

Fase 1 av fylkesvise tiltaksplaner for opprydding i forurenset sediment

**Miljøstatus og kartlegging av kilder til
miljøgiftbelastning i Hammerfest ,
Honningsvåg og Båtsfjord
havneområder
oktober – november 2003**



**FYLKESMANNEN
I FINNMARK**



Hammerfest kommune Nordkapp kommune



Båtsfjord kommune

Akvaplan
niva

Akvaplan-niva rapport 412.2749/2

Rapporttittel / Report title

**Miljøstatus og kartlegging av kilder til
miljøgiftbelastning i Hammerfest,
Honningsvåg og Båtsfjord havneområder
oktober – november 2003**

Forfatter(e) / Author(s)

Nina Skjegstad
Lars Henrik Larsen
Martin Skedsmo

Akvaplan-niva rapport nr / report no:

APN-412.2749

Dato / Date:

10. desember 2003

Antall sider / No. of pages

133

Distribusjon / Distribution

Åpen/open

Oppdragsgiver / Client

Fylkesmannen i Finnmark

Oppdragsg. ref. / Client ref.

Evy Jørgensen

Sammendrag / Summary

Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvern avdelingen, har igangsatt arbeid med utarbeidelse av en plan for opprydding av forurensete marine sedimenter i Finnmark. Akvaplan-niva er angasjert til å bistå med fase I av dette arbeidet. Denne fasen består i å oppsummere miljøstatus i havneområdene i Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord, 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 området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest. Områdene Rossmolla og Rypefjord er mindre forurenset, men Rypefjord trenger bedre kartlegging. Også i Honningsvåg er det betydelig forurensning av spesielt TBT og PAH, men også av PCB. Datagrunnlaget er imidlertid mangelfullt. I Båtsfjord er datagrunnlaget om miljøtilstand svært mangelfullt. For å avdekke kildene til forurensningen er det foretatt en gjennomgang av eksisterende kunnskap om 12 ulike typer potensielle tilførselskilder. 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 bør vurderes videre i en kommende tiltaksplan. Kartleggingen har pekt ut skipsverft og skipstrafikk som de mest betydningsfulle kilder til miljøgiftbelastning. Kildekartleggingen er basert på kunnskapsnivået pr november 2003. Så langt mulig er miljøtilstanden vurdert opp mot kildene.

Emneord:

Honningsvåg havn
Båtsfjord havn
Hammerfest havn
Miljøtilstand
Miljøgifter i sediment
Kildekartlegging
Rangering og prioritering

Key words:

Hammerfest harbour
Båtsfjord harbour
Hammerfest havn
Environmental condition
Contaminants in sediments
Mapping of contaminant sources
Ranking and prioritisation

Prosjektleder / Project manager

Lars Henrik Larsen

Kvalitetskontroll / Quality control

Roger Velvin

© Akvaplan-niva

Forord

Tre havner inngår i fase 1 av Fylkesvise tiltaksplaner for forurenset havnesediment i Finnmark. Dette er Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord. Den Fylkesvise tiltaksplanen utarbeides av Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen og Akvaplan-niva ble engasjert for å gjennomføre fase 1. Foreliggende rapport består av tre deler; Gjennomgang av eksisterende informasjon, samt vurdering av miljøtilstand fra de tre havneområdene, kartlegging og beskrivelse av kilder til miljøgiftsbelastning, samt vurdering av områder der ytterligere undersøkelser og/eller kartlegging er nødvendig.

I løpet av dette arbeidet har det vært gjennomført møter med kommunene, og videre en utstrakt telefonisk og elektronisk utveksling av informasjon. Rapporten framstiller således den informasjon som Akvaplan-niva selv har besittet, samt det kommunens folk har hatt kjennskap til. Ikke alle punkter er like utfyllende besvart, men i den grad informasjon foreligger er den med stor sannsynlighet kommet med. Et større problem er at det mangler data på for mange områder, både når det gjelder miljøtilstand og kilder.

Sentrale personer i kommunene har gjort en god innsats for å sende oss den informasjonen vi har bedt om, i den grad de har funnet den. Vi vil gjerne takke følgende personer for god og velvillig hjelp:

- ❑ Tom Erik Ness, Hammerfest kommune
- ❑ Stål Abrahamsen, Nordkapp kommune
- ❑ Kurt Marcussen, Båtsfjord kommune
- ❑ Ørjan Nergård, Båtsfjord Havn.

Vi takker ellers den enkelte kommune for å ha gitt oss tilgang på grunnkart for framstilling av data.

Tromsø, 10. desember 2003

Nina Skjegstad

Innholdsfortegnelse

FORORD.....	5
SAMMENDRAG.....	11
SAMMENDRAG.....	11
1 BAKGRUNN.....	15
1.1 MÅLSETNINGER.....	15
1.2 ORGANISERING AV RAPPORTEN.....	16
2 KLASSIFISERING AV MILJØTILSTAND.....	17
3 BESKRIVELSE AV KILDENE VURDERT UNDER KILDEKARTLEGGINGEN	19
3.1 BESKRIVELSE AV KILDENE	20
4 HAMMERFEST HAVN	27
4.1 INNDELING AV HAMMERFEST HAVN I DELOMRÅDER	27
4.2 AKTIVITETER I HAMMERFEST.....	28
4.3 PLANER FOR HAVNEOMRÅDENE – AREALSITUASJON	29
4.4 MILJØTILSTAND I HAMMERFEST HAVNEOMRÅDER.....	30
4.5 KILDEKARTLEGGING	61
4.6 ULOVLIGE UTSLIPP	72
4.7 SAMMENSTILLING OG RANGERING AV KILDER.....	73
4.8 VURDERING AV MILJØTILSTAND OPP MOT KILDER - KUNNSKAPSHULL	74
4.9 KONFLIKTVURDERINGER.....	75
5 HONNINGSVÅG HAVN	77
5.1 INNDELING AV HONNINGSVÅG HAVN I DELOMRÅDER	77
5.2 AKTIVITETER I HONNINGSVÅG	79
5.3 PLANER FOR HAVNA	79
5.4 MILJØTILSTAND I HONNINGSVÅG HAVNEOMRÅDE	80
5.5 KILDEKARTLEGGING	97
5.6 SAMMENSTILLING OG RANGERING AV KILDER.....	106
5.7 VURDERING AV MILJØTILSTAND OPP MOT KILDER – KUNNSKAPSHULL OG YTTERLIGERE KARTLEGGINGER	107
5.8 BRUKERINTERESSER – STATUS AREALPLAN	108
6 BÅTSFJORD HAVN	109
6.1 INNDELING AV BÅTSFJORD HAVN I DELOMRÅDER	110
6.2 AKTIVITETER I BÅTSFJORD.....	111
6.3 PLANER FOR HAVNA	111
6.4 MILJØTILSTAND I BÅTSFJORD HAVNEOMRÅDE.....	112
6.5 KILDEKARTLEGGING	116
6.6 SAMMENSTILLING OG RANGERING AV KILDER.....	127
6.7 BETYDELIGE KUNNSKAPSHULL OG BEHOV FOR YTTERLIGERE UNDERSØKELSER OG KARTLEGGINGER	128
6.8 KONFLIKTER BRUKERINTERESSER I DE AKTUELLE OMRÅDENE	129
7 REFERANSER.....	131

Oversikt over figurer

Figur 1: Prinsippskisse av forurensningsspredning fra veg.	20
Figur 2: Generell skisse av noen viktige prosesser i forbindelse med oppvirvling av forurensede bunnsediment (Bjerkeng & Molvær 2002).	24
Figur 3: Hammerfest havneområder, fra Rossmolla t.o.m. Rypefjord (kilde: Seamap).	27
Figur 4: Hammerfest havneområde, Rossmolla/Rossmollbukta. Avløpspunkter og prøvetakingsstasjoner 1998- 2003.	33
Figur 5: Klassifisering av PCB-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning (Molvær et. al., 1997) av overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.	36
Figur 6: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.	37
Figur 7: Klassifisering av TBT-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.	38
Figur 8: Hammerfest havneområde, Fuglenes, Hamran, Storelva og indre havn. Avløpspunkter og prøvetakingsstasjoner i perioden 1994-2003.	40
Figur 9: Klassifisering av PCB-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994- 2002.	44
Figur 10: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994- 2002.	45
Figur 11: Klassifisering av TBT-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994- 2002.	46
Figur 12: Hammerfest havneområde, Rypefjord og Indrefjord. Prøvetakingsstasjoner i perioden 1994-2003.	49
Figur 13: Klassifisering av PCB-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rypefjord i Hammerfest i 1994 og 1998.	53
Figur 14: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Indrefjord i Rypefjord i Hammerfest i 2000 og 2003. Ikke fargelagte stasjoner er uanalyserte prøver.	54
Figur 15: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rypefjord i Hammerfest i perioden 1994-1998.	55
Figur 16: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Indrefjord i Rypefjord i Hammerfest i perioden 1994-2002.	56
Figur 17: Klassifisering av TBT-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rypefjord og Indrefjord i Hammerfest i perioden 1994-1998.	57
Figur 18: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Indrefjord i Hammerfest i perioden 1998-2003.	58
Figur 19: Lokalteter med forurenset grunn i Hammerfestområdet per november 2003 (SFT database).	66
Figur 20: Oversiktskart over havneområdene i Honningsvåg (kilde: Seamap).	78
Figur 21: Honningsvåg havneområde. Prøvetakingsstasjoner 1994 (ref.) og 1998 (Jørgensen et al., op.cit).	81
Figur 22: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON2, HON3, 1998).	85

Figur 23: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON2, HON3, 1998).	86
Figur 24: Klassifisering av TBT-innhold i sedimentprøver i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON2, HON3, 1998).	87
Figur 25: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).	89
Figur 26: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).	90
Figur 27: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).	91
Figur 28: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).	93
Figur 29: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning (Molvær et al., 1997) av overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).	94
Figur 30: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).	95
Figur 31: Omtrentlig nedslagsfelt for Honningsvåg. Kilde: Nordkapp kommune.	98
Figur 32: Fra indre havn i Båtsfjord, oktober 2003. Foto: Nina Skjegstad.	109
Figur 33: Dampskipskaia og den nye industrikaia på Storholmen i Båtsfjord, oktober 2003. Aarsæther fiskeindustri til venstre på Dampskipskaia. Foto: Nina Skjegstad.	109
Figur 34: Oversiktskart over Båtsfjorden (kilde: Seamap).	110
Figur 35: Stasjoner for sedimentprøvetaking i Båtsfjord 1994-2002.	114
Figur 36: Oversikt over aktiviteter og utslipp i Hamna og på Storholmen i Båtsfjord pr. november 2003. Kilde: Båtsfjord kommune.	116
Figur 37: Oversikt over aktiviteter og utslipp i Neptunbukta og Indrefjord i Båtsfjord per november 2003.	117
Figur 38: Russiske båter i opplag ved Polarpor Skipsservice i Båtsfjord oktober 2003. Foto: Nina Skjegstad.	120

Sammendrag

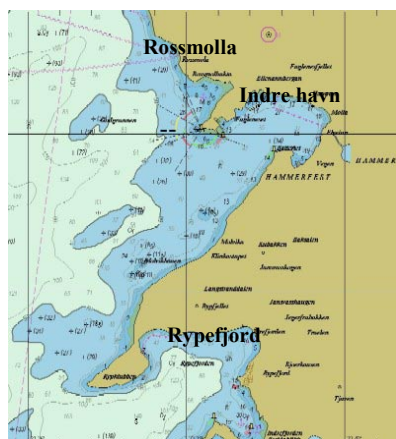
Fylkesmannen i Finnmark har startet arbeidet med en tiltaksplan for opprydding i forurenset sediment. Som ledd i dette arbeidet er det i foreliggende rapport oppsummert miljøtilstand og kartlagt kilder til miljøgiftbelastning for havnene Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord. Det er presentert eksisterende informasjon om miljøtilstand og det er gjort en vurdering av de enkelte kildene. Det er fokusert på miljøgiftene PCB, PAH, TBT, samt bly, kadmium, kobber og kvikksølv. Generelt er det godt datagrunnlag om miljøtilstand i Hammerfest, noe dårligere i Honningsvåg, og nesten fraværende i Båtsfjord.

Tilstandsklassifiseringen er gjort i henhold til SFTs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær *et al.*, 1997). Klassifiseringen innebærer fem klasser fra I (ubetydelig/lite forurenset) til V (meget sterkt forurenset). Klasse II er moderat forurenset, klasse III er markert forurenset og klasse IV er sterkt forurenset.

Når det gjelder kildenes betydning er lokale data stort sett fraværende i alle havneområdene. Det er benyttet en tredelt vurderingsskala for 12 identifiserte, mulige kilder;

- ☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige for miljøgiftbelastningen i det aktuelle havneområde, og som ikke behøves vurdert i en kommende tiltaksplan.
- ☹ Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det ikke foreligger tilstrekkelig dokumentasjon til at tiltak kan anbefales. Denne gruppen kilder bør vurderes kartlagt før en tiltaksplan utarbeides.
- ☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak bør vurderes i forbindelse med utarbeidelsen av en tiltaksplan.

Hammerfest



I Hammerfest havneområder har man både historiske og nåværende aktiviteter knyttet til skipstrafikk (passasjer/gods), skipsverft, mekanisk verksted, fiskeindustri, oljedepot, i tillegg til mindre virksomheter som bensinstasjoner. Hammerfest har også store ambisjoner som regionhavn og er sentral i forbindelse med utbyggingen av Snøhvit.

Hammerfest havneområde er delt inn i tre hovedområder; Rossmolla/Rossmollbukta, området fra Fuglenes til indre havn, samt Rypefjord/Indrefjord. Det er i Hammerfest gjennomført flere miljøundersøkelser de siste årene, men den mest omfattende var Havneundersøkelsen (Jørgensen *et al.*, 2000). Hammerfest var også med i de sonderende

undersøkelsene av havner i Finnmark i 1994 (Konieczny, 1996). De øvrige undersøkelser er gjennomført i forbindelse med utfyllinger og mudring.

Miljøtilstanden i de indre havneområder helt ut til Fuglenes er dokumentert å være meget sterkt forurenset (V) av både PCB og TBT (Jørgensen *et al.*, *op.cit.*). Forurensningen av PAH er også vist å være meget sterk (V) i det indre havneområdet, og sterkt forurenset (IV) fra Hamran og ut til Fuglenes. Det er videre dokumentert markert forurensning (III) av kvikksølv og bly, samt delvis av kadmium og kobber i hele området. Generelt er dette et betydelig forurenset område, men mektighet og omfang av forurensningen har man ikke kunnskaper om.

Rossmollaområdet er generelt mindre forurensset av de fleste miljøgifter, men også her forekommer TBT i relativt høye konsentrasjoner (III og IV). PCB-forurensningen i Rossmollbukta og utenfor Rossmolla industriområde er markert forurensset med PCB (III). PAH-forurensningen er også markert (klasse III) omtrent på de samme stasjonene som for PCB. Stasjon 4 var imidlertid sterkt forurensset med PAH.

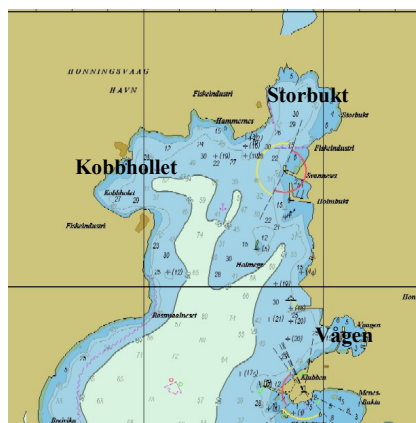
De ytre deler av Rypefjord er dårlig kartlagt med hensyn til miljøtilstand, mens Indrefjord er bra dekket i et avgrenset område. Med bakgrunn i den dokumentasjon som foreligger synes dette området totalt sett å være variert belastet med miljøgifter og da fra moderat (II) til sterkt (IV). Med bakgrunn i analyser av PCB gjort i 2003 synes Indrefjord generelt å være moderat belastet. En stasjon i 2003 overlappet med en stasjon fra 1998. I 1998 var denne stasjonen svært sterkt forurensset (V), mens den i 2003 var markert forurensset V. Rypefjord og Indrefjord er videre sterkt til meget sterkt forurensset (IV-V) av TBT. På noen stasjoner tatt i 2003 økte konsentrasjonene ned til minst 10 cm i sedimentet (ikke målt lenger ned). Samlet synes både Indrefjord og Rypefjord å være betydelig forurensset av TBT og delvis også av PAH. Det synes imidlertid ikke å være noen alvorlig forurensning av PCB eller metaller, selv om det i Rypefjord i 1998 ble avdekket markert forurensning av både PCB og bly. Datagrunnlaget for de ytre deler av Rypefjord er imidlertid for spinkelt til å kunne konstatere dette fast.

Totalt vurderes området fra Fuglenes til indre havn som det sterkest forurensede området i Hammerfest havneområde, og det er her man anbefaler å prioritere tiltak i Hammerfest. Datagrunnlaget med hensyn til omfanget på forurensningen (mektighet), samt betydningen av kildene er imidlertid for dårlig til at vi anbefaler tiltak uten ytterligere kartlegging av dette. Den relativt sterke forurensningen av alle typer miljøgifter i spesielt indre havn vitner om et komplekst system med tanke på kilder. Med fravær av lokale data med hensyn til hvilke kilder som har tilført hva og hvor mye, er det vanskelig å si noe om kildenes innbyrdes betydning. Den store havneaktiviteten knyttet til skipstrafikk, mekanisk verksted/sliper, fiskeindustri, urensset kommunalt avløp, samt mulig deponering av PCB-holdig avfall gir likevel grunn for å se nærmere på noen kilder.

Nedenfor gis en oppsummering av rangering av kilder i Hammerfest.

- ☹ Utslipp fra skipsverft og slip, utslipp fra skip, samt ulovlige utslipp
- ☺ Nedbør, deponering av snø og overvann, tilførsler fra Storvatnet/Storelva, kommunalt avløpsvann/punktutslipp, lekkasje fra forurensset grunn, sigevann, samt gamle synder
- ☺ Tilførsler fra havvann, uhellsbetingede utslipp

Honningsvåg



Honningsvåg er en havn med stor havneaktivitet. Det er flere bunkersanlegg for marint drivstoff og olje, og dette er den eneste havnen i Nord-Norge hvor båtene får tak i tungolje. Også i denne havnen er det både nedlagte og eksisterende mekaniske verksteder, samt fiskeindustri.

Honningsvåg havneområde er delt inn i tre hovedområder; Vågen, Storbukta og Kobbhollet. Det er gjennomført kun to sedimentundersøkelser i Honningsvåg. Den største var Havneundersøkelsen i 1998 (Jørgensen *et al.*, 2000). I tillegg ble det tatt tre stasjoner i de sonderende undersøkelsene i 1994 (Konieczny, 1996). Totalt sett gir

datagrunnlaget et bra bilde på situasjonen, men for å kunne konkludere i forhold til anbefalinger av tiltak, er nok datagrunnlaget noe spinkelt.

I 1998 ble forurensningen funnet å være høyere enn i 1994 i Honningsvåg. Generelt ble de høyeste verdiene funnet i Vågen, ved Holmbukt og i Storbukt. Honningsvåg havneområder synes generelt å være sterkest forurensset av TBT med konsentrasjoner tilsvarende klasse V på alle stasjoner unntatt en i 1998. I 1994 ble TBT-forurensningen funnet å være markert (III) på alle stasjoner. Den høyeste TBT-konsentrasjonen for begge de to undersøkelsene ble funnet ved Holmbukt, mellom Vågen og Storbukt. Dette området hadde også høye konsentrasjoner av PAH og PCB (IV). Ellers hadde Vågen de høyeste konsentrasjonene av både TBT og PAH i 1998. PCB-forurensningen i Vågen ble i 1998 funnet å være fra markert til sterk, mens i bassenget utenfor Vågen ble PCB-forurensningen funnet å være moderat i 1994. Vågen var ellers markert forurensset av bly (III) og den innerste stasjonen i Vågen var også markert forurensset med kadmium.

Begge stasjonene i Storbukt hadde i 1998 PCB-konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse IV. Den høyeste PCB-forurensningen i Havneundersøkelsen i Honningsvåg ble funnet på HON5. Dette området var belastet med svært sterk forurensning av TBT, og fra sterk til svært sterk forurensning av PAH. HON6 var markert forurensset av både kobber og kvikksølv.

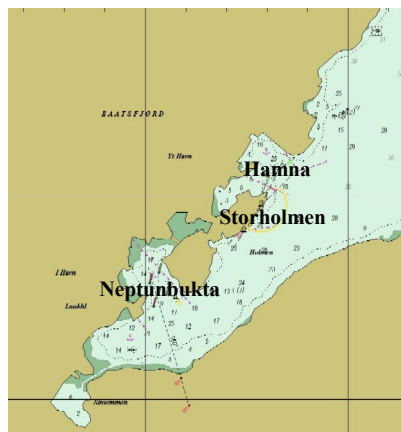
Kobbhollet ble i 1998 funnet å ha lavest forurensning av PAH, men konsentrasjonen på HON8 tilsvarte likevel tilstandsklasse IV. TBT-forurensningen var imidlertid fra sterk til meget sterk (IV-V) i 1998, men bare markert (III) i 1994. Kobbhollet var ellers markert forurensset av PCB i 1998, men bare moderat (II) i 1994.

TBT-forurensningen gjenspeiler den havneaktiviteten som skjer i Honningsvåg, med stor skipstrafikk og mange anløp av store båter. Til tross for tankanlegg for marint drivstoff og olje i Kobbhollet har dette området den laveste PAH-forurensningen. Dette området er også lavest belastet med PCB og TBT. Totalt synes Vågen og Storbukt å være sterkest belastet av miljøgifter. Data om forurensningens omfang og mektighet, samt lokale data om kildenes bidrag er imidlertid fraværende.

Nedenfor gis en oppsummering av rangering av kilder i Honningsvåg.

- ☹ Forurensset grunn/sigevann, utslipp fra skipsverft og slip, utslipp fra skip, samt uhellsbetingede utslipp.
- ☺ Nedbør, deponering av snø og overvann, kommunalt avløpsvann/punktutslipp, gamle synder og ulovlige utslipp.
- ☺ Tilførsler fra havvann, bekker og elver.

Båtsfjord



Båtsfjord havneområde er delt inn i tre områder; Hamna, Storholmen og Neptunbukta. Båtsfjord er et av Finnmarks største steder hva angår fiskeindustri. Mange mindre bruk er i dag ikke i drift, men det er likevel fremdeles stor aktivitet. Ellers er det høy aktivitet i Båtsfjord Havn, men mange anløp per år. Det er i 2002 etablert ny industri kai som en framtidig satsing.

Datagrunnlaget med hensyn til miljøtilstand i Båtsfjord er svært mangelfullt. Båtsfjord var ikke med i Havneundersøkelsen (Jørgensen *et al.*, 2000). Det er så langt vi kjenner til bare gjort to mindre undersøkelser av

miljøgifter i sediment i Båtsfjord havneområder. Den sonderende undersøkelsen i 1994 inkluderte to stasjoner i Båtsfjord (Konieczny, 1996). I 2002 ble det tatt prøver av to stasjoner utenfor Storholmen i forbindelse med mudring. I tillegg er det gjennomført to resipientundersøkelser med fokus på organisk belastning (Oug et al., 1987; Holte et al., 1994). Den organiske belastningen i spesielt Hamna var høy i 1985, men det var en positiv utvikling i perioden fram til 1993. Dagens situasjon er ikke kjent.

Med hensyn til miljøgifter ble det i 1994 funnet sterk forurensning (IV) av både PCB og TBT i Neptunbukta, men noe lavere nivåer av PAH. Det ble også funnet markert forurensning av kadmium i Neptunbukta. I Hamna ble det i 1994 også funnet sterk forurensning (IV) av TBT, men markert forurensning av PCB (III). Utenfor den nye industrikaia på Storholmen ble det i 2002 funnet sterk forurensning av TBT, men ellers moderate konsentrasjoner av PCB og PAH, samt stort sett ubetydelige konsentrasjoner av metaller.

I Båtsfjord er datagrunnlaget om miljøtilstand svært mangelfullt, men den forurensningen som er avdekket indikerer at Båtsfjord havneområder er belastet av miljøgifter. Datagrunnlaget for de enkelte kildenes eventuelle betydning er fraværende, men skipstrafikken, slip/mekanisk verksted og deponering av avfall i sjøen synes som viktige kilder. Vår anbefaling her er å først kartlegge miljøstatus, dernest å kartlegge kildene før en tiltaksplan utarbeides.

Nedenfor gis en oppsummering av rangering av kilder i Honningsvåg.

- ☹ Utslipp fra skipsverft og slip, utslipp fra skip, samt ulovlige utslipp.
- ☺ Nedbør, deponering av snø og overvann, kommunalt avløpsvann/punktutslipp.
- ☺ Tilførsler fra havvann, bekker og elver, uhellsbetingede utslipp.

Rangering av kildekartlegging for tiltaksplaner for Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord

I tabellen nedenfor er rangeringen av de ulike kildene i de tre havneområdene framstilt. Kartleggingen har avdekket at lokale data om omfang av og bidrag til miljøbelastningen er svært sparsomme. For Honningsvåg og Båtsfjord er kildene forurenset grunn og sigevann behandlet under ett.

Kilder	Hammerfest	Honningsvåg	Båtsfjord
Nedbør og deponering snø, overvann	☹	☹	☹
Tilførsler med havvannet	☺	☺	☺
Tilførsler med bekker og elver	☹	☺	☺
Kommunal kloakk	☹	☹	☹
Utslipp fra skipsverft og slip	☹	☹	☹
Punktutslipp	☹	☹	☹
Lekkasje fra forurenset grunn	☹	☹	-
Sigevann fra søppelfyllinger	☹		
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling	☹	☹	☹
Gamle synder og tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter	☹	☹	-
Uhellsbetingete utslipp	☺	☹	☺
Ulovlige utslipp	☹	☹	☹

1 Bakgrunn

Forurensede bunnsedimenter 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 dette problemet. I 1992 ble det anslått at vi i Norge hadde ca. 30 fjordområder med forurensede sedimenter der tiltak burde vurderes. I årene etter ble det utført flere undersøkelser langs hele kysten, 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-rapport 98:11 *Forurensede marine sedimenter*). 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 sjødyr 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 i Norge, 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 Finnmark er ansvarlig for å planlegge og sørge for gjennomføring av dette arbeidet i Finnmark 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 én kilde, men det er en rekke andre kilder til forurensningen i Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord havn. Disse er ytterligere identifisert og analysert, så systematisert og vektlagt i forhold til faktiske bidrag.

1.1 Målsetninger

Foreliggende rapport har tre målsetninger:

1. Beskrive dagens forurensningssituasjon i Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord havneområde gjennom oppsummering av tidligere resipient- og miljøundersøkelser.
2. Kartlegging av kilder til miljøgiftbelastning i de nevnte havneområder.
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 de tre havneområdene, mens kartleggingsdelen omfatter identifisering og vurdering av 12 potensielle kilder og grupper av kilder til miljøbelastning (tilfeldig rekkefølge):

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

6. Individuelle punktavløp (bensinstasjoner, bilverksteder, biloppsamlingsplasser, sykehus, tannleger, krematorium, fotografer).
7. Lekkasje fra forurenset grunn, inkl. sigevann fra søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi.
8. Sigevann fra nåværende og avsluttete søppeldeponi.
9. Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.
10. Utslipp fra skip og båter (slitasje av bunnmaling, utlekking).
11. Uhellsbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp).
12. 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 fra sedimentet, 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.

1.2 Organisering av rapporten

De innledende kapitlene (1-3) gjelder for alle havnene, men deretter er hver havn behandlet i eget kapittel. Hvert kapittel er så inndelt i delavsnitt som omhandler miljøtilstand, kildekartlegging og kunnskapshull.

2 Klassifisering av miljøtilstand

Miljøgifter forekommer i både luft, vann, sediment og biologisk materiale (planter og dyr). Miljøtilstanden (graden av forurensning) 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 *et al.*, 1997). Denne veiledningen beskriver forurensningen i fem tilstandsklasser – (1-5), der 1 er best og 5 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 strengt tatt 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 *et al.*, 1983). Klassifisering av sediment er imidlertid utarbeidet etter sør-norske forhold. I mange nord-norske havner er det imidlertid registrert høye nivåer av miljøgifter i svært grovkornet sediment. Hvorvidt dette har sammenheng med skjellsand og porevann er enda ikke dokumentert.

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.

3 Beskrivelse av kildene vurdert under kildekartleggingen

Det ble i 1997/98 gjennomført en omfattende undersøkelse av miljøgifter i sediment og biota i fire nordnorske havner (Jørgensen *et al.* 2000), heretter kalt Havneundersøkelsen. Undersøkelsen omfattet Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg. Undersøkelsen omfattet også en grov kildekartlegging som vi har tatt utgangspunkt i også i dette arbeidet.

Oversikte over potensielle kilder (se kapittel 3) er omfattende. En rekke av kildene representerer en kompleks blanding av organiske og uorganiske forurensningskomponenter, vannløselige, fettløselige og partikkel-adsorberende stoffer, som tilføres i ulik mengde og sammensetning fra de ulike kildene. Datagrunnlaget for de ulike miljøgifter og kilder er generelt varierende, og for de fleste kilder mangler lokale data fra alle de her omtalte havneområdene. Det har derfor ikke vært mulig å vurdere faktisk miljøbelastning av spesielle komponenter eller grupper av miljøgifter opp mot kildene. Derfor har det 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 de utvalgte havneområdene 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 på en enkel måte å kunne rangere de identifiserte, potensielle kilder innbyrdes i forhold til tiltaksnivå, er de plassert i en av tre grupper:

- ☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige for miljøgiftbelastningen i det aktuelle havneområde, og som ikke behøves vurdert i en kommende tiltaksplan.
- ☹ Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det ikke foreligger tilstrekkelig dokumentasjon til at tiltak kan anbefales. Denne gruppen kilder bør vurderes kartlagt før en tiltaksplan utarbeides.
- ☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak bør vurderes i forbindelse med utarbeidelsen av en tiltaksplan.

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 skjerpene retning. Dette for å unngå at kilder med god datadekning blir vurdert for strengt i forhold til kilder der det ikke finnes informasjon.

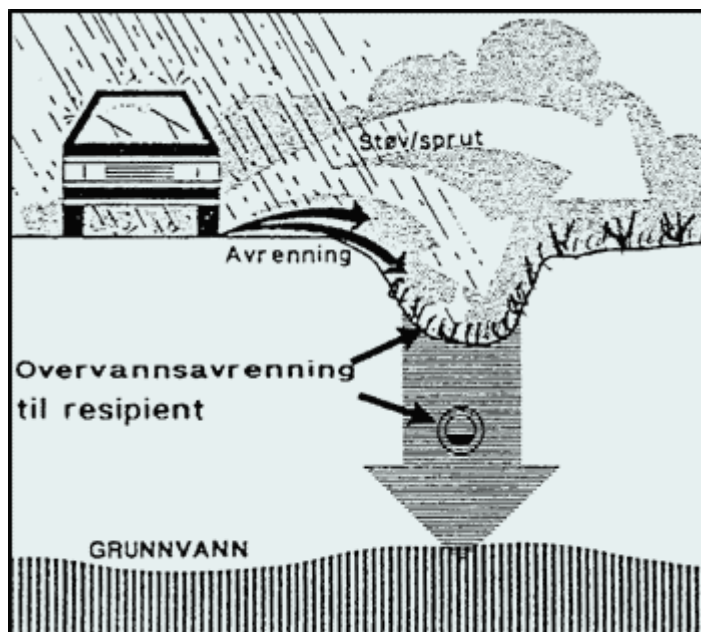
Kildekartleggingen for den enkelte havn er presentert under sitt respektive kapittel. For å spare plass, har vi valgt å lage et felles kapittel som gjengir beskrivelser av de enkelte kildene som er vurdert under kildekartleggingen. Vi har vurdert 12 ulike kilder.

3.1 Beskrivelse av kildene

3.1.1 Nedbør, deponering av snø, overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tunneler)

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 forurensning fra veitrafikk, herunder sot og eksoskomponenter.

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.



Figur 1: Prinsippskisse av forurensningsspredning fra vei.

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 forurensning 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 kjemisk analyse av miljøgiftinnhold i smeltet snø samlet inn om våren (bl.a. Johannessen & Henriksen 1996a, 1996b) og trafikkforurensset snø (Bækken 1994, Bækken & Tjomsland 2001). Gammel snø kan inneholde mye partikler og forhøyede nivåer av forurensning 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 forurensning i snø fra Finnmark.

3.1.2 Tilførsler med havvannet

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.

3.1.3 Tilførsler fra bekker og elver

Avrenning fra elver betyr i noen områder svært mye for miljøet i kyst- og fjordområder. I Finnmarkshavnene Båtsfjord, Honningsvåg og Hammerfest er ferskvannsavrenningen begrenset, men tas likevel med i vurderingen.

3.1.4 Kommunal kloakk

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. I de tre Finnmarkskommunene Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord er utslippene i hovedsak direkte til sjø. Ingenting blir rensset på noen måte i disse kommunene.

3.1.5 Utslipp fra industrivirksomhet

3.1.5.1 Skipsverft, mekaniske verksteder og slip plasser

Tungindustri har generelt vært en betydelig kilde til forurensning av fjord- og havnemiljø rundt omkring i Norge. I Finnmark er det imidlertid ingen tungindustri (smelteverk, petrokjemisk industri, treforedling etc.), og den eneste industrielle aktiviteten som mistenkes for å bidra til miljøgiftbelastningen er skipsverft/mekaniske verksted 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 anti-groe 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 % (ACE 2001) 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 overfor 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. En del av denne tørre malingen kan bli vasket ut når skipet sjøsettes.
- ❑ Høytrykkspyling av skrog før sandblåsing. Ved mindre reparasjoner benyttes ofte høytrykksspyling som rensemetode i stedet for sandblåsing.

3.1.5.2 Fiskeindustri

Den dominerende industrivirksomhet i Finnmark er og har vært fiskeindustrien. Fiskeindustrien er ikke kjent som en viktig bidragsyter av miljøgifter til sjøresipienter, men har sannsynligvis i første rekke bidratt til den organiske belastningen i de aktuelle resipienter, og da gjennom utslipp av prosessvann og fiskeavfall. Utslipp av fiskeavskjær har i noen områder medført en høy akkumulering av organisk materiale på sjøbunnen og således bidratt til et høyt oksygenforbruk.

3.1.6 Individuelle punktavløp

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, bilopp huggeri, tannleger og fotografi/trykkerier og havarivernsenteret 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.

3.1.7 Utslipp fra forurensede landområder/grunn, inkludert søppelfyllinger, havneutflyllinger, massedeponi

Forurensset grunn er her forurensset jord på kai- og industritomter eller deponier i direkte nærhet til sjøresipienten. I undersøkelsen er det lagt spesiell vekt på områder knyttet til

aktiviteter som kan føre til forurensing av jordsmonn, med risiko for utlekkasje av miljøgifter til havneområdene.

3.1.8 "Gamle synder", utslipp fra tidligere tiders aktiviteter

3.1.9 Utslipp fra skip (slitasje av bunnmaling, utslipp av ballastvann)

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 stabiliseringsmiddel for Polyvinylclorid (PVC plast) og til impregnering av trevirke. I Danmark er det foretatt undersøkelser som har vist at den viktigste kilden 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 *et al.* 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 organotin 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 *et al.* 1998).

TBT er en kjemisk stabil forbindelse. Det skjer derfor ingen eller kun en relativt langsom kjemisk nedbrytning av stoffet. Tilgjengelige data oppsamlet av Evers *et al.* (1995) indikerer 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 *et al. op sit.*). I arktiske områder er nedbrytningen 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. De her omtalte Finnmarkshavnene er, i motsetning til eksempelvis Narvik, ikke utskipningshavn for store volumer gods, slik at utslipp av ballastvann er minimale. Noe ballastvann i brønnbåter ankommer likevel Finnmarkshavnene som har oppdrettsvirksomhet i nærheten. Dette er imidlertid ballastvann fra norske farvann, og ikke internasjonale. Artsmangfoldet varierer langs norskekysten også, men ikke i den grad som mellom Norskekysten og kysten nedover Europa. Ballastvann vil derfor ikke bli diskutert videre som kilde til miljøgiftbelastning i Hammerfest, Honningsvåg eller Båtsfjord havneområde.

3.1.10 Uhellsbetingete utslipp (ulykker, lekkasjer og utslipp)

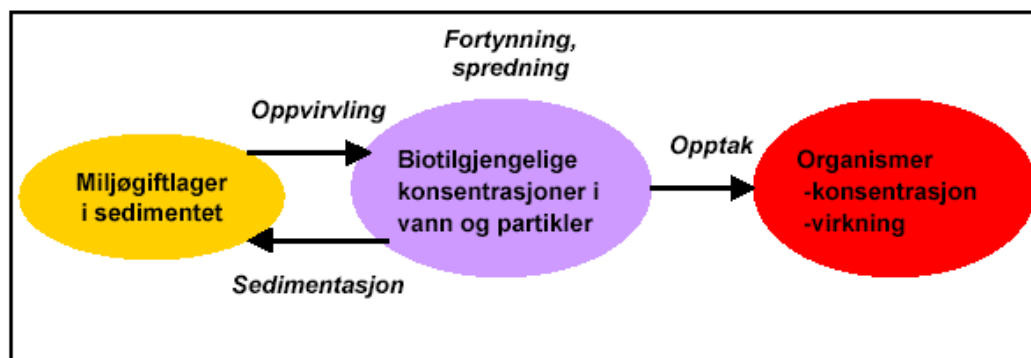
Uhellsbetingede utslipp kan oppstå som følge av både uhell på land og på sjø. Overbunkring og søl er den hyppigste kilde til mindre direkte utslipp av for eksempel diesel i havneområder, mens lekkasjer og utslipp knyttet til trafikkulykker vil påvirke resipienten via avrenning til kloakk/overvannsledning.

3.1.11 Ulovlige utslipp

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, regnvannsoppsamlingsystem eller direkte i hav eller elv.

3.1.12 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 2.



Figur 2: Generell skisse av noen viktige prosesser i forbindelse med oppvirvling av forurensede bunnsediment (Bjerkeng & Molvær 2002).

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 omblending 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 (Bjerkeng & Molvær, 2002).

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. Økt saltholdighet vil øke stabiliteten og minke erosjonsrisikoen. Kritisk spenning øker mer eller mindre proporsjonalt 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 identifisere lokale forskjeller mht. mulig erosjonsrisiko. De lokale forskjellene vil være der på grunn av ulik fordeling i type båter som anløper, dybdeforskjeller i havna, samt strømforhold generelt som igjen har betydning for sedimentbeskaffenheten. 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 betydningen av en slik interaksjon.

4 Hammerfest havn

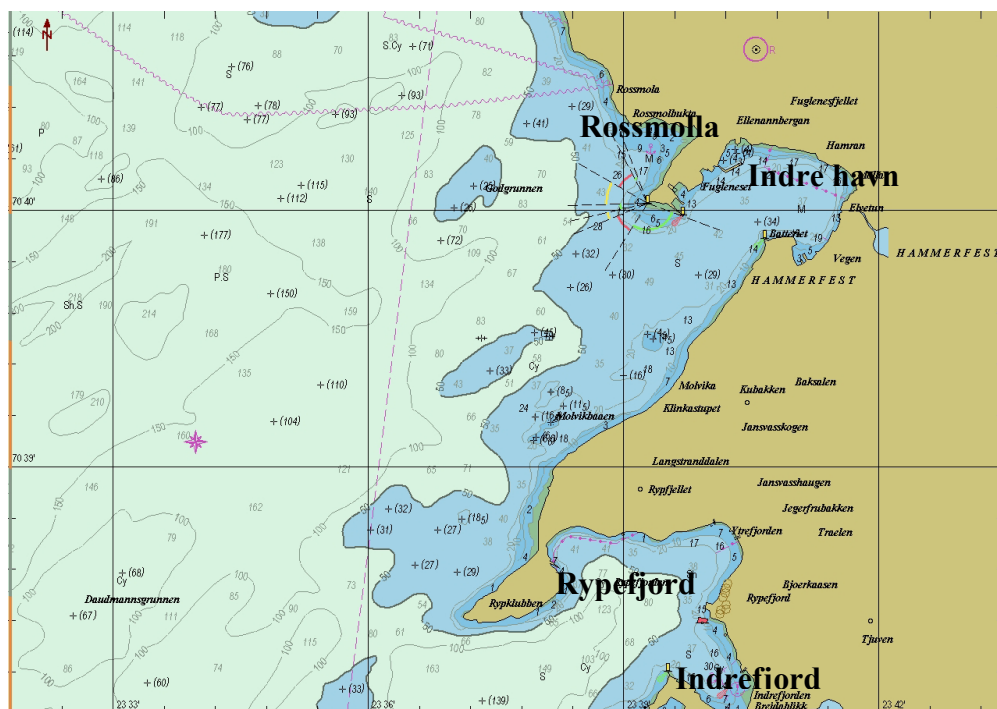
Det er i løpet av de siste årene gjennomført en rekke undersøkelser av miljøtilstanden i deler av Hammerfest havn. Både Rossmolla og Rypefjord er undersøkt i 2002 og 2003, i tillegg til at også indre havneområde ble kartlagt i Havneundersøkelsen i 1998. Det er til en viss grad dokumentert høy forurensning i havneområdene i Hammerfest, og ettersom videre utbygging av byen i stor grad må skje ved utfyllinger mot sjø er det særdeles viktig at ulike løsninger for å hindre spredning av miljøgifter vurderes. Hammerfest kommune har allerede tatt initiativ til å få utarbeidet en prosjektplan som beskriver arbeidet som må gjennomføres før en tiltaksplan kan foreligge. Hammerfest kommune er således godt på vei i prosessen mot en tiltaksplan for havna.

4.1 Inndeling av Hammerfest havn i delområder

Hammerfestområdet er i foreliggende rapport delt inn i tre hovedområder (Figur 3):

- ❑ Rossmolla/Rossmollbukta
- ❑ Indre havn/Fuglenes/Hamran/Storelva
- ❑ Rypefjord/Indrefjord

Rossmollbukta/Rossmolla er et industriområde med aktiviteter som mekanisk verksted, betongindustri, tidligere forbrenningsanlegg. I tillegg er dette sjøområdet resipient for kommunalt avløp. Området fra Fuglenes, Hamran, rundt utløpet av Storelva og inn mot indre havn har skipsverft, mekaniske verft, bensinstasjoner, fiskeindustri, samt skipstrafikk. I ytre Rypefjord er det en del nedlagte aktiviteter av mekanisk verksted/slip og oljedepot. I dag er det oljedepot på Stornes i Rypefjord, mens det i Indrefjord er aktiviteter knyttet til Polarbase, samt fiskeindustri. Alle de nevnte områdene rommer både nåværende og historiske kilder til miljøgiftforurensning.



Figur 3: Hammerfest havneområder, fra Rossmolla t.o.m. Rypefjord (kilde: Seamap).

4.2 Aktiviteter i Hammerfest

I Tabell 2 er tidligere og nåværende aktiviteter langs sjøen fra Leirvika i sør til Rossmolla i nord listet opp. Prøvetatte stasjoner henviser til Havneundersøkelsen fra 1998.

Tabell 2: Hammerfest havneområde 2003. Tidligere og nåværende havneaktiviteter. Virksomhetene er listet opp fra sør (Indrefjord) og langs sjøkanten nordover til Rossmolla. Nærmeste lokaliteter henviser til prøvetakingsstasjoner tatt under forskjellige undersøkelser.

Område	Aktivitet	Stasjoner prøvetatt i nærheten ¹
Indrefjord	• Polarbase - oljebase, fiskeforedling, plastproduksjon • Båt og Motor - båt og snøscootersalg • Statoil - bensinstasjon • Bildekk - dekkforhandler • OLFO - mekanisk verksted/slipp • Marinor - Fiskeforedling	HAM9 ² HAM9-15 ³ Pr. I-V ⁴
Stornes	• Norske Shell - oljedepot	HAM 8, B1, T1 ²
D Ytre Rypefjord	• Nordtømme - transportvirksomhet/garasje/lagring • Mehus-slippen • Esso – oljedepot	HAM7 ²
E Rypklubben- Dungan	• Rypklubben destruksjonsanlegg - tidl. søppeldeponi, komposteringsanlegg (1972-88), trolig noe spesialavfall. • Hammerfest turistsenter m/ Shell - Bensinstasjon, turistsenter m/hytter, tømme-stasjon for biltoalett m.m. • Dungan - ukontrollert avfallsdeponering (1945-60), noe direkte i sjøen.	HAM6 ²
F Moloen- Rådhusplassen	• Utleiebygg AS (kjølelageret) - fiskemottak, salg av diesel, kjøleanlegg (-1982) • Bohus Henriksen/NNS - Slakteri (-1994), nå møbelsenter • "Ford-service" - Bilverksted og bensinstasjon (til ca.1975) • Hammerfest el. verk (tidl tomt) - Depot (-1985) • Televerket/biblioteket - Verksted og depot m/ linjemateriell, batterier etc (- ca.1985) • Trygve Nilsen AS - skipsvarehandel • Verftsfjæra - grunt båtopptrekk frem til krigen. Oppfylt/overbygd etappevis frem til ca. 1980	HAM6, HAM5, F2 ²
G Jernteppet- Storelva	• "Bergendal/Ydstie" - mekanisk verksted (1950-95) • Trankokerier • Nestlé Norge (Findus) - fiskeindustri, industrifylling (1974-), forurenset industrigrunn ved sjøkant • Hauan-Nilsson - trelasthandel m.m. • "Ford service" – rent lakkeringsverksted frem til 1975	HAM5, B5, T5 HAM4, F2 ² Stasjon 1 ⁴
H Fuglenesvn.	• Esso - bensinstasjon • Haugen Bil AS - bilverksted med lakkering og bensinstasjon (fra ca. 1960 -) • Statoil (tidl. Mobil) - bensinstasjon (fra ca.1960 -) • Kommuneverkstedet (tidl Bilco) - verksted/maskinstasjon, med periodevis defekt fettutskiller. Tidl. mekanisk verksted og bilverksted (fra ca. 1960 -)	HAM3, F2 ²

Fortsettelse på tabell 2

Område	Aktivitet	Stasjoner prøvetatt i nærheten ¹
I Fuglenes	• Strømmeslippen – båtrepasjoner /mekanisk verksted • Utslipp fra sykehus og verksteder gjennom kommunalt avløp (Rossmollbukta) fra ca. 1955 • Fiskerihavna - div. fiskeriaktiviteter, salg av dieselolje/smøreolje • Fiskeindustri fra krigen • Polarkis - fiskeindustri (- ca. 1965) • Sjursen - mekanisk verksted (fra ca.1970 -) • Bunkerdepotet - kull-/saltlager, salg av dieselolje og andre oljeprodukter (fra før krigen -) – fortsatt drift • Hammerfest Maritime Service (tidl. Findusslippen) - verksted/slipp (fra 1947 -)	HAM2, B2, T2 HAM1, B3, T3 ²
J Rossmolla	Hammerfest v.g. skole - blant annet mekanisk verksted (fra ca. 1955 -) Polarbetong - produksjon av betongstein (1948-56) Arne Olsen - rørlegger/ mekanisk verksted/ småbåtslipp Rossmolla forbrenningsanlegg og kommunal fylling -(1965-1972)- muligens gjenværende spesialavfall, avrenning mot sjø, tidl. askedumping i sjø. Russverksted/-garasje rum A/S (tidligere A/S Anlegg) – betongfabrikk + lager/verksted	B6, T6, F1 ² Stasjon 2-4 ⁵ Stasjon 5-6 ⁶ HAM1-8 ⁷

¹ HAM = sediment, B = blåskjell, T = tang, F = fisk, ² Jørgensen et al., 2000, ³ Utheim, 2000, ⁴ Skjegstad, 2002c,

⁵ Skjegstad, 2002b, ⁶ Skjegstad, 2002a, ⁷ Skjegstad, 2003a.

4.3 Planer for havneområdene – arealsituasjon

Hammerfest er et knutepunkt i Vest-Finnmark, og Snøhvitutbyggingen har ikke redusert denne statusen. Det ble i 1999 laget en overordnet utviklingsplan for Hammerfest som regionhavn i Vest-Finnmark. Den aktuelle kyststrekning for sjøtilknyttede areal for bruk i næringsvirksomhet og trafikk-/logistikkformål strekker seg fra Melkøya/Skjærvik til Akkarfjord. Alle de områdene som er tatt med i vurderingene av miljøtilstand og kilder til forurensning er naturlig nok deler av denne strekningen. Hvert område er vurdert på følgende måte i utviklingsplanen:

Meland-Rossmollbukta hvor det gjennom utfylling mellom Stigen og Rossmolla kan etableres ca. 15 da relativt rimelige arealer langs strandkanten. Kaiområder må på grunn av bølgebelastning her etableres på innsiden av Fugleneset.

Fugleneset er beskyttet av en molo og representerer relativt gode maritime og arealmessige kvaliteter.

Indre havn omfatter strekningen fra Storelva til og med Hurtigrutekaia. Strandsonen inngår som en viktig del av bysentrum med de begrensninger dette representerer. De arealmessige og trafikale forhold gjør indre havn uegnet som et moderne trafikkhavneområde. Kommunen har derfor vedtatt at denne delen av havna skal benyttes til passasjerformål, mens godstrafikk flyttes ut. Hurtigrutas rolle som godstransportør må likevel tas hensyn til.

Rypefjorden som strekker seg fra Rypklubben til Leirvika har til dels meget gode arealmessige og maritime forhold. Dette området ble i 1999 forutsatt utviklet som Hammerfests framtidige maritime knutepunkt.

I utviklingsplanen tar Hammerfest mål av seg til å bli:

- ❑ En av de viktigste internasjonale fiskerihavner i Nord-Norge
- ❑ Den viktigste forsyningsbasen for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel i Barentshavet
- ❑ En viktig omlastings- og forsyningsbase for petroleumsvirksomheten på russisk sokkel
- ❑ Et knutepunkt for oppdrettsvirksomheten i regionen

4.4 Miljøtilstand i Hammerfest havneområder

En rekke miljøundersøkelser er gjennomført i Hammerfest havneområde de siste 20 årene. Noen er resipientundersøkelser med fokus på vannkvalitet, men de siste 10 årene der det i større grad vært gjennomført miljøundersøkelser med fokus på innhold av miljøgifter i sediment og biota. Nedenfor er kapitlet videre inndelt i resipientundersøkelser og miljøgiftundersøkelser. Et siste delkapittel oppsummerer og vurderer miljøtilstanden så langt den er kartlagt og dokumentert.

4.4.1 Resipientundersøkelser 1984-2002

Basisundersøkelse 1985

Som et ledd i flere undersøkelser av fiskerihavner i Finnmark ble det i 1985 gjennomført en basisundersøkelse i Hammerfest havneområde (Nilsen *et al.*, 1987). Undersøkelsen viste at strandsonen i havneområdet var moderat belastet, mens bløtbunnen i resipienten var sterkt belastet. Høyt organisk innhold og meget lavt arts mangfold ble registrert i sedimentet utenfor Finduskaia. I dypområdet av havna var forholdene gode.

Resipientundersøkelse 1995

I 1995 fikk kommunen gjennomført en oppfølgende undersøkelse i forbindelse med den kommunale avløpsplanleggingen (Velvin *et al.*, 1996). I 1995 ble bunnforholdene med hensyn til bløtbunnsfauna, innhold av organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN) og kornfordeling undersøkt. I tillegg ble det foretatt målinger av fysiske forhold som temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold i vannmassene. Det ble også utført en fjæreundersøkelse med registrering av fauna og flora. I denne undersøkelsen ble det konkludert med at det var få eller ingen negative forurensningseffekter i Rypefjord. I fjæreregionen ble det imidlertid registrert en svak påvirkning av organisk belastning, spesielt i den indre delen av Rypefjord. Det ble anbefalt å forlenge landnære utslipp, samt å ha en gjennomgang av rens tiltak.

Resipientundersøkelse 2002

Det ble i 2002 gjennomført en ny resipientundersøkelse i Rypefjord (Pedersen, 2002). Denne fokuserte på strømforhold, vannkvalitet (næringssalter, bakteriologi) og hydrografiske forhold.

Undersøkelsen viste høye verdier av spesielt fosfater og totalt fosfor i den ytre delen av fjorden, noe som viste at også denne delen av fjorden er påvirket av kloakkutslippene. Til tross for store vannutskiftninger i Rypefjorden, som gjør at den totale organiske belastningen i det pelagiske systemet ikke er stor, ble det konstatert overraskende høye verdier av fosfat og totalt fosfor langt ute i fjorden. Vannkvaliteten ble klassifisert som meget dårlig (tilstandsklasse V) også langt fra utslippene. De høye verdiene av næringssalter og bakterier viste at fjorden er påvirket av utslipp fra kloakk og sannsynligvis prosessvann fra fiskeindustrien i området. Studier av prosessvann har vist at det slippes ut store mengder fosfat, totalt fosfor og totalt nitrogen fra fiskeindustrien (Liltvedt 1996), og det er sannsynlig

av fiskeindustrien i Rypefjorden bidrar til de høye næringssaltverdiene i fjordsystemet, i tillegg til de kommunale utslippene.

4.4.2 Miljøgiftundersøkelser i sediment og biota 1994-2003

I framstillingen av data fra Hammerfest havneområde har vi valgt å presentere data for hvert område, jfr. kapittel 4.1. Tabeller med data er presentert for hvert område, sammen med kart over stasjonsnett for prøver som er tatt i det enkelte område, samt avløpspunkter. Det er fokusert på PCB, PAH, TBT, samt metaller.

Kapitlet er videre inndelt i gruppe miljøgift, slik at data og tilstandsklassifisering for hver type miljøgift i hvert område er presentert hver for seg. Resultatene fra analyser av biota er presentert samlet for hvert område. Sedimentbeskaffenhet i form av kornstørrelse er tabellarisk presentert for hvert område.

Tabell 3 gir en oversikt over hvilken undersøkelse som er knyttet til hvilke stasjoner, samt type prøve som ble tatt.

Tabell 3: Oversikt over miljøgiftundersøkelser som er gjennomført i Hammerfest i perioden 1994-2003.

År	Referanse	Undersøkelse	Område	Prøvetype	Stasjonsnr.
1994	Konieczny, 1996	Sonderende undersøkelser	Indre havn Rypefjord	sediment biota	HAM01 HAM02
1998	Jørgensen <i>et al.</i> , 2000	Havneundersøkelsen	Rossmolla Fuglenes-Indre havn Rypefjord	sediment biota	HAM1-9 B1-6 T1-6 F1-3
2000	Utheim, 2000	Miljøundersøkelse	Rypefjord	sediment	PR. I-V
2002	Skjegstad, 2002a	Miljøundersøkelse	Rossmolla	sediment	st. 5 og 6
	Skjegstad, 2002b	Miljøundersøkelse	Rossmollbukta	sediment	st. 2, 3 og 4
	Skjegstad, 2002c	Miljøundersøkelse	Utløpet Storelva	sediment	st. 1
2003	Skjegstad, 2003a	Miljøundersøkelse	Rossmollbukta	sediment	HAM1-8
	Skjegstad, 2003b	Miljøundersøkelse	Indrefjord	sediment	HAM9-15

4.4.2.1 Kort om de enkelt undersøkelsene

Sonderende undersøkelser 1994

I forbindelse med "Handlingsplanen for opprydding i deponier med spesialavfall, forurenset grunn og forurensede sedimenter" og senere arbeidet med en statusrapport over miljøgiftsituasjonen i forurensede marine sedimenter i Norge (Konieczny, 1994), ble det konstatert at miljøgiftdataene var mangelfulle. Sonderende undersøkelser ble innledet og etter først å ha gjennomført kartlegging i sørlige deler av kysten i en fase 1 og 2, ble undersøkelsen avsluttet i en fase 3, som omfattet 15 lokaliteter på kyststrekningen Ramsund til Kirkenes havn. Inkludert i denne undersøkelsen var Hammerfest, Honningsvåg og Båtsfjord. I Hammerfest ble det tatt to stasjoner; en i det indre havnebasseng og en i Rypefjord.

Havneundersøkelsen

Havneundersøkelsen fra 1998 ble gjennomført som en oppfølging av de sonderende undersøkelsene i 1994 og omfattet i Finnmark Hammerfest og Honningsvåg. I Hammerfest ble det innhentet sedimentprøver fra området fra Fuglesnes og sørover til Rypefjord. Biotaprøver ble innhentet fra samme område, i tillegg til fra Rossmollbukta.

Forskjellige mindre sedimentundersøkelser

En rekke mindre sedimentundersøkelser er gjennomført i havneområdene i Hammerfest de siste få årene. I forbindelse vei- og molobygging i Rossmollbukta er det tatt sedimentprøver i to omganger (Skjegstad, 2002b; Skjegstad, 2003a). Utenfor Rossmolla industriområde ble det i forbindelse med en utfylling i sjø tatt sedimentprøver i 2002 (Skjegstad, 2002a). Ved utløpet av Storelva i Hammerfest ble det i 2002 også tatt en stasjon i strandsonen i forbindelse med planer om nybygging av kaianlegget der. To sedimentundersøkelser er gjennomført i Indrefjord. Den ene ble gjennomført i forbindelse med mudring (Utheim, 2000) og den andre i forbindelse med utfylling helt innerst i Indrefjorden (Skjegstad, 2003b).

4.4.2.2 Rossmolla/Rossmollbukta

I Figur 4 er avløpspunkt og prøvetakingsstasjoner i Rossmolla/Rossmollbukta industriområde vist. Undersøkelser av miljøgifter i sediment fra dette området er gjennomført i 2002 og 2003. Under Havneundersøkelsen i 1998 ble det tatt biota-prøver fra Rossmollbukta. Resultatene fra sedimentundersøkelsene i dette området er gitt i Tabell 4, Figur 5, Figur 6 og Figur 7.

I forbindelse med forskjellige utfyllinger i Rossmolla/Rossmollbukta-området er det gjennomført tre sedimentundersøkelser i dette området. To stasjoner (stasjon 5 og 6) ble prøvetatt i forbindelse med utfylling utenfor Rossmolla industriområde i 2002 (Skjegstad, 2002a). På samme tid ble tre (stasjon 2, 3 og 4) stasjoner tatt i forbindelse med veiutbygging over Rossmollbukta (Skjegstad, 2002b). I 2003 ble det tatt prøver fra sju stasjoner (HAM1-6) mellom de tidligere prøvetatte områdene i forbindelse med molobygging i Rossmollbukta (Skjegstad, 2003a). I alle undersøkelsene ble det analysert for Σ PCB, PAH_{16EPA}, TBT, samt metallene Hg, Pb og Cd. Under Havneundersøkelsen ble det tatt prøver av blåskjell, tang og fisk. Resultater fra analysene av biota fra 1998 er vist i Tabell 6.

Stasjonsnummerering på kartene som blir presentert i den foreliggende rapporten er i henhold til opprinnelig rapport.



Figur 4: Hammerfest havneområde, Rossmolla/Rossmollbukta. Avløpsspunkter og prøvetakingsstasjoner 1998-2003.

Tabell 4: Klassifisering av sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest. Enhetene er oppgitt på tørrvektbasis.

År	Stasjon	Prøve	Lag	PAH _{16EPA} (µg/kg)	ΣPCB ₇ (ng/g)	TBT (µg/kg)	Cd (µg/g)	Pb (µg/g)	Hg (µg/g)	Norm. TOC (mg/g) *
2002	st. 2	sediment	0-2	102,7 (I)	3,15 (I)	16,1 (III)	<0,2 (I)	33 (I)	0,094 (I)	20,83 (II)
2002	st. 3	sediment	0-2	4809,4 (III)	47,25 (III)	29,3 (III)	0,2 (I)	33 (II)	0,16 (II)	24,29 (II)
2002	st. 4	sediment	0-2	6848,2 (IV)	85,4 (III)	43,9 (III)	0,3 (II)	0,14 (I)	38,8 (II)	31,41 (III)
2002	st. 5	sediment	0-2	2688 (III)	39,4 (III)	10,0 (III)	<0,2 (I)	20 (I)	0,02 (I)	22 (II)
2002	st. 6	sediment	0-2	1782 (II)	64,75 (III)	100 (IV)	<0,2 (I)	41,4 (II)	0,071 (I)	22,38 (II)
2003	HAM1	sediment	0-2 cm	916 (II)	24,5 (II)	16 (III)	0,24 (I)	24,4 (I)	0,09 (I)	29,55 (III)
2003	HAM2	sediment	0-2 cm	533 (II)	13,3 (II)	3,8 (II)	0,16 (I)	14,6 (I)	<0,04 (I)	22,56 (II)
			2-5 cm	1 434 (II)	9,8 (II)	8,2 (III)	0,17 (I)	12,9 (I)	<0,04 (I)	23,30 (II)
2003	HAM3	sediment	0-2 cm	4 236 (III)	36,75 (III)	24 (IV)	0,15 (I)	32 (II)	0,09 (I)	28,21 (III)
			2-6 cm	3 337 (III)	60,55 (III)	18 (III)	0,16 (I)	26,9 (I)	0,09 (I)	27,63 (III)
2003	HAM4	sediment	0-2 cm	29 (I)	0,7 (I)	1,9 (I)	0,20 (I)	5,93 (I)	<0,04 (I)	21,68 (II)
2003	HAM 5	sediment	0-2 cm	255 (I)	3,5 (I)	5 (III)				20,98 (II)
2003	HAM 6	sediment	0-2 cm	1 261 (II)	6,3 (II)	29 (IV)	0,31 (II)	40,4 (II)	0,08 (I)	51,82 (V)
			2-8 cm	1 892 (II)	10,5 (II)	33 (IV)	0,24 (I)	43,1 (II)	0,07 (I)	39,45 (IV)
2003	HAM 7	sediment	0-2 cm	75 (I)	1,05 (I)	31 (IV)	0,15 (I)	6,26 (I)	<0,04 (I)	20,94 (II)
			2-7 cm	47 (I)	1,4 (I)	6,1 (III)	0,11 (I)	6,85 (I)	0,09 (I)	21,90 (II)
2003	HAM 8	sediment	0-2 cm	144 (I)	1,4 (I)	9,7 (III)				21,53 (II)

^a 16EPA - naftalen

^b ΣPCB = ΣPCB₇ x 3.5

^c 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.

Konsentrasjoner og forurensningsgrad

Alle undersøkelserne avdekket grovt sediment, med lav andel finstoff og et lavt innhold av totalt organisk karbon (TOC). Sedimentet varierer i forurensningsgrad, fra ubetydelig/lite (I) til sterk forurensning (IV) av PAH og TBT, mens forurensningen av PCB varierer fra ubetydelig/liten (I) til markert (III). Det var generelt høyest forurensning av TBT, med hovedsaklig konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse III og IV. Denne forurensningen var også spredt over hele det prøvetatte området. Området i sørlig retning ut av Rossmollbukta, samt området utenfor Rossmolla synes eller å være mest belastet med PCB og PAH. Det er generelt lav forurensning av metaller.

Sedimentbeskaffenhet

Kornstørrelse i sedimentet fra de ulike undersøkelserne i Rossmolla/Rossmollbukta er satt opp i Tabell 5. Som tabellen viser er det til dels svært grovt sediment i dette området, med andel finstoff på godt under 10 % på flere stasjoner. Andel finstoff ble i disse undersøkelserne aldri registrert til mer enn knapt 24 %. På mange av stasjonene med grovest sediment var det ofte skjellsand.

Tabell 5: Kornstørrelse i sediment fra Rossmolla/Rossmollbukta. Stasjoner henviser til Tabell 3 og Figur 4.

År	Stasjon	Lag	Kornstørrelse	
			% <0,063 mm	% >0,063 mm
2002	st. 5	0-2 cm	3,34	96,66
	st. 6	0-2 cm	6,23	93,77
	st. 2	0-2 cm	3,16	96,84
	st. 3	0-2 cm	8,39	91,61
	st. 4	0-2 cm	21,61	78,40
2003	HAM 1	topp 0-2 cm	24,17	75,83
	HAM 2	topp 0-2 cm	3,54	96,46
		bunn 2-5 cm	5,02	94,98
	HAM 3	topp 0-2 cm	18,30	81,70
		bunn 2-6 cm	24,27	75,73
	HAM 4	Topp 0-2 cm	3,44	96,56
	HAM 5	topp 0-2 cm	5,11	94,89
	HAM 6	topp 0-2 cm	8,76	91,24
		bunn 2-8 cm	10,82	89,18
	HAM 7	topp 0-2 cm	4,79	95,21
		bunn 2-7 cm	8,88	91,12
	HAM 8	Topp 0-2 cm	2,61	97,39

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Rossmolla/Rossmollbukta er vist i Figur 5. Resultatene viser at Rossmollbukta har til dels markert forurensning (klasse III) av PCB. Stasjon HAM3 fra 2003 lå i nærheten av stasjonene 3 og 4 fra 2002, og alle disse stasjonene var markert forurenset av PCB. De øvrige stasjoner fra 2003, som forøvrig ligger i et område som er omfattet av en moloutbygging, var ubetydelig/lite (klasse I) til moderat forurenset (klasse II) av PCB. Litt lenger vest, utenfor Rossmolla industriområde, ble det også avdekket markert forurensning (III) av PCB.

PAH

Klassifisering av PAH-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Rossmolla/Rossmollbukta er vist i Figur 6. Det prøvetatte området ved Rossmolla og i Rossmollbukta har stort sett lave konsentrasjoner av PAH, dvs. de fleste stasjoner var ubetydelig/lite eller moderat forurenset (I - II), men stasjon 2 og 5 var markert forurenset (III), mens stasjon 4 var sterkt forurenset (IV)

av PAH. Stasjon 4 ligger en del dypere enn de andre stasjonene og sannsynligvis i et sedimenteringsområde.

TBT

Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Rossmolla/Rossmollbukta er vist i Figur 7. TBT-forurensningen i Rossmollbukta/Rossmollaområdet er i hovedsak markert til sterk, med kun få innslag med ubetydelig/liten eller moderat forurensning.



Figur 5: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.



Figur 6: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.



Figur 7: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Rossmollbukta (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest.

Metaller

Klassifisering av konsentrasjoner av metallene kadmium, bly og kvikksølv i overflatesedimenter i Rossmolla/Rossmollbukta er vist i Tabell 4. Metallforurensningen er ubetydelig/liten eller moderat av de enkelt metallene (tilstandsklasse I eller II).

Biota

Under Havneundersøkelsen i 1998 (Jørgensen *et al.*, 2000) ble det tatt prøver av blåskjell og tang fra Rossmollbukta. Blåskjellene ble analysert for organiske miljøgifter, TBT og metallene kadmium, bly og kvikksølv, mens tang ble analysert for kobber og zink. Resultatene er vist i Tabell 6. Det ble funnet en moderat forurensning (klasse II) av bly i blåskjell fra Rossmollbukta, mens forurensningen av de øvrige parametrene fra blåskjell ble funnet å være ubetydelig/liten (klasse I).

Tangprøvene hadde konsentrasjoner av zink og kobber tilsvarende henholdsvis tilstandsklasse I og II, dvs. ubetydelig/liten og moderat forurensning.

Tabell 6: Konsentrasjoner og klassifisering av organiske, tinnorganiske miljøgifter og metaller i blåskjell (B6), samt metaller i tang (T6) fra Rossmollbukta i 1998.

Prøve	PAH _{16EPA} µg/kg vv	ΣPCB ₇ µg/kg vv	TBT mg/kg tv	Cd mg/kg tv	Hg (mg/kg tv)	Pb (mg/kg tv)	Cu (mg/kg tv)	Zn (mg/kg tv)
B6	95 (I)	9,78 (I)	1,196 (I)	0,45 (I)	0,11 (I)	3,6 (II)		
T6							6,44 (II)	65,3 (I)

4.4.2.3 Området Fuglenes – Hamran – Storelva – indre havn

I Figur 8 er avløpspunkter og prøvetakingsstasjoner i området fra Fuglenes, Hamran, Storelva og indre havn vist. Den største undersøkelsen av miljøgifter i sediment fra dette området er Havneundersøkelsen fra 1998 (Jørgensen *et al.*, 2000). Det ble tatt sedimentprøver fra seks stasjoner (HAM1-HAM6), samt tre prøver av blåskjell (B2, B3, B5), tre prøver av tang (T2, T3, T5), i tillegg til en prøve av fisk (F2) fra dette området. Under de sonderende undersøkelsene i 1994 ble det tatt en stasjon i havnebassenget (HAM01) (Konieczny, 1996). En stasjon ble også tatt i strandsonen (stasjon 1) ved utløpet av Storelva i 2002 (Skjegstad, 2002c). Resultatene fra sedimentundersøkelsene i dette området i perioden 1994-2002 er gitt Tabell 7, Figur 9, Figur 10 og Figur 11. Resultater fra analysene av biota fra 1998 er vist i Tabell 9.

Konsentrasjoner og tilstandsklasse

Basert på tilstandsklassifiseringen av prøvene tatt i havneområdet under Havneundersøkelsen ble disse grovt delt inn i tre grupper. Området fra utløpet av Storelva og mot Rådhusplassen (prøvene HAM4, HAM5 og HAM6) hadde de høyeste nivåene av de fleste miljøgiftene. PCB-konsentrasjonen i HAM4 var den høyeste funnet i hele Havneundersøkelsen fra 1998. For Fuglenes og Hamran (HAM1, HAM2 og HAM3) varierte nivåene mer. Generelt hadde prøvene et lavere innhold av miljøgifter. TBT konsentrasjonene for prøvene HAM1 og HAM2 (Fuglenes) var de høyeste som ble funnet i Hammerfest i denne undersøkelsen.



Figur 8: Hammerfest havneområde, Fuglenes, Hamran, Storelva og indre havn. Avløpspunkter og prøvetakingsstasjoner i perioden 1994-2003.

Tabell 7: Klassifisering av sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning (Molvær et. al., 1997) av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn (st. 2-4, 2002, HAM1-8, 2003), samt Rossmolla (st. 5 og 6) i Hammerfest. Enhetene er oppgitt på tørrvektbasis.

År	Stasjon	Lag	PAH ^a (µg/kg)	ΣPCB ^b (µg/kg)	TBT (µg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Norm. TOC ^c
1994	HAM01	0-2 cm	10400 (IV)	387 (V)			138 (III)	0,58 (II)	76 (II)	
1998	HAM1	0-2 cm	15415 (IV)	392 (V)	2760 (V)	0,21 (II)	137 (III)	0,57 (II)	138 (II)	37,8 (IV)
1998	HAM2	0-2 cm	13823 (IV)	449 (V)	2577 (V)	0,70 (II)	134 (III)	0,63 (III)	211 (III)	46,7 (V)
1998	HAM3	0-2 cm	14159 (IV)	191 (IV)	63 (IV)	0,30 (II)	70,8 (II)	0,48 (II)	63 (II)	32,8 (III)
1998	HAM4	0-2 cm	34764 (V)	1532 (V)	185 (V)	2,1 (III)	137 (III)	2,22 (III)	140 (II)	120 (V)
1998	HAM5	0-2 cm	23070 (V)	720 (V)	242 (V)	1,1 (III)	174 (III)	1,18 (III)	136 (II)	54,8 (V)
1998	HAM6	0-2 cm	22493 (V)	508 (V)	539 (V)	0,60 (II)	116 (II)	1,14 (III)	200 (III)	50,7 (V)
2002	St. 1	0-2	3100 (III)	47,95 (III)	23,7 (IV)	<0,2 (I)	85,5 (II)	0,52 (II)		31,45 (III)

^a 16EPA - naftalen

^b ΣPCB = ΣPCB_{7x} 3.5

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

Sedimentbeskaffenhet

Kornstørrelse i sedimentet fra de ulike undersøkelsene i området Fuglenes til indre havn er satt opp i Tabell 8. Som tabellen viser er det til dels svært grovt sediment i dette området, med andel finstoff på godt under 10 % på flere stasjoner. Andel finstoff ble i disse undersøkelsene aldri registrert til mer enn ca. 20 %.

Tabell 8: Kornstørrelse i sediment fra området fra Fuglenes til indre havn i perioden 1994-2002. Stasjoner henviser til Tabell 3 og Figur 8.

År	Stasjon	Lag	Kornstørrelse	
			% <0,063 mm	% >0,063 mm
1994	HAM01		-	-
1998	HAM 1	0-2 cm	8,09	91,91
	HAM 2	0-2 cm	20,58	79,42
	HAM 3	0-2 cm	13,23	86,77
	HAM 4	0-2 cm	5,85	94,15
	HAM 5	0-2 cm	6,28	93,72
	HAM 6	0-2 cm	3,27	96,73
2002	St. 1	0-2 cm	3,05	96,95

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra området Fuglenes til indre havn er vist i Tabell 7 og Figur 9. Resultatene fra 1994 og spesielt 1998 viser at hele dette havneområdet synes å være meget sterkt forurensset (klasse V) av PCB. Lavest konsentrasjon av PCB ble funnet på stasjon HAM3, utenfor Hamran. Likevel var forurensningen også her sterk (klasse IV). PCB-konsentrasjonen på HAM4, ved Storelva, var den høyeste funnet i hele Havneundersøkelsen, som også inkluderte Tromsø og Harstad. Selv om det var PCB-konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse V på alle stasjoner unntatt HAM3, var det signifikant høyere nivåer i den østlige delen av havna sammenlignet med den vestlige. Sedimentprøvene fra Fuglenes (HAM1 og HAM2), var sterkt forurensset med PCB (IV).

Ut fra de statistiske analysene av de klororganiske forbindelsene på de forskjellige stasjonene i havnebassenget, ble det konstatert at det sannsynligvis var flere PCB-produkter som var brukt i området. Resultatene av de statistiske analysene er ikke presentert her, men det vises til Jørgensen *et al.* (2000). Den høye verdien av PCB for HAM4, tydet på lokale PCB-kilder i havnebassenget enten like ved utløpet av Storelva eller fra Storelva.

Også i 1994 ble det i havnebassenget registrert meget sterk forurensning av PCB (HAM01).

PAH

Klassifisering av PAH-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra området Fuglenes til indre havn er vist i Tabell 7 og Figur 10. Også for PAH var sedimentprøvene fra den østre delen av havnebassenget fra 1998 meget sterkt forurensset (klasse V). Prøvene HAM4, HAM5 og HAM6 inneholdt de høyeste konsentrasjonene av PAH i hele Hammerfest havneområde. Noe lavere nivå (klasse IV) ble funnet for området ved Fuglenes (HAM1, HAM2 og HAM3). Prøvene bestod av svært lave andeler av finpartikulært materiale (<10 %) og indikerte en høy belastning av PAH for disse stasjonene. Selv om PAH-konsentrasjonene for HAM1, HAM2

og HAM3 var lavere, var andelen finpartikulært materiale ikke mer enn 20 %, slik at PAH-belastningen også for disse stasjonene ble betraktet som høy. Konsentrasjoner av PAH var i 1997 tre ganger så høye som de som ble registrert i den indre delen av havnebassenget i 1994.

Det ble under Havneundersøkelsen funnet høye konsentrasjoner av den sterkt karsinogene PAH-forbindelsen benzo[a]pyren i alle prøvene fra dette området (Jørgensen *et al*, 2000).

TBT

Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra området Fuglenes til indre havn er vist i Tabell 7 og Figur 11. Under Havneundersøkelsen var alle stasjonene, med unntak av HAM3, meget sterkt forurensset av TBT (klasse V). De høyeste konsentrasjonene ble funnet i sediment fra HAM1 og HAM2, som inneholdt konsentrasjoner ca. 2500 ganger over grenseverdien for klasse V. De høyeste nivåene ble som forventet funnet utenfor slipper, i områder hvor sandblåsing forekommer og i områder med stor skipsfart av små og større båter.

I strandsonen ved utløpet av Storelva (Skjegstad, 2002c) ble TBT-forurensningen funnet å være sterk (klasse IV). Her var andel finstoff bare 3 %, noe som indikerer en høy belastning.



Figur 9: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994-2002.



Figur 10: Klassifisering av PAH-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994-2002.



Figur 11: Klassifisering av TBT-innhold i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning av overflatesedimenter i området fra Fuglenes til indre havn i Hammerfest i perioden 1994-2002.

Metaller

Det ble funnet markert forurensset sediment i Hammerfest havnebasseng (III) med hensyn til de fleste undersøkte metallene (Tabell 7). De høyeste konsentrasjonene av kadmium og kvikksølv ble funnet i prøvene tatt i den østre delen av sentrum (HAM4-HAM6). Spesielt i prøven tatt ved utløpet av Storelva (HAM4), ble det funnet høye verdier av kvikksølv. Forhøyede konsentrasjoner av kobber ble funnet ved Fuglenes (HAM2) og Moloen (HAM6). De fleste prøvene fra havnebassenget inneholdt markert forurensset sediment med hensyn til bly.

Biota

Det ble tatt prøver av blåskjell, tang og fisk fra området fra Fuglenes til indre havn i 1998. Blåskjellene (B2, B3 og B5) ble analysert for organiske miljøgifter, TBT, samt metallene kadmium, bly og kvikksølv, mens tang (T2, T3 og T5) ble analysert for kobber og zink. På fisk (F1, F2, F3) ble det analysert for PAH-metabolitter i galle hos torsk, samt på metaller og klororganiske forbindelser i torskelever og fiskemuskel (torsk og røye). Resultatene for analyser av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller i blåskjell og tang fra området Fuglenes til indre havn i 1998 er vist i Tabell 9.

Det ble funnet en moderat forurensning (klasse II) av bly i blåskjell fra dette området. Blåskjell fra utløpet av Storelva syntes var også moderat påvirket av kvikksølv. Forurensningen av kadmium, samt av kvikksølv ellers i området, var ubetydelig/liten (klasse I).

Blåskjellene var ellers sterkt til meget sterkt forurensset av TBT, markert forurensset av PAH og moderat forurensset av PCB.

De analyserte tangprøvene fra Fuglenes var markert forurensset med hensyn til kobber. Tangprøven fra utløpet av Storelva var moderat forurensset av kobber. Den høyeste konsentrasjonen av zink ble funnet i tang fra Fuglenes.

Tabell 9: Konsentrasjoner og klassifisering av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller i blåskjell (B), metaller i tang (T), PCB₇, bly og kadmium i torskelever(F), samt kvikksølv i torskefilet(F), fra området fra Fuglenes til indre havn. Metallene i fiskemuskel er oppgitt i mg/kg våtvekt.

Prøve	PAH ₁₆ EPA µg/kg vv	ΣPCB ₇ µg/kg vv	TBT mg/kg tv	Cd mg/kg tv	Hg (mg/kg tv)	Pb (mg/kg tv)	Cu (mg/kg tv)	Zn (mg/kg tv)
B2	461 (III)	6,80 (II)	2 364 (IV)	0,98 (I)	0,16 (I)	4,3 (II)		
B3	1120 (III)	14,46 (II)	14 933 (V)	0,91 (I)	0,13 (I)	10,8 (II)		
B5	1092 (III)	8,85 (II)	2 306 (IV)	1,00 (I)	0,27 (II)	10,2 (II)		
T2							19,6 (III)	187 (II)
T3							16,2 (III)	257 (II)
T5							5,97 (II)	149 (I)
F1		809 (II)		0,082 (I)	0,068 (I)	<0,04 (I)		
F2		2634 (III)		0,061 (I)	0,112 (II)	<0,04 (I)		
F3		757 (II)		0,090 (I)	0,047 (I)	<0,04 (I)		
Torsk ref.verdier				0,120 ¹	0,1 ³	0,07 ²		

¹ Solberg et al., 1997. ² Green & Knutzen, 1995. ³ Molvær et al., 1997.

Torskelever ble analysert for innhold av PCB og enkelte pesticider (Jørgensen et al., 2000). Basert på SFTs klassifiseringssystem av miljøkvalitet (Molvær et al., 1997) var konsentrasjonen av pesticidene HCB, HCH og DDT under eller på et antatt bakgrunnsnivå. Fisken fra indre havn inneholdt noe høyere nivåer av disse forbindelsene enn fisken fra Fuglenes og Rypklubben. For PCB₇ ble det funnet forhøyede konsentrasjoner i fisk fra alle

stasjonene (Tabell 9). Lever fra fisk fra indre havn var markert forurensset (IV) med hensyn til PCB₇.

Innholdet av kadmium i torskelever var lavere enn antatt bakgrunnsnivå på 0,12 mg/kg (Solberg *et al.*, 1997). Prøvene tatt av fisk utenfor havnebassenget (F1 og F2) inneholdt de høyeste verdiene. Konsentrasjonene av bly i lever tilsvarte et antatt bakgrunnsnivå (0,07 mg/kg våt vekt, Green & Knutzen, 1995), mens innholdet av kvikksølv i torsk fra indre havn var ubetydelig høyere enn en antatt bakgrunnsverdi på 0,1 mg/kg (Molvær *et al.*, 1997).

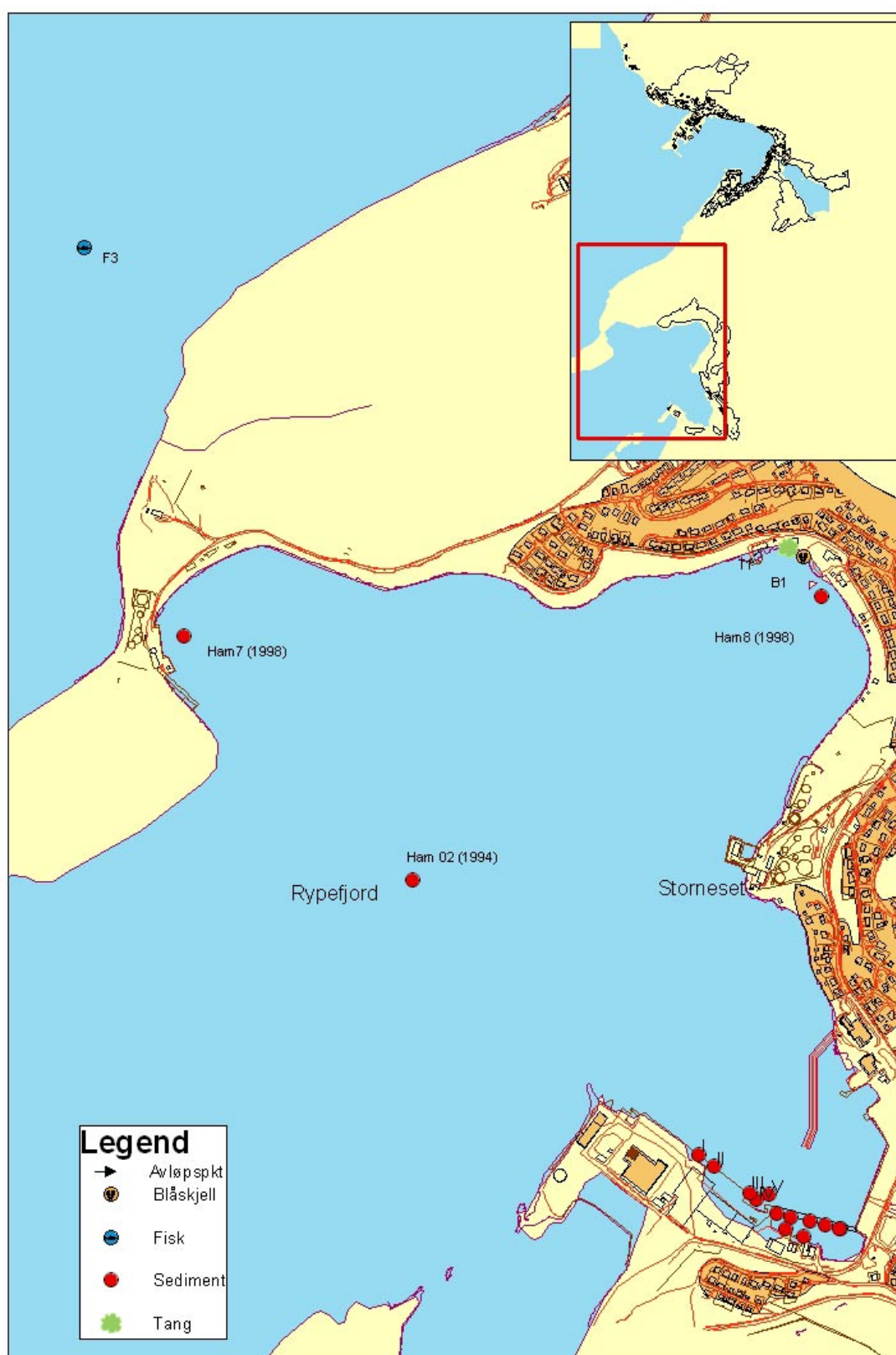
På grunn av de høye PCB-verdiene som ble målt i sediment og blåskjell i den indre delen av Hammerfest havnebasseng, ble det utført ekstra analyser av røyfilet med hensyn til PCB (PCB₇), non-orto PCB, dioksiner og kvikksølv. Dette ble begrunnet ut fra det store sportsfisket etter røye og sjørøtt i dette området samt i Storelva/Storvatnet. Innholdet av PCB₇ i røyfilet var 1,9 µg/kg våtvekt som er tilsvarende ubetydelig/lite forurensede prøver. Innhold av dioksiner tilsvarte tilstandsklasse II gitt for nivåer i torskefilet, eller ubetydelig/lite forurensset for sjørøtt (feitere fisk) (Jørgensen *et al.*, 2000). Resultatene ble funnet lave pga. det lave fettinnholdet i røyfileten. Dette gir dårlige akkumuleringsmuligheter for de fettløselige PCB.

4.4.2.4 Området Rypefjord og Indrefjord

I Figur 12 er prøvetakingsstasjoner i Rypefjord og Indrefjord vist. Det ble tatt sedimentprøver fra to stasjoner i Rypefjord (HAM7 og HAM8) og en stasjon i Indrefjord (HAM9) under Havneundersøkelsen fra 1998 (Jørgensen *et al.*, 2000). I tillegg til sedimentprøver ble det i samme undersøkelse også innhentet en blåskjell- og en tangprøve i Rypefjord (B1, T1). I den sonderende undersøkelsen i 1994 (Konieczny, 1996) ble det tatt en stasjon i havnebassenget i Rypefjord (HAM02). I forbindelse med mudring i Indrefjord i 2000 ble det tatt sedimentprøver fra fem stasjoner (pr. I-V, Utheim, 2000). Tre av disse ble analysert (pr. II, III, V). I forbindelse med en utfylling innerst i Indrefjord ble det i 2003 tatt sedimentprøver fra sju stasjoner (HAM9-HAM15) (Skjegstad, 2003b). Resultatene fra disse undersøkelsene er vist i Tabell 10, Figur 13, Figur 14, Figur 15, Figur 16, Figur 17 og Figur 18. Resultater fra analysene av biota fra 1998 er vist i tabell Tabell 12.

Konsentrasjoner og forurensningsgrad

I Rypefjord, representert ved prøvene HAM7, HAM8 og HAM9, ble det laveste innholdet av miljøgifter funnet under Havneundersøkelsen i 1998 (Jørgensen *et al.*, 2000). Forhøyede konsentrasjoner ble imidlertid funnet av enkelte miljøgifter også i dette området. Under de sonderende undersøkelsene i 1994 (HAM02) ble forurensningsstatus i Rypefjorden vurdert som relativt bra på tross av moderate overkonsentrasjoner av tributyltinn (TBT). Alle undersøkelsene fra Indrefjord har generelt vist fra sterk til meget sterk forurensning av TBT. PCB-forurensningen i Indrefjord synes å være moderat, mens PAH-forurensningen varierer fra moderat til meget sterk (klasse II-IV). Metallforurensningen er ubetydelig/liten eller moderat i Indrefjord. I Rypefjord ble det funnet markert forurensning av bly (HAM7 og HAM8).



Figur 12: Hammerfest havneområde, Rypefjord og Indrefjord. Prøvetakingsstasjoner i perioden 1994-2003.

Tabell 10: Klassifisering av sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning (Molvær et. al., 1997) av overflatesedimenter i området fra Rypefjord og Indrefjord i Hammerfest i perioden 1994-2003. Enhetene er oppgitt på tørrvektbasis.

År	Stasjon	Lag	PAH ^a (µg/kg)	ΣPCB ^b (µg/kg)	TBT (µg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Norm. TOC ^c
1994	HAM02		1300 (II)	1,2 (I)	12 (III)	0,15 (I)	13,5 (I)	0,02 (I)	
1998	HAM7	0-2 cm	5991 (III)	42 (III)	20 (IV)	0,08 (I)	346 (III)	0,16 (II)	0,6 (II)
1998	HAM8	0-2 cm	1782 (II)	30 (III)	249 (V)	0,30 (II)	267 (III)	0,059 (I)	1,4 (II)
1998	HAM9	0-2 cm	4622 (III)	300 (V)	142 (V)	0,50 (II)	31,9 (II)	0,17 (II)	2,9 (III)
2000	II	0-5	1900 (II)	24,5 (II)	130 (V)	<1 (I)	13 (I)	0,1 (I)	17 (I)
2000	III	0-5	3700 (III)	17,5 (II)	90 (IV)	0,1 (I)	70 (II)	0,3 (II)	35 (IV)
2000	III	5-25	7000 (IV)	i.a.	20 (IV)		55 (II)	0,4 (II)	21 (II)
2000	V	0-5	2100 (III)	10,5 (II)	80 (IV)	<1 (I)	<20 (I)	0,2 (II)	34 (IV)
2003	HAM 9	0-2 cm	2 844 (III)	37,45 (III)	44 (IV)	0,08 (I)	4,07 (I)	<0,04 (I)	23,11 (II)
		2-4 cm	3 484 (III)	15,4 (II)	41 (IV)	0,12 (I)	8,48 (I)	0,19 (II)	22,97 (II)
2003	HAM 10	0-2 cm	1 905 (II)	10,85 (II)	20 (IV)	0,15 (I)	17,1 (I)	0,07 (I)	35,71 (IV)
		2-4 cm	2 716 (III)	12,25 (II)	61 (IV)	-	-	-	31,24 (III)
2003	HAM 11	0-2 cm	7 302 (IV)	15,75 (II)	94 (IV)	0,24 (I)	22,9 (I)	0,1 (I)	24,79 (II)
		2-10 cm	6 132 (IV)	19,25 (II)	100	0,31	23,2 (I)	0,14 (I)	30,36 (III)
2003	HAM 12	0-2 cm	2 949 (III)	14,7 (II)	86 (IV)	0,23	20,9 (I)	0,17 (II)	28,19 (III)
		2-10 cm	18 140 (IV)	21,7 (II)	100	0,28	22,1 (I)	0,17 (II)	30,72 (III)
2003	HAM 13	0-2 cm	2 246 (III)	11,2 (II)	61 (IV)	0,25	15,2 (I)	0,07 (I)	27,54 (III)
		2-4 cm	4 639 (III)	15,4 (II)	45 (IV)	0,36	17,1 (I)	0,05 (I)	29,31 (III)
2003	HAM 14	0-2 cm	1 606 (II)	7 (II)	48 (IV)	0,25	17,2 (I)	0,04 (I)	27,56 (III)
		2-4 cm	1 136 (II)	5,25 (II)	33 (IV)	-	-	-	28,38 (III)
2003	HAM 15	0-2 cm	1 287 (II)	4,2 (I)	210	0,11 (I)	14 (I)	<0,04 (I)	27,97 (III)
		2-4 cm	2 722 (III)	3,85 (I)	24 (IV)	0,39	9,35 (I)	<0,04 (I)	24,99 (II)

^a 16EPA - naftalen

^b ΣPCB = ΣPCB_{7x} 3.5

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

Sedimentbeskaffenhet

Kornstørrelse i sedimentet fra de ulike undersøkelsene i Rypefjord og Indrefjord er satt opp i Tabell 11. Som tabellen viser er det til dels svært grovt sediment i dette området, med andel finstoff på godt under 10 % på flere stasjoner. Andel finstoff ble i disse undersøkelsene aldri registrert til mer enn knapt 27 %.

Tabell 11: Kornstørrelse i sediment fra Rypefjord og Indrefjord i perioden 1994-2003. Stasjoner henviser til Tabell 3 og Figur 12.

År	Stasjon	Lag	Kornstørrelse	
			% <0,063 mm	% >0,063 mm
1994	HAM02		-	-
1998	HAM7	0-2 cm	2,30	97,70
1998	HAM8	0-2 cm	12,77	87,23
1998	HAM9	0-2 cm	21,86	78,14
2000	II	0-5 cm		
2000	III	0-5 cm		
2000	III	5-25 cm		
2000	V	0-5 cm		
2003	HAM 9	0-2 cm	7,72	92,28
		2-4 cm	15,74	84,26
	HAM 10	0-2 cm	4,40	95,60
		2-4	9,22	90,78
	HAM 11	0-2 cm	12,28	87,72
		2-10 cm	15,76	84,24
	HAM 12	0-2 cm	21,17	78,83
			22,68	77,32
	HAM 13	0-2 cm	24,76	75,24
			26,61	73,39
	HAM 14	0-2 cm	9,65	90,35
		2-4 cm	21,78	78,22
	HAM 15	0-2 cm	7,37	92,63
		2-4 cm	5,05	94,95

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra Rypefjord og Indrefjord er vist i Tabell 10, Figur 13 og Figur 14. PCB-konsentrasjonen i prøven tatt i 1994 tilsvarte tilstandsklasse II etter dagens klassifiseringssystem. Under Havneundersøkelsen ble det funnet markert forurensning (III) av PCB i Rypefjord (HAM7, HAM8), og meget sterk forurensning (V) i Indrefjord (HAM9, 1998). PCB-profilen ble i Havnerapporten analysert til å være forskjellig fra den registrert for de andre prøvene i Rypefjord. Resultatene tydet på lokale kilder i Indrefjord.

Stasjon HAM9 i 2003 lå omtrent oppå stasjon HAM9 fra 1998, men i 2003 var denne stasjonen ”bare” markert forurensset. De øvrige stasjonene tatt både i 2003 og i 2000 var ellers moderat forurensset av PCB.

PAH

Klassifisering av PAH-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra Rypefjord er vist i Tabell 10, Figur 15 og Figur 16. I Havneundersøkelsen i 1998 ble stasjonene i Rypefjord og Indrefjord funnet å være moderat eller markert forurensset av PAH. I de to undersøkelsene i Indrefjord i 2000 og 2003, varierte forurensningen av PAH fra moderat til sterk (II-III). På stasjon HAM9 i 2003, som lå omtrent på samme sted som HAM9 i 1998, var konsentrasjonen av PAH en del lavere enn i 1998, men sedimentet var fortsatt markert forurensset (III). Sedimentet fra HAM02 (1994) hadde en konsentrasjon av PAH som i dag tilsvarende tilstandsklasse II, dvs. det syntes å være moderat forurensset (II).

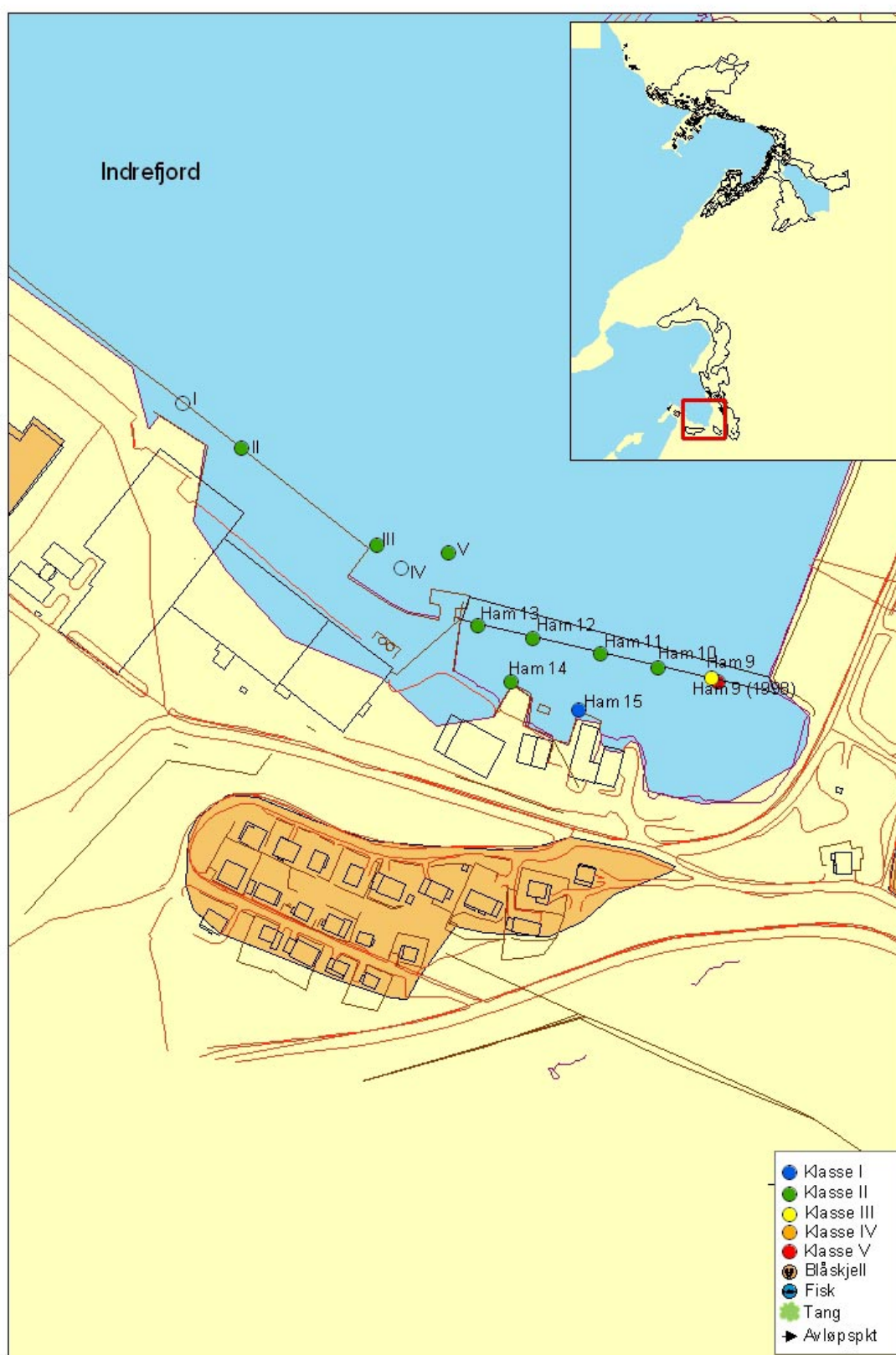
TBT

Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i overflatesedimenter fra Rypefjord og Indrefjord er vist i Tabell 10, Figur 17 og Figur 18. Selv om TBT-konsentrasjonen på stasjon HAM9 i 1998 var mange ganger lavere enn ved Fuglenes (HAM1, HAM2), var den likevel i tilstandsklasse V. I 2003 ble tilsvarende stasjon (HAM9, 2003) funnet å være sterkt forurensset av TBT (IV). Forøvrig var samtlige unntatt en overflateprøve sterkt forurensset av TBT (IV). Stasjon HAM15 var meget sterkt forurensset av TBT (V). Det samme var stasjon II fra undersøkelsen i 2000. De øvrige stasjoner i den undersøkelsen var sterkt forurensset av TBT (IV).

Området som ble prøvetatt i 2000 er senere mudret, mens området prøvetatt i 2003 er planlagt fylt ut.



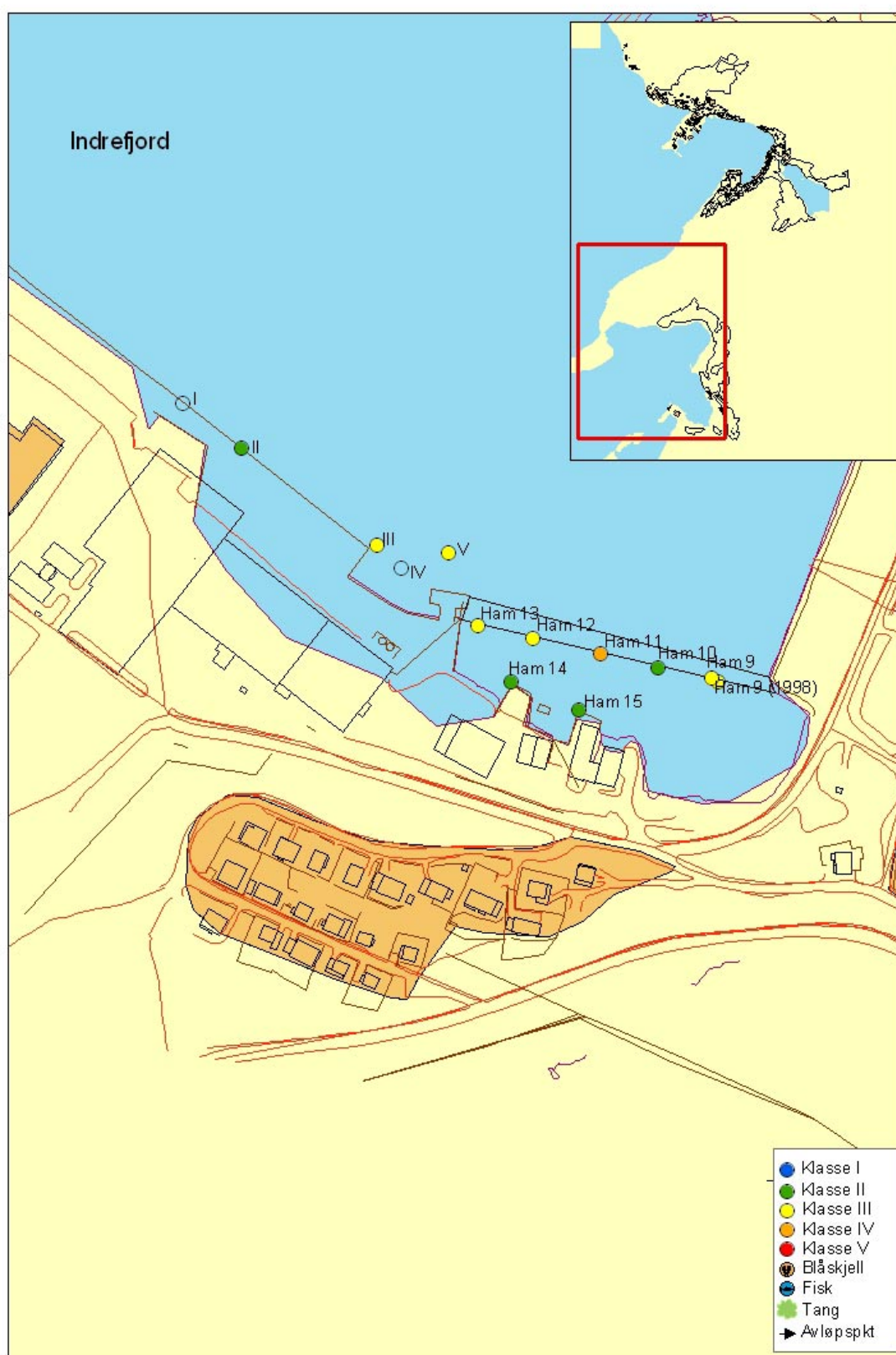
Figur 13: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Rypefjord i Hammerfest i 1994 og 1998.



Figur 14: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Indrefjord i Rypefjord i Hammerfest i 2000 og 2003. Ikke fargelagte stasjoner er uanalyserte prøver.



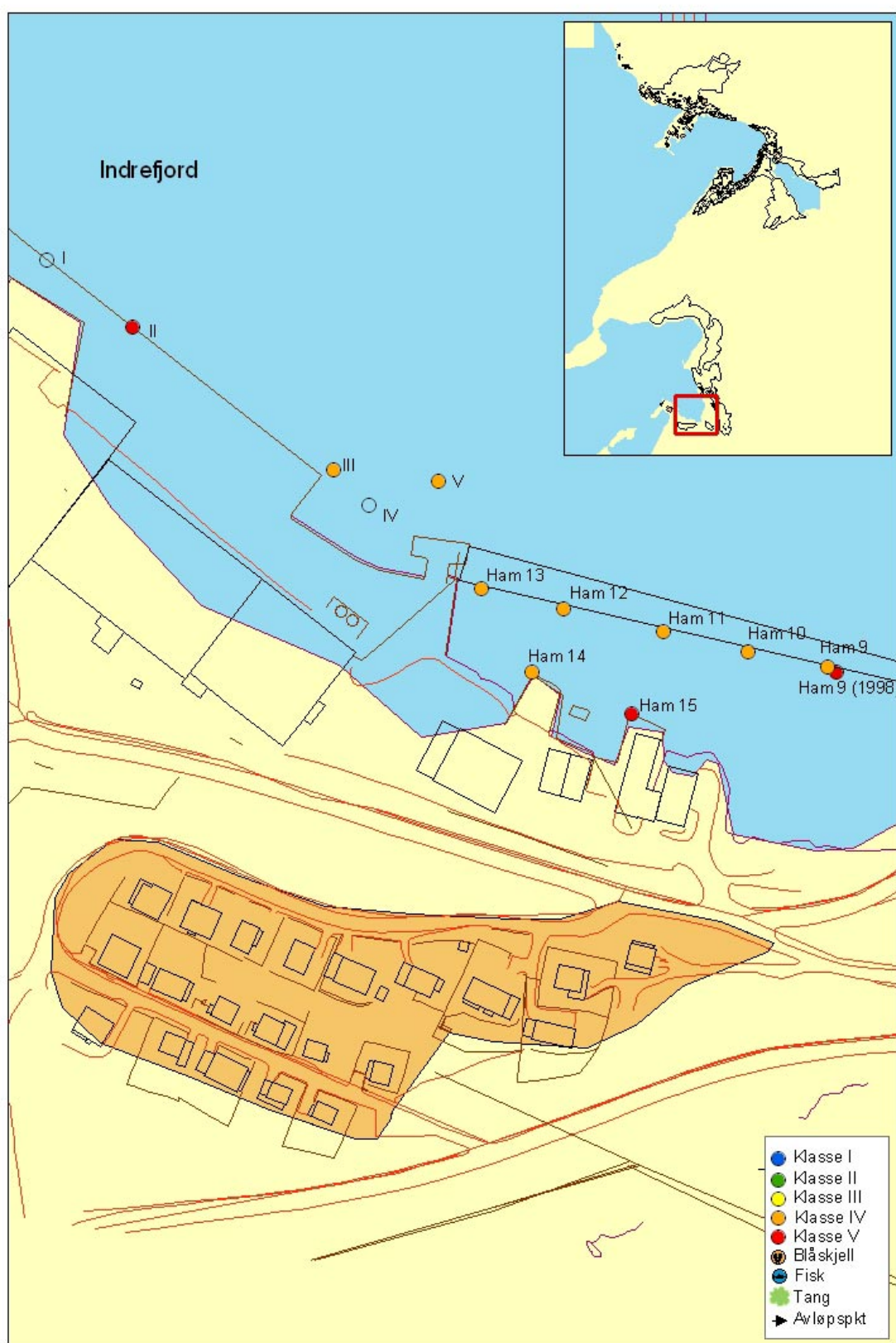
Figur 15: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Rypefjord i Hammerfest i perioden 1994-1998.



Figur 16: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Indrefjord i Rypefjord i Hammerfest i perioden 1994-2002.



Figur 17: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Rypefjord og Indrefjord i Hammerfest i perioden 1994-1998.



Figur 18: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Indrefjord i Hammerfest i perioden 1998-2003.

Metaller

Under Havneundersøkelsen ble de høyeste konsentrasjonene av bly funnet i sediment fra Rypefjord (HAM7, HAM8) (Tabell 10), noe som ble antatt å skyldes forskjellig håndtering av blyholdig bensin. Det ble ikke funnet forhøyede konsentrasjoner av de øvrige metallene i Rypefjord i 1998. Det ble heller ikke funnet forhøyede konsentrasjoner av metaller i Indrefjord i 2000 og 2003.

Biota

Det ble tatt prøver av blåskjell og tang fra Rypefjord i 1998. Blåskjellene (B1) ble analysert for organiske miljøgifter, TBT, samt metallene kadmium, bly og kvikksølv, mens tang (T1) ble analysert for kobber og zink. Resultatene fra analysene av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller i blåskjell og tang fra Rypefjord i 1998 er vist i Tabell 12.

Tabell 12: Konsentrasjoner og klassifisering av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller i blåskjell(B1) og metaller i tang (T1) fra Rypefjord (Jørgensen et al., 1998).

Prøve	PAH _{16EPA} µg/kg vv	ΣPCB ₇ µg/kg vv	TBT mg/kg tv	Cd mg/kg tv	Hg (mg/kg tv)	Pb (mg/kg tv)	Cu (mg/kg tv)	Zn (mg/kg tv)
B1	1247 (III)	6,07 (II)	2,747 (IV)	1,15 (I)	0,09 (I)	12,6 (II)		
T1							14,1 (II)	203 (II)

4.4.2.5 Samlet vurdering av miljøtilstand i Hammerfest havneområde

Rossmolla/Rossmollbukta

Datagrunnlaget for dette området er godt, og totalt sett kan ikke området sies å ha en alvorlig forurensning, hverken av PCB eller PAH. Dokumentasjon som foreligger tilsier likevel at det finnes PCB-kilder i dette området som har forårsaket PCB-forurensning. TBT-forurensningen i Rossmollbukta er imidlertid til dels sterk, men i hovedsak markert.

Fuglenes, Hamran, Storelva, indre havn

I hovedsak er det kun data fra Havneundersøkelsen som kan tjene som dokumentasjon for miljøtilstanden i denne delen av Hammerfest havneområde. To stasjoner, en i 1994 og en i 2002, gir støttest data. Vurderingene av den totale miljøtilstand i dette området er likevel i hovedsak basert på Havneundersøkelsen.

Med bakgrunn i den dokumentasjon som foreligger om PCB- og TBT-forurensning i området fra Fuglenes til indre havn, må dette området sies å være meget sterkt forurensset av begge disse miljøgiftene. Kun en stasjon, HAM3, var sterkt forurensset. Når det gjelder PAH-forurensning var den en del lavere utenfor Fuglenes enn i de indre (østlige) deler av havna, som var belastet med meget sterk forurensning også av PAH, i tillegg til PCB og TBT. Fuglenesområdet er likevel sterkt forurensset av PAH.

Den østlige delen av Hammerfest havn var også markert forurensset av kvikksølv, og delvis også av kadmium og bly. Markert forurensning av bly og kvikksølv ble også funnet utenfor Fuglenes.

Innhold av totalt organisk karbon var i 1998 i hovedsak svært høyt (klasse V).

Totalt vurderes miljøtilstanden i de indre deler av Hammerfest havneområde (inkl. Fuglenes-området) å være svært dårlig.

Rypefjord og Indrefjord

De prøvetatte områdene i Rypefjord og Indrefjord synes å være variert forurensset, fra moderat til sterkt. Når det gjelder PCB synes Indrefjord å være moderat belastet av PCB, med unntak av en stasjon fra 1998, som ble målt å være svært sterkt forurensset. Den samme stasjonen var markert forurensset i 2003. De ytre deler av Rypefjord hadde i 1998 markert forurensning av PCB.

Med hensyn til TBT er de prøvetatte delene av Rypefjord og Indrefjord sterkt til meget sterkt forurensset. På noen stasjoner tatt i 2003, økte forurensningen nedover i sedimentet.

Samlet synes både Rypefjord og Indrefjord å være betydelig forurensset av TBT og delvis også av PAH og PCB.

4.5 Kildekartlegging

4.5.1 Nedbør og deponering av snø, overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tunneler)

4.5.1.1 Datagrunnlag fra Hammerfest området

Snø fra sentrum av Hammerfest dumpes i sjøen fra kaia. I kommunen ellers legges snøen i brøytekanter o.l. og dumpes i sjøen kun i svært snørike vintre. Normalt er det altså ikke nødvendig å dumpe snø i sjøen utenom i sentrum. I følge Hammerfest kommune deponeres det relativt lite snø i Hammerfest.

Det er videre opplyst fra Hammerfest kommune at det er kombinert løsning når det gjelder overvannsledninger i sentrum av byen og separate løsninger i bydelene, som i Rypefjord, Baksalen (mellom indre havn og Rypklubben), samt på Fuglenes. Det meste av regnvann og smeltevann (i sentrum og i bydelene) samles opp i overvannsledningene.

Snøhvit-utbyggingen har medført økt biltrafikk i Hammerfest, og da spesielt til og fra Melkøya og Polarbase. Det er i konsekvensutredningen for Snøhvit LNG (2001) fokusert på trafikale virkninger av utbyggingen i Hammerfest sentrum og i Rossmollgata fordi Hammerfest sentrum har en relativt stor trafikkbelastning i dag, samt at Rossmollgata vil kunne bli berørt i forbindelse med adkomst/trafikk til og fra Melkøya. I trafikkteellinger (Sintef/Barlindhaug, 1999) i Hammerfest sentrum ble det registrert at sentrum på det meste hadde en trafikkbelastning på 7000-9000 kjøretøy pr. døgn.

4.5.1.2 Vurdering av bidrag til miljøbelastning

Det foreligger ikke konkrete data om miljøgiftinnhold i snø fra Hammerfest, men basert på generell informasjon fra bl.a. Oslo er det grunn for å betrakte snø som en kilde til forurensning av havneområder hvor det deponeres snø. I Hammerfest deponeres imidlertid relativt lite snø om vinteren og det drives ikke veisaltning. Med bakgrunn i dette vurderes ikke snødumping som en vesentlig kilde til miljøgiftbelastning i Hammerfest havn.

Økt trafikkmengde av tunge transportmidler har skjedd relativt nylig, og det er således ikke sannsynlig at dette har bidratt til dagens miljøsituasjon i Hammerfest. På lengre sikt vil imidlertid denne kilden få større betydning, med en økt trafikkmengde på over 20 % i forhold til nivået for 3-4 år siden. Fra tiden før aktivitetene rundt Snøhvit startet var trafikkgrunnlaget i Hammerfest likevel stort nok til at overvann som kilde kan ha en moderat betydning, uavhengig av den ekstra trafikken knyttet til Melkøya og Polarbase.

4.5.1.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Snødumping er i seg selv ikke en kilde til økt belastning med miljøgifter, men kan medføre en geografisk konsentrasjon rundt tippeplasser, fremfor en generell belastning fra smeltende snø. Til tross for manglende data om mengder snø og målte konsentrasjoner av miljøgifter i snø fra Hammerfest antas denne kilden å være av mindre betydning. Hammerfest er en middels stor by med mye aktivitet, og trafikkgrunnlaget kan synes stort nok til at veistøv og overvann kan ha en viss betydning for miljøgiftbelastning i Hammerfest havneområde via overvann. Datagrunnlaget med konkrete analyser av overvann er imidlertid mangelfullt. Kilden antas å ha moderat betydning, men lokale data bør innhentes for å kunne vurdere kilden tilstrekkelig.

4.5.2 Tilførsler med havvannet

4.5.2.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Når den norske Kyststrømmen når Finnmarkskysten er vannmassene rene og uforurensset, slik at vannet som strømmer inn til Hammerfest havn via Sørøysundet inneholder minimalt med forurensning fra områder lenger sør.

4.5.2.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke data om innhold av miljøgifter i vannet som strømmer inn til Hammerfest. Det foreligger imidlertid ikke spesiell mistanke om tilstedeværelse av miljøgifter i dette vannet.

4.5.2.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



På tross av begrenset datagrunnlag vurderes denne kilden som uvesentlig for miljøgiftbelastningen i Hammerfest havn.

4.5.3 Tilførsler fra bekker og elver

4.5.3.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Storelva renner ut i indre havneområder (sør for Hamran). Det er opplyst av Hammerfest kommune at Storvatnet brukes som depot for snø. Hvilke mengder det er snakk om, eller hvilke områder snøen deponeres fra, er det ikke opplyst noe om. Det er også opplyst at Storvatnet før, under og like etter krigen ble brukt som ”piratfylling”, hvor man kastet søpla ut på isen om vinteren som så forsvant med smeltingen. Det blir presisert fra kommunalt hold at dette aldri var i kommunal regi.

4.5.3.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Storvatnet er brukt som depot av snø, samt som ”piratfylling” på 30- og 40-tallet. Hva slags avfall som ble kastet foreligger det ikke informasjon om. Ut fra de opplysninger vi ellers har innhentet fra kommunen angående deponering av snø, synes det heller ikke sannsynlig at det er store mengder som deponeres i Storvatnet. Detaljert informasjon om dette foreligger imidlertid ikke.

4.5.3.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Datagrunnlaget er mangelfullt, og på grunn av tidligere tiders søppeltømming i Storvatnet gir det grunn til å reise spørsmål ved kilden. Med tanke på de høye PCB-verdiene ved utløpet av Storelva kan det tenkes at noe kommer fra Storvatnet. Viser ellers til eget kapittel om avfall og søppelplasser.

4.5.4 Kommunal kloakk

4.5.4.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

I Hammerfest kommune er det svært gamle kloakkledninger som er planlagt skiftet ut. I første omgang har Rypefjord og Indrefjord prioritet. Det skjer ingen rensing av avløpsvann i Hammerfest per i dag. Det tilføres knapt 11000 pe til sjøområdene mellom Rossmolla og Dungan. Til Rypefjord og Indrefjord tilføres ca. 2300 pe. Her er utslippene konsentrert i tre ledninger. I Ytre Rypefjord omfatter utslippene i hovedsak boligbebyggelse. I Indre Rypefjord er en del større næringsvirksomhet koblet til det kommunale avløpet. Av disse kan nevnes Marinor (fiskeindustri og notvaskeri).

For kommunalt avløpsvann regnes et vannforbruk på 200 liter/pe (Norvar, 1999). Totalt slippes det altså ut 2 660 000 liter (2 660 m³) urensert avløpsvann per år i Hammerfest. Det foreligger ikke data om miljøgiftinnhold i dette utslippet. I Tromsø er det imidlertid undersøkt innhold av miljøgifter i ukeblandprøver av avløpsvannet fra Strandveien og Nansenplass mekaniske renseanlegg, samt fra urensert utslipp på Gimle (Larsen, *et al.* 2003).

Tabell 13: Innhold av metaller, PCB og PAH i avløpsvann (blanding av kloakk og overvann) fra tre utslippspunkt 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.

Stasjon	1	2 Nansen plass	3 Strandveien	Gjennomsnitt, mekanisk rensert avløp Tromsø ^{*1}
Analysevariabel	Gimle urensert	mekanisk rensert	mekanisk rensert	
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	0,33
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 *et al.*, 1997). Samtidig sees en betydelig lavere konsentrasjon av kobber, bly, sink og nikkel i de to utslippene som er mekanisk rensert, sammenlignet med det urenserte utslippet på Gimle. PAH og PCB inngår ikke i SFT sitt klassifiseringssystem for ferskvann (Andersen *et al.*, 1997).

4.5.4.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

All kloakk slippes urensert ut i resipienten i Hammerfestområdet. Det foreligger ikke data om miljøgiftinnhold i kommunal kloakk i Hammerfest. Moderate nivåer er vist i avløpsvann og slam fra Tromsø, og ble der på grunn av de store volumene antatt å ha stor betydning som kilde. I Hammerfest er volumene betydelig mindre, men likevel såpass store at man ikke kan utelukke kommunal kloakk som kilde.

I mangel av lokale data fra Hammerfest har vi, for å få en pekepinn på mulig miljøgiftbelastning, benyttet gjennomsnittsverdier av miljøgifter i avløpsvannet fra et av de

urensede 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 Hammerfest havneområde

I 2002 ble det tilført Hammerfest havneområde 2 660 m³ urensset avløpsvann. Gjennomsnittet av de to ukeblandprøver av urensset avløpsvann fra Tromsø (Gimle) inneholdt 908 µg kobber/l. Det samlede årlige kobberutslippet med urensset avløpsvann blir dermed 2 660 m³ x 908 µg/l = 2,4 kg Cu/år.

Resultatene er sammenstillet i tabell 14.

Tabell 14: Beregnede gjennomsnittlige årlige utslipp av tungmetaller, PAH og PCB til Hammerfest havneområde fra kommunal kloakk. Alle utslippsverdier er gitt i gram/år.

	Beregnet årlig utslipp av urensset kommunal kloakk i 2002 (gram/år)
Kobber (Cu)	2 415
Sink (Zn)	2261
Bly (Pb)	218
Nikkel (Ni)	595,8
Kvikksølv (Hg)	-
16 PAH	3,8
PCB ₇	0,001

4.5.4.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Kommunal kloakk fra boligområder er en variabel kilde til belastning med miljøgifter. Tross manglende datagrunnlag om konsentrasjoner av ulike typer miljøgifter i avløpsvann fra Hammerfest, antar vi at denne kilden har en viss betydning. Kilden bør kartlegges med hensyn til innhold av miljøgifter.

4.5.5 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft og slipp plasser

4.5.5.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Hammerfest Maritime Service AS er et skipsverft lokalisert på Fugleneset. Det har vært skipsverft på denne tomta i ca. 30 år, men bedriften fikk utslippstillatelse fra SFT først i august 2003. I Hammerfest Maritime Service sin søknad om utslippstillatelse opplyses det at prosessvann går direkte til sjø ved slippoppsettet og bedriften har ikke oversikt over hvor store mengder malingrester m.v. som slippes ut i forbindelse med rengjøring, spyling og sandblåsing av fartøyskrog. Bedriften opplyser videre at de er klar over at utslipp på Fuglenes opp gjennom tiden har medført forurensning i havneområdet.

I Havneundersøkelsen fra 1997/98 ble det dokumentert meget sterk forurensning av både TBT, PCB og PAH i sedimentene utenfor Fuglenes. Også i blåskjell og tangprøver var forurensningen meget sterk.

I utslippstillatelsen til Hammerfest Maritime Service er det stilt krav om null utslipp av prosessavløpsvann eller forurenset vaske/spylevann til sjø. Brukt blåsesand, avvirket materiale og olje skal samles opp og leveres til godkjent mottak.

I sin begrunnelse for utslippstillatelsen, finner SFT det som svært sannsynlig at Hammerfest Maritime Service sin virksomhet har bidratt til å forurense sedimentene i havnen utenfor bedriften. SFT har satt som krav at bedriften skal gjennomføre en undersøkelse av forurensningen både på land (grunnen) og i sedimentene utenfor.

Det foreligger ikke data om nivåer av miljøgifter i spylevann fra Hammerfest Maritime Service, men data fra Tromsø Skipverft kan til en viss grad benyttes som veiledende. Her ble det i spylevann funnet høye verdier av metaller etter spyling av 6 skip (Larsen *et al.*, 2003).

Hammerfest har i tillegg til Hammerfest Maritime Service en rekke mindre mekaniske verksteder. Strømmeslippen driver båtreparasjoner/mechanisk verksted og har i følge opplysninger fra kommunen vært i drift på Fuglenes siden 1978. Kommuneverkstedet, tidligere Bilco, har drevet mekanisk verksted/maskinstasjon/bilverksted siden ca. 1960.

Fra 1970 har Sjursen mekaniske verksted vært lokalisert på Fuglenes. Denne virksomheten er i dag nedlagt.

4.5.5.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Sandblåsing, spyling og maling av båter/skip er aktiviteter som uten oppsamling er dokumentert andre steder å forurense grunn og sedimenter på og utenfor stedet hvor virksomheten pågår. Manglende data om mengder spylevann, blåsesand, olje mm., gjør det vanskelig å kvantifisere bidraget fra Hammerfest Maritime Service, men den dokumenterte forurensningen i sediment og biota utenfor Fuglenes (kap. 4.4.2.3) gjør at vi vurderer denne kilden som betydelig.

4.5.5.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Datagrunnlaget fra skipsverftsindustrien i Hammerfest er fraværende. Ut fra den dokumenterte forurensningen utenfor Fuglenes, samt generelle data som viser at skipsverft har vært og er en viktig kilde til forurensning i havneområder, finner vi det sannsynlig at dette også gjelder både Hammerfest Maritime Service og andre mekaniske verksteder. Kildene bør imidlertid kartlegges, både med hensyn til mengder utslipp, samt miljøgiftinnhold i spylevann.

4.5.6 Individuelle punktavløp

4.5.6.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

I Indrefjord har følgende private bedrifter egne utslipp:

- ☐ Stolt Polar AS – lakseslakteri 12.000 tonn (prosessvann)
- ☐ Norway Seafood Hammerfest AS – fiskeforedling 7.000 tonn (prosessvann)
- ☐ Polarbase – utslipp sanitærvann

Utslipp fra sykehus og verksteder går gjennom kommunalt avløp til Rossmolla.

4.5.6.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

De individuelle punktavløp som det er gitt informasjon om synes ikke å være av en slik art eller størrelse at de skulle ha noen vesentlig betydning mht. miljøgiftbelastning i Hammerfest havneområder.

4.5.6.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Konkrete data om miljøgiftinnhold i utslippene mangler, men utslippsmengdene synes å være av en sånn størrelse at de vurderes å kunne ha betydning.

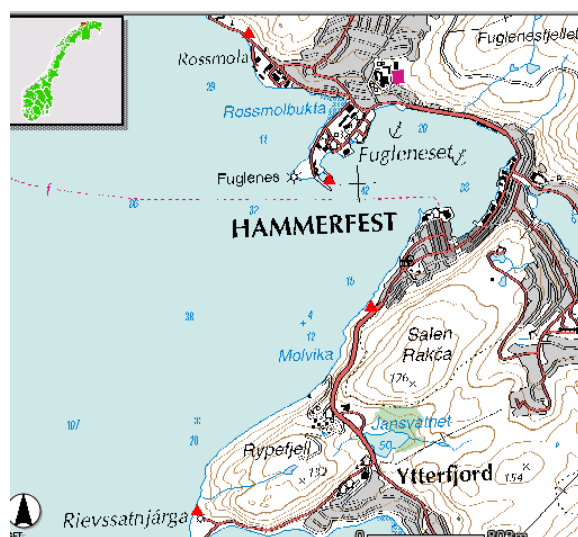
4.5.7 Utslipp fra forurensete landområder/grunn, inkludert søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi

4.5.8 Forurenset grunn: Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

SFT har i de senere år gjennomført en sammenstilling av informasjon om forurenset grunn i hele landet. Informasjonen er samlet i en database som er offentlig tilgjengelig via internett (<http://www.SFT.no/>). Det gjenstår imidlertid endel arbeid før forurensningen på eiendommene som er angitt i SFTs database er kartlagt i detalj. På mange av eiendommene er det kun mistanke om forurensning, mens andre er bekreftet forurenset gjennom analyser. For Hammerfest gav et søk i databasen ni treff i Hammerfest, men bare fire som drenerer til de aktuelle sjøområder fokusert på i denne rapporten (Tabell 15).

Tabell 15: Oversikt over eiendommer med forurenset grunn i Hammerfest (SFT database).

Lokalitetsnavn	Type virksomhet/deponi
Dungan	Kommunalt deponi
Rossmolla	Forbrenningsanlegg
Nestle Norge – Slippen (Hammerfest Maritime Service)	Forurenset grunn
Rypklubben destruksjonsanlegg	Kommunalt deponi



Figur 19: Lokaliteter med forurenset grunn i Hammerfestområdet per november 2003 (SFT database).

4.5.9 Forurenset grunn: Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Forurenset grunn representerer et komplisert fagfelt, og hver lokalitet og forurensnings-situasjon kan variere sterkt. Som vist ovenfor finnes det noen eiendommer med forurenset grunn i Hammerfest. Kun de eiendommene som ligger i nedbørsfeltet som drenerer til Hammerfest havn i henhold til inndeling og avgrensning i kap. 4.2 er tatt med her. Dette er alle eiendommer som vil kunne være en kilde til miljøgifter til det marine miljø. Miljøgiftene som finnes i forurenset jord lengre inne 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.

Som Figur 19 viser, grenser noen lokaliteter med forurenset grunn til havneområdene i Hammerfest, og det antas at det er disse eiendommene som i størst grad vil kunne bidra med miljøgifter til det marine miljøet. Datagrunnlaget viser også at det i stor grad er de samme komponenter som dominerer i forurenset grunn og i forurensede sedimenter. Bølge- og tidevannsbevegelser vil kunne føre til utvasking av forurensede partikler. På grunn av de store tidevannsforskjellene i Nord-Norge vil dette kunne ha stor betydning.

4.5.9.1 Forurenset grunn: Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Så langt vi har kjennskap til finnes det ikke gode data om miljøgiftsituasjonen på de registrerte eiendommene, og i hvor stor grad de er viktige bidragsyttere til miljøgiftsituasjonen i Hammerfest er vanskelig å vurdere. Når det gjelder eiendommen til Nestle Norge, eies denne i dag av Hammerfest Maritime Service. I sedimentene utenfor både denne virksomheten og Dungan er det imidlertid dokumentert forurensning. Hvorvidt grunnforurensning fra disse eiendommene har påvirket sedimentene utenfor er ikke kartlagt, men kildene antas å ha moderat betydning.

4.5.9.2 Sigevann: Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Det er i dag full søppelsortering i Hammerfest og søpla kjøres til Grøtnes søppelplass sør for Akkarfjord. Fra 1972 til 1988 var det søppeldeponi og komposteringsanlegg på Rypklubben (Kverna). Her ble søpla kvernet og sendt på havet. Noe spesialavfall ble trolig kastet her. Rypklubben var den siste ordinære søppelfylling for matavfall. Alt grovavfall ble kjørt til Forsølhøyden, som drenerer til Kvalfjorden. Begge plassene fungerte som søppelfylling inntil søppelplassen på Grøtnes ble etablert.

I etterkrigstiden fram til 1965 fungerte Dungan som søppeldumpeplass direkte i sjøen. Hva som spesifikt er kastet på disse fyllingene har vi ikke informasjon om. Det foreligger heller ikke data om sigevann fra hverken de gamle eller nyere søppelfyllinger i Hammerfest.

Det foreligger heller ingen data fra forbrenningsanlegget på Rossmolla. Her var det søppelforbrenning og grovfylling fra 1965 til 1972.

4.5.9.3 Sigevann: Vurdering av datagrunnlag og bidrag til miljøgiftbelastning

Tidligere tiders søppeltømmingsrutiner er ingen utenkelig kilde til miljøgifttilførsler til visse deler av havneområdene i Hammerfest. Avfall er blitt kastet på Rypklubben og Dungan, begge med tilsig til sjøen. Spesialavfall er trolig deponert her. Bidraget antas å ha hatt en moderat betydning, til tross for at det de siste 30 årene er kjørt avfall ut av nedslagsfeltet for havneområdene.

4.5.9.4 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Det foreligger ikke data om sigevann fra gamle søppelfyllinger i Hammerfest. Med bakgrunn i den informasjon som foreligger om hva som er kastet og hvordan, antar vi at denne kilden har hatt en moderat betydning i de områdene av havna som fyllingene var plassert.

4.5.10 "Gamle synder", utslipp fra tidligere tiders aktiviteter.

4.5.10.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Det foreligger ikke spesiell informasjon om "gamle synder" utover det som går fram av de enkelte punkt foran eller nedenfor i kapitlet. Det som imidlertid bør nevnes er bybrannen i Hammerfest i 1944. Under oppryddingen var det primære og eneste mål å få byen opp igjen så fort som mulig. Da ble det ikke tenkt så mye på eventuell forurensning. PCB ble introdusert i 1929, men i 40-årene var det nok fremdeles begrensede antall produkter som inneholdt PCB i Norge. Likevel, i en bybrann som denne forsvant alt som var og at det er ikke utenkelig at det ble en del forurensning den gangen.

4.5.10.2 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Tidligere tiders aktiviteter og ulykker har trolig ført til forurensning av havneområdene i Hammerfest, men eksakt informasjon og data er fraværende. Å kartlegge dette vil imidlertid kreve et omfattende intervju- og granskningsarbeid.

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

4.5.11.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

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 mange havner har vi forsøkt å estimere bidraget fra skipsflåten. Emisjonen av TBT er beregnet ut fra frigivelsesrater ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$) 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 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Stronkhust 1996, Johnson & Luttik 1996, Williamson & Jacobson 1996), for Irgarol mellom 2-16 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$, (Ciba 1995, Scarlett *et al.* 1997) og for Sea-Nine er 2,5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Madsen *et al.* 1999). Generelt er frigivelsen for kobber betydelig større enn for de øvrige stoff med publiserte rater på mellom 1-101 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Matthiesen & Reed 1997, Hare 1993, Lindgren *et al.* 1998, Berg 1995) (Tabell 16).

Tabell 16: Frigivelsesrater for aktive stoff fra skips bunnmaling.

Aktivstoff	Frigivelsesrate
	$\mu\text{g cm}^2 \text{ d}^{-1}$
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 *et al.*, 1999). Areal med bunnmaling (m^2) = lengde (m) * bredde (m) * 1,3, der bredden er beregnet som 15% av skipets lengde. Den samlede emisjon avhenger av intensitet av skipstrafikk, dimensjoner/størrelse av skip, oppholdstid m.m. Hammerfest Havn registrerer skipsanløp. I 2002 ble det registrert 4423 anløp, fordelt på en rekke fartøytyper (Tabell 17). Hammerfest havn sin registrering av anløp omfatter anløp til kommunale og offentlige kaianlegg.

Tabell 17: Registrerte anløp til Hammerfest havn i 2002 i ulike skips kategorier (data fra Hammerfest havn 2003) samt antatt gjennomsnittlig skipslengde og gjennomsnittlig liggetid ved kai.

Type fartøy	Norske fartøy	Andre lands fartøy	Total antall anløp	Gjennomsnittlig fartøylengde (m)	Gjennomsnittlig liggetid (timer)
Last- og bulk skip	209	40	249	70	24
Tankskip	48	1	49	100	12
Hurtigruta	685		685	130	3
Cruiseskip		27	27	150	5
Hurtigbåt	1286		1286	40	24*
Ferge	25		25	50	8
Fiskefartøy (inkl trafikk til torghuken)	1225	165	1390	40	72
Redningsfartøy	51		51	25	48
Marinefartøy	6		6	60	72
Kystvakt/statlige fartøy	124		124	40	24
Supply	13		13	25	12
Taubåt	82		82	25	24
Hjelpfartøy	22		22	20	12
Lekter	105		105	80	24
Fritidsfartøy, husbåt	2		2	15	48
Småbåter, fritid	412		412	10	48
Andre	172	1	173	30	24
I alt	4467	234	4701	---	---

Pr. august 2003 var det i det sentrale småbåtheregisteret registrert 334354 lyst- og fritidsbåter i hele landet. 412 av disse var registrert hjemmehørende i Hammerfest kommune (<http://www.toll.no/baat/>). Gjennomsnittslengden for båter registrert i dette registeret var 21,3 fot, tilsvarende 6,8 meter.

Når det gjelder fritidsbåtene har vi for å beregne deres bidrag til TBT-belastning lagt til grunn følgende forutsetninger:

- ☐ Gjennomsnittslengden for denne fartøygruppen er 7 meter (21 fot)
- ☐ Halvparten av båtene er bunnsmurt med TBT-holdig maling
- ☐ Båtene ligger på land i 6 måneder

4.5.11.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

På bakgrunn av formelen for sammenheng mellom lengde, bredde og skrogareal under vannlinjen har vi beregnet TBT frigivelse pr dag for ulike båtstørrelser (Tabell 18).

Tabell 18: Skrogareal under vannlinjen (bunnsmurt areal) i forskjellige størrelsesklasser, samt beregnet utslipp av gram TBT/ døgn/skip .

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 anløpstall gitt i Tabell 17 har vi skjønnsmessig fordelt de ulike fartøygrupper på størrelsesintervaller og beregnet et årlig utslipp av TBT til Hammerfest havneområde (Tabell 19). 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 (nordgående hurtigrute) 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. Når det gjelder fordeling i størrelseskategorier og estimert liggetid er det benyttet samme tall som i kildekartleggingsrapporten for Tromsø (Larsen *et al.*, 2003).

Det er forøvrig opplyst av TFDS at de sluttet å bruke tinnbasert bunnsmurning på Hurtigrutene sine en gang på 90-tallet. Ingen Hurtigruter i dag er bunnsmurt med TBT. Siden vi her i stor grad vurderer historiske utslipp er hurtigrutene likevel med i beregningene av utslipp av TBT fra skip.

Tabell 19: Beregnet årlig bidrag med TBT fra skip som anløper Hammerfest havn. Anløpstall fra 2002 (Tabell 17, Hammerfest havn). Årlig bidrag vist som gram TBT/år

Antal anløp pr år	Lengdeklasse	Areal m ²	Applikasjonsfaktor	gram TBT frigivelse/år
0	1-10 m	5	0	0
1736	11-50m	122	1.67	14133
558	51-100m	1097	1.5	36723
698	101-150 m	3047	0.17	14462
14	151-200 m	5972	0,5	1672
I alt				66 990
Antall småbåter				
206	1-10m	5	180	7230
Samlet tilførsel				141 210 gram TBT/år

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

4.5.11.3 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 en tiltaksplan for Hammerfest havn.

4.5.12 Uhellsbetingete utslipp (ulykker, lekkasjer og utslipp)

4.5.12.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

I Tabell 20 framgår de uhellsbetingede utslipp som er innmeldt og registrert av Kystverket i perioden 1992-2000. Det dreier seg om spillolje og diesel.

Tabell 20: Registrerte uhellsbetingte utslipp av hydrokarboner til Hammerfest havn 1992 – 2000 (Data fra Kystverket, Horten, september 2003)

År	Sted	Utslippstype	Utslippsmengde m ³	Utslippskilde navn
1992	Havnegt. 7, Hammerfest	Diesel	3	Bunkersanlegg
1995	Hammerfest	Spillolje	0,1	Annet
2000	Hammerfest havn	Diesel	0,3	Bunkersanlegg

4.5.12.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Overbunkring forekommer jevnlig, og er en kilde til hydrokarboner i havmiljøet. Både marin diesel og bensin fordampes og nedbrytes 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. I perioden 1992 – 2000 ble det i alt registrert utslipp av 3,4 m³ oljeprodukter, eller et gjennomsnitt på knapt 0,5 m³/år.

4.5.12.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Risiko for uhellsbetinget utslipp er alltid tilstede, men som en bidragsyter til den dokumenterte miljøgiftbelastningen i Hammerfest havneområde er de registrerte uhellsbetingete utlippene for marginale å regne.

4.5.13 Ulovlige utslipp

4.5.13.1 Datagrunnlag fra Hammerfestområdet

Det foreligger ikke spesiell informasjon om ulovlig deponering av søppel i strandsonen i Hammerfest. At slik aktivitet har forekommet i Hammerfest, som de fleste andre steder, er sannsynlig. Forekomst av miljøgifter i aske etter brenning av søppel i fjæra i Tromsø er dokumentert av NGU i 2002 (Jensen, *et al* 2002). Hvor stort omfang slik aktivitet har/har hatt er ikke kjent. De senere år har det imidlertid vært et 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. Det kan dermed antas å være en økende bevissthet om de miljømessige ulempene knyttet til denne form for avfallsfjerning. Vi er imidlertid gjort kjent med at det er deponert gamle isolerglass i Hammerfest havn, bl.a ved utløpet av Storelva (Hammerfest kommune). Det er i 2003 satt i gang riving av det gamle Findusbygget i Hammerfest. Det er målt PCB-innhold over normverdier for mest følsom arealbruk i murpuss, maling, gulv og fugemasse i dette bygget. Før riving ble huset vasket med høytrykksspyler. Vaskevannet ble samlet opp og filtrert før utslipp til sjø, men med bakgrunn i mistanke om at det fantes PCB i vaskevannet selv etter filtrering satte Hammerfest kommune i gang prøvetaking av dette vannet. Analysedata ventes å foreligge innen utgangen av 2003.

Omfang av ulovlig deponering er imidlertid svært dårlig kartlagt, og sannsynligvis er denne aktiviteten beheftet med store mørketall.

4.5.13.2 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.

4.5.13.3 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 har funnet/finnes sted, men i hvor stort omfang dette bidrar til den konstaterte belastningen av Hammerfest havn og omkringliggende sjøområder er usikkert. Deponering av feks. PCB-holdige isolerglass gir grunn til å betrakte ulovlig deponering som en vesentlig kilde.

4.6 Sammenstilling og rangering av kilder

Det er i kildekartleggingen for Hammerfest vurdert 12 kilder. Rapporten presenterer 12 ulike, potensielle kilder til miljøgiftbelastning, samt dagens kunnskap om hvordan disse bidrar til forurensningen av Hammerfest havneområde. Oppvirvling av forurenset sediment er omtalt i eget kapittel.

De ulike kildenes bidrag til belastning er summert i Tabell 21. Datagrunnlaget om de enkelte kildenes faktiske betydning for den miljøtilstand som er dokumentert er mangelfull. Det er derfor ikke mulig å gjøre en rangering av kildene med hensyn til ulike grupper miljøgifter. Det er benyttet en tredelt skala for vurdering;

☹	Antatt viktig kilde – tiltak bør vurderes i en fase 2 for tiltaksplanen
☺	Antatt mindre viktig kilde – dokumentasjon utilstrekkelig for å kunne anbefale tiltak – kilden bør vurderes kartlagt
😊	Antatt uvesentlig kilde – vurderes som uvesentlige for miljøgiftbelastning i Hammerfest havneområder

Alle vurderinger er gjort på basis av dagens kunnskap. Mangler ved datagrunnlaget og dennes betydning er kommentert i rapportens enkelte kapitler, og er inkludert i vurderingen i skjerpene retning.

Tabell 21: Sammenstilling av kilder til miljøgiftbelastning av Hammerfest havneområde, fordelt på 12 ulike kilder.

Tilførselskilde:	Rangering
1 Nedbør og deponering av snø, overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tak, plasser og tunneller)	☺
2 Tilførsler med havvannet	😊
3 Tilførsler fra bekker og elver	☺
4 Kommunal kloakk	☺
5 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slip og annen industri	☹
6 Punktutslipp	☺
7 Lekkasje fra forurenset grunn, inkl havneutfyllinger og massedeponi	☺
8 Sige vann fra søppelfyllinger	☺
9 Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.	☺
10 Utslipp fra skip (slitasje av bunnmaling, utslipp av ballastvann)	☹
11 Uhellbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp)	😊
12 Ulovlig utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering	☹

Basert på Tabell 21 er de ulike kildene rangert, der kilder med ☹ er vurdert som såpass betydningsfulle at de anbefales kartlagt nærmere i en fase 2 for en tiltaksplan for Hammerfest. Kilder med ☺ er plassert i mellomgruppen der videre arbeid kan være nødvendig. I første rekke er det nærmere kartlegging av de enkelte kildenes betydning som kan være nødvendig. Mulige kilder med 😊 er rangert som uvesentlige og uaktuelle å jobbe videre med i en fase 2.

- ☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige, og som ikke behøves vurdert for kartlegging i en fase 2 av tiltaksplanen:

**Tilførsler med havvannet
Uhellsbetingete utslipp**

- ☹ Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det enten ikke foreligger data eller begrunnet mistanke om betydelige bidrag i Hammerfest havneområde. Denne gruppen kilder kan muligens være aktuelle å vurdere i tiltaksplanen:

**Nedbør, deponering av snø, overvann fra befestede arealer
Tilførsler med bekker og elver
Kommunal kloakk
Punktutslipp
Lekkasje fra forurensset grunn
Sigevann fra søppelfyllinger
Gamle synder og tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter**

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

**Utslipp fra skipsverft og slip
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling
Ulovlige utslipp**

4.7 Vurdering av miljøtilstand opp mot kilder - kunnskapshull

De best kartlagte områdene med hensyn til miljøtilstand er Rossmolla/Rossmollbukta, til dels området fra Fuglenes til indre havn, samt Indrefjord.

Rossmolla/Rossmollbukta

Det foreligger god dokumentasjon fra Rossmolla/Rossmollbukta. Området synes ikke å være betydelig belastet med noen miljøgifter, med et visst unntak av TBT. TBT-forurensningen er til dels sterk (IV), men ikke jevnt overalt, og synes ikke nødvendig å prioritere i første omgang i en tiltaksplan. PCB-belastningen er heller ikke veldig høy, men en bedre kartlegging av kildene bør gjennomføres før man eventuelt vurderer tiltak i dette området.

Fuglenes – indre havn

Det er dokumentert meget sterk forurensning av både TBT og PCB i hele havneområdet fra Fuglenes til indre havn. PAH-forurensningen er også meget sterk i den østre delen av havnebassenget. Den er noe lavere utenfor Fuglenes og Hamran, men fremdeles sterk. Indre havn er også markert forurensset av kvikksølv. Med hensyn til forurensningen utenfor Fuglenes er det grunn for å rette fokuset mot Hammerfest Maritime Service som kilde, i tillegg til de mindre mekaniske verkstedene og slipene.

Inne i havna er skipstrafikken en sannsynlig kilde til TBT- og PAH-forurensningen. En entydig PCB-kilde er det vanskelig å peke på, og om det er et mål å stoppe kildene bør nok denne kilden kartlegges bedre. På dette punktet er datagrunnlaget for dårlig.

Med tanke på en framtidig tiltaksplan for Finnmark, finner vi dette området i Hammerfest som viktig å prioritere, med bakgrunn i den dokumenterte belastningen i dette havnebassenget.

Rypefjord/Indrefjord

Ytre del av Rypefjord er dårlig kartlagt, og det kan synes nødvendig å innhente noe mer data om miljøstatus her. Den informasjonen som eksisterer gir indikasjoner om en betydelig belastning av TBT, og også noe PAH, men dette er basert på få punkter. Det er imidlertid avdekket få kilder som kan synes som opplagte bidragsyttere til en høy miljøgiftbelastning i dette området. Unntaket er båttrafikken som sannsynlig kilde til TBT-forurensning.

I Indrefjord er dokumentasjonen på miljøtilstand bedre, men likevel bare for et relativt avgrenset område. Dette området er også allerede omfattet av tiltak som mudring og utfylling, så om Indrefjord skal prioriteres i en tiltaksplan for Finnmark bør nok flere stasjoner i nordlig retning mot Rypefjord kartlegges. Miljøtilstanden i det kartlagte området er imidlertid dårlig med hensyn til TBT, og delvis PAH, men nivåene av PCB er generelt lavere. Lokale data om kildenes bidrag er også her fraværende.

4.8 Konfliktvurderinger

I henhold til Utviklingsplanen for Hammerfest havn fra 1999 er hele det her vurderte sjøområdet, samt tilliggende landarealer, planlagt utnyttet for havne- og næringsformål. Det synes ikke å være planlagt andre aktiviteter i disse sjøområdene som vil komme i konflikt med havnevirksomheten.

Overordnet arealbruk for Fuglenes-området er fiskerihavn, havneavsnitt for containerhåndtering på kort sikt, industrietableringer med behov for kaitilknytninger, samt midlertidige logistikkoppgaver i forbindelse med utbygging av LNG-anlegget på Melkøya.

I henhold til Utviklingsplanen blir Rypefjord-området inndelt i tre områder; Rypklubben, Indrefjord og Leirvika-området. Indrefjord omfatter området sør for Stornes, hvor dagens hovedbunkringsanlegg ligger. Området egner seg for mindre næringsetableringer som kan ligge i nærhet av boligområder. Den direkte og nære vegadkomst til havneområdet mot Leirvika representerer en maritim kvalitet for dette som næringsområde.

For hovedhavna (indre havn fra Storelva til og med Hurtigrutekaia) er det planlagt at denne skal benyttes til passasjerformål.

Rossmolla/Rossmøllbukta er allerede utbygd med fyllinger til vei og molo, samt økt areal mot sjøen. Kaianlegg på innsiden av Fugleneset vurderes.

5 Honningsvåg havn

Honningsvåg ligger på sørsiden av Magerøya, ca. 30 km fra Nordkapp. Honningsvåg har ca. 2300 innbyggere. Bebyggelsen er bymessig konsentrert rundt havneområdet. Honningsvåg havn har en meget sentral beliggenhet på Finnmarkskysten. Havna har en kailengde på 1900 meter. Fiskerikaia i Honningsvåg har en lengde på 120 meter, og er 8 meter dyp. Samtlige kaier brukes til fiskeriformål unntatt kai syd og hurtigrutekaia. Nært tilknyttet havna er det etablerte virksomheter innenfor fiskeindustri, mekanisk verksted, fiskeredskap, elektronisk-, nautisk- og skipselektronisk service, bank, reisebyrå, skipshandlere, skips- og rutebilekspedisjoner, hoteller, kiosker, kafeer og restauranter. Honningsvåg er blant de største fiskeri- og cruisehavner i Norge. Honningsvåg Havn ble i 1996 klassifisert som en av fire EØS-havner i Finnmark. Dette innebærer at havna kan brukes til transitt av varer til det indre marked i EU.

Nordkapp havnedistrikt er et stort havnedistrikt både i areal og i næringsrettet aktivitet. Havnedistriktet er kjennetegnet ved et stort innslag av fremmedflåte på fiske i Barentshavet og de kystnære farvann. Det går også mange frakteskip i rute til og fra Russland, som kommer inn til Honningsvåg for bl.a. bunkring. Honningsvåg er det eneste stedet i Nord-Norge hvor man får bunkret tungolje.

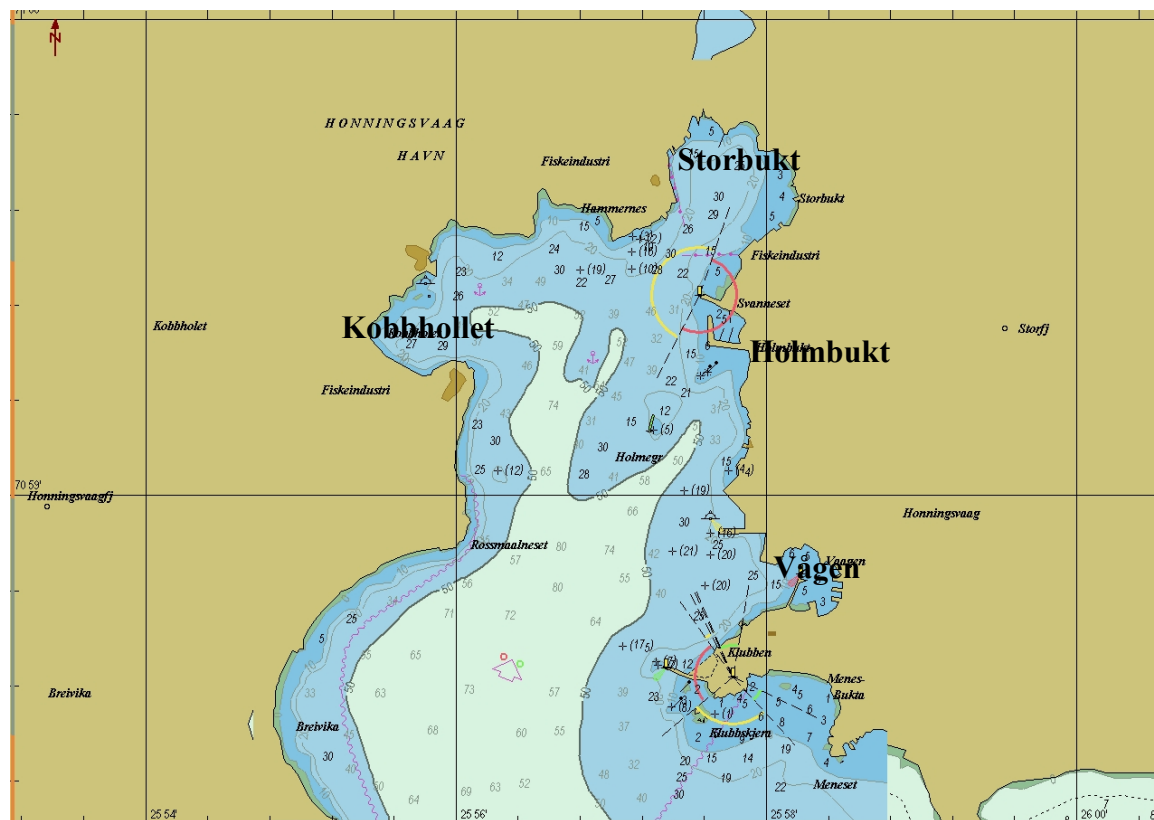
Fiskeflåten er den viktigste flåtegruppen for næringslivet tilknyttet Honningsvåg Havn. Havna hadde i 1999 anløp av 1223 norske og 530 utenlandske fiskefartøyer. I 2000 var det en nedgang på 264 norske og 122 utenlandske fartøyer (kilde: Nordkapp kommune sin Havneplan (kommunedelplan) for 2003-2007).

5.1 Inndeling av Honningsvåg havn i delområder

Honningsvåg havn er et avgrenset område, og kan ikke sies å tilhøre et fjordsystem. Det synes derfor mest hensiktsmessig å dele denne havna inn i de naturlige enkeltområdene. Havna er således delt inn i følgende områder (Figur 20):

- ❑ Vågen
- ❑ Storbukt
- ❑ Kobbhollet

Hele området rundt Kobbhollet er først og fremst preget av bunkersanlegg og oljelager. Tidligere har det også vært en sildeoljefabrikk her. Innen i Storbukta har det også vært en sildeoljefabrikk, samt mekanisk verksted/slip og en fergekai. Hordafor Barents var også lokalisert i Storbukt. I dag er det bilverksted og vaskeri, samt et turist-WC som potensielle kilder til miljøgiftbelastning. I Holmbukta finnes Nordkapp Bryggeservice, samt bensinstasjon og småbåthavn. Vågen er først og fremst påvirket av høy havnetrafikk av fiskebåter. Det finnes også hotell og mekanisk verksted her. Området rett utenfor Vågen blir inkludert sammen med indre havn i Vågen. Der ligger hurtigrutekaia og fiskerihavn med lasting/lossing. Her ligger også et bunkersanlegg.



Figur 20: Oversiktskart over havneområdene i Honningsvåg (kilde: Seamap).

5.2 Aktiviteter i Honningsvåg

Aktiviteter i Honningsvåg havneområde er listet opp i Tabell 22. Tabellen er hentet fra Havnerapporten (Jørgensen *et al.*, 2000), og korrigert ut fra opplysninger fra Honningsvåg kommunen. Nærmeste lokaliteter referer til Havneundersøkelsen (op.cit.).

Tabell 22: Aktiviteter i Honningsvåg havneområde. For lokalitetsreferanser henvises det til figur 21.

Kartref. / Område	Aktivitet	Nærmeste lokaliteter ¹
A Klubben	• Redskapsfabrikk - nedlagt • Fiskefagskole	HON2, F1
B Vågen	• Hotell • Båthavn m/flytebrygge • Mekanisk verksted • Høy havnetrafikk av fiskebåter på indre havn	HON2, HON3, B1, T1, F1
C	• Hurtigrute kai • Godstrafikk - lasting/lossing • Anløp turistskip • Div næringsvirksomhet - kafé/ bakeri/ hotellvirksomhet • Redskapsfabrikk • Tankanlegg	HON2, HON4, F1
D Holmbukt	• Nordkapp Byggeservice • Bensinstasjon • Småbåthavn	B4, T4
E Storbukt	• Storbukt fiskeindustri • Bilverksted • Tidl. mekanisk verksted/slipp • Nordkapp Vask - renseri	HON5, B2, T2, F2
F Storbukt	• Fergeleie • Turist WC • Hordafor Barents - fiskeavfall/ensilasjelager (tidl. SIFI) nedlagt • Tidl. Sildoljefabrikk (SIFI) - levering fra båter	HON6, HON5, F2
G Hammerneset	• Kommunal avfallsplass - alle typer avfall inkl. spesialavfall, nedlagt vår 1998, avrenning mot sjø. • Havarivernsenter	(HON7), F2
H Kobbhollet	• Tunnel masser - fylling • Tunnelinnslag - ferdig vår 1998 • Norske Esso - oljelager, bunkringstasjon	HON7, HON8
I Kobbhollet	• Statoil/Norske Shell - oljelager, bunkringstasjon, lasting/lossing av tungoljer • Tidligere sildoljefabrikk	HON8, B3, T3, F1

¹ HON = sediment, B = blåskjell, F = fisk, T = tang

5.3 Planer for havna

I kommuneplanen for Nordkapp kommune er følgende delmål vedtatt under innsatsområdet sjø/havn:

- ❑ Arbeide for opprettholdelse av hurtigrutetrafikken på dagens nivå.
- ❑ Legge til rette slik at Honningsvåg som EØS-havn utvikles til å bli en region- og omlastingshavn for den nasjonale og internasjonale fiskerivirksomheten i Barentshavet.
- ❑ Videreutvikle Honningsvåg Havn til en attraktiv fiskeri-, trafikk- og cruisehavn.
- ❑ Utbygging av allmennings kaier/brygger i alle kommunens fiskevær.

5.4 Miljøtilstand i Honningsvåg havneområde

Siden 1985 er det gjennomført to resipientundersøkelser med fokus på vannkvalitet og påvirkning av organisk belastning, samt to miljøundersøkelser med fokus på miljøgifter i sediment og biota.

5.4.1 Resipientundersøkelser 1985 og 1994

Honningsvåg havn ble undersøkt i 1985 (Nilsen *et al.*, 1987) som et ledd i en rekke resipientundersøkelser av større fiskerihavner i Finnmark. Bunnndyrundersøkelsen viste at Storbukt og indre del av Nordvågen var tydelig påvirket av organiske tilførsler. Dette var underbygd av høyt organisk innhold og entydige belastningseffekter i sedimentene. Fjæreundersøkelsene kartla et større omfang av fjæreforurensning enn bunnforurensning. Dette indikerte at mye av utslippene var flytestoffer.

I sonderende miljøundersøkelser i 1994 (Konieczny, 1996) ble det påvist belastning av PCB og PAH i sedimenter fra indre deler av Honningsvåg havn.

I blåskjell hentet ved turistskipkaia i 1994 ble det registrert forhøyede konsentrasjoner TBT, men lave verdier av PCB.

5.4.2 Miljøgiftundersøkelser sediment og biota 1994-1998

Sonderende miljøundersøkelser 1994

I en sonderende miljøundersøkelse gjennomført i 1994 (Konieczny, 1996) ble det innhentet tre sedimentprøver fra Honningsvågen (HON01-HON03). Det ble også tatt en blåskjellprøve (Knutzen *et al.*, 1995). Stasjoner er vist i Figur 21.

Under denne undersøkelsen ble det påvist belastning både av PCB og PAH i sedimenter fra indre deler av Honningsvåg (tilstandsklasse IV). For metallene kvikksølv, kadmium, bly og kobber var belastningen mindre. I blåskjell hentet ved tankanlegget ved turistskipkaia i 1994 ble det registrert forhøyede konsentrasjoner av TBT, men lave verdier av PCB (Knutzen *et al.*, 1995).

Havneundersøkelsen 1997

Som en oppfølging av den sonderende undersøkelsen fra 1994 gjennomførte Akvaplan-niva i 1997/98 en miljøgiftundersøkelse i fire utvalgte havner i Nord-Norge; Harstad og Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg (Jørgensen *et al.*, 2000). Fra Honningsvåg ble det i 1997 samlet inn sju sedimentprøver fra ulike deler av Honningsvågen (HON2-HON7). Stasjoner er vist i Figur 21. Det ble analysert for en rekke forskjellige typer miljøgifter, men her har vi valgt å fokusere på de organiske miljøgiftene PAH og PCB, den tinnorganiske forbindelsen TBT, samt utvalgte metaller (kadmium, bly og kvikksølv). Under Havneundersøkelsen ble det også innhentet prøver av biota; fire prøver av henholdsvis blåskjell og tang, samt to prøver av fisk.

Det undersøkte sjøområdet omfattet tre kommunale avløpssoner, som i 1998 inkluderte 11 kommunale utslippsledninger og 20-30 enkeltutslipp fra private boliger og bedrifter. I presentasjonen av data fra 1994 og 1998 er alle satt inn i en felles tabell (Tabell 24) og på et felles kart (Figur 21). Dataene er videre behandlet for hvert område.



Figur 21: Honningsvåg havneområde. Prøvetakingsstasjoner 1994 (ref.) og 1998 (Jørgensen et al., op.cit).

Sedimentbeskaffenhet

Kornstørrelse i sedimentet fra Honningsvåg analysert under Havneundersøkelsen. Data om kornstørrelse fra 1994 foreligger ikke. Sedimentet i Honningsvåg må sies å være grovt. Den høyeste andel finstoff (28 %) ble funnet i prøven HON8. Det groveste sedimentet ble funnet i Storbukta (HON5 og HON6) med ca. 4-6 % finstoff.

Tabell 23: Kornstørrelse i sediment fra Honningsvåg. Stasjoner henviser til Figur 21.

År	Stasjon	Kornstørrelse	
		% <0,063 mm	% >0,063 mm
1994	HON01	-	-
	HON02	-	-
	HON03	-	-
1998	HON2	11,90	88,10
	HON3	10,53	89,47
	HON4	16,58	83,42
	HON5	4,31	95,69
	HON6	5,80	94,20
	HON7	11,01	88,99
	HON8	27,87	72,13

Konsentrasjoner og forurensningsgrad

Basert på SFTs retningslinjer for klassifisering av miljøtilstand (Molvær *et al.*, 1997) inneholdt flere prøver i havneområdet markert til meget sterkt forurensset sediment (III-V) (Tabell 24). Prøven HON7 inneholdt de laveste verdiene for de fleste miljøgiftene. Den innerste delen av Vågen, representert ved prøve HON3 (Figur 21), inneholdt den høyeste konsentrasjonen av PAH. Hele det undersøkte området i Honningsvåg inneholdt høye konsentrasjoner av TBT. De høyeste konsentrasjonene av kobber og kvikksølv ble funnet på stasjon HON6 (Storbukt). Denne prøven inneholdt også de høyeste konsentrasjonene av de klorerte miljøgiftene PCB, HCB og DDT. Prøven HON4 (mellom Vågen og Holmbukt), som er tatt rett utenfor et tankanlegg, inneholdt den høyeste konsentrasjonen av bly.

Tabell 24: Klassifisering av miljøstatus i henhold til SFTs veiledning (Molvær et al., 1997) av overflate-sedimenter i Honningsvåg 1994 og 1998. Stasjonsplasseringen er vist i Figur 21.

Stasjon	Område	PAH ¹ (µg/kg)	TBT ¹ (µg/kg)	Tot PCB ¹ (µg/kg)	Norm. TOC (µg/mg TS)
HON01 (1994)	Storbukt	6145 (IV)	6-18 (III)	136,8 (IV)	
HON02 (1994)	Kobbhollet	1794 (II)		19,1 (II)	
HON03 (1994)	Utenfor Vågen	6702 (IV)		20,3 (II)	
HON 2	Vågen	15648 (IV)	678 (V)	143 (IV)	42,6
HON 3		26885 (V)	664 (V)	62 (III)	60,3
HON 4	Mellom Vågen og Holmbukt	17148 (IV)	688 (V)	119 (IV)	37,4
HON 5	Storbukt	20185 (V)	110 (V)	108 (IV)	42,7
HON 6		10322 (IV)	332 (V)	176 (IV)	45,2
HON 7	Kobbhollet	2737 (III)	124 (V)	50 (III)	14,7
HON 8		8812 (IV)	83 (IV)	89 (III)	34,0

Stasjon	Område	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Hg (mg/kg)
HON01 (1994)	Storbukt	98 (III)	381 (II)	2,12 (III)	154 (III)	0,72 (III)
HON02 (1994)	Kobbhollet	35,6 (II)	88 (I)	0,32 (II)	35,9 (II)	0,18 (II)
HON03 (1994)	Utenfor Vågen	34 (II)	97 (I)	0,29 (II)	30,6 (I)	0,22 (II)
HON 2	Vågen	123 (III)	275 (II)	0,54 (II)	119 (II)	0,58 (II)
HON 3		120 (III)	605 (II)	1,2 (III)	136 (II)	0,51 (II)
HON 4	Mellom Vågen og Holmbukt	243 (III)	213 (II)	0,45 (II)	73 (II)	0,35 (II)
HON 5	Storbukt	38,4 (II)	169 (II)	0,50 (II)	101 (II)	0,56 (II)
HON 6		109 (II)	263 (II)	0,90 (II)	197 (III)	1,47 (III)
HON 7	Kobbhollet	18,4 (I)	53 (I)	0,24 (I)	33 (I)	0,18 (II)
HON 8		51 (II)	115 (I)	0,45 (II)	68 (II)	0,37 (II)

¹PAH = polyaromatiske hydrokarboner i henhold til gruppering i SFTs veiledning, B(a)P = benzo[a]pyren, THC = totalt hydrokarbon innhold, 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.

Ubetydelig - lite forurensset (I)
Moderat forurensset (II)
Markert forurensset (III)
Sterkt forurensset (IV)
Meget sterkt forurensset (V)

5.4.2.1 Vågen

Det ble tatt to sedimentprøver og to biotaprøver i Vågen under Havneundersøkelsen. HON2 ble tatt ute ved Klubben, mens HON3 ble tatt inne i selve Vågen. Sedimentet begge steder må betraktes som grovkornet med andel finstoff på rundt 10 %.

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg er vist i Tabell 24 og Figur 22. Prøvene tatt i dette området viste markert og sterk forurensning av PCB. HON2 ligger ute ved klubben og ble vist ved analyse av profiler å være svært forskjellig fra HON3, som ligger inne i Vågen. Dette indikerte en spesifikk lokal kilde ute ved Klubben. De statistiske analysene fra Havneundersøkelsen er ikke vist her, men det henvises til Jørgensen *et al.* (2000). Det ble i Havnerapporten også antydnet at det åpne området ved HON2 på grunn av strømforholdene kan medføre tilførsler ikke bare fra Klubben, men også fra området nord for Vågen.

PAH

Klassifisering av PAH-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg er vist i Figur 23. For PAH ble den høyeste konsentrasjonen i sediment funnet i prøven fra HON3 i Vågen (V). PAH-profilen i denne prøven viste en blanding av PAH relatert til olje, forbrenning og avløp. HON2, lokalisert lenger ut mot Klubben, hadde like mye av de forbrennings- og petroleumsrelaterte PAHer. I henhold til Havnerapporten kunne en her spore PAH fra kommunale avløp, forbrenningsprodukter av olje, bensin, samt petroleum- og dieselprodukter.

TBT

Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg er vist i Figur 24. De høyeste konsentrasjonene av TBT i sediment ble bl.a. funnet i prøver fra Klubben (HON2) og Vågen (HON3). Her var konsentrasjonene ca. 30 ganger over grenseverdien for klasse V. HON2 og HON3 inneholdt også en annen tinnforbindelse (trifenyltinn, TPhT) som er påvist å være like giftig som TBT for enkelte organismer (Cima *et al.*, 1997; Fargasová, 1998). De høyeste nivåene ble funnet utenfor sliper, i områder hvor sandblåsing forekommer og i områder med stor skipstrafikk.



Figur 22: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON03 1994, HON2, HON3, HON4 1998).



Figur 23: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON3 1994; HON2, HON3, HON4 1998).



Figur 24: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg (HON03, 1994; HON2, HON3, HON04 1998).

Metaller

Metallkonsentrasjoner med klassifisering er gitt i Tabell 24. Sedimentprøvene tatt nord for hurtigrute kai/anløp turistskip, ved Klubben og i Vågen i 1998 var markert forurensset med hensyn til bly (III). HON3 var også markert belastet med kadmium.

5.4.2.2 Storbukt

To sedimentprøver ble hentet fra Storbukta i 1998. En sedimentprøve ble også tatt her i 1994 (HON01).

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Storbukta i Honningsvåg er vist i Tabell 24 og Figur 25. Den høyeste PCB-konsentrasjonen i Honningsvåg ble funnet i prøven ved fergeleiet i Storbukt (HON6). PCB-forurensningen ble forøvrig karakterisert som sterk i dette området. De statistiske analysene viste at PCB-profilen ved HON6 var forskjellig fra HON5, noe som tydet på ulike kilder (Jørgensen *et al.*, 2000). Området ved HON6 har tidligere hatt sildeoljemelfabrikk med levering fra båter, fiskeavfall og ensilasjelager. Ved HON5 er Storbukt fiskeindustri lokalisert, bilverksted og renseri. Her har tidligere også vært mekanisk verksted med slipp.

PAH

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg er vist i Tabell 24 og Figur 26. Det ble i 1998 registrert sterk til meget sterk PAH-forurensning i Storbukt. Analysene av PAH-profilene viste ellers en lik sammensetning for HON5 og HON4 fra Holmbukt (Jørgensen *et al.*, 2000). Profilene tydet på en kombinasjon av kilder relatert til forbrenning/skipseksos og avløpsvann/kloakk. En av prøvene som i sterkest grad var påvirket av oljerelatert PAH var HON6 i Storbukt. Klare kilder her var båt- og fergetrafikken i Storbukt.

TBT

Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg er vist i Tabell 24 og

Figur 27. Det ble funnet svært sterk forurensning av TBT i Storbukt, som i de andre områdene av Honningsvåg havn.



Figur 25: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).



Figur 26: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Storbukta i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).



Figur 27: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Storbukt i Honningsvåg (HON01, 1994; HON5, HON6, 1998).

Metaller

Klassifisering av konsentrasjoner av metaller er gitt i Tabell 24. For tungmetallene kobber og kvikksølv ble de høyeste konsentrasjonene funnet på sediment fra stasjonen i Storbukt (nord) (III).

5.4.2.3 Kobbhollet

PCB

Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg er vist i

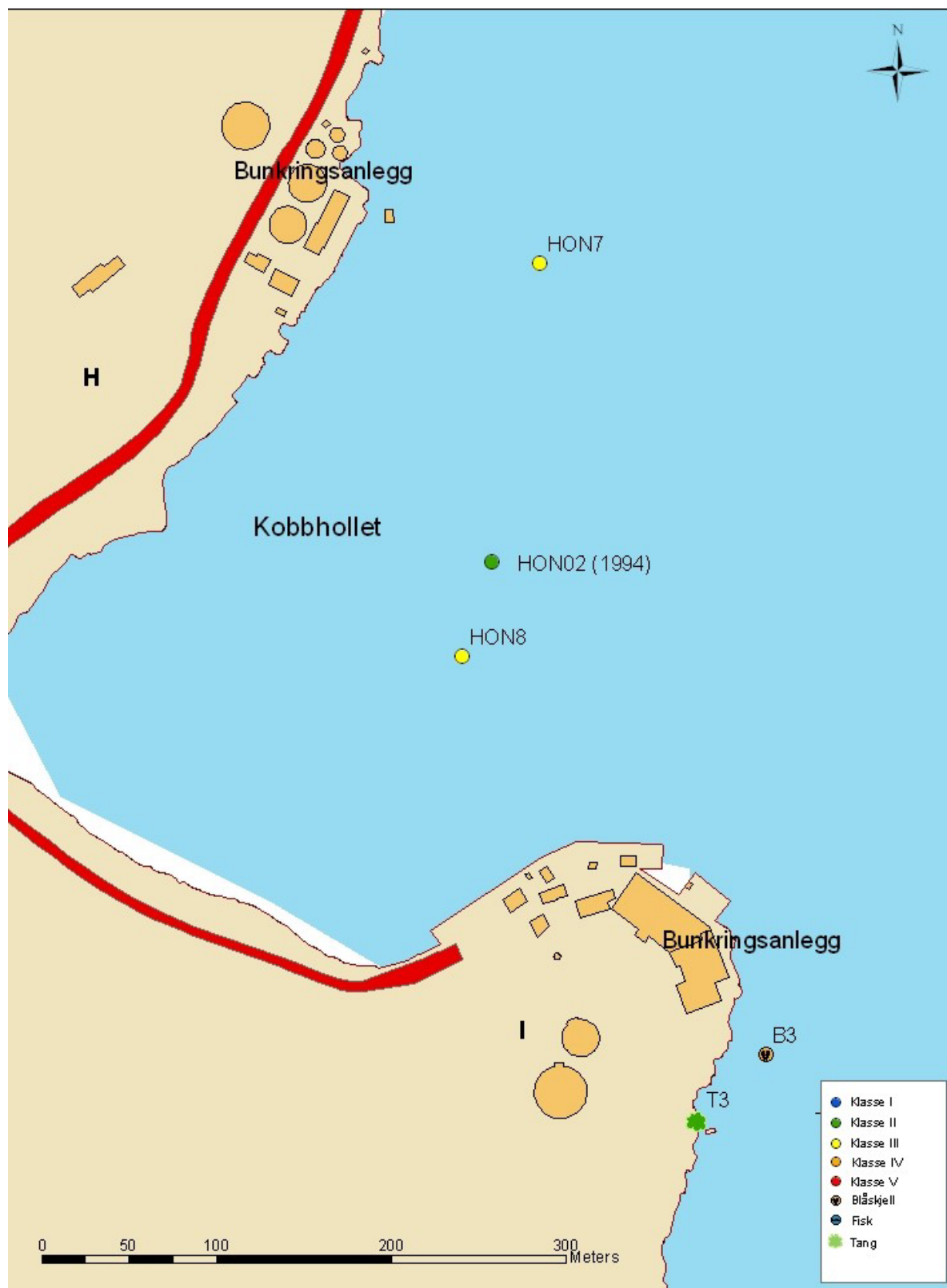
Figur 28. Det ble funnet markert forurensning (III) av PCB i Kobbhollet i 1998. I 1994 ble PCB-forurensningen funnet å være moderat forurenset (II).

PAH

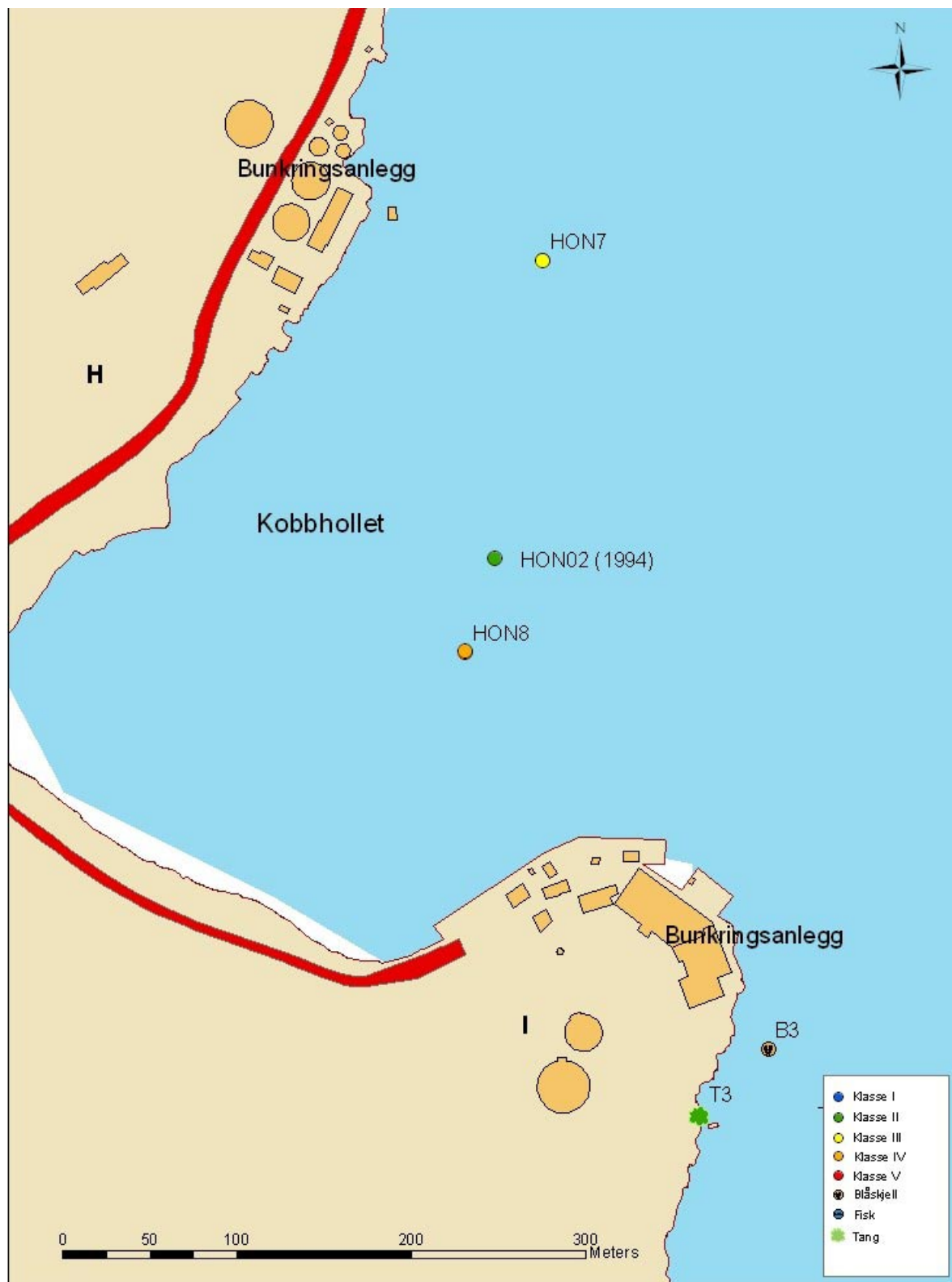
Klassifisering av PCB-konsentrasjoner i overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg er vist i Figur 29. PAH-belastningen på HON7 var markert, mens konsentrasjonen av PAH på HON8 tilsvarte sterk forurensning. HON8 var sterkt influert av oljerelatert PAH, noe som kan relateres til oljelager og bunkringsstasjonen ved Kobbhollet. HON7 var mer påvirket av forbrenningsrelatert PAH (Jørgensen *et al.*, 2000).

TBT

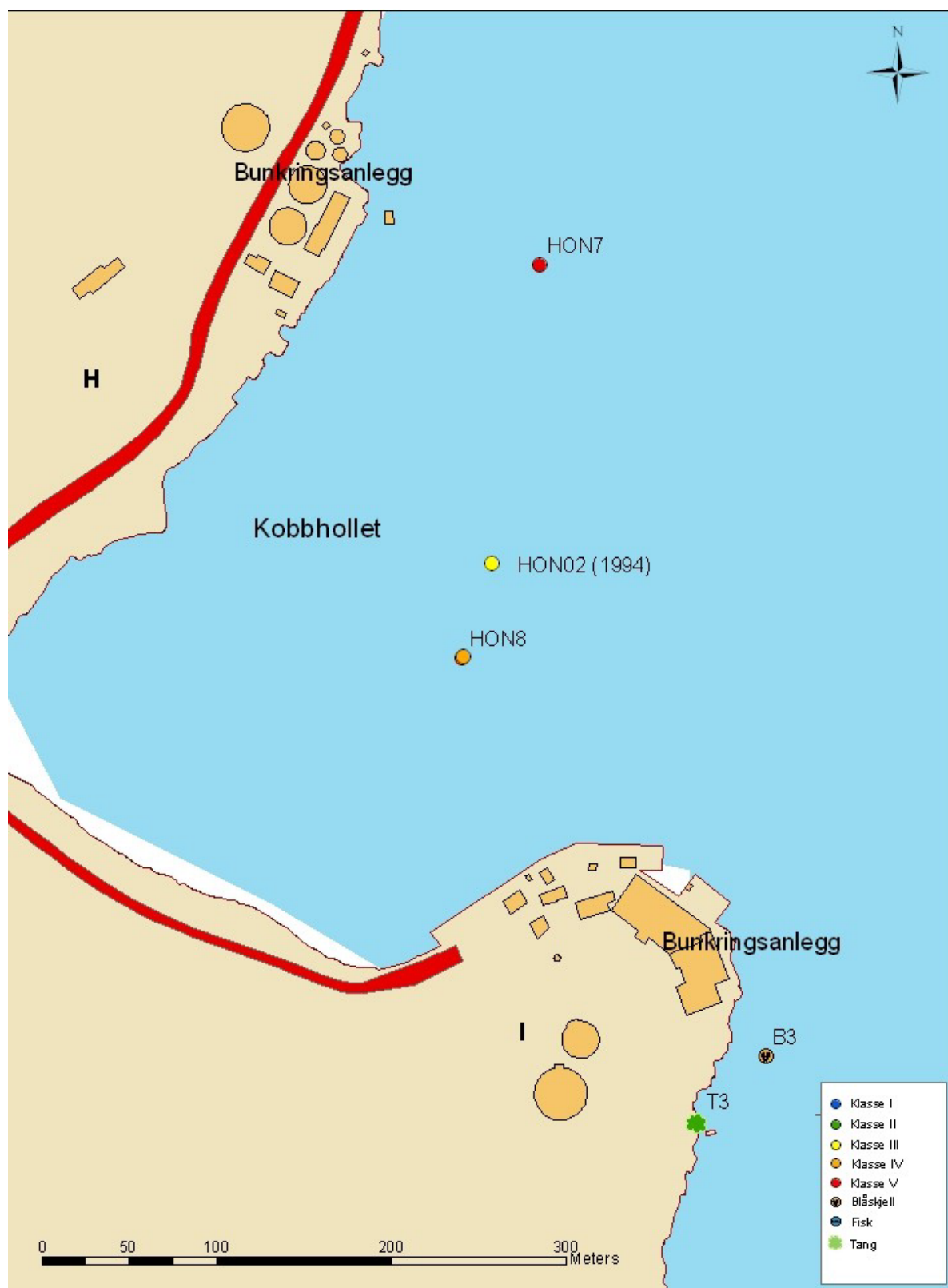
Klassifisering av TBT-konsentrasjoner i sedimentprøver i henhold til SFT sin veiledning (Molvær *et al.*, 1997) av overflatesedimenter i Vågen i Honningsvåg er vist i Figur 30. I 1994 ble TBT-forurensningen funnet å være markert, mens den ble målt til å være sterk og meget sterk i 1998.



Figur 28: Klassifisering av PCB-innhold i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).



Figur 29: Klassifisering av PAH-innhold i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).



Figur 30: Klassifisering av TBT-innhold i overflatesedimenter i Kobbhollet i Honningsvåg (HON02, 1994; HON7, HON8, 1998).

Metaller

Klassifisering av konsentrasjoner av metaller er gitt i Tabell 24. Den generelle metallforurensningen i Kobbhollet ble i 1998 funnet å være ubetydelig/liten, men det ble imidlertid funnet moderat forurensning av kvikksølv på begge stasjoner. I 1994 ble det funnet moderate konsentrasjoner av alle metaller unntatt zink på HON02. Zink forekom i ubetydelige/lave konsentrasjoner.

5.4.2.4 Miljøgifter i biota for hele undersøkelsen

Resultatene for biotaprøvetakingen i 1998 er samlet i Tabell 25. Det ble tatt fire blåskjellprøver og fire tangprøver fra Honningsvåg i 1998. B1 og T1 ble tatt inne i Vågen, B2 og T2 ble tatt i Storbukta, B3 og T3 ble tatt litt sør for Kobbhollet, mens B4 og T4 ble tatt i Holmbukta. I tillegg ble det også tatt en blåskjellprøve ved fiskerihavnkaia i 1994. Blåskjellene i 1998 ble analysert for PAH, PCB, TBT, samt metaller. Klassifisering av konsentrasjonene er gitt i Tabell 25.

Tabell 25: Klassifisering av konsentrasjoner av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller i blåskjell (B), metaller i tang (T), fra Vågen i Honningsvåg (Jørgensen *et al.*, 1998).

Prøve	PAH _{16EPA} µg/kg vv	ΣPCB ₇ µg/kg vv	TBT mg/kg tv	Cd mg/kg tv	Hg (mg/kg tv)	Pb (mg/kg tv)	Cu (mg/kg tv)	Zn (mg/kg tv)
B1	2667 (IV)	5,87 (II)	5,190 (V)	0,79 (I)	0,09 (I)	7,3 (II)		
B2	929 (III)	8,46 (II)	1,562 (III)	1,08 (I)	0,15 (I)	9,7 (II)		
B3	2603 (III)	6,50 (II)	0,464 (III)	0,97 (I)	0,07 (I)	21,5 (III)		
B4	449 (III)	4,43 (II)	2,079 (IV)	0,87 (I)	0,09 (I)	5,6 (II)		
T1							14,7 (II)	321 (II)
T2							9,05 (II)	130 (I)
T3							5,12 (II)	123 (I)
T4							32,1 (III)	175 (II)

De høyeste PCB verdiene i blåskjell ble funnet fra Storbukt (klasse II), og samtlige blåskjellprøver var moderat belastet med PCB. Blåskjellene fra Vågen og Storbukt inneholdt relativt høye konsentrasjoner av dioksinlignende PCB-forbindelser (Jørgensen *et al.*, 2000). Lever fra torsk fanget i den indre delen av havnebassenget, var moderat forurensset med hensyn til PCB.

Alle blåskjellprøvene fra Honningsvåg i 1998 var påvirket av PAH, fra markert til meget sterkt forurensset (III-V). Blåskjell fra tankanlegget i Kobbhollet (B3) inneholdt den høyeste PAH-konsentrasjonen, vel 50 ganger høyere enn antatt bakgrunnsnivå (Jørgensen *et al.*, 2000). PAH-profilen tydet på en sterk oljerelatert kilde, eller nylige lekkasjer av olje/diesel i dette området.

Det høyeste TBT-innholdet i blåskjell ble funnet i prøven fra Vågen (klasse IV).

Blåskjell fra Kobbhollet var markert belastet (III) med bly, og samtlige tangprøver fra Honningsvåg inneholdt forhøyede konsentrasjoner av kobber. På stasjon HON4 fra Holmbukt var det markert belastning, mens de øvrige tangprøvene var moderat belastet. Forhøyede konsentrasjoner av sink ble funnet i tang fra Vågen.

5.5 Kildekartlegging

5.5.1 Nedbør, deponering av snø, overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tunneler)

5.5.1.1 Datagrunnlag fra Honningsvåg området

Snø blir dumpet på seks steder langs østsiden av havnetraseen. Det blir ikke saltet i Honningsvåg, men all snø blir dumpet i sjøen, noe som innebærer at det er en import av snø til havneområdet. Det foreligger ikke data om miljøgiftinnhold i hverken overvann fra veier og tunneler (smeltet snø, regnvann).

5.5.1.2 Vurdering av bidrag til miljøbelastning

Det dumpes mye snø i Honningsvåg havn, men datagrunnlaget om miljøgiftinnhold fra dette området er svært mangelfullt. Å vurdere snø og regnvann fra veier og tunneler sin betydning som kilde til miljøgiftbelastning i Honningsvåg havn er derfor vanskelig. Trafikkgrunnlaget synes heller ikke å kunne sammenlignes med Tromsø eller Oslo.



Det mangler lokale data både når det gjelder faktiske snømengder som deponeres om innhold av miljøgifter i snø og overvann. Med bakgrunn i at det er opplyst at all snø som brøytes i Honningsvåg tippes på sjøen finner vi ikke å kunne frikjenne denne kilden uten nærmere kartlegging.

5.5.2 Tilførsler med havvannet

5.5.2.1 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

Når den norske kyststrømmen når Finnmarkskysten er vannmassene rene og uforurenset, slik at vannet som strømmer inn i Honningsvåg havn inneholder minimalt med forurensning fra områder lenger sør.

5.5.2.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke data om innhold av miljøgifter i vannet som strømmer inn via Porsangerfjorden. Det foreligger imidlertid ikke spesiell mistanke om tilstedeværelse av miljøgifter i dette vannet.

5.5.2.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag

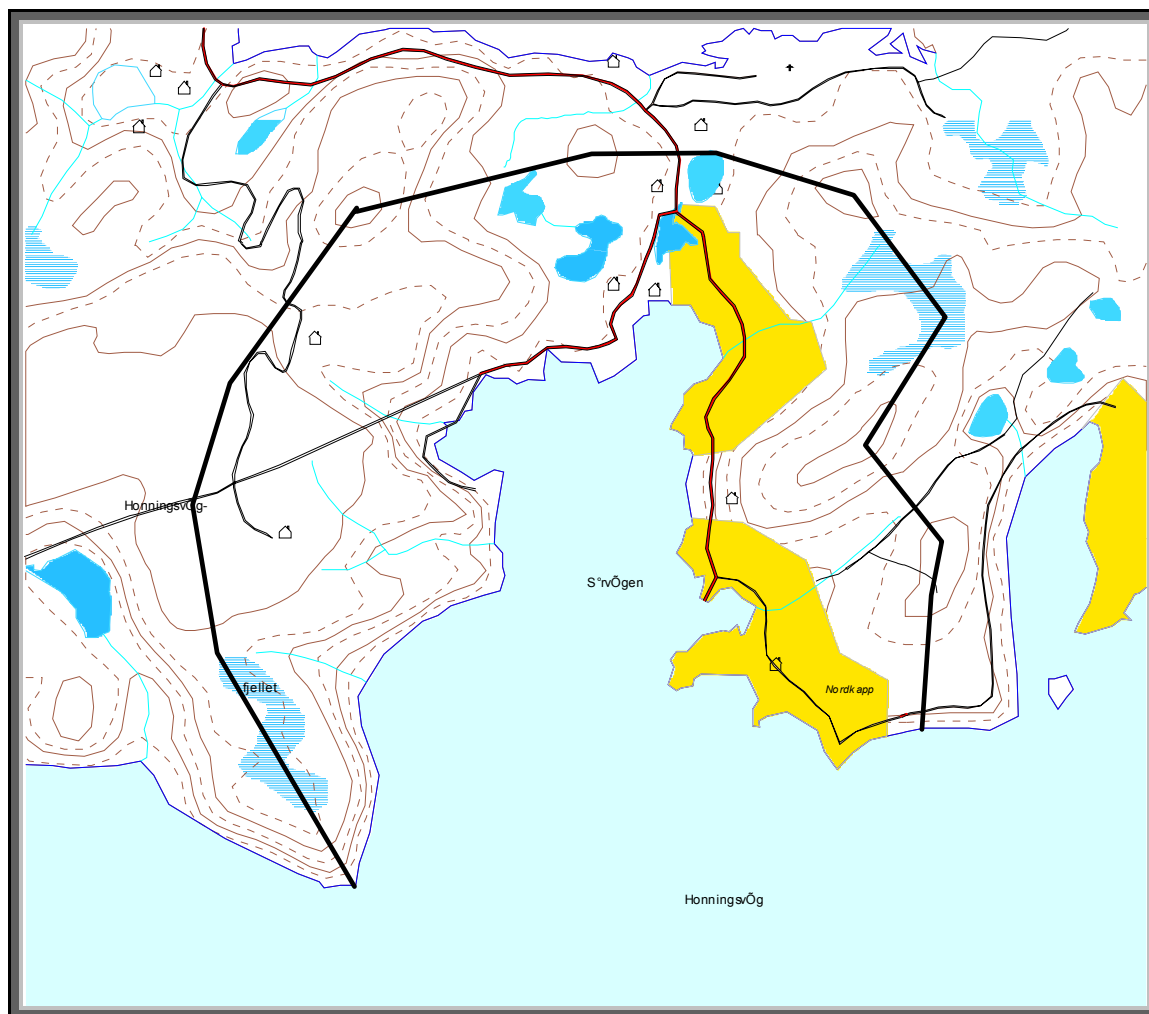


På tross av begrenset datagrunnlag vurderes denne kilden som uvesentlig for miljøgiftbelastningen i Honningsvåg havn.

5.5.3 Tilførsler fra bekker og elver

5.5.4 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

Avrenning fra elver betyr i noen områder svært mye for miljøet i kyst- og fjordområder. Honningsvåg havn har imidlertid svært liten ferskvannstilførsel. Det er noen små vann og myrer som ligger innenfor nedslagsfeltet til Honningsvåg havn (Figur 31), men i følge opplysninger fra Nordkapp kommune er det ikke sannsynlige kilder til miljøgiftbelastning knyttet til disse ferskvannstilførslene.



Figur 31: Omtrentlig nedslagsfelt for Honningsvåg. Kilde: Nordkapp kommune.

5.5.4.1 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det er ikke vesentlige tilførsler av ferskvann til Honningsvåg havn.

5.5.4.2 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Denne kilden vurderes som av antatt underordnet betydning.

5.5.5 Kommunal kloakk

5.5.5.1 Datagrunnlag fra Honningsvåg området

I følge hovedplan for avløp for Nordkapp kommune (1997) føres avløpet fra bebyggelsen i Nordkapp kommune i hovedsak til sjøen med flere spredte kommunale og private utslipp, hvorav de fleste ender i fjæresonen med forurensset strandsone som resultat. I Honningsvåg finnes i dag bare kommunale avløpsanlegg, og ingen separate avløpsledninger (pers. medd. Stål Abrahamsen, Nordkapp kommune). Det finnes imidlertid ingen renseanlegg i Honningsvåg. Alle kommunale utslipp med unntak av avløp i Skipsfjorden går urensset ut i sjøen.

Det ble foretatt en resipientundersøkelse med etterfølgende rapport i 1985 for området Storbukt til Nordvågen. I hele Storbukta var tilstanden fra dårlig til meget dårlig i hht. SFTs klassifisering. I Storbukt utenfor moloen og i Honningsvåg var tilstanden dårlig. I store deler av fjorden var tilstanden sannsynligvis nokså dårlig til mindre god. Det er ikke avklart hvor langt utover forurensningen går. Ytre del av undersøkelsesområdet var svakt belastet.

Det er ikke analysert for miljøgifter i avløpsvann som slippes ut i Honningsvåg havn.

5.5.5.2 Vurdering av bidrag til miljøbelastning

Kommunal kloakk fra boligområder er bl.a. i Tromsø dokumentert å inneholde moderate nivåer av miljøgifter. Det finnes ingen data om avløpsvannet i Honningsvåg, men tatt i betraktning et innbyggertall på 2500 mennesker anser vi denne kilden som av liten betydning for miljøgiftbelastningen i Honningsvåg havn.

5.5.5.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Datagrunnlaget om kilden er fraværende, men til tross for lavt innbyggertall bør kilden kommunalt avløpsvann vurderes kartlagt med hensyn til innhold av miljøgifter.

5.5.6 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft og slip plasser

5.5.6.1 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

Ingen bransjer med potensielle utslipp av miljøskadelige komponenter fra Nordkapp kommune er registrert i SFT sin database over bedrifter med utslippstillatelse fra SFT. Det finnes likevel mekanisk verksted/slip i Vågen-Holmbukt-området, og det har tidligere vært i Storbukt. Det foreligger imidlertid ikke spesiell informasjon fra kommunen om størrelsen eller omfanget av aktiviteter knyttet til disse virksomhetene. Sandblåsing har imidlertid forekommet. Det har ellers vært et notvaskeri i Honningsvåg, men dette er nå nedlagt. Det foreligger heller ikke informasjon om hvor dette var plassert. I Havneundersøkelsen ble de høyeste TBT-konsentrasjonene funnet utenfor områder med sliper og hvor sandblåsing forekommer.

5.5.6.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Sandblåsing, spyling og maling av båter/skip er aktiviteter som uten oppsamling er dokumentert andre steder å forurense grunn og sedimenter på og utenfor stedet hvor virksomheten pågår. Det foreligger imidlertid ikke tilstrekkelig datamateriale om disse utslippskildene til å vurdere deres betydning. Noen av dem er også historiske kilder. Notvaskeriet har sannsynligvis vært en kilde til kobber og kobberforbindelser. Størrelsen og omfanget på notvaskingen, samt hvilke impregneringstyper som er brukt på nøtene som vaskes vil ha betydning for hvor viktig denne kilden er.

5.5.6.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Datagrunnlaget fra skipsverftsindustrien i Honningsvåg er fraværende. Ut fra den dokumenterte forurensningen utenfor Vågen og nordover mot Holmbukt, samt generelle data som viser at skipsverft har vært og er en viktig kilde til forurensning i havneområder, finner vi det sannsynlig at dette også gjelder denne aktiviteten i Honningsvåg. Kildene bør imidlertid kartlegges, både med hensyn til mengder utslipp, samt miljøgiftinnhold i spylevann.

5.5.7 Individuelle punktavløp

5.5.7.1 Datagrunnlag fra Tromsø området

Det foreligger ikke informasjon om individuelle punktavløp i Honningsvåg.

5.5.7.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke data for utslipp av miljøbelastende stoffer til Honningsvåg havn fra punktkilder.

5.5.7.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Hvis vi har tolket informasjonen fra Nordkapp kommune riktig er alle bygg med sanitæranlegg koblet til på kommunalt avløpsnett. Kilden bør sees i sammenheng med kommunalt avløpsvann med hensyn til kartlegging.

5.5.8 Utslipp fra forurensete landområder/grunn, inkludert søppelfyllinger, havneutfillinger, massedeponi

5.5.8.1 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

SFT har i de senere år gjennomført en sammenstilling av informasjon om forurenset grunn i hele landet. Informasjonen er samlet i en database som er offentlig tilgjengelig via internett (<http://www.sft.no/>). Det gjenstår imidlertid endel arbeid før forurensningen på eiendommene som er angitt i SFTs database er kartlagt i detalj. På mange av eiendommene er det kun mistanke om forurensning, mens andre er bekreftet forurenset gjennom analyser.

I Nordkapp kommune er det registrert tre eiendommer med forurenset grunn, men bare en drenerer til Honningsvåg havn. Dette er grovavfallsplassen i Even Hansen bukta (Hammerneset).

Den gamle søppelplassen på Hammerneset ble fram til etablering av Finnmark Miljøtjeneste i Lakselv benyttet som avfallsplass med forbrenningsanlegg. Avfallsplassen har mottatt alle typer avfall, også spesialavfall, men ble nedlagt i 1998. Ved nedleggelse ble nødvendig tiltak iverksatt for å hindre utslipp av sigevann til sjøen. Ved undersøkelser av fyllingen mot sjøen er det konstatert utvasking og skader på denne, og en frykter for at dette kan ha forårsaket uønsket utslipp av skadelige miljøgifter. Planer for utbedring av skadene er under utarbeidelse.

5.5.8.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det går fram av opplysninger fra kommunen om at det tidligere ble dumpet slagg i denne fyllingen. Slagg inneholder gjerne tungmetaller, og det er grunn til å anta at dette kan komme ut i sjøen ved en generell utlekking og utvasking.

5.5.8.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Tross mangelfullt datagrunnlag er det grunn for å anta at den nedlagte avfallsplassen på Hammerneset er en betydelig kilde til utslipp av miljøgifter. Noen kvantifisering er imidlertid vanskelig, så analyser av mengder sigevann, samt innhold av miljøgifter i dette er å anbefale.

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

5.5.10 Datagrunnlag fra Tromsø området

Det foreligger ikke informasjon om ”gamle synder” fra Honningsvåg.

5.5.11 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Tidligere tiders aktiviteter kan trolig ha ført til forurensning i Honningsvåg. Eksakte data for slike utslipp er fraværende og det vil være et omfattende intervju og granskingsarbeid å samle inn data om gamle utslipp.

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

5.5.12.1 Datagrunnlag fra Honningsvåg området

TBT erstattes gradvis med andre aktive komponenter i antigroemaling, dette vil føre til redusert belastning emd TBT, men samtidig frigivelse av ”nye” stoffer. Ettersom TBT forekommer i høye konsentrasjoner i Honningsvåg havn har vi forsøkt å estimere bidraget fra skipsflåten. Emisjonen av TBT er beregnet ut fra frigivelsesrater ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$) 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 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Stronkhust 1996, Johnson & Luttik 1996, Williamson & Jacobson 1996), for Irgarol mellom 2-16 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$, (Ciba 1995, Scarlett *et al.* 1997) og for Sea-Nine er 2,5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Madsen *et al.* 1999). Generelt er frigivelsen for kobber betydelig større enn for de øvrige stoff med publiserte rater på mellom 1-101 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Matthiesen & Reed 1997, Hare 1993, Lindgren *et al.* 1998, Berg 1995) (Tabell 26).

Tabell 26: Frigivelsesrater for aktive stoff fra skips bunnmaling

Aktivstoff	Frigivelsesrate
	$\mu\text{g cm}^2 \text{ d}^{-1}$
Tributyltin (TBT)	4
Kobber	50
Irgarol	2,5
Seanine	2,5
Zink-pyrrithion	2,5

I etterfølgende beregninger er det anvendt verdier som er ”godkjent” av CEPE (European Paint Makers Association) (Hattum *et al.* 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. Honningsvåg Havn registrerer skipsanløp. I år 2001 ble det registrert 2303 anløp i Honningsvåg havn. Fordelingen på type båter er gitt i tabell 20. Av disse utgjorde Hurtigruta 693, hurtigbåt 73, cruiseskip 110, norske fiskeflåter 700 (unntatt sjarkflåten) og utenlandske fiskebåter 256 anløp. De øvrige 471 anløpene fordeler seg på ulike typer bergings-, service-, frakt- og tankskip.

Totalt antall anløp av fartøyer i utenriksfart har sunket med 107 anløp fra 2000 til 2001. Totalt antall anløp av fartøyer i innenriksfart, når fergetrafikken er holdt utenfor, har også sunket med 388 anløp fra 2000 til 2001.

Tabell 27: Registrerte anløp til Honningsvåg havn i 2001 i ulike skips kategorier (data fra Honningsvåg havn 2003) samt antatt gjennomsnittlig skipslengde og gjennomsnittlig liggetid ved kai.

Type fartøy	Norske fartøy	Andre lands fartøy	Total antall anløp	Gjennomsnittlig fartøylengde (m)	Gjennomsnittlig liggetid (timer)
Last- og bulk skip	147		66	70	24
Tankskip	71		19	100	12
Hurtigruta	693			130	3,5
Cruiseskip	110		94	150	5
Hurtigbåt	73			40	12
Fiskefartøy (eksl. sjarkflåten)	700	256		40	72
Redningsfartøy	8			25	48
Marinefartøy	97			60	72
Kystvakt/statlige fartøy	7			40	24
Fritidsfartøy	150			10	48
Supplyskip			2	20	12
Taubåt	15			20	5
Andre	39	2	41	30	24
I alt	2183	258	2303	---	

Pr. august 2003 var det i det sentrale småbåtregisteret registrert 334354 lyst- og fritidsbåter i hele landet. 166 av disse var registrert hjemmehørende i Nordkapp kommune (<http://www.toll.no/baat/>). Gjennomsnittslengden for båter registrert i dette registeret var 21,3 fot, tilsvarende 6,8 meter.

5.5.13 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

På bakgrunn av formelen for sammenheng mellom lengde, bredde og skrogareal under vannlinjen har vi beregnet TBT frigivelse pr dag for ulike båtstørrelser (Tabell 28)

Tabell 28: Skrogareal under vannlinjen (bunnsmurt areal) i forskjellige størrelsesklasser, samt beregnet utslipp av TBT/døgn/skip.

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 anløpsrapporter fra Honningsvåg havn har vi skjønsmessig fordelt de ulike fartøygrupper på størrelsesintervaller og beregnet et daglig utslipp av TBT til Honningsvåg havneområde og Tromsøysund. Det er korrigert for varierende liggetid for de ulike typer skipsanløp. Her har vi benyttet tall fra Tromsø (Larsen *et al.*, 2003). 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 (nordgående hurtigrute) 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.

Tabell 29: Beregnet årlig bidrag med TBT fra skip som anløper Honningsvåg havn. Anløpstall fra 2002. Årlig bidrag vist som gram TBT/år

Antal anløp pr år	Lengdeklasse	Areal m ²	Applikasjonsfaktor	TBT frigivelse/år
200	1-10 m	5	3	117
1100	11-50m	122	1.67	8948
315	51-100m	1097	1.5	20790
803	101-150 m	3047	0.17	16654
I alt				46509
Antall småbåter				
80	1-10m	5	180	2808
Samlet tilførsel				95 826 gram TBT/år

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

I følge opplysninger fra TFDS sluttet de å benytte tinnbasert bunnstoff på sine hurtigruter en gang på 90-tallet. I dag er ingen av deres hurtigruteskip innsmurt med tinnbasert bunnsmurning. Siden vi i stor grad vurderer historiske utslipp er hurtigruten likevel tatt med i beregningene av utslipp av TBT fra skip.

5.5.14 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Utslipp og nyttilførsel 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 kan bli en del av en eventuell tiltaksplan for Honningsvåg havn.

5.5.15 Uhellsbetingete utslipp (ulykker, lekkasjer og utslipp)

5.5.15.1 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

I Tabell 30 framgår de uhellsbetingede utslipp som er innmeldt og registrert av Kystverket i perioden 1992 til 2003. Det dreier seg om utslipp av olje og diesel.

Tabell 30: Uhellsbetingede utslipp i Honningsvåg i perioden 1992-2003. Kilde: Kystverket 2003.

År	Utslippssted	Type utslipp	Mengde (m ³)	Kilde
1992	Statoil anlegg	Olje	2,6	Industri
1992	Kobbehollet	Diesel	161	Bunkersanlegg
1993	Hotell Havly	Olje	1,5	Annet
1996	Statoil anlegg	Diesel	0,4	Skip
1997	Honningsvåg	Diesel	15	Skip
1997	Honningsvåg havn	Diesel	15	Bunkersanlegg
2003	Honningsvåg havn	Spillolje	0,05	Skip

5.5.16 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. I perioden 1992 – 2003 er det i alt registrert utslipp av 195,5 m³ oljeprodukter, eller et gjennomsnitt på 16,3 m³/år.

5.5.17 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Det er registrert en betydelig større mengde uhellsbaserte utslipp i Honningsvåg enn i Tromsø og Harstad. Dette er ikke usannsynlige kilder til en del av den forurensningen man ser i Honningsvåg.

5.5.18 Ulovlige utslipp

5.5.18.1 Datagrunnlag fra Honningsvågområdet

Det foreligger ikke data eller informasjon om ulovlige utslipp i Honningsvåg.

5.5.18.2 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.

5.5.18.3 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 Honningsvåg havn er usikkert.

5.6 Sammenstilling og rangering av kilder

For Honningsvåg er det presentert 11 ulike, potensielle kilder til miljøgiftbelastning, samt dagens kunnskap om hvordan disse bidrar til forurensningen av Honningsvåg havneområde.

De ulike kildenes bidrag til belastning er summert i Tabell 31. Datagrunnlaget om de enkelte kildenes faktiske betydning for den miljøtilstand som til en viss grad er dokumentert er mangelfull. Det er derfor ikke mulig å gjøre en rangering av kildene med hensyn til de ulike grupper miljøgifter. Det er benyttet en tredelt skala for vurdering;

☹	Antatt viktig kilde – tiltak bør vurderes i en fase 2 for tiltaksplanen
☺	Antatt mindre viktig kilde – dokumentasjon utilstrekkelig for å kunne anbefale tiltak – kilden bør vurderes kartlagt
😊	Antatt uvesentlig kilde – vurderes som uvesentlige for miljøgiftbelastning i Honningsvåg havneområder

Alle vurderinger er gjort på basis av dagens kunnskap. Mangler ved datagrunnlaget og dennes betydning er kommentert i rapportens enkelte kapitler, og er inkludert i vurderingen i skjerpene retning.

Tabell 31: Sammenstilling av kilder til miljøgiftbelastning av Honningsvåg havneområde, fordelt på 11 ulike kilder.

Tilførselskilde:	Rangering
1 Nedbør og deponering av snø, overvann fra befestede arealer (kaier, veier, tak, plasser og tunneller)	☹
2 Tilførsler med havvannet	😊
3 Tilførsler fra bekker og elver	😊
4 Kommunal kloakk	☹
5 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slipp og annen industri	☹
6 Punktutslipp	☹
7 Lekkasje fra forurenset grunn, inkl havneutfyllinger og massedeponi, sigevann fra søppelfyllinger	☹
8 Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.	☹
9 Utslipp fra skip (slitasje av bunnmaling, utslipp av ballastvann)	☹
10 Uhellsbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp)	☹
11 Ulovlig utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering	☹

Basert på Tabell 31 er de ulike kildene rangert, der kilder med ☹ er vurdert som såpass betydningsfulle at de anbefales nærmere kartlagt i en fase 2 for en tiltaksplan for Honningsvåg. Kilder med ☺ er plassert i mellomgruppen der videre arbeid kan være nødvendig. Mulige kilder med 😊 er rangert som uvesentlige og uaktuelle å jobbe videre med i en fase 2.

- ☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige, og som ikke vil bli vurdert i den kommende tiltaksplanen:

Tilførsler med havvannet
Tilførsler med bekker og elver
Kommunal kloakk
Punktutslipp

- ☹ Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det enten ikke foreligger data eller begrunnet mistanke om betydelige bidrag i Honningsvåg havneområde. Denne gruppen kilder kan muligens være aktuelle å vurdere i tiltaksplanen:

Snø og overvann
Gamle synder og tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter
Ulovlige utslipp

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

Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slip
Uhellsbetingete utslipp
Lekkasje fra forurensset grunn og sigevann
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling

5.7 Vurdering av miljøtilstand opp mot kilder – kunnskapshull og ytterligere kartlegginger

Det er ikke et veldig godt datagrunnlag for Honningsvåg, men Havnerapporten gir likevel et bra bilde på situasjonen. Honningsvåg havneområder synes å være sterkest forurensset av TBT, dernest av PAH og PCB. TBT-forurensningen gjenspeiler den havneaktiviteten som skjer i Honningsvåg, med stor skipstrafikk og mange anløp av store båter. Det er flere bunkringsanlegg for marint drivstoff og olje, og dette synes å være viktige kilder til PAH-forurensningen. Den høyeste PCB-forurensningen er registrert i Storbukt og kildene blir i Havnerapporten antatt å være forskjellige. Aktiviteten i dette området har vært fiskeindustri, som sildeoljefabrikk og lager for fiskeavfall og ensilasje. Det har også tidligere vært mekanisk verksted og slip. I dag er det fiskeindustri, bilverksted og renseri.

Kobbhollet er minst belastet av både PAH, TBT og PCB enn de andre områdene, men forurensningen er likevel fra markert (PCB) til svært sterk (TBT) også her. De viktigste kildene i dette området synes å være bunkersanlegg for marint drivstoff og olje, tidligere sildeoljefabrikk og skipstrafikk.

Vågen, i tillegg til Holmbukt, har den største belastningen av TBT, PAH og bly. Høye konsentrasjoner av bly antas å skyldes utslipp av blyholdig drivstoff. Vågen er også sannsynligvis påvirket av høy havnetrafikk, bla. fiskebåter, Hurtigruta og turistskip, samt mekanisk verksted. De høyeste nivåene av TBT ble generelt funnet utenfor sliper, i områder hvor sandblåsing forekommer (Vågen). Ved Holmbukt er det bla. småbåthavn og bensinstasjon.

Havneundersøkelsen er den eneste undersøkelsen som er gjort på innhold av miljøgifter i sediment i Honningsvåg. Denne undersøkelsen gav riktignok gode indikasjoner på

miljøtilstanden i sedimentene i Honningsvåg, men sier lite om omfang og kildenes faktiske betydning. For å kunne anbefale tiltak i dette området finner vi det nødvendig å få disse tingene noe bedre kartlagt. Dyre tiltak bør legitimeres på et større grunnlag enn Havneundersøkelsen.

5.8 Brukerinteresser – status arealplan

Sjøområdene i Honningsvåg havneområder er avsatt til flerbruksområde i Nordkapp kommune sin Kommuneplan, arealdelen for 2002-2010. Kommuneplanen gir bestemmelser for bl.a. kystsondelen. I planbestemmelsene (tekstdelen til arealdelen) er det ikke gitt retningslinjer for arealkategorien flerbruk. De viktige fiskeområdene ligger imidlertid ikke inne i Honningsvågen, og forurensning i hamna er således ikke i direkte konflikt med fiskeinteressene i Honningsvåg.

6 Båtsfjord havn

Båtsfjorden er ca. 14 km lang med dyp ned til ca. 90 m. Det er omlag 2500 innbyggere i tettstedet Båtsfjord. Tettstedet strekker seg stort sett langs fjorden fra innerst i Indrefjord, rundt Neptunbukta, Storholmen og rundt Hamna (indre havn). Fiskeindustrien er spredt over det hele, dampskipskaia, og nå også ny industrikaia, ligger på østsiden av Storholmen, og slipen/mekanisk verksted ligger i Neptunbukta. Avløpene for kommunal kloakk har historisk gått spredt ut både i Hamna, Neptunbukta og i Indrefjord. På 90-tallet er utslippene samlet mer, og er nå stort sett opphørt i Hamna. Det er planlagt kun fire kommunale utslippspunkt i nærmeste framtid.



Figur 32: Fra indre havn i Båtsfjord, oktober 2003. Foto: Nina Skjegstad.

Den største utbyggingen i Båtsfjord havn de siste årene er forlengelsen av dampskipskaia i 2002/2003.



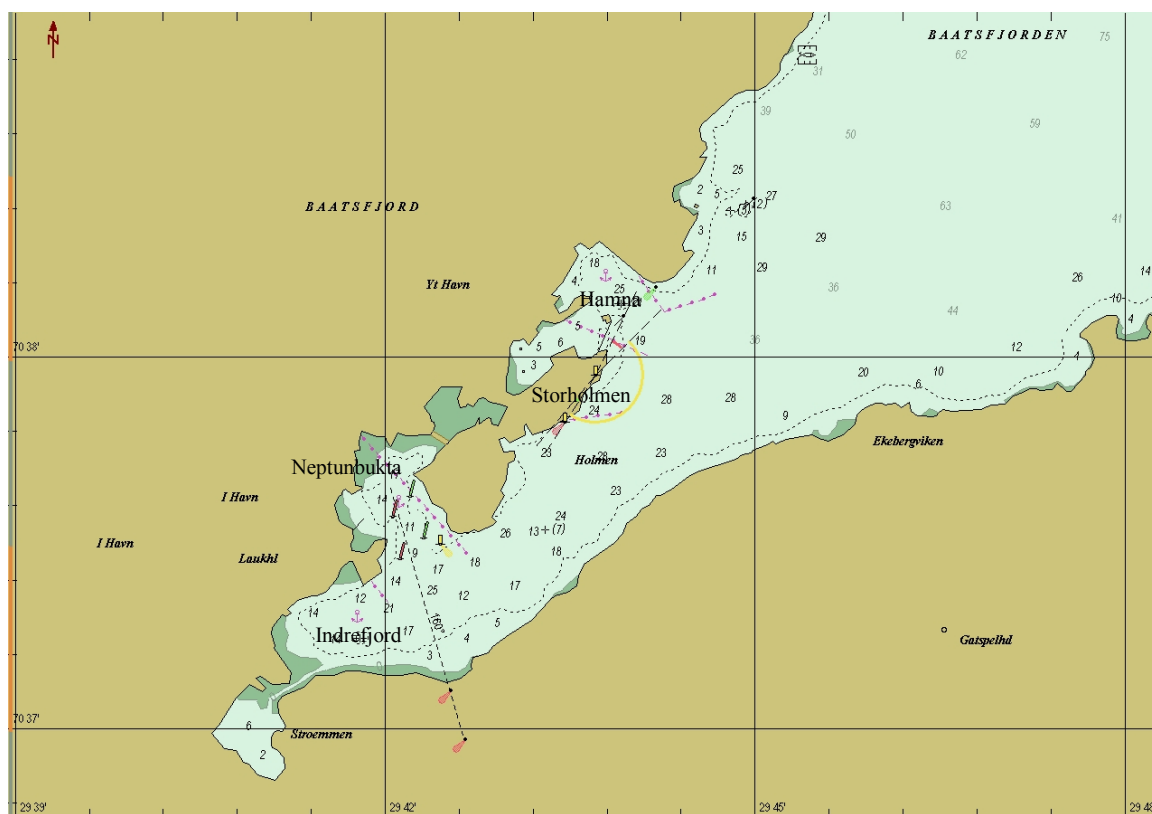
Figur 33: Dampskipskaia og den nye industrikaia på Storholmen i Båtsfjord, oktober 2003. Aarsæther fiskeindustri til venstre på Dampskipskaia. Foto: Nina Skjegstad.

6.1 Inndeling av Båtsfjord havn i delområder

Indre deler av Båtsfjorden kan naturlig deles inn i fire områder med hensyn til kartlegging av miljøgiftbelastning, samt kilder for disse (Figur 34):

- ❑ Hamna (indre havn),
- ❑ Neptunbukta
- ❑ Indrefjord.
- ❑ Storholmen

Inndelingen er gjort med bakgrunn i at alle de ulike delområdene har, og har hatt, potensielle kilder til organisk og kjemisk belastning av sedimentene. Indre havn (Hamna) har påvirkning fra kloakk, fiskeindustri, bunkringsanlegg for marint drivstoff, samt dumping av snø. Neptunbukta er resipient for kloakk, fiskeindustri, slip/mekanisk verksted, snødumping. Indrefjord har tidligere (før 1990) vært resipient for fiskeindustri, samt kloakk. Østsiden av Storholmen har kloakk, fiskeindustri og tung skipstrafikk.



Figur 34: Oversiktskart over Båtsfjorden (kilde: Seamap)..

6.2 Aktiviteter i Båtsfjord

Nedenfor er listet opp de aktiviteter som pågår eller er relativt nylig avsluttet i Båtsfjord. Samtlige av disse kan tenkes å ha betydning som kilde til miljøgiftbelastning i de ulike deler av Båtsfjord havn.

- ❑ Indrefjord
 - Avløpsutslipp utenom kommunalt nett (problemutslipp, jfr. Marcussen, Båtsfjord kommune)
 - Tre nedlagte fiskebruk
 - Miljøprosess, sildeoljefabrikk (for tiden ikke i drift)
- ❑ Neptunbukta
 - Mekanisk verksted og slip
 - Fiskeindustri
 - Nedlagt fiskebruk
 - Problemavløp (jfr. Marcussen, Båtsfjord kommune)
- ❑ Storholmen
 - Fiskeindustri
 - Dampskipskaia
 - Industrikai
 - Bunkersanlegg for marint drivstoff (Teinskjæret)
- ❑ Hamna
 - Gammel industrikai – notvaskemaskin
 - Fiskeindustri
 - Lakselakteri
 - Småbåthavn
- ❑ Kommunale avløp
 - Sørhaugen (3)
 - Indrefjord (1)
 - Nord for Hamna (2)

6.3 Planer for havna

I 2001 besluttet Båtsfjord kommune å bygge ut kaianlegget i Båtsfjord. Begrunnelsen var i første rekke behov for et kaianlegg som tilfredsstiller de krav som skipsfarten og stedlig industri stiller til en industrikai. Formålet med kaiprojektet er:

- ❑ å åpne havna også for tyngre last
- ❑ overgang til mottak og skipning av fiskeindustriens produkter i containere
- ❑ lossing av olje i større partier
- ❑ bunkring av større fartøy

Kaien er videre tenkt å inngå som første del av utviklingsplan for ytre del av ”Storholmen” industriområde.

6.4 Miljøtilstand i Båtsfjord havneområde

Det er gjennomført få miljøundersøkelser med hensyn til miljøgifter i Båtsfjord havn. Som en del av de sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder, ble det tatt to sedimentprøver i Båtsfjord i 1994 (Konieczny, 1996). Denne undersøkelsen var siste fase av en sondering av miljøstatus i norske havner og kystområder som tidligere var dårlig kartlagt. Denne siste fasen omfattet strekningen Ramsund – Kirkenes, inklusive Jarfjorden. I forbindelse med planer om mudring i havna ble det i 2002 gjennomført en undersøkelse av miljøgifter i sedimentet på planlagt mudringsområde. Den mest omfattende undersøkelsen av miljøgiftbelastning i nordnorske havner (Jørgensen *m.fl.* 2000), omfattet ikke Båtsfjord. Det er ellers gjennomført resipientundersøkelser med fokus på organisk belastning i 1985 (Oug, 1987) og 1993 (Holte *et al.*, 1994).

6.4.1 Resipientundersøkelser

Resipientundersøkelse 1985

Det ble gjennomført en relativt omfattende miljøundersøkelse i Båtsfjord i 1985 (Oug *et al.*, 1987). Undersøkelsen ble gjennomført i juni 1985 og omfattet dyresamfunn i bløtbunn samt organismesamfunn i fjæra. Neptunbukta ble betegnet som sterkt forurensset både i fjæresonen og på sjøbunnen. Vannmassene var imidlertid godt oksygenert og det var god vannutskifting i dette bassenget. Det ble i rapporten antydnet at området har relativt høy naturlig nedbrytningskapasitet overfor organiske utslippstilførsler, eller at transporten av utslippsstoffene ut av resipienten er relativt god.

Hamna ble betegnet som betydelig forurensset, men likevel med noe bedre forhold enn i Neptunbukta. Bunnen i området utenfor dampskipskaia (Storholmen) i Indrefjorden var tungt belastet. Vannutskiftningen syntes imidlertid god med rikelig oksygen i vannet.

Hovedkonklusjonen etter undersøkelsene i 1985 var at utslippene i Hamna, Indrefjorden og særlig Neptunbukta måtte reduseres vesentlig dersom miljøforholdene skulle kunne forbedres.

Nivåer av miljøgifter ble ikke undersøkt i denne undersøkelsen.

Resipientundersøkelse 1993

I forbindelse med sanering av utslipp og fremtidig planlegging av utslippsstrategi, ble det gjennomført en ny resipientundersøkelse i Båtsfjord i 1993 (Holte *et al.*, 1994). Undersøkelsen var etter ønske fra Båtsfjord kommune og den lokale fiskeindustrien. Rapporten gav en vurdering av utviklingen av forurensningssituasjonen i perioden 1985-93.

Utslippsbildet i 1993 var dominert av organiske utslipp fra fiskeindustrien. De årlige utslippene fra denne industrien tilsvarte omlag 89000 pe eller et beregnet utslipp av organisk tørrstoff på omlag 1300 tonn. Utslippene fra kloakk utgjorde 3800 pe eller et beregnet utslipp på omlag 55 tonn tørrstoff per år.

Undersøkelsen i 1993 hadde som mål å angi miljøtilstand ved tettstedet Båtsfjord, samt å vurdere miljøtilstanden/miljøutviklingen i forhold til resultatene fra undersøkelsen i 1985. Undersøkelsen ble gjennomført ved hjelp av bunndyrsamfunnet sammensetning, befaringsundersøkelse i strandsonen, samt beregninger av vannmassenes oppholdstid og utslippskapasitet ved hjelp av modelleringsverktøy på grunnlag av strømmålinger.

Hovedkonklusjon fra undersøkelsen var at miljøforholdene vedrørende organisk belastning i Neptunbukta og Indrefjorden var akseptable og sannsynligvis stabile. Miljøet i Hamna var

derimot overbelastet og det kunne ikke utelukkes en framtidig økning mht. estetiske effekter i form av lukt og alge-begroing. Det ble anbefalt å føre industriutslippene ut av Hamna-området og til området utenfor moloen.

Resultatene fra 1993 viste tydelige forandringer i sediment, arts mangfold og artssammensetning siden 1985, særlig utenfor Storholmen. Generelt var arts mangfoldet høyere i 1993. Dette ble antatt å skyldes reduserte utslipp fra fiskeindustrien, noe som også kom til uttrykk gjennom redusert innhold i sedimentene. Det generelle bildet i 1993 var at miljøforholdene hadde utviklet seg positivt.

6.4.2 Miljøgiftundersøkelser 1994, 2002

Sonderende undersøkelser 1994

Det ble tatt to sedimentprøver fra Båtsfjord havn i 1994. Den ene ble tatt utenfor Neptunbukta, mens den andre ble tatt i indre havn. Stasjoner er vist på kart i Figur 35 og resultater med klassifisering er gitt i Tabell 32.

Nivåene av tungmetaller var relativt moderate, bortsett fra kadmium på stasjon BÅT01 med en konsentrasjon på omkring 6 ganger overkonsentrasjon. Det ble i tillegg registrert svakt forhøyede forekomster av bly, kobber, zink og arsen (Konieczny, 1996).

Det ble registrert PCB i begge prøvene fra Båtsfjord og høyeste konsentrasjon var i indre havn. Etter dagens klassifiseringssystem tilsvarte konsentrasjonen tilstandsklasse IV. I Neptunbukta tilsvarte konsentrasjonen klasse III.

PAH-forekomsten i Båtsfjord havneområde ble funnet å være relativt moderat (klasse II og III). PAH-profilene indikerte at det kunne være kullrester i sedimentene i Neptunbukta (Konieczny, 1996).

Det ble registrert relativt høye konsentrasjoner av TBT og etter dagens klassifiseringssystem tilsvarte konsentrasjonene sterk forurensning (klasse IV). Det var høyest konsentrasjon i indre havn.

Mudring i Båtsfjord havn 2002/2003

I forbindelse med planlagt mudring ble det gjennomført høsten 2002 (Skjegstad, 2002a). Samme høst ble det også foretatt en miljøgiftundersøkelse høsten 2002 (Skjegstad, 2002d).

Sedimentet hvor det skulle mudres var sterkt forurensset av TBT (tilstandsklasse IV), men bare moderat forurensset (tilstandsklasse II) av PAH og PCB. Andel finstoff var fra 3,1 til 4,3 % i de to prøvene. Svært grovkornet sediment var forøvrig karakteristisk for dette området. Av 10 stasjoner som ble forsøkt prøvetatt fikk man bare opp prøve fra to av dem. Det ble benyttet grabb.



Figur 35: Stasjoner for sedimentprøvetaking i Båtsfjord 1994-2002.

Tabell 32: Klassifisering av konsentrasjoner av organiske og tinnorganiske miljøgifter, samt metaller og totalt organisk karbon (TOC) i sediment fra Båtsfjord i 1994 og 2002.

Stasjon	År	PAH _{16EPA} ^a (µg/kg)	ΣPCB ₇ ^b (ng/g)	TBT (µg/kg)	Pb (µg/kg)	Hg (µg/kg)	Cd (µg/kg)	Norm. TOC (mg/g) ^c
BÅT01	1994	3733 (III)	131,25 (IV)	61 (IV)	61,4 (II)	0,01 (I)	1,43 (III)	
BÅT02		856 (II)	32,55 (III)	45 (IV)	27,2 (I)	0,08 (I)	0,6 (II)	
BÅT1	2000a	769 (II)	7,35 (II)	41,5 (IV)	4,92 (I)	0,011 (I)	0,019 (I)	22,52 (II)
BÅT6		1353 (II)	8,4 (II)	26,8 (IV)	8,52 (I)	0,008 (I)	0,023 (I)	19,94 (I)

^a 16EPA – naftalen

^b ΣPCB = ΣPCB₇ x 3,5

^c 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.

6.4.3 Vurdering av miljøtilstand

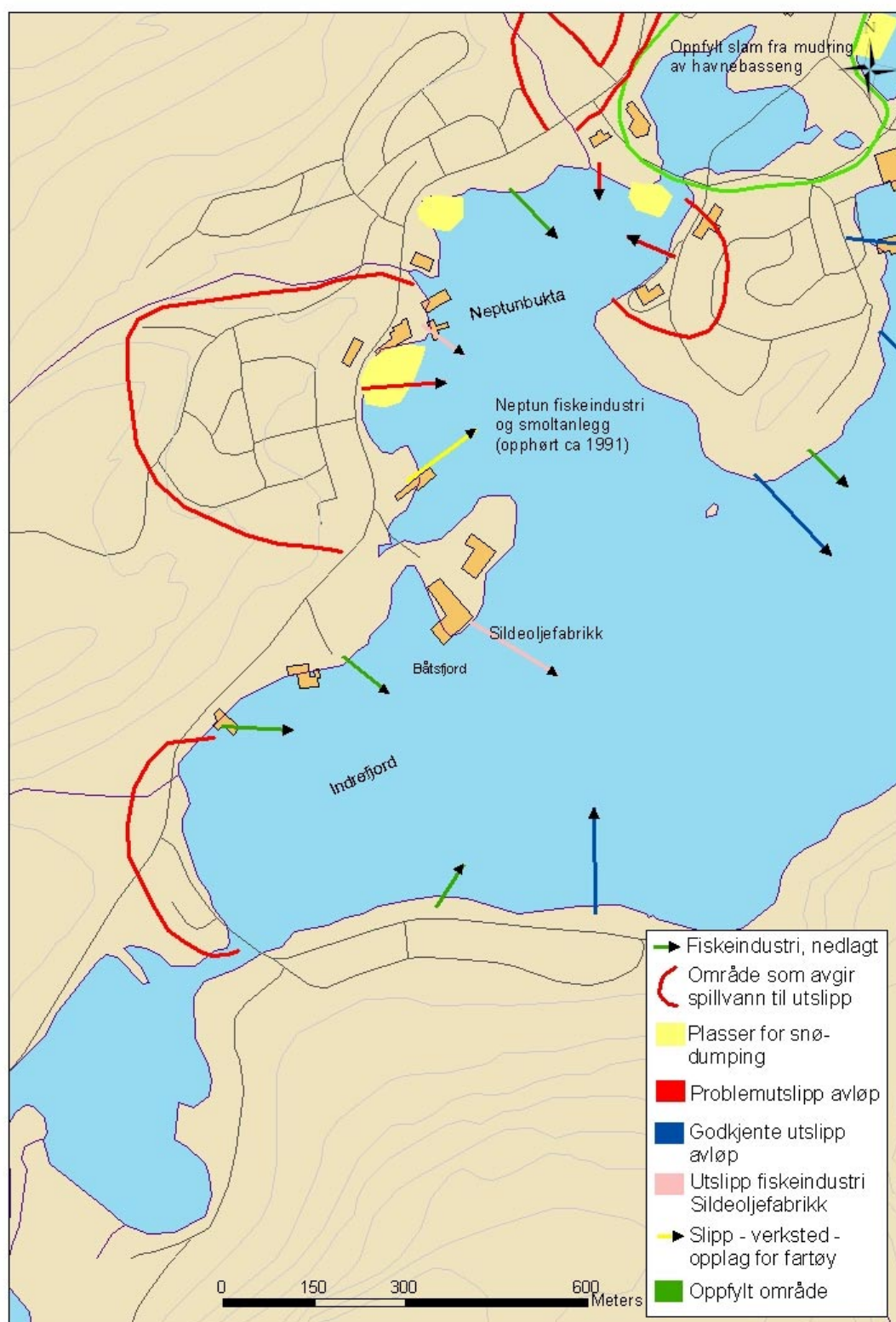
For Båtsfjord er datagrunnlaget om miljøtilstand for mangelfullt til å kunne si noe kategorisk om forurensningssituasjonen. Målinger på en stasjon i utkanten av Neptunbukta og en i indre havn, samt to utenfor Storholmen, gir indikasjoner på at man finner til dels høye nivåer av PCB både i indre havn og i Neptunbukta. Utenfor Storholmen synes sedimentet å være mest belastet med TBT.

6.5 KILDEKARTLEGGING

Figur 36 og Figur 37 viser de aktuelle kilder for miljøgiftbelastning i Båtsfjord havneområde (kilde: Båtsfjord kommune).



Figur 36: Oversikt over aktiviteter og utslipp i Hamna og på Storholmen i Båtsfjord pr. november 2003. Kilde: Båtsfjord kommune.



Figur 37: Oversikt over aktiviteter og utslipp i Neptunbukta og Indrefjord i Båtsfjord per november 2003.

6.5.1 Nedbør og deponering av snø, overvann fra kaier og veier

6.5.1.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Det finnes åtte steder for snødumping i Båtsfjord (Figur 36 og Figur 37). Hvor mye snø som dumpes hvert år foreligger det ikke informasjon om. Båtsfjord ligger ved nordlige enden av riksvei 891 og stedet har derfor ingen gjennomgangstrafikk. Opplysninger fra Båtsfjord havn sier at mens boligområdene i Båtsfjord generelt viser lav trafikkbelastning, er konsentrasjonen høy langs riksveg 891 og de to avkjørslene til Storholmen. En stikkprøvetelling i 1999 gav opptil 500 kjøretøy per time langs riksvei 891. Andelen tynge kjøretøy lå konstant på 7-8 %. De høyeste belastningene ble målt i Båtsfjords gamle sentrum. Det drives ikke med veisaltning i Båtsfjord.

6.5.1.2 Vurdering av bidrag til miljøbelastning

Størst miljøbelastning fra forurenset snø i Båtsfjord er å forvente i smeltesesongen (april-mai). Med bakgrunn i lavt trafikkgrunnlag (rundt 1000 motorkjøretøyer), vurderer vi snø til å ha moderat betydning som kilde til miljøgiftbelastning i Båtsfjord havn (Hamna, Neptunbukta, Indrefjord).



Snødumping i Båtsfjord havneområde er ikke i seg selv en kilde til økt belastning med miljøgifter, men kan medføre en geografisk konsentrasjon rundt tippeplasser, fremfor en generell belastning fra smeltende snø. Datagrunnlaget er imidlertid svært begrenset.

6.5.2 Tilførsler med havvannet

6.5.2.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Når den norske kyststrømmen når Finnmarkskysten er vannmassene rene og uforurenset, slik at vannet som strømmer inn i Båtsfjorden inneholder minimalt med forurensning fra områder lenger sør.

6.5.2.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foreligger ikke data om innhold av miljøgifter i vannet som strømmer inn via Båtsfjorden. Det foreligger ikke spesiell mistanke om tilstedeværelse av miljøgifter i dette vannet.



På tross av begrenset datagrunnlag vurderes denne kilden som av underordnet betydning.

6.5.3 Tilførsler fra bekker og elver

6.5.3.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Det er ingen vesentlige ferskvannskilder som drenerer til Båtsfjorden.

6.5.3.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning



Kilden vurderes å være av underordnet betydning.

6.5.4 Kommunal kloakk

6.5.4.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Historisk har det vært en del separate kloakkutslipp både i Neptunbukta, Indrefjord og Hamna. Utslippene til Hamna er så og si opphørt, mens utslippene til Neptunbukta er samlet i flere ledninger. Målet for Båtsfjord kommune er å samle alle utslipp i fire ledninger, med en ledning til Neptunbukta (700 pe), ett til Indrefjord (700 pe), samt to fra sentrumsområdet på til sammen 2500 PE (utslipp til Båtsfjorden). En ledning til Bjørnakkbukta er dimensjonert for 1500 pe. Totalt skal 5400 pe knyttes på kommunalt nett, mens i dag er ca. 4000 pe knyttet på det kommunale nettet.

I følge opplysninger fra Båtsfjord kommune har de noen utslipp av kloakk som de kaller problemutslipp. Disse utslippspunktene munner ut både innerst i Indrefjorden, til Neptunbukta og til Hamna. På Figur 36 er det tegnet inn områder som gir spillvann til det aktuelle problemutslipp.

6.5.5 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det er fra bl.a. Tromsø vist at avløpsvann og slam inneholder moderate nivåer av miljøgifter. Dataene er imidlertid sparsommelige og de bør ikke ekstrapoleres til andre steder. I Tromsø ble likevel kilden antatt som betydelig pga det store volum, men i Båtsfjord kan man anta at denne kilden i verste fall er moderat pga det lave totalvolumet.

6.5.6 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Med bakgrunn i lavt innbyggertall i Båtsfjord antas avløpsvann å ha liten betydning som kilde.

6.5.7 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft og slipplasser

6.5.8 Datagrunnlag fra Båtsfjord området

Det har vært mekanisk verksted/slip i Neptunbukta i Båtsfjord siden 1957, med forskjellige eiere opp gjennom årene. I dag driver Polarpor Skipsservice og har gjort det siden 1988.

Aktiviteten ved verkstedet er i hovedsak reparasjoner av båter ved kai, og i liten grad understellsbehandling av båter. De har imidlertid en slip som kan ta opp båter på inntil 15 meter og en begrenset aktivitet knyttet til høytrykksspyling, maling og sandblåsing skjer om sommeren. Det er lagt til rette for at mannskapet på båtene kan spyle (høytrykk) og male båtene selv. Det er opplyst fra bedriften at det de siste årene generelt er benyttet et bunnstoff

med mindre innhold av tinnorganiske forbindelser på de små båtene, sammenlignet med det bunnstoffet som ofte er benyttet på de større båtene. Utover å være et mekanisk verksted, fungerer kaien som opplagsplass for spesielt russiske trålere.

Polarpor Skipsservice har ikke utslippstillatelse, og det er dermed ingen krav om rapportering av mengde spylevann som blir benyttet per år, eller oppsamling av blåsesand. Fra bedriften fikk vi opplyst at en 15-20 båter tas opp hver sommer, disse spyles med en høytrykksspyler med kapasitet på 9 liter/min, og i snitt spyles hver båt ca. 2 timer. Dette skulle tilsi en utslippsmengde av spylevann på 21,6 m³/år. Mengde blåsesand er svært begrenset.

Det ble ellers opplyst at olje/dieselfat blir samlet opp og levert til godkjent mottak i Alta. Slikt avfall skal derfor ikke være, eller ha vært en kilde til forurensning av Neptunbukta i de senere år. Det kan imidlertid ikke utelukkes at endel avfall (i dag definert som farlig avfall) tidligere ble sluppet ut i resipienten eller lagret på verkstedstomta. Båtene som ligger til kai har separatorene for alt av vann og avløp som slippes ut, spesielt ble det fra Polarpor bemerkt at de russiske trålerene har strenge kontroller på dette, og at alt vann de slipper over bord er rent.



Figur 38: Russiske båter i opplag ved Polarpor Skipsservice i Båtsfjord oktober 2003. Foto: Nina Skjegstad.

6.5.9 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det foregår en begrenset aktivitet med sandblåsing, spyling og maling ved Polarpor Skipsservice, i tillegg til mekaniske reparasjoner. Slik aktivitet har likevel pågått i mange år. Det er i henhold til bedriften ikke gjennomført noen undersøkelser av miljøgiftinnhold hverken på tomte, i spylevannet, eller i sedimentene utenfor verkstedet. Disponent Albertsen var likevel ikke fremmed for tanken om at både tomt og sedimenter kan være forurensset av gamle synder. Til tross for redusert bruk av tinnbasert bunnstoff er det ikke usannsynlig at slitasje fra båter ved kai også i dag kan være en kilde, i tillegg til den spyle- og maleaktiviteten som skjer om sommeren. Det mangler likevel data om konsentrasjoner i spylevann, jordsmonn på verkstedstomta, samt i sedimentet utenfor, så det er vanskelig å kvantifisere denne kilden. Dette bør kartlegges nærmere.

Med bakgrunn i undersøkelser fra Tromsø Skipsverft (Jartun *et al.*, 2002), er det grunn til å anta at en viss belastning av miljøgifter også kan finnes i tilknytning til slipen i Båtsfjord, selv om

omfanget nok ikke er det samme. Undersøkelsen fra skipsverftet i Tromsø viste at det er til dels svært høye konsentrasjoner av tungmetallene bly, kobber, sink, krom og tinn i overflatejord fra skipsverfttomta. I tillegg var det til dels høye konsentrasjoner av arsen. PAH- og PCB-verdiene var også svært høye i forhold til normverdiene utarbeidet av SFT. Også i sedimentprøver tatt utenfor skipsverfttomta ble det funnet høye konsentrasjoner av TBT, PAH, PCB og metaller (Pb, Zn, Cd, Cu og Hg) (Jørgensen *et al.* 2000; Kristoffersen & Kramvik, 2001; Utheim, 2000a).

6.5.10 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Datagrunnlaget med hensyn til miljøtilstand ved Polarpor Skipservice i Båtsfjord er svært mangelfullt, men ut fra generell kjennskap til andre skipsverft/sliper, samt informasjon om tidligere og nåværende aktiviteter er det grunn til å anta at dette kan være en betydelig kilde til forurensning av miljøgifter. Kvantifisering er imidlertid ikke mulig uten nærmere kartlegging.

6.5.11 Individuelle punktavløp

6.5.11.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Det foreligger ikke spesiell informasjon om individuelle punktavløp utover det som er omtalt under kap. 6.5.4.

6.5.12 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning



Individuelle punktavløp regnes ikke som en vesentlig kilde til miljøgifttilførsler til havneområdene i Båtsfjord, men bør sees i sammenheng med kommunalt avløpsvann med hensyn til kartlegging av innhold av miljøgifter.

6.5.13 Utslipp fra forurensete landområder/grunn, søppelfyllinger, havneutfyllinger, massedeponi

6.5.13.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

SFT har i de senere år gjennomført en sammenstilling av informasjon om forurenset grunn i hele landet. Informasjonen er samlet i en database som er offentlig tilgjengelig via internett. Det er ikke registrert eiendommer med forurenset grunn fra Båtsfjord i denne databasen.

Når det gjelder søppelfyllinger er det en nedlagt fylling i bukta ved Hamneset. I dag kjøres alt søppel til Lakselv.

6.5.13.2 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Det er ingen eksisterende eller nedlagte søppelfyllinger innenfor de avgrensninger som er gjort for havneområdene i Båtsfjord. Det er derfor ikke sannsynlig at det har vært noen sigevannsutslipp til disse områdene, men det kan likevel tenkes at "privat" deponering rundt omkring kan ha gitt slike bidrag. Dette bør imidlertid kartlegges nærmere.

Når det gjelder forurenset grunn er det å anbefale at grunnen til Polarpor Skipsservice blir nærmere kartlagt. Dette er ellers nærmere omtalt under kap 4.4.7.

6.5.14 "Gamle synder", utslipp fra tidligere tiders aktiviteter.

6.5.14.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Det foreligger ikke annen informasjon om historiske aktiviteter enn det som går fram av de enkelte punkt ellers i rapporten. Dette punktet blir derfor ikke behandlet selvstendig.

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

6.5.15.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

TBT erstattes gradvis med andre aktive komponenter i antigroemaling, dette vil føre til redusert belastning emd TBT, men samtidig frigivelse av "nye" stoffer. Ettersom TBT forekommer i høye konsentrasjoner i Tromsø havn har vi forsøkt å estimere bidraget fra skipsflåten. Emisjonen av TBT er beregnet ut fra frigivelsesrater ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$) 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 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Stronkhust 1996, Johnson & Luttk 1996, Williamson & Jacobson 1996), for Irgarol mellom 2-16 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$, (Ciba 1995, Scarlett *et al.* 1997) og for Sea-Nine er 2,5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Madsen *et al.* 1999). Generelt er frigivelsen for kobber betydelig større enn for de øvrige stoff med publiserte rater på mellom 1-101 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{dag}$ (Matthiesen & Reed 1997, Hare 1993, Lindgren *et al.* 1998, Berg 1995) (Tabell 33).

Tabell 33: Frigivelsesrater for aktive stoffer fra skips bunnmaling

Aktivstoff	Frigivelsesrate
	$\mu\text{g cm}^2 \text{ d}^{-1}$
Tributyltin (TBT)	4
Kobber	50
Irgarol	2,5
Seanine	2,5
Zink-pyrrithion	2,5

I etterfølgende beregninger er det anvendt verdier som er "godkjent" av CEPE (European Paint Makers Association) (Hattum *et al.* 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. Båtsfjord Havn registrerer skipsanløp. De senere årene har det vært en stigende trend i antall skipsanløp, og i 2002 ble det registrert 15 632 anløp, fordelt på en rekke fartøytyper (Tabell 34).

Tabell 34: Registrerte anløp til Båtsfjord havn i 2002 i ulike skips kategorier (data fra Båtsfjord Havn 2003) samt antatt gjennomsnittlig skipslengde og gjennomsnittlig liggetid ved kai.

Type fartøy	Norske fartøy	Andre lands fartøy	Total antall anløp	Gjennomsnittlig fartøylengde (m)	Gjennomsnittlig liggetid (timer)
Last- og bulk skip	112	101	213	70	24
Tankskip	5	21	26	100	12
Hurtigruta/ cruiseskip	672		672	130	1
Fiskefartøy	14235	408	14643	40	72
Redningsfartøy	8	1	9	25	48
Marinefartøy	34		34	60	72
Kystvakt/statlige fartøy	29	1	30	40	24
Andre	4	1	5	30	24
I alt	15099	533	15632	---	---

I Tabell 35 er antall anløp fordelt på NATO landkode vist.

Tabell 35: Antall anløp fordelt på NATO landkode. Kilde: Båtsfjord Havn.

Registreringsland (flagg)	Antall anløp
Bahamas	6
Bolivia	1
Cayman Islands	4
Faroe Islands	9
Tyskland	1
Iceland	1
Norge (NIS)	19
Norge (NOR)	15 110
Panama	22
Marshall Islands	1
Russland	420
Tonga	2
Storbritannia	2
St. Vincent og Grenadinene	34

Båtsfjord havn sin registrering av anløp omfatter anløp til kommunale og offentlige kaianlegg. Fritidsbåttrafikken registreres ikke av Båtsfjord havn.

Pr. august 2003 var det i det sentrale småbåtregisteret registrert 334354 lyst- og fritidsbåter i hele landet. 108 av disse var registrert hjemmehørende i Båtsfjord kommune (<http://www.toll.no/baat/>). Gjennomsnittslengden for båter registrert i dette registeret var 21,3 fot, tilsvarende 6,8 meter. Vi anser likevel ikke fritidsbåttrafikken som vesentlig som kilde til havneforurensning i Båtsfjord.

6.5.16 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

På bakgrunn av formelen for sammenheng mellom lengde, bredde og skrogareal under vannlinjen har vi beregnet TBT frigivelse pr dag for ulike båtstørrelser (Tabell 36).

Tabell 36: Skrogareal under vannlinjen (bunnsmurt areal) i forskjellige størrelsesklasser, 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 i tabell 20 har vi i ut fra rapporter fra Båtsfjord havn fordelt de ulike fartøygrupper på størrelsesintervaller og beregnet et daglig utslipp av TBT til Båtsfjord havn og Indrefjord. Fritidsbåter blir ikke registrert av havnekontoret, men vi vurderer disses bidrag til totalutslipp av TBT som ubetydelig. Det er videre korrigert for varierende liggetid for de ulike typer skipsanløp (her har vi pga tidspress benyttet samme tall som for Tromsø, Larsen *et al.*, 2003). 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 1 time (hurtigruta per døgn) får faktoren verdien $1/24 = 0,04$, mens verdien for et fartøy som ligger i havnen et døgn blir 1,00, for liggetid 2 døgn blir verdien 2, etc.

Resultatene av beregningene er gitt i Tabell 37.

Tabell 37: Beregnet årlig bidrag med TBT fra skip som anløper Båtsfjord havn og fra permanent hjemmehørende båter til Båtsfjord havneområde. Anløpstall fra 2002 (Tabell 34), Båtsfjord Havn). Årlig bidrag vist som gram TBT/år.

Antal anløp pr år	Lengdeklasse	Areal m ²	Applikasjonsfaktor	TBT frigivelse/år
100	1-10 m	5	3	59
14712	11-50m	122	1.67	119774
273	51-100m	1097	1.5	17967
672	101-150 m	3047	0.17	13923
Samlet tilførsel				151 723 gram TBT/år

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

I følge opplysninger fra TFDS sluttet de å benytte tinnbasert bunnstoff på sine hutrigruter en gang på 90-tallet. I dag er ingen av deres hurtigruteskip innsmurt med tinnbasert bunnsmurning.

Den eneste kjente miljøundersøkelsen med analyser av TBT i Båtsfjord havn viste sterk forurensning av TBT utenfor den nye Tabellrte industrikaia.

6.5.17 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 bunnmalning på skip vil kunne bli en del av en tiltaksplan for Båtsfjord havn.

6.5.18 Uhellsbetingete utslipp (ulykker, lekkasjer og utslipp)

6.5.19 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

I Tabell 30 framgår de uhellsbetingede utslipp som er innmeldt og registrert av Kystverket i perioden 1995 til 2003. Det dreier seg om utslipp av olje og diesel.

Tabell 38: Uhellsbetingede utslipp i Båtsfjord i perioden 1992-2003. Kilde: Kystverket 2003.

År	Utslippssted	Type utslipp	Mengde (m ³)	Kilde
1995	Båtsfjord	Spillolje	0,08	Skip
2003	Båtsfjord	Olje	7	Bunkersanlegg

6.5.20 Vurdering av bidrag til miljøgiftbelastning

Overbunkring forekommer jevnlig, og er en kilde til hydrokarboner i havmiljøet. Både marin diesel og bensin fordampes 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. I perioden 1995 – 2003 er det i alt registrert utslipp av 7,8 m³ oljeprodukter, eller et gjennomsnitt på knapt 1 m³/år.

6.5.21 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Risiko for uhellsbetinget utslipp er alltid tilstede, men som en bidragsyter til den dokumenterte miljøgiftbelastningen i Båtsfjord havneområde er de uhellsbetingete utslippene for marginale å regne.

6.5.22 Ulovlige utslipp

6.5.22.1 Datagrunnlag fra Båtsfjordområdet

Under en befarings med havnevakta sin båt i Båtsfjorden oktober 2003, ble det opplyst om en rekke ”lokale” søppelplasser, primært rundt de enkelte bedrifter. Mye avlagt utstyr og diverse avfall var plassert mer eller mindre tilfeldig og en del lå direkte ned i fjæra. Noen steder kan man ane at det ligger litt forskjellig også under vann. Det ble også opplyst om at dumping av avfall i sjøen i alle år har vært vanlige foreteelser i Båtsfjorden. Om ikke annet har dette til dels vært en risiko for havnetrafikken. Av det avfallet som var synlig så ikke alt ut for å være kilder til kjemisk forurensning i havna, men med bakgrunn i alt man så i fjæra av gammelt skrap, er det ikke utenkelig at en del som ligger under vann kan avgi ulike typer miljøgifter. Det synes ikke utenkelig at det også kan ligge en del nedgravd avfall på noen steder langs sjøen. Av type avfall som ble observert, men ikke studert nærmere, var gammelt jernskrap, fiskekasser, plastikk, trevirke, gamle nøter, oljefat, mm.

6.5.22.2 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.

Det foreligger ikke informasjon om hva som faktisk er dumpet eller gravd ned i eller ved sjøen rundt de ulike bedriftene i Båtsfjord, men det kan synes som et behov å få kartlagt denne situasjonen bedre. Spesielt vil dette være nyttig for å kunne si noe om det faktisk er dumpet miljøfarlig avfall.

6.5.22.3 Samlet vurdering av bidrag og datagrunnlag



Det mangelfulle datagrunnlaget om både mengder og type avfall som skal være dumpet langs fjæra og i sjøen i Båtsfjorden, gjør det vanskelig å vurdere betydningen av denne kilden. Informasjon fra Båtsfjord kommune tilsier likevel at det er et behov for å kartlegge situasjonen rundt gamle synder vedrørende deponering av ulike typer avfall opp gjennom årene. Ut fra den informasjon vi har fått, vil vi anta at dette kan være en kilde av vesentlig betydning.

6.6 Sammenstilling og rangering av kilder

Rapporten presenterer 11 ulike, potensielle kilder til miljøgiftbelastning, samt dagens kunnskap om hvordan disse kan bidra til forurensning av Båtsfjord havneområde. Oppvirvling av forurenset sediment er omtalt i eget kapittel.

De ulike kildenes bidrag til belastning er summert i Tabell 39. På grunn av manglende data om faktisk miljøtilstand i Båtsfjord er rangeringen gjort for miljøgifter generelt, og ikke for enkelt komponenter. Det er benyttet en tredelt skala for vurdering;

☹	Antatt viktig kilde – tiltak bør vurderes i en fase 2 for tiltaksplanen
☺	Antatt mindre viktig kilde – dokumentasjon utilstrekkelig for å kunne anbefale tiltak – kilden bør vurderes kartlagt
😊	Antatt uvesentlig kilde – vurderes som uvesentlige for miljøgiftbelastning i Honningsvåg havneområder

Alle vurderinger er gjort på basis av dagens kunnskap. Mangler ved datagrunnlaget er kommentert i rapportens enkelte kapitler, og er inkludert i vurderingen i skjerpene retning.

Tabell 39: Sammenstilling av rangeringen av de ulike kildene som er vurdert i rapporten. På grunn av mangelfullt datagrunnlag om nivåer av miljøgiftinnhold i alle deler av Båtsfjordområdet, er det ikke rangert mht ulike miljøgifter.

Type kilde	Rangering
1 Nedbør og deponering av snø, overvann fra kaier og veier	☺
2 Tilførsler med havvannet	😊
3 Tilførsler fra bekker og elver	😊
4 Kommunal kloakk	☺
5 Utslipp fra industrivirksomhet, skipsverft, slip og annen industri	☹
6 Punktutslipp	☺
7 Lekkasje fra forurenset grunn, inkl. søppelfyllinger, havneutfyllinger og massedeponi	-
8 Gamle synder og utslipp fra tidligere tiders ukontrollerte aktiviteter.	-
9 Utslipp fra skip (slitasje av bunnmaling)	☹
10 Uhellsbetingete utslipp (trafikkuhell, lekkasjer og utslipp)	😊
11 Ulovlig utslipp via private eller kommunale kloakkledninger og ulovlig deponering	☹

Basert på Tabell 39 er de ulike kildene rangert, der kilder med ☹ er vurdert som såpass betydningsfull at de anbefales kartlagt nærmere i en fase 2 for en tiltaksplan for Båtsfjord. Kilder med ☺ er plassert i mellomgruppen der videre arbeid kan være nødvendig. I første rekke er det nærmere kartlegging som kan være nødvendig. Mulige kilder med 😊 er rangert som uvesentlige og uaktuelle å jobbe videre med i en fase 2.

- ☺ Mulige kilder som vurderes som uvesentlige, og som ikke vil bli vurdert for fase 2:

Tilførsler med havvannet
Tilførsler med bekker og elver
Uhellsbetingete utslipp

- ☺ Mulige kilder som antas å kunne bidra, men der det enten ikke foreligger data eller begrunnet mistanke om betydelige bidrag i Båtsfjord havneområde. Denne gruppen kilder kan muligens være aktuelle å vurdere i en fase 2:

Nedbør og deponering av snø, overvann fra befestede arealer
Kommunal kloakk
Punktutslipp

- ☹ Mulige kilder som bidrar til miljøgiftbelastningen og der tiltak vil bli vurdert i en fase 2:

Utslipp fra skipsverft og slip
Utslipp fra skip inklusiv slitasje av bunnmaling
Ulovlige utslipp

6.7 Betydelige kunnskapshull og behov for ytterligere undersøkelser og kartlegginger

Det er gjennomført svært få miljøgiftundersøkelser i marint sediment i Båtsfjord. For å kunne vurdere behov for opprydding i Båtsfjord havneområder trengs det en bedre kartlegging av miljøsituasjonen. Det er da tre områder som peker seg ut som aktuelle:

- ☐ Hamna
- ☐ Neptunbukta
- ☐ Storholmen

6.7.1.1 Hamna

I Hamna har det tidligere vært til dels stor belastning fra kloakkutslipp og fiskeindustri. Datagrunnlaget om miljøgiftkonsentrasjoner i avløpsvann og prosessvann fra Båtsfjord er fraværende, og det er dermed vanskelig å anslå om Hamna i det hele tatt er miljøgiftbelastet med bakgrunn i disse kildene. Det foregår ellers en del båttrafikk inn i Hamna, og denne kildens betydning for TBT-forurensning er dokumentert. Det ble i 1994 også registrert markert belastning av PCB og sterk belastning av TBT i dette området. En prøve er imidlertid ikke nok til å vurdere omfanget av den registrerte forurensningen. Resultatene fra 1994 gir likevel indikasjoner på at noe finnes her og det anbefales derfor at en kartlegging av miljøtilstand i sedimentene i Hamna gjennomføres før videre anbefalinger om tiltak legges fram. en nærmere kartlegging av kildenes betydning er også nødvendig i en sann sammenheng. I dette området er det først og fremst prosessvann fra fiskeindustrien og snødumping, i tillegg til bunkersanleggene og båttrafikken som er aktuelle kilder.

6.7.1.2 Storholmen

På Storholmen er det nylig etablert ny og større industrikai, og det er planer om større og tyngre skipstrafikk i årene som kommer. Deler av havna er undersøkt og fått konstatert sterk TBT-forurensning. Forurenset sediment er dumpet på rene masser, men overvåkning av denne situasjonen ligger i krav satt i mudringstillatelsen gitt av Fylkesmannen i Finnmark 16.01.03.

Miljøtilstand utenfor Dampskipskaia og Aarsæter fiskeindustri er imidlertid ikke kartlagt. For å ha et godt nok beslutningsgrunnlag med hensyn til hvorvidt det er behov for tiltak eller ikke, anbefales en bedre kartlegging av miljøtilstand utenfor kaianlegget på Storholmen.

6.7.1.3 Neptunbukta

Neptunbukta er, og har vært belastet med kloakk, prosessvann og ikke minst mekanisk verksted/slip. Spesielt er det å anbefale en nærmere kartlegging av miljøtilstand i sedimentene utenfor Polarpor Skipsservice. En prøve i 1994 viste sterk forurensning av PCB og TBT, samt markert forurensning av PAH og kadmium. Aktiviteter som spyling, maling og sandblåsing har foregått over mange år, om enn ikke i så stort omfang hvert år. Også her er det derfor nødvendig med en nærmere kartlegging av miljøtilstand før anbefalinger om tiltak eller ikke framlegges. En kartlegging av kildene vil også være nødvendig her før tiltak vurderes.

6.8 Konflikter brukerinteresser i de aktuelle områdene

I Båtsfjord kommune sin kommunedelplan for kystsonen fra april 2002, er store deler av indre del av Båtsfjorden regulert som ferdselsområde. Dette arealbruksformålet gjelder fra Indrefjord, rett utenfor Neptunbukta, langs Storholme og i rett linje mot Skrovneset. Neptunbukta og Hamna er ikke regulert i kystsoneplanen med noen bestemt arealbruk, men inngår i havneplanen.

7 Referanser

- Ackerman, F., Bergmann, H. & Schleichert, U., 1983. Monitoring of heavy metals in sediments – a question of grain size: <20 µm versus <60 µm. *Env. Tech. 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.
- Anon. 2000. Søppeløya- en kartlegging av ulovlig avfallsdumping på Tromsøya sommeren 1999. Rapport, Natur og Ungdom, Avd. Tromsø. 36 sider.
- Berg, E.A. 1995. Measuring copper release from antifouling paints. *EJC* 7-8/95, p. 534-538.
- 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.
- Cima, F., Ballarin, L., Bressa, G., Armando, S., & Burighel, P., 1997. Triphenyltin pesticides in sea water as immunotoxins for tunicates. *Marine Chemistry* 58; 267-273.
- Evers EHG, van Meerendonk JH, Ritsema R, Pijnenburg J & J.M. Lourens 1995. Watersysteemverkenning. Butyltinverbindigen –een analyse van de problematiek in aquatisch milieu. 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.
- Hare, C.H. 1993. Anatomy of paint – antifouling coatings. *J. Protective coating and linings*, Vol. 10, 83-90.
- 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.
- Holte, B., Palerud, R. & Tverberg, V., 1994. Resipientundersøkelser ved Båtsfjord 1993, Finnmark fylke. Bløtbunnsundersøkelser, hydrografi og fjærebefaring. Akvaplan-niva rapport 411.93.385.01.
- Jartun, M., R.T. Ottesen & T. Volden 2002. Jordforurensning i Tromsø. NGU rapport 2002.041. 44 s.
- 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.
- 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., Berglind, E. & Brevik, E., 1995.** Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Klororganiske stoffer og tributyltinn (TBT) i blåskjell 1993-94. NIVA overvåkningsrapport nr. 610/95. 79s.
- Konieczny, R. 1996.** Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 3: Miljøgifter i sedimenter på strekningen Ramsund-Kirkenes. NIVA rapport O-93177, Overvåkningsrapport nr. 608/95, TA nr. 1215/1995, 117 s.
- Kristoffersen, R. & E. Kramvik 2001.** Supplerende miljøundersøkelser og stabilitetsberegninger, Tromsø Skipsverft. Noteby-rapport nr. 200127-2.
- Larsen, L.H., Evenset, A., Berg, I.A. & Skjeggstad, N., 2003.** Opprydding av forurenset sediment i Tromsø havn; Kartlegging av kilder til forurensning i Tromsø indre havneområde og Tromsøysund. Akvaplan-niva-rapport 412.2508.01. 58 sider.
- Liltved, H., 1996.** Analyse av avløpsvann fra filet- og rekeindustri. Rapport nr. O-96227. Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Oslo.
- 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 & Rasmussen, D., 1999.** Økotoksikologisk vurdering af begroningshindrende biocider og biocidfrie bundmalinger. Miljøstyrelsen rapport.
- Matthiessen, P. & Reed, J. , 1997.** Evaluation of copper and zinc concentrations in Suffolk and Essex estuaries. CEFAS report C967E280.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997.** Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT veiledning 97:03. 36 s.
- Mosevoll, G., Haraldsen, S., Enander, L., Fjellsøy, J., Nedland, K.J. & Bøhleng, E., 1999.** Veiledning for dokumentasjon av utslipp fra befolkningen. Norvar rapport 99-1999. 81 s. ISBN 82-414-0214-7.
- Nilsen, R., Hansen, J.R., Langseth, K.-E. & Oug, E., 1987.** Resipientundersøkelser i Fiskerihavner i Finmark 1985. *Tromura* (Naturvitenskap) nr.62.
- Nordkapp kommune, 2003.** Rullering av Havneplan for Nordkapp havnedistrikt 2003-2007. Høringsutkast.
- Oug, E., Nilsen, R., Langseth, K.E., Küfner, R. & Lein, T.E., 1987.** Resipientundersøkelser i Båtsfjord 1985. Bløtbunnsfauna, fjæreundersøkelser og hydrografi. Tromsø Museums rapportserie TROMURA, Naturvitenskap nr. 61. 52 sider.
- Pedersen, G. 2002.** Miljøfaglige undersøkelser i Rypefjord, Hammerfest kommune. Akvaplan-niva rapport 412.2530. 23 sider + vedlegg.
- Statens Forurensningstilsyn (SFT) 1993.** Sandblåsing av skip. SFT rapport nr 93:07 TA 948/1993. 48 sider.
- SFT 1999.** Risikovurdering av forurenset grunn. Veiledning 99:01a. TA1629/99 103 sider.
- SFT-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.
- Skjeggstad, N. & Skedsmo, M., 2003a.** Miljøgifter i marine sedimenter, Rossmollbukta molo, Hammerfest kommune 2003. Akvaplan-niva rapport 410.2801/1. 10 sider + vedlegg.
- Skjeggstad, N. & Skedsmo, M., 2003b.** Miljøgifter i marine sedimenter, Indrefjord i Rypefjord, Hammerfest kommune 2003. Akvaplan-niva rapport 410.2801/2. 10 sider + vedlegg.

- Skjegstad, N., 2002a.** Miljøgifter i marine sediment, Rossmolla, Hammerfest kommune 2002. Akvaplan-niva rapport 410.2558/1. 8+2 sider.
- Skjegstad, N., 2002b.** Miljøgifter i marine sediment, Rossmollbukta, Hammerfest kommune 2002. Akvaplan-niva rapport 410.2558/2. 11+2 sider.
- Skjegstad, N., 2002c.** Miljøgifter i marine sediment i strandsonen ved Storelva, Hammerfest havn 2002. Akvaplan-niva rapport 410.2559. 8+2 sider.
- Skjegstad, N., 2002d.** Miljøgifter i marine sediment, Båtsfjord havn 2002. Akvaplan-niva rapport 410.2624. 8+2 sider.
- Solberg, T., Becher, G., Berg, V., Eriksen, G.S., 1997.** Kartlegging av miljøgifter i fisk og skalldyr fra nordområdene. SNT rapport 1997:4. ISSN 0802-1627.
- Stronkhurst, J. 1996.** TBT contamination and toxicity of sediments: a persistent problem. In Stewen U (ed.). The present status of TBT-copolymer antifouling paints. Proceeding of International One Day Symposium on antifouling paints for ocean-going vessels, 21st February, 1996, The Hague. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Rijkswaerstaat, DGSM; ORTEP, Association, The Hague, Netherlands.
- Utheim, T., 2000.** Hammerfest havnevesen, Rypefjord industri- og havneområde. Mudring Rypefjord havnebasseng. Miljøundersøkelse av marine sedimenter. Multiconsult, Noteby rapport 200062-3. 8 sider + vedlegg.
- Velvin, R., Jacobsen, T. & Mannvik, H.-P., 1996.** Resipientundersøkelse i Forsøl, Hammerfest havn og Rypefjord, Hammerfest Kommune, 1995. APN-rapport 412.95.823, 85 s.
- Williamson, G.L. & Jacobson, A.H., 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.

SFT 2003. <http://www.miljostatus.no/>

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

<http://toll.no/baat/>