Overvåkingsgruppen ved DN

EUs VANNRAMMEDIREKTIV

VIDEREFØRING OG UTVIDELSE AV NASJONAL REPRESENTATIV OVERVÅKING

Sluttrapport – 21. desember 2005

NVK MULTICONSULT
Partner i NORPLAN

aquateam

Overvåkingsgruppen ved DN

EUS VANNRAMMEDIREKTIV

VIDEREFØRING OG UTVIDELSE AV NASJONAL REPRESENTATIV OVERVÅKING

Prosjektnavn:	Videreføring av nasjonal representativ overvåking, jfr. vannrammedirektivet	Dokument: 41420	Sluttrapport
Oppdragsgiver:	Overvåkingsgruppa ved Direktoratet for Naturforvaltning (DN)	Versjon:4	
Prosjektleder:	Brian Glover		
Prosjektkode:	2841		
Kontroll:	**Signatur:**		**Dato:** 21. des. 2005
Egenkontroll:	.....		.....
Sluttkontroll/ godkj.:	.....		.....

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING OG BAKGRUNN 1

1.1 Bakgrunn 1
1.2 Behov for prinsippavklaring 2
1.3 Overvåking av langtransportert forurensing 2
1.4 Andre problemstillinger 3

2 KRAVENE I DIREKTIVET 4

3 DAGENS OVERVÅKING AV FERSKVANN I NORGE 7

3.1 Eksisterende databaser 7
3.2 Eutrofiering og organisk påvirkning 7
3.2.1 Innsjøer 7
3.2.2 Elvestrekninger 9
3.2.3 Klimaendringer 9
3.3 Forsuring 9
3.4 Prioriterte stoffer 12
3.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) 13
3.6 Introduserte arter 16

4 DAGENS OVERVÅKING AV KYSTVANN 17

4.1 Innledning 17
4.2 Eutrofi og organisk påvirkning 17
4.2.1 Overvåkingens fokus 17
4.2.2 Relevante overvåkingsprogrammer 18
4.3 Prioriterte stoffer og andre miljøgifter 19
4.4 Introduserte arter 21
4.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) 21
4.6 Tilpassing til Vanndirektivet 22
4.6.1 Eutrofi og organisk påvirkning 22
4.6.2 Prioriterte stoffer 23
4.6.3 Nye arter 24
4.6.4 SMVF 24
4.7 Kostnader 24
4.7.1 Generelt 24
4.7.2 Eutrofi og organisk påvirkning 25
4.7.3 Prioriterte stoffer 25
4.7.4 Nye arter 25
4.7.5 SMVF 25

5 RASJONALISERING, KOSTNADER OG NYTTE FOR ANDRE FORMÅL (FERSKVANN) 26

5.1 Eutrofiering og Forsuring 26
5.2 Drikkevannskilder 26
5.3 Andre forslag til rasjonalisering (trinn 2) 28
5.4 Langtransportert eutrofiering 31
5.5 Langtransportert prioriterte stoffer i Norge 33
5.6 Atmosfærisk langtransportert miljøgifter 34
5.7 Kostnader og konsekvenser av nye bevilgninger (trinn 3) 34
5.8 Nytten for referanseovervåking (trinn 4) 36
5.9 Dekning av store felt og store innsjøer (trinn 5) 36

FORKORTELSER

OVG	Overvåkingsgruppa
CIS	Council of Independent States (EU's medlemsland)
DN	Direktoratet for Naturforvaltning
HI	Havforskningsinstituttet
SMVF	Sterkt Modifiserte Vannforekomster

TABELLER

Tabell 1	Oppsummering av Direktivets krav til hyppighet for overvåking av biologiske kvalitetselementer
Tabell 5-1	Innsjølokaliteter egnet for samordning
Tabell 5-2	Kostnadsestimat for overvåking av 5 ekstra innsjøer
Tabell 5-3	Kostnadsestimat for overvåking av 4 ekstra elvestrekninger
Tabell 5-4	Anbefalt oppgradering av nasjonal representativ overvåking

KART

Kart 1	NILUs overvåkingsstasjoner i Norge
Kart 2	Eksempel på bruk av databasen til utvelgelse av stasjoner
Kart 3	Forslag til stasjoner for overvåking av biologisk mangfold (DN, 2000)

VEDLEGG

Vedlegg 1	Oppdragsbeskrivelsen
Vedlegg 2	Uttalelser fra instituttene og liste over adressater for spørreskjema
Vedlegg 3	Liste over prioriterte miljøgifter i Norge

1 INNLEDNING OG BAKGRUNN

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med innføring av EUs Vanndirektiv i Norge, har en gruppe direktorater med ansvar for vannovervåking, Overvåkingsgruppa (OVG) gjennom Direktoratet for Naturforvaltning (DN) gitt NVK Multiconsult i oppdrag å gi innspill til videreføring og utvidelse av nasjonal representativ overvåking av overflatevann i Norge. Dette innbefatter å studere dagens overvåking og å sammenligne den mot krav nedfelt i Vanndirektivet for overvåking i forhold til langtransporterte forurensinger. Oppgaven begrenser seg til overflatevann (ikke grunnvann, men inkludert kystvann) og inkluderer i tillegg alle forekomster som er foreløpig utpekt som sterkt modifiserte vannforekomster. Oppdraget er nærmere beskrevet i Vedlegg 1

Oppgaven må sees i sammenheng med et pågående prosjekt som utføres av NIVA/NINA for representativ overvåking av vannforekomster, siktet mot å definere naturforhold eller høy status (reference conditions). Fase 1 i dette prosjektet ble rapportert i april 2005 (NIVA/NINA rapport: “Proposal for Design of a Norwegian Monitoring Network for Reference Sites) og inneholder et forslag til et overvåkingsnettverk av referanseforekomster, dvs naturlige uberørte innsjøer, elver og kystvannforekomster. Dette prosjektet videreføres høsten 2005/ våren 2006. Konsulenten betrakter sin oppgave som et supplement til NIVA/NINAs arbeid, med hensikt å dekke langtransporterte forurensingskilder i det utvidete nettverket av stasjoner for basisovervåkingen som begge studier til slutt kommer frem til.

Ved basisovervåkingen overvåkes utviklingen i langtransportert forurensning, naturlige prosesser og trender, og betydningen av menneskelig aktivitet som regionmyndighetene ikke kan gjøre noe med, og som må takles av nasjonale myndigheter eller internasjonale organisasjoner/konvensjoner (”long term changes resulting from widespread anthropogenic activity”). Det er ønskelig å ha et sett med referansestasjoner av alle vanntyper og fra alle økoregioner, men det gjenstår å se om et så omfattende nettverk har virkelig verdi for vannforvaltningen. I enkelte deler av landet kan det være vanskelig å finne referansestasjoner som ikke har vært utsatt for påvirkning fra:

- Langtransporterte forurensninger
- Naturlige prosesser i berggrunnen
- Endring i bruk av nedbørsfeltet gjennom lang tid (for eksempel endring i beiting, skogbruk, etc.)

Ideelt sett burde det, før man velger seg referansekilder, gjennomføres paleolimnologiske studier av innsjøer, for å finne naturtilstanden, og dermed kunne finne ut ”startnivået”. Dette vil innebære en undersøkelse av sedimentkjerner med aldersbestemmelse og bestemmelse av tidligere tilstand ved for eksempel å undersøke innhold av fos-

for og diatomeskall. Dette er imidlertid kostbare undersøkelser som vil kreve et omfattende forskningsprogram.

Rapporter som omhandler forslag til nettverk med referansestasjoner (NIVA/NINA rapport: "Proposal for Design of a Norwegian Monitoring Network for Reference Sites), samt samordning av lokaliteter og framtidige utfordringer (Nasjonale programmer for innsjøovervåking; samordning av lokaliteter og framtidige utfordringer), EU's retningslinjer (CIS Guidance on Monitoring, 2005), samt overvåkingsgruppens vurdering av EUs krav til overvåking (Overvåkingskravene i vanndirektivet, dagens overvåking og utviklingsbehov. Delrapport 1) er gjennomgått, i tillegg til andre relevante rapporter listet i referanselisten.

1.2 Behov for prinsippavklaring

For referansestasjonene finnes det et behov for en nærmere definisjon av hvordan man prinsipielt kan skille mellom naturlige bakgrunnsverdier av relevante kjemiske elementer og økte verdier som skyldes luftbåren transport av de samme stoffene. Det er kjent at hele Norge er påvirket av luftbåren transport (NILU Årsrapporter om atmosfærisk forurensing frem til 2004) i stor eller mindre grad, både av svovel og nitrogen, samt tungmetaller og noen andre organiske miljøgifter. Det samme gjelder Norges kystvann. På grunn av den dominerende nordgående havstrømmen er forurensing fra Østersjøen og kontinental Europa blandet inn i alt norsk kystvann til en viss grad. Teoretisk er det derfor svært vanskelig å finne referanseforekomster for definisjon av naturforhold totalt uten påvirkning av langtransportert forurensing, men det er mulig å finne forekomster (for eks. i Nord Norge) med svært liten grad av innslag fra langtransporterte kilder. Denne problemstillingen er avgjørende for vårt oppdrag, og det er overraskende at denne prinsipielle diskusjonen ikke er omtalt i rapportene til NIVA/ NINA. Overgangen fra referansestasjoner til stasjoner siktet mot kartlegging av langtransportert forurensing er dermed diffus eller "grå" heller enn svart/hvit, og det er bedre å se Norges behov for begge typer stasjoner under ett.

1.3 Overvåking av langtransportert forurensing

NVK Multiconsult har vurdert pågående overvåkingsprogrammer som gir en nasjonal representasjon av utviklingen i 3 problemstillinger relatert til langtransportert forurensing:

1. Eutrofiering og organisk påvirkning gjennom tilførsel av næringsstoffer fra havstrømmer, nedbør eller luftbårne kilder

2. Sur nedbør og forsuring av vassdrag

3. Prioriterte stoffer (de som forekommer i Norge hovedsakelig fra langtransporterte kilder)

Det ble avklart underveis at problemstilling 1 (eutrofiering) skal ta hensyn til klimaendringer og naturlige eutrofieringsprosesser fra erosjon og i berggrunnen. Derimot er det viktig at forekomstene som

overvåkes for eutrofiering er representative for hele landsdelen, og ikke påvirkes av stedspesifikke oppstrøms punktutslipp.

Oppgaven foregikk over en begrenset periode på 6 uker med input tilsvarende 6 personuker, og denne rapporten sammenfatter våre funn og konklusjoner.

1.4 Andre problemstillinger

I tillegg til de tre problemstillingene skal man inkludere overvåking av typiske sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) i planleggingen av et nettverk av representative overvåkingsstasjoner, samt å fange opp utviklingen i spredning av fire innførte fremmede arter.

2 KRAVENE I DIREKTIVET

Krav til overvåking omtales under Artikkel 8 i selve Direktivet, men teksten er generell og henviser til Annex V for detaljerte spesifikasjoner av Direktivets krav. For å vurdere hvor langt eksisterende statlig overvåking i Norge dekker kravene til Vanndirektivet, har konsulenten tatt utgangspunkt i Direktivet, Annex V, del 1 som går på overflatevann, og CIS Guidance Document on Monitoring (WG 2.7, januar 2003). Det er viktig å merke seg at dette siste dokumentet er et veiledningsdokument og verken et regelverk eller et pålegg. Flere steder i dokumentet uttrykkes dette klart, bl.a. på side 13:

"Look out! The methodology from this Guidance Document must be adapted to regional and national circumstances"

Overvåking omhandles under Annex V, part 1.3 and 1.4 (Surface Waters), og skiller mellom basisovervåking (surveillance monitoring) og tiltaksovervåking (operational monitoring), hvor det er bare det første som diskuteres i denne rapporten. Tiltaksovervåking er beregnet enten for å kartlegge effekter av et stedsspesifikt tiltak satt i verk av vannregionsmyndighet lokalt, eller for å undersøke om slike tiltak bør iverksettes. Basisovervåking utføres for å kartlegge naturforhold (referanseforekomster) og for å kartlegge hvordan vannstatus påvirkes generelt av klimatiske trender (*"..changes in natural conditions*"), langtransportert forurensing og andre effekter som har sin årsak i utlandet (*".. changes resulting from widespread anthropogenic activty"*). I denne rapporten skal vi diskutere basisovervåking beregnet for kartlegging av langtransportert forurensing og hvordan dagens nasjonale overvåking bør endres for å fange opp effekter av dette. Et annet oppdrag er allerede i gang for å anbefale et nasjonalt representativt nettverk av målestasjoner siktet på overvåking av uberørte referanseforekomster, og utføres av NIVA/NINA.

Det bør samtidig påpekes at langtransportert forurensing er bare en del av, og ikke hele serien av "*changes resulting from widespread anthropogenic activty".* I utkastet til forskriften er dette oversatt med *"omfattende menneskelig virksomhet",* mens det engelske begrepet innebærer heller **vidtrekkende** enn omfattende. Det er antatt at for eksempel nasjonale trender i landbruksformer (snauhogst i skogbruk og elvekantvegetasjon i jordbruk) kunne defineres som vidtrekkende selv om deres omfang ikke beskrives som omfattende. Det er viktig å få en avklaring om denne definisjonen både hos de norske myndighetene og hos CIS. Høringsrunden av forskriften vil kunne avdekke hvordan dette oppfattes av store deler av den norske forvaltningen.

Antatt at man holder seg til temaet "overvåking av langtransportert forurensingskilder", bør det videre defineres om dette betyr langtransportert fra **kilder utenfor Norge eller alle kilder utenfor vannregionen.** Velger man det første, vil det være tiltaksovervåkingen som må fange opp for eks bidrag til eutrofiering fra nabovannregioner i Norge, mens velger man det siste, bør det tas sikte på at basisovervåkingen fanger opp langtransporterte forurensing både fra utland og fra andre vannregioner i Norge. Disse alternative definisjonene har

ulike konsekvenser for ansvarsdeling og budsjettering av overvåkingen. For dette oppdraget har vi antatt det første (defineres som utenfor Norge) slikt at våre anbefalinger innebærer at tiltaksovervåking fortsetter bl.a. med beregning av næringssalttilførsel fra de største norske elver, og for luftbåren forurensing fra bl.a. gasskraftverk (inkl. NOx tilførsel lokalt) og industrier i Norge. Vannregionene bør ha klare plikter og mandater overfor forurensing som stammer fra naboregioner.

Basisovervåking skal være representativt for hele landet og skal overvåke alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, som listet i Annex V 1.3.4. Denne listen utelater dyreplankton, som man har behov å inkludere i det norske overvåkingsprogrammet. I den samme tabellen er det spesifisert minimum gjentaksintervaller for måling av hvert kvalitetselement, og denne tabellen er gjengitt som Tabell 1 i OVGs rapport herunder.

Tabell 1. Vanndirektivets krav til hvilke kvalitetselementer som skal inngå i basisovervåkingen for overflatevann er markert med grønt. Mørkegrønne ruter markerer der Norge har lange tradisjoner og kompetanse på kvalitetselementet. Lysegrønne ruter markerer at Vanndirektivet setter krav til overvåking, men der Norge enten ikke har kompetanse på feltet, eller der det ikke er faglig grunnlag for å gjennomføre overvåkingen. + for dyreplankton markerer at dette er et kvalitetselement der Norge har god kompetanse, lange tidsserier og lange tradisjoner på å overvåke. *: Hydrologi skal overvåkes kontinuerlig i vassdrag og månedlig i innsjøer. Under frekvens vises det hvor ofte direktivet krever at kvalitetselementene skal overvåkes innenfor et gitt år i løpet av den 6-årige forvaltningsplanperioden (for detaljer se under frekvens i teksten).

Kvalitetselement	**Elver**	**Innsjøer**	**Kystvann**	**Frekvens**
Planteplankton				6 mnd
Fastsittende alger				3 år
Makrovegetasjon				3 år
Bunnfauna				3 år
Fisk				
Dyreplankton		+		
Fysisk- kjemiske støtteparametere, og andre forurensende stoffer.				3 mnd
Prioriterte stoffer				Månedlig
Hydrologiske støtteparametere				*
Hydromorfologiske støtteparametere				6 år

Disse intervallene kan bli strukket lenger enn Tabell 1 dersom teknisk kunnskap eller ekspert skjønn kan dokumentere at det er forsvarlig. Videre er det viktig å merke seg at CIS Guidance 8 (ref 3) gir også anledning for medlemsland å øke gjentaksintervaller under visse omstendigheter (side 28 i ref 3). Det kan tenkes at denne setning er relevant for fremtidig overvåking av utviklingen i forsuring av norske vassdrag, og **gir anledning til en gradvis avtrapping av dagens overvåking av sure vassdrag heller enn en opptrapping** for å møte Direktivets krav. Dessuten vil det gi dekning for at man utelater en god del av de 33 prioriterte stoffene fra analyselisten etter at det er bevist at de forekommer verken fra luftbårne kilder eller fra kilder i Norge.

"….lower monitoring frequencies and on some occasions even no monitoring may be justified when monitoring reveals/has revealed that concentrations of substances are below detection limits, declining or stable and there is no obvious risk of increase. An increase will not be likely for instance when the substance is not used in catchment and there is no atmospheric deposition."

Videre gis det anledning til å bruke skjønn og fleksibilitet ved planlegging av hyppighet for overvåking av fysiske og kjemiske elementer (side 29 i ref 3). Dette gjelder spesielt SMVF men også forsuring, eutrofiering og miljøgifter i varierende grad. Dette er en praktisk tilnærming til spørsmålet om hvordan å få de mest relevante dataseriene ut av trange overvåkingsbudsjetter. En prioritering av midlene for overvåking av biologiske kvalitetselementer hvor de oppfattes som viktige for lokal interesser er i tråd med Direktivets hovedprinsipper. I praksis kan man betrakte Direktivets minimumskrav til å være overvåking basert på en eneste årsserie under hver 6-års planperiode.

"Less frequent samples for the general physicochemical quality elements are permissible if technically justified and based on expert judgement. In addition not all quality elements need to be monitored during the same year, there can be phased monitoring from year to year as long as all are monitored at least once over a year during the lifetime of the RBMP.

Dette har relevans for større kampanjer for innsjøovervåking som bør innrette seg i 6års sykluser heller enn de 10 års sykluser som har blitt vanlig hittil.

Uansett er det viktig å betrakte overvåkingsplaner som et fleksibelt verktøy for å oppnå god kontroll med økologisk status og ikke som et formelt pliktløp. For eksempel kan man redusere omfanget av representativ overvåking som gjennomføres etter at det er bevist at hele vassdrag og hele vannregioner har oppnådd god status. Det kan også tenkes at dette kan tolkes å gjelde også SMVF hvor det er bevist at man har oppnådd godt økologisk potensial innen 2015. Konsekvenser av en slik tolkning kan være at man bevilger en del mer penger de første årene i ett forsøk å bevise at problemstillinger knyttet til forsuring, eutrofiering og miljøgifter egentlig ikke blir veldig kritiske for mange norske vassdrag i fremtiden. Dermed kunne man

slippe den hyppige gjentagelse av slik "unødvendig" prøvetaking i fremtidige år.

There is also an additional clause in Annex V that allows Member States to only undertake surveillance monitoring in specific water bodies once every three river basin management plans (RBMPs) (i.e. once in 18 years) when that body has reached good status and when there is no evidence that impacts on that body have changed".

For å oppsummere, kan det sies at så lenge Direktivets hovedmålsettinger kan oppnås, og god nok dokumentasjon kan skaffes gjennom etablering av et praktisk innrettet overvåkingssystem, bør det være god anledning å dokumentere underveis at Norge kan nedprioritere overvåking av noen parametere til fordel for andre som har større betydning i norske vassdrag.

3 DAGENS OVERVÅKING AV FERSKVANN I NORGE

3.1 Eksisterende databaser

Som et ledd i kartleggingen av den faktiske tilstanden til de forskjellige norske vanndatabasene, har vi utarbeidet et kort spørreskjema (se vedlegg 2). Dette ble sendt til alle relevante etater og institusjoner med ansvar for innsamling, kvalitetsikring og oppdatering av databasene. Vi anmodet med dette om assistanse fra de fagansvarlige personer for hver database om å fylle ut vedlagte spørreskjema for å hjelpe oss i vårt arbeid. En liste over alle aktuelle databaser, kontaktpersoner og hovedkommentarer mottatt foreligger sammen med skjemaene i vedlegg 2.

Databasene er mange, og typisk for de fleste er at de ble etablert for en bestemt problemstilling. Dette medfører at vi finner det lettest å diskutere hver problemstilling for seg, nevne de databasene som er relevante, og lage en total vurdering til slutt.

3.2 Eutrofiering og organisk påvirkning

3.2.1 Innsjøer

Eutrofiering kan i følge NIVAs langsomfattende eutrofiundersøkelse av norske innsjøer (ref 9) være et alvorlig miljøproblem særlig i området rundt Oslofjorden, i lavlandet på Østlandet, i området rundt Stavanger, på Jæren og langs Trondheimsfjorden. Ved gjennomgang av NIVAs forslag til referansestasjoner ser det ut til at disse områdene er underrepresentert og svært få lavlandssjøer i Øst- og Midt-Norge er valgt ut. Årsaken til dette antas å være at alle innsjøer i dette området er påvirket av langtransportert forurensning. Ioneinnholdet utenom sjøsalter i nedbør avtar nordover fra Sør-Norge.

Følgende referansesjøer er valgt ut i lavlandet i dette området (Tabell 5 i NIVA/NINAs rapport, ref 2)

- Østre region: 2 sjøer (1 klarvannsjø, 1 humussjø, begge med lav alkalitet)

- Søndre region: 3 sjøer (2 klarvannssjøer med meget lav alkalitet, 1 humussjø med lav alkalitet)

- Sentral region: 2 sjøer (1 klarvannssjø med meget lav alkalitet og 1 humussjø med lav alkalitet).

Den geografiske fordelingen er relativt skjev da innsjøer fra Oslo/Akershus og Østfold mangler i stasjonsnettet. Innsjøer fra disse områdene bør inkluderes dersom man skal kunne følge påvirkningen i dette området av fosfor, nitrogen og karbon som følge av nedbørpåvirkning (både direkte tilførsler fra nedbøren og utlekking fra grunnen pga. nedbøren). Dette bør være kilder som ikke har vært kalket, som ikke har forurensning fra menneskelig aktivitet i nedbørsfeltet, men som har en slik beliggenhet at de kan være påvirket av langtransportert forurensning. Aktuelle referansekilder bør ha tilstandsklasse meget god (klasse I) basert på fosfor og klorofyll a. Det finnes en rekke slike sjøer i området. Vi vil ikke her foreslå konkrete referansestasjoner, men innsjøer i Oslo-Akershus, Østfold og noen flere fra Buskerud og Agderfylkene bør inkluderes i stasjonsnettet (selv om de skulle ha noe menneskelig aktivitet i nedbørsfeltet). Aktuelle referanseinnsjøer kan være:

- En uforurenset innsjø fra Nordmarka ved Oslo

- Hurdalssjøen

- Randsfjorden

- En ukalket innsjø i Østfold (Ørsjøen, Tvetervann?)

- En innsjø i Buskerud (Eikeren, Råtavatnet?)

- Man bør vurdere noen bedre referanser enn Longumvatnet (klasse II og III) i Aust-Agder, for eksempel Gjerstadvatnet eller Trævatnet (kalket?).

Det foreligger ingen referanser eller beskrivelser av nedbørforhold relatert til eutrofiering i rapportene som omhandler referansestasjoner. Det vil vært faglig riktig at man også velger seg ut referansestasjoner ut fra nedbørkvalitet og kvantitet (eller i hvert fall nevne problemstillingen). Det er vanskelig å finne innsjøer som overhode ikke er påvirket av langtransportert forurensning. Selv i Nord-Norge har man registrert en viss langtransportert forurensning. Man har i Norge gode data for nitrogen og nitrogenforbindelser (både når det gjelder tørravsetning og våtavsetning) men ikke for fosfor og karbon. Nedbøren over Norge inneholder like mye ammonium som nitrat, og det meste av dette er langtransportert. Ammonium og nitrat gir gjødsling av jord og vann (fører til eutrofering i fjordområdene) i tillegg til at stoffene har et betydelig potensiale for forsuring av jord og vann. For store deler av Norge representerer atmosfærisk nitrogen hovedandelen av all nitrogen som transporters til fjordene. Klimaendringer vil kunne bli en sterk pådriver for forverring av et kretsløp som allerede er brakt i ubalanse. Selv om nitrogen i Norge normalt ikke stimulerer plantevekst i ferskvann, kan man ikke se bort fra at en betydelig økning av nitrogen til innsjøer vil kunne endre økologisk balanse.

Sannsynligvis utgjør luftbårne kilder en mindre del av fosfor sammenliknet med prosesser i nedbørfeltet. Eldre utenlandske undersøkelser (Lake Michigan) har vist at ca. 20% av fosforbudsjettet i en innsjø kan skyldes nedbør og 40% av dette igjen er i en slik form at det er tilgjengelig for organismer i innsjøen (ref 19).

Data vedrørende fosfor i nedbør savnes i tillegg til samkjøring mellom nedbørovervåking og overvåking av vannforekomster.

3.2.2 Elvestrekninger

Når det gjelder elvestrekninger ser det ut som om det er tatt med flere referanser i Øst- og Midt-Norge som er egnet for overvåking av naturlig eutrofiering. Men man bør vel ha med de to vassdragene som ble undersøkt i FoU-prosjektet: "Nitrogen fra fjell til fjord": Aulivassdraget i Vestfold og Bjerkreimsvassdraget hvor det er foretatt detaljerte undersøkelser av nitrogen i skogsjord, dyrket mark og vann. Det ble i Bjerkreimsvassdraget påvist høye nitratverdier også om sommeren.

Det er imidlertid viktig om mulig å velge ut stasjoner både over og under marin grense i samme vassdrag (om man greier er å finne slike stasjoner uten menneskelig påvirkning i nedbørsfeltet), ettersom grunnforholdene vil ha stor betydning her.

Det finnes en rekke vannkilder som er utsatt for naturlig erosjon, og hvor konsentrasjonen av fosfor, nitrogen og organisk karbon er meget høy som følge av høyt partikkelinnhold (ref 16, 17). Slike vassdrag bør også være med i listen over referansevassdrag, slik at man kan overvåke betydningen av klimaendringer her. Aktuelle referansekilder kan være øvre del av Nitelva og Leira på Romerike.

3.2.3 Klimaendringer

Det bør også velges ut referanselokaliteter som er spesielt velegnet til å overvåke betydningen av klimaendringer og endringer i skogveksten (tregrensen) samt endringer i skogbruk og beiting.

Man har kunnskap om at inngrep i et nedbørfelt som avvirkning, planering, grøfting, fjerning av vegetasjon, nedbeiting av vegetasjon, etc. kan ha innvirkning på vannstanden, føre til økt utlekking (og større variasjoner i konsentrasjoner) av næringssalter, organisk stoff og partikkelinnhold.

En temperaturøkning og økt avrenning vil kunne frigjøre nitrogen som er bundet til jordmonn.

Motsatt kan det forventes at en eventuell framtidig temperaturøkning og avtak i beiting vil føre til økt plantevekst, minsket erosjon, mindre tilførsel av næringssalter og bedre vannbalanse.

3.3 Forsuring

Forsuring er et komplekst problem med mange forskjellige variabler som samvirker, noen naturlige og noen antropogeniske (men-

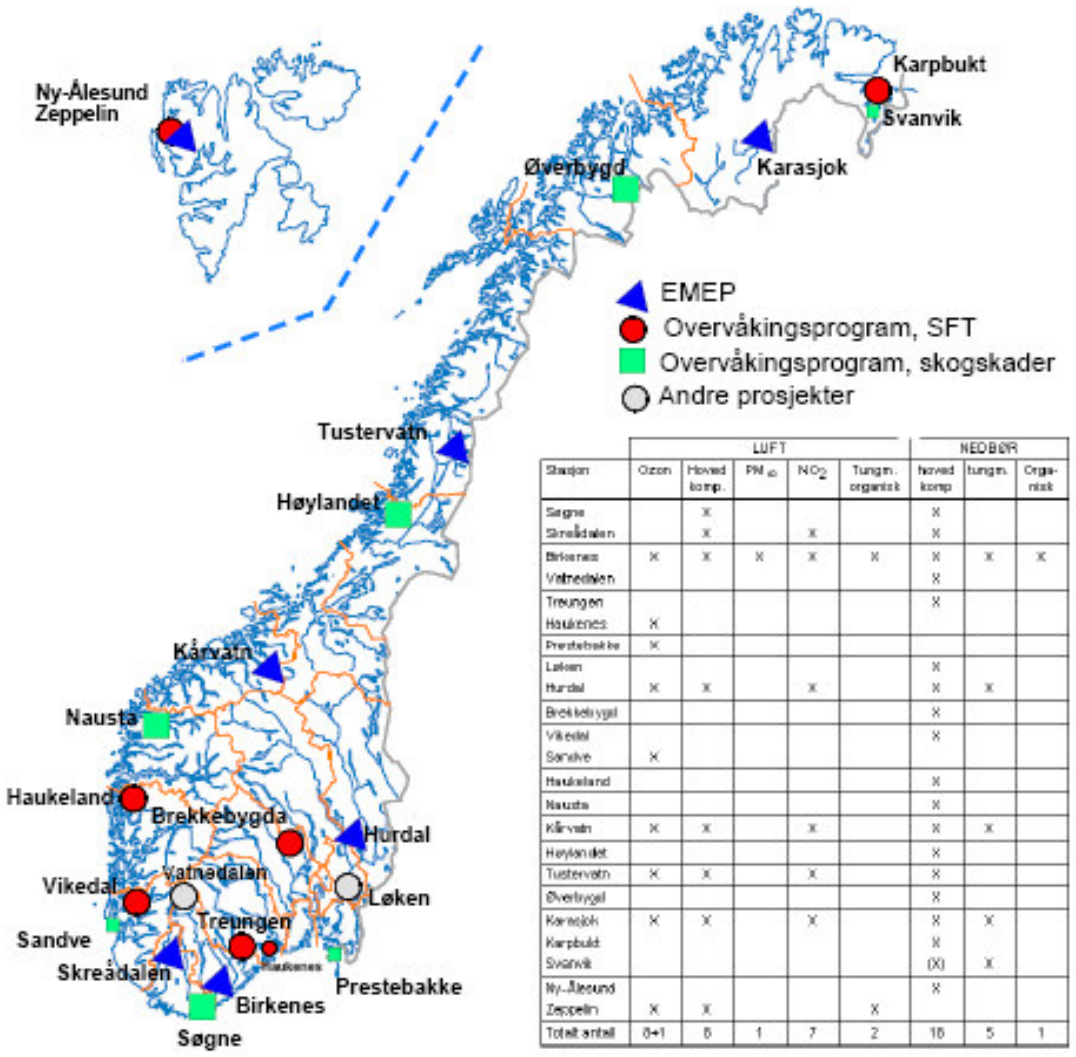
neskeskapte). I Norge har størst interesse for forsuringseffekter hittil vært knyttet til variasjoner i fiskebestander. Dette gjelder spesielt laks som er mest følsom for surt vann, og dernest ørret. Disse to fiskeslag er derfor oftest brukt som indikatorarter, i tillegg til det at de har høy verdi for lokalbefolkningen. Dessuten har man utarbeidet en bunndyrsindeks som kan tolke bunndyrssammensetningen for å kartlegge grad av forsuring i rennende vann under dyrenes levetid, dvs stort sett bare den siste sesongen før prøvetakingen. For fremtidig overvåking kan man regne med at disse biologiske elementer vil utgjøre hovedfokuset videre, i tillegg til vannkjemi, selvsagt.

Forenklet fremstilt kan man estimere faren for at forsuring fører til vesentlig endring av økologisk status ut fra to hovedparametere; nedbørfeltets tålegrense mot forsuring, og surhet som tilføres fra fremtidens nedbør. Den siste kan representeres med overskuddet av forsurende anioner (sulfat og nitrat) i forhold til kationer, og her har det blitt en markert endring i senere år, hvor graden av svoveltilførsel har avtatt dramatisk, mens nitrogentilførsel er variabel, men stort sett uendret over lang tid. Grunnen til dette er at svovelutslipp til luft fra kraftverk (og industrien forøvrig) har blitt vesentlig redusert over hele Europa, mens nitrogenutslipp via luft har ikke blitt redusert i samme grad (ennå).

Den første parameter (tålegrensen) er en egenskap som tilhører selve nedbørfeltet, og er mest influert av naturgitte forhold som geologien og den tilhørende bufferevnen til jordsmonnet (selv om tålegrensen også kan endre seg gradvis over tid). Den andre parameteren (surhet i nedbør) er i virkeligheten den som har mest relevans for beskrivelse av selve belastningen, og bør da være hovedfokus for representativ overvåking i Norge. Utviklingen i surt nedbør skal innrapporteres til EU som en langtransportert belastning som må kontrolleres via andre virkemidler (internasjonale konvensjoner). Derimot er den surhetsutviklingen som skjer i selve vassdragene en sak som bør tas hånd om av de regionale vannmyndighetene (som i dag), siden variasjoner fra vassdrag til vassdrag viser seg å være store.

NILU driver i dag overvåking av sur nedbør gjennom målinger fra stasjoner spredt over hele landet (Kart 1). Direkte måling og analyse av surhet i nedbør (regn, snø og is) er derfor noe av de mest verdifulle dataene man kan få. Måleseriene er relativt lange og uavbrutte (mer enn 30 år). Det anbefales å fortsette med dagens overvåking system for nedbørkjemi siktet mot forsuringsproblematikken. For nedbør setter Vanndirektivet ingen krav til overvåking, men verdien av lange uavbrutte tidsserier tilsier at både DNMIs og NILUs overvåking bør fortsette i overskuelig fremtid med dagens nettverk av stasjoner, men med økt vekt på nitrogentilførsel i analysen.

KART 1 – NILUs OVERVÅKINGSSTASJONER I NORGE



Stasjon	LUFT: Ozon	LUFT: Hoved komp.	LUFT: PM_{10}	LUFT: NO_2	LUFT: Tungm. organisk	NEDBØR: hoved komp	NEDBØR: tungm.	NEDBØR: Orga-nisk
Søgne		X				X		
Skreådalen		X		X		X		
Birkenes	X	X	X	X	X	X	X	X
Vatnedalen						X		
Treungen						X		
Haukenes	X							
Prestebakke	X							
Løken						X		
Hurdal	X	X		X		X	X	
Brekkebygd						X		
Vikedal						X		
Sandve	X							
Haukeland						X		
Nausta						X		
Kårvatn	X	X		X		X	X	
Høylandet						X		
Tustervatn	X	X		X		X		
Øverbygd						X		
Karasjok	X	X		X		X	X	
Karpbukt						X		
Svanvik						(X)	X	
Ny-Ålesund						X		
Zeppelin	X	X			X			
Totalt antall	6+1	6	1	7	2	18	5	1

I det videre arbeidet med å plukke ut representative forekomster for overvåking av forsuring vil det være nødvendig å jobbe med den ferdige karakteriserte databasen for Sørlandet, Vest- og Øst-Norge nylig levert inn til NVE. Det er bare i de siste månedene at fylkesmannen har innført lokale data om forsuring og kalkingstiltak i databasen. Databasen er mottatt bare et par dager før denne rapporten ble levert, og derfor har det ikke blitt benyttet hittil i denne utredningen

Representativ overvåking for forsuring må fange opp endringer i mange vanntyper, ikke bare kalkfattige og svært kalkfattige men også både klare og fargete vanntyper (fiskebestandens tåleevne er betydelig høyere i farget vann på grunn av mindre andel av labil aluminium som forårsaker forgiftning og fiskedød). Det er normalt innsjøforekomster som overvåkes med henblikk på forsuring, men noen

elveforekomster med viktige bestander av anadrom fisk bør også være gjenstand for overvåking.

3.4 Prioriterte stoffer

De fleste prioriterte stoffene som er aktuelle for overvåking har lokale (hoved-) kilder i Norge både med tanke på produksjon, bruk og i forbindelse med avfallshåndtering. Det er få stoffer hvor hovedkilden er langtransportert forurensning, men unntakene er nordområdene våre, hvor persistente organiske stoffer som f.eks halogenerte flammehemmere er målt i meget økende konsentrasjoner i biota gjennom de siste 15-25 år.

Felles for alle overvåkingsprogrammer er en målsetning om at resultatene skal brukes for å vurdere behovet for tiltak og virkninger av tiltak. Av de prioriterte stoffene på EU sin liste (modifisert noe for Norge) kan man si at stoffer funnet i Arktis/Nordområdene har potensiale for langtransport (enten via havstrømmer og/eller atmosfæren). Andre metoder for å påvise langtransporterte forurensingskomponenter er overvåking/kartlegging av miljøgifter i mose. Prøvetaking og analysering av terrestrisk mose er en vel etablert teknikk for å studere avsetning av sporelementer fra atmosfæren i stor geografisk skala.

Følgende liste over 23 stoffer (eller grupper av stoffer) som har betydning for Norge ble mottatt fra SFT:

Arsen, bly, bromerte flammehemmere, DDT, DEHP, Dioksiner, Diuron, Irgarol, Kadmium, Kobber, Krom, Kvikksølv, MCCP, Naftalen, Nikkel, Nonyl/oktylfenol + etoksylater, PAH, PCB, PFOS/PFAS, SCCP, Sink, TBT (utlekking havner), Trichloromethane.

En økotoksikolog fra Multiconsult har gått gjennom listen og foretatt en utvelgelse av de stoffene hvor det er kjent at langtransport utgjør en vesentlig kilde til deres utbredelse i Norge. Utvelgelsen er foretatt i samarbeid med en forsker fra UiO og fagpersoner fra NIVA og NILU. Hovedfokus har vært på transport via luft, men også transport via havstrømmene har vært vurdert (se kapittel 4)

De tre screeningundersøkelsene beskrevet i SFT rapporter TA 1924/2002, 2096/2005 og 2006/2004, samt NILU rapport TA 1950/2003 og all annen informasjon hentet inn under dette oppdraget understøtter konklusjonen om at langtransport er hovedkilde for spredning (spesielt til nordområdene) av 4 tungmetaller (bly, kadmium, nikkel, kvikksølv) og 4 andre grupper miljøgifter (DDT, bromerte flammehemmere, fluorerte alkylsulfonater, og klorerte parafiner). Det er disse 8 stoffene som bør gis høyest prioritet i overvåking av langtransporterte miljøgifter til Norge.

For økologiske status av vannforekomster i Norge kan man si at langtransportert forurensing i de fleste tilfeller har en relativ lav betydning for ferskvann – og spesielt for kystnære landområder (hvor lokale kilder dominerer), mens tilførselen til nordområdene (inkl. Svalbard) påvirkes av langtransportert forurensning. At atmosfærisk langtransport er større enn de nasjonale bidragene for flere metaller utelukker imidlertid ikke at det finnes betydelig lokalutslipp som kan

påvirke lokalmiljøene. Informasjon rundt kartlegging og overvåking av tungmetallene er godt utredet i NILU rapport "Relativ betydning av nasjonale metallutslipp i forhold til avsetning fra atmosfærisk langtransport og naturlige kilder", NILU OR 12/2003 (TA 1959/2003).

Før det kan settes opp et oppdatert budsjett for overvåking av langtransportert forurensing relativt til eksisterende overvåking på området, bør det utføres bedre kartlegging av de "nye" prioriterte organiske miljøgiftene. For disse stoffene er det fortsatt uklart i hvilken grad lokale kilder bidrar til eksisterende nivåer i miljøet. Et eksempel er de høye nivåene målt av bromerte flammehemmere i Mjøsa. Det samme gjelder f.eks. for dioksiner hvor Grenlandsfjorden er resipient for lokal tungindustri. Spredning av dioksiner er et kjent miljøproblem som i følge både NIVA og NILU ikke er godt nok kartlagt på grunn av de høye analysekostnader for stoffene. Dette bør rettes på i de første 2-3 år, slikt at Norge er bedre i stand til å foreta en målrettet tiltaksplanlegging og en kvantifisert rapportering under Direktivet.

3.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)

Ifølge den foreløpige identifiseringen av SMVF kandidater er det totalt over 1600 SMVF i ferskvann. Det er upraktisk og utenkelig å vurdere en tiltaksrettet overvåking for hver og en av disse, og det ble derfor undersøkt hvordan man kunne planlegge en representativ overvåking hvor typiske SMVF kunne brukes for illustrasjon eller modellering av alle andre SMVF av samme type og grad av hydromorfologisk endring. Foreløpig har konsulenten foretatt en innledende gruppering av disse i følgende 5 hovedgrupper:

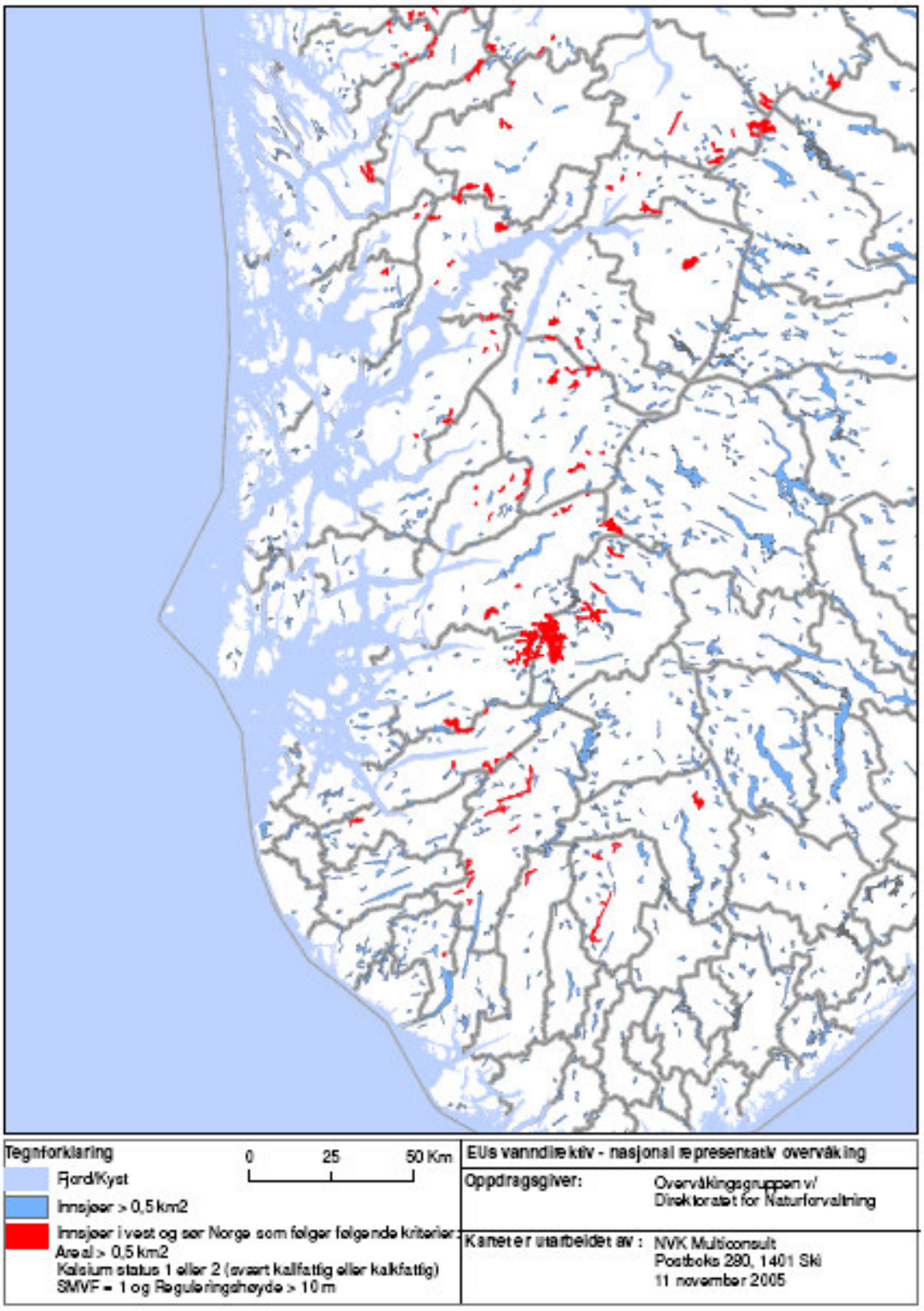
1. Innsjøer med 10 m eller mer i årlig regulering (ca 450)
2. Innsjøer med regulering opp til 9,9 m (ca 200, nesten uten unntak med regulering 3 m eller mer)
3. Elver som tørrlegges helt på grunn av bekkeinntak uten slipp av minstevann (ca 500??)
4. Elver med pålegg om slipp av minstevann om sommeren (ca 100??)
5. Elver som er modifisert av fysisk inngrep (lagt i kulvert, mudret, rettet ut osv - ca 100?)

I tillegg finnes det ca 200 SMVF som ikke faller naturlig inn i noen av de gruppene listet ovenfor, men som kan danne mindre grupper som likevel bør fanges opp av et representativt overvåkingsnettverk. Spesielle unike SMVF vil uansett ikke egne seg for representativ overvåking, og må bli fanget opp av tiltaksrettet overvåking lokalt.

Konsulenten har fått oversendt den nasjonale databasen for grovkarakteriseringen fra NVE og har gjort noen forsøk å benytte denne som et verktøy i utvelgelse av representative forekomster. Et eksempel på hva slags resultater man kan få fra slike forsøk er vist på Kart 2. Dette er en fremstilling over alle innsjøer i Vest Norge over 0,5 km^2 i størrelse. De som er av kalkfattig eller svært kalkfattig vannkjemi,

samt regulert over 10 m er sortert ut (markert røde). Alle disse innsjøer er klare kandidater for endelig kategorisering som SMVF, og alle har sannsynligvis mange likhetstrekk i økologien. Dette gir oss et oversiktsbilde over hvilke innsjøer man kan velge fra i et forsøk å finne noen få som kan være representative for denne gruppen. Når Kart 2 kobles sammen med informasjon om hvor man har lange serier med måledata, vil det være mulig å anbefale et lite utvalg av stasjoner hvor man konsentrerer ressursbruken fra fremtidig overvåkingsbudsjetter for SMVF av denne typen, dvs stor sterkt regulerte innsjøer av typen kalkfattige eller svært kalkfattige.

Kart 2 – Eksempel på valg av innsjøer med spesifikke kriterier fra VD databasen



For det videre arbeid anbefaler vi å undersøke fordeling av SMVF innen forskjellige vanntyper og økoregion, og hvordan et representativt utvalg kunne foretas for oppbygging av et nasjonalt nettverk for SMVF overvåking. Det bør også utarbeides et forslag til viktige indikatorer/biologiske kvalitetselement som påvirkes av slike hydromorfologiske endringer, og hvordan disse inngår i prøvetakingsprogrammet (antall lokaliteter, sesong, hyppighet osv).

3.6 Introduserte arter

Under kontraktsinngåelse ble det bestemt at bare 4 fremmede arter behøver å studeres, i kystvann: Japansk sjølyng "*Heterosyphonia japonica* og Japansk drivtang *Saragassum muticum.* For ferskvann er det: ørekyt og vasspest.

Dette temaet skiller seg ut fra de andre problemstillinger i at den mest interessante siden av disse fire artenes påvirkning ligger i deres geografiske spredning. I svært få tilfeller er det av spesielt stor verdi å overvåke utviklingen i artenes grad av økologisk dominans i en bestemt vannforekomst. Det er heller mer interessant å kartlegge hvordan spredningen utvikler seg nedstrøms eller med havstrømmene og via andre ”smittekilder”. Eventuelle tiltak til å rette opp den økologiske ubalansen som disse artene har skapt bør komme under ansvaret til regionsmyndighet hvor lokale tiltak settes i verk. Det er naturlig at slike tiltak fanges opp av tiltaksovervåkingen lokalt, naturligvis med landsdekkende rapportering til sentrale myndigheter.

De to ferskvannsartene som det er snakk om er godt synlige og lett identifiserbare for en god del av lokalbefolkningen. Derfor bør det være lett å fange opp den geografiske spredningen av artene dersom man engasjerer lokale krefter i en systematisk innrapportering til regionale vannmyndigheter. Lokale fiskeforeninger og andre lignende organisasjoner skal likevel engasjere seg i de lokale vannrådene som skal opprettes i kommende år. Det bør være en naturlig oppgave for slike vannråd å systematisk innrapportere lokale observasjoner av begge artene og eventuelt andre innførte arter. Slik innrapportering fører til kontinuerlig oppdatering av forekomstdata og dermed regelmessige presentasjoner i form av nasjonale temakart som viser utbredelsen over tid for hver av artene.

I noen store forekomster kan det være av interesse å kartlegge artenes utvikling og utbredelse internt i forekomsten (for eks vasspest i Tyrifjorden). Dette er en typisk oppgave for tiltaksrettet overvåking og forskningsprosjekter, og faller dermed utenfor mandatet til den representative overvåkingen som ledes av sentrale myndigheter.

4 DAGENS OVERVÅKING AV KYSTVANN

4.1 Innledning

Overvåking av kystvannforekomster skiller seg fra overvåking av ferskvannsforekomster ved at det ofte er vanskeligere å identifisere kildene og årsakene til kvalitetstilstanden. Bortsett fra i lukkete fjorder og andre forekomster med liten vind- og strømeksponering vil det foregå utstrakt blanding slik at nivåene av måleparametrene vil være relativet ensartet over større områder, selv om det vil være noe sjikting mellom tyngre og mer saltholdig "havvann" og mindre saltholdig "kystvann". Det vil ofte være vanskelig å isolere de ulike kildene for forurensning slik at kriteriene for tiltaksorientert overvåking kan bli tilfredsstilt. Det vil også være vanskelig å identifisere en "naturtilstand" og å kvantifisere fordelingen av langtransportert forurensning i forhold til lokale bidrag.

Med langtransportert forurensning vil det være snakk om forurensning som er brakt til norske kystområder med havstrømmer eller ved nedbør.

Det pågår nå en diskusjon om klimaendringer og økt CO_2 i atmosfæren har forårsaket den påviste forsuringen av havvann. Økt CO_2 konsentrasjon i atmosfæren, kan på grunn av diffusjon, gi mer løst CO_2 i øverste lag av havvann. Ved spalting av karbonsyre dannes forsurende komponenter. En mulig effekt av klimaendringer på referanseverdier i havvann for ulike kvalitetselementer, skal fanges opp i referanseovervåkingen som skal bl.a. skal se på trender i utviklingen av referanseverdier over tid. Ellers er forsuring på grunn av langtransporterte forurensninger ikke noen relevant problemstilling i marine vannforekomster og vil derfor ikke bli omtalt for kystvannsforekomster.

I det etterfølgende omtalen er konsentrert om eutrofi og organisk påvirkning og prioriterte stoffer (miljøgifter). Til slutt omtales SMVF og introduserte arter.

4.2 Eutrofi og organisk påvirkning

4.2.1 Overvåkingens fokus

Dagens overvåking av eutrofieringseffekter i marine vannforekomster omfatter både det som etter Vanndirektivet vil bli betegnet som "tiltaksrettet overvåking" og som må betegnes "basisovervåking".

- Tiltaksrettet overvåking dekker spesielt belastete vannforeforekomster. Dette vil oftest være fjorder eller andre kystforekomster med liten eller moderat vannutskiftning og med betydelig tilførsel av landbaserte næringssalttilførsel (direkte utslipp og tilførsel fra vassdrag) eller konsentrerte marine kilder (akvakultur). Denne type overvåking vil ikke bli diskutert videre i denne utredningen.

- Basisovervåking vil være overvåking av mer åpne kystområder, fjorder uten lokalpåvirkning (referansefjorder) og av havstrekninger. Mange av de stasjonene som i dag overvåkes, vil befinne seg utenfor Vanndirektivets geografiske "virkeområde". Til tross for dette vil målinger fra disse være viktige for å identifisere en "basis/ referansesituasjon" som gjør det mulig å skille effektene av lokal forurensning fra eutrofiering forårsaket av generell norskgenerert belastning (fra større områder) og effekter av tilførsler med havstrømmer og nedbør fra andre land.

Beregninger utført av NIVA og Havforskningsinstituttet har vist at tilførselen av langtransporterte næringssalter har økt vesentlig siden 1990. På våren er det funnet at 70 -90 % av vannet i de øvre Nordsjøvann bringer med seg store mengder næringsalter. Disse næringssaltene er avgjørende for algeoppblomstringen på vår og forsommer. Om sommeren har derimot lokale tilførsler størst betydning.

Det tilføres også næringssalter med nedbør direkte på havoverflaten, men andelen dette utgjør er liten og vanskelig å skille fra landbasert tilførsel.

4.2.2 Relevante overvåkingsprogrammer

Kystovervåkingen

"Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge" som har pågått siden 1990 har som hovedformål nettopp å belyse virkningene av eutrofiering forårssaket av langtransportert forurensning.

Formålet er definert som:

- Gi oversikt over miljøtilstanden mht. næringssalter og effekter av disse.
- Identifisere fra hvilke områder ulike næringssaltmengder kommer til norskekysten.
- Kartlegge endringer i næringssaltkonsentrasjoner over tid.
- Kartlegge effekter av næringssalter på utvikling og tilstand i hard- og bløtbunnssamfunn.
- Dokumentere det biologiske mangfoldet og beskrive endringer i dette.

Programmet har pågått siden 1990. Opprinnelig var planen å dekke hele norskekysten, men bare kyststrekningen mellom svenskegrensa og Sognefjorden ble inkludert. Senere er det redusert til å dekke kysten fra svenskgrensa til Egersund. De fleste av prøvetakingsstasjonene er lokalisert relativt nær kysten. Måling av hydrografiske og hydrokjemiske parametere skjer hver måned, mens registrering av endringer av organismesamfunn (flora og fauna) skjer en gang i året.

Overvåkingsprogrammet er administrert av NIVA med Havforskningsinstituttet, Bergen og Havforskningsinstituttet, Flødevigen som samarbeidspartnere.

Dette programmet er av NIVA foreslått innlemmet i, og å utgjøre en vesentlig del av, den fremtidige referanseovervåkingen for kystvannforekomster.

Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram

Havforskningsinstituttet utfører et omfattende program for miljøovervåking av havområder, kyst og fjorder. Tradisjonelt har dette vært fokusert på temperatur og saltholdighet, men det har i de senere år, på oppdrag fra SFT, blitt inkludert næringsalter og oksygen. Datainnsamling gjøres ved en rekke faste prøvetakingssteder og langs "snitt" som går fra de nære kystområder og langt ut i havet.

Av særlig interesse for overvåking av langtransportert næringssalt og organisk forurensning er systemet med faste snitt. Ved å analysere for relevante parametere i en linje fra kysten og langt til havs har det vært mulig å gi indikasjoner på forholdet mellom lokal og langtransportert forurensning. Havforskningsinstituttets målinger i dypere lag er også verdifullt for å skille det generelle forurensningsnivået fra kystpåvirket overflatevann.

4.3 Prioriterte stoffer og andre miljøgifter

Miljøgifter i marine vannforekomster omfatter en lang rekke kjemiske forbindelser av ulik type og med ulike økologiske virkemåter. De forurensende stoffene kan ha mange ulike opphav. Noe stammer fra norske landkilder (f. eks. industri), noe fra kystnære aktiviteter (havnevirksomhet, akvakultur, etc.) noe fra aktivitet til havs (skipstransport, oljevirksomhet, etc.) og noe er fra landbaserte aktiviteter i andre land brakt til norskekysten med havstrømmer eller nedbør.

I denne studien er utgangspunktet å prøve å finne et opplegg for identifisering og overvåking av "langtransportert forurensning" noe som begrenser oppgaven til forurensninger generert til havs og tilførsel fra andre land.

Det eksisterer en lang rekke forsknings og overvåkingsprogram for miljøgifter i marine vannforekomster. De aller fleste av disse er knyttet til spesielle forurensende aktiviteter eller til spesielle belastete forekomster. Disse vil falle inn under Direktivets betegnelse som Tiltaksorientert Overvåking og omtales derfor ikke i denne rapporten.

Av Basisorientert Overvåking er følgende program sentrale:

"Joint Assessment and Monitoring Programme" (JAMP). Dette programmet er en pålagt overvåkingsaktivitet under OSPAR Konvensjonen om beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhav. OSPAR har en lang liste av "Prioriterte Stoffer" som krever kontroll og overvåking. JAMP er et program for overvåking av de relevante stoffene på denne listen i marint miljø. Programmet administreres av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag fra SFT og inngår

i Statlig Program for Forurensningsovervåking. Den årlige kostnaden er på ca kr 5 millioner.

Det overordnete formål med programmet er å registrere regionale variasjoner i forekomst av miljøgifter og utvikling av forurensningsnivåer, gjennom å etablere lange tidsserier. Det tas prøver av fisk, blåskjell og bunnsedimenter. Det norske overvåkingsprogrammet har lagt hovedvekt på overvåking av metaller (Cd, Cu, Hg, Pb og Zn) og PCB og PCB beslektete forbindelser.

En del av målestasjonene er betegnet som Bakgrunnsstasjoner. Disse skal gi grunnlag for å beregne referanseverdier for miljøgiftene (d.e. angi hva som kan anses for "lite forurenset").

Selv om hovedformålet er å beskrive regionale trender omfatter programmet også lokale forhold og brukes til å vurdere helserisiko (kostholdsråd / miljøgifter i sjømat). Det siste må betraktes som Tiltaksorientert Overvåking.

Havforskningsinstituttets Overvåkingsprogram. Havforskningsinstituttets foretar basiskartlegging av viktige hovedgrupper av kjemisk forurensning i norske marine områder. Den overordnete målsettingen har vært å dokumentere i hvilken grad forurensningene påvirker levende marine organismer og direkte eller indirekte fisk og å følge tilstandsendringer i forurensningsbelastningen i havet og langs kysten over tid. Resultatene fra overvåkingen rapporteres årlig. I dagens overvåking innsamles sedimentprøver fra 30-50 stasjoner fra hvert av de tre havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen Denne overvåkingsaktiviteten kommer som et tillegg til aktiviteten under JAMP.

Overvåking omfatter en rekke miljøgifter; Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PCB, DDE, sum-DDT, HCH (heksaklorsykloheksan), HCB (heksaklorbenzen), OCS (oktaklorstyren) PCDD/PCDF (polyklorerte dibenzodioksiner og –dibenzofuraner), PAH (polyaromatiske hydrokarboner) og TBT (tributyltinn). De fleste av disse er med på EU listen over prioriterte stoffer. Det måles også årlig radioaktiv forurensing i sedimenter og biota fra norske fjorder.

Det er planer om å øke innsamlingen av fisk og øke antallet stoffer som analyseres, blant annet ved å foreta innsamling på de årlige økosystemtoktene som Havforskningsinstituttet gjennomfører.

Det er ikke noen klar arbeidsdeling eller koordinering mellom JAMP programmets overvåking og Havforskningsinstituttets overvåking av miljøgifter. JAMP har i større grad enn Havforskningsinstituttet fokusert på kystnære farvann og har for eksempel analyser av Blåskjell som et viktig element. Havforskningsinstituttet har bedre dekning av forekomst av miljøgifter i fisk i åpne havområder.

Ingen av programmene gjennomfører analyser av variasjoner i miljøgifter i vannsøylen.

4.4 Introduserte arter

En introdusert art er en organisme som, bevist eller ubevist, er brakt til norske kystfarvann ved menneskelig aktivitet. Det kan være aktivt gjennom bevist utsetting eller passivt ved transport med ballastvann, begroing på skip, eller liknende. Det ble i 2001 estimert at rundt 45 marine dyr og plantearter kan anses som introduserte til norske farevann.

Det foregår ingen systematisk overvåking eller registrering av nye forekomster eller spredning av introduserte arter. Generelt er fagmiljøene på utkikk etter slike forhold i forbindelse med annet feltarbeid og registrering.

Havforskningsinstituttet, andre marinbiologiske forskningsinstitusjoner og universiteter har satt i gang spesielle prosjekter for å se nærmere på spredning og økologiske konsekvenser av introduserte arter. Eksempler på arter som er under "særlig oppsyn" er:

- Japansk strømgarn, også kalt japansk sjølyng, er en fastsittende rødalge som ble observert første gang i 1996. Arten har nå spredt seg til kysten fra Risør til Smøla.

- Japansk drivtang er en brunalge som utilsiktet er blitt introdusert til europeiske farvann ved import av japansk østers. I 1997 ble arten oppdaget i indre Oslofjord, der den nå forekommer i store mengder. Den er vanlig langs kysten av Skagerrak og fines spredt langs vestkysten nord til Sognefjorden.

- Amerikansk hummer som første gang ble registrert i 1999. Arten er i dag kjent fra Oslofjorden til Vest-Agder samt enkelt steder på Vestlandet.

- Kongekrabbe ble satt ut i Murmansk-området på 60-tallet og har spredte seg derfra inn i norske farvann. Den er nå observert i området fra den russiske grensen til Troms fylke og er nylig også funnet i Nord-Trøndelag.

Som en del av Kystovervåkingsprogrammet overvåkes forekomsten av japansk strømgarn og japansk drivtang rutinemessig en gang pr år på deres stasjoner for registrering av makrofytter.

Havforskningsinstituttet utfører i økologiske studier og registreringer av spredning for både japansk strømgarn og japansk drivtang.

Havforskningsinstituttet har satt i gang et større prosjekt for å se nærmere på de økologiske konsekvensene av kongekrabbe i norske kystområder.

4.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)

Ifølge den foreløpige identifiseringen av SMVF kandidater er det totalt 145 i kystvann. Det er upraktisk og utenkelig å vurdere en tiltaksrettet overvåking for hver og en av disse, og det ble derfor undersøkt hvordan man kunne planlegge en representativ overvåking hvor ty-

piske SMVF kunne brukes for illustrasjon eller modellering av alle andre SMVF av samme type og grad av hydromorfologisk endring. Foreløpig har konsulenten foretatt en innledende gruppering av disse i 2 hovedgrupper:

- Fjorder med vesentlig endrete ferskvannstilførsel på grunn av regulering (97)
- Store havner og fysisk modifisert kystvann (48)

Den mest vanlige årsak til SMVF i kystvann er endringer i mønsteret for ferskvannstilrening som følge av regulering i tilførselsvassdrag. Andre kategorier SMVF er få og vil tillegg normalt også være forurensningsbelastet (havner). De vil derfor være objekter for tiltaksrettet overvåking.

De viktigste parametere for overvåking av reguleringsvirkninger i fjorder vil være saltholdighet og temperatur. Slik overvåking gjøres i dag i relativt stort omfang gjennom Havforskningsinstituttets overvåking av fjordstasjoner fra Rogaland til Finmark. Et stort utvalg av fjorder som er foreløpig klassifisert som SMVF er med i dette programmet. Målingene tas i perioden november – desember da hovedhensikten med denne overvåkingen er å undersøke rekruttering av brisling og sild. Det tas analyser av temperatur, saltholdighet, oksygen og næringssalter.

4.6 Tilpassing til Vanndirektivet

4.6.1 Eutrofi og organisk påvirkning

I den eksisterende basisovervåkingen (kyst- og havovervåking som ikke er tiltaksrelatert) er det vanskelig å skille hva som er målinger som dokumenter en referansesituasjon (eutrofieringssituasjon uten signifikant antropogen belastning) og hva som er en naturtilstand med et tillegg/modifisering forårsaket av langtransportert forurensning.

I motsetning til for ferskvannsforekomster finnes det for kystforekomstene ikke ”oppstrøms” uberørte vannforekomster som kan dokumentere ”naturtilstanden” og dermed endringer som er forårsaket av lokal eller langtransportert forurensning.

De referansestasjonene som der er foreslått i NIVAs rapport ”Proposal for Design of a Norwegian Monitoring Network for Reference Sites” vil i ulik grad også være påvirket av langtransportert forurensning. Det er urealistisk, gjennom overvåkingssystemet, å skille mellom ”naturtilstand” og ”generell eutrofieringstilstand” for ytre marine vannforekomster.

En overvåking som tar sikte på å ”avklare” det langtransporterte bidraget må inneholde stasjoner som måler næringssalter på stasjoner som ligger et stykke ut fra kysten og som kan ta prøver i dypere lag. En systematisk utnyttelse av Havforskningsinstituttets ”snitt” kan gi dette. I tillegg kan det tas prøver fra belastet og ikke-belastet overflatevann gjennom det systemet som er under etablering med prøvetaking fra rutegående båter (billig og effektiv overvåking!).

Disse tiltakene – sammen med data fra det foreslåtte referanseovervåkingssystemet for kystvann – vil kunne gi data for en analyse av betydningen av det langtransporterte næringssaltbidraget. En må dog være oppmerksom på at virkning og spredningsmekanismene er kompliserte. Det vil bli nødvendig å utarbeide en "modell" for tolkning av overvåkingsdataene. En slik modell må også jevnlig kalibreres og noen supplerende målinger kan være nødvendig for kalibreringen.

4.6.2 Prioriterte stoffer

Det foreligger en omfattende liste (33) over prioriterte stoffer for overvåking etter Vanndirektivet. SFT har supplert den listen med 8 stoffer av særlig interesse i Norge. Mange av de stoffene som er relevante for Basisovervåkinger for generell og langtransportert forurensning er dekket i de eksisterende overvåkingsprogrammene. Det antas at dersom overvåkingskravet i forhold til OSPAR er dekket (gjennom JAMP og Havforskningsinstituttets overvåking) vil også behovet for Basisovervåking etter Vanndirektivet være tilfredsstilt.

For en rekke av stoffene på Direktivets og SFTs lister er status i norske kystvannsforekomster relativet dårlig kjent. Det er en forutsetning for å designe et overvåkingsprogram at en har en viss kunnskap over kilder, spredningsveier og omtrentlige konsentrasjoner i ulike media (vannfase, sedimenter, biologisk materiale). Uten slik kunnskap kan overvåkingen bli lite kostnadseffektiv. I særlig grad gjelder dette Basisovervåkingen der en må anta at forurensningskonsentrasjonene vil ligge på et betydelig lavere nivå enn for den tiltaksorienterte overvåkingen.

Screening

Det er derfor helt nødvendig å foreta en forundersøkelse (screening) av problemfeltet før ny eller utvidet overvåking av miljøgifter i kystvannsforekomster settes i gang. Dette fremgår også klart av rapporten til Bergfald & co "gjennomgang av Prioriterte stoffer".

Konklusjon

Som en foreløpig konklusjon kan sies at det på det nåværende tidspunkt ikke sees som hensiktsmessig å foreslå nye stasjoner eller utvidelse med analyse av nye parameter på eksisterende stasjoner, når det gjelder miljøgifter. Det vil dog være nødvendig å foreta en grundig screening av situasjonen for få vurdert en eventuell utvidelse og forbedring av dagens opplegg. Dette vil måtte gjøres om et tidsbegrenset forskningsprosjekt.

Vannsøylen

Vanndirektivet foreskriver prøvetakning etter miljøgifter i vannsøylen. For de stoffene og de konsentrasjonene som er aktuelle i forbindelse med norsk Basisovervåking i kystvannsforekomster vil prøvetaking av vann i de fleste tilfelle være lite formålstjenelig. Vi forutsetter at dagenes praksis med prøvetaking i biota og i sedimenter vil være dominerende også i det fremtidige overvåkingsopplegget.

Radioaktivitet

Radioaktive stoffer (Tecnetium-99, og Cesium-137)i vannfasen sedimenter og i biota er et viktig element i dagens kystovervåking. Denne kategorien langtransporterte vannforurensninger er ikke nærmere vurdert i denne rapporten da Vanndirektivet ikke omfatter radioaktiv forurensning.

4.6.3 Nye arter

Direktivet foreskriver overvåking av spredning av "nye arter". Selve overvåkingen av slik spredning vil skille seg fra metodene som brukes i overvåking av miljøstatus og forurensning. Det er lite aktuelt å opprette spesielle stasjoner med dette formål for øye. Flere av de aktuelle artene er relativt lette å registrere og observasjonene av nye funn og spredning vil kunne samles inn fra mange kilder; både systematiske og usystematiske. Overvåkingskravet kan ofte imøtekommes gjennom oppfordring til å rapportere funn til en relevant myndighet. Det forutsettes at denne myndigheten fører et systematisk register over status og trender i utberedelse.

I dette prosjektets oppdragsbeskrivelse er *japansk sjølyng* og *japansk drivtang* utpekt som aktuelle overvåkingsobjekter. Av disse krever japansk sjølyng fagekspertise for sikker identifisering. For kysten av Øst - og Sør Norge er registreringen av disse artene relativt tilfredsstillene dekket gjennom Kystovervåkingens årlige registreringer av dekning og forekomst av makrofytter. Vestlandet har til nå været dekket gjennom spesielle forskningsprosjekter.

I den fremtidige overvåkingsstrukturen vil disse artene være inkludert i det nettverk av stasjoner som utgjøres av "Referanseovervåkingen". Det er lite trolig at det vil være behov for spesielle stasjoner i tillegg for å overvåke disse artene.

Det burde vurderes å inkludere andre arter slik som; kongekrabbe og amerikansk hummer i overvåkingen. I tillegg burde det være en fleksibilitet til å ta opp nye elementer hvis en ny bekymringsfull art begynte å spre seg.

4.6.4 SMVF

SMVF forekomstene er godt dekket med stasjoner gjennom Havforskningsinstituttets Fjordovervåking. Svakheten i forhold til å beskrive SMVF innvirkningen ligger i at dette programmet bare samler informasjon fra overgangen høst – vinter (høstflomperioden). Det bør vurderes å supplere prøvetakingen til også å omfatte vintersituasjon og vårflomsituasjon.

Det vil være tilstrekkelig å dekke 4-5 "SMVF-fjorder" langs kysten. De parametere som er mest interessante er enkle og billige å måle og bør uten stor kostnad kunne inkluderes i annen pågående overvåking (tiltaksorientert eller basis)

4.7 Kostnader

4.7.1 Generelt

For å sette våre konklusjoner i en større sammenheng, har vi estimert hvor mye dagens overvåking av kystvann og havområder koster. Under SFT-finansierte programmer alene er mer enn 20 millioner kr (70 %) knyttet til overvåking av kystvann, mot bare 30% for ferskvann. I en utredning av SFT for OVG estimeres pålagte og kommunale kostnader med tiltaksovervåking til 35-38 millioner kr, og

en nærmere gjennomgang viser at det er hovedvekten igjen knyttet til kystvann (akvakultur, industri langs kysten og kommunalt avløp til fjorder). I tillegg kommer overvåking finansiert over Fiskeridepartementets budsjett som i tillegg til fisk dekker en rekke miljøparameter.

Dagens budsjetter for overvåking av kystvann syns derfor å være store nok til å kunne finne store rasjonaliseringsgevinster i millionklassen, og gir dermed rom for omdisponeringer for å møte de eventuelle justeringer og oppgraderinger som Vanndirektivet måtte krever. Opprettholdelse av dagens finansiering av overvåking rettet mot kystvann anses derfor å være tilstrekkelig, men en rasjonaliseringsstudie virker fornuftig før nye delbudsjetter fastsettes.

4.7.2 Eutrofi og organisk påvirkning

Kravet til representativ overvåking kan trolig oppfylles innen de eksisterende rammene og programmene for næringsstoffovervåking. Det kan vurderes om en bør utvide det effektive og billige systemet for prøvetaking fra rutegående skip for å få bedre data fra overflatelagene. Sammen med Havforskningsinstituttets analyser fra dyplag vil dette gi bedre grunnlag for å estimer forholdet mellom tilførsler med havstrømmer og lokal/regional tilførsel.

Kunnskap om fordelingen mellom lokal – regional og langtransportert næringsstoffbidrag forutsetter modellutvikling.

4.7.3 Prioriterte stoffer

Det er mest rasjonelt at kartlegging foregår under eksisterende toktserier og eksisterende programmer for undersøkelser av sjøsedimenter. Eventuelle merkostnader for screening og kartlegging av viktige prioriterte miljøgifter i kystvann er inkludert i kostnadsestimatet som omtales i kapittel 5 under prioriterte stoffer (ferskvann).

4.7.4 Nye arter

Overvåkingen av de to foreslåtte artene, japansk strømtang og japansk drivtang, vil inngå i den ordinære Referanseovervåkingen og derfor ikke bety ekstra kostnader i forhold til det som er budsjettert for denne overvåkingen.

Overvåking av andre introduserte arter vil også i mange tilfelle kunne dekkes av Referanseovervåkingen eller vil kunne organiseres uten særlig kostnad gjennom enkle rapporteringsrutiner.

4.7.5 SMVF

Overvåking av SMVF i kystvann vil primært være en tiltaksorientert overvåking av bestemte fjorder/havner/forekomster. I den grad det er behov for utvidelse av dagens basisovervåking, må det være der man bruker bestemte vanntyper til å illustrere problemstillinger knyttet til bestemte SMVF typer. Dette er såpass usikkert, og vil kreve beskjedne kostnader i forhold til dagens program at vi har antatt at det kan finansieres gjennom intern omprioritering av dagens basis overvåking

5 RASJONALISERING, KOSTNADER OG NYTTE FOR ANDRE FORMÅL (FERSKVANN)

5.1 Eutrofiering og Forsuring

Det er svært billig å inkludere måling av forsuringsparameter i alle lokaliteter som man anbefaler for overvåking av eutrofiering. Vi har derfor utarbeidet en pakkekostnad for full registrering av alle parametere relevant for begge problemstillinger.

Vårt inntrykk er at overvåking av eutrofiering i Norge hittil har vært sparsom - i motsetning til overvåking rettet mot forsuring og effekten av kalking. Man bør øke referansestasjoner spesielt utvalgt for å overvåke eutrofiering (i Sør-Norge som tidligere omtalt), og også vurdere å inkludere eutrofieringsparametere i en rekke av de øvrige referansestasjonene. Det er konsulentens mening at eutrofieringsovervåking bør prioriteres på bekostning av forsuringsovervåking i fremtiden, siden vi ser nedadgående trender i forsuring, og omvendt med eutrofiering, med hyppige oppblomstring av giftalger. Dessuten vet vi at tiltak mot eutrofiering tar tid å implementere og å se effekten av. Konsulenten anbefaler derfor en opprioritering av overvåking rettet mot eutrofiering. I tillegg regner vi med at tiltaksorientert overvåking vil også bli rettet inn mot punktutslipp og diffuse kilder i mange forekomster oppfattet som ” at risk” på grunn av jordbruk.

Etter konsulentens mening vil ekstra 4-5 millioner NOK til basisovervåking i ferskvann kunne gi god nok dekning for fremtidig overvåking i henhold til Vanndirektivet både når det gjelder eutrofiering og forsuring. Kostnader til overvåking av innsjøer mhp. eutrofiering vil være noe større enn overvåking rettet mot forsuring og effekten av kalking, da det er snakk om flere fysisk/kjemiske målinger, måling av temperatursprangsjikt, oksygenforhold i dypvann, etc. Det meste av merkostnader forårsaket av Vanndirektivet er derfor knyttet til eutrofiering.

De totale overvåkingsbudsjettene for overvåking av forsuring bør fryses på dagens nivå i første planperiode frem til 2009, men gjennomgås i løpet av 2006 for å ta ut rasjonaliseringsgevinster og frigi midler for mer vektlegging på effekter på biologiske elementer, spesielt i laksevassdrag. Kjemiske prosesser relatert til forsuring er allerede godt kjent og godt kartlagt. Referansevassdrag uten (mye) forsuring og tiltaksovervåking knyttet til kalkede vassdrag vil kunne gi supplerende informasjon og langtransportert forsuring, og det konkluderes med at kravene satt av Vanndirektivet vil ikke medføre merkostnader i forhold til dagens totalbudsjett.

5.2 Drikkevannskilder

Mattilsynet har ansvar for overvåking av drikkevannskilder i Norge, og pålegger vannverkene å foreta regelmessig prøvetaking og vannkvalitetsovervåking gjennom Drikkevannforskriften. Dette er vannprøver fokusert på bakteriologiske parametere og parametere relevante for renseprosesser og kvaliteten av det ferdige produktet (drik-

kevann). I begrenset grad dekker de i dag overvåkingsbehovet relatert til langtransportert forurensing, men konsulenten tror det er et visst ubenyttet potensial for rasjonalisering på sikt. Det er et faktum at vannverkene besitter i dag både kvalifisert personell og utstyr for fysisk-kjemisk prøvetakingen og transport av prøver til laboratorium (i noen tilfeller eget laboratorium). Det interessante er i hvor stor grad disse drikkevannskildene overlapper med vannforekomster som er av interesse for basisovervåking.

Foreløpige tall indikerer at det finnes ca 1000 drikkevannsinntak fra overflatevannkilder som er rapporteringspliktige (mer enn 50 personekvivalenter for både Drikkevannsforskriften og Vanndirektivet). De fleste av disse vil av natur ligge i områder uten oppstrøms forurensing, og dermed er ofte godt egnet for kartlegging av luftbåren forurensing, og til en begrenset grad også kartlegging av næringssalttilførsel og noen miljøgifter. Dette kommer i tillegg til ca 700 grunnvannskilder som omtales under andre rapporter

Den store fordelen med drikkevannsprøvetaking er de uavbrutte serier med regelmessige prøver og rapporter som kan genereres. Den største ulempen er manglende offentliggjøring av resultater og den begrensete innsyn som tillates i dag. Et første skritt i riktig retning ville være å skaffe tilgang til navn/beliggenhet for alle drikkevannforekomster, noe som er pålagt rapportert under Vanndirektivet. En GIS sammenstilling av disse forekomster med forslag til referansestasjoner for basisovervåking, screening av vanntyper osv, vil fort avdekke om det finnes mange sammenfallende forekomster, og dermed stort eller lite potensial for rasjonalisering i fremtidig prøvetaking.

Den største utfordringen for å få til en utvidet bruk av disse stasjonene er mest organisatorisk, men noen praktiske problemer må også overvinnes. De fleste vannprøver er tatt fra nedstrøms vanninntaket og ikke fra selve forekomsten. Inntaket vil ofte ligge dypt i innsjøen og prøver vil ikke vise samme temperatur og oksygenforhold som lignende prøver tatt ved overflaten. Et supplerende program for prøver representativ for hele forekomsten må noen gang utarbeides. Biologisk prøvetaking oppstrøms inntaket (i elven eller innsjøen) vil kunne planlegges integrert med vannverkets eget program, men vil kreve annet personell eller i det minste opplæring av vannverkets personell og et økonomisk insitament for dem å utføre det ekstra arbeidet. Uansett virker det fortsatt rasjonelt å benytte de lokale ressursene vannverkets personell representer fremfor eksperter som reiser opp fra storbyene.

Potensialet for rasjonalisering syns å være størst med kjemisk-fysisk målinger av bl.a. pH, alkalinitet og farge, som alle kan gi nyttig informasjon om variasjoner knyttet til forsuring. Eventuelle analyser av næringssalter og noen miljøgifter vil kunne komme i noen forekomster som viser seg senere er både referansestasjoner og drikkevannskilder. Dessuten kan slike prøver også gi viktig informasjon til vannverkseier og Mattilsynet, slik at alle får noen fordeler med en samordning. Dessverre er konsulentens tilgang til informasjon om drikkevannskilder foreløpig så begrenset at det er umulig å forsøke å kvantifisere rasjonaliseringsgevinsten i denne omgang. Dessuten si-

den potensialet er foreløpig usikkert, er dette ikke tatt hensyn til i kostnadsestimering for fremtidige budsjetter.

5.3 Andre forslag til rasjonalisering (trinn 2)

Dagens overvåking i Norge har blitt bygget ut gradvis, gjennom en rekke kampanjer mot spesifikke problemstillinger som avløpsrensing, forsuring, eutrofiering, nitrater, miljøgifter, biologisk mangfold osv. Disse kampanjene har ført til en stor datasamling fra mange ulike prøvetakingsstasjoner, men ikke alt har blitt fulgt opp over tid. For eksempel er innsjøovervåking noe som har berørt over 1000 innsjøer i Norge, men med svært sporadiske kampanjer med variert innhold i prøvetakingen.

Generelt har biologisk prøvetaking blitt underrepresentert i forhold til vannkjemi, og Direktivet vil kreve en omprioritering i retning av mer biologisk prøvetaking. Konsulenten støtter fullt ut anbefalinger om utvidet prøvetaking i elver fra DN rapporten "Overvåking av biologisk mangfold i ferskvann" (ref 4, 2000), og oppfatter alternativet med rullering hvert tredje år og 16 stasjoner per elv som tilstrekkelig for å møte kravet i Vanndirektivet (riktignok med kvantitative prøver på bunndyr heller enn semi-kvantitative). Dette estimeres til en årskostnad på 3 millioner kr i 2000 prisnivå, inflatert til ca **3,3 millioner kr i 2006 prisnivå.** Dette oppfattes som et minimumsopplegg som må utvides i henhold til antall stasjoner som man ender opp med i et nasjonalt nettverk. Noen av stasjonene bør revurderes, men antall stasjoner og budsjetter virker rimelig.

Konsulenten har problemer å støtte anbefalingene fra NIVA/ NINA om antall stasjoner som trengs for en representativ overvåking av referanseforhold, siden de store beløpene ikke gir direkte nytteverdi i form av bedre vannkvalitet i forekomster med problemer. Midler til definisjon av referanseforhold bør nedprioriteres i forhold til midler nødvendig for problemløsning. Vi anbefaler at dersom kriteriene for utsagnskraft virkelig trenger så stort antall stasjoner at enten krav til utsagnskraft for referanseforhold revurderes, eller at antall vanntyper som er overvåket reduseres.

Konsulenten støtter den samordning som har funnet sted med innsjøprogrammet SAMOVER. Selv om det er ønskelig å utvide innsjøovervåking tilbake til nivået fra tidligere år, er det vår oppfatning at Vanndirektivets anvendelse i Norge kommer til å kreve en høyere prioritering for biologisk prøvetaking i elver. Innsjøovervåking med biologisk prøvetaking i så stort omfang (1000 innsjøer) kan ikke sies å være påkrevd av Vanndirektivet. Blant annet er det ingen plikt til å overvåke innsjøer mindre enn 0,5 km^2, mens de fleste av dagens overvåkete innsjøer ligger under denne grensen i størrelse. Prinsipielt bør hver vannregion bestemme selv hvilke av disse mindre innsjøene er så viktige at de bør prioriteres i en ny kampanje av prøvetaking Derfor anbefaler vi at en eventuell ny runde utsettes til neste planperiode, etter at vannregionsmyndighetene har laget sine vassdragsplaner.

Vi anbefaler heller en utvidelse av utvalget av elvestasjoner heller enn innsjøer, med full biologisk prøvetaking hvert tredje år. Dette

innbefatter alle elver oppnevnt som nasjonale lakseelver pluss noen andre elver med gode data serier fra tidligere år.

I Norge er det i dag fem nasjonale overvåkingsprogrammer for effekter av forskjellige langtransporterte forurensningsbelastninger på akvatiske økosystemer, som følger av tabell 5.1.

Det har nylig blitt utført et par studier som gjennomgår historisk overvåking, oppsummerer hvor det er felles stasjonslokaliteter og anbefaler en samordning. Resultatene fra studiene over innsjølokalitetene oppsummeres i tabell 5.1 fra ref 3 (SFT, 2003). For klarhet har programmet for eutrofi overvåking blitt fjernet her, men dette bør uansett fortsette under tiltaksorientert overvåking.

Tabell 5.1 Innsjølokaliteter egnet for samordning

A	**Data fra**	**Antall innsjøer**	**Kommentar**	**Analyser av**
1. Nasjonale sediment-undersøkelser (Rognerud og Fjeld 1999)	1986 1995 2004	210 231	Flere nær kysten	Tungmetaller i sediment
2. AMAPs sediment og fiskeundersøkelser (Skotvold et al. 1997)	1991 til nå		Bare nord for polarsirkel	Tungmetaller og POP i sedimenter og fisk
3. Nasjonale undersøkelser av miljøgifter i fisk (Rognerud et al. 1996, Fjeld et al. 2001)	1985-2001 2001-nå	178 Hg og 61 HO 10	Belastet del av Sør-Norge	Hg og halogenerte organiske i fisk
4. Sur-nedbør overvåkingen – både kjemiske og biologiske lokaliteter (SFT 2001)	1986 1995	1000 sjøer 76 årlig fra 86-02 bio årlig i 20, hvert 4 år for 76		Fra 1995-02 118 for kjemi, alle kalkfattige 96 for biologi
5. Overvåking av biologisk mangfold i ferskvann – nasjonalt nettverk av representative	2000	64	44 i skog og 20 i fjell	Alle bioelementer – ikke utført
Kjerneliste over innsjøer	2005	54	Bare 9 fra S&F -Troms	Alle 26 med biomangfold inkluderes

Dette utgjør en god dokumentasjon av historisk utvikling i langtransportert forurensing, og gir et godt utgangspunkt for et fremtidig overvåkingsprogram basert på lange dataserier. Den siste linjen i tabellen omtaler et utvalg av 54 innsjøer som er gjenstand for mer enn 3 av de prøvetakingskampanjene. Av disse 54 innsjøer, finner man ca 12-15 innsjøer som er allerede inkludert i listen over innsjøer som NIVA anbefaler forovervåking av referansetilstand. Grunnen til at det er ca 40 innsjøer som NIVA ikke har på sine lister er at disse innsjøer er belastet, og dermed gode indikatorer av langtransportert forurensing. Disse 40 innsjøer dermed supplerer NIVAs nettverk for referanseovervåking av innsjøer. Det er en god spredning av vanntyper blant disse 40 innsjøer selv om det er en overvekt av kalkfattige typer. Mer

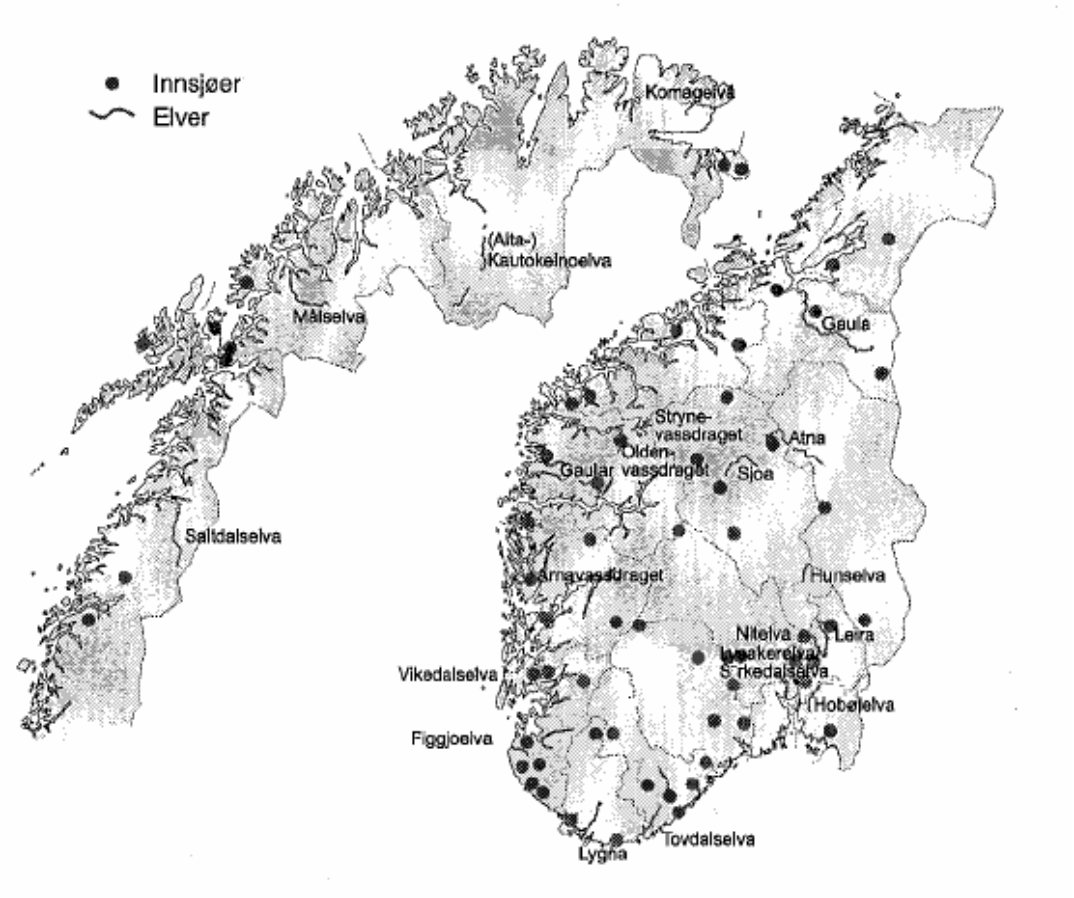
enn 30 av disse 40 innsjøene ligger i Sør Norge og Finnmark, flest i Sør- og Øst-Norge hvor NIVAs forslag til nettverk har dårligst geografisk dekning. Det kan derfor konkluderes at en videreføring av undersøkelsesprogrammene i disse 40 innsjøer vil komplimentere nettverket av referanseinnsjøer, og bør gi god nok utsagnskraft i sammenligninger mellom uberørte innsjøer av samme vanntype.

Dette gir oss et bilde av at det vil ikke bli behov for å utvide antall innsjøer, men heller strukturere prøvetakingen for disse 40 innsjøer til systematiske runder hvor Direktivets krav til 3 års sykluser for biologisk prøvetaking imøtekommes. Konsulenten har ikke tatt stilling til om det bør organiseres i kampanjer av hele utvalg av 40 innsjøer hvert tredje år eller rullere med 10 innsjøer hvert år, og 10 til for hvert tredje år.

Elver overvåkes i dag i svært varierende grad, og har mange ulemper i forhold til innsjøer når det gjelder kartlegging av langtransportert forurensing. Man finner for eks ikke en kronologisk avsetning av bunnsedimenter, og sedimentanalyser har liten verdi sammenlignet med paleologiske analyser av bunnsedimenter fra dype innsjøer.

For dokumentasjon av referanseforhold for elvetypene, anbefaler NIVA 29 referanseelver, en for hver type/økoregion, med minimum 10 (helst 20) prøvelokaliteter per elv. Dette betyr 290 (eller 580) lokaliteter hvor biologisk prøvetaking skal finne sted. Siden økoregion har liten innflytelse på vannkjemi, kan kjemiske parametere overvåkes i minimum 50 lokaliteter som anbefalt av NIVA (eventuelt 100). Dette elvenettverk bør sammenlignes med listen anbefalt i NIVAs rapport fra 2000 - Kart 3, og suppleres med målestasjoner som befinner seg i kalkede vassdrag, men oppstrøms all kalking. Dette avviker fra konseptet ”referansevassdrag”, men gir en mer landsdekkende nettverk av elvelokaliteter på høyfjellet eller i det øvre skogsbeltet. Vi anbefaler derfor en samlet gjennomgang av elveutvalget som skal brukes for referanseforhold og langtransportert forurensing, BÅDE i forsurete og mindre forsurete områder, altså landsdekkende.

Kart 3 – Overvåkingsnettverk biologisk mangfold i ferskvann



Kart 3 - Foreslått nasjonalt overvåkingsnettverk av biologiske mangfold i ferskvann, 20 elver og 65 innsjøer, DN rapport 2000-8

5.4 Langtransportert eutrofiering

Som følge av at rammedirektivet for vann gjøres gjeldende for Norge som en del av EØS-avtalen er det i vedlegg til de nye forskriftene anslått at det som minimum vil være behov for 16 millioner kr til referanseovervåking. Det anslås at ca. 3 millioner kr er dekket opp av eksisterende overvåking, og at innsparingspotensial ved overvåking av vanntyper som grenser opp til mot nabolandene er 3 millioner, altså vil direktivets minimumskrav dermed føre til en ekstra kostnad på omkring 10 millioner. Kostnadene til referanseovervåking angitt av NIVA/NINA (ref 14) er betydelig høyere. Minimumsrammen for den kartleggende fasen anslås her til å være på om lag 93 mill kr per år, mens den i en operativ fase vil legge på om lag 23 mill kr pr år.

Tabell 5.2 viser en oversikt over kostnadene for 5 nye innsjøer, og tabell 5.3 viser tilsvarende for 4 nye elvestrekninger.

Tabell 5.2. Kostnadsestimat (NOK eks. mva) for overvåking av 5 ekstra innsjøer. Sublittoral/profundal fauna er ikke tatt med.

Aktivitet	Årlige kostnader per innsjø	Kostnader for 5 innsjøer første året
Fysisk/kjemisk analyser og feltmålinger [2)] (pH, kond, Ca, Mg, Na, K, Cl-, SO4, alk., fargetall eller TOC, Tot-P, PO_4, Tot-N, NO_3, NH_4, klorofyll a, ca. 8 målinger pr. år- hver 3. måned overflatevann og bunnvann) Temperatursprangsjikt [1)] Oksygenmetning i hypolimnion [1)] Siktedyp [1)]	10 000	50 000
Planteplankton (kvalitativt og kvantitativt i blandprøve epilimnion, 5 prøvetidspunktr)	5 000	25 000
Zooplankton (hovtrekk, dybdegradient, 3 feltunder-søkelser krepsdyr)	16 560	82800
Makrofytter (registrering kvalitativt/semikvantitativt inkl. undervannsfotografering)	15 000	75000
Littoralfauna (roteprøver og artsbestemmelse fjær-mygg 2 x 3 prøver)	14 000 7 000	105000
Fisk (totalt, gjsn. 2 arter pr. innsjø, inkl. aldersbest.)	20 000	100000
Feltkostnader	38000	190 000
Administrasjon, planlegging vurdering og total rap-portering (10% av øvrige kostnader)	13 700	68 500
Sum	**151 000**	**700000**

1) Måles i felt, og kostnadene dekkes av de øvrige feltkostnadene.

2) Her er også de parametrene som er nødvendig for å overvåke forsuring tatt med.

3) Anslått undersøkelser hvert 3. år

Tabell 5.3. Kostnadsestimat (NOK eks. mva) for overvåking av 4 ekstra elvestrekninger.

Aktivitet	Årlige kostnader per el-vestasjon	Kostnader pr elv førs-te året	Kostnader for 4 elver første året	Kostnader for 2006-2009
Bearbeiding, analysering tilrettelegging av data og enkel rapportering:				
Fysisk/kjemisk analyser og feltmålinger (pH, kond, Ca, Mg, alk., Tot-P, PO_4, Tot-N, NO_3, NH4)	1200	14 400	58 000	244 000
Hydromorfologi	9000	9000	36000	36 000
Makrovegetasjon (undervannsfotografering, kvantitativ vurdering, sammenstilling)	3000	3000	12000	25 000[1)]
Fastsittende kiselalger (2 prøver)	3000	6000	24000	101 000
Andre fastsittende alger (2 prøver)	2600	5200	20800	87 000
Bunndyr (sparkeprøver og artsbestemmelse stein-, døgn- og vårfluer, fjærmygg 2 prøver)	4200	8400	33600	141 000
Fisk (Aldersbestemmelse gjsn. 1 art , 20 prøver)	3000	3000	12000	50 000
Feltkostnader	13000	26 000	104 000	437 000
Administrasjon, planlegging vurdering og total rapportering (10% av øvrige kostnader)				112 000
Sum	**39 000**	**78 600**	**300 000**	**1 233 000**

1)Anslått undersøkelser hvert 3. år

En økning i stasjonsnettet på 5 innsjøer og 4 elver vil i perioden 2006-2009 koste ca 4 mill NOK eks. mva.

5.5 Langtransportert prioriterte stoffer i Norge

Følgende stoffer anses i stor grad å tilføres Norge (inklusive nordområdene) via langtransport:

Bly, kadmium, nikkel, kvikksølv, DDT, bromerte flammehemmere, fluorerte alkylsulfonater, og klorerte parafiner.

Når det gjelder de fire tungmetallene, bromerte flammehemmere mm er det lettere å kartlegge deres tilstedeværelse gjennom sedimentprøver og analyser, heller enn gjennom vannprøver siktet mot å påvise de lave konsentrasjonene som finnes (som regel) i norske vannforekomster. SFTs program for kartlegging av forurensete sedimenter er svært nyttig i denne henseende, men kommer ikke direkte inn som et krav nedfelt i Vanndirektivet (som sier ingenting om partikulærbundet miljøgifter). Dessuten ble det utført geokjemisk kartlegging av naturlige flomsedimenter over hele Norge (NGU/NVE Geokjemisk Atlas for Norge, 2000) som inkluderer bly og nikkel, i tillegg til en rekke andre tungmetaller og grunnstoffer. Fra norsk side bør det jobbes for at CIS veiledere i fremtiden omtaler bruk av overvåking av sedimenter heller enn vannprøvetaking til å kartlegge forurensing og transport

av noen miljøgifter, både når det gjelder basisovervåking, så vel som tiltaksovervåking.

Uten bedre kunnskap om lokale kilder i forhold til langtransportert forurensning er det imidlertid vanskelig å gi konkrete anbefalinger for rasjonalisering og deretter et overslag over kostnader for et fremtidig overvåkingsprogram. Det er klart behov for både bedre kartlegging av lokale kilder til spredning av de nye organiske miljøgiftene: som bromerte flammehemmere, fluorerte alkylsulfonater/ alkylkarboksylater/alkylsulfonylamider og klorerte parafiner. Uten slik informasjon står man i fare for å foreslå overvåkingsprogrammer som i liten grad gir grunnlag for en kvantitativ vurdering av langtransporterte tilførselskilder og som på et senere stadium heller ikke vil kunne benyttes som grunnlag for tiltak.

5.6 Atmosfærisk langtransportert miljøgifter

I Norge er det ca 20 overvåkingsstasjoner for atmosfærisk/nedbørsrelatert forurensing, hvorav 7 av dem er viktige med tanke på EU sitt arbeid. Stasjonene er driftet av NILU. Hver av de 7 stasjonene har et driftsbudsjett på ca 500.000 kr/år. Det er i første omgang ikke nødvendig med flere stasjoner, men heller midler til en mer detaljert overvåking på dem som eksisterer i dag. Dette for å holde på den kontinuiteten som har vært frem til i nå.

To av disse stasjonene, på Birkenes i sør og Svalbard i nord, har utvidete miljøstudier og har et årlig driftsbudsjett på ca 1 mill kr/år. SFT vil prioritere arbeidet med PFOS og PFOS-relaterte forbindelser i 2006. Det vil si kartlegging av forekomst og utslipp av PFOS-relaterte forbindelser fra brannskum i petroleumsvirksomheten og landbasert virksomhet. NILU opplyser at det er bevilget midler i 2006 for bedre kartlegging av disse forbindelsene samt noen av de bromerte flammehemmerne på disse to stasjonene.

For å kunne få et akseptabelt grunnlag for langtransportert forurensning bør det opprettes liknende, utvidet miljøstudier på lik linje med Birkenes og Svalbard, på Vestlandet. For et slikt utvidet miljøstudie er stasjonen på Kårvatten foreslått som mest aktuell. Forslag til endelig overvåkingsprogram bør settes etter endt kartlegging i 2006.

5.7 Kostnader og konsekvenser av nye bevilgninger (trinn 3)

Vi har prøvd å estimere kostnader på et overordnet nivå ut fra to tilnærminger. Den første metoden er ut fra konkrete programmer og behov identifisert under utredningen, estimert av enhetskostnader for de enkelte analysene. Som en kontroll på at disse kostnader virker rimelige, har vi sett på deres forhold til kostnader for dagens overvåking, og samtidig hatt et blikk på viktigheten av de enkelte forslagene i forhold til deres rolle i oppnåelse av Vanndirektivets målsettinger. Metodikken er relativt grovt anvendt på grunn av manglende tid og budsjett for en mer detaljert spesifisering og kostnadsberegning. Kostnader er derfor heftet med en god del usikkerhet, og vil trenge justeringer før de kan brukes for budsjettering for de enkelte tiltake-

ne. En oversikt over anbefalte tiltak og deres årskostnader er gitt i tabell 5.4.

Fra tabellen kommer det frem at årskostnader for oppgradering av dagens overvåking estimeres til ca 9-10 millioner kr. Dette gjelder ferskvann unntatt grunnvann. Disse årskostnadene er et gjennomsnitt av de totale kostnader i første planperiode 2006-2009, og interne variasjoner i denne perioden kan være store, i forhold til hvor fort implementeringen skal gå. Kostnadstallene har tatt hensyn til at noe rasjonaliseringsgevinst kan tas ut i senere år etter at man har hatt tid til en full samordning av alle dagens programmer. Det er ikke forsøkt å kvantifisere slike gevinster mer enn at det antas å utgjøre flere prosent av dagens samlet program, altså flere millioner kroner.

Største usikkerhet knyttes til prioriterte stoffer hvor analysekostnader kan være store, det er usikkert hvilke stoffer må undersøkes og hvordan, og utbredelsen kan til slutt vise seg å være større enn antatt nå.

Kostnadene sitert i tabell 5.4 relaterer seg kun til den delen av basisovervåking knyttet til kartlegging av de tre langtransporterte problemstillinger; eutrofiering, forsuring og prioriterte stoffer. Tallene har tatt hensyn til rasjonaliseringer som kan gjøres i forkant, og derfor representer den **tilleggsbevilgningen utover dagens programmer** ved å implementere denne delen av Vanndirektivet. Hovedposter fordeler seg slikt:

Luftovervåking	1,0 million kr (N-flux og noen miljøgifter)
Eutrofiering	1,0 million kr (4 nye elver og 5 nye innsjøer)
Biologi (inkl eutrofi)	4,3 millioner kr (mest elver inkl bio. mangfold)
Forsuring	0,7 million kr
Prioriterte stoffer	2,3 millioner kr (bør økes etter 2007?)

Det er ikke forsøkt å estimere kostnader for overvåking av SMVF. Tilleggskostnader med rapportering av utbredelsen av de 4 innførte arter anses å være neglisjerbare.

Kostnadene inkluderer ikke forskningsprosjekter, utarbeiding av veiledere og sentral administrasjon av programmene, heller ikke implementering av databaser og etterfølgende analyser.

Konsulenten mener at 10 millioner kroner er tilstrekkelig som tilleggsbevilgning for å kartlegge langtransportert forurensing og rapportere det i forhold til Vanndirektivet.

Konsulenten er bedt om å beskrive konsekvenser av null i tilleggs bevilgninger, og et ubestemt større tall (en slags følsomhetsanalyse). Konsekvensen av større bevilgninger vil være bedre dokumentasjon og bedre utsagnskraft, men etter vår mening går dette utenfor det som Vanndirektivet krever av overvåking rettet inn mot langtranspor-

tert forurensing. Ekstra midler bør derfor rettes inn mot budsjetter for tiltaksovervåking.

Konsekvenser av null ekstra bevilgning er at Norge vil ikke ha god nok informasjon om spesielt eutrofiering og spredning av prioriterte stoffer. Det kan i sin tur undergrave muligheten som Vanndirektivet gir vannmyndighetene å pålegge forurenseren å betale for overvåking og oppryddingstiltak. Forurenseren kan motsette seg kostbare pålegg dersom han kan argumentere at langtransporterte forurensinger bidrar vel så mye som forurenserens egne utslipp, og hans argumenter kan ikke motbevises med gode nok data.

5.8 Nytten for referanseovervåking (trinn 4)

Nytteverdien av disse ekstraprogrammene er absolutt tilstede men svært vanskelig å kvantifisere på det nåværende stadiet i utredningen. Dersom det kan foretas budsjettberegninger av tilførsel av viktige stoffer via målinger av disse i luft/nedbør, vil dette kunne korrigeres for i alle stasjoner for basisovervåking. Dette betyr at tilleggsstasjoner anbefalt finansiert under Tabell 5.4 vil kunne støtte opp under referansestasjonene som ikke er påvirket, og utvide datagrunnlaget som brukes for definisjon av ”naturforhold”.

Dessuten vil stasjonenes beliggenhet kunne rette opp den ubalansen med få referansestasjoner i Sør-Norge, og forbedre definisjonen av referanseforhold i vanntyper av svært kalkfattig type.

5.9 Dekning av store felt og store innsjøer (trinn 5)

Dette kravet er nedfelt i Annex V (1.3.1) og er kvalifisert med ordene ”where appropriate”, som igjen oppfattes som fleksibilitet i praktiseringen. Vi antar at hvor Norge har behov for det (”where appropriate”) vil det automatisk bli opprettet overvåking av store elver og innsjøer, mens i uberørte områder (not at risk) vil systematisk dekning av alle store innsjøer og nedbørfelt over 2500 km^2 ikke bli funnet hensiktsmessig. Vi antar at dette kravet blir automatisk imøtekommet gjennom det foreslåtte overvåkingsprogrammet.

Likevel kan det kan oppstå et behov for en mer detaljert kartlegging av store forekomster som for eks. Mjøsa. I så fall vil dette reise spørsmålet om forekomsten må deles i flere separate forekomster av ulike vannstatus. Slike problemstillinger knyttet til store innsjøer regnes som en sak for tiltaksovervåking, og kommer ikke under dette oppdraget.

Tabell 5.4 - Anbefalt oppgradering av nasjonal representativt overvåking av langtransportert forurensing i ferskvann, for å møte kravene i vanndirektivet

Problemområde	Måles Hvor	Type overvåking	Antall lokaliteter	Frekvens pr år	Årlig Merkostnad anbefalt	Kommentar
Forsuring	Innsjøer	Årlig Kjemisk	øke fra 80 til 200?	en gang pr år	Null (fortsetter med 80)	Fortsette pågående målinger i samordnet innsjøovervåking, evt øke til flere enn 80 (det var 200 før) om man skal ha regionale analyser og god utsagnskraft. Dagens program koster ca 700 000, Ref NIVA. Øking fra 80 til 120 vil koste ca kr.1000 000
Alle 3	Innsjøer	Årlig Biologisk	26	en gang pr år	1 000 000 årlig	Utvide innsjømålingene med biologiske mangfold som anbefalt i DN Rapport 8-2000 Biologisk Mangfold i Ferskvann? Innordnes i SAMOVER
	Innsjøer	Feltforskning	7	hver uke	fortsetter	Bør fortsette som i dag, forteller mye om prosessene, koster ca 1000 000 i dag
	Innsjøer	Regional	1000-1500	Endres til hvert 6. år		Kampanjer med regionale innsjømålingene - repeteres hvert 6. år som VD krever. Begrenses til større innsjøer? Avventer
Forsuring	Elver	Årlig Kjemisk	var 20, så 8, nå ingen	en gang pr år	700 000	Gjenoppta målinger av ukalka elver som ble avsluttet i 2002
Alle 3	Elver	Årlig Biologisk	20 elver med 16 steder	Hvert tredje år	3 300 000 årlig	Utvide elvemålingene med biologiske kvalitetselementer, ref DN biologsk mangfold
	Elver	Regional	mange (100)	hvert 6.år		Starte regional elvemåling, har aldri blitt gjort. Ikke første prioritet
Forsuring, og prioriterte stoffer	Luft/Nedbør	bredt basisnettverk av nedbørmålinger	20, hvor 7 er relevante for langtransport		1 000 000	Fortsette NILU program som pågår, evt utvide med flere analyser i noen stasjoner (8 stoffer kjent for langtransport pluss N-flux for eutrofibidrag)
	Luft/Nedbør	avanserte stasjoner, superstasjoner			Avklares senere	Starte avanserte stasjoner - muligens nyttig for VD?

	Luft/Nedbør	måling av nitrogrentlukser, nitrogenavsetning				Starte måling av nitrogen, ikke prioritert anbefaling
Eutrofiering	Innsjøer	5 utvalgte innsjøer som repr. Langtransportert forurensing samt fra berggrunnen	5	årlig	700 000	Bør starte overvåking av langtransportert forurensing som bidrar til eutrofiering i innsjøer
Eutrofiering	Elver	4 utvalgte elver som repr. Langtransportert forurensing samt fra berggrunnen	4	årlig	300 000	Bør starte overvåking av langtransportert forurensing i elver
Miljøgifter	Innsjøer	årlig	80	en gang pr år	200 000	Inkludere metaller i alle innsjøer den årlige innsjøundersøkelsen, også som referansestasjoner og for langtransportert forurensing
	Innsjøer	Feltforskning	7	hver uke	100 000	Bør inkludere metaller i feltforskningsundersøkelsen
	Innsjøer	regional	1000-1500	hvert 6. år		Måler metaller i innsjøsedimenter
	Screening analysene	Pågående analyse				Dette pågår allerede- Bør inkludere flere innsjøer som nasjonalt representativt - ikke bare der man forventer problemer
		Karlegging av 8 viktige stoffer i Norge			1 000 000	I tillegg til arbeid utført av NILU - kostnader gjettet!
	Screening	Påvising av fravær av andre stoffer i Norge	En håndfull stasjoner		1 000 000	Kostnader gjettet!
TOTAL ANBEFALING					9 300 000	

REFERANSER

1. NILU rapport 929/2005 – ”Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør, atmosfærisk tilførsel 2004.

2. NIVA/NINA rapport: “Proposal for Design of a Norwegian Monitoring Network for Reference Sites”, April 2005

3. Water Framework Directive, Common Implementation Strategy, WG 2.7 Monitoring: “Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive”, Jan 2003

4. SFT, 2003. Nasjonale programmer for innsjøovervåking - Samordning av lokaliteter og framtidige utfordringer. (TA-1949/2003)

5. DN (2000) Overvåking av Biologisk mangfold i ferskvann (DN Nr. 2000-8)

6. Apollon. Nitrogenkretsløpet er i ubalanse. Forskningsmagasin fra Universitetet I Oslo

7. Bransjeprosjektet for skog og miljø. Levende skog. Delprosjekt 2. Foreløpig standardutredning for område: Vannbeskyttelse. Desember, 1997. Internet hhtp;//www.levendeskog.no

8. Faafeng, B. og Oredalen, T.J. (1999): Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. Oppsummering av første fase av undersøkelsen 1988-1988. Statlig program for forurensningsovervåking. NIVA rapport 782/99

9. Miljøverndepartementet og Olje- og Energidepartementet (2005): Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Utkast. Vedlegg: Økonomiske og administrative konsekvenser.

10. Overvåkingsgruppen for implementering av EUs vanndirektiv (2005): Overvåkingskravene i vanndirektivet, dagens overvåking og utviklingsbehov. Delrapport 1. Utkast til rapport av 04.10.05.

11. SFT (2005): Overvåking av langtransporterte forurensninger 2004. Sammendragsrapport. Rapport fra NINA, NIVA, NILU, NIJOS og Skogforsk. SFT TA-2105/2005.

12. NILU OR 12/2003, Relativ betydning av nasjonale metallutslipp i forhold til avsetning fra atmosfærisk langtransport og naturlige kilder (TA 1959/2003).

13. Skjelkvåle, B.L., Christensen, G., Fjeld, E., Høgåsen, T., Oredalen, T.J., Rognerud, S., Schartau, A.K. og Solheim, A.L. (2003): Nasjonale programmer for innsjøovervåking; samordning av lokaliteter og framtidige utfordringer. Statlig program for forurensningsovervåking. SFT TA-1949/2003.

14. Solheim, A. L., Schartau, A.K., Olsgard, F., Moy, F., Moe, J., Diserud, O. og Pedersen, A. (2003): Proposal for design of a Norwegian Monitoring network for Reference Sites. NOVA rapport LNR 5003-205.

15. Weideborg, M. og Nedland, K.T. (2002): Årsrapportering av vannkvalitet, tilførsler og tiltak i Nitelva. Aquateam-rapport 02-004.

16. Weideborg, M. og Nedland, K.T. (2003): Årsrapportering av vannkvalitet, tilførsler og tiltak i Leira 2001. Aquateam-rapport 02-049.

17. Bergfald & co "Litteraturstudie av Prioriterte stoffer ifm EUs vanndirektiv", utkast Nov 2005.

18. Murphy, T. J. and Doskey, P.V. (1976): Inputs of phosphorus from precipitation to Lake Michigan. J. Great Lakes, Vol/Issue 2:1.

VEDLEGG 1 OPPDRAGSBESKRIVELSE

Prosjekt: Videreføring og utvidelse av nasjonal representativ overvåking, jfr. kravene i vanndirektivet.

Formål:
Identifisere om pågående nasjonal representativ overvåking er tilstrekkelig ift. kravene i direktivet, om det finnes samordningsgevinster, og kostnader for utvidelse av overvåkingen hvis dette er nødvendig. Konsekvensen av ulike bevilgninger til ny overvåking skal vurderes.

Tidsramme:
Avslutning og rapportering 1. desember. Møte avholdes mellom prosjektgiver og prosjekttaker i oppstartsfase og midtveis i prosjektet

Bakgrunn:
Norge har fått utsatt frist på vanndirektivet i 5 år (tidspunkt for underskrivelse er ikke avklart ennå). Pilotområder i hver vannregion (ca 20%) skal likevel følge framdriften til EU. Resterende 80% skal følge framdriften med 5 års utsettelse. Dette betyr i praksis at basisovervåkingen i Norge må være igangsatt/ utbygd ved årsskiftet 2006/2007. Dette fordi basisovervåkingen i Norge er representativ overvåking, i motsetning til flere land på kontinentet som har basisovervåking i "alle" vannforekomster.

Norge har hatt systemer for miljøovervåking i mange år, både av tilstand (status) og påvirkninger. Dette prosjektet skal vurdere om hvor langt eksisterende nasjonal overvåking dekker kravene til representativ overvåking i vanndirektivet, og identifisere om det er nødvendig å utvide den nasjonal overvåkingen. Prosjektet omfatter både ferskvann og kystvann. Prosjektet skal legge til grunn at referanseovervåking vil være på plass, og trenger ikke å gå inn i denne problemstillingen. Eget prosjekt på referanseovervåking er opprettet. I prosjektet inngår ikke vurdering av tiltaksorientert representativ overvåking, som Vannregionmyndigheten har ansvar for. Eksempler på slik regional representativ overvåking, kan være lokal eutrofi, og miljøgifter fra lokale utslipp. Ved vurdering av igangsetting av ny overvåking, er det et prinsipp at en overvåkingsstasjon i størst mulig grad kan benyttes til å identifisere effekter av ulike påvirkninger, dvs. en stasjon bør dekke flere overvåkingsformål.

For overvåking som skal opprettes jfr. vanndirektivet, er det av betydning om den nasjonale representative overvåkingen defineres som basisovervåking eller tiltaksorientert overvåking. Hvis overvåkingen defineres som basisovervåking, skal alle biologiske kvalitetselementer registreres, men hvis overvåkingen defineres som tiltaksorientert overvåking skal kun det mest sensitive biologiske kvalitetselementet overvåkes. Den nasjonale representative overvåkingen skal gi opplysninger som er nødvendig på nasjonalt nivå, om omfattende effekter av menneskelig virksomhet. For dette oppdraget, ønsker vi at den nasjonale representative overvåkingen, skal være mest mulig funksjonell, og kostnadseffektiv. Dette betyr i praksis at det kvalitetselementet (eventuelt flere) som er mest relevant for påvirkningen skal overvåkes. Det er likevel et prinsipp at, hvis det er mulig skal en

overvåkingsstasjon samle inn opplysninger om effekter av flere ulike påvirkningsfaktorer, noe som igjen gjør at flere kvalitetselementer vil bli registrert på samme stasjon.

Gjennomføring

Trinn 1: Er pågående nasjonal overvåking tilstrekkelig ift kravene i direktivet?

Prosjektet skal vurdere hvor langt eksisterende statlig overvåking dekker kravene til geografisk representativitet, og dekningsgrad i forhold til følgende påvirkningsfaktorer:

- eutrofi og organisk påvirkning
- sur nedbør (kun ferskvann)
- prioriterte stoffer (SFT vurderer hvilke)
- introduserte arter (DN kan vurdere hvilke)
- SMVF (kraftutbygging) (er representativ tiltaksorientert, men inkluderes her?)

Videre kan det vurderes hvorvidt effekter av diffus oljeforurensning i det marine miljø, fanges opp av overvåkingsprogrammene.

Trinn 2: Rasjonalisering

Det skal videre vurdere om det er muligheter til å rasjonalisere pågående overvåking ved bedre å samordne eksisterende overvåking på en bedre måte. I tillegg skal det vurderes om det er mulig å rasjonalisere/ samordne etablering av ny overvåking med planlagte overvåkingsprogrammer, og med lange tidsserier (limnisk se: http://tidsserier.dirnat.no/, for marint henvendelse NIVA). Tema som bør diskuteres er :

- samordning av prøvetaking uten å miste verdien av eksisterende tidsserier og deres utsagnskraft.
- kan etablert infrastruktur benyttes til pågående overvåking eller overvåking som må på plass jfr kravene i direktivet (eks. kommunal overvåking, algetoksinsovervåking, "Ships of opportunity", drikkevannsoveråkingen)

Trinn 3: Kostnadsvurderinger:
Mangler i nasjonal representativ overvåking skal identifiseres, og det skal gis kostnadsoverslag for å dekke opp manglende overvåking. Konsekvensene av nye bevilgninger på hhv 0 Nkr, 10 mill Nkr og et fritt et fritt valgt beløp ut i fra identifiserte behov. Konsekvensene av de tre ulike tildelingene gitt de tre beløpene, sett i forhold til rammedirektivets krav skal gis.

Hvis det er nok ressurser bør det neste trinnet gjennomføres:

Trinn 4: Vurdere hvorvidt noen av stasjonene for representativ overvåking har såpass mange kvalitetselement at de kan supplere referanseovervåkingen for å legge grunnlag for klassifiseringssystemene.

Trinn 5. Vurdere hvor langt den skisserte overvåkingen over, dekker kravet om å overvåke store nedbørfelt (> 2500 km2) og betydelige innsjøer.

VEDLEGG 2 REPRESENTATIV OVERVÅKING AV OVERFLATEVANN I NORGE

MOTTAGERE AV SPØRRESKJEMA OG UTVALGTE SVAR

MOTTAGERE AV SPØRRESKJEMA

Institusjon	Program	Kyst/ Fersk-vann	Kontaktper-son	email	Veiadresse	Postnr	By
DN	Overordnet	K, F	Signe Nybø	signe.nybo@dirnat.no	Tungasletta	7485	Trond-heim
DN	Overordnet	K, F	Hanne Skiri	hanne.skiri@dirnat.no	Tungasletta	7485	Trond-heim
SFT	Overordnet	K, F	Ola Glesne	ola.glesne@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	SFTs bidrag til Fylkesmannens vannovervåking (stort sett eutrofi, mest i ferskvann)	F	Ingrid Nissen	ingrid.nissen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Forsuring, effekter i ferskvann (LRTAP)	F	Tor Johannes-sen	tor.johannessen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Samordnet innsjøundersøkelse, miljøgift/eutrofi, forsuring (repr data, langtransportert forurensning)	F	Tor Johannes-sen	tor.johannessen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Miljøgifter langs norskekysten (OSPAR-JAMP)	K	Per Erik Iversen	per-erik.iversen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Miljøovervåkning offshore (Kvali-tetsvurdering og årsrapport)	K	Erik Syvertsen	erik.syvertsen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Miljøgifter i Arktis: Prioriterte prob-lemstillinger i AMAP	K	Gunnar Futsæter	gunnar.futsater@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Screening av organiske miljøgifter	F,K	Jon Fuglestad	jon.fuglestad@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Overvåking av elvetilførsler til norske havområder, miljøgift/eutrofi	K, F	Jon Fuglestad	jon.fuglestad@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo

SFT	Beregning, tilførsler av næringssalter til Norskekysten (TEOTIL)	K, F	Jon Fuglestad	jon.fuglestad@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Eutrofi langs kysten av Sør-Norge/Sørvestlandet	K	Karen Fjøsne	karen.fjosne@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Overvåking av Ytre Oslofjord (eutrofi)	K	Tor Johannessen	tor.johannessen@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
SFT	Avklaring av årsak til død sukkertare langs kysten av Sør Norge	K	Karen Fjøsne	karen.fjosne@sft.no	Postboks 8100 Dep	0032	Oslo
NVE	Til orientering	F	Lars Stalsberg	lst@nve.no			
NVE	Vassdragshydrologi	F	Lars Evan Pettersson	lep@nve.no	Postboks 5091 Majorstuen,	0301	Oslo
NVE	Overordnet om overvåking	F	Tor Simen Pedersen	tsp@nve.no	Postboks 5091 Majorstuen,	0301	Oslo
Mattilsynet		F, K	Morten Nicholls	morten.nicholls@mattilsynet.no	Ullevålsv. 76,	0454	Oslo
NIVA	Overordnet om overvåking	K, F	Anne Lyche Solheim	anne.lyche@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Forsuring, effekter i ferskvann (LRTAP)	F	Brit Lisa Skjelkvåle	brit.skjelkvaale@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Samordnet innsjøundersøkelse, miljøgift/eutrofi, forsuring (repr data, langtransportert forurensning)	F	Brit Lisa Skjelkvåle	brit.skjelkvaale@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Nasjonal eutrofieringsundersøkelse 1988-2001, 405 innsjøer (NIVA-serie)	F	Bjørn Faafeng	bjoern.faafeng@niva.no			
NIVA	Miljøgifter langs norskekysten (OSPAR-JAMP)	K	Norman Green	norman.green@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Overvåking av elvetilførsler til norske havområder, miljøgift/eutrofi	K, F	Stig Borgvang	stig.borgvang@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Beregning, tilførsler av næringssalter til Norskekysten (TEOTIL)	K, F	Stig Borgvang	stig.borgvang@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Eutrofi langs kysten av Sør-Norge/Sørvestlandet	K	Frithjof Moy	frithjof.moy@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo
NIVA	Avklaring av årsak til død sukkertare langs kysten av Sør Norge	K	Frithjof Moy	frithjof.moy@niva.no	Postboks 173 Kjelsås,	0411	Oslo

NINA NINA NINA NINA	Overordnet Sur nedbør- Nasjonal overvåking av fiskestatus i innsjøer Sur nedbør- Regional overvåking av fisk i elver og bekker Sur nedbør-Nasjonal overvåking av fisk i innsjøer	K, F F F F	Ann Kristin Schartau tryg-ve.hesthagen@nina.no tryg-ve.hesthagen@nina.no tryg-ve.hesthagen@nina.no	ann.k.schartau@nina.no trygve.hesthagen@nina.no trygve.hesthagen@nina.no trygve.hesthagen@nina.no	Tungasletta 2	7485	Trond-heim
Jordforsk	JOVÅ programmet	F	Gro Hege Lud-vigsen	gro-hege.ludvigsen@jordforsk.no	Frederik A. Dahls v 20,	1432	Ås
NILU	atmofærekjemi og tilførsler	K, F	Kjetil Tørseth	kt@nilu.no	Postboks 100,	2027	Kjeller
LFI/UNIFOB UiB : Zoologisk institutt :	Overvåking av bunndyr, i ulike inn-sjøer	F	Gunnar Rad-dum	gunnar.raddum@zoo.uib.no	Musepl 2	5007	Bergen
Rådgivende Biologer		K, F	Geir Helge Johnsen	post@radgivende-biologer.no			
Det Norske Veritas	Overvåking av Ytre Oslofjord (eutrofi)	K	Egil Dragsund	egil.dragsund@dnv.com	Veritasv. 1,	1363	Høvik
Fiskeri-direktoratet		K		arnt.olsen@fiskeridirektoratet.no	Postboks 2009 Nordnes,	5817	Bergen
Kystverket		K	Einar Eik	einar.eik@kystverket.no			
Havforsknings-instituttet		K	Einar Dahl	einar.dahl@imr.no	Flødevigen,		Arendal
Havforsknings-instituttet		K	Jon Alvsvåg	john.alvsvaag@imr.no			Bergen
Akvaplan Niva Tromsø		K, F	Velvin Roger	rv@akvaplan.niva.no.	Hjalmar Johan-sens g 14	9007	Tromsø

UTVALGTE SVAR FERSKVANN:

NIVA om Forsuring

åpenbare mangler som må rettes på dersom man skal få kartlagt på en tilfredsstillende måte hvordan **forsuring** utvikler seg i Norge frem til 2015? Med forsuring mener vi langtransportert tilførsel av forsurningselementer via luft.

"Forsuringssituasjonen i Norge har vært avtagende de siste årene og sur-nedbør overvåkingen har blitt redusert i takt med dette. De siste årene har vi også gjort en øvelse på å slå sammen lokaliteter innefor alle de stor nasjonale overvåkingsprogrammene på langtransporterte forurensninger innen programmer SAMOVER. Innen for hvert av disse delprosjektene er lokalitetene i sin tid valgt ut for best mulig å belyse det aktuelle problemet. Det er ikke alltid like lett å forene alle disse definerte behovene i et fåtall felles lokaliteter. Vi har etter hvert en base med ca 250 lokaliteter som delvis har serier på forsurings-vannkjemi, biologi, metaller i sedimenter, organiske stoffer i sedimenter (se eget svarskjema) – dette inkluderer også lokalitetene til AMAP.

Lokalitetene som er valgt ut for å følge forsuringsovervåkingen er generelt små < 0,5 km2, de er svært ionefattige (Ca < 2 mg/L), lave i alkalitet (< 20 µekv/L) og som oftest lave i TOC (< 1 mg/L), men her finnes det unntak og er valgt ut fordi de er forsuringsfølsomme.

Regionale innsjøer (Tidstrendsjøer i dag ca 80) gir den regionale oversikten over forsuringssituasjonen i Norge, samt utviklingstrender i delregioner. Dataene er også viktige for biologisk overvåking, i tålegrensearbeidet og for utvikling av dynamisk modellering på regional skala. For disse sjøene er prøvetakingsfrekvensen en gang per år, mens vi hvert 10 år (74/75, 1986 og 1995) prøvetar et større antall sjøer (1000-1500) for å få en bedre regional kartlegging. I 1995 ble det valgt ut innsjøer på et statistisk grunnlag. Jeg skulle gjerne sett at vi fortsatte å ha en regional undersøkelse hvert 10 år som en nasjonal kartlegging av våre vannressurser (her er ikke bare forsuring fokusert, men alle vanntyper er med).

Feltforskningsstasjonen (7 stykker) er viktige for å beskrive sesongvariasjoner og episoder for felt i ulike landsdeler, med ulike geologiske forhold, ulike økosystemer og med forskjellig forurensningsbelastning. Her er prøvetakingsfrekvensen 1 gang per uke. Feltforskningsstasjonene er spesielt viktige for at vi skal forstå mekanismene i det som skjer ved forsuring og redusert forsuring (recovery). Data for feltforskningsstasjonene har vært og er av uvurderlig betydning for å utvikle og kalibrere matematiske nedbørfelt modeller, både statiske og dynamiske. Disse må vi følge videre!

Vi hadde tidligere også overvåking av opptil 20 elver – etter hvert var det bare 8 igjen og nå ingen. Her var prøveatkingen månedlig. Vestlandselvene var spesielt viktige for å belyse "Vestlandssituasjonen". Her finner vi elver med lav konduktivitet, store nedbørsmengder og spesielt følsomme økosystem helt ned til havet. Vestlandselvene er de eneste lokalitetene som dekker laksen som indikatorart for forsu-

ring. I Vestlandselvene foregår det mye biologisk overvåking administrert av DN som er avhengig av gode vannkjemiske data. Flere av Vestlandselvene viser nå en naturlig recovery som vi faktisk ikke ser eller har data på fra andre steder.

Vi hadde tidligere ca 200 innsjøer med årlig overvåking og dette er kuttet ned til ca 80 (fra 2004). Dette gir dårligere geografisk dekning, ingenting å gå på i forhold til statistisk utsagnskraft ved tap av flere lokaliteter pga av lokale inngrep som vi (NIVA) ikke har kontroll over (kalking, hogst, grøfting, veibygging etc). Vi har imidlertid ikke gjort grundige analyser for å teste signifikant utsagnskraft i forhold til antall lokaliteter. Generelt er trendene svært tydelige og støyen liten, slik at vi ikke trenger et "enormt" antall innsjøer, men når vi skal beskrive forsuringsutviklingen i 10 regioner i Norge så er selvfølgelig et antall på 6-10 innsjøer per region med en prøvetaking per år absolutt på nedergrensen av hva vi mener er akseptabelt."

Spørsmål Dersom du fikk bevilget 2 millioner kroner per år for å forbedre overvåkingen i henhold til problemstillingen med forsuring og eutrofiering, hvordan ville du brukt disse pengene?

"Inkludere elver igjen (ca 700' per år)

Inkludere metaller i innsjøer og i feltforskningsstasjoner

Ny regional innsjøundersøkelse (100 sjøer med vannkjemi og biologiske elementer)

Regional elveundersøkelse (har vi aldri hatt før)

Øke antall innsjølokaliteter til 200 igjen for å få en bedre subregional beskrivelse av utviklingen.

Sur nedbør dataene har vist seg svært nyttige for å beskrive endringer som følge av klimaendringer og dataene har også vært et viktig grunnlag for mye av karakteriseringsarbeidet som er gjort til nå innen VD."

NIVA om Eutrofiering:

B2 Med hensyn til hovedformålet med representativ overvåking i Norge, hva ser du er åpenbare mangler som må rettes på dersom man skal få kartlagt på en tilfredsstillende måte hvordan **eutrofiering av ferskvann** utvikler seg i Norge frem til 2015?

" Norge har i dag ingen nasjonal eutrofieringsovervåking. Det tidligere programmet EUREGI (Regional eutrofieringsundersøkelse) hadde en stor nasjonal undersøkelse av 355 innsjøer i 1988. Programmet ble siden redusert til et mindre antall klart eutrofierte innsjøer (maksimum 50 pr. år), som var konsentrert til Østlandet og Rogaland, der problemene var størst. Programmet ble nedlagt i 2001. Dagens eutrofieringsovervåking i ferskvann foregår i regi av fylker og kommuner i et lite antall påvirkede lokaliteter. Prøvetakingsfrekvens og parametre er ikke standardisert, men varierer fra sted til sted. De fleste måler total fosfor og nitrogen, samt klorofyll a og siktedyp, og noen

har analyser av sammensetning av planteplankton. Kvaliteten på resultatene er svært variabel. Dataene er i liten grad sammenstilt (noe finnes i SESAM-basen til SFT), og overvåkingen er ikke representativ, verken i forhold til tilførsler fra landbruket eller kloakktilførsler, den er ikke relatert til vanntyper (sensu WFD), måler i liten grad biologiske parametre og angir ikke avvik fra referansetilstand. Dagens overvåking er helt utilstrekkelig til å gi pålitelige nasjonale oversikter over tilstanden og utviklingen av eutrofiering i ferskvann, dette gjelder både mht. antall lokaliteter, parametervalg og prøvetakingsfrekvens. Det er også viktig å påpeke at det i all hovedsak er innsjøer som overvåkes, mens eutrofiering i elver kun overvåkes i enkelte fylker/kommuner.

De åpenbare manglene som må rettes på er følgende:

1. Et tilstrekkelig antall lokaliteter (innsjøer og elver) må velges ut blant de som er definert som "at risk" eller "possibly at risk" i forhold til næringstilførsler fra landbruk og husholdninger. Ved utvelgelsen må man sikre at disse er representative i forhold til vanntyper og regioner, der eutrofiering er et problem. Dette gjelder primært jordbruksområder og tett befolkede områder i lavlandet. For å kunne vite hva som er tilstrekkelig antall lokaliteter for å få den nødvendige representativitet, er det nødvendig å gjøre nye statistiske analyser. Eksisterende overvåking som foregår i regi av fylker og kommuner må sammenstilles, slik at det er mulig å få oversikt over hvor mange lokaliteter som overvåkes og hvordan disse fordeler deg på vanntyper og regioner.

2. Flere biologiske parametre må overvåkes. For eutrofiering i innsjøer gjelder dette primært planteplankton og vannvegetasjon, men også dyreplankton kan være en viktig parameter, da denne reflekterer innsjøens selvrensingsevne og påvirker forholdet mellom fosfor og algemengde. Algetoksiner bør også inkluderes, særlig i innsjøer som brukes til drikkevann og/eller badevann. For elver gjelder dette særlig bentiske alger, men også bunnfauna er aktuelt.

3. Prøvetakingsfrekvensen må økes til minimum 8 prøver pr. sesong for planteplankton, fosfor og nitrogen i innsjøer (nye statistiske analyser på NIVA viser at dette kreves for å oppnå tilstrekkelig utsagnskraft i forhold til referanseverdier).

4. Den økologiske tilstanden må angis som avvik fra referansetilstand for den aktuelle vanntypen.

5. Prøvetaking og biologiske analyser må utføres i hht. standardiserte metoder, der slike finnes. Alle kjemiske analyser må utføres ved akkrediterte laboratorier. Resultatene må kvalitetssikres og lagres i databaser som enkelt kan kobles til en Web-basert portal for formidling av resultatene (for eksempel Aquamonitor: se www.aquamonitor.no)."

B3 Dersom du fikk bevilget 2 millioner kroner per år for å forbedre overvåkingen i henhold til problemstillingen med forsuring og eutrofiering, hvordan ville du brukt disse pengene?

”Eutrofiering i ferskvann vil i hovedsak ikke inngå i basisovervåkingen på lang sikt, men kun i den operasjonelle overvåkingen, da årsaken til problemet hovedsakelig kommer fra lokale kilder i nedbørfeltet. Eutrofierte vannforekomster som har moderat eller dårlig status (sensu WFD) må da overvåkes som ledd i vannregionmyndighetens kommende overvåkingsprogram. For å kunne identifisere hvilke vannforekomster dette gjelder, bør likevel et større antall antatt eutrofierte lokaliteter inkluderes i første fase av basisovervåkingen. Disse kan velges ut fra karakteriseringsrapportenes angivelser av lokaliteter som er ”at risk” eller ”possibly at risk” som følge av landbrukstilførsler eller kloakktilførsler.

2 mill. NOK vil kun dekke kostnadene for overvåking av maks. 20 innsjøer, dersom man skal få tilstrekkelig utsagnskraft til å si at disse faktisk er eutrofierte i forhold til referanseverdiene for samme vanntype, mht biologiske forhold (særlig planteplankton og vannvegetasjon) i tillegg til de ordinære kjemiske parametrene (Fosfor, Nitrogen, Oksygen, etc.). 20 lokaliteter vil neppe være tilstrekkelig til å få et representativt bilde av eutrofieringstilstanden i Norge mht aktuelle vanntyper og regioner. Det er behov for nye statistiske analyser for å kunne bestemme hvor mange lokaliteter som er tilstrekkelig (se også svarene på spørsmål B2 ovenfor).

Eksisterende eutrofieringsovervåking i regi av fylker og kommuner må legges om til Vanndirektiv-kompatibel overvåking. Hvorvidt dagens ressursbruk til denne type regional/lokal eutrofieringsovervåking er tilstrekkelig til å dekke kravene i vanndirektivet, kan kun vurderes etter en sammenstilling av de regionale / lokale overvåkingsprogrammene.”

Fra NILU om Eutrofiering og Miljøgifter:

Om dagens overvåking:

”For atmosfæriske tilførsler er det nødvendig med et relativt stort antall stasjoner for å kunne estimere den totale belastningen på norsk natur. Nedbørmønsteret i Norge er veldig variert pga mye fjell, så det kan være store forskjeller i avsetning selv over korte avstander. Det har de siste årene vært store kutt i overvåkningsnettverket, og vi er nå på et minimumsantall for å kunne gi et godt og representativt bilde av det totale avsetningsnivået. Vi mangler nedbørstasjoner i Østfold, Vestfold, Oppland, Hedmark, Sør Trøndelag ellers er det 1 stasjon i hvert fylke utenom i Aust Agder og Akershus hvor det er 2 i hver.”

Om fremtidige behov:

”Det er sentralt at dagens overvåkningsnettverk vernes og sikres mot videre kutt. De lange tidsseriene er uvurderlige ikke bare for forsuring og eutrofiering, men også viktig for å forstå effekter av klimaforandringer. I tillegg til et bredt basisnettverk må på noen stasjoner ha avanserte målinger for å kunne forstå og kvantifisere sentrale prosesser, såkalte superstasjoner bør etableres. For atmosfæriske tilførsler så er det spesielt nitrogenavsetningen som det bør fokuseres på. Nitrogen er nå vel så viktig som svovel i forhold til forsuring. I tillegg er nitrogen sentral når det gjelder problemstillinger som eutrofie-

ring og biomangfold. For å kunne forstå og overvåke dette er det viktig med gode estimater på totalavsetning av nitrogen til vassdragene. Det er relativt stor usikkerhet i de beregnete tørravsetningsestimatene som brukes i dag. Direkte målinger av nitrogenfluksene vil kunne gi et bedre estimat og øke kunnskapene om avsetningsprosessene av nitrogenforbibdelser. Dette vil kunne bidra til å forbedre modellverktøyene som brukes. I tillegg er store kunnskapsbehov om hvilken effekt nitrogenavsetning har på utslipp av klimagasser fra jordsmonn. Det er derfor også ønskelig i tillegg til å overvåke flukser for avsetning å måle flukser av utslipp."

NIVA om Miljøgifter:

" Alle metaller er kartlagt med ca 10 års mellomrom i innsjøsedimenter (1986, 1995/96, 2004-06)

Screening analysene har tatt for seg et utvalg av miljøgifter. Disse anlaysene er utført i et fåtall lokaliteter hvor man har hatt en forventning om å finne en lokal påvirkninger, men noen få referanselokaliteter som bare mottar atmosfæriske avsetninger er også inkludert. Screening-analysene gir ingen regional oversikt over regionale tilførsler av organiske miljøgifter

Av undersøkelser som er gjort kan nevnes

Handlingsplanundersøkelsen fra 95/96 hvor PCB, PAH og sprøytemidler inngikk i analysene. Denne undersøkelsen dekker Sør-Norge. (Rognerud, Fjeld og Løvik…)

AMAP-undersøkelsene dekker de samme stoffene i Nord-Norge

Det vil i forbindelse med Samordnet innsjøundersøkelse bli gjort miljøgiftundersøkelser i et antall innsjøer (max 35 med vekt på Nord-Norge) hvor det vil bli analysert for PCB (inkl. sprøytemidler HCB, Lindane HCH, DDT) og Bromerte flammehemmere. PAH vil kun bli analysert på et utvalg av innsjøene. "

NINA om forsuring

åpenbare mangler som må rettes på dersom man skal få kartlagt på en tilfredsstillende måte hvordan **forsuring** utvikler seg i Norge frem til 2015? Med forsuring mener vi langtransportert tilførsel av forsurningselementer via luft.

"Utvalget av lokaliteter og prøvetakingsfrekvens gir mulighet for å følge trender i forsuringsutviklingen på en tilfredsstillende måte. Alle forsuringssensitive innsjøtyper og de mest forsuringsfølsomme kvalitetselementene er representert i overvåkingen. Andre påvirkninger enn forsuring er forsøkt unngått gjennom utvalget av lokaliteter. Nettverket inkluderer også upåvirkede referansesjøer (ca 20%).

Utvalget er ikke tilstrekkelig (redusert fra opprinnelig 100 innsjøer til dagens 60 og ytterligere reduksjon må forventes dersom dagens budsjettrammer opprettholdes) for å gi en vurdering av regionale forskjeller mhp. biologiske forsuringsskader.

I forhold til at kravet til rapportering i hht. VD er begrenset til sjøer >0,5 km2 så er de fleste overvåkingslokalitetene for små. Det er imidlertid mindre sjøer som er mest følsomme for forsuring og av det totale antall innsjøer i Norge (>0,02 km2) er 70-80% <0,5 km2. ”

B3 Dersom du fikk bevilget 2 millioner kroner per år for å forbedre overvåkingen i henhold til problemstillingen med forsuring og eutrofiering, hvordan ville du brukt disse pengene?

”Tatt inn i programmet et utvalg av de opprinnelige overvåkingslokalitetene for å få en bedre regional dekning, spesielt i de mest forsuringsfølsomme områdene av Norge. Noen av de opprinnelige lokalitetene (nå tatt ut) bør erstattes av innsjøer som også er inkludert i andre overvåkingsprogrammer (vannkjemisk overvåking, sedimentundersøkelser, miljøgifter i fisk og AMAP. Dagens utvalg av lokaliteter er for øvrig samordnet med disse programmene (SAMOVER). I tillegg bør det vurderes å inkludere flere kvalitetselementer (planteplankton, vannvegetasjon) i et utvalg av lokalitetene slik som foreslått i Program for overvåking av biologisk mangfold (ikke implementert). Dette bør omfatte alle referanselokaliteter samt et representativt utvalg av de forsurede innsjøene (de som overvåkes hvert år).

For øvrig: SAMOVER prosjektet viste at det er svært vanskelig å forene behovene for representativ overvåking mhp eutrofiering med behovene i sur nedbør overvåkingen. Unntaket vil kunne være noen felles referanselokaliteter.”

JOVA om eutrofiering og miljøgifter:

” Eutrofiering av ferskvann er i hovedsak knyttet til utslipp av kloakk og avrenning fra landbruket. Alle vannforekomster med en betydelig andel jordbruksareal i nedbørfeltet, vil komme i klasse 3-5, vanligvis 4-5. Dvs mindre god, dårlig eller meget dårlig vannkvalitet. (Både med hensyn til næringssalter og biologiske parametre.) Graden av eutrofiering vil i tillegg til driftsmåte, være avhengig av stor andel av arealet i nedbørfeltet som er landbruksareal. Generelt blir derfor vannkvaliteten vanligvis bedre jo større vannforekomst en måler i.

Erfaringen fra overvåkingen av landbrukspåvirkede innsjøer tilsier at det vanskelig å knytte utvikling av innsjøer direkte til drift av de tilknyttede jordbruksarealer. Denne overvåkingen ble derfor avsluttet i 2000.

Erfaringen fra overvåkingen av landbrukspåvirkede bekker tilsier at det er nødvendig med intensiv blandprøvetaking og kontinuerlig overvåking av vannføring dersom en skal fange opp de episodene som gir de store næringssalttapene. Samtidig er det nødvendig med en detaljert kartlegging av driften på landbruksarealene for å kunne relatere utviklingen i bekken til driften på arealene. Dette er nødvendig for å si noe om tiltakene som iverksettes gir effekter.

Overvåkingen av landbrukspåvirkede bekker er derfor meget intensiv og ressurskrevende. Den drives fortrinnsvis i små bekker (nedbørfelt < 8 km^2, samtidig er det to noe større forekomster < 25 km^2. Det er derfor et begrenset antall nedbørfelt som overvåkes og resultatene

fra disse må generaliseres via enkle modeller for å si noe om tilstand og utvikling i andre områder.

For pesticider er det viktig at overvåkingen risikofokuseres, slik at en faktisk overvåker lokaliteter som har en betydelig bruk av pesticider. ”

UTVALGTE SVAR KYST:

NIVA om miljøgifter kyst:

B1 Hvilken miljøgifter av de som er listet opp nederst syns du vi har for liten informasjon om i dag i form av konkrete målinger i selve vannforekomsten (inkl bunnsedimenter)

Arsen, bly, bromerte flammehemmere, DDT, DEHP, Dioksiner, Diuron, Irgarol, Kadmium, Kobber, Krom, Kvikksølv, MCCP, Naftalen, Nikkel, Nonyl/oktylfenol + etoksylater, PAH, PCB, PFOS/PFAS, SCCP, Sink, TBT (utlekking havner), Trichloromethane

”Alle, av en eller annen årsak. Det kan nevnes f.eks.: 1.) konsentrasjoner i dypvannsfisk er generelt lite kjent; 2.) konsentrasjoner i for både sterk og lite belastede områdene kan være mangelfulle på enkelte stoffer: 3.) utvikling (tidstrender) er bare undersøkt i noen av disse stoffene.”

B3 Dersom du fikk bevilget 2 millioner kroner per år for å forbedre overvåkingen i henhold til problemstillingen med eutrofiering, hvordan ville du brukt disse pengene?

”Problemer med eutrofiering og miljøgiftforurensning ofte forekommer på samme sted. Viten om effekter av disse to forurensningstypene sammen bør utdypes. Behovet er også akutelt i områder hvor langtransporterte forurensninger er hoved kilden, dvs. områder fjernt fra punktkilder. ET forskningsfremstøt for dette emnet bør koordineres med Kystovervåkingsprogrammet.”

NIVA om fremmede arter kyst:

Japansk sjølyng: Forekomst på KYO-stasjonene overvåkes rutinemessig en gang pr år. I tillegg kartlegges utbredelse gjennom tilleggsopsjoner knyttet til Kystovervåkingsprogrammet.

Japansk drivtang: Forekomst på KYO-stasjonene overvåkes rutinemessig en gang pr år. I tillegg kartlegges utbredelse gjennom tilleggsopsjoner knyttet til Kystovervåkingsprogrammet.

NIVA om diffus marin forurensing

”Kystovervåkingsprogrammets målsetning er en langsiktig overvåking og dokumentering av miljøtilstanden mhp. næringssalter og deres virkninger i kystområdene på plankton-, hard- og bløtbunnsamfunn. Fremmede arter fanges opp i programmets overvåking av biologisk mangfold. Miljøgifter overvåkes i andre program jfr JAMP.”

NIVA om Eutrofi i kyst:

B2 Med hensyn til hovedformålet med representativ overvåking i Norge, hva ser du er åpenbare mangler som må rettes på dersom man skal få kartlagt på en tilfredsstillende måte hvordan **eutrofiering av kystvann** utvikler seg i Norge frem til 2015?

"Kystovervåkingsprogrammets stasjonsnett bør styrkes med stasjoner som er representative for kystens vanntyper, først og fremst med stasjoner i fjord og skjærgårdsområder, dernest landsdekkende stasjonsnett. For å dekke Norges lange kyst kan det være nødvendig og ønskelig å kombinere intensiv, ekstensiv og fjernmålingsmetodikk. Flere utviklingsprosjekter på NIVA viser lovende resultater med hensyn til nye overvåkingsmetoder, bl.a. akustikk (ekkolodd), ROV, automatisk målestasjon på rutebåter (SOOP), nye måleprober og satelittmålinger.

Stasjonsnett og overvåkingsområder bør identifiseres i en helhetlig nasjonal plan basert på en samlet nasjonal vurdering av naturverdier, vanntyper, belastninger og tilstand. "

B3 Dersom du fikk bevilget 2 millioner kroner per år for å forbedre overvåkingen i henhold til problemstillingen med eutrofiering, hvordan ville du brukt disse pengene?

"1) Styrket Kystovervåkingsprogrammet med stasjoner i fjorder og skjærgård for å dekke flere vanntyper. Kystovervåkingsprogrammet har fokus på Skagerrak og Vestlandet hvor eutrofiering er et aktuelt problem og ett eller flere forsøksområder med framtidsrettet overvåking kunne etableres.

2) Koble på nye overvåkingsmetoder til løpende overvåkingsaktiviet slik at operasjonell drift av disse kan evalueres samtidig som ny og gammel metode kan kalibreres. For eksempel helårlig og landsdekkende vannkvalitetsmåling via Ships of Opportunity (SOOP).

3) Framtidig overvåking er avhengig av gode overvåkingsstasjoner, dvs. at de er representative, reflekterer ønsket målsetning og tilfredsstiller praktiske krav for optimal gjennomføring. Mange undersøkelser har inneholdt 'uheldig stasjonsplasseringer' som i ettertid har vist seg å svekke utsagnskraft og tolkning. En før-undersøkelse med analyse av beliggenheter, representativitet, vannbevegelse, påvirkninger og ikke minst med en befaring og evt. en enkel prøvetaking, før stasjoner etableres, ville være en meget god investering for et framtidig overvåkingsprogram.

4) Metodeutvikling mht. til å måle eutrofirespons som tar hensyn til internasjonalt vannrammedirektivarbeid på metodikk for fastsettelse av økologisk tilstand. Metodikk bør utføres parallelt med løpende overvåking for å kalibrere mot dagens dataserier.

5) Eutrofiproblemer og miljøgiftforurensning forekommer ofte i samme fjord og det er behov for økt koordinering av overvåking samt økt

kunnskap om effekter av disse to forurensningstypene (FoU-aktivitet).

6) Harmonisere og styrke løpende overvåkingsprogram med et minste felles sett av måleparametere til å beskrive eutrofitilstand, vannkvalitet og belastning. Ikke minst viktig å inkludere variable som er essensielle for de biologiske kvalitetselementene som inngår i vannrammedirektivet. ”

SFT om offshore overvåking jmf langtransport:

Overvåkingen offshore skal kunne avdekke virkningen av petroleumsvirksomhetens egen forurensning, dvs myndighetene skal kunne se hvorvidt boring og produksjon medfører målbare effekter til havbunn eller vannsøyle. Eutrofiering er ikke relevant for denne type virksomhet.

Sedimentovervåkingen har avdekket målbare effekter opp til noen kilometer fra utslippspunktet. I dag er effektene knyttet opp til installasjonenes nærområde, som regel noen hundre meter fra riggen. For vannbaserte boringer av enkeltbrønner kan effektene være begrenset til noen titalls meter unna. Miljøgifter som tungmetaller og ulike oljekomponenter er inkludert i sedimentovervåkingen. Regionale stasjoner skal fungere som kontrollpunkter i de ulike havområdene, med beskrivelse av bakgrunnsnivåer.

Vannsøyleovervåkingen skal detektere effekter i de frie vannmasser som følge av utslipp av produsert vann (tungmetaller, hydrokarboner). Metodikken har ikke vist tydelige effekter. SFT mener det er viktig å videreføre vannsøyleovervåkingen og sørge for at det utvikles metoder med større utsagnskraft.

Havforskningsinstituttet om eksisterende overvåking

”De innerste stasjonene på våre hydrografiske snitt ut fra kysten vil være av de beste pågående opplegg for overrvåkning av parametre som skal taes mange ganger per år (på flere av disse taes allerede relativt mange parametre, eks.hydrografi, n-salter, plankton), men mange stasjoner langs kysten, som vi tar i fjorder og skjærgård 1-2 ganger per år, vil kunne brukes til overvåkning av benthos og miljøgifter.”

VEDLEGG 3 GJENNOMGANG AV VANLIGE MILJØGIFTER I NORGE

(for å prioritere de som er langtransportert)

Prioriterte stoffer

Som del av vannrammedirektivet er det etablert en europeisk "prioriteringsliste" over stoffer som utgjør en trussel mot eller gjennom det akvatiske miljø. Det er for tiden 33 stoffer på denne listen, som ble satt opp i 2001 (2455/2001/EC), og listen vil bli revidert med jevnlige mellomrom. Stoffene refereres til som 'Priority Substances', og de som anses for å utgjøre den største trusselen er videre identifisert som 'Priority Hazardous Substances'.

Det er et mål i det videre arbeid med vanndirektivet at utslipp og tap av 'Priority Substances' skal reduseres progressivt, mens 'Priority Hazardous Substances' skal fases ut.

Listen med prioriterte stoffer er gitt under. Norge star fritt til å inkludere andre stoffer i sin overvåkning, dersom disse anses relevante.

Priority Hazardous Substances: brominated diphenylether (pentabromo diphenylether only), C10-13- chloroalkanes, cadmium and compounds, hexachlorobenzene, hexachlorocyclohexane (HCH), hexachlorobutadiene, mercury and compounds, nonylphenols, polyaromatic hydrocarbons (PAH), pentachlorobenzene, tributyltin compounds;

Priority Substances under Review: anthracene (PAH), atrazine, chlorpyrifos, di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), diuron, endosulfan, isoproturon, lead and compounds, napthalene (PAH), octylphenols, pentachlorophenol, simazine, trichlorobenzenes, (1,2,4-trichlorobenzene), trifluralin;

Priority Substances: alachor, benzene, brominated diphenylether (apart from Penta), chlorofenvinphos, 1,2-dichloroethane, dichloromethane, fluoranthene (PAH), nickel and compounds, trichloromethane (chloroform).

Status for tungmetaller

Foruten naturlige kilder som forvitring og nedbrytning av organisk materiale, spres tungmetaller (TM) til miljøet via en rekke antropogene kilder. TM sendes til ***atmosfæren*** via en rekke prosesser i metallproduksjon og metallbearbeiding samt ved forbrenning av metallholdig avfall og fossilt brennstoff som kull, olje og bensin. I atmosfæren kan det bindes til små partikler og transporteres over lange avstander på tvers av landegrenser. I det ***akvatiske miljø*** kan TM i sigevann være en større kilde til forurensning enn luftbåren forurensning. I land hvor gruvedrift er en viktig næringskilde er det en rekke eksempler på meget problematisk TM-forurensning i de nærliggende elver og kystnære områder. I områder hvor forurensende virksomhet tidligere førte spillvann med dårlig miljøkvalitet finner man mange år senere (etter at utslippene er avsluttet) en opphopning av TM i sedimentene som stadig frigir TM til ovenstående vannfase.

Flere studier som f.eks NILU rapport 1950/2003 og North Sea Task Force 1993 (Skagerak/Kattegat) viser at hovedspredningsvei for de fleste tungmetaller er via atmosfæren. Undersøkelsene sammenstiller spredningsveier som elver og havstrømmer samt lokale kilder.

Både modeller og de regionale overvåkningsprogrammene viste et klarte atmosfærisk langtransportmønster for bly, kadmium, nikkel og kvikksølv, mens kobber en bundet til større partikler som avsettes nærmere kilden. Ut i fra de regionale overvåkningsprogrammene er det lite som tyder noe signifikant bidrag fra atmosfærisk langtransport av krom. De tidligere større kildene av krom fra industrien i Mo i Rana er pr. i dag stanset.

Status for PCB/DDT

Polyklorerte bifenyler (PCB) er nå faset ut av produksjon, men stoffene tilføres stadig i mindre mengder til jord og vann via atmosfæren og nedbør, med sigevann og spredning av sedimenter. På grunn av den høye temperaturbestandigheten kan PCB gå igjennom forbrenningsanlegg uten å destrueres dersom temperaturen er lav ved starten av forbrenningen. PCB kan fordampe og gå i atmosfæren hvor det bindes til partikler i atmosfæren slik at UV nedbrytningen er liten. *Atmosfæren er i dag den viktigste transportveien for PCB, mens hav og jord regnes som de viktigste kildene til spredning.*

PCB står ikke på EUs liste ettersom stoffgruppen allerede er faset ut. Konsentrasjonstrendene går i dag nedover.

Diklordifenyldikloretan (DDT) er et plantevernmiddel som ikke lenger er i bruk i Norge, men det er en nasjonal kilde i miljøet fra den tiden det ble benyttet i Norge. Stoffene følger på den måten kretsløpet uavhengig av om bruken er stanset her i landet. DDT er meget persistent og immobilt i miljøet. *Ny tilførsel kan derfor regnes å ha atmosfærisk spredning fra andre land, f.eks spesielt fra U-land hvor DDT fremdeles benyttes som sprøytemiddel.* DDT (spesielt metabolitten DDE) oppkonsentreres i næringskjeden, særlig i marint miljø, og er funnet i høye konsentrasjoner i nordområdene (sel og isbjørn).

Status for dioksiner

Polyklorerte dioksiner oppkonsentrer segs i næringskjedene og er blant de giftigste stoffene man vet om. Dioksiner dannes ved ufullstendig forbrenning i nærvær av klor. Selv alminnelig koksalt som brenner f.eks sammen med papir kan gi dioksiner som PCDD og PCDF. Det har oppstått særlig store mengder dioksin ved oppvarming eller forbrenning av PCB og klorerte fenoler. I dag dannes dioksiner hovedsakelig ved en reaksjon mellom organiske, aromatisk forbindelser og frie klorradikaler. Klorkildene ved dannelse av dioksiner er ofte PVC-plast, papir, papp og matavfall. Andre kilder er stålindustrien, forbrenning av impregnert treverk osv.

Undersøkelser av uforstyrrede jordprøver har vist at det i den siste tiden har vært atmosfærisk/nedbør av PCDD'er og PCDF'er. Atmosfæren, i form av langtransport, er en kilde til spredning av dioksiner, men ikke hovedkilden til problemene med tanke på vannkvaliteten i

Norge. Lokale og regionale problemer må kartlegges før overvåkningsprogram for langtransportert forurensing kan bestemmes.

Status for PAH

Polysykliske aromatiske hydrokarboner er A prioritet i EU, i tillegg til PAH som en summeparameter er også tre individuelle PAH'er inkludert på listen; naftalen, antrasen og fluoranten. En del PAH'er er kreftfremkallende. Kilder til forurensning er hovedsakelig forbrenningsrelatert og oljerelatert som metallurgisk industri, bilindustri og skogbranner; aromatiske strukturer dannes ved ufullstendig forbrenning. *PAH er partikkelbundet i atmosfæren, men har et relativt begrenset langtransportpotensial.* PAH oppkonsentreres fra vann til fisk, men ikke videre i næringskjeden da PAH omdannes i og skilles raskt ut i fisk og pattedyr. Det er påvist oppkonsentrering av PAH i muslinger og i sedimenter generelt. Den viktigste kilden til PAH forurensingen er lokal luftforurensing (10 km fra kilde).

Status for PFOS/PFAS

Perfluoroktanylsulfonat (PFOS). Fellesnavn PFAS, Perfluoralkylstoffer. Totalt finnes det flere hundre enkeltstoffer av PFAS. Kilder til forurensning er hovedsakelig galvanoteknisk industri og brannslukning i offshoreindustrien, landbasert industri som raffinerier, forsvaret, luftfart og brannøvningsplasser. PFOS og PFOS-relaterte stoffer brytes i svært liten grad ned i naturen, og oppkonsentreres i næringskjedene. Stoffene er overflateaktive og svært stabile. Punktkilder som f.eks oljeplattformer sprer komponentene med havstrømmer, sigevann osv.

SFT vurderer i dag behov for forbud eller bruksbegrensninger. I Asia produseres og forbrukes det 6 ganger så mye som i Europa. Norge produserer ikke, kun forbruker en del av disse stoffene. Det er påvist økende konsentrasjoner i Nord-Norge og Russland, og langtransport til Arktis har gitt forhøyede konsentrasjoner i sel. SFTs handlingsplan pr april 2005 beskriver videre planer for brukskontroll, kartlegging og overvåkning av PFAS og PFOS-relaterte forbindelser.

NILU har fått bevilget midler for bedre kartlegging av PFOS og PFOS-relaterte forbindelser i 2006 (se siste kapittel; Konklusjon).

Status for bromerte flammehemmere

Pentabromdifenyleter (PBDE) er et stoff i gruppen polybromerte difenyletere og er A prioritert i EU. Bare; B-listet i OSPAR 98. Uklart om de andre BDEene er på PS listen.

Stoffene har høy affinitet til partikler i jord og sediment, samt høy *n*-oktanol vannfordelingskoeffisient (log K_{ow} i området 5-8) som indikerer potensial for biomakkumulering i vannlevende organismer.

Noen av de bromerte flammehemmerne, som for eksempel decabromdifenyleter, har en så høy molekylvekt at de ikke passerer biologiske membraner og dermed ikke oppkonsentreres i vannlevende organiser (lav BCF). Penta og heksa-forbindelser har imidlertid lavere molekylvekt og meget høy biokonsentreres i stor gradasjonsfak-

tor. Flere bromerte flammehemmere er påvist i Arktis og har derfor et åpenbart potensial for langtransport.

Bromerte flammehemmere benyttes som flammehemmende midler i elektronikk, isolasjonsmaterialer og tekstiler. Har f.eks vært en del av programmet "Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter i 2004". "Kartlegging av bromerte flammehemmere og klorerte parafiner".

Foruten Mjøsa er nivåene i ferskvann ganske lave, men det er målt meget høye nivåer av PBDE i Mjøsa ørret. Bromerte flammehemmere er funnet fisk og sel i arktiske områder og i sedimenter, musling og fisk utenfor kysten av både Norge, Sverige og Danmark. Det er påvist en sterk økende konsentrasjoner i toppredatorer i økostystemet og en signifikante økninger i systemet generelt.

Veldig lang T ½ i sedimenter (600 d), jord 150 d og vann 150 d. I atmosfæren er T ½ lik 29 d. Brytes ned fotokjemisk. De gassformige og bestandige bromerte flammehemmerne forventes å overføres til atmosfæren. De brannhemmende stoffene PBB, PBDE og TBBP A spres som utslipp til luft og spillvann fra industrivirksomhet, også i Norge. De største utslippene skjer i form av fast avfall, avgassing/produkter fra f.eks TV apparater, kontormaskiner osv, men blir også tilfør miljøet via langtransporterte luftstrømmer

NILU har fått bevilget midler for bedre kartlegging av enkelte bromerte flammehemmere i 2006 sammen med PFOS/PFAS-forbindelsene.

Status for klorerte flammehemmere/parafiner

MCCP Mellomkjedete klorparafiner (MCCP) er foreslått klassifisert som miljøskadelige basert på deres giftighet overfor akvatiske organismer, lave nedbrytbarhet og bioakkumuleringspotensial. Kortkjedete (C10-13) klorparafiner (SCCP) er giftig overfor mus og er de forbindelsene det knytter seg mest miljømessig bekymring for i forhold til MCCP. Gir tydelig økt levervekt (leverenzyminduksjon). Viktig dokument TA 1924/2002 "Kartlegging av bromerte flammehemmere og klorerte parafiner" utført av NILU.

De klorerte klorparafinene er påvist i høye konsentrasjoner i sedimenter utenfor avfallsdeponier. Nivåene er høyest for de kortkjedete som også anses som de mest toksiske og miljøfarlige. Det er også påvist høye konsentrasjoner i torskelever i Oslofjorden samt i blåskjell, og analyser av ørret og røye viser generelt i høyere konsentrasjoner enn blåskjell. I samtlige undersøkelser utført med analyser av mose er det funnet SCCP-konsentrasjoner som bekrefter at SCCP har et betydelig langtransportpotensial.

Atmosfærisk langtransport anses som vesentlig for den globale spredningen av SCCP og er ansvarlig for forekomsten av SCCP i den arktiske næringskjeden. Bruken har gått betydelig ned de siste årene. Det at man fremdeles påviser SCCP i miljøet styrker antagelsen om at stoffene er persistente, bioakkumulerende og/eller tilføres ved langtransport.

Klorerte parafiner har et betydelig langtransportpotensial, men lokale kilder dominerer over langtransport. Stoffene vurderes også som mindre toksiske enn de andre halogenerte organiske miljøgiftene. *Anbefaler bedre kartlegging av lokale kilder før det kan settes i stand et overvåkningsprogram for langtransportert spredning som hovedkilde til klorerte parafiner i miljøet.*

Status for diuron, irgarol og TBT

Diuron og Irgarol er pesticider som aldri har vært godkjent brukt i matproduksjon i Norge. Stoffene har imidlertid blitt brukt i et relativt stort omfang som biocid i maling og lakk, bl.a. i bunnstoff på båter. Disse stoffene har vært en erstatning for tinnorganiske forbindelser i bunnmaling på båter, og har også vært brukt i impregnering av fiskenoter. Det er ikke kjent produksjon i Norge. Kilde er derfor tilvirking, bruk og avhending av produkter som inneholder Diuron diuron og/eller Irgarolirgarol.

Diuron og irgarol er undersøkt i både ferskvann, sigevann fra deponier og renseanlegg uten å påvise større konsentrasjoner (SFT/NIVA rapport TA 2096/2005).

I marine sedimenter er målte konsentrasjoner av begge forbindelsene i all hovedsak under deteksjonsgrensen eller svært lave. Målte konsentrasjoner av diuron og irgarol i biota (blåskjell, torskelever og alger) er også generelt lave.

Begge forbindelsene er godt løselige i vann, moderat bioakkumulerende og har en moderat kjemisk persistens. De forventes derfor først og fremst i nærheten av aktive kilder som ved frisettelse av nylig påført bunnmaling og fra sandblåsing/spyling av skrog. Hovedkilden er ikke i form av langtransportert forurensning fra fjernere kilder (selv om TBT forurensede sedimentpartikler fra Tyskland er påvist langs kysten).

Tributyltinn (TBT) er et organometall som har vært brukt som bunnstoff på båter. Stoffet er svært toksisk for enkelte arter av bløtdyr. Stoffet er persistent i sediment, men har begrenset potensiale for oppkonsentrering i næringskjeden da det metaboliseres raskt og skilles ut i høyere organismer. Punkt-kilder for utslipp av TBT er skipsverft, havner, og småbåthavner. Foruten i bunnstoff er TBT også benyttet i treimpregnering, not-impregnering (forbudt siden 1990), og i PVC. Det finnes gode overvåkningsdata for TBT langs norskekysten, og det er dokumentert at stoffet har betydelige økologiske effekter i høykonsentrasjonsområder (imposexstudier i snegl). TBT brytes ned i UV-lys og har derfor begrenset potensiale for langtransport i atmosfæren.

Status for DEHP, nonyl- og oktylfenoler samt etoksylater

B og A/B prioritet i EU. Dietylheksylftalat (DEHP), nonyl- og oktylfenoler samt etoksylater er også prioritert på EUs liste. Ftalater er benyttet som myknere i plast, og nonylfenoletoksylater er overflateaktive stoffer som benyttes i rengjøringsmidler, som bindemidler f.eks pesticider og maling, i produksjon av plast og papir, i petroleumproduksjon

mm. Stoffene forbrukes over alt og finnes over alt. Den tørste tilførselskilden for akvatisk miljø er lokalt sigevann og avløpsvann. Forbindelsene er ikke stabile i luft, og har derfor ikke potensial for langtransport.

DEHP; Ingen pot for biomagnifisering (esterforbindelse der og). Er muligens prioritert fordi det forbrukes enorme mengder og finnes over alt. Høy kons i organismer med lav metabolsk evne som blåskjell og noen krepsdyr-. Er også reproduksjonstoksisk. Miljømessig eksponering av mennesker ikke signifikant. Veldig hydrofobt.

Nonyl- og oktylfenoler samt etoksylater. Har vist noe høye kons i nordområdene pga lave temperaturer hvor nedbrytningen blir redusert. I vann hvor det ikke kommer UV lys er det også en del oppkonsentrasjon av forbindelsene. Funnet litt i blåskjell.

Status for triklormetan

Triklormetan (kloroform/Freon 20) er C prioritert i EU. Dette er et løsemiddel som brytes ned sakte i jord og vann, men akkumuleres ikke i organismer. Stoffet er flyktig og er stabilt i luft; T ½ 151 d i luft, 4,4 d i vann. Langtransport i med atmosfæren må anses å være aktuelt. Forbindelsen er kjent for å være ozonlagødeleggende og går derfor så langt ut som til troposfæren.