Akvaplan-niva rapport

Fase 1 av fylkesvise tiltaksplaner for opprydding i forurenset sediment

Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde november 2003

HARSTAD KOMMUNE

Fylkesmannen i Troms
Miljøvernavdelingen

Akvaplan-niva

Akvaplan-niva rapport 412.2749.01

Forsidebilde:

Sommeridyll i Harstad havn
Foto: Frank S. Andreassen / Nettfoto.no

9296 Tromsø
Tel. +47 77 75 03 00
Faks +47 77 75 03 01

Rapporttittel /Report title

Miljøstatus og kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde

november 2003

Forfatter(e) / Author(s) Lars-Henrik Larsen Nina Skjegstad Elin Merethe Nikolaisen (Harstad kommune)	Akvaplan-niva rapport nr / report no: 412.2749.01
	Dato / Date: 9. desember 2003
	Antall sider / No. of pages 59
	Distribusjon / Distribution Åpen/open
Oppdragsgiver / Client Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen	Oppdragsg. ref. / Client ref. Fritz Rikardsen

Sammendrag / Summary

Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen har igangsatt arbeid med utarbeidelse av en plan for opprydding av forurensete marine sedimenter. Akvaplan-niva er engasjert til å bistå med fase I av dette arbeid. Denne fasen består i å oppsummere miljøstatus i havneområdene i Tromsø og Harstad, kartlegging av kilder som bidrar til belastning, og identifikasjon av kunnskapshull og områder som kreves bedre kartlagt/undersøkt. Det er konstatert en betydelig forurensning med miljøgifter i havneområdet i Harstad. For å avdekke kildene til denne forurensningen er det foretatt en gjennomgang av eksisterende kunnskap om 12 ulike typer mulige tilførselskilder. Videre er resuspensjon av eksisterende sedimentforekomster kort diskutert. Det er foretatt en tabellarisk sammenfatning og rangering av kildene etter antatt relativt bidrag, og datagrunnlaget for de ulike kildene er kommentert. Kildene rangeres i tre grupper; kilder som vurderes som ubetydelige, kilder der datagrunnlaget er spinkelt, men uten spesiell mistanke om alvorlige bidrag samt kilder som med dagens kunnskapsgrunnlag vil være aktuelle å iverksette tiltak imot. Kartleggingen har pekt ut kloakkutslipp, skipsverft og skipstrafikk som de mest betydningsfulle kilder til miljøgiftbelastning. Kildekartleggingen er basert på kunnskapsnivået pr november 2003.

Emneord:	Key words:
Harstad havn	Harstad harbour
Miljøgifter i sediment	Contaminants in sediments
Kildekartlegging	Mapping of contaminant sources
Rangering og prioritering	Ranking and prioritising

Prosjektleder / Project manager

Lars-Henrik Larsen

Kvalitetskontroll / Quality control

Roger Velvin

© Akvaplan-niva

1 Forord

Bunnsedimentet i havneområdet i Harstad inneholder høye konsentrasjoner av miljøgifter (Jørgensen *m.fl.* 2000). Harstad havn inngår, sammen med Tromsø havn, i fase 1 av Fylkesvise tiltaksplaner for forurenset havnesediment, som utarbeides av Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen. Foreliggende rapport omfatter oppsummering av miljøstatus i Harstad havneområde og kartlegging og beskrivelse av mulige kilder til miljøgiftsbelastning.

I 2002 ble det i Tromsø havn igangsatt et pilotprosjekt i regi av Fylkesmannen i Troms, Statens Forurensningstilsyn (SFT), Tromsø kommune, Tromsø havn og Vervet AS, der hensikten dels er å vurdere behovet for opprydding i havneområdet, og dels å opparbeide kunnskap som vil kunne benyttes i andre områder med tilsvarende forurensningsproblemer. Akvaplan-niva, Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) og Norges Geotekniske Institutt (NGI) er utførende institusjoner. Resultater fra dette pilotprosjektet er benyttet i kartleggingsdelen av foreliggende rapport, og flere resultater, bl.a. fra biotilgjengelighetsundersøkelser og toksisitetstester vil bli tilgjengelig i løpet av våren 2004. Disse resultater vil være av stor betydning for den endelige tiltaksplanen for Troms fylke, inkludert Harstad havn. For mer utfyllende beskrivelse av pilotprosjektet i Tromsø vises bl.a. til Larsen *m.fl.* 2003.

For å kunne iverksette tiltak mot en konstatert forurensning er det nødvendig å vite hvor denne kommer fra, og hvilket bidrag ulike kilder gir til den samlede belastningen. En viktig innledende del av enhver type oppryddingsprosjekt er derfor å få foretatt en kartlegging av kildene til forurensningen. Basert på eksisterende data og kunnskap er det i foreliggende rapport foretatt en identifisering, beskrivelse og rangering av kildene til forurensningen av Harstad havneområde så langt datagrunnlaget har tillatt. De innsamlede data er benyttet i arbeidet med å rangere kildene i forhold til hverandre, men det er viktig å merke seg at ikke alle datasett er like omfattende og representative.

Vi har, for å kunne sammenligne de ulike kilder, valgt å presentere alle beregnete tilførsler av miljøgifter i vann i mikrogram pr liter (µg/l) og i sediment/slam i mikrogram pr kg tørrstoff (µg/kg TS). Vi har også valgt å oppgi beregnete belastninger i gram tilførsel pr år. Dette for å forenkle sammenligningen mellom kildene. Det har ikke vært innenfor oppdraget å foreta overprøving av oppgitte utslippsvolumer og kjemiske analysedata. Akvaplan-niva står derfor kun ansvarlig for beregningene gjort i foreliggende rapport, ikke kvalitet og omfang på inngangsdata.

Tromsø, 9. desember 2003

Lars-Henrik Larsen.

Innholdsfortegnelse

1 FORORD I

2 SAMMENDRAG 3

3 BAKGRUNN 5

3.1 MÅLSETNINGER 5

4 HARSTAD HAVN 7

5 MILJØTILSTAND I HARSTAD HAVNEOMRÅDE 8

5.1 TIDLIGERE MILJØUNDERSØKELSER I HARSTAD HAVNEOMRÅDE 8
5.2 HAVNEUNDERSØKELSEN 1997-98 9
5.3 SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER, HAVNEUNDERSØKELSEN 1998 16
5.4 SAMMENLIGNING AV RESULTATER FRA 1994, 1998 OG 2002 18

6 KARTLEGGING AV FORURENSNINGSKILDER 20

6.1 NEDBØR OG DEPONERING AV SNØ 21
6.2 OVERVANN FRA BEFESTEDE AREALER (KAIER, VEIER, TUNNELER) 24
6.3 TILFØRSLER MED HAVVANNET 26
6.4 TILFØRSLER FRA BEKKER OG ELVER 28
6.5 KOMMUNAL KLOAKK 29
6.6 UTSLIPP FRA INDUSTRIVIRKSOMHET, SKIPSVERFT OG SLIP PLASSER 33
6.7 INDIVIDUELLE PUNKTAVLØP 37
6.8 UTSLIPP FRA FORURENSETE LANDOMRÅDER, INKLUDERT SØPPELFYLLINGER, HAVNEUTFYLLINGER, MASSEDEPONI 39
6.9 ”GAMLE SYNDER”, UTSLIPP FRA TIDLIGERE TIDERS AKTIVITETER. 43
6.10 UTSLIPP FRA SKIP (SLITASJE AV BUNNMALING, UTSLIPP AV BALLASTVANN). 44
6.11 UHELLSBETINGETE UTSLIPP (ULYKKER, LEKKASJER OG UTSLIPP) 49
6.12 ULOVLIGE UTSLIPP 50
6.13 INTERN EKSPONERING 51
6.14 SAMMENSTILLING OG RANGERING AV KILDER 53

7 EN TILTAKSPLAN; BETYDELIGE KUNNSKAPSHULL OG BEHOV FOR YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG KARTLEGGINGER 55

8 REFERANSER 56

2 Sammendrag

Harstad havneområde er forurenset med miljøgifter. Statens næringsmiddeltilsyn har gitt anbefalinger (kostholdsråd) om at lever fra fisk tatt innenfor en linje mellom Holstneset og tankanlegget på Gangsås frarådes til konsum. Videre frarådes konsum av skjell fanget innenfor en linje mellom Trondenes kirke og tankanlegget på Gangsås.

Det er gjennomført analyser for miljøgifter i deler av Havneområdet ved tre tidligere anledninger. Den mest omfattende undersøkelsen ble gjennomført i 1998-99 (Jørgensen *m.fl.* 2000), og viste at belastningen var tydelig i hele havneområdet spesielt for de organiske miljøgiftene PAH, PCB og TBT, og det ble også funnet forurensning med tungmetaller, spesielt kvikksølv, bly og kobber. For alle grupper av miljøgifter ble det funnet nivåer tilsvarende tilstandsklasse III eller dårligere i SFT sitt klassifikasjonssystem for miljøkvalitet for fjorder og kystvann. Prøver fra området nord for Trondenes og ved Hagan utenfor havneområdet viste imidlertid ikke tegn på belastning (Jørgensen *m.fl.* 2000).

Fylkesmannen i Troms har startet arbeidet med en tiltaksplan for opprydding i forurenset sediment. Som ledd i dette arbeidet er det i foreliggende rapport oppsummert status og på bakgrunn av eksisterende kunnskap forsøkt kartlagt hvor miljøgiftene i Harstad havn stammer fra. Det er benyttet en tredelt vurderingsskala for 13 identifiserte, mulige tilførselskilder;

☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige for miljøgiftsbelastningen i Harstad havneområde, og som ikke vil bli vurdert i den kommende tiltaksplanen.

😐 Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det ikke foreligger tilstrekkelig dokumentasjon til at tiltak kan anbefales. Denne gruppen kilder er aktuelle å vurdere i tiltaksplanen.

☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak vil bli vurdert i forbindelse med utarbeidelsen av tiltaksplanen

Kartleggingen har avdekket at lokale data om omfang av og bidrag til miljøbelastningen er svært sparsomme. For de mulige kildene er følgende rangering etablert:

☺ **Tilførsler med havvannet**
Tilførsler med bekker og elver
Sigevann fra søppelfyllinger[1].
Uhellsbetingete utslipp

😐 **Nedbør og deponering av snø**
Overvann fra befestede arealer
Gamle synder og tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter
Ulovlige utslipp
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling
Utslipp fra punktkilder

☹ **Lekkasje fra forurenset grunn**
Utslipp fra skipsverft og slip
Kommunal kloakk

[1] Gjelder Hagan avfallsfylling. Eldre deponi langs havneområdet inngår i kategorien ”forurenset grunn” mens dumping direkte i resipient inngår i ”tidligere tiders aktiviteter”.

Den viktigste konklusjonen av arbeidet med kartleggingen av kildene til den dokumenterte miljøgiftbelastningen i Harstad havneområde er, at datagrunnlaget om relativt bidrag fra de ulike kilder er utilstrekkelig til å begrunne tiltak mot enkelte tilførselskilder. Prosjektet oppsummerer en rekke nasjonale og internasjonale tiltak som vil bidrar til å redusere miljøgiftbelastningen (IMO regler mot TBT, EU avløpsdirektiv), mens det viktigste lokale tiltaket er å styrke dokumentasjonsgrunnlaget for tilførselskildene som grunnlag for direkte tiltak.

3 Bakgrunn

Forurensede sedimenter i havner, fjorder og innsjøer er et omfattende miljøproblem, både i Norge og internasjonalt. I Norge har en rekke undersøkelser, de fleste i statlig regi, ført til økt kunnskap om omfanget av dette problemet. I 1992 ble det anslått at vi i Norge hadde ca. 30 fjordområder med forurensede sedimenter der tiltak burde vurderes. I løpet av nittiårene ble det utført flere undersøkelser, og en kartlegging av forurensede marine sedimenter i 1997/98 viste at vel halvparten av de mest belastede områdene (prioritet 1 og 2) var havner (SFT 1998). En rekke aktiviteter, som skipsfart, mudring, utfylling og dumping, medfører oppvirvling og omrøring av sedimentene i havneområder. Derfor er havneområder spesielt utsatt for resuspensjon av miljøgifter som finnes i bunnsedimentene. I tillegg forårsaker dyr på og i bunnsedimentene omrøring. Dermed hjelper det lite at nytilførte partikler eventuelt er renere enn det materialet som er der fra før. På grunn av oppvirvling og omrøring vil tidligere tiders forurensninger stadig være tilgjengelige, noe som gjør det vanskelig å få "friskmeldt" forurensede områder.

Det er derfor nødvendig med tiltak som kan føre til forbedret miljøtilstand i forurensede havneområder. SFT har foretatt en prioritering av havneområder, og varslet at pålegg om å gjennomføre nødvendige miljøtiltak for å redusere/stanse spredning av forurensede sedimenter er aktuelt for i alt 31 havne- og fjordområder (per september 2003). Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen er ansvarlig for å planlegge og gjennomføre dette arbeidet i Troms fylke.

For å oppnå en varig miljøforbedring i havneområdene er det en forutsetning at det også settes i gang tiltak som kan redusere den eksterne tilførselen av miljøskadelige stoffer. Dersom kildene ikke stoppes, vil de fortsatt forurense havneområdet etter at tiltak er gjennomført og sedimentene er rene. Havnen med tilhørende aktiviteter er èn kilde, men det er en rekke andre kilder til forurensningen i Harstad havn. Det er derfor identifisert og analysert en rekke mulige kilder til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde.

3.1 Målsetninger

Foreliggende rapport har tre målsetninger:

1. Beskrive dagens forurensningssituasjon i Harstad havneområde gjennom oppsummering av tidligere resipient- og miljøundersøkelser
2. Kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning
3. Identifikasjon av kunnskapshull og områder der videre undersøkelser og kartlegging er nødvendig

Delmål nr 1 er oppfylt gjennom en oppsummering av miljø- og resipientundersøkelser fra Harstad området i perioden 1977 – 2002 (Kapittel 5), mens kartleggingsdelen (kapittel 6) omfatter en identifikasjon og analyse av 13 potensielle kilder og grupper av kilder til miljøbelastning (tilfeldig rekkefølge):

1. Nedbør og deponering av snø.
2. Overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tak, plasser og tunneler).
3. Tilførsler med havvannet.
4. Tilførsler fra bekker og elver.
5. Kommunal kloakk.
6. Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slip og annen industri.

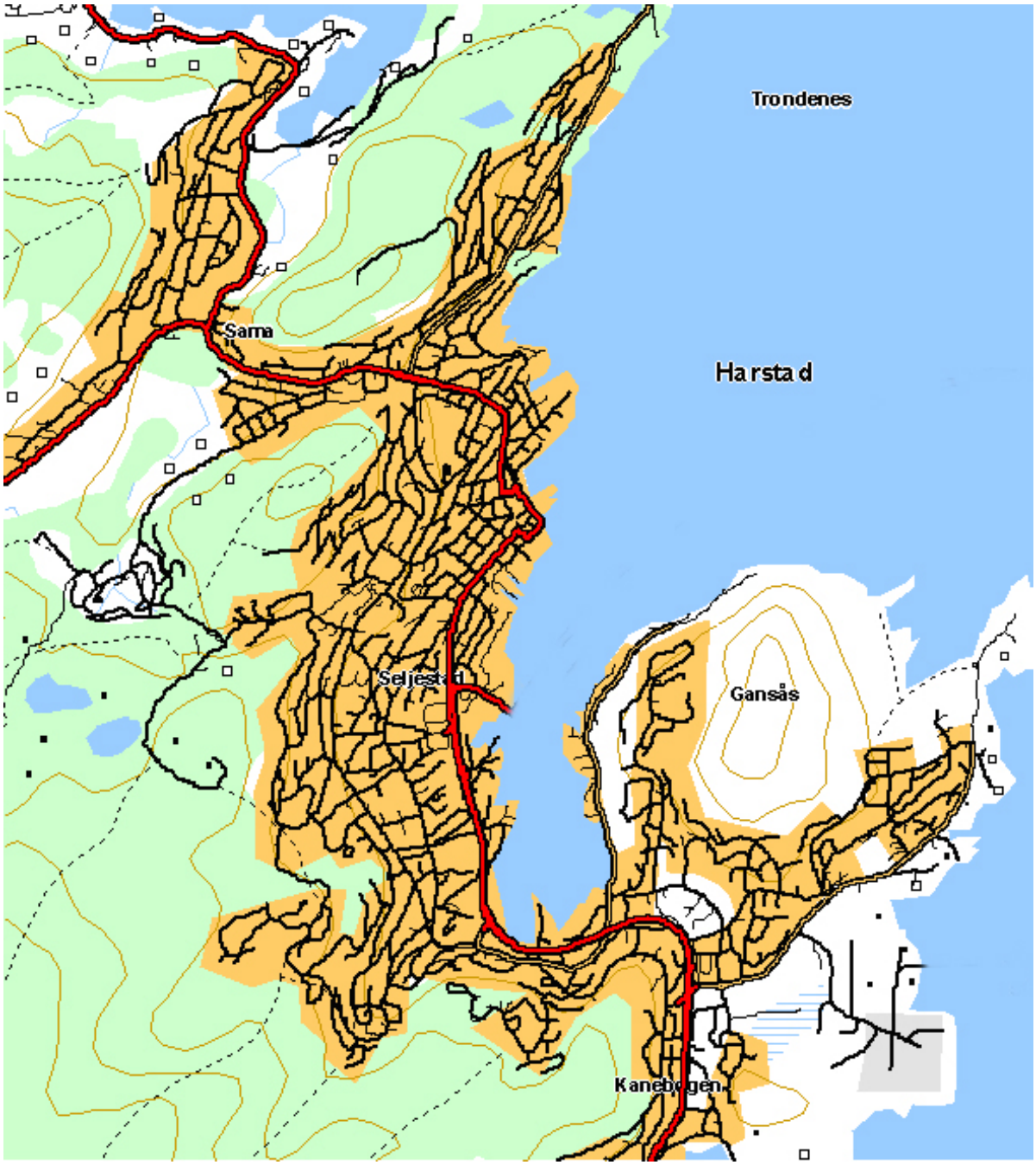
7. Individuelle punktavløp (bensinstasjoner, bilverksteder, biloppsamlingsplasser, sykehus, tannleger, krematorium, fotografer, gartnerier, analyselaboratorier).
8. Lekkasje fra forurenset grunn, inkl. sigevann fra søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi.
9. Sigevann fra nåværende og avsluttete søppeldeponi.
10. Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.
11. Uslipp fra skip og båter (slitasje av bunnmaling, utlekking).
12. Uhellsbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp).
13. Ulovlige utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering.

Oppvirvling av forurenset sediment i havneområdet ble identifisert som en mulig kilde til eksponering av organismer for miljøgifter, men mulige tiltak mot dette vil være av en annen karakter enn tiltak for å bringe tilførsler fra land til opphør. Denne kilden er derfor diskutert, men ikke evaluert på samme måte som de øvrige kildene. Til slutt er det i kapittel 7 satt fokus på de mest alvrolige kunnskapshull.

4 Harstad havn

Harstad har vel 23 000 innbyggere og er den nest største byen i Troms fylke. Harstad ligger nord-øst på Hinnøya ved Vågsfjorden i sør-Troms, og byens havneområde ligger mellom Trondenes i Nord og Gangsåsbotn i sør (Figur 1).

Harstad havneområde har foruten skipstrafikken i mange år vært et viktig industriområde, med mekaniske verksted, skipsvedlikehold og omlasting og lagring av kull og olje. Deler av havnen er etablert på fyllinger, der innhold og sammensetning er svært dårlig kartlagt.



Figur 1 Harstad sentrum og Harstad havneområde. Foreliggende rapport dekker området fra Trondenes til og med Gangsåsbotn (Harstadbotn).

5 Miljøtilstand i Harstad havneområde

Det er i flere undersøkelser dokumentert at Harstad havn er alvorlig forurenset med miljøgifter. Den mest omfattende undersøkelsen av miljøgiftbelastningen er den store havneundersøkelsen som ble gjennomført innen Statlig program for Forurensningsovervåking i 1998-99, og som omfattet fire nordnorske havner (Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg. (Jørgensen *m.fl.* 2000). Denne undersøkelsen omfattet også en grov opplisting av mulige kilder til miljøgiftbelastning forskjellige steder langs Harstad havn. I foreliggende prosjekt er det tatt utgangspunkt i denne havneundersøkelsen, og det er samlet inn eksisterende kunnskap om utslipp fra de 13 kilder presentert foran.

Miljøgifter forekommer i både luft, vann, sediment, biologisk materiale (planter og dyr). Miljøtilstanden (forurensningen) i et sjøområde klassifiseres på bakgrunn av innhold av miljøgifter i bunnsediment og/eller i biologisk materiale. SFT utarbeidet i 1997 et nasjonalt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (SFT veiledning 97:03 – Molvær *m.fl.* 1997). Denne veiledningen beskriver forurensningen i fem tilstandsklasser – (I-V), der I er best og V er dårligst. Hver tilstandsklasse har sin egen fargekode (tabell 1), og det er utarbeidet grenseverdier i hver klasse for en lang rekke miljøgifter i sediment og biota.

Tabell 1 Navn og fargekode for tilstandsklasser for vurdering av forurensning av fjord- og kystfarvann iht. SFT sitt klassifiseringssystem (Molvær *m.fl.* 1997).

Ubetydelig – lite forurenset (I)
Moderat forurenset (II)
Markert forurenset (III)
Sterkt forurenset (IV)
Meget sterkt forurenset (V)

For sediment gjelder klassifiseringen kun for finkornede sedimenter, dvs. sedimenter som har mer enn 70 % finstoff (partikler < 63 µm). Miljøgifter binder seg i stor grad til finpartikulært og organisk materiale i sediment, slik at miljøgiftenes utbredelse i miljøet vanligvis bestemmes av sedimentets beskaffenhet (Ackerman *m.fl.*, 1983). Ettersom det ikke finnes standardiserte retningslinjer for klassifisering av grovkornede sedimenter, så benyttes likevel SFTs retningslinjer for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann også i områder med grovere sedimenter. Men siden miljøgiftenes innhold ikke blir normalisert mot partikkelstørrelse i prøvene på samme måte som det for eksempel gjøres for organisk innhold (N-TOC) må det utøves stor forsiktighet ved tolkning av data. Dersom det f.eks. blir funnet like høy konsentrasjon av en aktuell miljøgift i to prøver med stor forskjell i kornfordeling, vil prøven med lavest andel finstoff (den mest grovkornede prøven) sannsynligvis være mer belastet av den aktuelle miljøgiften enn prøven med høyere andel finstoff. Ved å benytte SFTs klassifiseringssystem på grovkornede prøver er det derfor mulig at belastningen undervurderes.

5.1 Tidligere miljøundersøkelser i Harstad havneområde

NIVA utførte i 1976 en resipientundersøkelse i Harstad kommune (Knutzen *m.fl.* 1977). Bakgrunnen for målingene var kloakkregulering i forhold til daværende avløpsplan for Harstad. Det ble foretatt dykkerundersøkelse, strandsonebefaring nær utslippstedene, samt tatt stikkprøver av vannkvalitet og målt hydrografi.

Neste større resipientundersøkelse ble gjennomført i 1990-91. Undersøkelsen var rettet mot kloakkutslipp, og fokuserte på organisk anriking av bløtbunnsområder, begroing og bakterier.

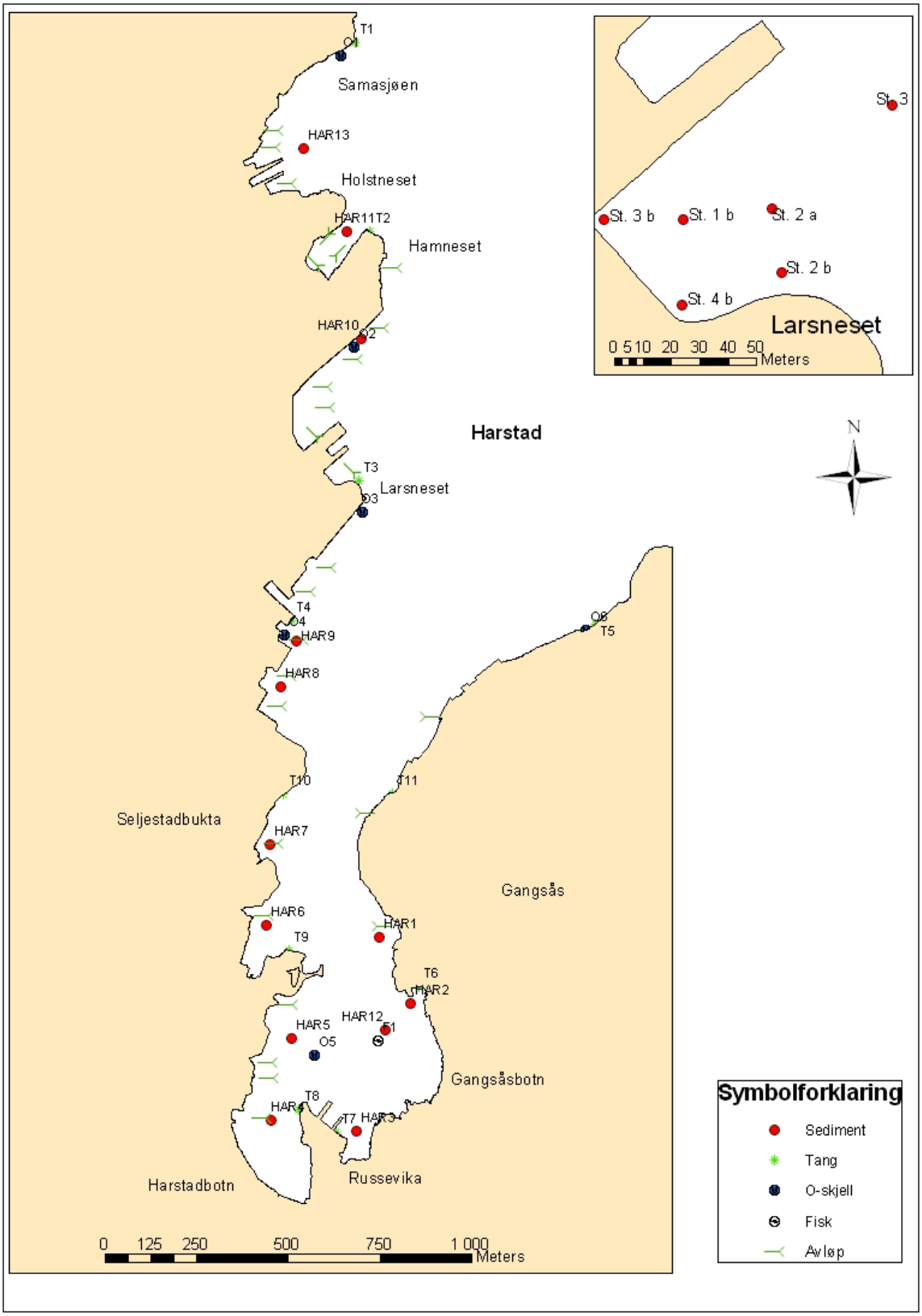
Ingen av disse to undersøkelser omfattet miljøgifter. Undersøkelsen i 1990 konkluderte med gode miljøforhold i den ytre delen av havnen utenfor sentrum (strekningen sentrum - Mågøya). I indre del av Gangsåsbotn ble det registrert tydelige tegn på organisk belastning. Her ble det funnet sterke biologiske forurensningseffekter i bunndyrssamfunnet, men ikke påvist tydelige tegn på miljøbelastning i vannmassene. Undersøkelsen anbefalte vesentlige reduksjoner i kloakkutslippene (Dahle *m.fl.* 1991).

Tidlig på nittitalet kom miljøgifter i sedimenter for alvor i forurensningsmyndighetenes søkelys. Som en del av dette arbeidet ble det i 1994 gjennomført en sonderende undersøkelse av miljøgifter i havnesedimenter en rekke steder. I Harstad havneområde ble det registrert meget høye konsentrasjoner av tributyl tinn (TBT), polyklorerte bifenyler (PCB) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) innerst i Gangsåsbotn og ut til Larsneset (Konieczny 1996). Miljøtilstanden, vurdert ut fra konsentrasjonene av tungmetaller (Hg, Cd, Pb og Cu) varierte fra moderat (klasse II) til sterkt forurenset (klasse IV, Hg ved Kaarbø verkstedet) for dette området.

Blåskjell innsamlet i 1994 ved Holmen, som utgjør ytre vestlige del av Gangsåsbotn, inneholdt forhøyede konsentrasjoner av TBT. Videre var skjellene moderat forurenset (tilstandsklasse II) med PCB (Knutzen *m.fl.* 1995).

5.2 Havneundersøkelsen 1997-98

Som en oppfølging av den sonderende undersøkelsen fra 1994 gjennomførte Akvaplan-niva, på oppdrag fra SFT, en undersøkelse av forurensningen med miljøgifter i fire utvalgte havner i Nord-Norge; Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg (Jørgensen *m.fl.* 2000). Denne undersøkelsen, som var betydelig mer omfattende enn undersøkelsen i 1994, bekreftet en omfattende forurensning i Harstad havneområde. Stasjoner benyttet i denne undersøkelsen er vist i figur 2.



Figur 2 Harstad havneområde. Prøvetakingsstasjoner (Jørgensen *m.fl.* 2000) og utslippssituasjon i 1998. Innfelt stasjoner fra undersøkelse i 2002 (Skjegstad 2002a og b – se kap. 5.3 og figur 3)

5.2.1 Kornfordeling og organisk innhold i sediment

Langs hele vestsiden av Harstadbotn (Figur 2) besto sedimentet av siltig sand og leire. Variasjonen i prosentandelen finstoff var stor. Det var kun sediment fra HAR12, innerst i Gangsåsbotn, som kunne beskrives som finkornig, dvs. med >70 % av partiklene finere enn 63 µm. De dypere lagene på denne stasjonen hadde også relativt høyt innhold av fine partikler (> 50%). De fleste prøvene ellers i havneområdet inneholdt mindre enn 30 % finpartikulært materiale. Spesielt for prøvene HAR8, HAR9 og HAR10 var andelen finpartikulært materiale lav (<10%).

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) i overflatesedimentene er normalisert mot andelen finstoff og klassifisert i henhold til SFTs system. TOC verdiene var generelt høye i de fleste sedimentprøvene (klasse IV og V - "dårlig" og "meget dårlig"), med unntak av HAR9 utenfor Kaarbø verkstedet og HAR14 utenfor Hagan med hhv. klasse III (mindre god) og II (god). De høyeste TOC innhold ble funnet ved HAR10 og HAR11 og i de øverste 10 cm i Harstadbotn (HAR12). De målte konsentrasjonene samsvarer godt med resultatene fra 1994, og generelt må overflatesedimentene i hele havneområdet karakteriseres som organisk belastet.

5.2.2 Innhold av miljøgifter i sedimentet

PAH

Innholdet av de ulike organiske miljøgiftene var høy i hele havneområdet. I sediment fra HAR8 og HAR9, samt fra stasjonen HAR12 innerst i havneområdet, ble de høyeste verdiene for PAH funnet (IV – "sterkt forurenset" og V - "meget sterkt forurenset"). Det var svært lave andeler finpartikulært materiale i prøvene (<10%). Det høye PAH innholdet indikerer derfor høy belastning i disse prøvene. Stasjonen HAR12, innerst i havnebassenget (overflateprøven og alle lagene ned til 22 cm), inneholdt høye konsentrasjoner av PAH samtidig som innholdet av finstoff var høyt. For prøvene tatt nærmere land i den innerste delen av havnebassenget, HAR1 – HAR6, var PAH-nivåene noe lavere. For HAR14, utenfor Hagan søppeldeponi, ble det funnet PAH-konsentrasjoner på bakgrunnsnivå (Tabell 2).

Alle sedimentprøvene fra Harstad havneområde hadde et sterkt innslag av både petroleumsrelatert PAH og forbrenningsrelatert PAH. Statistiske grupperingsanalyser av PAH-resultatene viste at prøvene innerst i Russevika avspeilet den landbaserte virksomheten i dette området;. gammel avfallsfylling, tidligere avfallsbrenning, nåværende industrifylling, småbåthavn med eksosutslipp og mulig avrenning fra teknisk videregående skole (Jørgensen *m.fl*. 2000).

De sedimentprøvene som ble tatt i den mer åpne delen av havnebassenget, fra Kaarbø verkstedet og nord til Samasjøen (prøvene HAR8, HAR9, HAR10, HAR11 og HAR13) utgjør en annen gruppering av stasjoner. Disse prøvene er mest påvirket av oljerelaterte PAH-komponenter. Prøven fra stasjonen innerst i Gangsåsbotn (HAR12) hadde en PAH-sammensetning som var noe forskjellig fra prøvene tatt nærmere land i Gangsåsbotn da den i større grad inneholdt petroleumsrelaterte PAHer. Selv om sedimentet hadde PAH som også er relatert til avløpsvann/kloakk var det også sterkt influert av båttrafikken i dette området.

Tabell 2 Innhold av miljøgifter i overflatesediment (0-2 cm) fra Harstad 1998 (Jørgensen *m.fl.* 2000). Fargekoder for miljøtilstand er vist (tabell 1).

Stasjon	PAH[1] µg/kg	B(a)P µg/kg	TBT µg/kg	PCB µg/kg	HCB µg/kg	ΣDDT µg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg
HAR1	11299	834	1415	179	0,2	6,4	111	188	0,25	101	1,30
HAR2	7048	519	261	124	0,4	2,5	69	134	0,17	67	0,71
HAR3	6978	445	605	398	6,7	7,3	98	273	0,40	154	2,32
HAR4	13254	796	1481	188	1,3	5,4	106	275	0,90	112	1,57
HAR5	4445	268	285	72	0,4	1,9	29	103	0,21	44	0,55
HAR6	13694	936	6403	177	0,5	4,6	119	304	0,48	195	0,89
HAR7	10704	568	4770	148	0,5	3,5	69	327	0,50	141	0,60
HAR8	21774	1329	34804	145	1,3	3,8	265	693	0,40	418	2,03
HAR9	18858	1147	16370	182	0,5	6,9	319	2535	0,60	1319	3,18
HAR10	15690	794	493	376	0,3	66,5	166	430	0,60	127	2,11
HAR11	25755	1405	817	1077	1,0	25,2	273	938	2,70	255	1,52
HAR12 0-2 cm	28079	1434	2974	271	5,0	14,8	208	419	1,00	239	2,84
HAR12 4-6 cm	20629	732	2713	240	0,2	16,6	235	465	1,60	238	3,00
HAR12 8-10 cm	20234	916	905	267	0,5	11,3	186	377	1,80	160	2,62
HAR12 16-18 cm	18870	769	90	133	0,2	4,8	286	287	1,70	106	2,07
HAR12 20-22 cm	22162	935	71	96	0,5	4,8	116	227	1,70	97	2,08
HAR13	29288	1782	1391	294	3,5	25,5	297	162	0,11	90	0,86
HAR14	159	8	1	6	0,1	0,2	11	46	0,11	11	0,01

[1]*PAH = polyaromatiske hydrokarboner i henholdt til gruppering i SFTs veiledning, B(a)P = benzo[a]pyren , TBT = tributyltinn, Tot PCB = totalt innhold polyklorerte bifenyler, HCB = heksaklorbensen, ΣDDT = sum av DDE, DDD og DDT, Pb = bly, Zn = sink, Cd = kadmium, Cu = kobber, Hg = kvikksølv.*

PCB og dioksiner

Konsentrasjonen av PCB var relativt jevn i havnebassenget (hovedsakelig IV – "sterkt forurenset"). Imidlertid var prøvene HAR3, HAR10 og HAR11 meget sterkt forurenset av PCB (V), der prøven HAR11 inneholdt spesielt høye nivå. Det ble også funnet høye enkeltverdier av HCB på stasjonene HAR3, HAR12 og HAR13. TBT ble funnet i spesielt høye konsentrasjoner i området nord og sør for Seljestadbukta (Tabell 2).

Spesielt forurenset var HAR11 som inneholdt PCB mengder 3,5 ganger over grensen til tilstandsklasse V. Prøven nord for Holstneset (HAR13) samt HAR3 i Gangsåsbotn inneholdt også noe forhøyede konsentrasjoner av HCB. Prøvene HAR10, HAR11 og HAR13 var dominert av høyklorerte forbindelser og var sterkt til meget sterkt forurenset av DDT (IV - V). De statistiske analysene utført på alle PCB data fra havneundersøkelsen viste at området ved Hamneset/Holstneset (HAR11/HAR10) mest sannsynlig har en lokal PCB kilde og at denne er forskjellig fra den i Samasjøen (HAR13), på tross av stasjonenes geografiske nærhet. Den landbaserte aktiviteten i området er nedlagt småindustri (HAR10), flere skipsverft og verksteder (Jørgensen m.fl. 2000).

PCB-mønsteret for den meget sterkt forurensede prøven HAR3 avvek noe fra de andre stasjonene i denne delen av havnebassenget. Dette indikerte en lokal kilde for PCB til sedimentet i Russevika. Den landbaserte aktiviteten ved HAR3 har tidligere vært preget av avfallsforbrenning, og har nå tråleranløp og en industrifylling. Det ble i april 1999 avdekket avfall (3-5 år gammelt) som var dumpet på land i Russevika (Jørgensen *m.fl.* 2000). Avfallet omfattet bl.a. bilbatteri, kjøleskap, kabler, isolasjon, plast og oljefat. I hvor stor grad det har foregått lekkasjer til det marine miljø er usikkert, men disse typer avfall er imidlertid typiske kilder for PCB.

Stasjon HAR12 ligger i et sedimentasjonsområde, noe som går frem av den høye andel finstoff, og sedimentet ved stasjonen dermed i stor grad mottar ulike miljøgifter fra områdene i nærheten. Det ble funnet en høy konsentrasjon av HCB i overflateprøven HAR12 (Tabell 2).

Det ble også funnet forhøyede konsentrasjoner av DDT som avtok nedover i sedimentlagene (IV-III). Imidlertid var PCB-nivået noe lavere enn det som ble funnet i Russevika.

TBT
Innhold av TBT i overflatesedimentene ved havneundersøkelsen i 1998 varierte betydelig, men var generelt svært høye (V). Prøven ved Hagan (HAR14) inneholdt lave TBT-konsentrasjoner, mens HAR8 inneholdt TBT 3500 ganger over grenseverdien til klasse V. Konsentrasjonen av TBT ved HAR8 var en av de høyeste som til da var funnet i marint sediment i Norge (Berge *m.fl.* 1997). Alle overflateprøvene i havnebassenget inneholdt imidlertid høye konsentrasjoner av TBT (V). De høyeste nivåene av tinnforbindelsene ble funnet utenfor skipsverftsområdet i sentrum (HAR8 og HAR9) og i områdene med småbåttrafikk (HAR6 og HAR7). Sedimentkjernen fra stasjon HAR12 viste avtagende TBT innhold med økende dyp i sedimentet (Tabell 2).

Metaller
De ulike metallene ble funnet i konsentrasjoner som ble klassifisert i noe bedre tilstandsklasser enn for de organiske miljøgiftene. De høyeste konsentrasjonene av tungmetaller kobber, kvikksølv, sink og bly ble funnet utenfor ulike skipsverft (HAR8, HAR9, HAR11, HAR13) (Tabell 2), men også prøven fra Gangsåsbotn (HAR12) inneholdt høye metallkonsentrasjoner. Nesten hele havneområdet var i 1998 markert forurenset av kvikksølv. Spesielt ble det funnet høye konsentrasjoner av kvikksølv, kobber og sink i prøven HAR9 (Tabell 2). På stasjon HAR12 ble det funnet konsentrasjoner som avtok med dybden for de fleste metallene, med unntak av for kadmium og bly.

5.2.3 Innhold av miljøgifter i biologisk materiale

Det ble i havneundersøkelsen også analysert biota fra en del utvalgte stasjoner i de samme områdene som sedimentprøvene ble tatt (Figur 2). Konsentrasjonene av de forskjellige miljøgiftene i de ulike organismer ble vurdert etter SFTs retningslinjer for klassifisering av miljøkvalitet (Molvær *m.fl.* 1997). Der det ikke eksisterer grenser for klasseinndeling ble analyseresultatene vurdert etter referanselitteratur.

Oskjell
Av de analyserte oskjellprøvene var det bare prøvene fra Hagan (O8) og Larsneset (O3) som ikke viste påvirkning av **PAH**. For de øvrige prøvene ble det funnet en overkonsentrasjon på opptil nesten 3 ganger i forhold til det antatte bakgrunnsnivå (50 µg/kg våtvekt, Molvær *m.fl.* 1997). For benzo(a)pyren og andre potensielt kreftfremkallende PAH-forbindelser (KPAH) var overkonsentrasjonene opptil 5 ganger i forhold til et antatt bakgrunnsnivå (10 µg/kg våtvekt, Molvær *m.fl.* 1997).

De høyeste nivåene av PAH i oskjell ble funnet i nærheten av olje- og tankanlegg samt ved Kaarbø tørrdokk (O1, O4 og O6 Tabell 3). Den høyeste konsentrasjonen av de potensielt kreftfremkallende PAH (KPAH) ble funnet i oskjell i Samasjøen (O1). Oskjell fra stasjonene O2 og O5 var bare i liten grad påvirket av PAH, selv om sediment fra disse stasjonene var sterkt forurenset av PAH.

Alle prøver, uten den fra Hagan, viste forhøyede innhold av PCB (**PCB_7**) i oskjell. For oskjell er det ikke undersøkt om grensene for tilstandsklassene med hensyn til innhold av klororganiske forbindelser er de samme som for blåskjell (Molvær *m.fl.* 1997). Oskjellprøvene fra Harstad viste imidlertid innhold av PCB_7 tilsvarende de nivå som i blåskjell klassifiseres som moderat til markert forurenset (II - III). De høyeste konsentrasjonene av PCB_7 ble funnet i prøvene fra Harstadbotn (O5) (Tabell 3).

Oskjellprøvene for hele havneområdet inneholdt **HCB** (heksaklorbenzen) tilsvarende de mengder som i blåskjell klassifiseres som moderat belastet (III). Dette var tilfelle også for oskjellene fra Hagan. **Oktaklorstyren** (OCS) ble ikke detektert i noen av prøvene. Verdiene for sum **HCH** ble funnet å være <1 µg/kg (antatt bakgrunnsnivå for blåskjell) for alle oskjell samlet inn fra Harstad havn.

Tabell 3 Klororganiske forbindelser og PAH i blandprøver av oskjell (*Modiolus modiolus*) fra Harstad, O1-O6 fra nov. 1997, O8 fra jan. –1998, μg/kg våtvekt (Jørgensen *m.fl.* 2000).

Stasjon	% Fett	5CB[1]	HCB[1]	PCB_7[2]	ΣHCH[3]	DDE[1]	DDD[1]	Sum PAH	KPAH
O1	2,11	0,08	0,24	7,46	0,34	0,35	0,31	124	52
O2	1,63	<0,05	0,27	8,25	0,25	0,23	0,58	63	25
O3	1,43	<0,05	0,19	6,56	0,23	0,18	0,24	35	11
O4	2,00	0,07	0,23	13,00	0,38	0,76	0,72	97	36
O5	1,33	<0,05	0,15	16,04	0,21	0,56	0,53	67	28
O6	1,85	0,06	0,19	8,41	0,34	0,27	0,42	121	29
O8	1,83	<0,05	0,2	2,25	0,36	0,24	0,14	12	4

[1] *5CB–pentaklorbenzen, HCB–heksaklorbenzen, DDE-diklordifenyldikoretylen, DDD-diklordifenyldikloretan*
[2] *Sum av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 152, 180.*
[3] *Sum av α- og γ-HCH (lindan), HCH – heksaklor sykloheksan.*

Klassifiseringsgrensene for innhold av **TBT** ble basert på data fra undersøkelser i blåskjell (Molvær *m.fl.* 1997). Akkumuleringsegenskapene for oskjell mht TBT kan være forskjellig fra blåskjell, og en kan dermed ikke bruke grensene for tilstandsklassene i blåskjell på oskjell data. Oskjellprøvene fra Harstad inneholdt imidlertid TBT tilsvarende de nivå som i blåskjell klassifiseres som markert til meget strekt forurenset (III - V) (Tabell 4). Det var bare oskjell fra Hagan (O8) som hadde et lavt nivå av TBT. Den mest belastede oskjellprøven lå ut for et skipsverft, men også oskjell fra Harstadbotn var meget sterkt forurenset av TBT (V). Alle oskjellprøvene, også den fra Hagan, inneholdt i tillegg til TBT også trifenyltinn (TPhT) som er et nedbrytningsprodukt av TBT. Studier utført av Fargasová (1998) og Avery m.fl. (1993) indikerer at TPhT kan være like giftig som TBT for enkelte organismer. Hvorvidt dette er tilfelle for høyere organismer, er ikke undersøkt. De høyeste konsentrasjonene av TPhT ble funnet i de mest TBT-kontaminerte oskjellprøvene.

Tabell 4 TBT og TPhT (trifenyltinn) med nedbrytningsprodukter i blandprøver av oskjell, (mg tinnforbindelse/kg tørrvekt), Harstad 1997-1998. DBT – dibutyltinn, MBT – monobutyltinn, DPhT – difenyltinn, MPhT – monofenyltinn. (Jørgensen *m.fl.* 2000)

	Tørrstoff %	TBT	DBT	MBT	TPhT	DPhT	MPhT
O1	16,9	2,28	0,28	0,138	0,112	0,006	0,004
O2	16,0	2,29	0,30	0,108	0,348	0,006	0,004
O3	11,7	3,11	0,96	0,369	0,230	0,081	0,059
O4	12,9	9,53	3,77	1,123	0,351	0,067	0,004
O5	14,5	5,16	2,43	0,814	0,649	0,104	0,078
O6	15,5	2,68	0,92	0,218	0,230	0,113	0,040
O8	15,2	0,27	0,09	0,016	0,112	0,081	0,038

Torsk

Ved havneundersøkelsen ble torskelever analysert for innhold av PCB og enkelte pesticider. Det ble også analysert for dioksiner (PCDD/F) i én leverprøve (fra det antatt mest belastede området). Basert på SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet var verdiene for HCB og

HCH lave og under et antatt ”høyt bakgrunnsnivå” på hhv 20 µg/kg og 50 µg/kg. Det samme var tilfelle for PCB_7 i fiskeprøvene fra Mågøya og Hagan.

Lever fra torsk fanget i Gangsåsbotn var markert forurenset (IV) med PCB_7, ca 10 ganger over ”antatt høyt bakgrunnsnivå” Dette er det høyeste PCB innhold som ble funnet i lever fra fisk i hele denne undersøkelsen. Dette innholdet er på nivå med forhøyede verdier av PCB_7 funnet i torskelever fra forurensede fjorder i Bergensområdet og Østlandsområdet (Knutzen *m.fl.* 1999). Også oskjell og sedimentprøver fra Gangsåsbotn var markert til sterkt forurenset av PCB_7. Summen av nedbrytningsprodukter fra DDT (DDE og DDD) var høyere enn et antatt ”bakgrunnsnivå” (200 µg/kg) for fisk fra Gangsåsbotn.

5.2.4 Metaller i oskjell, tang, torskelever og kvikksølv i torskefilet

De mest kobberforurensede tangprøvene (III) var fra T8 og T9, samt fra tørrdokken ved Kaarbø verkstedet (T4). Nivåene av sink i tang var lavere (II-III). Tang fra tørrdokken ved Kaarbø verkstedet var markert forurenset med sink (III) (Tabell 5).

Tabell 5 Konsentrasjon av kobber (Cu) og sink (Zn) i blæretang (Bt) og grisetang (Gt) fra Harstad (mg/kg tørrvekt). Plassering av tangstasjoner er vist i figur 2 (Jørgensen m.fl. 2000).

	T1 Bt	T1 Gt	T2 Bt	T3 Bt	T4 Bt	T5 Bt	T6 Bt	T7 Bt	T8 Bt	T9 Gt	T10 Bt	T11 Bt	T12 Bt
Cu	4,27	4,74	6,92	8,76	39,8	10,5	34,7	27,4	38,6	43	19	18,8	2,85
Zn	90,5	59,5	155	204	617	161	235	336	335	206	289	220	64,4

Det høyeste innholdet av bly ble funnet i blandprøven av oskjell fra tørrdokken ved Kaarbø (Tabell 6), der nivået tilsvarte tilstandsklasse V for blåskjell. Nord og sør for dette punktet ble det registrert en avtagende gradient i blymengden i oskjell. Alle prøvene, unntatt den fra Hagan, ble karakterisert som markert til sterkt forurenset mht bly ut ifra en usikker premiss om en bakgrunnsgrense for klassifisering som tilsvarer den for blåskjell. Det ble målt moderat forhøyede verdier av kvikksølv i oskjellprøvene O3, O4 og O5 (Tabell 6), mens alle oskjellprøvene syntes markert til sterkt forurenset med kadmium.

Tabell 6 Konsentrasjon av kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og bly (Pb) i oskjell fra Harstad (mg/kg tørrvekt). Plasseringen av stasjonene er vist i Figur 2. TTS % - prosent tørrstoff. (Jørgensen *m.fl.* 2000).

HAR	**TTS (%)**	**Cd** (mg/kg tørrvekt)	**Hg** (mg/kg tørrvekt)	**Pb** (mg/kg tørrvekt)
O1	16,9	17,8	0,17	50,2
O2	16	12,1	0,23	43,6
O3	11,7	26,5	0,66	85,0
O4	12,9	16,1	0,61	117,8
O5	14,5	11,5	0,70	80,0
O6	15,5	18,9	0,46	52,8
O8	15,2	20,9	0,14	9,5

Innholdet av kadmium i torskelever (Tabell 7) var lavest i fisk fra Gangsåsbotn, og alle blandprøvene av torskelever inneholdt kadmium under bakgrunnsnivå på 0,12 mg/kg (Solberg *m.fl.* 1997). Det ble målt blyinnhold lavere enn bakgrunnsnivå i alle prøvene (Tabell 7). I blandprøven av filet fra fisk fra Gangsåsbotn ble det påvist noe høyere kvikksølv enn et antatt bakgrunnsnivå på 0,1 mg/kg.

Tabell 7 Innhold av kadmium, bly og kvikksølv i torsk (mg/kg våtvekt) fra Harstad havneområde (Jørgensen *m.fl.* 2000).

	Torskelever		Torskemuskel
Lever	**Kadmium**	**Bly**	**Hg**
Gangsåsbotn (F1)	0,025	0,04	0,242
Mågøya(F2)	0,050	< 0,04	0,067
Hagan (F3)	0,064	< 0,04	0,044
Generell bakgrunn (Torsk)	0,120[1]	0,07[2]	

[1] *Solberg m.fl. 1997.*

5.3 Sammendrag og konklusjoner, havneundersøkelsen 1998

Det ble registrert høye **PAH**-verdier (IV-V) i hele havneområdet, og området ved Kaarbø verkstedet, Samasjøen og stasjonen innerst i Gangsåsbotn hadde de høyeste verdiene. Prøvene i det indre havneområdet var preget av forbrenningsrelatert PAH. For prøvene i den mer åpne delen av havnebassenget, fra Kaarbø verkstedet og nord til Samasjøen, viste PAH-innholdet mer oljerelaterte kilder. De høyeste verdiene av PAH (II) i oskjell ble funnet i prøver fra Samasjøen, ved Kaarbø verkstedet og ved tankanlegget ytterst på Gangsås. Torsk fanget innerst i havnebassenget hadde høyere nivå av PAH-metabolitter sammenlignet med torsk fanget ved Mågøya og i Hagan. PAH-konsentrasjonene i havneområdet var stort sett som i 1994.

PCB-innholdet lå på et jevnt høyt nivå i havnebassenget (IV - V). Den høyeste PCB-konsentrasjonen i 1998 (Holstneset/Hamneset) var høyere enn maksimalverdien i 1994 (utenfor skipsverftsområdet). Det ble funnet høye verdier av klororganiske pesticider (HCB, DDT med nedbrytningsprodukter) på stasjonene HAR3, HAR11 og HAR13. De høyeste PCB_7 konsentrasjonene i oskjell ble funnet i prøvene fra Gangsåsbotn og fra området ved Kaarbø verkstedet (II, III). I torsk fra indre havnebasseng var leverprøvene sterkt forurenset med PCB (IV).

Det ble målt høye nivå av dioksin og dioksinlignende PCB i sediment (HAR9) i havneområdet. Nivået på dioksinlignende forbindelser ble registrert høyt i torskelever, og tilsvarte nivå som er målt i torskelever fra sterkt forurensede fjorder i Sør-Norge (Knutzen *m.fl.* 1999). Det ble også funnet høye nivå av PCB med dioksinlignende egenskaper i to oskjellprøver (Harstadbotn og Kaarbø-slippen).

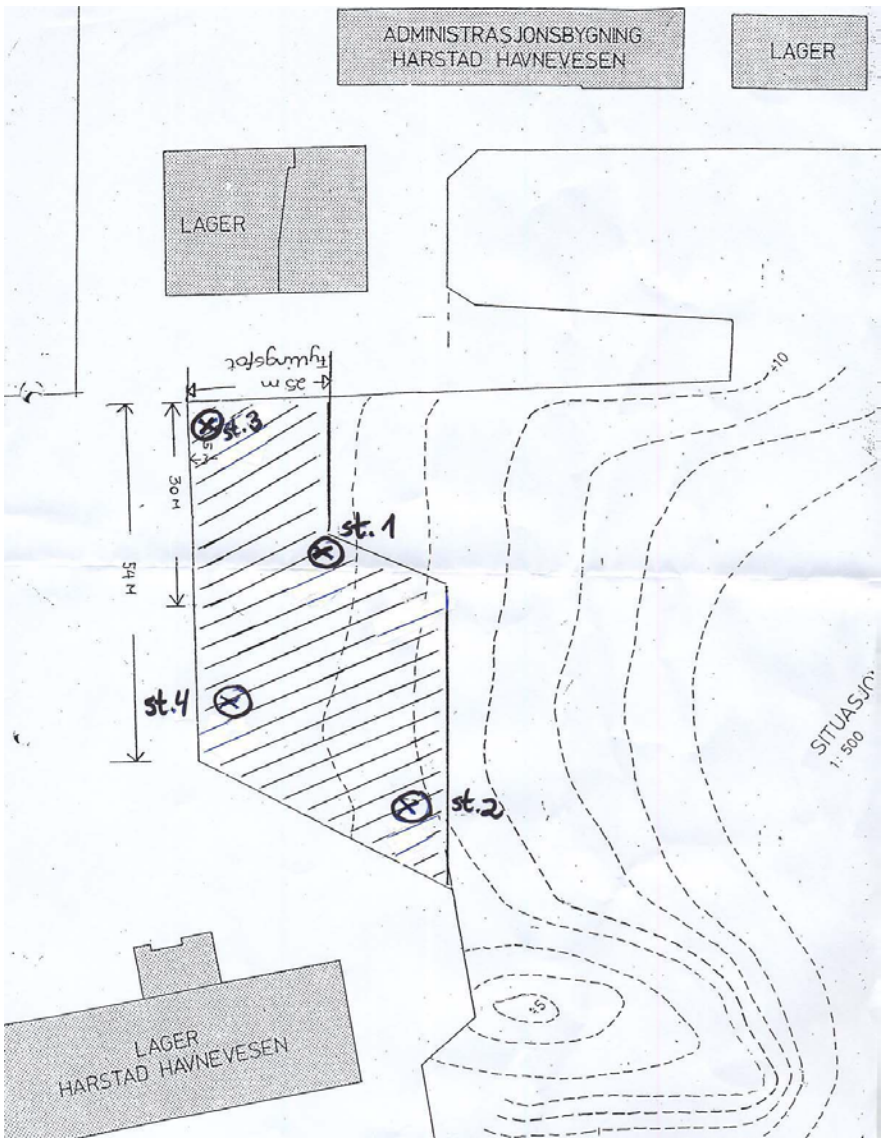
TBT ble funnet i svært høye konsentrasjoner (høyt over tilstandsklasse V) i området Harstad Marina - Kaarbø Mekaniske verksted og ble observert høyere enn det målt i 1994. Dette nivået av TBT er også et av de høyeste funnet i marint sediment til nå i Norge (Berge *m.fl.* 1998). Oskjellene var sterkt til meget sterkt forurenset med TBT, og de høyeste verdiene for havneområdet ble funnet utenfor verkstedområdet i sentrum og innerst i Gangsåsbotn.

For tungmetallene var det spesielt sedimentprøver tatt utenfor ulike skipsverft (HAR8, 9, 11, 13) som hadde de høyeste konsentrasjonene. Utenfor verkstedområdet i sentrum var sedimentet sterkt forurenset med **kobber** og **kvikksølv** (IV), mens sediment i området fra Kaarbø verkstedet til Samasjøen var markert forurenset av **bly** (III). Verdiene av **kobber** og **sink** var 4 til 5 ganger høyere enn maksimumsverdiene registrert i 1994. Oskjellene fra verkstedområdet i sentrum var til sammenligning tydelig forurenset med bly. Alle tangprøvene fra Seljestadfjæra og inn i havnebassenget var markert (III) til sterkt (IV) forurenset med kobber. Tang ved tørrdokken ved Kaarbø var også markert forurenset (III) med sink.

5.3.1 Miljøundersøkelse i 2003

I forbindelse med at Harstad havn planla ny utfylling ved Larsneset (Figur 3), ble innholdet av miljøgifter i sedimentet undersøkt i juli og oktober 2002 (Skjegstad 2002a & b).

Ved undersøkelsen i juli (Skjegstad, 2002a) ble det forsøkt tatt prøver fra fire stasjoner i et transekt utover fra utfyllingsområdet. Det ble benyttet grabb. På den innerste stasjonen var det så grovt sediment at man ikke lyktes å få opp noen prøve. De øvrige tre stasjonene lå utenfor fyllingsområdet, og det ble nødvendig å gjennomføre en ny undersøkelse for å dekke området som skulle fylles ut. Denne gangen ble det benyttet corer betjent av dykker. På alle stasjonene var det et lag på 10-15 cm med sediment. Med unntak av på stasjon 4 var kjerneprøven av en sånn beskaffenhet at de ikke lot seg snitte. Hele sedimentprøven ble derfor blandet og analyseresultatene viser derfor verdier representativ for hele sedimentlaget i det planlagte utfyllingsområdet.



Figur 3 Prøvetakingsstasjoner for sediment ved Larsnesset, Harstad havn, oktober 2002 (Skjegstad 2002b).

Innhold av totalt organisk karbon (TOC) varierte fra tilstandsklasse II på stasjon 3 og 4 til tilstandsklasse V på stasjon 1 og 2 (Tabell 8). Prøvene var fra moderat (II) til sterkt (IV)

forurenset med PAH, og fra markert til sterkt forurenset (III–IV) md PCB. Prøvene fra stasjon 1 og 3 var sterkt forurenset (IV) av tributyltin (TBT), mens prøvene fra stasjon 2 og 4 var svært sterkt forurenset (V) med TBT. Andelen finstoff var svært lav.

Tabell 8 Klassifisering av sedimentprøver fra Harstad havn 2002 (Skjegstad 2002b).

Stasjon	PAH_{16EPA} (µg/kg)	ΣPCB_7 (ng/g)	TBT (µg/kg)	Norm. TOC *
1	1420	38,5	100	55,56
2	7841	87,7	268,4	46,14
3	3607	136,5	48,8	20,45
4	7618	161	212,3	22,99

Normalisert Total Organisk Karbon viser verdier som er korrigert for sedimentets innhold av finstoff etter følgende formel: Norm. TOC+ 18x (1-F) hvor F er andel finstoff.

5.4 Sammenligning av resultater fra 1994, 1998 og 2002

I den sonderende undersøkelsen fra 1994 (Konieczny, 1996) er stasjonen HAR01 lokalisert samme sted som HAR12 i undersøkelsen fra 1997/98 (Figur 2). Konsentrasjonene av de ulike miljøgiftene fra 1994 på denne stasjonen lå på samme nivå som det som ble funnet i 1997/98 (Tabell 9). PAH konsentrasjonen på denne stasjonen var høyere i 1997/98 og innholdet av PCB og TBT var noe lavere. PAH-nivå tilsvarende den høye enkeltverdien funnet utenfor skipsverftsområdet i sentrum i 1994, ble ikke funnet i 1998. Det høyeste PAH-nivå for 1997/98 ble funnet nord for sentrumsområdet i Samasjøen samt i Gangsåsbotn.

Den høyeste PCB-konsentrasjonen i 1997/98 (Holstneset/Hamneset) var høyere enn maks-verdien målt i 1994 (utenfor skipsverftsområdet i sentrum). Selv om de fleste sedimentprøvene i 1997/1998 ble klassifisert som sterkt til meget sterkt forurenset (IV - V), var imidlertid PCB-konsentrasjonene fra 1994 generelt høyere enn de som ble registrert i 1997/98.

Det ble i havneundersøkelsen funnet høyere enkeltverdier for TBT, kobber og sink langt over det som ble målt i 1994. TBT konsentrasjonene i sediment utenfor skipsverftsområdet i sentrum var opptil 5 ganger høyere enn det funnet i 1994. Ved direkte sammenligning av TBT data med resultater fra 1994, må det tas hensyn til at analysemetodene i 1994 sannsynligvis underestimerte TBT i prøvene.

Ved sammenligning med 1994 data, må det tas hensyn til at det da kun var 4 prøver som ble undersøkt og at de fleste prøvene var tatt fra antatte ”hotspots” i havneområdet. Kartleggingen som ble gjort i havneundersøkelsen gav god informasjon om fordelingen av konsentrasjonene for de ulike parametrene gjennom hele det undersøkte området og gav en klar lokalisering av de høyeste nivåene. Et forholdsvis tett stasjonsnett viste seg å være spesielt viktig, siden maksimumsverdiene ikke bare ble funnet i den sentrale delen av Harstad havn.

Undersøkelsen fra 2002 er svært lokal, men det ble funnet høye konsentrasjoner i et grovt sediment, noe som ikke tyder på at miljøtilstanden i Harstad er på bedringens vei – snarere tvert imot.

Tabell 9 Nivå og enkeltresultater for utvalgte miljøgifter i Harstad fra undersøkelse i 1998 (Jørgensen *m.fl.* 2000) og 1994 (Konieczny 1996).

	Felles stasjon		Intervall undersøkelsene	
Parametre	**HAR01 1994**	**HAR12 1998**	**1994[1]**	**1998[1]**
PAH (mg/kg)	21	26	21 – 46 (20,9)	4,4 – 28 (17,2)
B(a)P (mg/kg)	2	1,4	0,3 - 3	0,007 – 1,4
TotPCB[2] (µg/kg)	574	271	137 – 791 (451)	72 – 1077 (181)
DDT (µg/kg)	-	4,6	1,3 – 9,2	1,9 - 66
TBT (µg/kg)	3787	2974	464 - 5856	1 - 34804
Kvikksølv	2,65	2,84	0,48 – 4,82	0,008 – 3,18
Bly	230	208	59 – 360	10,8 – 297
Sink	499	419	134 – 545	46 – 2535
Kobber	292	239	54 – 296	11 – 1319
Kadmium	1,12	1,0	0,12 – 1,12	0,11 – 2,7

[1] Verdier i parentes angir median. [2] PCB_7 resultat fra 1994 også multiplisert med 3,5 til tot PCB.

6 Kartlegging av forurensningskilder

Listen over potensielle kilder (Kapittel 3) er omfattende. En rekke av kildene representerer en kompleks blanding av organiske og uorganiske forurensningskomponenter, vannløselige, fettløselige og patikkel-adsorberende stoffer, som tilføres i ulik mengde og sammensetning fra de ulike kildene. Når det videre for noen komponenter er nødvendig å vurdere årstidsvariasjoner i tilførsel, deponering og omsetning blir det ikke mulig å foreta detaljerte analyser av alle kombinasjonsmuligheter som fins. Ved vurdering av kildene har vi delt belastningen inn i fire hovedgrupper:

1. Tungmetaller
2. Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH)
3. Polyklorerte Bifenyler (PCB) og andre halogenerte miljøgifter
4. Tributyltinn (TBT) og andre organotinn forbindelser.

Datagrunnlag for de ulike miljøgifter og kilder er generelt varierende, og for noen kilder mangler lokale data fra Harstadområdet. Det har derfor vært nødvendig å foreta et utvalg av miljøgifter og kilder, og å belyse de antatt viktigste bidragsytere mest detaljert. Kriteriene for analyse av de enkelte kildene har vært:

1. Tilgjengelighet av eksisterende data fra Harstadområdet eller relevante sammenlignbare områder (først og fremst pilotprosjektet i Tromsø havn)
2. Antatt viktighet for de mest alvorlige grupper miljøgifter generelt
3. Antatt kvantitativt bidrag til samlet miljøbelastning.

For utslipp regulert gjennom utslippstillatelser kan fravær av direkte målinger i utslipp erstattes av grenseverdier satt i utslippstillatelser, og dermed en vurdering av tenkt maksimalt bidrag til belastning. Det er først og fremst skipsverfts aktiviteten i Harstad havneområde som er regulert gjennom utslippstillatelser, men spesielt for tidligere tiders aktiviteter er både datagrunnlag og innholdet i eldre utslippstillatelser sparsomme.

For på en enkel måte å kunne rangere de identifiserte, potensielle kilder innbyrdes, er de plassert i en av tre grupper:

☺ Mulige kilder som vurderes å bidra uvesentlig til miljøgiftbelastningen, og som ikke vil bli vurdert i den kommende tiltaksplanen.

😐 Mulige kilder som antas å kunne bidra, men som det enten ikke foreligger data på, eller begrunnet mistanke om betydelige bidrag i Harstad havneområde. Tiltak mot kilder i denne gruppen kan muligens være aktuelle å vurdere i tiltaksplanen.

☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak vil bli diskutert og vurdert i tiltaksplanen.

Alle vurderinger er gjort på basis av dagens kunnskap. Mangler ved datagrunnlaget og betydning av dette er kommentert for hver enkelt kilde, og er inkludert i vurderingen i skjerpende retning. Dette for å unngå at kilder med god datadekning blir vurdert for strengt i forhold til kilder der det ikke finnes informasjon.

6.1 Nedbør og deponering av snø

6.1.1 Beskrivelse av kilden

Nedbør i form av regn og snø inneholder spor av de forurensninger som forekommer i luften. Typiske eksempler er svovelholdig (sur) nedbør assosiert med utslipp fra industri. Nedbøren vil avspeile lokale forhold (utslipp) og en langtransportert komponent. Typiske lokale forurensningsbidrag som avsettes med regn og snø er vann- og partikkelbåren forurensing fra veitrafikk, herunder sot og eksoskomponenter.

Bruk av veisalt og grus bidrar sammen med eksos og dekkslitasje fra biler til økte mengder av salter, metaller og organiske miljøgifter i snø. Tilførsel av miljøgifter via eksos og slitasje er avhengig av trafikkmengden (Bækken 1994), mens behovet for grusing og salting er avhengig av værforholdene. Snø kan ses som en mellomlagringsstasjon for miljøgifter og spredning av forurensing til resipienten vil derfor være i to former: Dumping av snø ved tippeplasser i resipienten eller spredning av smeltet snø via overvann. I tidligere undersøkelser av snø er det lagt hovedvekt på miljøgiftinnholdet i smeltet snø samlet inn om våren (bla. Johannessen & Henriksen 1996a, 1996b) og trafikkforurenset snø (Bækken 1994, Bækken & Tjomsland 2001). Gammel snø kan inneholde mye partikler og forhøyede nivåer av forurensing som følge av akkumulering over tid. Miljøgifter bindes gjerne til partikler og vil derfor kunne holdes igjen i snøen gjennom smelte-fryse sykluser.

Mye av datagrunnlaget om miljøgifter i snø er basert på prøver samlet inn i Sør-Norge hvor vintersesongens varighet og snøfjernings-strategi er annerledes enn i Nord-Norge. Det forventes at verdier fra større byer i Sør-Norge er å regne som øvre grense for forurensing i snø fra Harstad. Det er ikke foretatt analyser av snø fra Harstad, men pilotprosjektet i Tromsø havn har analysert en snøprøve, som legges til grunn for en grov beregning for Harstad.

6.1.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Hovedmengden av snøen som kjøres bort fra Harstad sentrum tippes på sjøen på Larsnesset. Harstad kommune har ikke registrert mengden snø som deponeres (Nordmark, pers medd), men har beregnet at det fra kommunale gater sannsynligvis dumpes ca. 20 000 m^3 snø pr år i havnebassenget. I tillegg dumper Mesta snø i havnebassenget. Denne snøen kommer fra riks- og fylkesveier i området. Private entreprenører rydder områder for bedrifter og private gårder i sentrumsområdene. Denne snøen tippes også i havnebassenget.

Mengdene fra Mesta og private anslås grovt til 40 - 50 000 m^3 pr. år, slik at total snødeponering utgjør om lag 60 000 m^3 snø/år. Det er naturligvis stor variasjon far år til å, samt i tidspunkt på året, avhengig av når det snør mest. I et ”gjennomsnitts-år” kan Harstad havn tilføres miljøgifter som vist i tabell 10. Det er lagt til grunn et vanninnhold på 40 % i snøen, og det er benyttet miljøgiftkonsentrasjoner i snø fra Tromsø (Larsen *m.fl.* 2003). Det meste av snøen som deponeres er falt innenfor nedsalgsfeltet til Harstad havn, og det er kun i begrenset omfang import av snø fra andre nedslagsfelt. Dette betyr igjen at snøen som tippes i sjøen ved Larsnesset ville smeltet naturlig og gitt overflateavrenning til Harstad havneområde (minus den mengden som ville ha blitt avsatt i jordsmonnet, men denne er ventelig liten i et bysentrumsområde).

Tabell 10 Beregnet størrelsesorden av tilførsel av noen miljøgifter til Harstad havneområde i et "gjennomsnitts-år". Det er lagt til grunn deponering av 60 000 m^3 snø med et vanninnhold på 40% (24 000 m^3 = 24 000 000 liter vann). Det er benyttet miljøgiftkonsentrasjoner i snø fra Tromsø (Larsen *m.fl.* 2003).

Variabel	Konsentrasjon (µg/l) i snø fra Tromsø	Beregnet størrelsesorden av tilførsler til Harstad havneområde ed dumpet snø (gram/år).
Pb	7,212	173
Cd	0,103	2,5
Cr	4,6	110
Ni	4,39	105
Cu	25,13	603
Zn	67,5	1 620
14 PAH*	283	6 792
Sum PCB_7**	0,0136	0,32
Sum PCB	0,0251	0,60

*14 PAH congenerer (B(a)P og Benzo(b+k)fluoranten) kunne ikke kvantifiseres i snøprøven fra Tromsø
**sum seven dutch PCB (Sum IUPAC nr 28, 52, 101, 118, 138, 152, 180).

6.1.3 Vurdering av bidrag til miljøbelastning

Snø, først og fremst i brøytekanter, akkumulerer miljøgifter. Ved dumping av snø i resipienten vil det skje en konsentrering av miljøgift utslipp, som ellers ville ha funnet sted til jordsmonn og befestede arealer under snøsmeltningen. I Harstad vil denne konsentreringen finnes sted rundt Larsneset. Sedimentet i dette området er konstatert å innholde høye konsentrasjoner av både PAH og PCB (Skjegstad 2002a og b).

Snø fra brøytekanter langs 5 ulikt trafikkerte veier i Oslo ble undersøkt i februar og mars 1994. Innholdet av forurensninger varierte fra sted til sted avhengig av trafikktettheten og typen trafikk/vei, men det ble funnet relativt høye konsentrasjoner av flere miljøgifter (Bækken 1994). Konsentrasjonene av f.eks. kadmium, kobber, bly og sink var henholdsvis omkring 6, 250, 380, og 880 µg/l. Dette er vesentlig høyere enn det som ble funnet i snøprøven fra Tromsø.

Utfasing av blyholdig bensin utover på nittitallet er en meget vesentlig årsak til lavere blykonsentrasjoner i prøver av nyere dato. Prøvene av "Oslosnø" inneholdt videre opp til 200µg/l PAH. Konsentrasjonen av PAH (tilnærmet sum 16 EPA) i snøprøven fra Tromsø var høyere enn dette (minimum 312 µg/l ekskl. de to ikke kvantifiserbare komponenter(Tabell 10)). PAH stammer høyst sannsynlig fra trafikken. Når det gjelder sumPCB så var konsentrasjonen i Tromsøprøven 25,1 ng PCB/l, mens en konsentrasjon av 10PCB på 32,5 ng/l ble målt i en snøprøve fra Oslo. Konsentrasjonen av PCB var således lavere i snøprøven fra Tromsø enn i en tilsvarende snøprøve tatt i Oslo i 1994. Det er imidlertid ikke grunnlag for å anta at PCB stammer fra biltrafikk.

PCB-konsentrasjoner tilsvarende konsentrasjonen i snøprøven fra Tromsø har imidlertid nylig også blitt målt i snø fra Bjørnøya (Akvaplan-niva, upubliserte data). PCB i snø fra Bjørnøya kan ikke relateres til trafikk eller andre urbane aktiviteter, og de målte konsentrasjoner representerer derfor bidraget fra langtransportert forurensning. De målte konsentrasjoner i snøprøven fra Tromsø kan derfor også representerer luftbåren forurensning heller enn kilder i nærområdet.

6.1.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

Beregning av tilførsler av miljøgifter fra den mengden snø som fysisk kjøres til resipient er basert på analyser av èn enkelt snøprøve av skitten snø. Dette medfører i seg selv en stor usikkerhet. Nysnø vil høyst sannsynlig inneholde vesentlig lavere konsentrasjoner av flere miljøgifter enn skitten, partikkelholdig snø. Konsentrasjonene målt i den skitne snøprøven representerer trolig maksimalverdier for det som normalt forekommer i snø som kjøres bort. Der er derfor sannsynlig at mengdene miljøgifter som tilføres Harstad havneområde via snødumping er lavere enn de beregnede mengder i tabell 10.

Smeltende snø som ikke ligger på veier og befestede arealer vil infiltreres i grunnen, men vil også bidra med en del overflateavrenning som går inn på det kommunale ledningsnettet, spesielt hvis marka er frossen. Omfanget av dette bidraget er vanskelig å kvantifisere, og det foreligger ikke brukbare data. Endelig vil en del overvann ved stor snøsmeltning føre til overløp på ledningsnettet, slik at målinger på utslippssteder ikke vil være representative for tilført mengde miljøgifter over tid.

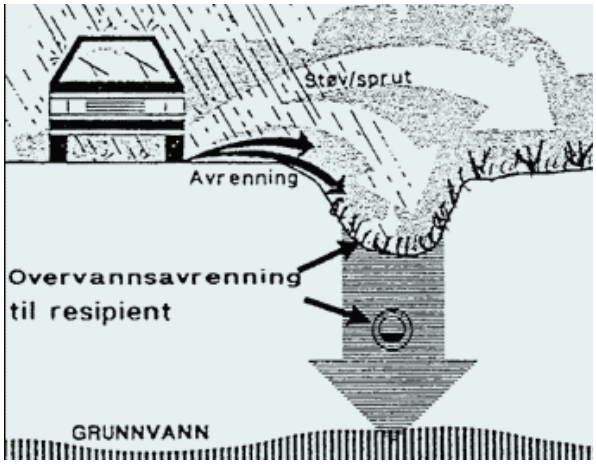
Snødumpning i sjø er ikke en ekstra kilde til miljøgiftbelastning av Harstad havn, siden snøen stammer fra områder der avsmeltning hovedsakelig ville ha gått til kloakknettet som går til havneområdet uansett. Det er, av geografiske årsaker, sannsynligvis lite snø som kjøres til tømmeplasser utenfor havneområdet, og sannsynligvis er det kun liten inntransport av snø som har falt utenfor nedslagsfeltet til havneområdet. Det er således kun den mengden miljøgifter som ville ha bundet seg til jordsmonnet ved snøsmeltning på ikke-frossen mark, som tilføres resipienten ekstra når snøen kjøres bort på lastbil.

☹ Snødumpning i Harstad havneområde er ikke i seg selv en kilde til økt belastning med miljøgifter, men kan medføre en geografisk konsentrasjon rundt tippeplassen ved Larsnesset, fremfor en generell belastning fra smeltende snø. Største beregnete enkeltbidrag er i størrelsesordenen 5-8 kg PAH i løpet av en sesong, og dette sammenholdt med målinger i resipienten kan indikere at denne aktiviteten er av betydning. Datagrunnlaget for mengdeestimatene er imidlertid spinkle og bør forbedres.

6.2 Overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tunneler)

6.2.1 Beskrivelse av kilden

Overvann som føres til resipient stammer fra nedbør og snøsmeltning. Denne kilden behandles selvstendig siden denne typen avrenning fra veger, gater og andre tette flater i tettbygde strøk kan medføre vannforurensning (Figur 4). Analyser av overvann i veinære områder viser innhold av tungmetaller, organiske miljøgifter (bl.a. PAH), næringsstoffer (fosfor og nitrogen), partikler, salt og oljerester som en funksjon av trafikkmengden. Videre kan overvannet inneholde tungmetaller som stammer fra for eksempel kobbertak på bygninger

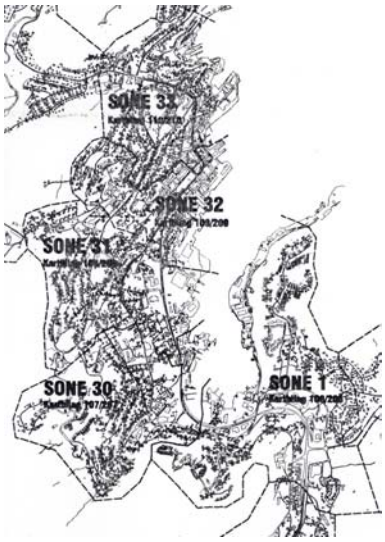


Figur 4

Prinsippskisse av forurensningsspredning fra veg (Åstebøl & Hvitved-Jacobsen 1996).

6.2.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Generelt føres overvannet i sentrumsområdet inn på det kommunale kloakk ledningsnettet, og pumpes til resipient. Det er enkelte strekninger av ledningsnettet som kun fører overvann, og der evt. prøvetaking av overvann uten innblanding av kloakk vil kunne utføres. I Harstad er normal årlig nedbør 859 millimeter (Målestasjon Ervik, normalår 1961-90) (www.met.no). Nedslagsfeltet til Harstad havneområde er beregnet å utgjøre om lag 7,7 millioner kvadratmeter (Beregninger gjort av Harstad kommune) (Figur 5).



Figur 5 Avløpsoner og nedslagsfelt til Harstad havneområde. Samlet beregnet nedsalgsfelt er 7,7 millioner kvadratmeter.

Med en årsnedbør på 859 mm fordelt over de 7,7 mill. m^2, faller det omlag 6,6 mill. m^3 nedbør pr. år innenfor nedslagsfeltet. En vesentlig del av nedbøren fordamper, infiltreres i grunnen eller (den del som er snø) kjøres bort med lastbil til deponering i havneområdet.

6.2.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke analyser av miljøgiftinnhold i overvann fra Harstad, men undersøkelser av overvannets betydning som kilde til miljøgifter i Tromsø er tvetydig.

En undersøkelse av vann og slam fra Tromsøysundtunnelen fra 1996 konkluderte med at vann fra tunnelen neppe bidrar til miljøbelastningen i Tromsøysundet (Evenset 1996), mens det ble funnet høye verdier av PAH i slam fra rensekummer. En undersøkelse av vann og slam fra tunnelen sentrumstangenten i Tromsø viste samme bilde, med lave til moderate PAH og metallinnhold i avløpsvannet, men med svært høye konsentrasjoner av PAH og nikkel, kobber og sink i slammet (Olsson 2000). Imidlertid fant Larsen *m.fl.* (2003) høye konsentrasjoner av flere miljøgifter i overvann fra Storgate området i Tromsø.

6.2.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

😐 Data om miljøgiftinnhold i overvann fra Harstad foreligger ikke. Data fra Tromsø har imidlertid vist at denne typen vann kan være sterkt foruenset.

6.3 Tilførsler med havvannet

6.3.1 Beskrivelse av kilden

Vannstrømmen langs norskekysten er spredningsvei for en rekke stoffer, både oppløst i vannet og i partikkelform. Langs norskekysten er det Den norske Kyststrømmen, som har sin opprinnelse i Skagerrak og Østersjøen, som styrer vannbevegelse og transport. Noen typer forurensningskomponenter som finnes i dette vannet vil kunne registreres langs hele kysten mellom Stadt og Nordkapp, mens andre enten felles ut, omdannes eller nedbrytes på turen nordover. Når kyststrømmen når Troms, er vannmassen relativt ren og uforurenset, slik at vannet som strømmer inn til Harstad området inneholder minimalt med forurensning fra områder lenger sør.

6.3.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Harstad ligger ved Vågsfjorden, som er en stor og åpen fjord. Det er ingen store elvesystemer som munner ut i området, og vannutskiftningen er styrt av det halvdaglige tidevannet. Middels tidevannsamplitude i Harstad er 1,38 m. Foruten munningen av Vågsfjorden nord for Bjarkøy står Harstad havneområde i forbindelse med det åpne havet gjennom Toppsundet og Tjeldsundet. Ved resipientundersøkelsen i 1990 (Dahle *m.fl.* 1991) ble det beregnet at vannet over terskeldyp har en oppholdstid på 1,5 til 2 dager i "Harstadbassenget", som defineres som området innenfor linjen Stangnes- Trondenes. Innerst i Harstad bassenget finnes et grunt terskelbasseng, Gangsåsbotn, med begrenset vannutskiftning (Figur 6).

Langs Vågsfjorden, Toppsundet og Tjeldsundet er det ikke lokalisert industri eller kjente punktkilder til miljøgifter, som antas å ha utslipp av betydning for Harstad området. Umiddelbart nord for Harstad ligger Hagan avfallsfylling. Denne vil bli beskrevet i kapittelet om punktkilder, men havneundersøkelsen fra 1998 omfattet een stasjon utenfor denne fyllingen (HAR14 kap 3). På denne stasjon ble det generelt funnet lave konsentrasjoner av miljøgifter.

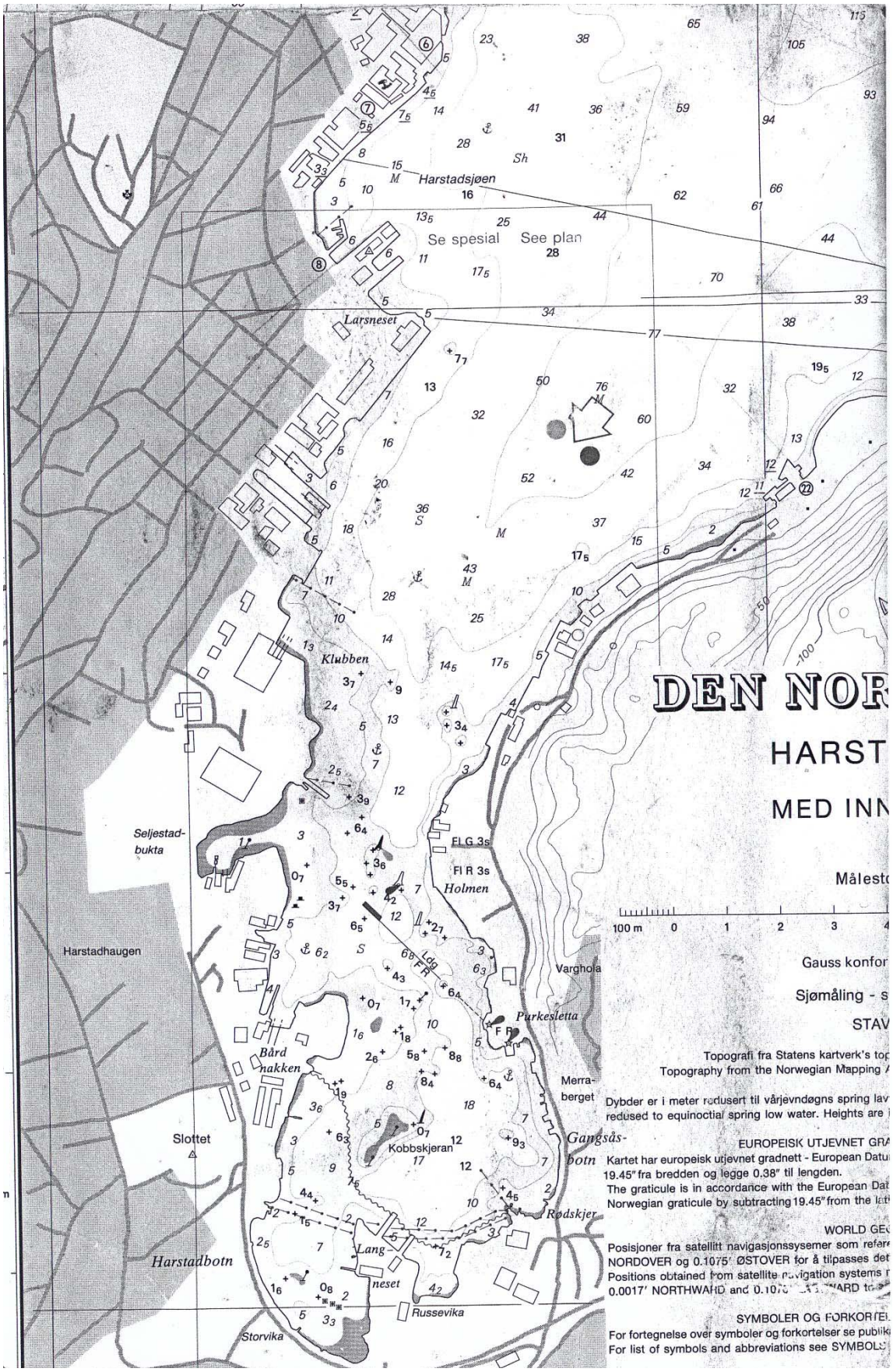
Undersøkelser gjennomført i områder uten større befolkningskonsentrasjoner viser at det generelle bakgrunnsnivået av miljøgifter i Nord-Norge er lavt. Vannet som strømmer inn til Harstadområdet har sin opprinnelse i den Norske Kyststrømmen, og det er dermed lite sannsynlig at tilførsler med havstrømmen bidrar til belastningen av havneområdet. At det er påvist lokale gradienter av miljøgiftinnhold i sediment inn mot havnen (og lave nivå utenfor), viser at det mest sannsynlig er lokale kilder som bidrar til belastningen.

6.3.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke data om innhold av miljøgifter i vannet som strømmer inn via Toppsundet, Tjeldsundet og munningen av Vågsfjorden. Det foreligger ikke spesiell mistanke om tilstedeværelse av miljøgifter i dette vannet.

6.3.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☺ På tross av begrenset datagrunnlag vurderes denne kilden som uvesentlig for miljøgiftbelastningen i Harstad havneområde.



Figur 6 Dybdeforhold i Harstad havneområde. Bassengdybden i Gangsåsbotn er 18 meter, mens terskelområdet er topografisk uryddig med ent terskeldyp på om lag 6 meter.

6.4 Tilførsler fra bekker og elver

Avrenning fra elver betyr i noen områder svært mye for miljøet i kyst- og fjordområder. Harstad havneområde mottar vann fra en mindre elv, Botnelva, som munner ut i Harstadbotn. Det foreligger ikke data om vannføring eller årsvariasjon i denne elven.

6.4.1 Datagrunnlag fra Harstad området

Det foreligger ikke undersøkelser av evt. miljøgiftbelastning fra Botnelva.

6.4.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Mangelen på lokale data gjør det vanskelig å vurdere det mulige bidraget fra denne kilden.

6.4.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☺ Forekomster av miljøgifter i avrenning fra Botnelven er ikke undersøkt. Det er ikke registrert områder med forurenset grunn innen nedslagsfeltet til Botnelven. Trass i mangelfullt datagrunnlag vurderes denne kilden likevel som av antatt underordnet betydning for miljøgiftbelastningen i Harstad havneområde.

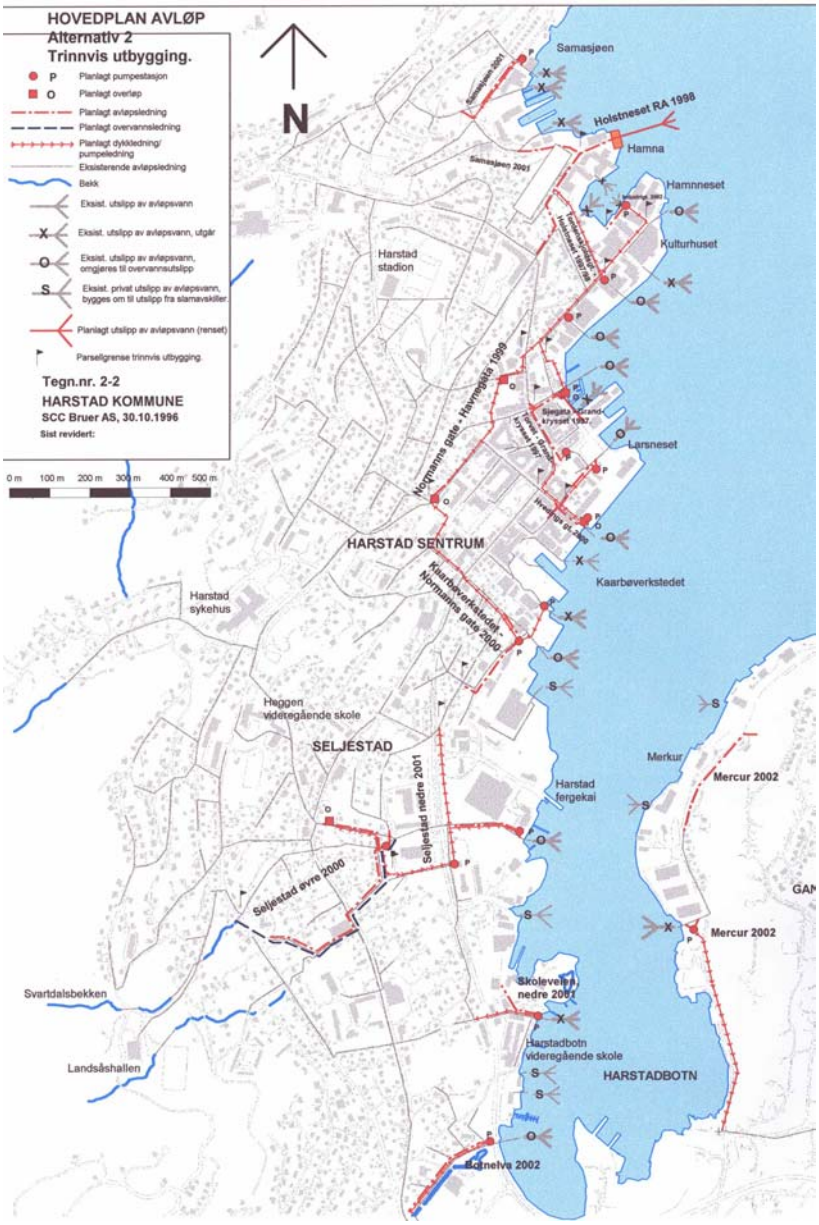
6.5 Kommunal kloakk

6.5.1 Beskrivelse av kilden

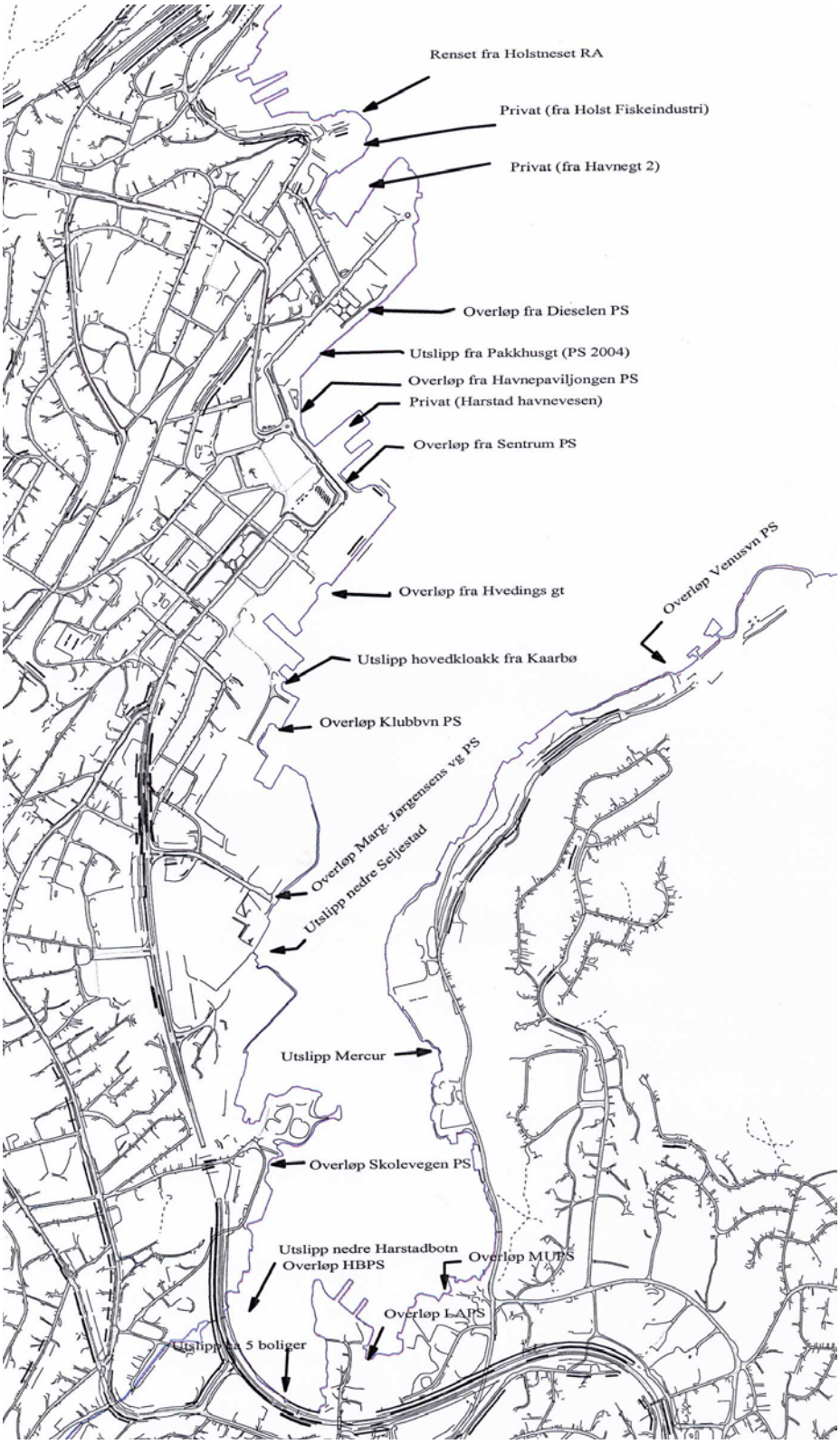
Kommunal kloakk består av en blanding av kloakk og overvann fra veier, plasser og tak, industri- og prosessvann samt innlekkende grunnvann. Den kommunale kloakken domineres av gråvann og svartvann fra husholdninger.

6.5.2 Datagrunnlag fra Harstad området

De kommunale kloakkutslippene til Harstad havneområde er under omlegging og sanering. Holstneset mekaniske renseanlegg har sitt utslipp i den nordlige delen av havneområdet (Figur 7). Oversikt over kloakkutslipp er gitt i figur 8.



Figur 7 Utslippspunkter for kommunal kloakk fra Harstad kommune pr. november 2003.



Figur 8 Rensete og urensete utslipp til Harstad havneområde.

Holstneset mekaniske renseanlegg står for det største utslippet av kommunal kloakk i Harstad. I 2001 ble det sluppet ut 1297 860 m^3 mekanisk renset avløpsvann, mens tallet for 2002 var 1465 900 m^3. Det foreligger ikke undersøkelser av innholdet av miljøgifter i dette utslippet. I Tromsø er det imidlertid undersøkt innhold av miljøgifter i ukeblandprøver av avløpsvannet fra Strandveien og Nansenplass mekaniske renseanlegg (Tabell 11) (Larsen *m.fl.* 2003).

Tabell 11 Metaller, PCB og PAH i avløpsvann (blanding av kloakk og overvann) fra tre utslipp i Tromsøysundet. Det ble tatt prøver hver dag i uke 24 – 2003 (ukeblandprøver). Stasjon 1 er Gimle pumpestasjon uten rensing, stasjon 2 er avløp fra Nansenplass renseanlegg, stasjon 3 er avløp fra Strandveien renseanlegg. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l (Larsen *m.fl.* 2003).

Stasjon Analysevariabel	1 Gimle urenset	2 Nansen plass mekanisk renset	3 Strandveien mekanisk renset	Gjennomsnitt, mekanisk renset avløp Tromsø *1
Kadmium	<1	<1	<1	<0,5
Krom	<3	<3	<3	<1,5
Kobber	908	80	57	69
Kvikksølv*2	<0,001	0,065	<0,001	0,033
Nikkel	224	9	10	10
Bly	82	<10	<10	<5
Sink	850	186	59	123
Sum PCB_7	0,00045	0,00065	---	0,00033
Sum PAH (16)	1,435	0,2042	1,2542	0,73

*1 gjennomsnitt ikke vektet for ulik størrelse på de to renseanlegg.
*2 halve deteksjonsgrensen benyttet ved beregning av gjennomsnitt når en eller begge målinger var lavere enn LOD.

Resultatene fra Tromsø viser, ikke overraskende, at konsentrasjonene av metaller er svært mye høyere enn i rent ferskvann. For de fleste stoffer tilsvarer avløpsvannet klasse IV og V i SFT sitt klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen *m.fl.* 1997). Samtidig sees en betydelig lavere konsentrasjon av kobber, bly, sink og nikkel i de to utslippene som er mekanisk renset, sammenlignet med det urensete utslippet på Gimle. PAH og PCB inngår ikke i SFT sitt klassifiseringssystem for ferskvann.

6.5.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

I mangel av lokale data fra Harstad har vi, for å få en pekepinn på mulig miljøgiftbelastning, benyttet gjennomsnittsverdier av miljøgifter i avløpsvannet fra de to mekanisk rensete avløpene i Tromsø. For å anskueliggjøre grunnlaget for beregningene gis her et eksempel på gjennomføring av beregningen av tilførselen av kobber (Cu).

Beregningseksempel – beregnet årlig kobbertilførsel fra kommunal kloakk til Harstad havneområde

I 2001 ble det tilført Harstad havneområde 1 297 860 m^3 renset avløpsvann fra Holstnesset renseanlegg. Gjennomsnittet av de to ukeblandprøver av mekanisk renset avløpsvann fra Tromsø inneholdt 69 µg kobber/l. Det samlede årlige kobberutslippet med mekanisk renset avløpsvann blir dermed 1 297 860 m^3 x 69 µg/l = 89,48 kg Cu/år. Resultatene er gitt i tabell 12

Tabell 12 Beregnete gjennomsnittlige årlige utslipp av tungmetaller, PAH og PCB til Harstad havneområde fra kommunal kloakk. Alle utslippsverdier er gitt i gram/år.

	Beregnet årlig utslipp via mekanisk renset kommunal kloakk i 2001 (gram/år)	Beregnet årlig utslipp via mekanisk renset kommunal kloakk i 2002 (gram/år)
Kobber (Cu)	89 483	101 147
Sink (Zn)	159 636	180 306
Bly (Pb)	<6 489	<7 329
Kvikksølv (Hg)	42	48
Nikkel (Ni)	12 330	13 926
16 PAH	947	1070
PCB_7	0,4	0,5

* der verdier ligger under deteksjonsgrensen er innhold av den aktuelle komponenten i henhold til vedtatt praksis i rapporten gitt som 0,5 x deteksjonsgrense.

6.5.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☹ Kommunal kloakk fra boligområder er en variabel kilde til belastning med miljøgifter. Det foreligger ikke målinger av avløpsvannets innhold av miljøgifter i Harstad. Det er i beregningene benyttet data fra Tromsø, men likevel synes resultatene fra Harstad å tyde på et visst bidrag også fra denne kilden.

6.6 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft og slip plasser

6.6.1 Beskrivelse av kilden

Tungindustri har generelt vært en betydelig kilde til forurensning av fjord- og havnemiljø rundt omkring i Norge. I Harstad er det imidlertid ingen tungindustri (smelteverk, petrokjemisk industri, treforedling etc.), og den eneste industrielle aktiviteten som mistenkes for å bidra betydelig til miljøgiftbelastningen er skipsverft og slipsetting av båter.

Reparasjon og behandling av båter på skipsverft og slip-plasser har ført til betydelig forurensning flere steder langs norskekysten. Høytrykksspyling, sandblåsing og maling av skip med begroingshindrende maling fører til utslipp av ulike miljøgifter både til sjø og til luft. Det er i det følgende fokusert på utslipp til sjø. Utslipp til luft vil til en viss grad deponeres i sjø etterhvert, men det antas at denne belastningen er av mindre betydning for forurensningssituasjonen i havneområder. Tidligere var en del skip malt med PCB-holdig maling, og det er mulig at en del eldre skip fremdeles kan ha spor av slik maling. I dag er imidlertid tinnorganiske miljøgifter (først og fremst tributyltinn, TBT) og kobberforbindelser de dominerende miljøgifter i bunnmaling.

TBT innholdet i bunnmaling er typisk 20 vekt % og typisk er mellom 20-40% av bunnmalingen igjen når et skip slipsettes for rensing og ny bunnsmøring. Ved avrensningen kan betydelige mengder TBT-holdig blåsesand dannes, og det er rapportert om utslipp på opp til 1 kg ren TBT for et 25 meter langt skip. Blåsesand kan også inneholde spor av tungmetaller. Innholdet av TBT i blåsesand forventes å minke i takt med gjennomføring av Den Internasjonale Maritime Organisasjonen (IMO) sitt forbud mot bruk av dette stoffet frem mot 2008. Utslipp av TBT forventes erstattet av bl.a. kobberforbindelser. I dag samler skipsverft opp blåsesand og leverer den som farlig avfall, men noe vil kunne følge spylevannet ut. Tidligere ble imidlertid blåsesand deponert på land eller i sjø. Mye av forurensningen som finnes ved/utenfor skipsverft skyldes således ”gamle synder” som har vært og fremdeles er kilder til miljøgifter i havneområder.

SFT utviklet i 1993 en metode til beregning av tilførsler av miljøgifter fra sandblåsing, maling og høytrykkspyling fra norske skipsverft til vann og luft (SFT 1993). I denne rapporten angis det at utslipp til sjø fra skipsverft skjer/kan skje som følge av:

- Avrenning av miljøfarlige forbindelser fra fyllinger bestående av brukt blåsesand og avvirket materiale. Forurensningspotensialet anses for å være relativt lite fordi metallforbindelsene foreligger i en form som er lite vannløselig i ferskvann og fordi rester av tinnorganiske forbindelser vil bli holdt effektivt igjen i jordsmonnet.
- Dumping og deponering av brukt blåsesand og avvirket materiale i sjøen. Disse massene vil ha langt større forurensningspotensiale, pga sjøvanns store evne til å løse opp ellers lite løselige forbindelser.
- Utspyling av brukt blåsesand, avvirket materiale og malings- og bunnstoffrester i sjøen. Slike masser vil av samme årsak som nevnt ovenfor ha et betydelig forurensningspotensiale.
- Nedfall av støv, maling m.m. på sjøen under utførelsen av sandblåse- og/eller malearbeider. Sammenlignet med de øvrige kilder synes dette å være den minste kilden. På skipsverft påføres bunnstoffer i det alt vesentlige ved høytrykkssprøyting. Spill i forbindelse med høytrykkssprøyting mot store skrogflater blir regnet å være relativt lavt og er skjønnsmessig angitt til fra 5 til 7,5 % av bunnstofforbruk ekskl. svinn og løsemidler. Et annet tap skyldes forstøvet maling som spres i luft ved utendørs arbeider. Tapet vil variere med vind- og temperaturforhold. Tapet kan anslås til mellom 0,5 og 2,5

% av bunnstofforbruk ekskl. svinn og løsemidler. Praksis ved norske verft er at spill fra sprøytemaling får tørke og bli liggende der det slår seg ned. Egne arbeidsoperasjoner for å fjerne maling fra slip og dokk blir ikke ansett for å være nødvendig. En del av denne tørre malingen kan bli vasket ut når skipet sjøsettes.

- Høytrykkspyling av skrog før sandblåsing. Ved mindre reparasjoner benyttes ofte høytrykks-spyling som rensemetode i stedet for sandblåsing.

I dag stilles det krav om oppsamling og rensing av spylevann fra skipsverft. I SFT-rapport nr. 78 (SFT 1987) viser man til at ved et amerikansk verft indikerer målinger og estimater en konsentrasjon av tinnorganiske forbindelser i spylevann på omkring 100 mg/l. Forbruket av spylevann var ved dette verftet bare 20-25 % av hva det blir angitt å være ved norske verft. Det antas derfor at konsentrasjonen av tinnorganiske forbindelser i spylevannet fra norske verft kan ligge på omkring 20 mg/l (for båter behandlet med bunnstoff med tinnorganiske forbindelser).

6.6.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Harstad har en sterk posisjon innen skipsverft og båtvedlikehold, og det er 6 foretak som driver eller har drevet innen denne bransjen. Tabell 13 oppsummerer navn, driftsperiode og aktivitet ved skipsverft i Harstad. Hver enkelt bedrift er nærmere presentert i de følgende avsnitt.

Tabell 13 Bedrifter i Harstad med aktiviteter innen skipbygging og vedlikehold (Data fra de enkelte bedrifter).

Navn bedrift	Driftsperiode	Utslippstillatelse fra SFT?	Type aktivitet
1 Kaarbø verkstedet	1895 - d.d.	1993	Rep. og vedl. Sandblåsing og høytrykksspyling i tørrdokk
2 Mathiassen mekaniske verksted	1914 – d.d.	Nei	Slipsetting, max. 350 båter/år. Ikke sandblåsing etter 1995
3 Harstad slipp- og offshore services			Nedlagt
4 Mercur subsea products		Nei	
5 Harstad mekaniske verksted	1909 – d.d.	Nei	Ikke sandblåsing etter 1995

6.6.2.1 Kaarbø verkstedet

Kaarbø verkstedet ble grunnlagt i 1895 og har opp gjennom årene hatt forskjellige eiere. Dagens eiere overtok driften av verkstedet i 1989. Rundt 1960 ble sandblåsing tatt i bruk til rensing av skipsskrog. Fra 1989 og frem til 2002 har årsforbruket av blåsesand vært ca. 110 tonn, med de høyeste verdier i perioden 1993-96. Verkstedet har ingen registreringer over forbruk av blåsesand før 1989.

Blåsesand ble fra 1989 til 1998 deponert på verkstedområde i godkjent deponi. Fra 1998 har blåsesand bitt levert direkte til Djupvik søppelanlegge i Narvik. Blåsesand har i driftsperioden 1989-2003 aldri blitt deponert i sjøen. Blåsesand samles opp manuelt, men det vil alltid bli liggende igjen rester som vaskes ut i sjøen. I gjennomsnitt blir det årlig slipp og dokksatt 40 fartøy ved Kaarbø verkstedet. Til spyling/rengjøring av fartøy brukes det årlig ca 2200 m³ vann. (H. Jørstad pers medd november 2003). Egenrapporterte utslippsmengder til sjø fra Kaarbø verkstedet er gitt i tabell 14.

Tabell 14 Årlige utslipp til vann registrert ved Kaarbø verkstedet A/S i driftsperioden 1993 – 2002 (Mengder angitt i tonn)

Beskrivelse	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
- Olje	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,700	0,700	0,360	0,736
- N-TOT	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	
- P-TOT	0,225	0,225	0,230	0,230	0,023	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220
- TOC	0,488	0,488	0,490	0,490	0,490	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450

6.6.2.2 Mathiassen mekaniske verksted

Mathiassen mekaniske verksted ble etablert i 1914. Verkstedet har ingen utslipptillatelse. I følge eiere har SFT konkludert med at dette ikke er nødvendig, pga verkstedets størrelse. Gjennom mange år har verkstedet hatt ca 350 båter på slipp årlig. De siste årene er aktiviteten gått ned; og hittil i 2003 har de behandlet ca 100 båter, i hovedsak mindre fartøy.

Blåsesand ble tatt i bruk på slutten av 70-tallet, og på 80-90 tallet ble det benyttet inntil 20 tonn årlig. I 1997 ble bedriften pålagt av SFT å lagre blåsesand på land. Dette gjøres i dag på eget område. Forbruk i 2002 var 19,5 tonn, mens det hittil i 2003 er brukt 15 tonn.

Verkstedområdet er utvidet mot sjø fra ca 1949, da med rene masser fra Sverresgate i Harstad. Senere ble området utvidet med en lagune, og her er det fylt en del avfall, bla. båsesand. I tillegg opplyser bedriften at det i utfylte masser også befinner seg en trebåt, to personbiler, sagflis, dreiespon, samt en del spesialavfall, som maling og batterier. Alt avfall, bortsett fra blåsesand, går i dag til godkjent deponi. Bedriften har et estimert forbruk av spylevann på 300 tonn pr år (basert på tid pr båt).

6.6.2.3 Harstad mekaniske verksted

Harstad Mek. Verksted AS (Hamek) startet sin virksomhet på sine nåværende anlegg i mars 1995. Det har ikke vært benyttet blåsesand, bortsett fra ca 20 000 kg i sommeren 1995, årsforbruket av blåsesand etter 1995 er dermed 0. Blåsesanden fra driften før 1995 ble deponert på Kaarbø verkstedets midlertidige deponi, før det samlet ble sendt til Narvik deponi. Ingen blåsesand er deponert i sjøen utenfor verkstedet.

Harstad mekaniske verksted tar årlig opp ca. 40 - 50 fartøyer av ulik størrelse. Verkstedet har på nåværende nivå vannmengde inn ca. 20.000 m3. Av dette regner en ca. 13 - 14000 m^3 som spyle/rensevann (Bjørn Rasmussen pers medd. november 2003).

6.6.2.4 Harstad slipp- og offshore services

Harstad slipp- og offshore service var eid av Hugo Nilsen. Han er død og firmaet er nedlagt.

6.6.2.5 Mercur subsea products

Fam Bornø startet i 1980 bedriften som i 1989- 1999 ble kaldt Mercur Subsea products. De har privat avløp, og har ikke oljeutskiller, men har i mange år drevet virksomhet som kan medføre utslipp av oljeholdig avløpsvann. Altinex overtok i 1999, men bygningene er tilbakekjøpt av Mercur Maritim i mars 2003. Svein Gleditsh (Mercur Maritim, tidl Mercur Subsea Produkts) mener at virksomheten aldri har drevet virksomhet som har medført forurensing til havneområdet (kun sveising, dreiing etc).

Han mener at bedriften Hålogaland Grus & Betong derimot har tilført store mengder kjemikalier, når de daglig spyler kjøretøyene rene på Mercurs kaianlegg. Denne bedriften har fått utført mudring utenfor kaianlegget ved flere anledninger.

6.6.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Per i dag er trolig utslipp av urenset spylevann en kilde til miljøgifter i Harstad havn. Det foreligger ikke data på sammensetningen av spylevann fra verftene i Harstad. SFT har utstedt pålegg om analyser av sammensetningen av spylevannet fra Kaarbø verkstedet.

6.6.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☹ Data om miljøgifter i utslipp fra skipsverftene i Harstad er svært begrenset. Aktiviteten, driftsperioden og målinger i resipienten peker imidlertid på skipsverftene som en betydelig kilde til utslipp av spesielt organiske miljøgifter i Harstad havn.

6.7 Individuelle punktavløp

6.7.1 Beskrivelse av kilden

Punktkilder er en samlebetegnelse for en rekke forskjellige typer utslipp som har en avgrenset geografisk utstrekning og som går til resipient via et enkelt utslippsrør (for eksempel en bensinstasjon, et lagringsområde eller et utslippsrør fra en bilvaskeplass).

Aktiviteter som bensinstasjoner, bilverksted, bilopphuggeri, tannleger og fotografi/trykkerier og havarivernsenter er alle aktiviteter som reguleres av forskrift om farlig avfall av 2002-12-20 nr 1817) og Lov om vern mot forurensninger "Forurensningsloven" av 1981-03-13 nr: 06 og i noen tilfeller enkelte bransje- og særforskrifter som regulerer bedriftenes behandling av sitt farlige avfall. I tillegg er det på trappene en ny avløpsforskrift.

6.7.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Harstad kommune har utarbeidet lokale retningslinjer for håndtering av oljeholdig avløp. Bedrifter er pålagt å rapportere tømming av olje- og/eller slamavskillere, men det føres ikke statistikk i kommunen over mengde olje oppsamlet. Enkeltutslipp har som minimum krav om slamavskiller, og oljeutskiller der det er relevant. På nasjonalt nivå er det et trettitalls forskrifter som regulerer en eller flere av ovennevnte aktiviteter, og det tas stikkprøvekontroll, både fra kommunen og fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, der håndtering og rapportering av ulike typer farlig avfall kontrolleres. Fylkesmannen foretok en omfattende kontroll av en rekke foretak sommeren 2003, og det var generelt tilfredsstillende rutiner og oppfølging hos de kontrollerte bedrifter (Frid Mikkola, Fylkesmannen i Troms, pers. medd.).

6.7.2.1 Tannleger

Harstad kommune har i de senere årene foretatt en omfattende kontroll av tannlegenes håndtering av kvikksølvholdig amalgam. Det synes som om rapportering og prosedyrer følges fra aktørene i denne bransjen.

6.7.2.2 Harstad sykehus

Andre punktavløp omfatter Harstad sykehus, som i mange år har hatt forbrenningsovn, og har årlig behandlet ca 2200 kg patologisk avfall. Asken har blitt håndtert av Hålogaland Ressursselskap (HRS). Sykehuset har nå gått over til ekstern behandling. Smitteavfall går til forbrenning i Botnhagen, Finnsnes mens patologisk avfall sendes til RenoVest. Det skal ikke være avrenning av dette avfallet til avløp fra sykehuset.

6.7.2.3 Harstad krematorium

Harstad har ett krematorium, som ligger på Trondenes, altså et par km utenfor det definerte området. Det har ikke vært utført prøvetaking av avløpsvann, men Erik Vold v/ Kirkelig fellesråd mener at det ikke skal være avrenning av annet enn ordinært avløpsvann til sjø. Avløpet er ikke tilknyttet renseanlegg. Krematoriet har pr idag ingen rensing, men er pålagt å investere i dette innen 2007 (rensing av utslippsgasser). Det kremeres ca 200 personer hvert år.

6.7.2.4 Bedrifter med oljeutskillere

Det er omlag 20 bedrifter som har egne utslipp til Harstad havneområde, og som er pålagt å ha oljeutskillere. Disse bedrifter er pålagt tømming, og bedrifter som ikke har utført pålagt tømming vil purret innen utgangen av 2003. Generelt virker det som at pålagte tømminger skjer årlig ihht. pålegg (Tabell 15)

Tabell 15 Oversikt over tømming av oljeutskillere hos bedrifter som har avløp til Harstad havneområde (data fra Harstad kommune).

Bedrift	2000	2001	2002	Kommentarer tømming 2002
AUTO NORD HAVNEGT. 2F	OK	22.11.01	11.06.02	Løkse avfallselskap
BÅT OG MOTORSERVICE AS	OK			Omlagt virksomheten til "ikke-oljesøl"
ESSO NORGE, avd. HARSTAD, Samasjøen	OK	26.09.01		Thrane avfallselskap, NNG
HARSTAD BENSIN OG SERVICE AS, Samagt 31 (esso)	OK	22.11.01, 25.09.01	11.06.02	Thrane, NNG
HARSTAD DIESEL-ELEKTRO AS		29.05.01, 22.11.01	11.06.02	Løkse
HARSTAD MEKANISKE VERKSTED AS				Oppsamles, og lev. til Thrane som spillolje/spes.avf.
HARSTAD SERVICESENTER AS, Hans Egedes gt 19 (esso)		25.05.2001	13.09.02	
HARSTADVERFTET AS				Overføres fra oljeutskiller til spilloljetank
HÅLOGALAND KRAFT	OK	18.09.01	24.05.02	Thrane, NNG
KAARBØ VERKSTEDER AS				Overføres fra oljeutskiller til spilloljetank
MADSEN BIL & BÅT ELEKTRO AS	OK			fritatt inntil videre. disp inntill videre.
MATHIASSEN MEK. VERKSTED AS	OK	25.09.01	13.09.02	Thrane, NNG
MERCUR SUBSEA PRODUCTS AS				trolig ikke montert Oppfølges
NORDIC LAST OG BUSS AS, Bårnakkv.	OK		26.06.02	Thrane
NORSK SCANIA AS	OK	09.05.01	24.05.02	Thrane NNG
SALMINEN BILVERKSTED	OK	22.11.01	10.06.02	Løkse
SELJESTAD BIL	OK	23.11.01	10.06.02	Løkse. Grunnvann renner inn i tank. Mannlokk mangler pakning
STATOIL NORGE AS GANGSÅSTANK, 2 tanker	OK		14.01.02	Får tømme selv. Rengjøring/kontr. må utføres hvert 2. år av godkj. firma
STATOIL SERVICE HARSTAD	OK			Løkse. Oppfølges

6.7.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det synes å være forholdsvis god kontroll med en rekke punktkilder, både de som følges opp av Harstad kommune og de som ble inspisert av miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Troms. Det er imidlertid vanskelig å avgjøre om samtlige kilder omfattes av kontrollene, slik at et visst forbedringspotensial finnes, både mht. egenrapportering og stikkprøvekontroll.

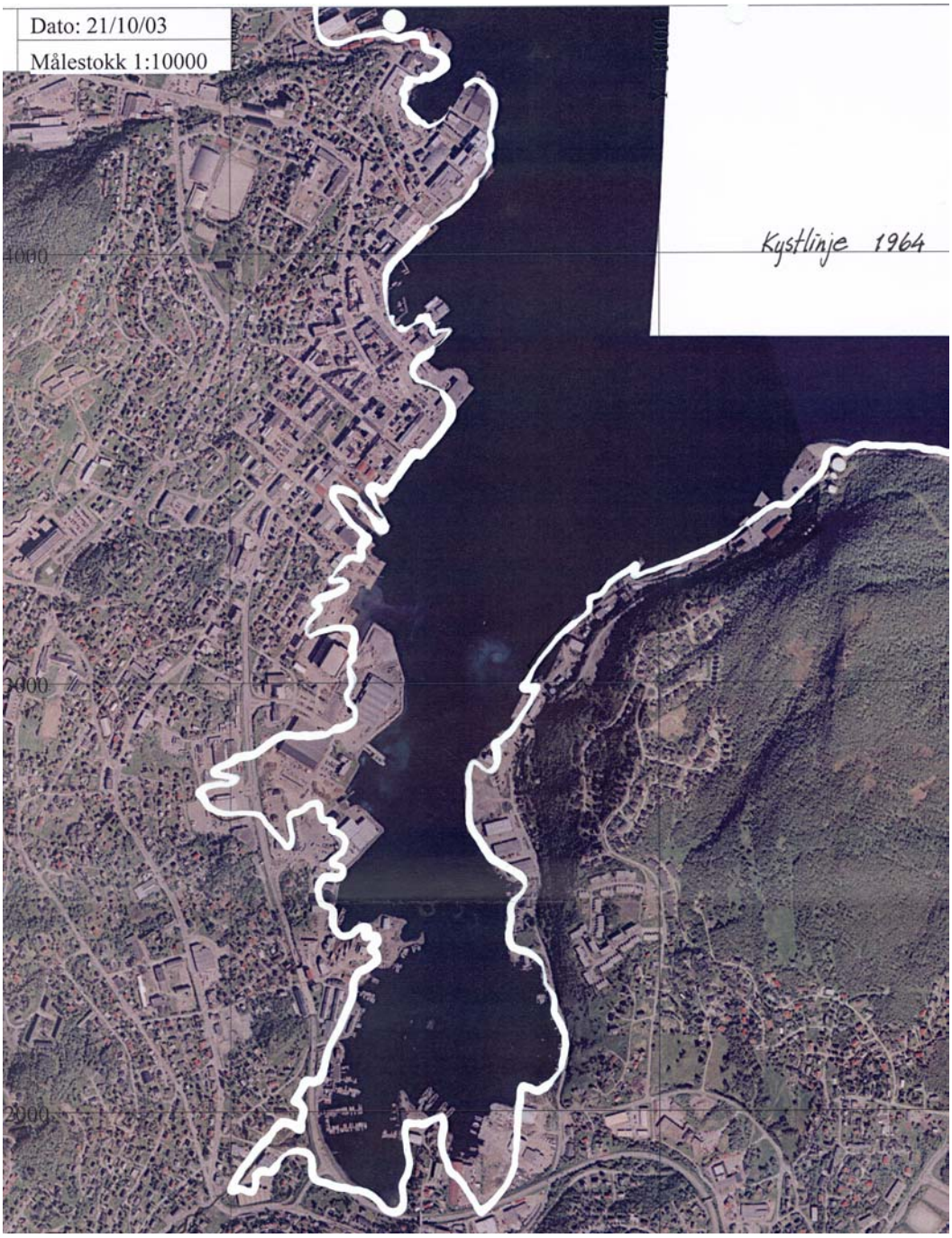
6.7.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

😐 Datagrunnlaget om punktkilders miljøgiftbelastning i Harstad er mangelfullt, men de kilder som er kartlagt synes å være godt fulgt opp og kontrollert. Om dette er tilstrekklig til å dokumentere påvirkning/fravær av påvirkning er imidlertid usikkert.

6.8 Utslipp fra forurensete landområder, inkludert søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi

6.8.1 Beskrivelse av kilden

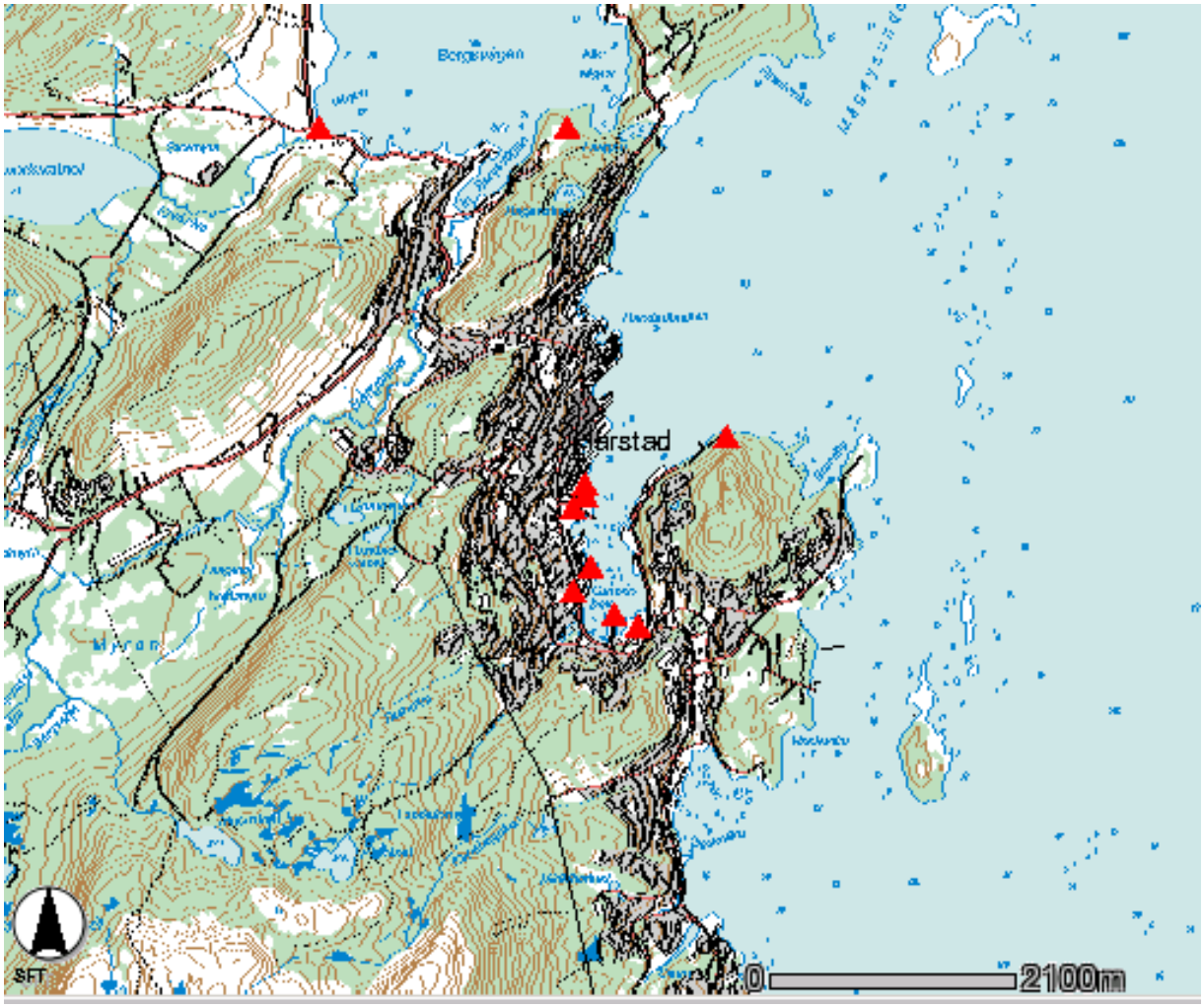
Forurenset grunn er her forurenset jord på kai- og industritomter eller deponier i direkte nærhet til sjøresipienten. Problemet med forurenset grunn er et ofte utilstrekkelig kjennskap til hvilke typer og mengder forurensning som er i grunnen, samt lite kunnskap om mengder som kan lekke ut. Harstad havneområde er i løpet av mange år blitt utvidet og utbygd gjennom etablering av en rekke fyllinger (Figur 9).



Figur 9 Harstad havneområde 2003 med kystlinjen fra 1964 tegnet inn. Data fra Harstad kommune

6.8.2 Forurenset grunn: Datagrunnlag fra Harstad området

SFT har i de senere år gjennomført en sammenstilling av informasjon om forurenset grunn i hele landet. Informasjonen er samlet i en database. Et søk i databasen over kjente eiendommer med forurenset grunn ga 8 treff innen nedslagsfeltet til Harstad havneområde (Figur 10). På en del av de registrerte eiendommene er dokumentasjonen av mengde og type forurensning imidlertid svært dårlig kartlagt. På mange av eiendommene i databasen er det kun mistanke om forurensning, mens andre er bekreftet forurenset gjennom analyser (Tabell 16).



Figur 10 Forurensete grunnområder rundt havna i Harstad pr 03 november 2003 (SFT database (http://www.sft.no).

Tabell 16 Oversikt over eiendommer med forurenset grunn innen nedslagsfeltet til Harstad havneområde Harstad (SFT database november 03).

Lokalitetnavn	Nummer	Gnr/Bnr/Snr	Type	Påvirkningsgrad
DANIELSEN SKRAPHANDEL (V/FERGEKAI)	1901017	58/4	Forurenset grunn	03
HARSTADBOTN, RUSSEVIKA	1901004	56/784	Kommunalt deponi	03
Kaarbøverkstedet AS (KAARBØ MEKANISKE VERKSTED)	1901015	58/487	Forurenset grunn	02
Langnesodden (YTRE ROLLØYA FISKERSAMVIRKE)	1901013	56/21	Deponi	02
MATHIASSEN MEKANISKE VERKSTED	1901007	57/52	Forurenset grunn	03
SELJESTADFJÆRA	1901003	58/776	Kommunalt deponi	03
Slottet (BOTNTJERN)	1901005	57/1359	Deponi	02
YTRE GANSÅS TANKANLEGG / SHELL OG NOROL	1901009	56/44	Forurenset grunn	03

6.8.3 Forurenset grunn: Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Forurenset grunn representerer et komplisert fagfelt, og hver lokalitet og forurensings-situasjon kan variere sterkt. Det finnes registrert 8 eiendommer med forurenset grunn innen nedsalgsfeltet til Harstad havneområde. De eiendommene som ligger i nedbørsfeltet som drenerer til havneområdet vil kunne være en kilde til miljøgifter til det marine miljø. Miljøgiftene som finnes i evt. forurenset jord lengre inn på land vil imidlertid stort sett være relativt sterkt bundet, slik at transport med vann (regnvann/overflatevann) vil være begrenset. Episoder med kraftig nedbør, flom eller snøsmelting kan lede til fortynning eller økt mobilitet av miljøgifter. Dette kan i sin tur føre til konsentrasjonsøkning i jordvæske og grunnvann, samt lekkasje til resipient.

Ulike avgrensninger mot sjø, som f.eks. steinfyllinger, spuntvegger o.l. vil redusere eller i beste fall eliminere utvasking. Som det fremgår av figur 10 er det flere områder med nyere og eldre sjøfyllinger i Harstad havneområde. I mange av de eldre fyllingene er det dumpet ulike masser (mudringsmasser, bygningsavfall, annet avfall, jord osv.) som er kapslet inne av fyllingene, men det er ikke mulig å skaffe en oversikt over hva som har blitt deponert i disse fyllingene i tidligere tider. De fleste fyllingene består av steinmasser uten annen avgrensning mot sjø (plastring), noe som vil medføre at det er et potensial for utlekking av eventuelle forurensningskomponenter til sjø. I en del nyere fyllinger er massene som er deponert i fyllingene plastret mot sjø, noe som skal redusere utlekking. Ettersom det ikke foreligger informasjon om hva som er deponert i de ulike strandkantdeponier, og heller ikke om hvor store volum som er forurenset så er det umulig å kvantifisere bidraget fra forurenset grunn.

6.8.4 Forurenset grunn: Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☹ Omlag 10 eiendommer rundt Harstad havneområde er forurenset av ulike miljøgifter. Det foreligger imidlertid ingen data om forurensningen i overflatejord i Harstad. Det foreligger heller ikke data som belyser utlekking av miljøgifter fra ulike typer fyllinger/jordsmonn. Flere private grunneiere har oppgitt deponering av svært miljøskadelige stoffer i fyllinger på sine eiendommer, og det er gitt flere pålegg om dokumentasjon.

6.8.5 Sigevann: Datagrunnlag fra Harstad området

Harstad kommune opererer avfallsfyllingen i Hagan. Denne har ikke avløp til Harstad havneområde.

6.8.6 Sigevann: Vurdering av bidrag til miljøbelastning

☺ Sigevann fra søppeldeponiet ved Hagan har ikke utslipp til Harstad havn. Resultater fra 1998 (Kapittel 3) tyder ikke på at sigevannet fra denne fyllingen har medført alvorlig miljøbelastning.

6.9 ”Gamle synder”, utslipp fra tidligere tiders aktiviteter.

6.9.1 Beskrivelse av kilden

Harstad har, som de fleste industri tettsteder opp gjennom historien hatt større og mindre ulike industriforetak. Herunder også lagerfasiliteter for kull, olje og en rekke rå- og ferdigvarer.

Også under andre verdenskrig var det aktivitet i og rundt Harstad havn, og tyskerne hadde flere kaianlegg i og rundt Harstad. Forsvarets miljøtekniske undersøkelser, og andre, har påvist PCB i ulike tyske ubåtbunkere som ble benyttet under 2. verdenskrig. Kildene antas å være bl.a. transformatoroljer i gamle elektroinstallasjoner og utvendig behandling av u-båtene. Det kan ikke utelukkes at Harstad havneområde ble tilført PCB og andre forurensningskomponenter (PAH, metaller) fra marineaktiviteter under krigen.

På 1950-, 60- og 70-tallet ble det tilsatt PCB til maling og betong, og det er flere av bygningene i Harstad som enten ble bygget eller renovert i denne perioden. Riving og renovering av bygninger med PCB holdig bygningsmateriale og maling vil føre til at malingsflak og murpuss blir liggende igjen på bakken, og på den måten bli en del av byjorda. Det er også kjent at bl.a. tungmetallene bly og sink er tilsatt ulike malingstyper.

6.9.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Utenfor havneområdet ligger Svartskjær skipskirkegård (N 68º 48’ 57” og E 016º 36’ 80”). Det har opp gjennom årene vært dumpet skipsvrak, både tre- og stålbåter, samt en del bussvrak. Det har vært dumpet ca. 2 – 3 båter pr. år. de siste 20 år.

6.9.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

😐 Tidligere tiders aktiviteter har trolig ført til forurensning i Harstad havneområde. Eksakte data for slike utslipp er fraværende og det vil være et omfattende intervju og granskingsarbeid å innsamle data om gamle utslipp.

6.10 Utslipp fra skip (slitasje av bunnmaling, utslipp av ballastvann).

6.10.1 Beskrivelse av kilden

Bunnmaling på skip benyttes for å unngå at marine organismer fester seg til skroget. Malingen virker dels gjennom å gjøre overflaten på skroget ustabil og dermed uegnet som substrat, samt gjennom å avgi toksiske komponenter som dreper organismer som forsøker å slå seg ned. De viktigste miljøgifter som frigis fra bunnmaling er tinnorganiske og kobberforbindelser. Tinnorganiske forbindelser er også brukt som stabiliserings middels for Polyvinylclorid (PVC plast) og til impregnering av trevirke. I Danmark er det foretatt undersøkelser som har vist at den viktigste kilde til TBT (den vanligste tinnorganiske forbindelsen i bunnmaling) til havmiljøet er bunnmaling på skip. Den aktuelle undersøkelsen konkluderte med at skipstrafikken generelt bidrar med 95 % av TBT, mens utslipp fra land utgjør <5% av den samlede TBT tilførsel til de danske havområder (Madsen *m.fl.* 1999).

Tributyltinn (TBT) betraktes som en av de mest toksiske forbindelser som tilføres det marine miljø. I 1990 ble det innført forbud i Norge mot bruk av tinnorganiske forbindelser i bunnstoff for båter under 25 meter og i notimpregneringsmidler. Internasjonale avtaler (IMO) forbyr ny bruk av tinnorganiske forbindelser på store fartøy (>25m) med start fra januar 2003. Videre sier samme avtale at tinnorganiske antibegroningsmidler ikke må forekomme på skip etter 1. januar 2008. Ordlyden av IMO sitt forbud er gjengitt nedenfor;

International Maritime Organization (IMO, www.imo.org):

The new convention will enter into force 12 months after 25 States representing 25% of the world's merchant shipping tonnage have ratified it. Annex I attached to the Convention and adopted by the Conference states that by an effective date of 1 January 2003, all ships shall not apply or re-apply organotins compounds which act as biocides in anti-fouling systems. By 1 January 2008 (effective date), ships either:

- shall not bear such compounds on their hulls or external parts or surfaces; or
- shall bear a coating that forms a barrier to such compounds leaching from the underlying non-compliant anti-fouling systems.

TBT har en tendens til å binde seg til partikulært organisk materiale i vannet, og dermed sedimentere. Hvor stor betydning dette har, avhenger av vannets innhold av partikler med bindingskapasitet. Fordeling mellom vann og sediment avhenger også av sedimentets beskaffenhet, især innholdet av organisk materiale. Målte fordelingskoeffisienter er derfor ikke overraskende meget variable (Madsen *m.fl.* 1998).

TBT er en kjemisk stabil forbindelse. Det skjer derfor ingen eller kun en relativt langsom kjemisk nedbrydning av stoffet. Tilgengelige data sammenstilt av Evers *m.fl.* (1995) indikere at fotolyse og aerob nedbrytning er de viktigste nedbrytningsprosesser i vann. Det er rapportert halveringstider (DT_{50}) på mellom 6-17 dager i varme og solrike områder og mellom 37-335 dager under kalde forhold. I sedimenter skjer biologisk nedbrytning kun svært langsomt med DT_{50} mellom 120-673 dager i aerobe sedimenter og mellom 475-1606 dager i anaerobe sedimenter (Evers *m.fl. op sit.*). I arktiske områder er nedbrydningen av TBT en svært langsom prosess, og TBT kan nærmest anses som persistent.

Utslipp av ballastvann har vært mest fokusert på grunn av risikoen for spredning av fremmede organismer. Miljøgifter og forurensning i ballastvann og slam fra ballasttanker, som er blitt fylt opp i store industrihavner kan imidlertid også utgjøre en miljøbelastning i

resipientområdene. Harstad er, i motsetning til eksempelvis Narvik, ikke utskipningshavn for store volumer gods, slik at utslipp av ballastvann er minimale. Godsstrømmene er i høyere grad inn til byen (ferdigvarer, olje); slik at Harstad havn i høyere grad er donorhavn enn mottakerhavn for ballastvann. Ballastvann vil derfor ikke bli diskutert videre som kilde til miljøgiftbelastning i Harstad havneområde.

6.10.2 Datagrunnlag fra Harstad området

6.10.2.1 TBT

TBT erstattes gradvis med andre aktive komponenter i antigroemaling, dette vil føre til redusert belastning med TBT, men samtidig frigivelse av ”nye” stoffer. Ettersom TBT forekommer i høye konsentrasjoner i Harstad havn har vi forsøkt å estimere bidraget fra skipsflåten. Emisjonen av TBT er beregnet ut fra frigivelserater (µg/cm^2/dag) og det totale areal skipsskrog behandlet med bunnmaling. Nedbrytning, spredning, fordeling av TBT i miljøet er ikke vurdert.

De biologisk aktive stoffer i bunnmaling frigis løpende fra skipsmalingen for å forhindre begroing. Hvor stor frigivelsesraten er avhenger av en lang rekke faktorer, herunder malingstype (matriks, selvpolerende m.m.), alder (typisk er frigivelse betydelig større fra ny maling), temperatur m.m. Langt de fleste verdier er bestemt under standardiserte forhold. Disse testverdier er kritisert for å være urealistiske, fordi det ikke tas høyde for skipshastighet, samt at flere stoffer er vanskelige å bestemme i kjemiske analyser. I nyere litteratur kan man finne forskjellige frigivelsesrater for de enkelte stoff. For TBT angis frigivelsesrater på mellom 0,1 og 6,2 µg/cm^2/dag (Johnson & Luttik 1996, Williamson & Jacobson 1996), for Irgarol mellom 2-16 µg/cm^2/dag, (Ciba 1995, Scarlett *m.fl.* 1997) og for Sea-Nine er 2,5 µg/cm^2/dag (Madsen *m.fl.* 1999). Generelt er frigivelsen for kobber betydelig større enn for de øvrige stoff med publiserte rater på mellom 1-101 µg/cm^2/dag (Matthiesen & Reed 1997, Hare 1993, Lindgren *m.fl.* 1998, Berg 1995) (Tabell 17).

Tabell 17 Frigivelsesrater for aktivstoffer fra skipes bunnmaling

Aktivstoff	Frigivelsesrate
	µg cm^2 d^{-1}
Tributyltin (TBT)	4
Kobber	50
Irgarol	2,5
Seanine	2,5
Zink-pyrithion	2,5

I etterfølgende beregninger er det anvendt verdier som er ”godkjent” av CEPE (European Paint Makers Association) (Hattum *m.fl.* 1999). Areal med bunnmaling (m^2) = lengde (m) * bredde (m) *1,3, der bredden er beregnet som 15% av skipets lengde. Den samlet emisjon avhenger av intensitet av skipstrafikk, dimensjoner/størrelse av skip, oppholdstid m.m. Harstad Havn registrerer skipsanløp. Årlige anløpes Harstad av om lag 4400 fartøy (Tabell 18).

Tabell 18 Registrerte anløp til Harstad havn 2000 – 2002 i ulike skipskategorier (data fra Harstad havn KF, Steffen Kristensen pers medd.).

	2000			2001			2002		
Type fartøy	**norske**	**Uten riks**	**ialt**	**norske**	**Uten riks**	**ialt**	**norske**	**Uten riks**	**ialt**
Bergingsfartøy	23	0	61	18	0	18	18	0	18
Bulkskip (ex. gass)	71	0	71	68	3	71	35	4	39
Cruise/turistskip	5	3	8	0	2	2	0	1	1
Ferge	739	0	739	804	0	804	803	0	803
Fiske- og fangstfartøy	363	15	378	271	23	294	259	17	276
Havneservicebåt	7	0	7	2	0	2	1	0	1
Hjelpefartøy	13	0	13	25	0	25	19	0	19
Hurtigbåt	1233	0	1233	1238	0	1238	1228	0	1228
Kombinert bulk/st.gods.	99	16	115	92	17	109	81	15	96
Kombinert pass./last	712	0	712	686	0	686	692	0	692
Lasteskip ro-ro	0	3	3	1	12	13	1	2	3
Lasteskip stykkgods	848	21	869	810	38	848	734	13	747
Lekter	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Orlogsfartøy	140	1	141	116	3	119	152	1	153
Statsfartøy	12	0	12	14	2	16	16	0	16
Tankskip	127	7	134	125	5	130	123	3	126
Taubåt	4	0	4	12	3	15	9	0	9
Andre fartøy	66	1	67	105	4	109	132	1	133
I alt	**4463**	**67**	**4530**	**4388**	**112**	**4500**	**4304**	**57**	**4361**

Antallet skipsanløp av Harstad havn har vært relativt stabilt de tre årene. For de videre beregninger er det benyttet et gjennomsnittlig antall anløp av de ulike typer skip (Tabell 19).

Tabell 19 Gjennomsnittlig antall årlig skipsanløp, gjennomsnittlig fartøylengde og gjennomsnittlig liggetid ved kai i Harstad.

Type fartøy	**Gjennomsnittlig antall anløp pr år (2000-2002)**	**Gjennomsnittlig fartøylengde (m)**	**Gjennomsnittlig liggetid (timer) pr anløp**
Bergingsfartøy	32	25	8
Bulkskip (ex. gass)	60	70	6
Cruise/turistskip	4	110	8
Ferge	782	30	7
Fiske- og fangstfartøy	316	40	7
Havneservicebåt	3	20	8
Hjelpefartøy	19	35	10
Hurtigbåt	1233	40	18
Kombinert bulk/st.gods.	107	60	4
Kombinert pass./last	697	130	3
Lasteskip ro-ro	6	120	7
Lasteskip stykkgods	821	70	5
Lekter	1	35	8
Orlogsfartøy	138	60	40
Statsfartøy	15	70	8
Tankskip	130	100	12
Taubåt	9	30	5
Annet fartøy	103	30	20

Harstad havn sin registrering av anløp omfatter anløp til kommunale og offentlige kaianlegg. I tillegg til dette er det trafikk til marinaen i Harstadbotn (108 båtplasser) og private kaianlegg. Innenfor en linje mellom Trondenes og Gangsås ligger det i tillegg til Harstadbotn

marina ca. 25 båter i private fortøyninger. Fritidsfartøyene hjemmehørende i Harstad ligger stort sett i sjøen i sommerhalvåret. For denne fartøygruppen har det vært forbud mot bruk av TBT siden 1990, men det antas likevel at det har vært og fortsatt er noe TBT holdig bunnmaling i bruk. For å kunne vurdere denne fartøygruppens TBT bidrag har vi gjort følgende antakelser:

- Samtlige båtplasser (108) i Harstadbotn marina er opptatt
- Gjennomsnittslengden for denne fartøygruppen er 7 meter (21 fot)
- Halvparten av båtene er bunsmurt med TBT holdig bunnmaling
- Båtene ligger på land i 6 måneder

Pr. 20. oktober 2003 var det i det sentrale småbåtregisteret registrert 341 220 lyst- og fritidsbåter i hele landet. 1297 av disse var registrert hjemmehørende i Harstad kommune (http://www.toll.no/baat/). Gjennomsnittslengden for båter registrert i dette registeret var 21,3 fot, tilsvarende 6,8 meter.

6.10.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

På bakgrunn av formelen for sammenheng mellom lengde, bredde og skrogareal under vannlinjen, samt en frigivelseskoeffisient for TBT på 4 µgram/cm^2/døgn har vi beregnet TBT frigivelse pr døgn for ulike båtstørrelser (Tabell 20)

Tabell 20 Skrogareal under vannlinjen (bunnsmurt areal) for forskjellige skipsstørrelser, samt beregnet utslipp av TBT.

Lengde av skip (m)	Areal med bunnmaling (m^2)	TBT frigivelse (g/døgn/skip)
10	20	0,8
20	78	3,1
25	122	4,9
30	176	7,0
35	239	9,6
40	312	12,5
60	702	28,1
70	956	38,2
100	1 950	78
110	2 360	94
120	2 808	112
130	3 296	132

Basert på anløpstallene vi i samarbeid med Harstad Havn skjønnsmessig fordelt de ulike fartøygrupper på størrelsesintervaller (Tabell 21) og beregnet et daglig utslipp av TBT til havneområdet fra de ulike skip. Det er korrigert for varierende liggetid for de ulike typer skipsanløp. Dette er gjort ved å multiplisere beregnet utslipp med en korreksjonsfaktor som uttrykker liggetid i havnen som fraksjon av et døgn. Ved liggetid i eksempelvis 4 timer får faktoren verdien 4/24 = 0,16, mens verdien for et fartøy som ligger i havnen et døgn blir 1,00, for liggetid 2 døgn blir verdien 2, etc.

Som eksempel er beregningen for en type fartøy gjengitt nedenfor

Beregning av TBT frigivelse i Harstad havneområde fra ulike typer skipsanløp.

I gjennomsnitt anløpes Harstad av 32 bergingsfartøy hvert år (Tabell 20). Disse er i gjennomsnitt 25 meter lang, og ligger i gjennomsnitt 8 timer i havnen. Dermed frigis det 4,9 gram TBT/Skip/døgn (Tabell 22) x en liggetid på 0,33 døgn (Tabell 21). Dette gir et beregnet utslipp på (32 x 4,9 x 0,33) = 51,7 gram TBT/år. Fra denne fartøygruppe. Beregningene er utført på tilsvarende måte for de øvrige fartøygrupper

Tabell 21 Beregnet årlig bidrag med TBT fra skip som anløper Harstad havn og fra permanent hjemmehørende småbåter. Årlig bidrag vist som gram TBT/år

Type fartøy	Beregnet TBT frigivelse (gram/år)
Bergingsfartøy	52
Bulkskip (ex. gass)	573
Cruise/turistskip	124
Ferge	1 587
Fiske- og fangstfartøy	1 146
Havneservicebåt	3
Hjelpefartøy	77
Hurtigbåt	11 559
Kombinert bulk/st.gods.	511
Kombinert pass./last	11 960
Lasteskip ro-ro	195
Lasteskip stykkgods	6 586
Lekter	3
Orlogsfartøy	6 476
Statsfartøy	189
Tankskip	5 070
Taubåt	13
Annet fartøy	598
I alt	**46 722**
Antall småbåter* 108	3 888
Samlet tilførsel	**50 610**

Samlet utslipp av TBT i Norge i 2000 er av SFT estimert til 20 tonn (SFT hjemmeside september 2003, Miljøstatus i Norge).

6.10.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☹ Utslipp og nytilførsel av TBT til det marine miljøet er en miljøbelastning som er adressert på både internasjonalt og nasjonalt nivå. Belastningen vil dermed avta. Beregningene av tilførslene er gjort på til dels grove antakelser, men viser likevel at skipstrafikk har vært og fortsatt i de nærmeste årene vil være en kilde til miljøbelastning. Blant de identifiserte kildene er denne kilden betydelig, men det er lite sannsynlig at tiltak mot TBT tilførsler fra bunnmaling på skip vil bli en del av tiltaksplanen for forurenset sediment i Troms fylke.

6.11 Uhellsbetingete utslipp (ulykker, lekkasjer og utslipp)

6.11.1 Beskrivelse av kilden

Uhellsbetingede utslipp kan oppstå som følge av både uhell på land og på sjø. Overbunkring og søl er den hyppigste kilde til mindre, direkte utslipp av for eksempel diesel i havneområder, mens lekkasjer og utslipp knyttet til trafikkulykker vil påvirke resipienten via avrenning til kloakk/overvannsledning.

6.11.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Kloakknett og overvannsledninger i Harstad er stort sett felles, slik at vil utslipp fra landtrafikken føres til resipient sammen med den kommunale kloakken. Det eneste bunkrings- og lageranlegg som i dag håndterer petroleumsprodukter er Gangsåstank. Frem til 1. november 2003 var det også ett anlegg (Essoanlegget) i Samasjøen nord for Harstad havn. Disse to anleggene ligger i hver sin ytterkant av det definerte havneområdet.

Harstad kommune har ikke registreringer av ulykker/uhell som har medført utslipp av miljøskadelige utslipp tilhavneområdet. Hos Kystverkets beredskapsavdeling i Horten har vi innhentet opplysninger om registrerte uhellsbetingete utslipp til Harstad havneområde. Tilbakemeldingen fra Kystverket var, noe overraskende, at det ikke er registrert uhellsbetingete utslipp til Harstad havneområde (P. Joukoff, pers. medd november 2003). Vi har langt på vei fått verifisert denne statistikken gjennom kontakt med Esso oljeanlegg i Samasjøen. Her er det ikke registrert noen form for utslipp de siste fire år. Da bedriften i øyeblikket er under flytting, har de opplyst at det er problematisk å framskaffe opplysninger om tidligere år.

Gangsåstank opplyser at de ikke har registrert noen utslipp. Siste utslipp fra Gangsåstank var i begynnelsen av –90 tallet. Det foreligger rapport hos SFT angående dette utslippet.

Endelig har vi rettet henvendelse til NNG (tidligere Thrane miljø). Denne bedriften opplyser at de ikke har hatt noe utslipp siden de overtok i juni 2000. I følge Morten Sørgård hos NNG har de ikke funnet noen rapproter fra den tid da Thrane miljø drev sin virksomhet som skulle tilsi at det har funnet uhellsbetingete utslipp sted.

6.11.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Overbunkring forekommer jevnlig, og er en kilde til hydrokarboner i havmiljøet. Både marin diesel og bensin fordamper imidlertid relativt raskt, slik at hovedmengden ikke vil belaste havnesedimentet. Også i forbindelse med vedlikehold (rustpikking, maling) kan det oppstå utslipp. Denne typen utslipp er det ingen registreringer av. Det samme gjelder bunnsmøring og maling av lystbåter, der det ikke foreligger data på malingsforbruk, søl eller lignende.

6.11.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

☺ Risiko for uhellsbetinget utslipp er alltid tilstede, og det anses som usannsynlig at fravær av innrapporterte hendelser hos Kystverket i Horten er ensbetydende med at det ikke forekommer denne typen uhell i Harstad havneområde. Forebygging og registrering av uønskete hendelser vil imidlertid neppe bli en prioritert oppgave i tiltaksplanen for Troms fylke

6.12 Ulovlige utslipp

6.12.1 Beskrivelse av kilden

Ulovlige utslipp er handlinger, der det bevisst, ved uaktsomhet eller grov forsømmelse foretas handlinger som medfører miljøbelastende utslipp. Dette kan være dumping av forurenset masse i fjæra eller direkte i sjø, avbrenning av miljøfarlig avfall i fjæra, forsøpling, og dumping av f.eks løsemidler eller spillolje via toalett, regnvannsoppsamlingssystem eller direkte i hav eller elv. Utslipp (både lovlige og ulovlige) via kloakknettet er omtalt tidligere og vil ikke bli videre behandlet i dette kapittel.

6.12.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Problemet rundt ulovlig deponering av søppel i strandsonen i Harstad er dårlig belyst. Norges Miljøvernforbund har imidlertid varslet at de vil fokusere på denne problemstillingen i Harstad havneområde i løpet av 2004. (Ørjan Holm, pers, medd).

Forekomst av miljøgifter i aske etter brenning av søppel i fjæra i Tromsø er dokumentert av NGU i 2002 (Jensen *m.fl.* 2002). I hvor stort omfang det brennes søppel i fjæra i Harstad er ikke kartlagt. Området langs Harstad havn er imidlertid relativt urbanisert, slik at noe større omfang av avfallsbrenning i fjæra ikke er rapportert. I Tromsø har det i forbindelse med St. Hansfeiringen vært fokus på hva som kan brennes lovlig i et St. Hansbål, og det har faktisk blitt lagt ned forbud mot brenning av bål med innhold av avfall og impregnert trevirke, slik at det antas å være en økende bevissthet om de miljømessige ulempene knyttet til denne form for avfallsfjerning. Dette antas også å gjelde i Harstad.

Miljøvernorganisasjoner har sterk fokus på ulovlig deponering, og bl.a. Norges Miljøvernforbund har anmeldt grunneiere og avfallstransportører i Tromsø kommune for ulovlig deponering. Omfang av ulovlig deponering i Harstad er imidlertid svært dårlig kartlagt, og sannsynligvis er antallet anmeldelser beheftet med store mørketall.

Det ble i november 2003 rettet henvendelse til Politiet i Harstad angående en oversikt over større miljøsaker som involverer utslipp til havneområdet. Det ble imidlertid aldri gitt noen tilbakemelding.

6.12.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Ulovlige utslipp kan episodisk være en betydelig kilde til forurensning. Det er videre mulig at bevisste handlinger, der miljøreglementet ønskes omgått, kan gjennomføres på en måte som vanskeliggjør tilbakeføring og dokumentasjon av både miljøbelastningen og det strafferettslige i forholdet.

6.12.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

😐 Det er dårlig oversikt over saker og forhold der ulovligheter er blitt dokumentert og påtalt. Det kan imidlertid ikke utelukkes at ulovlig bortskaffelse av miljøfarlig avfall finner sted, men i hvor stort omfang dette bidrar til den konstaterte belastningen av Harstad havn er usikkert.

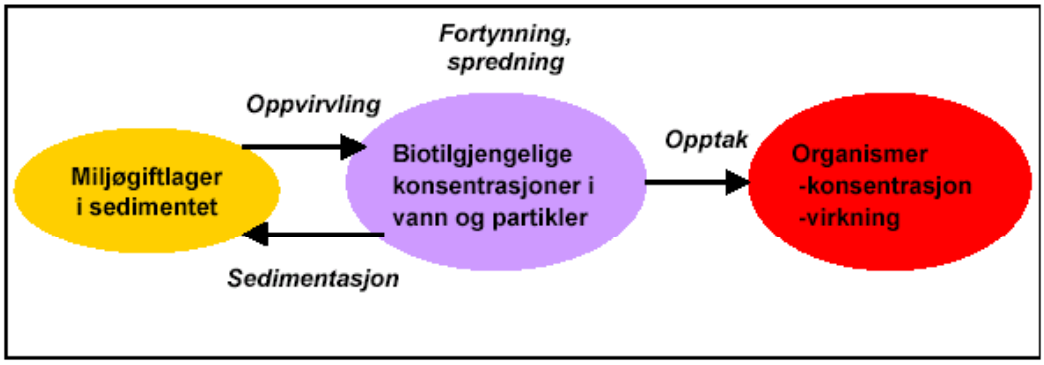
6.13 Intern eksponering

I motsetning til de foran beskrevne kilder som alle er tilførselskilder, vil oppvirvling og resuspensjon av forurenset havnesediment i og omkring havnebassenget kunne medføre økt eksponering av marine organismer for miljøgifter, selv om det ikke skjer tilførsler til resipienten.

I pilotpropsjektet "Opprydding i Tromsø havn" inngår det studier av biotilgjengelighet av miljøgifter fra lageret i resipienten. Dette prosjektet vil generere en ny type kunnskap av stor betydning for å kunne vurdere denne typen miljøpåvirkning, og i påvente av disse resultater har vi valgt ikke å rangere betydningen av intern eksponering på samme måte som tilførselskildene.

6.13.1 Oppvirvling av forurenset masse i havnebassenget som følge av skipstrafikk, mudring og anlegg

Forurensede sediment som ligger på grunt vann, er utsatt for oppvirvling som følge av bølgebevegelser, strømmer og turbulens fra skipsbevegelser (propellerstrøm/vannjet, strømninger rundt skipet i bevegelse, oppankring), og i forbindelse med anleggsarbeid (havneutbygging, nedlegging av kabler etc). Det vil innstille seg en likevekt mellom sediment, vann og organismer som illustrert i figur 11.



Figur 11 Generell skisse av noen viktige prosesser i forbindelse med oppvirvling av forurensede bunnsediment (Bjerkeng & Molvær 2002).

6.13.1.1 Beskrivelse av kilden

NIVA har foretatt et litteraturstudium på erosjon og oppvirvling av sediment på grunn av skipstrafikk (Bjerkeng & Molvær 2002). Rapporten sammenfatter eksisterende faglitteratur om oppvirvling av havnesedimenter. Av rapporten fremgår at:

- Miljørisiko knyttet til oppvirvling av forurensede sediment er i første rekke: spredning og frigjøring av partikkelbundet forurensing (økt biotilgjengelighet), og motvirkning av oppryddingstiltak ved å bidra til omblanding av sediment.
- Erosjon og oppvirvling av sediment er avhengig av strøm, turbulens og bølger, og tetthetsforskjellene mellom vann og sedimentet.
- Primær oppvirvling ved båtanløp skjer etter relativt kort og konsentrert puls når båtene reverserer hovedpropellen.

Det er i dette arbeidet anslått at større skip (20-40 000 tonn) med dypgang 10 m som reverserer hovedpropellen og sender propellstrømmen inn under skipet kan gi bunnstrømmer på 6 m/s over bunnområder ned til ca. 15 m dyp.

De erosjonskrefter sedimentene utsettes for, er forårsaket av strøm og turbulens ved bunnen, og vil generelt øke med kvadraten av typisk hastighet nær bunnen.. Fine sediment vil virvles opp når hastigheten overstiger 0.1-1 m/s. Den konkrete grenseverdien i hvert tilfelle vil avhenge av sedimentegenskaper og type strøm. Påvirkning fra skipstrafikk gir ofte større strømhastigheter enn dette.

For finere sediment vil kritisk spenning være bestemt av hvor godt sedimentet henger sammen (kohesivitet) og av den totale tettheten av vått sediment (Bjerkeng og Molvær op.sit.). Økt saltholdighet vil øke stabiliteten og minke erosjonsrisikoen. Kritisk spenning øker mer eller mindre proporsjonal med tetthetsforskjellen mellom vann og sediment. Dette medfører at sediment som består av en blanding av leire/silt og sand har større erosjonsmotstand enn både rent fint sediment og ren sand.

Det er store usikkerhetsfaktorer i en teoretisk vurdering av hvilke påvirkninger fra skip som vil gi oppvirvling av sedimenter. Det vil derfor ikke være mulig å gi kvantitative tall men isteden å identifisere regionale forskjeller mht mulig erosjonsrisiko. I tillegg vil vindpåvirkning også medføre spesielt sterk påvirkning fra skipspropellen, slik at det blir en kobling mellom de to typene påvirkning, som kan øke betydingen av en slik interaksjon.

6.13.1.2 Datagrunnlag fra Harstad området

Miljøundersøkelsene i 1998-99 (Jørgensen *m.fl.* 2000) avslørte de høyeste konsentrasjoner av miljøgifter i de indre havneområdene i Harstadbotn.

Det er ikke behov for mudring i Harstad havn, men det er ønsker om å forbedre innseilingen til Harstadbotn ved å fjerne deler av grunnområdet mellom Holmen og Bårdnakken. Dette vil lette adkomsten for større fiskefartøy til eksisterende kaianlegg og basefasiliteter (S. Kristiansen, Harstad havn pers medd oktober 2003).

Oppdagelsen av det høye miljøgiftinnholdet i havnesedimentet er bakgrunnen for det igangsatte oppryddings- og saneringsprosjekt. Kunnskapen om konsentrasjoner i sediment i ulike deler av havneområdet er god, og blir gjennom foreliggende prosjekt oppdatert og utvidet.

Med referanse til vurderingene fra Bjerkeng & Molvær (op sit) synes oppvirvling av sediment på grunn av skipstrafikk å kunne være av begrenset omfang, og kun av betydning i Harstadbotn.

6.13.1.3 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Oppvirvling av sediment er i høyere grad en ”resirkulering” av miljøproblemer enn det er en kilde til ny miljøbelastning. Oppvirvling kan være en betydelig kilde til eksponering av organismer i vannsøylen og på sedimentoverflaten. Kunnskapen om denne typen eksponering er under etablering gjennom biotilgjengelighetstestene som gjennomføres i pilotprosjektet i Tromsø havn. Disse resultater vil også bidrar til å kaste lys over denne problemstillingen også i Harstad havneområde.

6.14 Sammenstilling og rangering av kilder

Rapporten presenterer 13 ulike, potensielle kilder til miljøgiftbelastning, samt dagens kunnskap om hvordan disse bidrar til forurensningen av Harstad havneområde Videre er oppvirvling av forurenset sediment omtalt.

De ulike kildenes bidrag til belastning med miljøgifter er summert i tabell 22. Det er benyttet en tredelt skala for vurdering;

☺ Antatt uvesentlig kilde

😐 Mulig vesentlig kilde

☹ Antatt viktig kilde

Tabell 22 Sammenstilling av miljøgiftbelastning av Harstad havneområde, fordelt på 13 ulike kilder og 4 grupper av miljøgifter.

Type miljøgift	Tungmetaller	PAH	PCB	TBT
Tilførselskilde:				
1 Nedbør og deponering av snø.	😐	☹	😐	☺
2 Overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tak, plasser og tunneler.	😐	😐	😐	☺
3 Tilførsler med havvannet.	☺	☺	☺	☺
4 Tilførsler fra bekker og elver.	☺	☺	☺	☺
5 Kommunal kloakk.	☹	☹	😐	☺
6 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slip og annen industri.	☹	☹	😐	☹
7 Punktutslipp.	😐	😐	😐	😐
8 Lekkasje fra forurenset grunn, inkl havneutfyllinger og massedeponi.	☹	☹	☹	☹
9 Sigevann fra søppelfyllinger.	☺	☺	☺	☺
10 Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.	😐	😐	😐	😐
11 Uslipp fra skip (slitasje av bunnmaling, utslipp av ballastvann).	😐	😐	😐	☹
12 Uhellsbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp).	☺	☺	☺	☺
13 Ulovlige utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering.	😐	😐	😐	😐
Intern eksponering				
Oppvirvling av forurenset masse i havnebassenget (skipstrafikk).	---	---	---	---

Basert på tabell 22 er de ulike kildene rangert, der kilder med 2 eller flere ☹ er vurdert som såpass betydningsfull at de skal vurderes videre i tiltaksplanen, mens kilder med bare en ☹ og overvekt av 😐 er plassert i mellomgruppen der videre arbeid anses å være nødvendig, mens mulige kilder med 2 eller flere ☺ og ingen ☹ er rangert som uvesentlige og uaktuelle å jobbe videre med i tiltaksplanen.

☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige for miljøgiftsbelastningen i Harstad havneområde, og som ikke vil bli vurdert i den kommende tiltaksplanen:

Tilførsler med havvannet
Tilførsler med bekker og elver
Sigevann fra søppelfyllinger[2].
Uhellsbetingete utslipp

😐 Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det ikke foreligger tilstrekkelig dokumentasjon til at tiltak kan anbefales. Denne gruppen kilder er aktuelle å vurdere i tiltaksplanen:

Nedbør og deponering av snø
Overvann fra befestede arealer
Gamle synder og tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter
Ulovlige utslipp
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling
Utslipp fra punktkilder

☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak vil bli vurdert i forbindelse med utarbeidelsen av tiltaksplanen:

Lekkasje fra forurenset grunn
Utslipp fra skipsverft og slip
Kommunal kloakk

Kartleggingen har ikke avdekket kilder der det med tilstrekkelig dokumentasjon i bunn vil kunne anbefales tiltak for å redusere miljøgift forurensningen av Harstad havn. Det er et akutt behov for å styrke det lokale datagrunnlaget for omtrent samtlige identifiserte kilder.

[2] Gjelder Hagan avfallsfylling. Eldre deponi langs havneområdet inngår i kategorien ”forurenset grunn” mens dumping direkte i resipient inngår i ”tidligere tiders aktiviteter”.

7 En tiltaksplan; Betydelige kunnskapshull og behov for ytterligere undersøkelser og kartlegginger

Fylkesvis opprydding i forurensete sediment bør starte i de havneområder der forurensningen er mest alvorlig og der problemet er **tilstrekkelig kartlagt og dokumentert**. At miljøgiftinnholdet i sedimentet i Harstad havneområder er høyt, er godt dokumentert. Dessverre foreligger det tilnærmelsesvis ingen måledata som dokumenterer bidrag fra de ulike potensielle kilders innbyrdes betydning. Resipientdata er tilfredsstillende, mens lokale utslippsdata er omtrent fraværende. For å kunne iverksette tiltak mot de mest betydningsfulle kilder er det avgjørende å ha god nok lokal dokumentasjon. Å skaffe dette til veie for de ulike bidragsytere til Harstad havneområde må være første prioritet.

Uten tilstrekkelig dokumentasjon kan er fort ”rette baker for smed”, og iverksette tiltak som rammer urettferdig, medfører betydelige kostnader, og ikke gir den ønskede miljøgevinsten. En kan med rette spørre seg om det er relevant å iverksette tiltak mot for eksempel overvann i Harstad havneområde, basert på en enkelt måling fra Tromsø sentrum – eller fra målinger gjort i Oslo eller Drammen?

Eller om det er korrekt å slutte å deponere snø i havnebassenget fordi en måling i Tromsø har vist at snøen der kan være forurenset, eller at målinger i Oslo har vist at snøen der er mye mer forurenset enn i Tromsø ?

Hva er da nødvendig og korrekt dokumentasjon for Harstad havneområde, og er vi avhengig av å dokumentere til minste detalj på lokalt nivå uten å kunne nyttiggjøre oss erfaringer og resultater fra andre områder, spesielt pilotprosjektet i Tromsø ? Svarene på dette ligger et sted midt imellom.

Foreliggende rapport har avdekket noen kilder som av antatt betydning i Harstad. Samtidig er det i Tromsø identifisert et sett med kilder (Larsen *m.fl.* 2003) som er av antatt betydning i Tromsø havn og Tromsøysund.

Det er av avgjørende betydning å styrke det lokale datagrunnlaget i Harstad generelt, men spesielt for følgende antatt betydningsfulle kilder:

- Forurensete landområder rundt Harstadbotn,
- Spylevann fra skipsvedlikehold,
- Overvann fra det sentrumsnære området,
- Kommunal kloakk.

8 Referanser

Ackerman, F., H. Bergmann, & H. Schleichert 1983. Monitoring of heavy metals in sediments – a question of grain size: <20 µm versus <60 µm. Env. Techn. Lett 4:317-328.

Andersen, J.R., J.L. Brattli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund D. Rosland, B.O. Rosseland & K.J. Aanes 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT veiledning 97:04. 31 sider.

Avery, S. V., Codd, G. A., Gadd, G. M., 1993. Biosorption of tributyltin and other organotin compounds by cyanobacteria and microalgae. *Appl Micro Biotechnol 39*: 812-817.

Berg, E.A. 1995. *Measuring copper release from antifouling paints.* EJC 7-8/95, p. 534-538.

Berge, J.A., L. Berglind, E.M. Breivik, N. Følsvik, N. Green, J. Knutzen, R. Konieczny & M. Walday 1997. Levels and environmental effects of TBT in marine organisms and sediments from the Norwegian coast. SFT rapport 693/97 36 sider.

Bjerkeng , B. & J. Molvær 2002 Oppvirvling og spredning av forurenset sediment på grunn av skipstrafikk. Litteraturstudium og feltundersøkelser i Kristiansand havn. SFT rapport TA 1869. 144 sider

Bækken, T. 1994. Trafikkforurenset snø i Oslo. *NIVA rapport nr. 3131.* 60 sider.

Bækken, T. & T. Tjomsland 2001. Trafikkforurenset snø i Drammen sentrum. Konsekvenser av snødumping for vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva. *NIVA rapport nr.* 4460-2001, 42 sider.

Ciba 1995. *Summary on ecological and health effects of Irgarol 1051.* Information Brochure Ciba Geiby 5/1, 1995.

Dahle, S., L. Golmen, B. Holte, A. Pedersen & K-E. Pettersen 1991. Marine resipientundersøkelser ved Kilbotn, Stangnes og Harstad havn, Harstad kommune 1990-91. NIVA rapport O-90003, 139 sider.

Evenset, A. 1996. Miljøgiftsanalyser av vann og slam fra Tromsøysundtunnelen og Kvalsundtunnelen. Akvaplan-niva rapport 412.96.1038. 12 sider.

Evers EHG, van Meerendonk JH, Ritsema R, Pijnenburg J & J.M. Lourens 1995. Watersysteemverkenningen. Butyltinverbindigen –een analyse van de problematiek in aquatisch millieu. Rapport RIKS-95.007. Rijksinstituut voor kust en Zee, Den Haag.

Fargasová, A., 1998. Comparison of Effects of Tributyl-, Triphenyl-, and Tribenzyltin Compounds on Freshwater Benthos and Alga *Scenedesmus Quadricauda*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol. 60,* 9-15.

Hattum vB., Baart, A.C., Boon, J.G., R. Steen & F. Ariese 1999. *Computer model to generate predicted environmental concentrations (PECs) for antifouling products in the marine environment.* IVM, Report No. E-99/15.

Hare, C.H. 1993. *Anatomy of paint – antifouling coatings.* J. Protective coating and linings, Vol. 10, 83-90

Internationale Maritime Organization (www.imo.org) internettside april 2003.

Jensen, H.K.B., R.T. Ottesen & T. Volden 2002. Ulovlig søppelbrenning i Tromsø kommune – tungmetall og PAH konsentrasjoner i aske. NGU rapport nr 2002.023. 11 sider.

Johannessen, M., & A. Henriksen 1996a. Studier av snø og overvann i Fyresdal, Nissedal og Langtjern. NIVA rapport TN 24/76, 42 s.

Johannessen, M., & A. Henriksen 1996b. Smelting av snø i laboratorie og feltlysimetre. NIVA rapport TN 26/76, 43 s.

Johnson A & R. Luttik 1996 *Risk assessment of antifoulants – position paper.* Paper No. 1994-05-03. Paper presented at the 7th meeting of the Ad Hoc Group of Experts of Non-

Agricultural Pesticides, 16-18 May 1994. National Chemicals Inspectorate, Sweden; National Institute for Public Health and the Environment, Netherlands

Jørgensen, E., R. Velvin & B. Killie 2000. Miljøgifter i marine sediment og organismer i havneområdene ved Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg 1997-98. Statlig program form for forurensningsovervåking. Rapport TA 786/00. 123 sider

Knutzen, J., K. Kvalvågnæs & J. Magnusson 1977. Orienterende resipientundersøkelser i Troms. Harstad kiommune. NIVA rapport O-40/76

Knutzen, J. & L. Berglind, E. Brevik, 1995. Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Klororganiske stoffer og tributyltinn (TBT) i blåskjell 1993-94. *NIVA overvåkingsrapport* nr. 610/95.79s.

Knutzen, J. (red), Fjeld, E., Hylland, K., Killie, B., Kleivane, L., Lie, E., Nygård, T., Savinova, T., Utne Skåre, J., Aanes, K.J., 1999. Miljøgifter og radioaktivitet i norsk fauna – inkludert Arktis og Antarktis. Utredning for DN, 1999 – 5. Direktoratet for naturforvaltning.

Konieczny, R. 1996. Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 3: Milhjøgifter i sedimenter på strekningen Ramsund – Kirkenes. NIVA rapport O-93177.

Larsen, L-H., A. Evenset, I. A. Berg & N. Skjegstad 2003. Opprydding av forurenset sediment i Tromsø havn; Kartelgging av kilder til forurensning i Tromsø indre havneområde og Tromsøysund. Akvaplan-niva rapport 412.2508.01. 58 sider. SFT TA nr 1987/2003.

Lindgren, P., Olsson, B. & C. Unger 1998. *Antifoulingsprodukter FARTYG.* PM-beslut 1998-10-20. KEMI, Stockholm (Sweden)

Madsen T, Gustavson K, Samsøe-Petersen L, Simonsen F, Jacobsen J, Foverskov S & M. Mørk Larsen M 1998. Kortlægning og vurdering af antibegroningsmidler til lystbåde i Danmark. Miljøstyrelsen rapport.

Madsen T, Samsøe-Petersen L, Gustavson K & D. Rasmussen 1999. Økotoksikologisk vurdering af begroningshindrende biocider og biocidfrie bundmalinger. Miljøstyrelsen rapport.

Matthiessen, P. & J. Reed 1997. Evaluation of copper and zinc concentrations in Suffolk and Essex estuaries. CEFAS report C967E280.

Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. SFT veiledning 97:03, 36 sider.

Olsson, K. 2000. Undersøkelse av metall og PAH innhold i vann og slam fra Sentrumstangenten, Tromsø. Akvaplan-niva raport412.2038.00

SFT 1987. Marin forurensning fra begroingshindrende midler. SFT rapportnr 78

SFT 1993. Sandblåsing av skip. SFT rapport nr 93:07 TA 948/1993. 48 sider.

SFT 1998. Rapport 98:11 *Forurensede marine sedimenter*

Scarlett A, Donkin M.E., Fileman TW & P. Donkin 1997. Occurrence of the marine antifouling agent Irgarol 1051 within the Plymouth Sound locality: Implication for the green macroalga Enteromorpha intestinalis. Mar. Pollut. Bull. 34, p. 645-651.

Skjegstad, N 2002a Miljøgifter i marine sediment, Larsneset, Harstad havn 2002. Akvaplan-niva rapport 410.2556. 9 sider + vedlegg.

Skjegstad, N 2002b Miljøgifter i marine sediment, Larsneset, Harstad havn 2002, rapport 2. Akvaplan-niva rapport 410.2556/2. 9 sider + vedlegg

Solberg, T., G. Becher, V. Berg & G.S. Eriksen 1997. Kartlegging av miljøgifter i fisk og skalldyr fra nordområdene. SNT rapport 1997:4 ISSN 0802-1627

Williamson, G.L. & A.H. Jacobson 1996. Designing an environmental safe marine antifoulant. In: De Vito SC and RL Garrett (EDS.) Green chemistry for pollutant

prevention. America Chemical Society, Washington DC. ACS Symposium series 640 p225-233.

Åstebøl, S.O. & T.I. Hvitved-Jacobsen 1996. Veiavrenning og vannforurensning. Internasjonale krav til utslipp av overvann fra veg. GEOfuturum as, Ski og Universitetet i Ålborg.

Personlig kommunikasjon:

Bjørn Rasmussen, HAMEK, Harstad
Børre Nordmark, Harstad kommune.
Erik Vold, Kirkelig fellesråd, Harstad
Frid Mikkola, Fylkesmannen i Troms.
Helge Jørstad, Kaarbø verkstedet, Harstad
Morten Sørgård, NNG Harstad
Peter Joukoff, Kystverket, Horten
Steffen Kristiansen, Harstad havn, Harstad
Svein Gleditsh, Mercur Maritim, Harstad
Ørjan Holm, Norges miljøvernforbund, Troms