lokal vannkvalitet i utsigsområdet, men forurensningene vil bli sterkt fortennet i vannmassene om det ikke også er mange andre kilder. Det anbefales at behovet for å hindre utlekking av metaller blir vurdert ut fra den totale forurensningsbelastning i området.

Fra undersøkelser gjennomført på tilsvarende lokalitet (gammel avfallsfylling anlagt i sjøkanten) i Tromsø, har en funnet at analyser av miljøgiftinnholdet direkte i avfallsmassene representerer om lag 30-50% (medianverdier) av nivået for tungmetaller (As, Cr, Pb, Ni, Cd, Hg og Zn) sammenlignet med gammel avfallsfylling som ikke er anlagt i sjøen. Analysen bygger på sammenligning av Ladefyllingen (Trondheim) og Tromsdalen (Tromsø) gjort av NGU (Jartun & Volden 2006).

Det er ikke utført mengdeberegning for hvor mye miljøgifter som eventuelt over tid lekker fra de undersøkte arealene på land.

Danielsen (tidligere skraphandel)

Det er gjennomført grunntekniske undersøkelser på eiendommen, men den er "frikjent" i forhold til lekkasje til sjø. NGU har imidlertid i byjord/sandfangsundersøkelsen funnet høye verdier av de fleste tungmetallene og markert området som ett (område 4) av fire hvor det kan være fare for avrenning til sjøen (Jartun & Volden 2006).

4.2 Overvann fra sentrumsområdene

Som en konsekvens av arbeidet med tiltaksplan for opprydding av forurenset sediment i Harstad, ble det i 2005 etablert et samarbeidsprosjekt mellom Harstad kommune, Troms fylkeskommune og NGU. Hensikten var å finne ut hvorvidt jordforurensning i Harstad representerer en potensiell diffus forurensningskilde, samt å kartlegge spredning av miljøgifter fra befestede arealer til det marine miljø. For detaljer fra undersøkelsen henvises til vedlegg 5.

Konklusjonene fra denne undersøkelsen var at overflatejord fra de sentrale deler av Harstad er fra lavt til meget sterkt forurenset. De høyeste konsentrasjonene av miljøgifter forekommer ved industriområdene og ved tidligere avfalls- og industrifyllinger. Det er stort sett sjønære områder som har de høyeste konsentrasjonene av miljøgifter i overflatejord. Miljøgifter i overflatejorda i de sjønære områdene kan ha stor spredningsrisiko til det marine miljø pga. tilgjengelighet for erosjon.

Arsen, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel, bly, tinn, sink og PAH er alle funnet i relativt høye konsentrasjoner i områdene rundt de mekaniske verkstedene. Blåsesand og rester av maling og bunnstoff er antatt å være mulige kilder ved disse lokalitetene.

Kobber, tinn, sink og PAH er funnet i forhøyede konsentrasjoner nær avfalls- og industrifyllinger, som for eksempel nord for Gangsåsholmen og innerst i Harstadbotn.

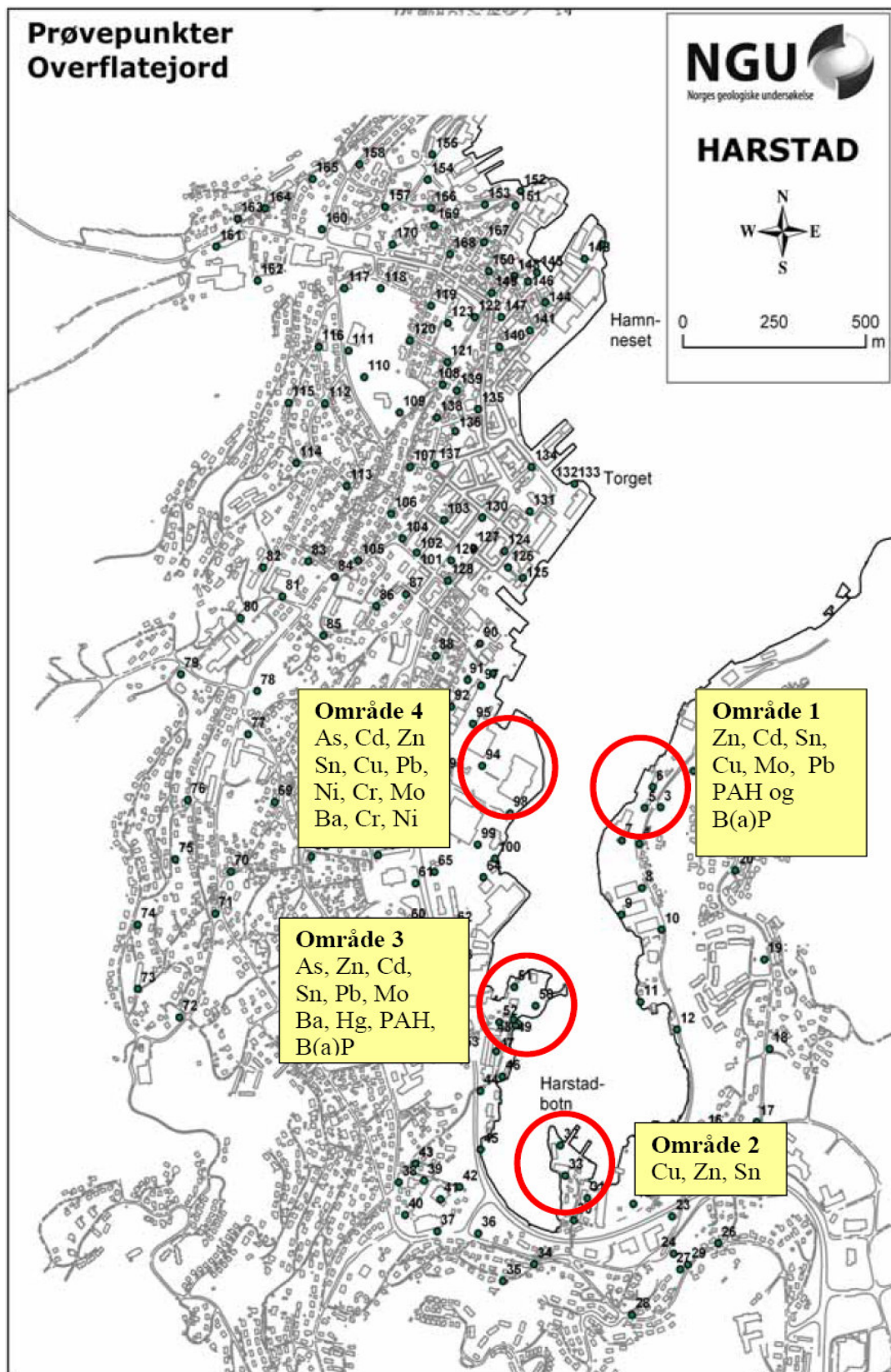
Det er også andre mulige forurensningskilder i disse områdene, som bl.a. notbarkeri ved Gangsåsholmen. Kvikksølv og bly er i tillegg funnet i noe forhøyede konsentrasjoner i sentrumsområdet og området Samasjøen (Figur 3).

Det ble påvist mindre mengder PCB i én husfasade, i ytre lag av fasaden (maling/murpuss) fra Seljestad skole. Over 40 % av prøvene i overflatejord har PCB konsentrasjoner over normverdien. NGU konkluderer med at det åpenbart er PCB-kilder i Harstad by som ikke ble påvist i denne undersøkelsen.

Områdene rundt skipsverftene er stort sett gruslagt. Det påpekes imidlertid i rapporten fra NGU at det vil være fare for overflateavrenning til sjøen fra slike områder, da overflatejorda kan eroderes ved store regnskyll, snømåking og vind.

Område 4 på kartet i NGUs rapport er i hovedsak området ved Danielsen skraphandel og Kaarbøverkstedet og berører så vidt nordre del av Seljestadfjæra. Område 3 tilsvarer Hjellholmen. I disse områdene er det gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser fordi områdene er registrert med forurenset grunn. I område 2 (Langneset) og i område 1 har det ikke vært mistanke om forurenset grunn, men i NGU undersøkelsen er det dokumentert betydelig forurenset overflatejord.

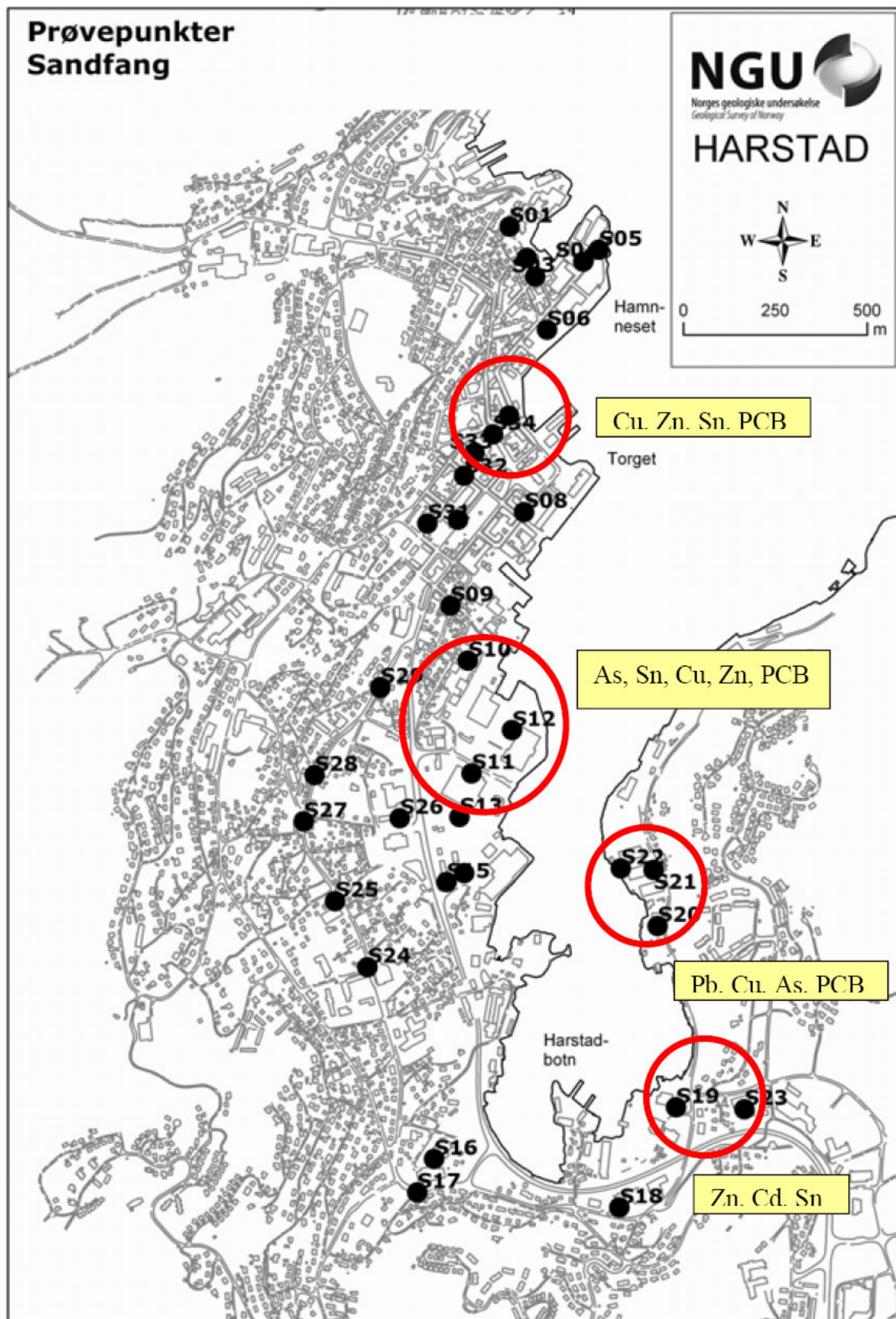
NGUs funn og konklusjoner viser at man sannsynligvis har å gjøre med langt større arealer med forurenset grunn i Harstad enn det som er fokusert på i arbeidet med forurenset grunn de siste årene. Dette indikerer at skal man ha mål om å få kontroll med all diffus utlekking til sjø før tiltak i Harstad havn, er det nødvendig med ny kartlegging av flere eiendommer langs sjøen.



Figur 4: Områder hvor overflatejorden er til dels meget sterkt forurenset (Vedlegg 5).

Det ble påvist relativt lave konsentrasjoner av miljøgifter i de fleste sandfangsprøvene. Dette kommer i hovedsak av at det ikke ble funnet sandfang som kunne prøvetas i de mest forurensede områdene langs sjøkanten, og at de undersøkte sandfangskummene stort sett reflekterer masser fra rene områder. Figur 5 indikerer likevel transport av kobber, sink, tinn, arsen, kadmium, bly og noe PCB fra land til det marine miljø.

NGU anbefaler at det gjennomføres en mer detaljert undersøkelse av de fire sterkt forurensede lokalitetene for bedre å kunne estimere spredning av miljøgifter fra land til sjø fra disse kildene.



Figur 5: Områder med forhøyet innhold av miljøgifter i sandfangsmasser (vedlegg 5).

4.3 Industri, skipsindustri

Det finnes få konkrete data om utslipp fra skipsverftene i Harstad. I fase 1 av tiltaksplanarbeidet, som omhandlet kildekartlegging av miljøgiftbelastning i Harstad havn, ble skipsverftene vurdert å være en betydelig kilde til utslipp av spesielt organiske miljøgifter i Harstad (Larsen mfl. 2003).

I en undersøkelse av spylevann fra Tromsø skipsverft høsten 2003, ble det dokumentert utslipp av store mengder av alle de analyserte miljøgiftene, som var PAH, PCB, TBT og tungmetaller (Skjegstad 2004). Det ble også vist at rundt 90 % av miljøgiftene var bundet til partikler (avvirket materiale).

Beregninger utført ved Kaarbø verkstedet AS høsten 2004, hvor det er beregnet utslipp fra slippen til sjøen fra spylevann og avvirket materiale (fast stoff) fra skipsskrog (under vannlinja), viser forholdsvis høye konsentrasjoner av de målte miljøgiftene (LabNet 2005).

Tabell 2: Årlig teoretisk totalutslipp framstilt på grunnlag av gjennomsnittlige konsentrasjoner og total mengde spylevann og faststoff (Kaarbø verkstedet AS i brev 15.02.2005).

Parameter	Årlig mengde beregnet spylevann i denne undersøkelsen	Totalt utslipp/år	Benevning	% andel i fast stoff	% andel i vannfase
Mengde spylevann	224m ³				
sum 16 EPA-PAH		18,6	g	95,5	4,5
sum 7 Dutch PCB		76,1	mg	97,9	2,1
Hg		90,6	mg	83,3	16,7
As		5,9	g	42,9	57,1
Cd		15,6	g	41,7	58,3
Cu		16,5	kg	85,9	14,1
Pb		119,6	g	79,0	21,0
Cr		143,3	g	96,5	3,5
Ni		159,2	g	96,1	3,9
Zn		9,0	kg	78,3	21,7
Sn		664,2	g	93,0	7,0
TBT		888,3	g	96,0	4,0

I rapporten som bygger på analyser fra rengjøring av to skip, heter det:

"Resultatene viser at spylevannet med partikler fra de to fartøyene inneholder de fleste av de undersøkte miljøgiftene. Konsentrasjonene og de totale mengdene varierer til dels mye mellom de to fartøyene. Dette må tilskrives ulik forbehandling av skrogene. I den partikulære fasen fra det ene skroget påvises for eksempel alle 7-Dutch PCB kongenere, mens det ikke er spor av PCB fra det andre skroget. Det er også stor forskjell i innhold av TBT mellom de to skrogene.

De høyeste nivåene finnes ikke uventet i den partikulære fasen. Selv om den totale mengde partikler fra hver spyling uttrykt som tørrstoff er beskjedent, bidrar den partikulære fasen mest med tanke på det totale utslipp av miljøgifter fra hver spyling, og med unntak av As og Cd utgjør andelen fra det faste stoffet mer enn 75 % av det teoretisk totale utslippet.

Ut i fra de foreliggende opplysninger er det svært vanskelig å ha formening om hvor stor andel av det totalt teoretiske utslippet som faktisk tilføres sjøen. I følge bedriften har de ingen rutiner for oppsamling av faststoff og det akkumuleres ikke faststoff ved slippen over tid. Sannsynligheten for at så å si alt havner i sjøen etter

relativt kort tid er stor. På denne måten vil tabell 7 (her Tabell 2) både representere potensiell og sannsynligvis faktisk spredning av miljøgifter til resipienten som følge av spyling av skrog ved Kaarbøverkstedet”.

Grunnlaget for å kunne beregne totalt utslipp fra virksomheter som Kaarbøverkstedet er dårlig siden dette dreier seg om kun to skip med svært ulik grad av forurensende stoff i avvirket materiale (PCB tilstede kun på ett av skipene).

Undersøkelser av sedimentene utenfor verftene underbygger imidlertid både vurderingen til Larsen m.fl. (2003) og de undersøkelser som er gjort av spylevann. Det er spesielt funnet høye nivåer av miljøgiftene PCB, PAH og TBT utenfor skipsverftene. Av tungmetallene er det spesielt kvikksølv som forekommer med de høyeste nivåene over hele havna.

Harstad Skipsindustri har for øvrig kommentert underveis at det siden tidlig på 90-tallet er fjernet alt av mulig forurenset sandblåsesand fra skipsverftene. Dette er transportert til godkjent deponi.

Kaarbøverkstedet har også siden 1993 hatt utslippstillatelse fra SFT, uten at disse har stilt krav til rapportering av utslipp av spylevann. Det er krav om rapportering på noen parametere vedrørende utslipp til luft, samt av utslipp av olje til sjø. Det er aldri stilt krav til skipsverftene om å rapportere på utslipp av ulike miljøgifter som kan tenkes å slippes ut med spylevann og avvirket materiale.

Det er videre fra skipsindustrien bemerket at ved etablering av anlegg i Seljestadfjæra på 70-tallet ble det fjernet betydelige mengder med fyllmasser deponert av det offentlige. Massene ble transportert til kontrollert fylling på Åsegarden.

Grunnundersøkelser og risikovurderinger av spredning til sjø fra Mathiassen Eiendom (Hjellholmen) er omtalt i Kap. 4.1.

4.4 Skipstrafikk

Tilførsler av miljøgifter fra skip som kilde til forurensning av havnesedimenter i Harstad havn er vurdert av Akvaplan-niva i fase 1 av tiltaksplanarbeidet som inkluderte kildekartlegging (Larsen mfl. 2003). Konklusjonen var at utslipp og nytilførsel av TBT til det marine miljø er en miljøbelastning som er adressert på både internasjonalt og nasjonalt nivå. Tilførsel av ny TBT til sedimentet vil dermed stoppe opp når andelen store båter med TBT-holdig bunnstoff avtar og en får kontroll med andre TBT-kilder på land. Skipstrafikk blir likevel vurdert til fortsatt å være en kilde av betydning i mange år.

TBT er ført opp på B-listen over prioriterte miljøgifter (etter noen høyt prioriterte stoffer på A-listen) som skal erstattes med andre stoffer. I Norge antar en totalt utslipp av TBT å være 29 tonn i 1995, redusert til 8 tonn i 2003. Basert på utslippstallene fra 1995 forventes reduksjonen å bli på > 90 % fram til 2010 (SFT 2004).

4.5 Kommunal kloakk

På det tidspunkt da fase I av den fylkesvise tiltaksplanen ble gjennomført for Harstad havn, fantes det så å si ingen informasjon om innhold av miljøgifter i kommunalt avløpsvann fra Harstad.

Målinger av miljøgifter i avløpsvann fra Tromsø viste imidlertid innhold av bl.a. PCB og tungmetaller. Basert på disse målingene ble også avløpsvann i Harstad antatt å inneholde miljøgifter. Kildekartleggingen presentert i fase I, trakk kommunal kloakk fram som en antatt viktig kilde til forurensningen i havnesedimentene i Harstad.

Harstad kommune gjennomførte i 2005 kjemisk analyse av innhold av miljøgifter i kommunens kloakkrensaneanlegg på Holstneset. Målingene ble gjennomført fire ganger i løpet av året. Kommunen har over flere år gjennomført en betydelig rehabilitering av kloakknett og bygd flere nye renseanlegg. Utslippene samles til noen få store utslipp med mekanisk rensing (tilpasning til EU-direktiv og ny avløpsforskrift).

Det finnes foreløpig ikke mye data på innhold av miljøgifter i kommunalt avløpsvann fra Harstad. Analyseresultatene fra Holstneset er gjengitt i Tabell 3. Avløpsvannet fra Holstneset slippes ut i delområde 6. Det er ikke kjent i hvor stor grad utslippet på Holstneset vil influere på resten av havnebassenget.

I forbindelse med dokumentasjon av resipientkvalitet knyttet til nye avløpsrensekrav i avløpsforskriften, er det gjennomført strømmålinger og simulert spredningseffekt av kloakkutslipp på Holstneset (Akvaplan-niva, pers. med.).

Tabell 3: Gjennomsnittlig innhold av miljøgifter i kommunalt avløpsvann fra Holstneset 2005.

		Inn	Ut	Klasse
PAH	ug/l	0,18	0,025	
PCB	ug/l	0,01	< 0,01	
Kvikksølv	ng/l	29,6	5,8	III
Arsen	ug/l	1,05	0,94	
Krom	ug/l	7,2	3,44	III
Kobber	ug/l	29	17,6	V
Nikkel	ug/l	3	1,94	II
Sink	ug/l	32,4	22	III
Bly	ug/l	1,79	1,02	II
Kadmium	ug/l	0,22	0,15	III

Tabell 3 viser at kun kobber opptrer i høye konsentrasjoner. Ut fra SFTs veileder for tilstandsklassifisering av ferskvann er avløpsvannet fra Holstneset meget sterkt forurenset av kobber (klasse V). Avløpsvannet er ellers markert forurenset (klasse III) av kvikksølv, krom, sink og kadmium. Avløpsvannet er for øvrig kun moderat forurenset av nikkel og bly. Arsen, PCB og PAH er ikke underlagt tilstandsklassifisering i ferskvann, men analysene viser lave nivåer sammenlignet med det analyser av avløpsvann fra Tromsø har vist (Larsen m.fl. 2003).

Hvis man legger de foreliggende analyseresultatene til grunn, kan man ikke si at kommunalt avløpsvann er en betydelig kilde til forurensning i havnesedimentene i Harstad. Det er imidlertid ikke gjort mengdeberegninger som eventuelt vil vise totale tilførsler over tid. Det foreligger ikke noen rapport med slike vurderinger. Vi har kun fått rene analysedata.

4.6 Krigsetterlatenskaper

Som i mange andre norske havner ligger det krigsetterlatenskaper i Harstad havn. Det kan ikke utelukkes at en betydelig del av den PCB-forurensningen man finner i Harstad havn kan stamme fra avfall etter krigshandlinger.

PCB-kongenerene Clophen A60 og Aroclor 1260 har omtrent samme struktur og egenskaper. Clophen A60 er produsert i Tyskland og ble derfor i hovedsak brukt i olje i tyske trafoer, transformatorer og kondensatorer, samt andre tyske produkter. Aroclor 1260 er amerikansk/engelsk produsert og ble brukt i tilsvarende engelsk eller amerikansk produsert utstyr, bl.a i Loran C navigasjons stasjoner. Clophen A60 er den dominerende kongeneren og denne ble derfor ofte benyttet i amerikansk/engelsk produsert utstyr.

I mange havner er det registrert etterlatenskaper etter krigen hvor PCB med Clophen A60 er den dominerende kongener i sammensetningen av transformatorolje. I skip hvor diesellaggregat og transformatorer produserte strøm, var det mye PCB olje i transformatorene.

Skipsmaling kan f. eks inneholde bare 1 % PCB type Aroclor 1254, mens olje i transformatorer kunne inneholde opp til 90 % PCB Clophen A60. En kan derfor ikke uten videre hevde at det er skipsmaling som er den dominerende kilden til PCB forurensning i Harstad havn, når den tyskproduserte Clophen A60 er den mest påviste og dominerende PCB kongeneren i havna. Mest sannsynlig stammer PCB-avfallet fra søl av PCB-holdig olje i kondensatorer, isolatorer, transformatorer og tilsvarende olje i andre produkter. Hvorvidt dette kan spores tilbake til avfall og etterlatenskaper fra krigshandlinger, kan vi på det grunnlaget vi har, ikke si noe om.

4.7 Total vurdering av kildene

Det hadde vært enkelt å peke på skipsverftene som syndere for havneforurensningen. Forskjellige undersøkelser også av andre kilder gir imidlertid ingen entydige svar på hvor man mest effektivt setter inn tiltak for å stoppe kilder. Sedimentundersøkelsene fra 2005 har også vist at kildepåvirkningen er kompleks og til dels gammel. Sannsynligvis er de mest aktuelle kildene for særlig PCB-forurensningen stoppet for lenge siden. Det synes ikke opplagt at man kan stoppe noen spesifikk kilde som kan utgjøre en betydelig forskjell i tilførsler av ny forurensning. På bakgrunn av resultatene som foreligger fra bl.a. analyser av kloakkavløp og spylevann fra skipsverft og de beregnede tilførslene av TBT fra skipsanløp i havna, trengs det ytterligere beregninger for å kunne kvantifisere de ulike kildene. Tilførsel av miljøgifter til havnesedimentet fra forurenset grunn og fra overflateavrenninger er heller ikke kvantifisert. NGU anbefaler også nærmere kartlegging av spesifikke landområder nært sjøen.

Gjennom tilgjengelig informasjon framskaffet både tidligere og i løpet av tiltaksplanarbeidet er det sannsynliggjort at mesteparten av den forurensningen som ligger i Harstad havn er gammel.

Vurdering av de ulike kilder er gitt nedenfor.

Avfallsdeponier/forurenset grunn/overvann

Eiendommene med registrert forurenset grunn er også undersøkt med hensyn til utlekking. Disse kildene er imidlertid ikke entydig framhevet som viktige bidragsyttere i dag. Det foreligger pr i dag ikke beregninger av hvor stort areal utfylte sjøområder utgjør i Harstad havn. Det foreligger heller ikke noe dokumentasjon på hvordan forurenset byjord er flyttet rundt i områdene nært ned til sjøen og hvilket potensiale dette representerer for utlekking av miljøgifter til havna. Det er mulig de gamle fyllingsfrontene bør isoleres, men det bør i så fall gjøres en beregning av kostnadseffektivitet.

Det er konstatert at overflatejord fra sentrale deler av Harstad er fra lavt til meget sterkt forurenset, og det er de sjønære områdene som har de høyeste konsentrasjonene av miljøgifter i overflatejord. Miljøgiftene i overflatejorda i de sjønære områdene kan i følge NGU, ha stor spredningsrisiko til det marine miljøet. Det anbefales imidlertid at det gjennomføres en mer detaljert undersøkelse av de fire sterkt forurensete lokalitetene for bedre å kunne estimere spredning av miljøgifter fra land til sjø fra disse lokalitetene.

Industri/skipsindustri/skipstrafikk

Det er liten tvil om at skipsverftene har bidratt med betydelige mengder miljøgifter i Harstad havneområde i mange tiår. Det er heller ikke innført noen form for oppsamling og rensing av spylevann ved verftene i Harstad. Eventuelle tiltak mot skipsverftene er et myndighetsansvar som ligger hos fylkesmannen, men det er ikke tatt stilling til dette spørsmålet i denne rapporten. Det er også et stort internasjonalt arbeid som må gjøres for å bli kvitt miljøfarlig bunnsmurning som fremdeles brukes på større båter.

Kommunalt avløpsvann

Avløpsvann fra Holstneset i Harstad synes å være en viss kilde til utslipp av spesielt kobber, og i noen grad av tungmetallene kvikksølv, krom, sink og kadmium. Avløpsvann synes likevel ikke å være en betydelig kilde til forurensning i havna.

Krigsetterlatenskaper

Det finnes mye kunnskap i Harstad om hvordan krigsetterlatenskaper ble dumpet på sjøen. Etter det man vet om bruken av PCB-holdig olje i tysk og amerikansk/engelsk krigsutstyr, er det ingen grunn til å utelukke dette som en viktig kilde til PCB-forurensning i Harstad havn. Denne kilden kan også ha bidratt med kvikksølv til havnesedimentene. Det trengs bedre kartlegging av disse forholdene før det er aktuelt å gjennomføre tiltak.

5 MILJØMÅL

5.1 Overordnet mål

Miljøvernavdelingen utarbeidet forslag til miljømål for havneområdene i Harstad, samt forslag til strategi for hvordan oppnå målene. Mål og strategi ble så framlagt for administrasjonen i Harstad kommune med tanke på å få forslaget lagt fram for politisk behandling. En gruppe fra administrasjonen, inkludert havnedirektøren, og ledet av Rådmannen, justerte på målene og 15. desember 2005 ble saken lagt fram for kommunestyret.

Harstad kommunestyre vedtok følgende miljømål og strategi for Harstad havn:

Langsiktige mål:

- De lokale kildene til forurensning i havneområdet skal stoppes eller avgrenses så langt som mulig.
- Det skal ikke være forbundet med risiko for human helse å være i kontakt med vannet i indre havneområde i Harstad.
- Kostholdsrådene skal oppheves.

Langsiktig strategi for å nå målene:

- Harstad kommune skal forvalte land og sjø i sammenheng på en slik måte at tiltak og virksomhet i strandsonen skal vurderes med hensyn til konsekvenser for utenforliggende område i sjøen.

5.2 Kommunens tidsperspektiv på måloppnåelse

Kommunens representanter i referansegruppa har formidlet at ønskelig tidsperspektiv på måloppnåelse er 10-15 år.

5.3 Konflikt mål – nåsituasjon

Målet om at det ikke skal være forbundet med risiko for human helse å være i kontakt med vannet i indre havneområde i Harstad er langt på vei oppfylt. Som det går fram av Kap. 3.3, viser risikovurderingene utført av Sweco Grøner, at det ikke er noen risiko for human helse å ha kontakt med vann eller sediment i Harstad havn. Dette gjelder også ved inntak av vann eller sedimenter.

Derimot viser beregningene ved normalt inntak av fisk og skalldyr at MTR (Maksimal tollerabel risiko) overskrides. Kostholdsrådet og restriksjonene på omsetning av fisk og skalldyr fra området, slik Mattilsynet har gitt i forskrift, er dermed fremdeles berettiget. Mattilsynet gjør fortløpende vurderinger om det trengs ny prøvetaking av fisk og skalldyr. Prøvetaking ble sist gjennomført i 1997.

For å nå målsettingen om fjerning av kostholdsråd er det nødvendig med tiltak i store deler av havna. Samtidig er det, som beskrevet i Kap. 4.7, ikke opplagt at det er så mange definerte kilder til miljøgifter i havna som kostnadseffektivt lar seg stoppe i dag. Mange diffuse kilder gjenstår det fremdeles å kartlegge eller å kvantifisere.

6 TILTAKSOMRÅDER – FORSLAG TIL TILTAK

6.1 Kriterier for prioriteringer

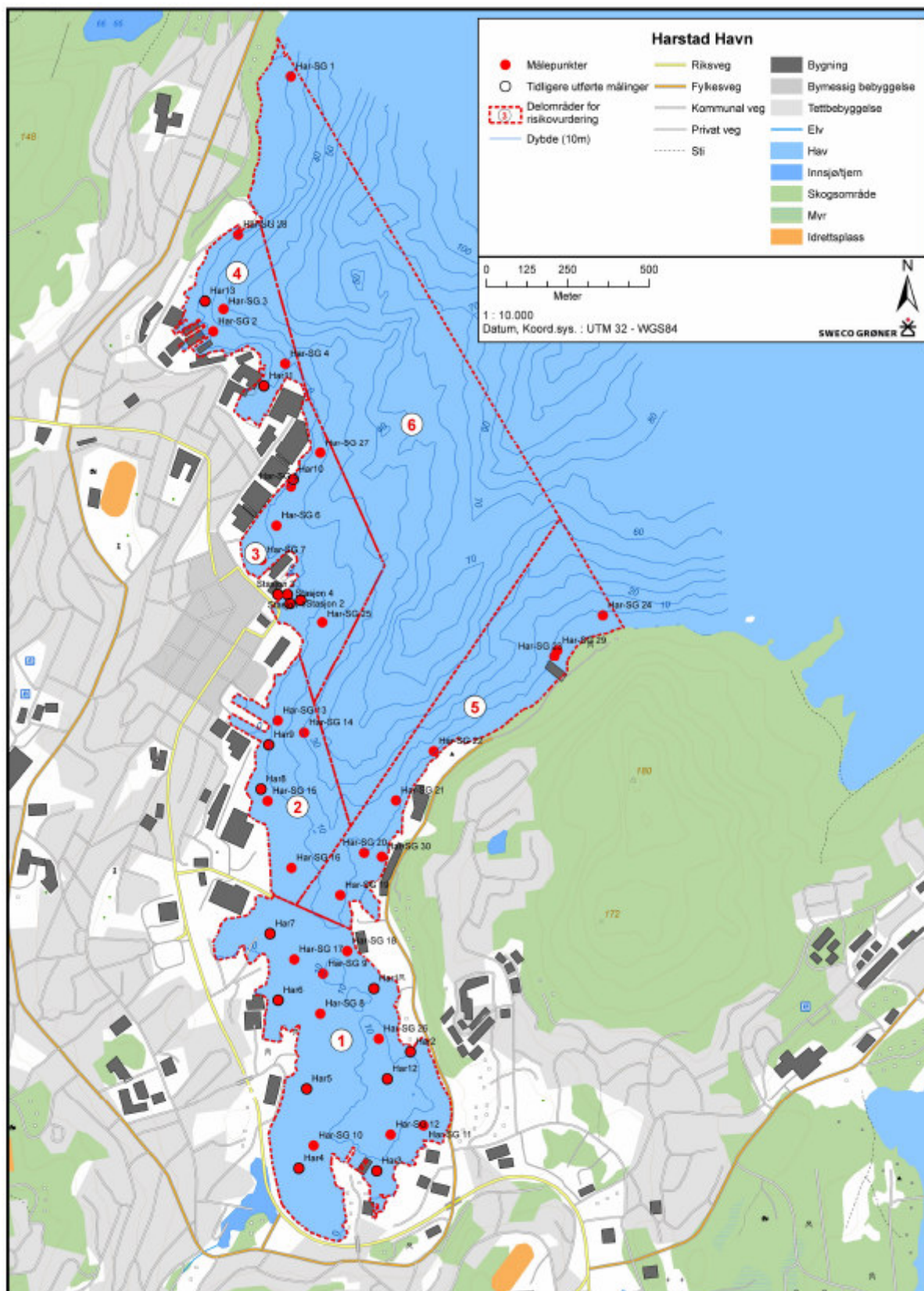
Tiltaksplanområdet i Harstad havn har et areal på i underkant av 2 millioner m². Det sier seg selv at man må prioritere mellom hvilke områder som bør omfattes av tiltak, og i hvilken rekkefølge. Tiltak i hele det definerte området er beregnet å ha en kostnad på i overkant av 260 millioner kroner (Mørch 2005c). Med utgangspunkt i dette har man i denne tiltaksplanen søkt å prioritere mellom områdene, og da med et realistisk perspektiv på hva som kan være mulig å få gjort, uten å gå på bekostning av miljømål og ellers faglig begrunnede argumenter for tiltak. Når hovedmålsetningen er å fjerne kostholdsrådene, er det imidlertid vanskelig å utelate noen områder, all den tid det jevnt over er omtrent like forurenset overalt.

Tidlig i prosjektet ble det klart at det var nødvendig med bedre kartlegging av miljøtilstand i hele Harstad havn, ikke minst i forhold til mulighetene for å få gjennomført de nødvendige risikovurderinger i henhold til ny veileder. Men til tross for omfattende undersøkelser har det likevel ikke vært ressurser til å gjennomføre undersøkelser av store deler av tiltaksplanområdet. Man har da valgt å prioritere undersøkelser i de grunneste områdene og dermed de områdene man antar er nærmest kildene, og som derfor trolig har de høyeste konsentrasjonene. De dypeste områdene har man derfor ikke grunnlag for å si om det er nødvendig med tiltak i eller ikke.

Mørch (2005c) har anbefalt tiltak i alle delområder (Figur 6), inklusiv dypområdene hvor man ikke har data (delområde 6). Det anbefales enten mudring eller tildekking i hele det definerte tiltaksområdet. Mudring anbefales i de grunneste områdene, ellers tildekking. Som det går fram av rapporten fra Mørch (2005c) er også de totale kostnadene for tiltak i hele planområdet beregnet til å være betydelige. Vi mener imidlertid at det ikke er grunnlag for å bruke store økonomiske ressurser på tiltak i områder man ikke har tilfredsstillende data fra. Dette gjelder spesielt dypområdene der forekomstene av miljøgifter antas å være forholdsvis lave pga. avstanden til aktuelle kilder på land, samt antatt redusert sedimentering til sjøbunnen med økende dyp.

Men hvordan prioritere mellom de kartlagte områdene? Prioriteringene er gjort ut fra eksisterende planer om tiltak, dybder, brukerinteresser, forurensningsgrad, spredningsfare, samt kildekontroll.

Tiltaksområdene i Harstad havn er delt inn som vist i Figur 6. Inndelingen er foretatt av Sweco Grøner (Mørch 2005c) og er basert på topografi (den viktigste faktoren), trafikkbelastningen i de enkelte områder, og mulig kjent spredning fra kilder på land.



Figur 6: Oversikt over foreslåtte delområder og alle prøvepunkter i Harstad havn (Mørch 2005).

6.2 Tiltak på dypt vann

Primært har vi valgt å begrense tiltaksområdene til maksimalt -15 m dyp. Dette er det dypet hvor større skip kan påvirke bunnsedimentene med propellene. Imidlertid er det ikke overalt at de større skipene legger til, og i noen områder kan det være tilstrekkelig å prioritere tiltak ned til maksimalt -10 m dyp. Argumentasjon for disse prioriteringene følger nedenfor.

Fylkesmannen i Vest-Agder fikk i 2001 gjennomført et litteraturstudium og feltundersøkelser i Kristiansand havn med tema "Oppvirvling og spredning av forurenset sediment på grunn av skipstrafikk" (Bjerkeng & Molvær, 2002). I rapporten anslås det at større skip (20-40 000 tonn) med dypgang 10 m, som reverserer hovedpropellen og sender propellstrømmen inn under skipet, antagelig kan gi bunnstrømmer på 6 m/s over bunnområder på ca. -15 m dyp. Harstad er en internasjonal trafikkhavn, og man må påregne skipstrafikk som kan påvirke sedimenter ned til -15 m dyp. Dette borger for at vi anbefaler tiltak ned til denne dybden i de delområder hvor man har muligheter for skipstrafikk av denne størrelsen. Forutsetningen er også at vi samtidig mener å ha tilstrekkelig dokumentasjon om miljøtilstand.

Som støtte til standpunktet om eventuelt ikke å prioritere tiltak i dypområdene i Harstad vises det til undersøkelser av endringer i faunasammensetning pga. organisk forurensning i havnebassenget i Harstad (Holte 2004). I denne undersøkelsen er det også gjort betraktninger om eventuelle virkninger av miljøgifter. Konklusjonen er at påvirkningen på bunnfaunaen av organisk forurensning synes å være mer påviselig enn eventuelle virkninger fra miljøgifter. Faunastasjonene var generelt lokalisert lenger ut og på større dyp enn prøvestasjonene for de kjemiske sedimentanalysene (Jørgensen mfl. 2000). Dette er blitt tolket slik at det ikke er behov for å prioritere dypområdene mht. undersøkelser og tiltak rettet mot miljøgifter.

Organismer fra faunastasjonene ble innsamlet i 1990, og det kan være rimelig å anta at de største kildene til utslipp av organisk materiale og miljøgifter var omtrent de samme som i dag (kloakk, verft, deponi, skipstrafikk etc.). Nye faunaundersøkelser er for øvrig gjennomført i 2005, men resultatene er ikke rapportert ennå (Akvaplan-niva, pers.med.). Om -15 m dyp skal være en absolutt grense vil vi ikke kategorisk mene noe om.

6.3 Valg av metoder

Når det gjelder anbefalte tiltaksmetoder er det i Harstad havn kun mudring som er aktuelt ned til inntil - 15 m. Dette skyldes i hovedsak at det i stor utstrekning er behov for vedlikehold av et visst seilingsdyp. De samme stedene er også ofte utsatt for propelldrift med påfølgende fare for oppvirvling av sedimentene. Tildekking er derfor en lite egnet metode i Harstad havn.

Hovedhensikten med tildekking av forurenset sediment er å isolere forurensningen slik at den ikke transporteres til andre områder eller gir grunnlag for økologiske effekter der de ligger (Myrvoll m.fl. 2002). Det er minst to klare forutsetninger som må ligge til grunn for hovedmålet med tildekking:

1. Det må være kontroll på landbaserte kilder.
2. Det må forutsettes at tiltaket har permanent varighet.

Et tiltak kan neppe sies å ha permanent varighet dersom propelldrift eller vedlikeholds- mudring av seilingsdyp forstyrrer eller i verste fall ødelegger tildekkingen. Skal det imidlertid bli aktuelt med tildekking av sedimenter på dyp større enn -10 -15 m er det behov for en bedre kartlegging av miljøtilstand i disse områdene. I dag har vi begrenset grunnlag til å ta stilling til dette spørsmålet.

Det synes derfor vanskelig å argumentere for tildekking, slik det gjøres i rapporten til Mørch (2005c), i de dypeste områdene av havna.

6.4 Vurdering av delområdenes areal og behov for tiltak

I det følgende blir hvert delområde vurdert med utgangspunkt i Mørch (2005) sine anbefalinger.

6.4.1 Delområde 1

Delområde 1 er beskrevet som følger i Mørch (2005):

"Delområdet er det største. Det er også det området som er mest usikkert i forhold til kildekarakterisering på land.

I dette delområdet består bunnen av et fint slamholdig sediment av varierende mektighet. Sedimentmektigheten er størst mot Seljestadsiden. Mot Gangsås er det noe mer større stein med slam fordelt mellom. Gjennomsnittsdypet er kun på 6,2 m med et mindre dypområde med maksimalt dyp på 18,6 m. Tiltak med tildekking vil derfor være svært lite aktuelt, siden potensialet for forstyrning av det tildekte området vil være svært stor. Det er tatt utgangspunkt i at hele arealet må saneres, da det grunne området gjør at faren for spredning er stor. En har ikke tilstrekkelig med kunnskap om bunnforholdene til å si om hele området behøver å bli mudret. Det er beregnet at 90 % av arealet må mudres, mens resterende kan dekkes til.

Den metoden som best vil fungere her, er sugemudring siden det er høy grad av finstoff i sedimentet. Siden gjennomsnittsdypet er relativt grunt, vil denne metoden fungere optimalt her. På grunnlag av foreliggende kjerneprøver og erfaringer fra andre områder antar vi at det i snitt blir behov for å fjerne 50 cm av den øverste delen av sedimentet. Dette kan imidlertid variere sterkt."

Våre vurderinger:

Som det går fram av Kap. 3.2 skal det gjennomføres en utdyping av seilingsleden inn mot Harstadbotn (Figur 2). Denne mudringen vil i hovedsak berøre delområde 1. På Hjellholmen planlegges det omregulering av arealbruk på forurenset grunn i tillegg til utfylling i sjø med forurensete sedimenter. Siden også hele området i hovedsak er grunnere enn kote -10 m, vil det være rasjonelt og kostnadseffektivt å utnytte de planlagte tiltakene (mudring og utfylling) til også å omfatte resten av området.

Delområde 1 har noe lavere PCB forurensning enn de øvrige delområdene. Likevel er konsentrasjonene høye slik at det er vanskelig ikke å prioritere dette området. Risikovurderingene sier også at det er forbundet med helserisiko å innta fisk og skaldyr også fra dette området. Dette området er til tillegg tilknyttet brukerinteresser som ønske om boliger, havn for fritidsbåter, noe tilgjengelig strandlinje. Det er i dette prosjektet ikke foretatt beregninger av kost/nytte i forhold til tiltak/ikke tiltak. Vi tror likevel at ved å utnytte de prosjektene som planlegges i dette området vil man kunne få en god kostnadseffektivitet ved å sanere hele eller store deler av området. Det kreves imidlertid en god og felles planlegging med et godt forprosjekt.

6.4.2 Delområde 2

Mørch (2005c) beskriver dette delområdet som følger:

Dette er det desidert mest trafikkerte området i Harstad havn, med 2100 anløp hvert år. Dette området er heller ikke veldig dypt, med et middeldyp på 13,2 m og maksdyp på 40 m. De sterkeste forurensede sedimentene ligger trolig på de grunnere områdene. En har ikke tilstrekkelig med data for de dypeste områdene til å kunne si noe om miljøtilstanden i dette området. I det grunneste området vil nok tildekking være lite aktuelt.”

Våre vurderinger:

Dette delområdet har i hovedsak Kaarbøverkstedet som viktigste kilde på land. NGU bekrefter også at jorda ved og rundt Kaarbøverkstedet trolig er svært forurenset. Skal det ha noen hensikt å prioritere dette området er det viktig at det blir knyttet vilkår til utslippene ved videre drift av verkstedet, samt at man får kontroll på eventuelle diffuse utslipp fra forurenset grunn i dette området.

Mørch (2005c) har beregnet at det vil være behov for å gjennomføre tiltak på 70 % av arealet i delområdet og at deler kan dekkes til. Hvis vi forutsetter tiltak (mudring) ned til kote -15 m dybde medfører dette at tiltaksområdet kan reduseres til 50 % av delområdets totale areal. Man har i dette området en stasjon på kote -15 m og en på kote -22 m, der konsentrasjonen av PCB tilsvarende tilstandsklasse IV og V i henhold til SFT sitt klassifiseringssystem (SFT 1997). Nivåene som er avdekket på relativt dypt vann i dette delområdet sannsynliggjør høye nivåer også andre steder i dette delområdet. Selv om det er vanskelig å prioritere dette området før man har kontroll over kildene, synes det nødvendig å påpeke at det heller ikke synes sannsynlig at man kan nå målene med fjerning av kostholdsrad uten tiltak. Til det er forurensningen for stor, også på relativt dypt vann. Det er derfor nødvendig først å sette fokus på kilder i dette området, dernest å ha en langsiktig plan for tiltak her.

I et framtidig forprosjekt hvor dette området eventuelt omfattes av en tiltaksplan, anbefales det at noen flere stasjoner hentes fra dyp på mellom -20 og -30 m. På dyp større enn -15 m vil det i så fall være tildekking som er mest aktuelt dersom tiltak vurderes ut fra forurensningssituasjonen.

Mørch (2005c) har ikke sagt noe om hvilken type mudring som er mest egnet i dette området, men sier at sør i området består sedimentene av en kombinasjon av slam og silt. Nordover er bunnen hardpakket sandbunn.

6.4.3 Delområde 3

Mørch (2005c) beskrivelse av dette delområdet:

"Dette delområdet har også relativt stor trafikk tetthet med 1200 anløp i året. Det er i dette området blant annet Hurtigruten og hurtigbåter (med jetdrift) har daglig anløp. Gjennomsnittsdypet er på 16,6 m, med maksimumsdyp på 37 m. Bunnen består av en kombinasjon av bar bunn og skjellsand, med spredt sediment og slam. Årsaken til at det er store områder med bar bunn skyldes trolig oppvirvling av båter som medfører spredning av sedimentene. Dette viser at området er lite egnet for tildekking. Det regnes derfor med at det meste av området som det skal gjøres tiltak på må mudres. Siden det ikke er sedimenter som dekker hele arealet regner en med at det er behov for å gjennomføre tiltak på 80 % av området."

Våre vurderinger:

I dette delområdet, som er Harstad sentrum, er ca. 40 % av arealet grunnere enn kote -15 m. Dette området har imidlertid dokumentert høy forurensning også på dypere vann ned mot kote -20 m. Helse sedimenttest med *Corophium volutator* på sediment fra dette delområdet er funnet å være meget akutt toksisk. Sedimentene fra dette området hadde også meget høye konsentrasjoner av spesielt kvikksølv og organiske miljøgifter, spesielt PCB.

At det finnes mye bart fjell i dette området tyder på at sediment er spredd utover på dypere vann, noe som kan bety at også forurensningen er spredd. Hvor dypt forurensningen er spredd har man imidlertid ikke data på, men det er sannsynlig at man finner miljøgifter også på større dyp enn -20 m. I tråd med argumentasjonen i begynnelsen av dette kapitlet, mener vi det er nødvendig med mer dokumentasjon på dyp mellom -20 og -30 m før man vurderer å gjøre tiltak på slike dyp. Med bakgrunn i den dokumenterte forurensningen i de grunneste delene av dette delområdet, samt at sediment synes å være spredd pga. propelldrift, synes det nødvendig å kartlegge også de dypere delene av dette området bedre.

På grunn av høy forurensning både på grunt og noe dypere vann, akutt giftig sediment, høy grad av spredning av sediment, samt at dette er midt i sentrum av Harstad, mener vi dette delområdet må ha høy prioritet. Området utenfor Larsneset er også omfattet av utfyllingsplaner, så denne delen av delområdet vil sannsynligvis bli omfattet av miljøtiltak i forbindelse med dette uansett. Hvorvidt det er rasjonelt å utnytte utstyr og kompetanse i forbindelse med utfylling på Larsneset, til også å utføre tiltak i resten av dette delområdet, avhenger av hva som skal gjøres på Larsneset. Det vil være rasjonelt å se på muligheten for samkjøring.

Det anbefales mudring ned til -15 m, ellers tildekking. Et forprosjekt må avdekke hvilken type mudring som egner seg best her.

6.4.4 Delområde 4

Sweco Grøner sin beskrivelse av delområdet:

"Dette delområdet er utenfor Harstad Mekaniske (Hamek), et større skipsverft. Her er det anløp til dokk, samt til kai. Det er 300 anløp til området per år. Gjennomsnittlig dyp er 20 m, med maksimum dyp på 49 m. Utenfor Hamek vil det være behov for tilstrekkelig innseilingsdyp utenfor verftet, slik at tildekking vil være lite aktuelt her.

Sedimentene utenfor Hamek består av sort slam, mens det mot det nedlagte raffineringsanlegget til Esso er mer grov steinbunn. Nærmest Hamek vil det være behov for å mudre massene, mens de dypere områdene og områdene med grov steinbunn kan dekkes til. Det antas at hele området må saneres."

Våre vurderinger:

Området er funnet å være meget toksisk for bunnlevende organismer, og giftig for alger. Dette samsvarer også med høye konsentrasjoner av spesielt B(a)P og TBT, men også av PCB og PAH. Stasjon Har13 har også relativt høye konsentrasjoner av kvikksølv og bly.

De viktigste kildene til forurensning i Samasjøen (delområde 4), synes å være skipsverftet og det nedlagte oljetankanlegget. Stans av dagens kilder vil i første rekke være å sette krav til videre drift av skipsverftet, i form av krav om oppsamling og evt. rensing av spylevann og avvirket materiale. Situasjonen er den samme her som i delområde 2. Det er nødvendig å sikre at skipsverftene stopper utslipp av dokumenterte mengder med miljøgifter. Før man har satt inn konkrete tiltak mot skipsverftene og eventuelt også fått kontroll på andre mulige kilder, er det lite hensiktsmessig å prioritere disse delområdene i første fase av en opprydding i Harstad havn.

Forurensningssituasjonen i dette delområdet er imidlertid så alvorlig at det er lite sannsynlig at man får måloppnåelse dersom tiltak ikke gjennomføres også her.

6.4.5 Delområde 5

Sweco Grøner sin beskrivelse av delområde 5:

Dette delområdet er relativt langt i utstrekning. Det har relativt få anløp med 120 anløp i året. Det er også det dypeste området, med gjennomsnittlig dyp på 20 m og med maksimum dyp på 55 m. Sedimentene er her lite homogene og består av en blanding av sand og leire med innslag av stein og grus. Dette er det området som vil være mest egnet for tildekking. Det bør likevel mudres der det er mulig nærmest kaiområdene. I dette delområdet er det en prøve (HAR-SG 20) som gjør svært utslag for gjennomsnittskonsentrasjonene for PCB. Det er tatt en prøve rett ved siden av denne prøven i september (HAR-SG 30) som ikke var påvirket av PCB. Fordi det tydeligvis er store variasjoner av PCB-forurensningen i dette området, legger vi foreløpig til grunn at hele området må saneres. Det beregnes at 20 % av dette området mudres og at resten dekkes til.

Våre vurderinger:

Siden det er stor variasjon i forurensningsgrad mht. PCB synes det fornuftig med bedre kartlegging av miljøtilstand og giftighet av sedimentet før man planlegger tiltak.

Med unntak av få stasjoner er det ikke påvist vesentlig forurensning av noen parametere i dette delområdet. Det er funnet en spesielt høy verdi for PCB, men det trengs noe mer dokumentasjon på at dette gjelder hele delområdet. Det er heller ikke dokumentasjon på miljøtilstand på dyp større enn ca. kote -10 m.

Finner man det imidlertid nødvendig å gjøre tiltak også her, støtter vi Mørch (2005c) sine anbefalinger om areal som behøver mudres. Vi mener imidlertid det er for lite dokumentasjon på miljøtilstand og risiko for dette området til å prioritere dette området høyt.

6.4.6 Delområde 6

Mørch (2005c) sin beskrivelse og vurdering av området:

Dette området består av resterende område, som er dypområdet mellom Larsneset og Gangsås. Her har vi ikke tilstrekkelig med informasjon om miljøtilstand til å si noe om behov for tiltak. I og med at området er relativt dypt antas det at det ikke er like sterkt forurensset over alt. Dette området vil også trolig egne seg for tildekking. Det vil kun være områdene nærmest land som vil måtte mudres. Basert på generelle erfaringer om at dypområder ofte er mindre forurensset enn grunne områder langs land, tas det utgangspunkt i at det blir behov for å sanere 30 % av arealet.

Våre vurderinger:

Med bakgrunn i manglende dokumentasjon på miljøtilstand i dette området, samt at dette er dype områder, vil vi ikke anbefale tiltak i dette området.

6.5 Prioriteringer

Tabell 4: Prioriteringer av delområdene mht. tiltak. Delområdene er vist i Figur 6.

Delområde	Prioritering	Kommentar
Delområde 1 Indre havn/Russevika	1	Samtidig med utdyping av seilingsled
Delområde 3 Harstad sentrum	2	Evt. samtidig med utbygging på Larsneset
Delområde 2 Seljestadfjæra	3	Først stoppe utslipp fra skipsverft
Delområde 4 Samasjøen/Hamek	3	Først stoppe utslipp fra skipsverft
Delområde 5 Gangsås nord	4	Bedre dokumentasjon/splitting av delområde

I Tabell 4 er delområdene satt opp i prioritert rekkefølge i forhold til gjennomføring av tiltak. I delområdene 1 og 3 anbefales det tiltak i første fase av en eventuell oppryddingsplan for Harstad havn. I begge disse områdene skal det utføres tiltak som må omfattes av miljøsanering, noe som muliggjør utnyttelse av resurser.

For å kunne nå målene om fjerning av kostholdsrad ser vi det som nødvendig også å gjennomføre tiltak i delområde 2 og 4, men her er det først nødvendig å få kontroll på skipsverftenes utslipp, som er viktige i disse områdene. Også lekkasje fra forurenset grunn må kartlegges bedre spesielt i delområde 2 før man planlegger tiltak.

Behovet for tiltak i delområde 5 ser vi på som mer usikkert. Her finner vi dokumentasjonen for dårlig og variabel. Her anbefaler vi derfor ytterligere undersøkelser, som også inkluderer risikovurderinger, før tiltak anbefales.

6.6 Aktuelle tiltak i Harstad havn – behov for forprosjekt

De ulike delområdene er forskjellige med hensyn på kildekarakteristikk, dybdeforhold, spredningsmekanisme og bunnforhold. I de tidligere rapportene om Harstad havn er ikke bunnforholdene eksakt beskrevet, men det antas at forholdene ikke har forandret seg vesentlig.

Forut for et tiltak for Harstad havn må det gjennomføres en detaljert tiltaksundersøkelse. Denne undersøkelsen må foruten å kartlegge miljøtilstanden i dypområdet mellom Larsneset og Gangsås også omfatte kartlegging av bunnforholdene i havnen. Viktige forhold å ha kunnskap om før det kan gjennomføres tiltak er sedimentmektighet, type sediment, deponert avfall, etc. Ikke minst vil det være viktig å kartlegge forekomstene av havarert eller dumpet krigsmateriell. Bunntopografi kan utredes på grunnlag av digitaliserte kart, som finnes for havna. En slik undersøkelse vil være svært viktig for å kunne utarbeide et godt forprosjekt for tiltak. Undersøkelsen vil erfaringsmessig være relativt kostnadskreven.

Det tas sikte på å prosjektere miljøsanering i de prioriterte områdene i havna samtidig med forprosjekt for utbedring av hovedledet til Harstadbotn. Samtidig med omregulering av arealene på Hjøllholmen gjennom privat reguleringsforslag, vil en kunne utnytte samdriftsfordeler med å planlegge eventuelle miljøtiltak under ett.

Dette vil kreve betydelige ressurser til plan- og utredningsarbeid som bør kunne delfinansieres over 39 posten som SFT disponerer til utredninger og tiltak i bl.a. forurensede havneområder.

Det framgår av den siste oversikten fra SFT at Harstad havn er gitt prioritet med tanke på videreføring av prosjektet til en Fase 3.

7 DISPONERING AV FORURENSEDE MASSER

Mudring er den definitivt mest aktuelle tiltaksmetoden i de høyest prioriterte områdene for tiltak i Harstad havn. Dette innebærer også håndtering av forurensede masser. Mørch (2005c) har i sin rapport vurdert mulighetene for ulike typer deponi og andre behandlingsmåter. Har gjennomgått hans vurderinger.

Til slutt presenterer vi et mulig prosjekt som Forsvarsbygg ønsker å starte i forbindelse med opprydding i Ramsund i Nordland, og som vil kunne få betydning for behandling av forurensede masser både i Harstad og andre steder hvor det skal mudres.

7.1 Deponi på land

En er ikke kjent med at det er aktuelle steder for deponering på land i Harstadområdet. Dette må utredes særskilt. Området vil kreve at det er sikring mot spredning fra deponiet. Til slike arealer vil det bli satt krav om tinglysing av heftelse knyttet til framtidig bygging og graving på området. Det vil også være lite aktuelt som byggegrunn, da en vil ha setninger i området i lang tid etter at deponeringen er ferdig.

7.2 Deponi i sjø

Å anlegge et gruntvannsdeponi i Harstadområdet er etter Sweco Grøner sin mening uaktuelt, da det ikke finnes egnet område hvor dette kan gjennomføres.

Å deponere såpass sterkt forurensede masser som det er snakk om fra Harstad havn vil kreve at dypområdet er anoksisk (lite oksygen), slik at faren for bioturbasjon (oppvirvling av sedimenter pga sedimentlevende organismer) unngås og spredning til organismer i sedimentene unngås. I Harstad havn er det et område nord for Gangsåshalvøya som har dyp fra kote -100 og ned til kote -120-150 m. Området er imidlertid ikke anoksisk, selv om dypvannet er stagnant i sommerhalvåret og har terskeldyp på ca. 30 meter (Holte mf.l. 2005, Akvaplan-niva 2006). Det må derfor gjennomføres separate undersøkelser for å kunne klargjøre et aktuelt område for etablering av et eventuelt dypvannsdeponi.

7.3 Strandkantdeponi

Strandkantdeponi kan etableres når det er behov for å innvinne land og for å deponere sedimenter. I Harstad havn finnes det flere aktuelle viker hvor et slikt deponi vil kunne bli etablert. Dette må imidlertid utredes nærmere. Det vil være arealbruksrestriksjoner på landareal vunnet ved etablering av strandkantdeponi.

7.4 Rensing ved separering

Renseteknologier som er basert på separering av sediment og forurensning, er blant de som best kan konkurrere med rimeligere metoder som mudring/deponering og tildekking (Mørch 2005c).

Miljøgifter vil normalt være bundet til de fineste partiklene. Det vil si at hvis en klarer å skille de grove sedimentene (grus og sand) ved for eksempel sikting, vil slike masser kunne anvendes fritt. En vil da kunne sitte igjen med en rest finkornige, forurensede sedimenter som må deponeres eller behandles videre.

7.5 Levering til behandlingsanlegg

En løsning for å ta hånd om de forurensede massene, er å levere til godkjente mottaksanlegg. Det finnes anlegg f.eks. termisk behandling av massene ved forbrenning eller isolering i egnede deponi (f.eks. tidligere gruveanlegg).

Dette er en relativt kostbar metode og er nok best egnet når det er snakk om mindre mengder masse. Dersom det er snakk om store mengder masser, fins det mobile forbrenningsanlegg som kan brenne av forurensningene lokalt.

7.6 Ny metode for oppsuging og rensing av PCB forurenset slam

Nedenfor beskrives et prosjektforslag fra Forsvarsbygg som går på utvikling av en metode for lokal behandling av PCB-forurensede sedimenter.

Bakgrunn

I forbindelse med at Forsvarsbygg holder på med opprensning av PCB-forurensning på land i Ramsund i Tjeldsund kommune i Nordland, er man opptatt av å finne en metode som gir en mest mulig miljømessig og kostnadseffektivt gevinst for opprensning av de sterkt PCB-forurensede sjøsedimentene. Målet er å få opphevet kostholdsråd i Ramsund med forbud om å fiske og spise fisk fra Ramsund.

Den oppgravde PCB-forurensede jorden inne på land blir siktet slik at stein blir tatt vekk og vasket. Deretter blir den forurensede jordmassen fraktet med båt til Miljøteknikk Terrateam AS i Mo i Rana for deponering inne i nedlage gruver.

I den forbindelse er Forsvarsbygg interessert i å få gjennomført et forsøksprosjekt hvor en suger opp sjøsediment, presser ut vannet som føres gjennom flere silprosesser for å få vekk fine partikler som kan inneholde PCB. Sjøvannet fra slammet pumpes så tilbake til havet, dersom det ikke inneholder partikler som inneholder PCB.

Prosessanlegget er imidlertid ikke testet og Forsvarsbygg ønsker å få til et forsøksprosjekt for å se om denne metoden lykkes. Til dette har en innledet et samarbeid med Altinex AS i Harstad. Firmaet har fremmet et forslag om utprøving og verifisering av teknologi som er utviklet for fjerning og behandling av oljeforurenset slam rundt offshoreinstallasjoner, med tanke på egnethet i forbindelse med forestående sanering av forurenset sjøbunn ved Ramsund orlogsstasjon.

Sedimentene rundt Ramsund er forurenset av PCB og tildels TBT, og konklusjonen fra Det Norske Veritas, på bakgrunn av utførte miljøundersøkelser, er at innført kostholdsråd ikke vil kunne oppheves uten opprydding.

Den presenterte teknologien vil kunne separere ut den PCB forurensede fraksjonen i sedimentene, slik at kun en mindre andel vekt av massene vil måtte behandles og sendes til Miljøteknikk Terrateam i Mo i Rana for deponering i gruvene. Kostnadene ved slik lokal behandling er vesentlig lavere enn deponering på land med overvåkningskostnader. Kostnadsbesparelsen i forhold til den løsningen som ble valgt ved Haakonssvern, vil være betydelig. Ved å presse ut sjøvannet fra slammet vil en få volum og vektreduksjon som vil gi besparelse i sluttdeponerings- og behandlingsutgifter. Transportkostnadene til Mo i Rana med båt er også relativt lave i denne sammenhengen.

Drøfting

Teknologien er ikke utprøvd for denne type forurensing på den sedimenttypen en har ved Ramsund Orlogsstasjon. Hvis den prosjekterte løsningen og forsøkene skulle

vise seg å være effektive, kan dette på noe sikt være med på å utvikle lokale løsninger også for Harstad havn.

Forsvarsbygg, kompetansesenter miljø, har tidligere fått en detaljert gjennomgang av teknologien, og forslaget fra Altinex er nå bearbeidet på grunnlag av de innspill Forsvarsbygg hadde til det opprinnelige utkastet.

Ved opprydding i forurensede sedimenter er det kjent metodikk å prøve å skille ut den finkornede mest forurensede fraksjonen fra den mer grovkornede og mindre forurensede fraksjonen. Erfaringer så langt viser at når massene er så finkornede som ved Ramsund, og i tillegg inneholder en del organisk materiale, vil de tradisjonelle løsninger ikke virke etter hensikten da filtre og sorteringsmekanismer tetter seg. Den presenterte teknologien fra Altinex, som er spesielt utviklet for sedimenter, virker derimot mer lovende og vil etter Forsvarsbygg sin mening ha et større potensiale for å gi et vellykket resultat enn for eksempel den separasjonsteknologien som ble benyttet på Haakonsværn.

Som nevnt innledningsvis vil det være en større usikkerhet ved Altinex sin teknologi i forhold til om PCB-forurensningen som i dag er bundet til partikkeloverflaten av sedimentene, frigjøres til vannfase under separasjonsprosessen, og på den måten genererer store mengder PCB-forurenset vann som må renses. I så tilfelle oppnås ingen kostnadmessig gevinst. For å undersøke dette er en helt avhengig av praktiske forsøk på de aktuelle sedimentene, og teknologien må derfor utføres i stor skala for å kunne vurderes nærmere.

Uttesting vil kunne starte ca 1-2 mnd. etter at midler er tildelt, og arbeidene vil kunne gjennomføres og rapporteres i løpet av 3 måneder (Forsvarsbygg, pers.med.).

Konklusjon

Forsvarsbygg, Kompetansesenter miljø, vil fremme søknad til Forsvarsstaben om bevilgning på årets budsjett til gjennomføring av nevnte utviklingsprosjekt.

Dersom teknologien viser seg å være velegnet vil den kunne gi store kostnadmessige besparelser for Forsvaret der det gis pålegg om opprydding av forurenset sjøbunn rundt militære havneanlegg.

Dersom teknologien viser seg å være velegnet, vil den kunne være velegnet til opprensning av PCB i tilsvarende områder (sedimenttype/sammensetning) og gi store kostnadmessige besparelser sammenlignet med hittil kjente løsninger.

Utfallet av Forsvarsbyggs testprosjekt har derfor interesse for den videre oppfølgingen av prioriterte tiltak i Harstad havn. Det kan være aktuelt å søke SFT om å bidra økonomisk til uttestingen. Et positivt testresultat vil utvilsomt øke kostnadseffekten ved en opprydding i Harstad havneområde.

Forholdene ligger godt til rette på Ramsund til å få utprøvd teknologien, og arbeidene vil ikke forsinke pågående arbeid i forhold til opprydding av forurensinger på land og i sjø ved Ramsund.

8 KOSTNADER, FINANSIERING OG TIDSPLAN

8.1 Erfaringstall

Erfaringstall for kostnader pr m² gitt i Mørch (2005c) gjengis nedenfor. Det vises for øvrig til ny metodeutvikling i Kap. 7.6.

Tabell 5: Erfaringstall for kostnader pr m² for ulike typer teknologier (Mørch, 2005c).

Type teknologi	Kostnader, pris pr. m ² forurenset bunn	Merknader
Ingen tiltak	50-200	Sedimentene dekkes til av naturlig sedimentering. Vil kreve overvåking i lang tid.
Tildekking	50-500	Avhenger av mektigheten/tykkelsen på det forurensete laget.
Mudring med deponering	100-500	Det er lagt til grunn at et sedimentlag på ca. 0,5 m må fjernes.
Mudring med rensing	400-1000	Det er lagt til grunn at et sedimentlag på ca. 0,5 m må fjernes.

Videre er det hentet fra Mørch (2005c):

For etablering av deponier eller levering av masser fins det erfaringstall (Oslo kommune 2005, Forsvarsbygg 1995). Kostnadene må betraktes som veiledende da lokale forhold og konkurransesituasjonen for mulige entreprenører vil spille inn her.

Mørch (2005c) presenterer følgende kostnadsoverslag:

Landdeponi:	3-6 mill. kr.
Dypvannsdeponi:	90-120 kr/m ³
Strandkantdeponi:	6-10 mill. kr.
Levering til mottaksanlegg:	400-600 kr/tonn
Termisk behandling on site:	500-1000 kr/tonn

8.2 Kostnader

I det følgende presenteres beregnede arealer, mulige kostnader og aktuelle tiltaksmetoder for hvert enkelt delområde. Arealer og kostnader er basert på anbefalinger i Mørch (2005c), men for noen delområder er anbefalingene avveket.

8.2.1 Delområde 1

Tabell 6: Areal- og kostnadsberegning delområde 1.

Type tiltak	Areal m ²	Volum m ³	Kr/m ²	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	384.919	192.500			
Mudring	345.000	150.000	250	86.250	Hovedsakelig behov for sugemudring
Tildekking	40.000		100	4.000	
Sum				90.250	

For delområde 1 følger vi anbefalingene til Mørch (2005c) i sin helhet.

8.2.2 Delområde 2

Tabell 7: Areal- og kostnadsberegning delområde 2.

Type tiltak	Areal m ²	Volum m ³	Kr/m ²	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	145.438				
Areal som må saneres	100.000				
Mudring	80.000	40.000	250	20.000	
Tildekking	20.000		100	2.000	
Sum				22.000	

Selv om vi i utgangspunktet mener det trengs noe mer dokumentasjon på miljøtilstand på dypene større enn kote -20 m, velger vi å følge Mørch (2005c) sine vurderinger av arealer og behov for tiltak.

8.2.3 Delområde 3

Tabell 8: Areal- og kostnadsberegning delområde 3 (Mørch, 2005).

Type tiltak	Areal m ²	Volum m ³	Kr/m ²	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	175.500				
Areal som må saneres	140.000				
Mudring	70.000	35.000	375	26.250	
Tildekking	70.000		150	10.500	
Sum				45.500	

I dette området har vi redusert arealet vi antar bør mudres, med bakgrunn i argumentene om å kun mudre ned til kote -15 m. Siden det er mye bart fjell i dette området er det mulig arealet kan reduseres ytterligere. Dette må kartlegges i et eventuelt forprosjekt. Dersom vi antar at resten av det totale arealet må tildekkes økes dette arealet i forhold til det som går fram av Mørch (2005c) sine beregninger.

8.2.4 Delområde 4

Tabell 9: Areal- og kostnadsberegning delområde 4.

Type tiltak	Areal m ²	Volum m ³	Kr/m ²	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	118.442				
Areal som må saneres	118.000				
Mudring	47.000	23.500	202	9.494	
Tildekking	71.000		127	9.017	
Sum				18.511	

Hvis man forutsetter mudring ned til kote -20 m, reduseres mudringsarealet til ca. 40 % av arealet Mørch (2005c) anbefaler sanert. Arealet som da behøver tildekking økes tilsvarende.

8.2.5 Delområde 5

Tabell 10: Areal- og kostnadsberegning delområde 5.

Type tiltak	Areal m ²	Volum m ³	Kr/m ²	Estimerte kostnader i 1000 kr	Merknader
Totalt areal	263.473				
Areal som må saneres	263.000				
Mudring	52.000	26.000	202	10.504	
Tildekking	211.000		114	24.054	
Sum				34.558	

Hvis vi skulle følge Mørch (2005c) sine anbefalinger om tiltak i delområde 5, vil dette ha en beregnet kostnad på ca. 34,5 millioner. Dette er imidlertid penger vi ikke finner det fornuftig å bruke i dette området før bedre dokumentasjon på behovet foreligger.

8.3 Samlet kostnad

I Tabell 11 er et samlet kostnadsestimat for tiltak i Harstad havn gitt. Beregningene er hentet fra Mørch (2005c), men noen justeringer er gjort i forhold til hans vurderinger, jf. Kap. 6.4.

Tabell 11: Samlet kostnadsestimat.

Aktivitet/delområde	Areal (m ²)	Kostnader (i 1000 kr)	Merknader
Forundersøkelse og forprosjekt	1.087.772	8.000	
Rigg kostnader		2.000	
Delområde 1	385.000	90.250	Evt. effekt av samkjøring med andre tiltak er ikke medregnet
Delområde 2	100.000	22.000	
Delområde 3	140.000	45.500	
Delområde 4	118.000	18.511	
Delområde 5	263.000	34.558	
Miljøkontroll		2.000	
Overvåking etter tiltak		2.000	
Samlede kostnader		224.819	

"Innsparingen" vi har gjort i forhold til Mørch (2005c) sitt forslag til kostnader skyldes i hovedsak at vi har tatt ut delområde 6, dvs. dypområdene i Harstadbassenget. I tillegg er det noen små besparelser på bruk av tildekking i stedet for mudring. Siden Mørch (2005c) ikke har sagt noe om mudring er begrenset til et visst dyp, er det vanskelig å gjøre eksakte vurderinger av hvilke tiltak som bør brukes hvor i forhold til dybder. Dette bør imidlertid vurderes i et eventuelt forprosjekt.

Delområde 1 og 3 er foreslått prioritert (Kap. 6.5). Trekker vi ut de øvrige delområder i første fase av oppryddingsarbeidet reduseres kostnadene til ca. 150 millioner. Kostnadene til forundersøkelser, forprosjekt, miljøkontroll og overvåking etter tiltak reduseres med redusert areal.

8.4 Finansiering

Nasjonalt råd for forurensede sedimenter presenterte i november 2005 rapporten "Gjennomføringsstrategier for flaskehalsen". I et notat i vedlegg 2 i rapporten (Nasjonalt Råd for forurensede sedimenter 2005) omtales temaet finansieringsløsninger for opprydding av forurensede sedimenter. Som foreløpig konklusjon sier Rådet bl.a.:

"Finansiering er og vil være et kjernepunkt i å få ryddet opp. Finansieringsmodeller vil stå helt sentralt i å få kommet i gang. Finansieringsmodeller er igjen knyttet opp til ansvarsforholdene, både juridiske og moralske. Det vil være svært vanskelig å få med involverte aktører før Staten tar noen prinsipielle standpunkter om både ansvarsforhold og finansieringsvilje. Disse to forholdene henger tett sammen og kan ikke sees adskilt."

For å forstå utfordringen på finansieringssiden har Rådet gitt en forklaring omkring forurensning, der forurensede sedimenter og dets historie er delt inn i fire kategorier:

1. I bymessige områder er svært ofte forurensningen relatert til det som kalles "gamle synder". Det er utslipp fra industri som stort sett ikke eksisterer lenger, tidligere deponier og fyllplasser. Det har blitt fraktet i overvanns- og kloakksystemene. Forurensningen har skjedd bevisst/ubevisst – ulovlig/lovlig til havnebasseng og fjordsystemer. I tillegg har en fra bymessige aktiviteter hatt og har utslipp som er kjøretøyrelatert (for eksempel tidligere bly fra bensin) og dumping via snø. Problemet her er bl.a. at skipstrafikken sprer forurensningen ved oppvirvling av propellstrømmen.
2. Skipsverft lokalisert i havnebasseng og fjordområder. Skipstrafikk og oppvirvling kan være en hovedbidragsyter mht. spredning.
3. Bedrifter som har og har hatt konsesjon på utslipp til sjø, hovedsakelig i fjordområder.
4. Småbåthavner.

Harstad havn hører til i alle disse kategoriene, men havna er tydelig mest påvirket etter kategori 1. Skipsindustri eksisterer fremdeles, men redusert de siste ti-årene.

I det pågående oppryddingsarbeidet i Oslo havn (dypvannsdeponi ved Malmøykalven) har Staten ved SFT bidratt med like stor andel til finansiering av tiltakene som Oslo Havn. Denne finansieringsmodellen foreslås videreført til andre havneprosjekt.

Slik vi tolker notatet fra Nasjonalt Råd for forurensede sedimenter, er det nødvendig med en del statlige avklaringer før man fordeler ansvar lokalt.

Som nevnt i kapittel 3.2 skal seilingsleden inn til Harstadbotn – Langnesområdet utdypes. Kystdirektoratet har startet forprosjekt. Det er viktig at dette prosjektet utnyttes til å foreta miljøsanering i de mest prioriterte områdene i delområde 1. Det foreslås at SFT tar de nødvendige initiativ slik at man får en helhetlig plan for opprydding i indre del av Harstadbotn. Dette vil være både kostnadseffektivt og tidsbesparende.

Etterlatenskaper fra krigens dager ble i sin tid oftest dumpet direkte i havet, eller gravd ned i deponier i strandkanten eller inne på land. Opprensningen av

forurensning fra krigens dager må derfor anses som et nasjonalt problem og et nasjonalt økonomisk ansvar.

8.5 Tidsplan

Det går ikke fram av det kommunale vedtaket om miljømål om ønsket tidsperspektiv på måloppnåelse. Kommunens representanter i referansegruppen for arbeidet med denne tiltaksplanen har imidlertid signalisert at man i kommunen ser for seg en måloppnåelse innen 10-15 år.

Når det gjelder en mer kortsiktig tidsplan for gjennomføring av tiltak, synes det realistisk å få gjennomført tiltak i delområde 1 innen 2010. Dette avhenger imidlertid av tidsperspektivene på de tiltakene som planlegges i dette området, jfr. Kap. 3.2.1.

Utover dette synes det vanskelig å legge tidsplaner med den rådende finansielle usikkerheten.

9 REFERANSER

- Bjerkeng, B. & Molvær, J., (2002). Oppvirvling og spredning av forurenset sediment på grunn av skipstrafikk. SFT-rapport TA-1869/2002.
- Evenset, A., Kramvik, E. & Larsen, L-H. (2005). Miljøteknisk grunnundersøkelse og risikovurdering av eiendom nr.57/52 Hjellholmen, Harstad. APN-411.3229, 24pp + vedlegg
- Forsvarsbygg (1995). Handlingsplan for opprydding av forurensete sjøsedimenter og forurenset grunn ved Haakonsvern Orlogstasjon.
- Götcsch, A. & Larsen, L-H. (2004). Undersøkelse av miljøgifter i jordprøver fra Hjelldammen, gård nr. 57/52 i Harstad samt vurdering av miljørisiko knyttet til fyllingen. APN-412.2942, 11 pp. + vedlegg.
- Holte, B., (2004). The benthic macrofauna in North Norwegian and Svalbard fjord sediments. A study of organically polluted vs. various unpolluted marine environments. Dr.philos-avhandling, Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, 2004. 56 s.
- Holte, B., Oug, E. & Dahle, S. (2005). Soft-bottom fauna and oxygen minimum in sub-arctic north Norwegian marine sill basins. *Marine Biology Research* 1: 85-96.
- Jartun, M. & Volden, T. (2006). NGU rapport nr.: 2006.014. Jordforurensning i Harstad.
- Jensen, H. K. B., & Beer, H. (2005). Miljøteknisk grunnundersøkelse av Tromsdalen avfallsdeponi, Tromsø. NGU rapport nr.: 2005.069
- LabNet Skien (2005). "Resultater fra målinger av utslipp til sjø i forbindelse med spyling av skrog". Gitt i brev til Kaarbøverkstedet datert 14.02.2005. Resultatene oversendt fylkesmannen i Troms i brev datert 15.02.2005.
- Larsen, L.H, Skjegstad, N. & Nikolaisen, E.M. (2003). Akvaplan-niva rapport nr. 412.2749.01: Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde. 59 s.
- Myrvoll, F., Eek, E., Løvholt, F., Gauer, P., Skei, J. & Solhaug, K.P. (2002). Tildekking av forurensete sjøsedimenter. SFT-rapport TA - 1865/2002. 67 s.
- Mørch, T. (2005a). Sweco Grøner rapport nr. 129170-1: Harstad kommune miljøtekniske grunnundersøkelser i Russevika og Seljestadfjæra.
- Mørch, T. (2005b). Sweco Grøner rapport nr.128780-1: Hjelldammen – miljøteknisk vurdering for tiltak og utbygging.
- Mørch, T. (2005c). Sweco Grøner rapport nr. 128440-1: Harstad havn – Miljøundersøkelser og risikovurdering av forurensete sedimenter og tiltaksutredning.
- Nasjonalt Råd for forurensete sedimenter (2005). Rapport Gjennomføringsstrategier og flaskehalsar.
- Oslo kommune (2005). Helhetlig tiltaksplan for forurensete sedimenter I Oslo havnedistrikt.
- SFT (1997). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Statens forurensningstilsyn rapport nr. 97:03.

SFT (1999). Veileder for risikovurdering av forurenset grunn. Statens forurensningstilsyn rapport nr. 99:01A.

SFT (2004). Prioriterte miljøgifter. Status i 2001 og utslippsprognoser. TA-2008/2004.

Skjegstad, N. (2004). Miljøgifter i spylevann fra Tromsø skipsverft, 2003/2004. Akvaplan-niva rapport nr. 410-2899. 12 s.

Velvin, R., Skardhamar, J. & Molvær, J. (2006). Marin resipientundersøkelse ved kommunale avløp i Harstad 2005. Supplerende rapport til Fase 1 Inndeling av resipienter. Akvaplan-niva rapport nr. 412.3001b. 28 s.

10 VEDLEGG

Vedlegg 1:

Mørch, T., 2005a. Sweco Grøner rapport nr. 129170-1: Harstad kommune miljøtekniske grunnundersøkelser i Russevika og Seljestadfjæra (oversendt i 2005).

Vedlegg 2:

Mørch, T., 2005b. Sweco Grøner rapport nr.128780-1: Hjellholmen – miljøteknisk vurdering for tiltak og utbygging. Henvend oppdragsgiver Seaworks AS, Harstad.

Vedlegg 3:

Mørch, T., 2005c. Sweco Grøner rapport nr. 128440-1: Harstad havn – Miljøundersøkelser og risikovurdering av forurensede sedimenter og tiltaksutredning (oversendt i 2005).

Vedlegg 4:

Larsen m.fl., 2003. Akvaplan-niva rapport nr. 412.2749.01: Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde (oversendt i 2003).

Vedlegg 5:

Jartun, M. & Volden, T., 2006. NGU-rapport nr. 2006.014. Jordforurensning i Harstad. Henvend Harstad kommune.