

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest. Forprosjekt for karakterisering av vannforekomstene.	Løpenr. (for bestilling) 5720-2008	Dato 18.12.2008
	Prosjektnr. Undernr. O-28313	Sider Pris 50
Forfatter(e) Torleif Bækken (NIVA), Ståle Haaland (Bioforsk)	Fagområde utredning	Distribusjon fri
	Geografisk område Østlandet	Trykket NIVA

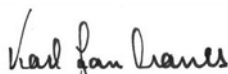
Oppdragsgiver(e) Vannmiljørådet for drammensregionen	Oppdragsreferanse Agnes Bjellvåg Bjørnstad
---	---

<p>Sammendrag</p> <p>Prosjektet omfatter to områder i Vannregion 2 Vest-Viken: 1) Vannområde Drammenselva og 2) Sandevassdraget i Vannområde Breiangen vest. Hovedmålet har vært å kartlegge eksisterende kunnskap, peke på eventuelle kunnskapshull og angi behovet for ny kunnskap for å kunne fullkarakterisere vannforekomstene på en tilfredsstillende måte. Prosjektet har konsentrert seg om resultater som kan anvendes til 1) å angi type vannforekomst, 2) tilstandsvurdering, 3) belastningsanalyse og 4) økonomisk analyse av vannbruk. Det er i tillegg gitt et grovt overslag på kostnader og fremdrift ved å gjennomføre foreslåtte undersøkelser innenfor fristen for godkjenning av forvaltningsplan den 31.12.2015. Generelt er det lite data på kjemiske typifiseringsvariabler, særlig Ca/alkalitet i ferskvann. Det er også sparsomt med nyere data for vurdering av tilstand, særlig gjelder dette for biologiske elementer. Det finnes en god del data på belastninger, noen gamle og noen nyere. Det foregår undersøkelser i Drammensfjorden, bl.a. i regi av "Ren Drammensfjord 2015", som vil skaffe til veie oppdatert kunnskap både på tilstand og belastning.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vanndirektivet 2. Typifisering 3. Tilstandsvurdering 4. Belastningsanalyse 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Water Framework Directive 2. Typification 3. Status assessment 4. Pressure analyses
---	--



Torleif Bækken
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

ISBN 978-82-577-5455-6

Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest

Forprosjekt for karakterisering av vannforekomstene

Forord

Norsk institutt for vannforskning har på oppdrag av Vannmiljørådet for drammensregionen gjort en gjennomgang av vannfaglige data for Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest i Vannregion Vest-Viken (Vannregion 2). På basis av dataene er det vurdert hvilke nye undersøkelser som vil være nødvendige for å utføre et godt karakteriseringsarbeid, i henhold til vanndirektivet, av vannforekomstene i disse områdene. Prosjektet er ment som et forprosjekt for karakteriseringsarbeidene som vil følge de neste årene. Oppdraget ble først gitt som et prosjekt med henblikk på Vannområde Drammenselva. Senere ble det, med et tilleggsprosjekt, utvidet til også å omfatte Sandevassdraget i Breiangen vest. Bioforsk ved Ståle Haaland har vært underleverandør i prosjektet. Kontaktperson for oppdragsgiver har vært Agnes Bjellvåg Bjørnstad hos Fylkesmannen i Buskerud.

Oslo, 18.12.2008

Torleif Bækken

Innhold

Sammendrag	6
1. Innledning	7
2. Formål	8
3. Resipientene	8
3.1 Drammenselva, Bingselva og Loselva	8
3.2 Småelver og bekker	9
3.3 Innsjøer	9
3.4 Sandevassdraget	9
3.5 Drammensfjorden	9
4. Karakteriseringen og behov for data	12
4.1 Inndeling i vannforekomster	12
4.1.1 Generelt	12
4.1.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva	12
4.1.3 Småelver og bekker	13
4.1.4 Innsjøer	13
4.1.5 Sandevassdraget	13
4.1.6 Drammensfjorden	13
4.2 Identifisering av sterkt modifiserte og kunstige vannforekomster	14
4.2.1 Generelt	14
4.2.2 Drammenselva, Bingselva, Loselva, sidebekker.	14
4.2.3 Drammensfjorden	14
4.3 Typifisering	15
4.3.1 Generelt	15
4.3.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva	16
4.3.3 Småelver og bekker	17
4.3.4 Innsjøer	17
4.3.5 Sandevassdraget	17
4.3.6 Drammensfjorden	17
4.3.7 Behov for data for typifisering	18
4.4 Vurdering av tilstand	18
4.4.1 Generelt	18
4.4.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva	19
4.4.3 Småelver og bekker	20
4.4.4 Innsjøer	20
4.4.5 Sandevassdraget	20
4.4.6 Drammensfjorden	21
4.4.7 Behov for tilstandsvurderinger	23
4.5 Analyse av belastninger	24
4.5.1 Generelt	24
4.5.2 Drammenselva, Bingselva, Loselva.	24
4.5.3 Småelver og bekker	25
4.5.4 Sandevassdraget	25
4.5.5 Drammensfjorden	26

4.5.6 Behov for nye belastningsanalyser	28
4.6 Vurdering av risiko for ikke å nå direktivets mål	30
4.6.1 Generelt	30
4.6.2 Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest	30
4.7 Økonomisk analyse av vannbruk	30
4.7.1 Generelt	30
4.7.2 Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest	31
5. Kostnadsramme for nye undersøkelser	31
6. Organisering	32
7. Fremdriftsplan	34
8. Litteratur	35
Vedlegg A.	45

Sammendrag

Prosjektet gjelder to områder i Vannregion 2 Vest-Viken: Vannområde Drammenselva og Sandevassdraget i Vannområde Breiangen vest

Hovedmålet har vært å kartlegge eksisterende kunnskap, eventuelle kunnskapshull, samt angi behovet for ny kunnskap for å kunne fullkarakterisere vannforekomstene på en tilfredsstillende måte.

Målformuleringene har vært:

1. Fremskaffe eksisterende kunnskap, og angi behovet for ny kunnskap.
2. Identifisere kriterier for inndeling av vannforekomster.
3. Lage en grov oversikt over ressursbehov til gjennomføring av fullkarakterisering.
4. Forslag til organisering av arbeidet.
5. Forslag til fremdriftsplan.

Prosjektet har konsentrert seg om resultater som kan anvendes til 1) å angi type vannforekomst, 2) tilstandsvurdering, 3) belastningsanalyse og 4) økonomisk analyse av vannbruk. Det er i tillegg gitt et grovt overslag på kostnader og fremdrift ved å gjennomføre foreslåtte undersøkelser innenfor fristen for godkjenning av forvaltningsplan innen 31.12.2015. For organisering av arbeidsform henvises til vellykkede organiseringer ved karakterisering av andre vannområder under fase 1.

Generelt er det lite data på kjemiske typifiseringsvariabler, særlig Ca/alkalitet i ferskvann. Det er også til dels meget sparsomt med nyere data for vurdering av tilstand, særlig gjelder dette for biologiske elementer. Det finnes en god del data på belastninger, noen gamle og noen nyere. Det foregår nå undersøkelser i Drammensfjorden, bl.a. i regi av "Ren Drammensfjord 2015", som vil skaffe til veie oppdatert kunnskap både på tilstand og belastning til bruk ved karakteriseringen.

1. Innledning

Hovedmålet med **karakterisering** av vannforekomster i Norge er å identifisere de vannforekomstene som er i risiko for å ikke oppfylle vannforskriftens mål om god miljøtilstand.

Nasjonalt er det gjennomført en innledende **grovkarakterisering** av mer enn 14000 vannforekomster på bakgrunn av nasjonale og dels regionale datasett (www.vannportalen.no, <http://vann-nett.nve.no/>). Et hovedmål med grovkarakteriseringen har vært å identifisere de vannforekomster som må prioriteres i forhold til videre karakterisering, for dermed å kunne plassere vannforekomstene i en av de to risikoklassene ”risiko” og ”ingen risiko”. Det er også dette som har vært hovedfokus for fylkesmannens gjennomgang og kvalitetssikring av resultatene fra grovkarakteriseringen så langt. Vanntypene ble under dette arbeidet delt inn i tre hovedkategorier; åpenbart gode, åpenbart dårlige og mulig dårlige.

I **fullkarakteriseringen** som startet opp i 2007, skal vannregionmyndighetene sammen med brukerne av vannforekomstene kvalitetssikre de vurderingene som så langt er gjort ved å supplere med tilgjengelige regionale og lokale data og kunnskaper. Et sentralt mål for den gjenstående fullkarakteriseringen er å redusere omfanget av gruppen ”mulig risiko” mest mulig, slik at det så langt det er grunnlag for det, kun opereres med de to gruppene ”ingen risiko” og ”risiko”.

Følgende punkter er viktige for det videre arbeidet med fullkarakteriseringen (iflg. veilederen for karakterisering, av 1.6.2007):

- Kontrollere at vannforekomstene er tildelt riktig vanntype og er hensiktsmessig avgrenset.
- Kvalitetssikre og supplere med lokale data og vurderinger knyttet til belastninger og miljøtilstand.
- Vurdere risiko for endring i miljøtilstanden som følge av endringer i belastningsbildet innen fristen for måloppnåelse går ut (år 2015 eller 2021).
- Gjennomføre en økonomisk analyse mht. betydning for befolkningen at miljømålene ev. ikke nås, og mht. hovedutfordringer og trender i vannområdene.

Ifølge veilederen skal den videre karakteriseringen (fullkarakteriseringen) fortsatt baseres på eksisterende data, d.v.s. at det ikke kreves nye undersøkelser for å fullføre karakteriseringsjobben. Det har imidlertid innenfor rammen av dette oppdraget vært ønske om å oppdatere kunnskapen slik at en dermed vil kunne gi en bedre situasjonsbeskrivelse som grunnlag for en sikrere karakterisering som igjen vil gi et godt grunnlag for videre planarbeid for de respektive vannforekomstene.

2. Formål

Hovedmålet med det foreliggende prosjektet har vært å kartlegge eksisterende kunnskap, eventuelle kunnskapshull, samt angi behovet for ny kunnskap for å kunne fullkarakterisere på en tilfredsstillende måte.

Målformuleringene har vært:

1. Fremskaffe eksisterende kunnskap, og angi behovet for ny kunnskap.
2. Identifiseres kriterier for inndeling av vannforekomster.
3. Lage en grov oversikt over ressursbehov til gjennomføring av fullkarakterisering.
4. Forslag til organisering av arbeidet.
5. Forslag til fremdriftsplan.

Prosjektet skal ta for seg Vannområde 2 i Vannregion 2, Vest-Viken, samt Sandevassdraget i Breiangen Vest som inkluderer Sande kommune. Det innebærer Drammenselva etter samløpet med Hallingdalselva (Snarumselva) og ut til Drammensfjorden, samt Drammensfjorden avgrenset av Svelvikterskelen. Det inkluderer altså ikke større sidevassdrag på denne strekningen. Elvestrekninger som likevel er inkludert er Loselva og Bingselva. Vannområdene berører 10 kommuner: Modum, Sigdal, Øvre Eiker, Nedre Eiker, Drammen, Lier, Røyken, Svelvik, Hurum og Sande.

NIVA har tidligere utført kunnskapsgjennomgang og vurderinger av behov for undersøkelser i Drammensfjorden (Pedersen et al 2007). Dette arbeidet ligger til grunn for vurderingen av Drammensfjorden.

3. Resipientene

3.1 Drammenselva, Bingselva og Loselva

Drammenselva er en stor elv med midlere vannføring på ca 300 m³/s og den har totalt et nedbørfelt-areal på ca. 17.000 km². Elva renner ut fra Tyrifjorden og tilføres under veis til Drammensfjorden vann fra større og mindre elver og bekker ned mot utløpet (**Figur 1**). Øvre del av Drammenselva er i betydelig grad regulert for kraftproduksjon. Elvekraftverkene har medført plassering av en rekke demninger i elveløpet. De nedre delene av Drammenselva har gjennom mange 10-år vært påvirket av forurensninger både fra landbruk, husholdninger og industri. Særlig har utslipp av miljøgifter fra ulik industrivirksomhet satt sitt preg på elvas nedre deler og videre påvirket forholdene i Drammensfjorden. En betydelig del av vannforekomstene definert ved grovkarakteriseringen i Vest-Viken 2 ble ansett å tilhøre "risiko" gruppen. En mindre del ble karakterisert til "mulig risiko" gruppen av vannforekomster.

Bingselva er den eneste lengre sideelven til Drammenselva som er inkludert i Vannområde 2. Den starter i Letmolivannet i Flesberg kommune, ca 350 moh, og renner inn i Drammenselva ved Skotselv. Den har et nedbørfelt på ca 110 km² og en midlere vannføring på ca 2 m³/s. Ved grovkarakteriseringen ble hovedløpet karakterisert som "mulig risiko", mest grunnet landbruk og spredt avløp, mens alle bekker og mindre elver til Bingselva ble karakterisert som "ikke risiko".

Loselva er en kort gren av Vestfosselva som tar av ved Hokksund. Den renner gjennom bebyggelse område (Losmoen) og når Drammenselva 2-3 km nedstrøms hovedutløpet til Vestfosselva. Vestfosselva (og Loselva) har et nedbørfelt på ca 530 km². Loselva har et eget lite nedbørfelt fra

nærområdet. Vestfosselva for øvrig er ikke inkludert i Drammenselva vannområde. Loselva er vurdert å tilhøre ”risiko”-gruppen.

3.2 Småelver og bekker

Mange småelver og bekker med nedbørfelt mindre enn 10 km² renner direkte ut i hovedstrengen til Drammenselva, Bingselva, Loselva, Sandeelva med sidevassdrag og direkte til Drammensfjorden og Sandebukta. Under grovkarakteriseringen ble mange av disse gruppert til egne ”bekkefelt”. Mange av disse feltene ble vurdert å tilhøre ”risiko” gruppen.

3.3 Innsjøer

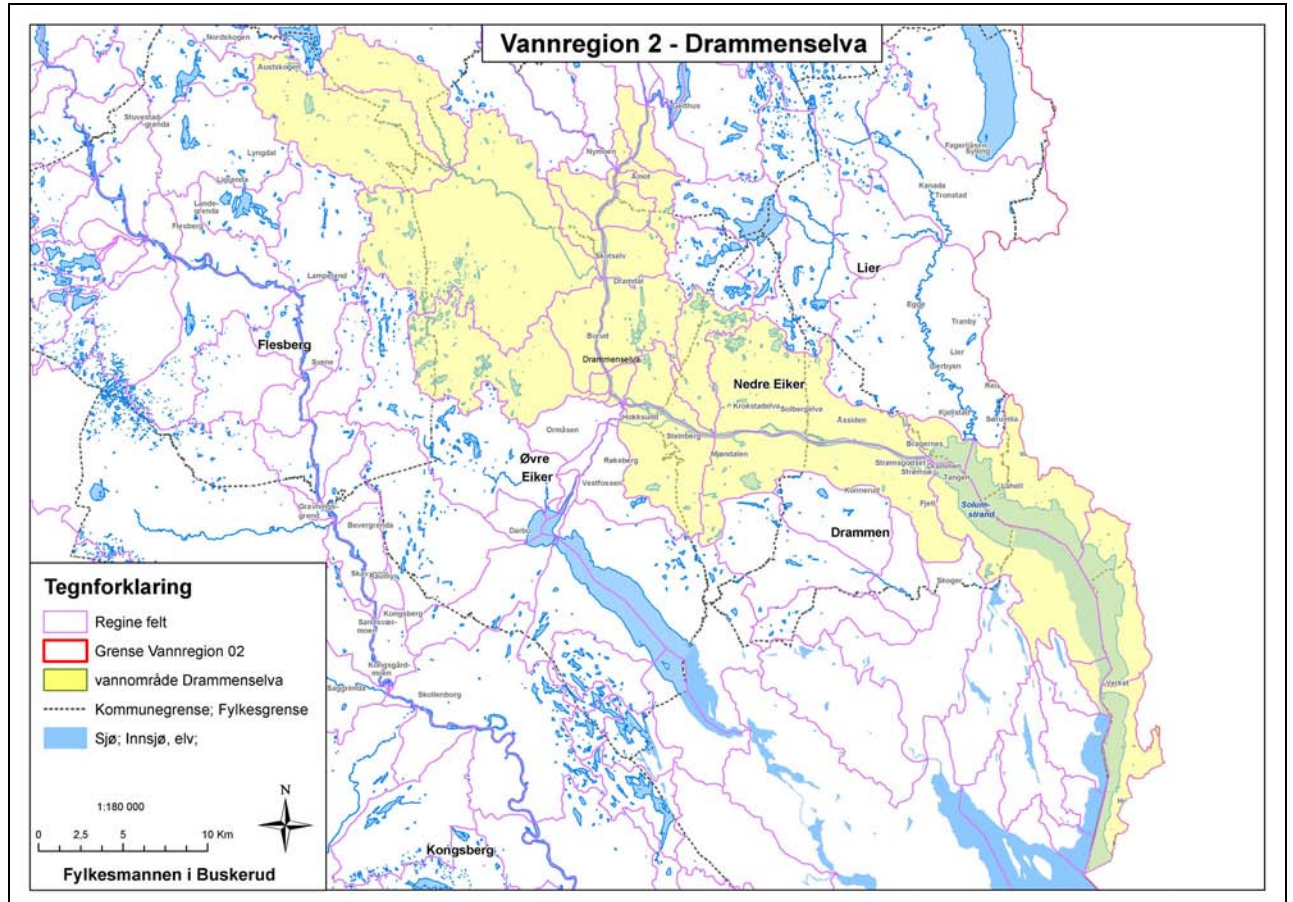
Det finnes en rekke små innsjøer og tjern i området som avgrenses av vannområdene. De fleste av disse vannene finnes i Øvre Eiker og Nedre Eiker kommune. Noen av disse vannforekomstene er større enn 0.5 km² og derved rapporteringspliktige. Disse ble skilt ut som egne vannforekomster ved grovkarakteriseringen. Flere av dem er i ”mulig risiko” gruppen. Mindre innsjøer og tjern ble definert som del av vannstrengen.

3.4 Sandevassdraget

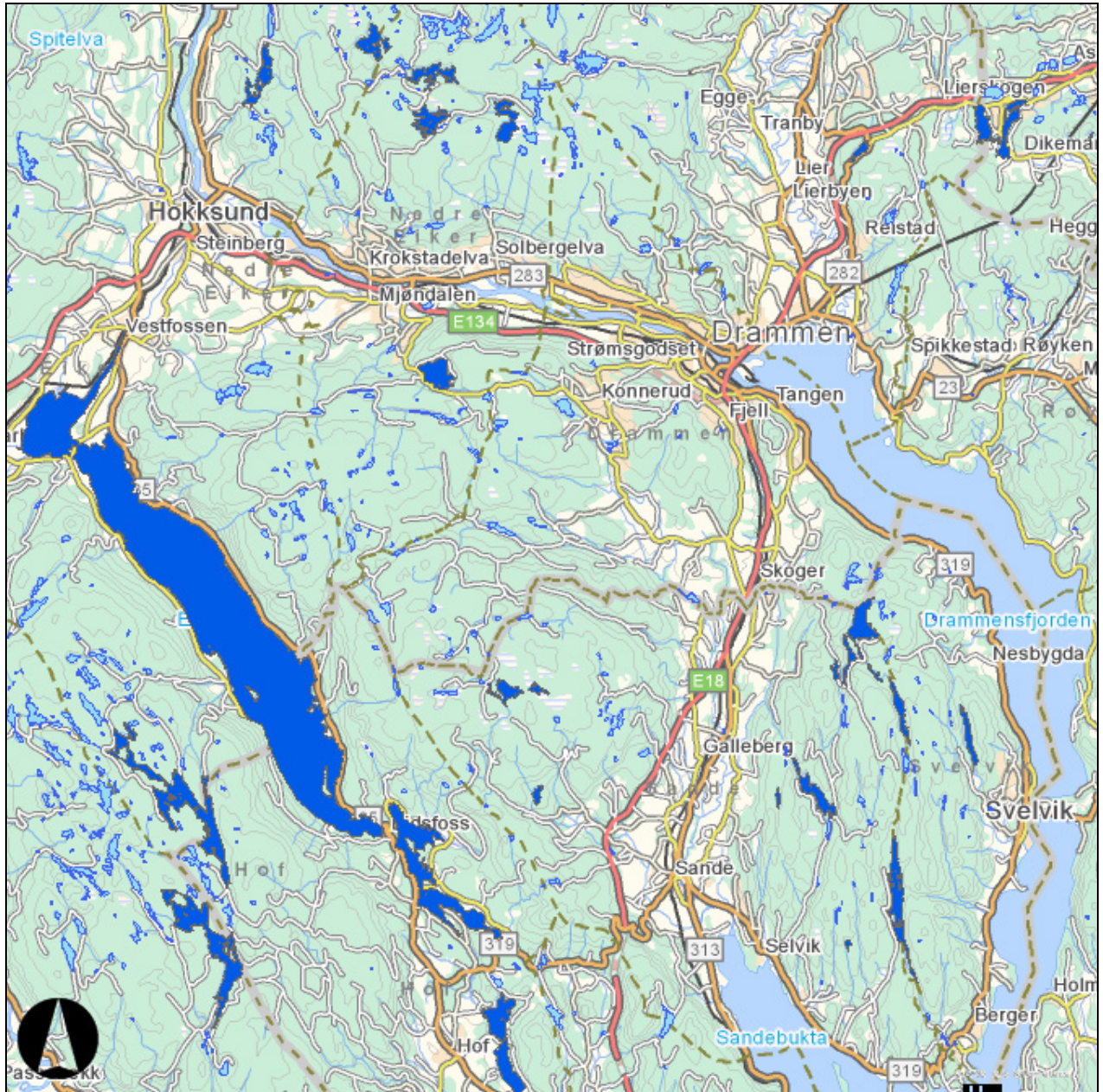
Sandevassdraget har et nedbørfelt på ca 193 km². De største sideelvene er Vesleelva, Verkenselva, Bremsa, Gryta og Leirelva (**Figur 2**). En stor del av Sandevassdraget ligger i landbrukslandskap. Størstedelen av Sandevassdraget ble vurdert som ”risiko” ved grovkarakteriseringen. Øverst i delfeltet til Vesleelva ligger Store Øyvannet som har et areal omkring 0.5 km². De øvre delene av Sandevassdraget ligger i Drammen kommune og de nedre i Sande kommune. Sandeelva renner ut i Sandebukta. De fleste innsjøene i Breiangen Vest ligger i Sande kommune. Enkelte av dem er delt mellom Sande og Drammen eller Svelvik. Ved grovkarakteriseringen ble de fleste kategorisert som ”mulig risiko”. Omkring en halv kilometer utenfor utløpet i Sandebukta begynner marbakken. Den synker jevnt ned til ca 80 m dyp.

3.5 Drammensfjorden

I henhold til OSPARs kriterier mht eutrofieringstilstand og biologisk mangfold er hele Skagerak definert som ”problemområde”, mye pga antatt årsakssammenheng mellom eutrofiering og sukkertare-død. Indre del av Drammensfjorden er betydelig påvirket av miljøgifter. Drammensfjorden er karakterisert som en sterkt ferskvannspåvirket fjord og vurdert å være i ”risiko”-gruppen.



Figur 1. Vannområde 2, Drammenselva, i Vannregion 2 Vest-Viken.



Figur 2. Sandevassdraget samt småvassdrag mellom Sandebukta og Drammensfjorden. Innsjøforekomster registrert ved grovakarakteriseringen er angitt som mørkeblå (vann-nett.nve.no).

4. Karakteriseringen og behov for data

Vurdering av hvilke undersøkelser som er nødvendige for fullkarakterisering av Drammenselva og Drammensfjorden samt for Sandevassdraget er gjort på bakgrunn av kravene i Forskrift om vannforvaltning av 15.12.2006, tydeliggjort i veilederen ”Metodikk for karakterisering av vannforekomster i Norge” versjon 1.0 (13.08.2007). Det er tidligere utført en såkalt grovkarakterisering. Resultatet av denne er tilgjengelig på Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no/>). Som nevnt under innledningen er det ikke et krav for å kunne karakterisere at det skaffes nye data. I mange tilfeller er det likevel slik at vannforekomster helt mangler data eller at dataene er utdaterte eller ikke relevante for behovene som angis i vanndirektivet. Ved å skaffe seg slik kunnskap vil karakteriseringen bli bedre og mer oppdatert samtidig med at eventuell videre tiltaksplan og overvåking vil bygge på et mer solid fundament.

4.1 Inndeling i vannforekomster

4.1.1 Generelt

I følge veileder i inndeling av vannforekomster (guidance on water bodies), skal vannforekomster deles inn etter *type og tilstand* og ikke etter arealbruken i nedbørfeltet. En vannforekomst skal altså være homogen i forhold til type og tilstand (4.3 og 4.4). Dersom dette ikke er tilfelle må vannforekomsten deles i flere mindre og mer homogene vannforekomster. En foreløpig inndeling ble gjort ved grovkarakteriseringen.

En vannforekomst skal tilhøre en av kategoriene elv, innsjø, kyst eller grunnvann. Inndeling i vannforekomster er gjort basert på Elvenettverket, REGINE, Innsjøregisteret og Fjordkatalogen. Det skal vurderes hvorvidt det er behov for å gjøre tilpasninger i denne inndelingen på bakgrunn av lokale data, særlig for belastninger og tilstand.

Inndelingen av vannforekomster kan endres underveis basert på endrede forutsetninger eller data-tilfang. Det er viktig at områder med risiko for ikke å innfri miljømålene avgrenses på en hensiktsmessig måte. Et vassdrag består gjerne av en hovedstreng med sidegreiner. Både i hovedstrengen og i sidegreinene kan elva være brutt av innsjøer, og de kan brytes av sterkt modifiserte strekninger. Det er derfor rasjonelt å dele vanndraget opp i hovedstreng, sideelver, bekker og innsjøer. Disse vurderes separat i forhold til fastsettelse av type, tilstand og risikofastsettelse.

4.1.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva

Areal og høydekategorier er lett tilgjengelige eller kan lett fremskaffes fra ulike kart (se grovkarakteriseringen). Det finnes både en del gamle og nye vannkjemiske data som kan anvendes til typifiseringen (4.3). Den lakseførende strekningen av Drammenselva kan forvaltes spesielt, og det vil være naturlig å skille ut den som egen vannforekomst. Den nederste delen av hovedløpet av Drammenselva er saltvanns/brakkvannspåvirket. Denne kan derfor også skilles ut som egen vannforekomst. Problemet blir da hvor man geografisk i elva setter dette skillet. En mulighet er å definere det i forhold til tilstand for bunnlevende samfunn i ferskvann (mest aktuelt påvekstalg og bunndyr). Dette skillet vil trolig være et stykke oppover i elva. Det blir da igjen en elvestrekning som periodevis er sterkt brakkvannspåvirket fra dette skillet og ned til utløpet. Dette kan da være en egen vannforekomst.

Bingselva er en annen elvetype enn Drammenselva og vil naturlig ansees som egen vannforekomst. Det samme vil gjelde for Loselva. I Bingselva er det påvist elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) (Larsen et al 2002). Denne arten er på Rødlisten og må forvaltes spesielt.

4.1.3 Småelver og bekker

Basert på arealbruken i områdene der bekkene går, ble det i grovkarakteriseringen angitt bekkefelt som egne noenlunde enhetlige vannforekomster. For enkelte mindre elver er det gjort undersøkelser basert på spesielle problemstillinger. Det bør vurderes å skille ut disse som egne vannforekomster.

4.1.4 Innsjøer

Innsjøene som har et areal $> 0.5 \text{ km}^2$ (se 3.3) ansees som egne vannforekomster. Det er et begrenset antall av disse i de omtalte vannområdene. De finnes spredt blant 5 av kommunene (**Tabell 1**). Verken Modum, Sigdal, Lier, Røyken eller Hurum har innsjøer/tjern av denne størrelse innenfor det aktuelle nedbørsfeltet.

Tabell 1. Innsjøer som anslagsvis har areal $> 0.5 \text{ km}^2$ i vannområdene Drammenselva og Breiangen Vest (se også vedlegg).

Vann	Hoh	Kommune
Kolbrekkvannet	201	Øvre Eiker
Øyvannet	498	Øvre Eiker
Urdevannet	490	Nede Eiker
Solbergvannet	502	Nede Eiker
Hagatjern	253	Nede Eiker
Ebbestadvatnet	146	Svelvik
Røysjø	207	Sande/Svelvik/Drammen
Blindedvatnet	147	Sande/Svelvik
Nordre Svanevatnet	233	Sande/Svelvik
Store Øyvannet	442	Sande
Suluvatn	138	Sande
Langevann	198	Sande

4.1.5 Sandevassdraget

Det vil antagelig være naturlig å anse de største sideelvene i Sandevassdraget som egne vannforekomster. Dette selv om den vannkjemiske typen er den samme for de fleste. I tillegg er de nedre delene av vassdraget laks og/eller sjø-ørretførende. Disse strekningene bør også vurderes som egne vannforekomster. I deler av vassdraget er det påvist elvemusling (Enerud 1998). Dette medfører spesiell hensynstagende.

Det er flere innsjøer i dette vannområdet som anses å være egne vannforekomster, slik de er vurdert i grovkarakteriseringen.

4.1.6 Drammensfjorden

Drammensfjorden innenfor Svelvikterskelen er definert som en egen vannforekomst og en fjord med lang oppholdstid (Moy 2003). Fjordstrekningen fra Svelvik og ut til Rødtangen- Blindsand er definert som fjord.

4.2 Identifisering av sterkt modifiserte og kunstige vannforekomster

4.2.1 Generelt

En vannforekomst som har gjennomgått fysiske endringer som følge av samfunnsnyttig menneskelig virksomhet kan utpekes som kunstig (KVF) eller sterkt modifisert (SMVF) etter bestemte kriterier gitt i vannforvaltningsforskriften § 5.

I forbindelse med grovkarakteriseringen er foreløpige SMVF pekt ut, basert på fysiske kriterier, jfr. tabell 5.2 i veilederen. Ved fullkarakteriseringen skal man foreta en *skjønnsmessig* vurdering av den økologiske tilstanden av de foreløpige SMVF. Disse utpekes som kandidater til SMVF dersom forholdene er langt fra god økologisk tilstand.

Ved hjelp av tilgjengelige biologiske, kjemiske og fysiske data, samt lokal kunnskap og/eller ekspertvurderinger avgjør man om de foreløpige SMVF kan oppnå god økologisk tilstand innen 2015/2021. Dersom det ikke finnes biologiske data å basere vurderingene på, må ekspertskjønn brukes. Dersom en vannforekomst skifter kategori på grunn av de fysiske inngrepene, f.eks. går fra elv til innsjø, skal den automatisk pekes ut som kandidat til SMVF.

Til hjelp for den økologiske vurderingen er det utarbeidet vurderingsmoment/kriterier for ferskvann (tabell 5.3 i veilederen). Disse omfatter:

- 1) Endringer i eller bortfall av vegetasjonssoner og vegetasjonstyper langs vannforekomsten.
- 2) Vesentlig endring i begroing av alger, bakterier etc.
- 3) Om evt. økt eutrofiering skyldes redusert vanntilførsel eller gjennomstrømning i innsjøer, eller endret sedimenttransport.
- 4) Sterk regulering som har vasket ut eller endret strand og grunnvannssonen i innsjøer.
- 5) Dannelse av ny våtmarker som følge av endringer i hydromorfologi.
- 5) Bortfall av terrestrisk flora eller fauna pga endret grunnvannsnivå.
- 6) En eller flere bunndyrindikatorer er borte.
- 7) Arts- eller artsgruppesammensetning eller tetthet/utbredelse av bunndyr er betydelig endret.
- 8) Bestandskarakteristika for bunndyr er vesentlig endret.
- 9) Vandringshinder for fisk og bortfall av kontinuitet.

Tilsvarende er ikke utarbeidet for marine områder, men prinsippene fra tabell 5.3 kan følges også for marine områder.

4.2.2 Drammenselva, Bingselva, Loselva, sidebekker.

I Drammenselva er det bygd flere demninger for elvekraftverk. Disse er Hellefoss, Døvigfoss og Embrets foss. Demningene ligger på kanten av tidligere fosser. Den nederste fossen av disse er Hellefossen som fra gammelt av har vært det naturlige vandringshinderet for laks. Dammene som er dannet vil være forskjellige i bunnssubstrat og strømningsmønstre og vil trolig også ha en annen fauna enn før. I dag er det laget laksetrappet ved alle dammene, men laksen tillates ikke å gå lengre enn til Døvikfoss pga smittefare av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Bekker i bystrøk kan i betydelig grad være lukkede. I slike tilfeller må det vurderes om de skal behandles som SMVF.

4.2.3 Drammensfjorden

Klassifiseringssystemene som er utarbeidet for hhv. ferskvann og marine områder kan sannsynligvis ikke benyttes for brakkvannsområder, i hvert fall ikke uten testing. Etter testing kan det vise seg å være behov for å utvikle egne klassifikasjonssystemer for brakkvann.

Selv om klassifiseringssystemene som brukes i ferskvann sannsynligvis ikke lar seg overføre direkte til brakkvannssystemer, vil med stor sannsynlighet noen av vurderingskriteriene kunne benyttes for brakkvann. For eksempel, vil det for fisken sin del, være naturlig å bruke vandringshindre og bortfall av kontinuitet som kriterium (slik det har vært gjort i rennende vann). Det vil i så fall være av avgjørende betydning å kartlegge hvordan planlagte (Gilhusbukta) og til dels utførte utbygginger (Brageneskanalen, Nøstestranda og områdene ved Tømmerterminalen) i ferskvannsonen innerst i Drammensfjorden vil kunne påvirke vandringene for fisken. Utbyggingene fører til at ferskvannskorridoren mellom Drammenselva og Lierstrandaområdene settes under press. Dette gjelder både for anadrom og ikke-anadrom fisk. I løpet av 2008 har det foregått en undersøkelse av biologiske forhold i indre del av Drammensfjorden. Dette er del av KU for utbygging av Gilhusbukta. Undersøkelsene utføres av NIVA og omfatter både fisk, bunndyr og vannbotanikk. Undersøkelsen rapporteres i løpet av våren 2009. Arbeidet med fullkarakterisering av Drammensfjorden er således i gang.

4.3 Typifisering

4.3.1 Generelt

Med typifisering menes inndeling av homogene vannforekomster etter fastsatte fysiske og kjemiske kriterier.

For elver opereres det med 18 vanlige vanntyper innen hver av 6 økoregioner og for innsjøer 24 (**Tabell 2**). Typene bestemmes av 3 kategorier for høyde over havet, 3 kategorier nedbørfeltareal, 3 kategorier for kalkinnhold, samt 2 kategorier mht. myrvannspåvirkning (humusinnhold/farge) (Solheim og Schartau 2004).

For marine områder opererer man med 23 vanntyper fordelt på økoregionene Barentshavet, Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Andre kriterier er salinitet i overflatevann, bølgeeksponering, dyp, oppholdstid til bunnvann, samt strømhastighet (se Moy m.fl. 2003).

Typifisering av vannforekomstene er gjennomført på bakgrunn av tilgjengelige nasjonale og regionale data. Lokale data og kunnskap skal brukes for å vurdere om det trengs justeringer (jfr. tabell 4.2 i veilederen).

For høyderegioner angir karakteriseringsveilederen 200 moh som skille mellom lavland og skogområder. Store deler av Drammenselva og Sandevassdraget ligger derved i lavlandsregionen, mens den øvrige ligger i skogsregionen (200-800 moh).

Tabell 2. Kriterier for inndeling i innsjø- og elvetyper i Norge (typifisering). Fra veileder i klassifisering september 2008.

Kriterium	Parameterverdier
Økoregion (se kart nedenfor)	Østlandet Sørlandet Vestlandet Midt-Norge Nord-Norge, ytre Nord-Norge, indre
Høyde over havet	Lavland: < 200 m.o.h. Skog: 200-800 m.o.h. (eller under tregrensen) Fjell: > 800 m.o.h. (eller over tregrensen)
Kalkinnhold eller alkalitet	Svært kalkfattig: Ca < 1 mg/l, Alk. < 0,05 mekv/l Kalkfattig: Ca 1-4 mg/l, Alk. 0,05-0,2 mekv/l Moderat kalkrik: Ca 4-20 mg/l, Alk. 0,2-1 mekv/l Kalkrik: Ca > 20 mg/l, Alk. > 1 mekv/l
Humusinnhold	Klare: Farge < 30 mg Pt/l, TOC < 5 mg/l Humøse: Farge 30-90 mg Pt/l, TOC 5-15 mg/l Svært humøse (sjeldne): Farge > 90 mg Pt/l, TOC > 15 mg/l
Turbiditet (medianverdi)	Klare: STS < 10 mg/l, (uorganisk andel minst 80%) Leirpåvirkede: STS > 10 mg/l (uorganisk andel minst 80%)
Størrelse, elver (nedbørfelt)	Små: < 100 km ² Middels: 100-1000 km ² Store: > 1000 km ²
Størrelse innsjøer (overflateareal)	Små: < 5 km ² Store: > 5 km ²
Dybde innsjøer (middeldyp)	Svært grunne: < 3m Grunne: 3-15 m Dype: > 15 m

4.3.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva

Drammenselva har stort nedbørfelt (>1000 km²), høyderegion lavland, lav alkalitet (lite kalsium) og lite humus (lavt fargetall). Dette tilsier at elva kategoriseres som elvetype 6. Dette vil gjelde fra nedstrøms samløpet med Snarumselva og nedover til der elva påvirkes av saltvannsinnregning. Dette skjer ved Mjøndalen. Herfra og ned til Drammensfjorden vil ferskvannslaget fremdeles kunne opptre som type 6, men periodisk inntregning av saltvann langs bunnen endrer de vannkjemiske forutsetningene for å anvende ferskvannstypifisering her.

Vannkjemiske data som kan anvendes til typifiseringen av Drammenselva er for en stor del gamle. Overvåkningsdata fra 1977-84 viser Ca-konsentrasjoner stort sett mellom 3 og 4 mg/l, mens fargeverdier stort sett ligger mellom 10 og 30 mg Pt/l (Lingsten 1985). Nyere data fra elvetilførselsprogrammet (RID) og Fylkesmannens overvåkning bekrefter TOC området 3 til 4 mg Pt/l, mens alkalitet og kalsium ikke målt er i dette programmet (Fylkesmannen i Buskerud 2008, Skarbøvik et al 2007).

Bingselva har middels stort nedbørfelt (mellom 100 og 1000 km²), den nederste delen er i lavlandet (under marin grense) og den er humuspåvirket (farge > 30 mg Pt/l). To målinger av kalsiumkonsentrasjoner ble gjort i 1981 (Anon 1982). De var på hhv 2.5 og 4.7 mg/l. Geografi/geologi og målte pH verdier indikerer at elva sannsynligvis er kalkfattig (1-4 mg Ca/l). Dette tilsier elvetype 2.

Loselva er en del av Vestfosselva. Dersom den defineres som Vestfosselva, har den et tilsvarende nedbørfelt, altså mellom 100 og 1000 km². Den ligger i lavlandet. Elva er ellers humuspåvirket (farge > 30 mg Pt/l) og kalkrik (> 4 mg Ca /l). Data fra overvåkning i 1977-81 viser farge over 30 mgPt/l, og > 4 mg Ca/l (Anon 1982). Dette tilsier da elvetype 4.

4.3.3 Småelver og bekker

Det renner mange små elver og bekker inn til hovedstrengen av Drammenseelva, samt direkte til Drammensfjorden. Disse har små nedbørfelt, antagelig er alle < 10 km², og inngår derfor ikke i det offisielle typifiseringskjemat gitt over (**Tabell 2**). Forvaltningsmessig kan nabofelt slås sammen til større bekkefelt så lenge delfeltene tilhører samme vanntype, har tilnærmet samme belastning og samme tilstand. Dette er i utstrakt grad gjort ved grovkarakteriseringen. Det er også anledning til å opprette egne vannforekomster som er mindre enn de nevnte størrelsegrensene dersom de har spesiell stor forvaltningsrelevans. Ved grovkarakteriseringen syntes vannforekomster i bekker og elver i liten grad å være oppdelt etter høyde over havet. Dette bør vurderes mer nøye i det videre arbeidet med karakteriseringen.

4.3.4 Innsjøer

Noen av innsjøene har vært/er med i regionale overvåkninger. Det er for disse ofte gode data på kalsium og humus (oftest TOC) (**Figur 3**). Også enkelte andre innsjøer som Hagatjern og Stordammen er det gjort undersøkelser som har inkludert typekjemi (Faafeng et al 1991, Lien og Brettum 2000).

4.3.5 Sandevassdraget

Sandevassdraget består av Sandeelva med flere sideelver. Stordelen ligger i lavlandet. Totalt nedbørfelt er middels stort (mellom 100 og 1000 km²). Kjemiske typifiseringsvariable finnes i gamle rapporter (Gjessing 1969). Med unntak av Gryta og øvre deler av Vesleelva er vannet i elvene kalsiumrikt (> 4 mg Ca/l). Humusinnholdet er stort sett lavt i alle elvene (< 30 mg Pt/l). Gryta og Vesleelvas øvre deler vil altså typifiseres som kalkfattige, og tilhører kategorien elvetype 1, mens de øvrige er elvetype 3.

4.3.6 Drammensfjorden

Indre Drammensfjord er en terskelfjord, men på grunn av en særdeles grunn og smal terskel foreslår vi at fjorden innenfor Svelvik, redefineres som en oligohaline fjord med lang oppholdstid av bunnvannet. Grunnen er at den store ferskvannstilførselen fra Drammenselva vil danne et gjennomsnittlig 6 m tykt overflatelag helt ut mot Svelvikterskelen. Saltholdigheten vil oftest falle innen kategoriene oligohalint dvs. mellom 0.5 til 5 ‰. I den tidligere typifiseringen av Drammensfjorden ble det ikke lagt så stor vekt på de spesielle forhold som den store ferskvannstilførselen medfører i de øvre meterne i sjøsonen. Vi mener at ferskvannslaget har så stor innvirkning på de biologiske samfunn i gruntvannsonen (ned til ca. 5 m) og i sjøsonen at de nye foreslåtte biologiske indekser for beskrivelse av økologisk status ikke kan benyttes for Drammensfjorden. Derfor har vi redefinert indre del av fjorden som en oligohalin fjord, en type det ennå ikke er utviklet biologiske kvalitetsindekser for. En bør derfor benytte SFTs eksisterende kriterisett for vurdering av vannkvalitet (Molvær m. fl. 1997) for Drammensfjorden.

Området utenfor Svelvikterskelen ligner mer på et estuariet ettersom det ikke har noen distinkt terskel ut mot Breiangen. I denne delen av Drammensfjorden skjer en større innblanding av saltere sjøvann og overflatelagets saltholdighet økes dermed betydelig fra ca 5 ‰ ved Svelvik til ca 15 ‰ ved

Rødtangen. Denne delen bør derfor defineres som en tradisjonell mesohalin fjord/estuarie. De biologiske forhold i fjordens overflatelag vil være like de i Breiangen, men med et større innslag av brakkvannstolerante alger og dyr i fjæresonen. Nye biologiske indekser som er utviklet for fjorder i Skagerakregionen vil sannsynligvis kunne benyttes i denne delen av Drammensfjorden selv om overflatelaget er relativt brakt.

4.3.7 Behov for data for typifisering

Drammenselvas hovedløp kan typifiseres ved hjelp av gamle og nye data. Begge typer data angir humusinnhold (Farge, TOC). Kalsiumkonsentrasjoner har vi bare funnet i gamle data. Trolig er dette godt nok for typifiseringen. For en sikrere vurdering av kalsiuminnhold, bør en likevel vurdere å legge inn noen målinger av denne parameteren i en fremtidig undersøkelse.

En samlerapport fra undersøkelser av Drammenselva med noen sideelver i perioden 1977-1981 viste at Bingselva har humusrikt vann og to målinger av kalsiumkonsentrasjonen viste til to ulike kategorier (Anon 1981). Det anbefales derfor å ta kalsium og farge med i en undersøkelse av denne elva. Fra samme datakilden kan en også finne at Loselva er humus- og kalkrik. Det er også her målt kalsium bare to ganger, men konsentrasjonene er høye og samsvarende (8.0 og 7.3 mg/l). Det kan trolig være nok for typifiseringen. For en nyere og sikrere vurdering av kalsiuminnhold, kan en likevel vurdere å legge inn noen målinger av denne parameteren i en fremtidig undersøkelse.

Det ble ved grovkarakteriseringen foreslått ”bekkefelt” på bakgrunn av kunnskap om arealbruken i områdene bekkene avvannet. Hvert felt omfatter mange bekker. Det er neppe realistisk å gjøre en fullstendig undersøkelse av hver bekkens vannkjemi. Basert på lokal kunnskap bør en likevel vurdere sammensetningen av bekker i feltene og eventuelt utføre nye vannkjemiske analyser fra representative bekker.

Innsjøene med innsjøareal $> 0.5 \text{ km}^2$ både i Vest-Viken og Breiangen Vest er bare delvis typifiserte. Det er derfor å anbefale at det tas farge og kalsiumanalyser for å få dette klart. Unntaket er Hagatjernene i Nedre Eiker, Øyvannet beliggende i Øvre- og Nedre Eiker og Store Øyvannet i Sandevassdraget som alle har gode typifiseringdata (Lien og Brettum 2000). De øvrige småtjernene i disse områdene er så langt lagt inn som del av elve/bekkestrengen. Som nevnt for ”bekkefelt” over, bør det vurderes å plukke ut større og representative tjern for å sjekke vanntypen. I områder med mange ”like” innsjøer kan en også velge enkelte innsjøer som representanter for hele gruppen. Dette synes ikke nødvendig i vannområdene Drammenselva eller Breiangen Vest.

For alle elver og bekker må det også gjøres en revurdering av vannforekomstenes plassering i høydekategorier.

4.4 Vurdering av tilstand

4.4.1 Generelt

I grovkarakteriseringen ble alle vannforekomster med tilgjengelige overvåkingsdata klassifisert mht. tilstand etter SFTs klassifiseringssystem (Andersen et al 1997, Molvær 1997). For deler av landet finnes det imidlertid svært få vannforekomster med vannkjemiske tilstandsdata. Tilsvarende er biologiske tilstandsdata i stor grad mangelfulle og oftest fraværende. Av den grunn har det vært belastningsbildet som i stor grad har vært avgjørende for fastsettelse av risikogruppe.

Tilstandsklassifisering for vannforekomster gruppert som ”risiko” eller ”mulig risiko” skal gjennomføres. Dette gjelder for det store flertall av vannforekomster i vannområdene Drammenselva og Breiangen vest. SFTs eksisterende klassifiseringssystem kan legges til grunn der det ikke er laget nye. Nye, enn foreløpige, versjoner av klassifiseringsveiledere er under utarbeidelse.

Der data fra de aktuelle vannforekomstene mangler eller er mangelfulle, kan data fra vannforekomster med sammenlignbare forhold og ekspertvurderinger knyttet til belastninger og virkninger i de aktuelle økosystemene legges til grunn. Data innsamlet ved store regionale og nasjonale overvåkinger finnes i databaser. Uttrekk fra NIVAs base over bl.a. Drammenselva og Breianger Vest viser aktuelle lokaliteter (**Figur 3**). For de fleste av disse lokalitetene finnes data på forsuringsparametere eventuelt også på næringssaltkonsentrasjoner.

Rapporten "A study of the priority substances of the Water Framework Directive" (vannportalen.no) gir innblikk i hvor (geografiske lokaliteter) en kan forvente å få påvist prioriterte stoffer, på bakgrunn av hvilke kilder som finnes i området. Denne rapporten sier også noe om hvor det allerede er gjort funn, og gir råd om hvor det bør gjøres ytterligere undersøkelser.

Veileder for klassifisering av økologisk tilstand finnes i en foreløpig utgave. En revidert utgave er under utarbeidelse. Foreløpig er det ikke gitt kriterier for alle biologiske kvalitetselementer og alle påvirkningstyper. For de fleste andre er vurderingskriteriene å anse som foreløpige. Aktuelle biologiske kvalitetselementer for elver vil generelt være påvekstalger, bunndyr og fisk. I noen elver vil det også være naturlig å trekke inn vannvegetasjon. "Tilstand" sammen med "type" er basis for oppdeling i vannforekomster. Tilstanden i vannforekomsten er også avgjørende om det må settes i verk tiltak. Slik er det viktig at det finnes data som kan anvendes i tilstandsvurderingen. For påvekstalger og eutrofi forventes det et midlertidig system i løpet av 2008/2009. For bunndyr finnes det et foreløpig system med ASPT indeks som kan anvendes for eutrofi/organisk belastning. For fisk er det gitt et system for hydromorfologiske belastninger. For alle disse kvalitetselementene finnes vurderings-systemer for forsurening.

4.4.2 Drammenselva, Bingselva og Loselva

Biologiske kvalitetselementer

Det finnes data fra fisk og bunndyr fra noen lokaliteter i Drammenselva fra en undersøkelse i 1982-84 (Brittain et al 1985). Dataene for bunndyr kan imidlertid ikke, slik de er presentert i rapporten, anvendes i dagens klassifikasjonssystem. Det er nyere bunndyr og fiskedata fra den nederste delen av Drammenselva (Lien og Bækken, 1998; 1999). Disse kan imidlertid heller ikke anvendes i en tilstandsvurdering fordi områdene tidvis er påvirket av brakkvann. Brakkvann er det ikke utviklet vurderingssystem for. Det er ikke funnet gode data for påvekstalger.

Det er påvist 42 fiskearter i Drammensfjorden/nedre del av Drammenselva (se referanser i Jensen 1999). Senere fiskeundersøkelsene er gjort tidlig på 1990-tallet (Fylkesmannen i Buskerud 1991; 1993; 1994). Det er også utført bestandsvurderinger av laks de senere årene (Fylkesmannen i Buskerud 2008). Laksen i hoved- og sidevassdragene Drammenselva og Lierelva er angrepet av parasitten *Gyrodactylus salaris*. En vil derfor i praksis kunne sortere disse vassdragene under kategorien "risiko", siden disse bestandene av laks tilhører bestandskategori 2 (truet bestand).

I Bingselva er det fisk og bunndyrdata fra den nederste delen fra en undersøkelse av Drammensvassdraget i 1982-1984 (Brittain et al 1985). Dette er den samme undersøkelsen som nevnt over, og dataene kan ikke anvendes for tilstandsvurdering.

De biologiske samfunnene som skal anvendes ved tilstandsvurderingen av elver endres når de utsettes for saltvann/brakkvann. Det medfører at vurderingssystemene for ferskvann ikke kan anvendes i brakkvann. Dette vil være situasjonen nederst i alle elver som ender i saltvann. Det er ikke laget kriterier for slike elver, og det er heller ikke laget biologiske vurderingsverktøy. I praktisk henseende vil det være mest aktuelt å ta biologiske prøver på bunnen på mindre dyp enn omkring én meter, og oftest langs stranden. Under slike forutsetninger kan biologiske ferskvannssystemer tenkes brukt der

hvor brakkvannet slår inn på ca 1 m eller større dyp, men aldri grunnere. Dette kan være en måte å skille vannforekomster påvirket av brakkvann fra rene ferskvannsforekomster.

Kjemiske kvalitetsparametere

Kjemiske støtteparametere overvåkes jevnlig i Drammenselva. Overvåkning er foretatt av Fylkesmannen og den nasjonale elveovervåkingen (RID) (Fylkesmannen 2008, Skarbøvik et al 2007) (**Tabell 3**). Disse målingene tar først og fremst for seg konsentrasjonene av næringssalter. Det er også målinger av enkelte miljøgifter i RID programmet. Det er i tillegg en lang rekke målinger av sedimentkvalitet (se belastninger).

Vi har ikke registrert nye vannkjemiske data for Bingselva. I undersøkelsen av Drammenselva i 1982-84 ble det også målt vannkjemisk tilstand i Bingselva (Lingsten 1985). Det er ikke funnet nye vannkvalitetsdata fra Loselva.

Tabell 3. Sammenstilling av vannkvalitetsdata fra Drammenselva. Gjennomsnitt 2004-2007 (Fylkesmannen i Buskerud 2008). Farger er i henhold til SFT gamle klassifisering av miljøkvalitet (Andersen et al 1997).

DRAMMEN	TKB Ant. / 100 ml	pH	Total fosfor µg P/l	Total nitrogen µg N/l	Turbiditet FNU	TOC mg C/l
Døvikfoss	43	7.14	3.9	315	0.7	3.2
Skotselv	38	7.15	5.1	345	0.7	3.1
Hokksund	41	7.18	4.5	335	0.8	3.1
Mjøndalen	60	7.15	4.5	350	0.9	3.3
Drammen	110	7.12	7.7	400	1.6	3.6

4.4.3 Småelver og bekker

Det er generelt lite/ingen tilstandsdata å oppdrive for bekker. Honselva er belastet med avrenning fra nedlagte gruver (Eiker kobberverk) (Iversen 1997).

4.4.4 Innsjøer

Det finnes tidligere undersøkelser i noen av innsjøene. Hagatjern ble funnet å ha minst god tilstand i en undersøkelse i 2000 (Lien og Brettum 2000). Sjelden er det anvendt biologiske kvalitetsparametere. Lokaliseringen av andre vann som er med i regional overvåkning av vannkjemiske parametere samt en del andre lokaliteter vises på kartene nedenfor (**Figur 3**, **Figur 4**).

4.4.5 Sandevassdraget

Biologiske kvalitetsparametere

Det er funnet lite/ingen data på biologiske kvalitetsparametere i Sandeelva. Det er imidlertid gjort undersøkelser på laks og sjørret (Christensen 1997; 2002). I 2003 ble vassdraget smittet av lakseparasitten. Vassdraget er senere behandlet mot parasitten. Det er foreløpig usikkert om dette har hatt en varig ønsket virkning. En bør derfor inntil videre i praksis kunne sortere nedre del av vassdraget under kategorien "risiko", siden disse bestandene av laks tilhører bestandskategori 2 (truet bestand).

Noen få undersøkelser er utført på bunndyr i Vesleelva, Tollerudelva og Bremsa i forbindelse med fremføring av ny E18 (Åstebøl og Bækken 1998). Disse kan anvendes i en klassifisering, men er noe gamle.

Stordammen i Sandevassdraget (ikke egen vannforekomst ved grovkarakteriseringen) ble i en undersøkelse fra 1990 funnet å være eutrof (Faafeng et al 1990).

Kjemiske kvalitetselement

Kjemiske kvalitetselementer er målt ved flere anledninger. Noen er fra gamle undersøkelser, men det er også nye undersøkelser (Tabell 4). For sideelvene i Sandevassdraget finnes det også gamle data fra de samme kildene som for hovedelva. Utover kalsiumverdiene og delvis målinger av farge/TOC vil disse i liten grad være brukbare i dagens situasjon. Nye data fra hovedløpet og utvalgte sideelver og bekker gir imidlertid et godt uttrykk for den kjemiske tilstanden og den bakteriologiske situasjonen. Vurdert fra gamle SFT kriterier er elva eutrof og betydelig påvirket av avrenning fra kloakk eller husdyrhold.

Tabell 4. Vannkjemiske parametere og bakterier på ulike stasjoner i Sandevassdraget (Alstad Rukke 2008)

SANDE	TKB	Total fosfor	Løst fosfat	Total nitrogen	Turbiditet	TOC
	Ant. / 100 ml	µg P/l	µg P/l	µg N/l	FNU	mg C/l
Bjørnerud	257	15.9	<2,1	793	3.6	3.9
Gutufossen	632	17.9	2.4	763	3.8	4.3
Nedstrøms Foss	504	20.0	3.3	875	4.7	4.2
Sør Sande	753	40.0	6.1	1148	7.6	4.9
Mælenbekken v/Sande grense	314	43.0	17.6	1651	5.5	4.5
Leirelva v/Tuft	949	51.0	26	4449	<3,6	4.7
Leirelva v/Budderud	65	23.0	9.5	3200	5.7	4.5
Gryta	137	3.6	<1,2	538	0.3	4.4
Vesleelva v/RV 313	2698	21.0	8.7	1325	2.0	5.0
Selvikelva v/Kverntangen	428	16.4	6.3	1525	2.9	5.0

4.4.6 Drammensfjorden

Resipientundersøkelser i Drammenselva og Drammensfjorden på begynnelsen av 1970-tallet omfattet både kjemiske og biologiske forhold (Molvær 1974). I 1982–84 ble det foretatt en basisundersøkelse i Drammensfjorden, som bl.a. inkluderte høyere vegetasjon (Mjelde og Hvoslef 1985) og makroalger (Pedersen m.fl. 1986).

I 1994 ble det foretatt undersøkelser av bunndyr i nedre del av Drammenselva (Bækken og Lien 1994). Registrering av bunndyr i det ferske overflatelaget i Drammensfjorden er gjennomført for områdene innenfor Lierstranda i 1997 (Rigstad og Olsen 1997).

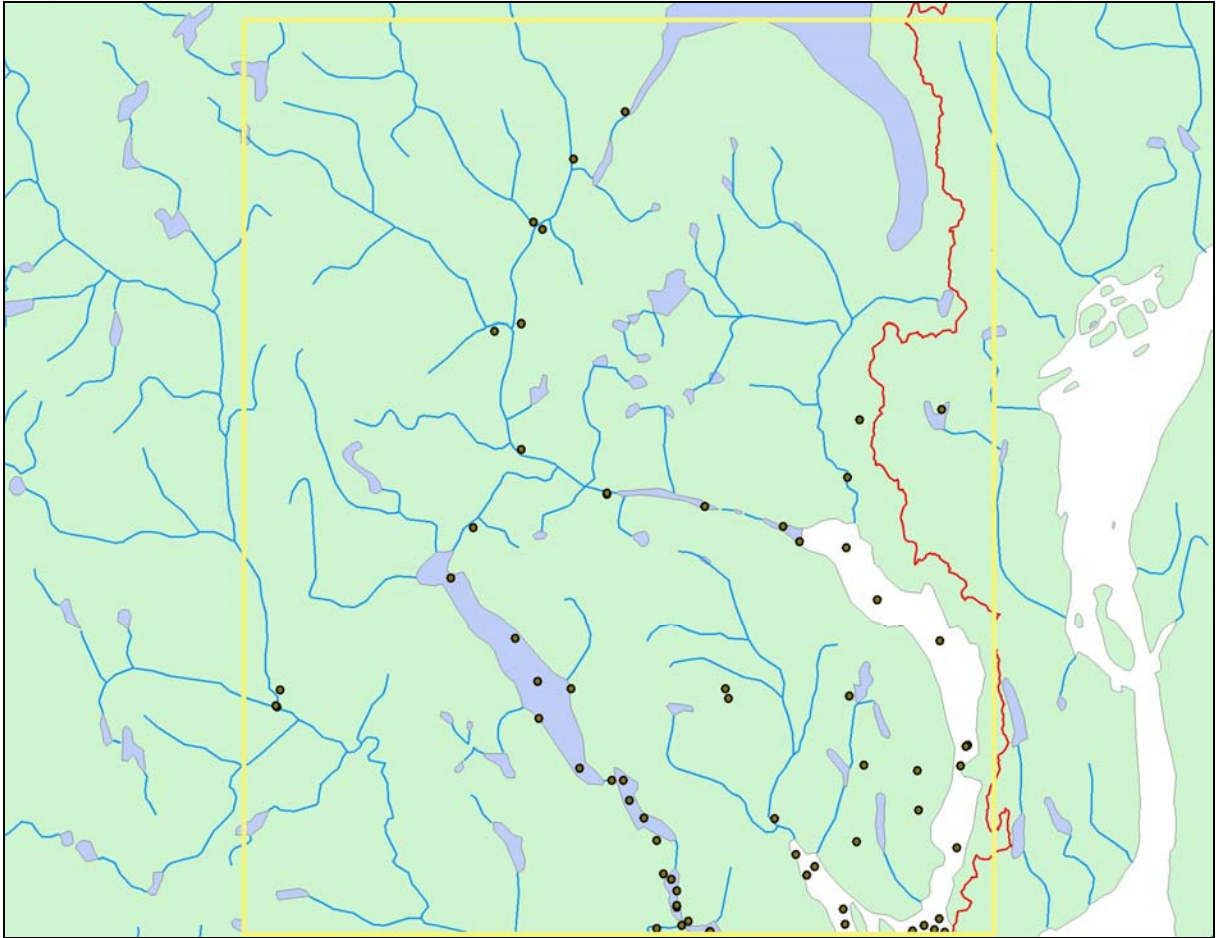
Biologisk karakterisering - hardbunn

Det er ikke registrert alger på hardbunn dypere enn 5 m innenfor Svelvik terskelen, Pedersen m.fl. 1986 registrerte dyr ned til 20-30m på noen lokaliteter i indre fjord, men stasjonene var den gang betydelig nedslammet og lite egnet for registrering av hardbunnsfauna.

Biologisk karakterisering - bløtbunn

I forbindelse med basisundersøkelsene i Drammensfjorden i 1982–84 ble det også foretatt kartlegging av bløtbunnsfauna i dybdeintervallet 15-40m (Rygg 1986). Den gang var 40m nedre grense for oksygenholdige sedimenter. Under dette dyp var bunnen død.

Det er imidlertid usikkert hvorvidt de vassdragsrelaterte kategoriseringene nevnt over (4.5.2) også kan benyttes på tilstøtende fjorder. For eksempel nevner metodeveilederen for fullkarakterisering at pressfaktorer som rømt oppdrettsfisk og lakselus bare skal bli vurdert ved karakteriseringen av vassdrag, og ikke i sjøområder, inkludert fjorder. Hvorvidt det samme gjelder for de andre vassdragsrelaterte karakteriseringskriteriene for fisk, i et så ferskvannsstyrt fjordsystem som Drammensfjorden, er usikkert.



Figur 4. Utsnitt med lokaliteter der det er registrert vannkjemiske data i NIVAs AquaMonitor overvåkningsdatabase.

4.4.7 Behov for tilstandsvurderinger

Dersom en skal kunne gi gode inndelinger i vannforekomster og på en noenlunde sikker måte angi tilstanden i vannforekomsten er det et betydelig behov for økt kunnskap. En stor del av potensielt ”mulig risiko” og ”risiko” vannforekomster har dårlig grunnlag for denne vurderingen. Dette gjelder til en viss grad kjemiske kvalitetselementer, men i særlig grad for biologiske kvalitetselementer.

Drammenselva, Bingselva og Loselva.

Alle disse elvene mangler nyere data på biologiske kvalitetselementer utover vurdering av laksebestanden.

Småelver og bekker.

Det er behov for tilstandsvurdering for representative bekker i bekkefelt, både for biologiske og kjemiske kvalitetselementer. Det bør også vurderes å gjøre en bedre tilstandsanalyse/-belastningsanalyse ved å måle konstantrasjonene av termotolerante bakterier i et utvalg av bekker (TKB), bl.a. for sporing av kloakkutslipp (se belastning).

Sandevassdraget

For deler av vassdraget er det gode kjemiske tilstandsdata. Det mangler imidlertid tilstandsvurderinger basert på biologiske kvalitetselementer (utover en del undersøkelser av laksefisk).

Drammensfjorden

Tilstanden i fjorden er delvis bra undersøkt. Flere undersøkelser er i gang, og det forventes å få flere hydrologiske og kjemiske og biologiske undersøkelser. Det finnes pr i dag ikke systemer for å vurdere biologiske kvalitetselementer i brakkvann i Norge.

4.5 Analyse av belastninger

4.5.1 Generelt

Et viktig trinn i karakteriseringen er analysen av hvilke belastninger som påvirker og forventes å påvirke vannforekomstene, og en vurdering av hvor store/betydningsfulle disse påvirkningene er frem til 2015/2021. Dette utgjør, sammen med eventuelle tilstandsdata som finnes tilgjengelig og en vurdering av eventuelle endringer i belastningsbildet fremover, grunnlaget for i neste omgang å vurdere risikoen for at forskriftens mål ikke oppfylles (kap. 7 i veilederen).

Det er fire hovedtyper av belastninger som skal analyseres (jfr. også tabell 6.1 i veilederen):

- (i) Forurensninger (f.eks. næringsstoffer, organiske materiale, miljøgifter, andre forurensende stoffer).
- (ii) Endringer i det hydrologiske regimet (f.eks. endringer i vannføring og vannstand, oppholdstider i innsjøer, permanente innsjøsenkninger, vannuttak, endret salinitet i fjorder pga regulerte vassdrag).
- (iii) Morfologiske endringer/arealinngrep i nedbørfeltet/fjordsystemet (f.eks. forbygning, demninger, drenering/kanalisering, kulverter, bekkelukninger, kaianlegg, endring av terskler).
- (iv) Biologiske påvirkningsfaktorer (f.eks. fremmede arter, sykdom m.m., se boks 6.1 i veilederen).

4.5.2 Drammenselva, Bingselva, Loselva.

Arealbruk

Aktiviteter som medfører belastninger av typene nevnt over ble under grovkarakteriseringen basert i stor grad på kartgrunnlag med fordeling av tettbygde områder med tette flater og jordbruksarealer samt andre kartfestede aktiviteter. Jordbruk vil bidra til avrenning av næringsstoffer og partikler. Industri, gamle fyllinger, bunnsedimenter og avrenning fra tette flater kan medføre ulike typer av belastninger på vassdraget, og ofte er det snakk om miljøgifter. Et forureningsregnskap ble utført for hele Buskerud fylke i 1998 (Fylkemannen i Buskerud 1998). Her viste tallene at i tett befolkede kommuner med industri var befolkning største kilde til fosforforurensning av vassdragene, mens landbruk var største kilde til fosforforurensninger i kommuner dominert av landbruk.

Det er utført undersøkelser som mer i detalj angir belastninger til elva og fjorden. En forholdsvis detaljert beskrivelse finnes bl.a. i en undersøkelse om "Tiltaksplan for Drammensfjorden". Her er det laget en oversikt over tilførsler og kilder til forurensninger. Det er her inkludert elvetilførsler fra Drammenselva og Lierelva, og det er tatt med miljøgifter i fisk (Helland et al 2005). Areal av ulike typer arealer i Drammen by er også tatt med. Det er beregnet tilførsler fra ulike deler av byen og fra kommunale avløpssystemer. Denne undersøkelsen viser også sedimentasjonen av miljøgifter i indre del av Drammensfjorden og hovedkilder.

Avløp

Overvåkingen av badeplasser i Drammen viser at tilførsler fra kloakk (og andre kilder til fersk fekal forurensning) i perioder kan være et problem. Overløp fra renseanlegg samt kloakk fra spredt avløp er mulige kilder. Også Fylkesmannens overvåkingen av Drammenselva viser økende innhold av TKB

nedover i elva. Det foreligger planer om tiltak på vann og avløpssiden i nedre del av Drammenselva (Drammen kommune 2003a;2003b).

Miljøgifter i grunn og sediment

Det er utført mange undersøkelser som angir forurensninger i bunnsediment både i nedre deler av Drammenselva, Loselva og i Drammensfjorden. Det er også undersøkelser av Loselva (Lingsten 1991). Miljøgifter er trolig den viktigste typen forurensninger i nedre del av Drammenselva. Det er også gjort kartlegging av forurenset grunn som kan gi avrenning til vassdraget. En god oversikt over siste er å finne på SFTs hjemmeside (www.sft.no) (Figur 6). En betydelig del av miljøgiftene havner i Drammensfjorden. Det er utført flere undersøkelser av akkumulering i sediment og fisk (4.5.5). Nye undersøkelser pågår i Drammensfjorden.

Biologisk belastning

Drammenselva er en viktig lakseelv. Laksen er imidlertid smittet med lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (Fylkesmannen 2007). Vasspest (*Elodea canadensis*) er også vanlig i Drammenselva, men trives bare i rolige områder (Mjelde og Hvoslef 1985). Nederst i elva finnes også en snegl som opprinnelig kommer fra New Zealand (Vandresnegl: *Potamopyrgus antipodarum*) (Lien og Bækken 1999). Det er lite data om denne arten i Norge, men den synes ikke på nåværende tidspunkt å være noen trussel for den øvrige bunnfaunaen (se kap 4.5.5).

Tabell 5. TKB (termotolerante kolibakterier) i vann på badeplasser i Drammen 2008 (fra Drammen kommunes hjemmeside).

Utmerket	God	Ikke egnet	- Ikke målt
----------	-----	------------	-------------

Badested / uke	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Åssiden elvepark, strand	20	60	240	1600	100	90	60	160	250	640	1900	150
Åssiden elvepark, plaskedam	150	180	230	360	160	100	50	250	550	460	1500	220
Gropa	10	-	-	-	260	-	20	-	350	-	2000	-
Bragernes strand 1	210	190	340	520	120	180	230	250	720	900	1500	380
Bragernes strand 2	90	140	260	270	480	100	180	150	430	600	820	340
Holmennokken	160	290	260	300	250	290	80	220	300	510	1500	-
Bragernes fjordpark	70	160	190	280	340	130	100	250	450	270	>10000	-
Sota	140	230	-	80	160	-	60	-	100	-	480	-
Stordammen	<10	-	<10	-	-	-	0	-	10	-	-	-
Inntaksdammen	<10	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-
Landfålltjern	<10	<10	10	<10	30	10	10	<10	0	-	0	-

4.5.3 Småelver og bekker

Småelver og felt av småbekker i synes i varierende grad å være belastet med forurensninger. Det er for enkelte områder nevnt forsøringsbelastninger og spredt avløp. Vi har ikke funnet data som viser dette på lokalplanet (unntatt to innsjøer). Bekkefelt beliggende i jordbruksområder eller tettbygde områder forventes å være belastet med avrenning fra jordbruksarealer, tette flater og spredt avløp. Det er lite rapporterte data om disse forholdene. Deler av Honsvassdraget er belastet med gruveavrenning (Iversen 1997).

4.5.4 Sandevassdraget

Store deler av Sandevassdraget er påvirket av landbruk. Avrenning fra tette flater er trolig et mindre problem. Overløp fra renseanlegg samt spredte avløp er en mulig belastning. Vi har imidlertid ikke funnet belastningsanalyser for noen deler av nedbørfeltet. Dette gjelder også for de mindre

nedbørfeltene og innsjøene som ligger mellom Sandebukta og Drammensfjorden. Flere av innsjøene her ble imidlertid under grovkarakteriseringen angitt å være påvirket av skogsbruk. En av innsjøene er med i et overvåkningsnettverk for langtransporterte forurensninger (**Figur 3**).

4.5.5 Drammensfjorden

Miljøgifter i fisk

Det finnes flere fiskeundersøkelser av miljøgiftbelastning på fisk fra Drammensfjorden, jfr. Fjeld og Rognerud 2001, Fjeld m.fl. 2004a,b, Hylland 1996 og Helland m. fl. 2005a,b. Disse undersøkelsene har kartlagt bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan (Fjeld m. fl. 2004a), samt PCB, DDT og kvikksølv (Hg) i filet av torsk og sjø-ørret fra 2005 (Helland m.fl. 2005a). Ellers er det foretatt undersøkelser av Hg i abbor fra indre fjord i 2001, som viser dels høye verdier (Fjeld og Rognerud 2002), og PCB og dioksiner i torskelever fra indre og ytre fjord i 1991 (Magnusson m. fl. 1993). Det er ikke foretatt analyser av miljøgifter i lever fra fisk siden 1991. Miljøgiftanalyser fra fiskelever synes derfor som noe foreldet når en setter disse i sammenheng med de kostholdsråd som Mattilsynet fremdeles opprettholder mht. advarsel om å ikke spise fiskelever fra hele Drammensfjorden. Det kan jo også påpekes at Mattilsynet baserer sine restriksjoner for ytre Drammensfjord på observasjoner av PCB i lever fra torsk fanget i havneområdene i Horten og Holmestrand i hhv. 2000 og 1999. I tillegg er det utført analyser av miljøgifter i sedimenter (se kap. 3.4.1), samt undersøkelser som angår de direkte tilførsler av forurensende stoffer (Helland m. fl. 2005b) hvor andre relevante undersøkelser også er nevnt. I forbindelse med ”Ren Drammensfjord 2015” foregår det nå en ny kartlegging av miljøgiftinnholdet i fisk i Drammensfjorden.

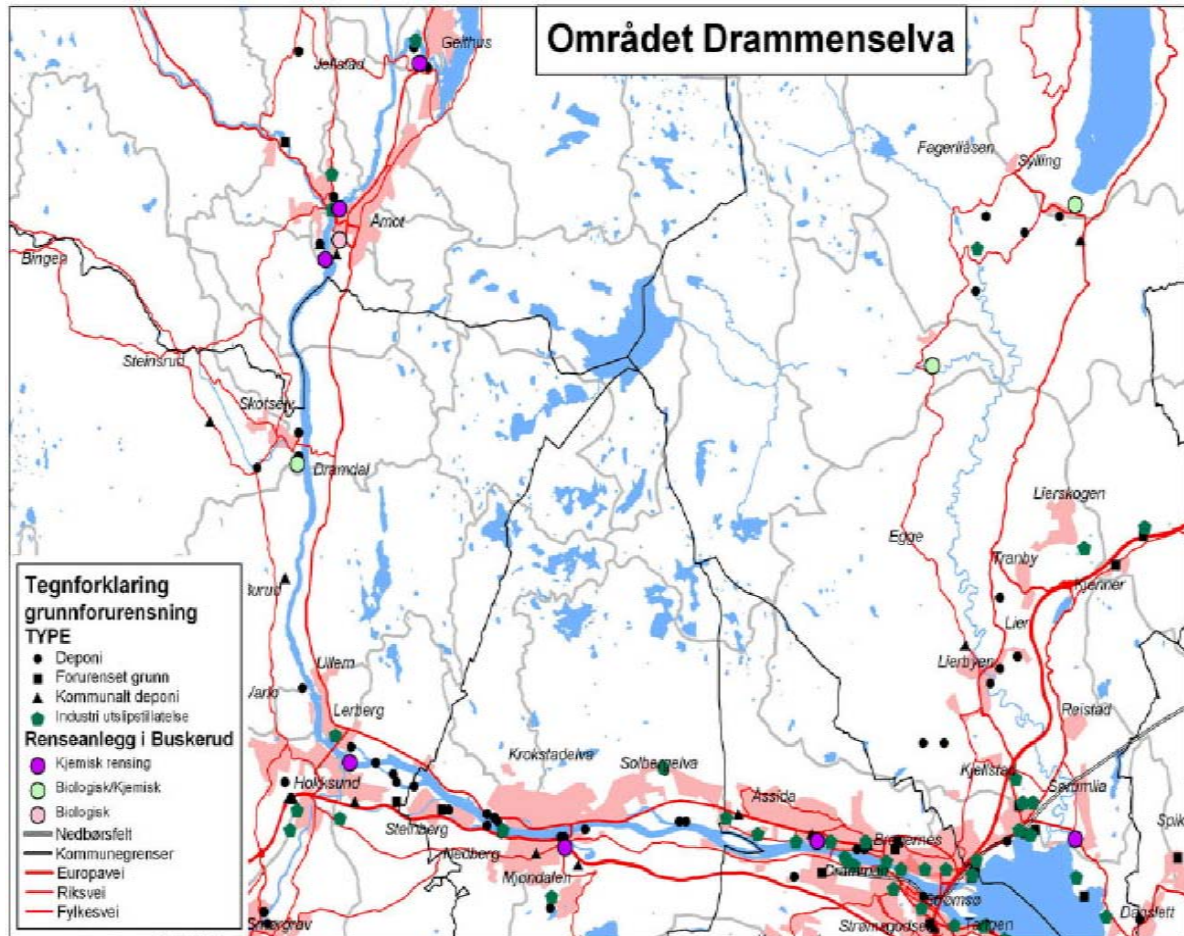
Miljøgifter i sediment

Innhold av miljøgifter i sedimentene i Drammensfjorden, særlig indre del, er grundig undersøkt ved flere anledninger, bl.a. i forbindelse med basisundersøkelsene i 1982–84 (Næs 1984, Fylkesmannen i Buskerud 1991; 2003, Konieczny m.fl. 1994, Fjeld og Rognerud 2002, Fjeld m.fl. 2004a,b, Helland 2002, Helland m.fl. 2005, Helland og Nilsson 2006). Sedimentets rolle som forurensningskilde avhenger hvor lett miljøgiftene remobiliseres. Fluks av miljøgifter fra forurensede bunnsedimenter i Drammensfjorden ved endrede oksygenforhold er undersøkt av Schaanning (1998). I regi av ”Ren Drammensfjord 2015” foregår nå nye registreringer av miljøgifter i sedimenter i Drammensfjorden.

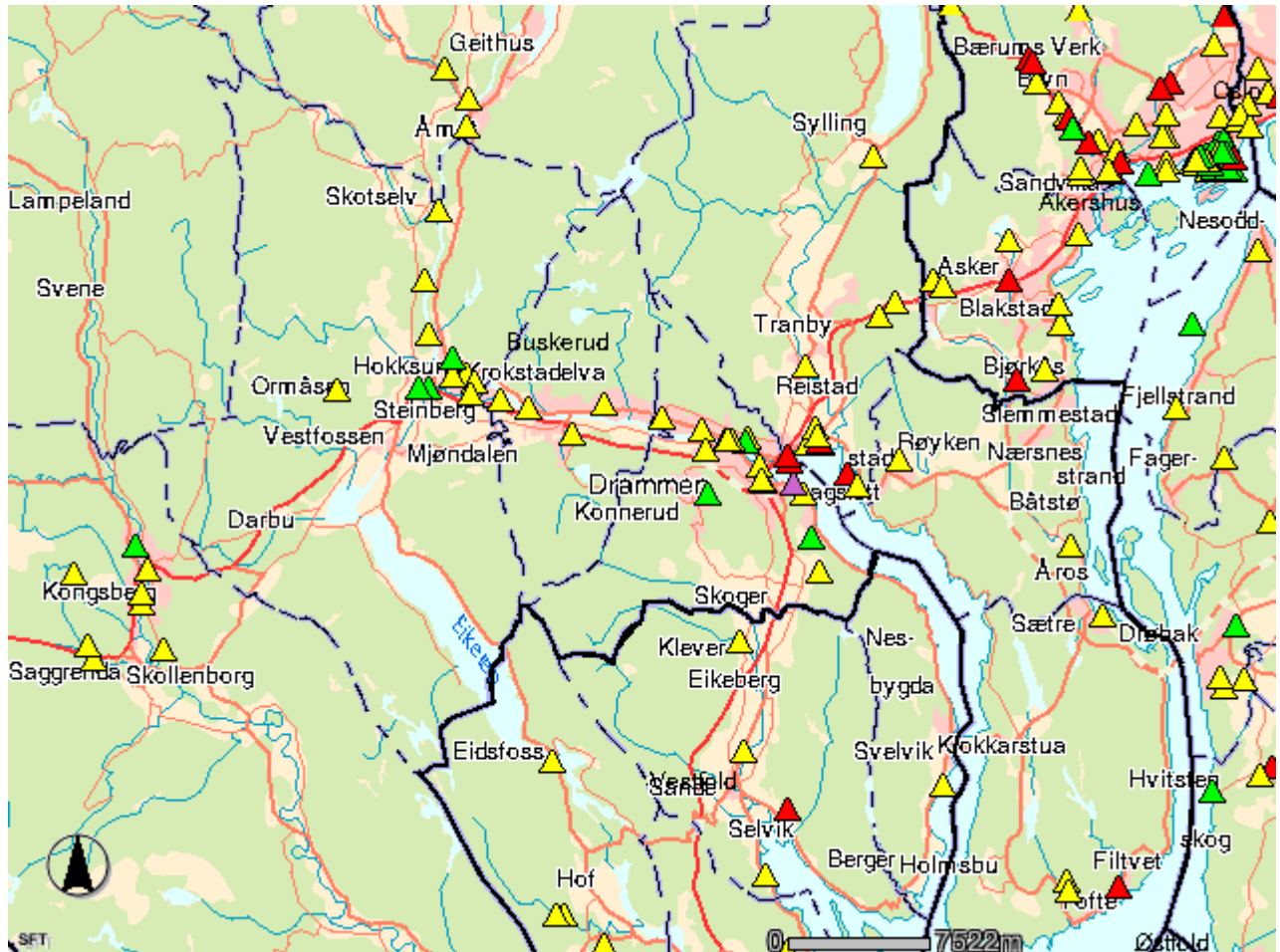
Biologisk belastning

På grunn av ferskvannslaget er Drammensfjorden en potensielt viktig spredningsveg for lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (Soleng m fl 1993), samt en mulig utbredelse av vasspest (*Elodea canadensis*) (Mjelde og Hvoslef 1985). Trolig kan en i ferskvann/brakkvannssonen også finne vandresneglen (*Potamopyrgus antipodarum*). Sneglen kommer opprinnelig fra New Zealand. Arten er påvist i nedre del av Drammenselva (Lien og Bækken 1999). Den har ført til betydelige problemer i enkelte vassdrag i USA. Arten er oppført på ”Svartelisten” for innførte arter i Norge (artsdata-banken.no), og antatt å være en ”høy risiko” art, hvilket innebærer at arten er en potensiell trussel for den stedegne faunaen. Det er imidlertid lite kunnskap om denne arten i Norge, og hva slags trussel den representerer. Det ble i 2008 gjort registreringer av bunnfaunaen i indre Drammensfjorden i forbindelse med KU for Gilhusbukta. Resultater fra dette arbeidet vil gi mer informasjon om vandresneglens utbredelse i brakkvannsområdet i indre del av Drammensfjorden.

På oppdrag av SFT og Fagrådet for Ytre Oslofjord utføres det undersøkelser i ytre Oslofjord (<http://www.ytre-oslofjord.no/>). Undersøkelsene gjennomføres både i de sentrale deler av fjorden og i randområdene. NIVA overvåker hardbunn og bløtbunn og noe vannkjemi, mens Havforskningsinstituttet har ansvaret for vannkjemi, hydrografi og planteplankton. Data rapporteres i NIVAs web baserte rapporteringssystem AquaMonitor.



Figur 5. Kjente steder med grunnforurensning og kloakkrenseanlegg ved Drammenselva (kilde: Drammen kommune sin nettside).



Figur 6. Lokalteter med påvist forurenset grunn ved Drammenselva og Sandevassdraget (sft.no). Farger angir påvirkningsgrad fra lite til mye (grønt-rødt).

4.5.6 Behov for nye belastningsanalyser

Det er behov for å kvalitetssikre og supplere belastningsanalyser som er gjennomført så langt. På bakgrunn av lokal og regional kunnskap om belastninger og effekt på vannforekomstene, må det dermed gjøres en fornyet vurdering av om den enkelte type belastning skal vurderes som liten, middels eller stor. Dette gjelder både mht. hvilke typer belastninger som gjør seg gjeldende, og ikke minst hvilken betydning/effekt de har i lys av vannforekomstenes kapasitet. Det bør legges vekt på å samle inn informasjon om eventuell belastning fra prioriterte stoffer. En rapport om prioriterte stoffer er utarbeidet: "A study of the priority substances of the Water Framework Directive" er lagt ut på "vannportalen.no". Der finnes også en oversikt over lokale undersøkelser knyttet til forurensning fra industri fra 2004.

For ferskvannsresipientene er det delvis foretatt belastningsanalyser. Det bør imidlertid gjøres en fornyet helhetlig analyse der ikke minst belastningen fra landbruk og spredte avløp i øvre og midtre delene av Drammenselva, Bingselva og Sandeelva blir belyst, men også en ny vurdering av belastninger fra tettbygde områder.

Endringer i fjordens vannregime mht. vannutskiftning, samt hydrologiske og kjemiske forhold, som følge av utvidelsen av Svelvikterskelen, er viktig å dokumentere. For bedre å forstå grunnlaget for

etablering av organismesamfunn og egnethet for gyteforhold for fisk, både ferskvannsfisk og saltvannsfisk, er det essensielt å vite hvordan de hydrografiske forhold endrer seg i løpet av året, også sett i relasjon til tidligere års fluktasjoner. Det anbefales derfor å iverksette hydrografiske undersøkelser. Det er også behov for å kartlegge omfanget av tildekning av dypområdene som følge av dumping i Dramstadbukta, og hvilken miljøstatus sedimentene nå har. Undersøkelser fra selve dumpeområdet viser at sedimentene er rene (Helland 2007). Hvilket geografisk omfang dette har, utover selve dumpeområdet, er ikke kjent. Dette er viktig å ha kunnskap om i forhold til å vurdere risikoen for fluks av miljøgifter fra sedimentene til næringskjeden.

De biologiske undersøkelsene i gruntvannssonen i Drammensfjorden er dels mangelfulle (særlig zoologiske forhold) og dels gamle (de siste botaniske undersøkelsene ble foretatt for mer enn 20 år siden). Materialet vil etter vår vurdering egne seg dårlig som grunnlag for vurdering av økologisk tilstand. NIVA har i løpet av 2008 foretatt nye biologiske undersøkelser som vil bøte noe på kunnskapsmangelen for deler av de biologiske samfunnene i Drammensfjorden. Resultatene skal etter planen rapporteres i 2009. Her vil det imidlertid stadig være et problem at det ikke er utformet klassifikasjonssystemer for tilstandsvurdering i brakkvann.

Ettersom utvidelsen av Svelvikterskelen sannsynligvis har endret dypvannsutskiftningen i Drammensfjorden og ført til økt utskiftning av oksygenfattig bunnvann, bør en foreta en ny undersøkelse av bløtbunnssamfunnet. En enkel inventering med hjelp av fjernstyrt ubåt utstyrt med videokamera med opptaksmuligheter, vil kunne benyttes for å oppdatere forekomst av hardbunnorganismer i indre del av fjorden. Dypområder i ytre del av Drammensfjorden vil kunne dekket av de pågående Ytre Oslofjordundersøkelsene.

På grunn av pågående og også planlagte inngrep i Drammensfjorden er det av avgjørende betydning at fiskesamfunnet i disse områdene kartlegges. Eksempler på slike inngrep/påvirkninger er:

1. Utdypingen av Svelvikstrømmen fra 10 til 12 meter – åpnet 12. juni 2006
2. Pågående utfylling og utbygging av Drammens havneområder (Nøstestranda utenfor ABB, Tømmerterminalen, Bragernesløpet)
3. Planlagt utfylling og utbygging av Lierstrandas gruntvannsområder (Gilhusbukta)
4. Skipstrafikk kan innføre nye arter
5. Varmere sjøvann kan medføre innføring av nye arter (f. eks. har havabbor allerede etablert seg i Drammensfjorden)
6. Nye fiskearter blir spredt av sportsfiskere/akvarister

Det foregår for tiden et prosjekt for kartlegging av fiskesamfunnet (Haugen 2007), som ikke bare dekker Drammensfjorden, men også nedre del av Drammenselva, siden mange av fiskeartene vandrer mellom disse to leveområdene. For Drammensfjordens vedkommende vil det, sett i lys av kriteriene som legges til grunn for evaluering av ferskvannssystemer under vannrammedirektivet, være spesielt viktig å få oppdatert informasjon på status i forhold til vandringshindre og/eller fjerning av kontinuitet, samt å få en totaloversikt over hvilke fiskearter som finnes i fjorden slik at en kan vurdere hvorvidt fremmede arter nylig har etablert seg. Denne informasjonen er helt avgjørende for en tilstands-klassifisering der fisk inngår, i hvert fall om en skal legge samme kriterier til grunn som i ferskvann.

Siden rådet om å ikke spise fiskelever hviler på utdaterte eller tvilsomt relevante observasjoner, er det nødvendig å få ajourført kunnskap om denne situasjonen. Slike undersøkelser pågår nå (se 4.5.5).

4.6 Vurdering av risiko for ikke å nå direktivets mål

4.6.1 Generelt

Ved grovkarakteriseringen ble det gjennomført en foreløpig risikogruppering der alle vannforekomster er plassert i en av tre mulige kategorier:

- ”ingen risiko”: vannforekomster som åpenbart oppfyller direktivets mål om god tilstand
- ”mulig risiko”: vannforekomster hvor det er usikkert hvorvidt direktivets mål oppfylles eller ikke
- ”risiko”: vannforekomster som åpenbart ikke oppfyller direktivets mål

Kvaliteten på de datasett som er benyttet varierer mellom vannforekomstene. Det er derfor benyttet mye skjønn og ekspertvurderinger i arbeidet til nå med å inndele i disse risikokategoriene.

Ved fullkarakteriseringen skal det vurderes hvorvidt det er grunnlag for å endre den foreløpige risikoklassifiseringen. En slik vurdering gjøres på bakgrunn av

- lokale og regionale data for påvirkning og tilstand som ikke har vært tilgjengelig for de som gjorde den innledende risikoklassifiseringen
- lokal og regional kjennskap til vannforekomstens kapasitet til å tåle de belastningene de utsettes for
- en vurdering av hvordan vannforekomstens miljøtilstand vil være på det tidspunkt fristen for måloppnåelse går ut

4.6.2 Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest

Grovkarakteriseringen ble i stor grad basert på kartbaserte data og ekspertskjønn. Og i mindre grad på lokale eller regionale datasett. Karakteriseringen finnes publisert på Vann-nett. Utifra informasjonene som finnes her, er det store mangler i datagrunnlaget som er anvendt også for vannområdet Drammenselva og Sandevassdraget i vannområde Breiangen vest (se vedlegg). Dette medfører at både typifisering og tilstandsvurderinger kan være feil satt, og derved at det også er feil inndeling av vannforekomster. Grovskala belastninger er ofte noenlunde riktige da disse har basert seg på vannforekomstenes plassering i forhold til arealbruk og beliggenhet av industri og rensesanlegg, evt. tålegrensekart for forsuring. Vurderingene har plassert vannforekomster i de respektive risikogrupperne. For å gi en sikrere og riktigere risikoklassifisering skal den videre karakteriseringen bruke lokale og regionale datasett. Det viser seg at disse finnes også i svært variabel grad og av variabel kvalitet. I mange tilfeller finnes ingen eller gamle og lite representative data for å fullføre karakteriseringen. I slike tilfeller kan det være nødvendig å samle inn nye data og utføre undersøkelser som er tilpasset de nye problemstillingene og kravene som settes i vanddirektivet.

4.7 Økonomisk analyse av vannbruk

4.7.1 Generelt

I forskrift om rammer for vannforvaltningen, skal det utarbeides en overordnet økonomisk analyse i samsvar med vedlegg III i Vanddirektivet. Mens karakteriseringen foregår på vannforekomstnivå foregår hoveddelen av den økonomiske analysen på vannområdenivå.

For hvert vannområde der man planlegger tiltak skal det utarbeides en overordnet problembeskrivelse av de utfordringer vannområdet står overfor. Det skal angis hvilke typer miljøproblemer vannområdet står overfor, omfanget av problemene og hva som er årsakene til problemene. Detaljert informasjon om belastninger på vannforekomstnivå (se kapittel 5 og 6 i veilederen) vil danne grunnlaget for den overordnede rangeringen av miljøproblemene. Dette arbeidet er ikke startet opp og gjennomføres i forbindelse med fullkarakteriseringen.

Med utgangspunkt i den nasjonale rapporten om nasjonale og overordnede drivkrefter og trender, skal det for hvert av vannområdene gis en oversikt over viktige drivkrefter og trender. Som det fremgår av rapporten, må det i tillegg gjøres vurderinger av de lokale/regionale utviklingstrekk som antas å gjøre seg gjeldende, og som potensielt kan påvirke belastninger i den aktuelle vannforekomsten.

4.7.2 Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest

Så vidt vi har brakt på det rene er det ikke foretatt noen overordnede økonomiske analyser verken av Drammenselva, Sandevassdraget eller Drammensfjorden som resipient for forskjellige brukerinteresser. Det vil være flere brukerinteresser som kan påvirkes. Av de mest opplagte er interesser rundt laks og laksefiske der forekomsten av lakselusa har medført betydelige problemer på fritidsfisket, og dermed også for de medfølgende økonomiske interessene. Andre forhold er akkumulering av miljøgifter i fisk medfører at fritidsfisket i fjorden lider grunnet betydelige problemer med kostholdsråd.

5. Kostnadsramme for nye undersøkelser

Karakteriseringen skal ende opp med vannforekomster der det er rimelig klart hvilke som er i ”risiko” kategorien. For at dette skal være en oppdatert og riktig vurdering som har mening i dagens situasjon vil det være nødvendig å utføre et sett av undersøkelser som klarlegger 1) type 2) tilstand og 3) belastning når vannforekomsten er i risiko – gruppen. Det er tidligere i rapporten vist at det er store mangler i data for å gjøre en noenlunde sikker typeangivelse av foreløpige vannforekomster. Videre er det for det store flertall av vannforekomstene manglende data for å kunne angi økologisk tilstand etter de retningslinjer som er gitt i den foreløpige klassifiseringsveilederen. Det er mer data på kjemiske støtteparametere, men også her er det store mangler. Når tilstanden viser at vannforekomsten tilhører risikogruppen, vil en belastningsanalyse vise hvor problemet ligger og videre hvilke tiltak som så må settes inn for å bedre situasjonen.

Det er svært vanskelig å prissette slike undersøkelser både fordi resultatet fra hvert av de nevnte punktene innvirker på neste. For eksempel når det gjelder antall vannforekomster som skal undersøkes defineres underveis av type og tilstand. Vi gir likevel en antydning at totale kostnader kan beløpe seg til 4 millioner (**Tabell 6**). Fordelt likt på 10 kommuner er dette en kostnad pr. kommune på kr 100.000 hvert år over 4 år.

Tabell 6. Anslagsvis total kostnader (tusen kroner) for oppdatering av kunnskapsnivået for å gi en god karakterisering av vannområde Drammenselva samt Sandevassdraget i vannområde Breiangen vest. Tidsrom angir forslag til periode for undersøkelser.

Beskrivelse	Tidsrom	Kostnad
Kjemiske typifiseringsparametere	2009	250
Tilstandsanalyse (biologiske og kjemiske kvalitetselementer)	2009-2012	2.750
Belastningsanalyse	2011-2012	500
Økonomisk analyse	2012	500
Sum		4.000

6. Organisering

Det vil selvsagt være flere måter å organisere et arbeid omkring aktivitetene i vannområdene på. Vannområder inkludert i fase 1 har gjennom en organisering av arbeid og ressurs utført en karakterisering innen 2008. Blant disse vil det være mulig å finne eksempler på godt fungerende organisering. ”Morsa” er et vannområde som tidlig satte i gang et interkommunalt samarbeid omkring problemene med forurensning, overvåkning og tiltak. Området inkluderer Vansjø med tilløpsvassdrag. Et annet eksempel er vannområde Hunnselva i Region Glomma. Dette er noe mindre vannområde. Hunnselva renner ut i Mjøsa. Organiseringen for disse områdene synes å ha fungert bra, og kan være eksempler, på hvordan arbeidet med karakteriseringen kan organiseres. Nærmere informasjon om organiseringen av ”Morsa” og ”Hunnselva” kan hentes fra deres hjemmesider:

(http://www.morsa.org/slikjobbervi_fp_org.php)

(<http://vassdragsforbundet.no/mikpublish/viewarticle.php?id=27>)

Følgene avsnitt er hentet fra hjemmesidene:

Morsa

Vannområdeutvalget Morsa (tidligere Morsa-prosjektet) startet opp i 1999 som et frivillig samarbeid mellom åtte kommuner, de to fylkesmennene og fylkeskommunene og bondelagene. Formålet med arbeidet var å bedre vannkvaliteten i Vansjø og vassdraget for øvrig. Etter hvert er også andre myndigheter og øvrige brukerinteresser inkludert i arbeidet.

Arbeidet er organisert som et Vannområdeutvalg (styre) som har det overordnede ansvaret for driften. I styret sitter ordførerne i samtlige kommuner og regionale ledere. Det at ordførerne sitter i styret har vært og er helt avgjørende for å få gehør og konsensus rundt de til dels vanskelige og kostbare tiltak som må gjennomføres. I næringsrike vassdrag har kommunene mye av virkemiddelene som må til og kommunene sitter derfor med selve nøkkelen for gjennomføringen.

Styrets viktigste oppgaver:

Bidra til helhetlig vannforvaltning med samordnet virkemiddelbruk

Overordnet ansvar for Morsas finansiering og drift

Vedtar budsjett og godkjenner regnskap

Vedtar strategi/handlingsplan og årlig arbeidsplan for virksomheten

Oppnevner faste temagrupper, vedtar retningslinjer for deres arbeid

Ansetter daglig leder og fastsetter dennes arbeidsoppgaver ”

Hunnselva

VANNOMRÅDEUTVALG – OPPGAVER OG SAMMENSETNING

Sammensetning:

Vannområdeutvalget består av alle berørte kommuner, fylkeskommuner og regionale myndigheter, samt representanter fra alle interessegrupper (rettighetshavere, allmenne og private brukerinteresser) i vannområdet.

Vannområdeutvalget blir en stor forsamling som det vil være vanskelig å sammenkalle til møte/konferanse oftere enn et par ganger i året. Et arbeidsutvalg har mandat til å gjennomføre det praktiske arbeidet.

Oppgaver:

Den vesentligste delen av det praktiske arbeidet med vannforskriften vil skje lokalt i de ulike vannområdene. Vannområdeutvalget organiserer dette arbeidet og bidrar bla til

Karakteriseringsarbeidet

Utarbeide forslag til miljømål

Tiltaksutredninger og – program

Kost/nytte vurderinger

Utarbeide forslag til overvåkningsprogram og gjennomføring av dette

Utarbeide vassdragsplan som innspill til vannregionens forvaltningsplan

Legge til rette for medvirkning

Den viktigste arenaen for medvirkning i arbeidet med helhetlig vannforvaltning vil være på vannområdenivået. Vannområdeutvalget sørger for at organisasjoner og enkeltpersoner får anledning til å delta og komme med innspill til arbeidet som gjøres.

I vannforvaltningsforskriften skilles det mellom offentlige aktører som deltar i vannregionutvalget og representanter for private og allmenne interesser som sitter i en referansegruppe. I vannområdet inngår alle i vannområdeutvalget. Dersom det oppstår uenigheter i vannområdeutvalget vil det imidlertid være de offentlige aktørene som avgjør hva som skal være vannområdeutvalgets forslag til vannregionmyndigheten. Uenigheter om vesentlige punkter synliggjøres ved oversendelse til vannregionmyndigheten.

ARBEIDSUTVALG FOR VANNOMRÅDEUTVALGET– OPPGAVER OG SAMMENSETNING

Mandat.

Arbeidsutvalget gjennomfører arbeidet på vegne av vannområdeutvalget. Øvrige medlemmer i vannområdeutvalget trekkes inn i arbeidet etter behov. Alle gis bred adgang til å holde seg informert om arbeidet gjennom referater og innsyn i arbeidsdokumenter, samt mulighet til løpende å gi innspill til arbeidsgruppa på eget initiativ.

Utkast til overvåkingsprogram og vassdragsplan skal opp i vannområdeutvalget før den sendes til vannregionmyndigheten.

Arbeidsutvalgets mandat og sammensetning skal vurderes årlig av vannområdeutvalget.

Sammensetning

Arbeidsutvalget består av representanter fra følgende etater/organisasjoner:

Hunton Fiber AS

VOKKS AS

Eina grunneierlag

Gjøvik kommune

Vestre Toten kommune

Fylkesmannen i Oppland

Vassdragsforbundet for Mjøsa

Arbeidsutvalget skal trekke inn øvrige deltagere i vannområdeutvalget i sitt arbeid etter behov.

Oppgaver:

Arbeidsutvalgets oppgaver vil blant annet være:

Fullkarakterisering av vannområdene i første planperiode (innen 30.09.07)

Lage forslag til overvåkingsprogram (innen 30.09.07)

Gi innspill til oversikt over vesentlige spørsmål i planarbeidet som vannregionmyndigheten skal sende på høring innen 31.12.07

Utarbeide forslag til miljømål for hver enkelt vannforekomst

Sammenstille tiltaksprogram for vannområdet

Utarbeide forslag til vassdragsplan som innspill til vannregionens forvaltningsplan

Legge til rette for medvirkning fra alle interesserte i alle faser av arbeidet

7. Fremdriftsplan

Vannforvaltningsplanen skal være ferdig i løpet av 31.12.2014. I 2015 sendes planen til høring. Planen vedtas innen 31.12.2015.

Undersøkelsene som er foreslått for å karakterisere vannforekomstene er anbefalt utført i løpet av perioden fra 2009 til og med 2012. Det vil da være tilgjengelig ett år (2013) for eventuelle justeringer av undersøkelsene basert på kunnskap ervervet de foregående årene. I løpet av 2013 og 2014 avsettes tid og ressurser til utarbeidelse av vannforvaltningsplan.

Forslagsvis fordeles hovedtemaene i nye undersøkelser som følger:

2009: type, tilstand

2010: type, tilstand

2011: tilstand, belastning

2012: tilstand, belastning og økonomi

2013: justeringer, planarbeid

2014: planarbeid

2015: høring, vedtak

8. Litteratur

- Alstad Rukke, N. Overvåkning av Sandevassdraget i 2007. Rapport 08/08. Eurofins Norge.
- Bækken, T., Lien, L. 1994. Konsekvensanalyse "Lukket løsning Bragernes". Konsekvensanalyse for Drammenselva - trinn 1. Sedimentundersøkelser. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3137.
- Drammen kommune 2003a. Hovedplan for avløpstjenesten 2003-2011.
- Drammen kommune 2003b. Vanmiljøstrategi for Drammen 2003-2011.
- Evtun, P. 1966b. Hagatjern. En del limnologiske forhold i en innsjø med spesielle morfologiske trekk. Hovedfagsoppgave i limnologi. Universitetet i Oslo.
- Fjeld, E., Rognerud, S. 2002. Kvikksølv i sedimenter fra Drammenselva og abbor fra indre Drammensfjord, 2000-2001. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4523.
- Fjeld, E., Schlabach, M. (NILU), Berge, J.A., Eggen, T. (Jordforsk), Snilsberg, P. (Jordforsk), Kjellberg, G., Rognerud, S., Enge, E.K.(NILU), Borgen, A. (NILU), Gundersen, H. (NILU). 2004a. Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter - bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4809.
- Fjeld, E., Schlabach, M. (NILU), Rognerud, S., Kjellberg, G. 2004b. Miljøgifter i sedimenter og fisk i Mjøsa, Drammensvassdraget og Drammensfjorden, oppfølgende undersøkelser i 2004. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4896.
- Fylkesmannen i Buskerud 1991. Sjøørreten rundt Drammensfjorden. Forekomst, miljøproblemer og tiltak for å styrke bestanden. Rapport 4.
- Fylkesmannen i Buskerud 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i Drammensfjorden 1991. Rapp. 22.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Status og kultiveringsstrategi for ferskvannsfisk i Buskerud. Rapp. 9.
- Fylkesmannen i Buskerud 2003. Tiltaksplan for forurenset sjø- og elvebunn i Drammensvassdraget. Fase 1 Miljøstatus, kilder og prioriteringer. Rapport 1.
- Haugen, T.O. 2007. Kartlegging av fiskesamfunnene i nedre del av Drammenselva og Drammensfjorden — et prosjektforslag. NIVA-brev (j.nr. 1372/07) av 13. september 2007.
- Helland, A. 2002. Miljøgifter i sjøvann, sedimenter og SPMD i Drammensfjorden utenfor anlegget til Franzefoss Gjennvinning A/S. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4478.
- Helland, A., Ruus, A., Schøyen, M., Bakketun, Å., Øxnevad, S. 2005a. Tiltaksplan Drammensfjorden - Fase 2 - Analyser av torsk og sjørret. NIVA-rapport OR-5125.
- Helland, A., Skarbøvik, E., Lindholm, O. 2005b. Tiltaksplan for Drammensfjorden-Fase 2 Kilder til forurensning - Elvetilførsler - Avrenning fra urbane områder - Sedimenterende materiale. NIVA-rapport OR-5066.

- Helland, A., Nilsson, H. 2006. Sedimentundersøkelser i dypområdene i indre del av Drammensfjorden 2005. OR-5138.
- Helland, A. 2007. Dramstadbukta, Drammensfjorden. Etterkontroll av deponeringsområdet ved mudring av Svelvikstrømmen. NIVA-rapport l.nr. 5337-2007, 14 s.
- Hylland, K. 1996. Bioakkumulering av miljøgifter fra marine sediment - etablering av et test-system. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3537.
- Konieczny, R., Bruskeland, O. (NOTEBY), Brønstad, G.(NOTEBY), Helland, A., Hovde, L.R. (NOTEBY). 1994. Kartlegging av miljøgifter i sedimenter i Indre Drammensfjorden 1993. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3034.
- Lien, L., Bækken, T. 1999. Miljøkonsekvenser for Drammenselva ved bygging av ny motorveg (E18). – NIVA Rapport 4089.
- Magnusson, J., Næs, K. 1986. Basisundersøkelser i Drammensfjorden 1982-84. Delrapport 6: Hydrografi, vannkvalitet og vannutskifting. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1892
- Magnusson, J., 1993. Drammens utslipp og betydning for vannkvaliteten I Drammensfjorden og Oslofjorden. NIVA—notat 13.10.1993.
- Magnusson, J., Knutzen, J., Kopperud, I., Skåre, J.U. 1993. Overvåking av miljøgifter i fisk fra Drammensfjorden og Drammenselva 1991. NIVA rapport OR-2838. 50ss.
- Magnusson, J. 1994. Hydrografi og hydrokjemi i Drammensfjorden. Situasjonen i 1991. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3044.
- Mjelde, M., Hvoslef, S. 1985. Undersøkelser i Drammensfjorden 1982-84. Delrapport: Høyere vegetasjon. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1818.
- Mjelde, M. 2004. Drammenselva, Drammen kommune. Makrovegetasjonen 2003. Niva rapport OR-4814. 14s.
- Moy, F., Bekkby, T. (NINA), Cochrane, S. (Akvaplan-niva), Rinde, E. (NINA) , Voegele, B. (Akvaplan-niva) 2003. Marin karakterisering. Typologi, system for å beskrive økologisk naturtilstand og forslag til referansenettverk. Fou-opdrag tilknyttet EUs rammedirektiv for vann. Norsk institutt for vannforskning, lnr. OR-4731.
- Molvær, J. 1974. Resipientundersøkelser av Drammenselva og Drammensfjorden. Rapport nr.1; Generelle forhold - Tidligere undersøkelser Forurensningstilførsler. NIVA-rapport OR-0624
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn. Veiledning 97:03. 36 sider.
- Næs, K. 1984. Basisundersøkelse i Drammensfjorden 1982/83. Delrapport: Sedimenter. NIVA-rapport OR-1664.
- Rammedirektivet for vann. Metodikk for karakterisering av vannforekomster i Norge.” versjon 1,0 juni 2007). Direktoratet for Naturforvaltning

Pedersen, A., Wiik, Ø., Kvalvågnæs, K. 1986. Basisundersøkelser i Drammensfjorden 1982-1984, Delrapport 4. Undersøkelse av marine organismesamfunn på grunt vann. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1835.

Rigstad, K., Olsen, K. M. 1997. Biologiske verdier i og innenfor et gruntvannsområde i indre deler av Drammensfjorden. Konsekvenser ved utfylling. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfisk (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Oslo. 26 s (+vedlegg).

Rygg, B. 1986. Basisundersøkelse i Drammensfjorden 1982-1984. Delrapport 3. Bløtbunnfauna. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1863.

VEDLEGG. Eksisterende litteratur om Drammensfjorden

Annen litteratur

Alve, E. 1990. Variations in estuarine foraminiferal biofacies with diminishing oxygen conditions in Drammensfjord, SE Norway. In: C.e.a. Hemleben (Editor), *Paleoecology, Biostratigraphy, Paleoceanography and Taxonomy of Agglutinated Foraminifera*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 661-694.

Alve, E. 1995. Benthic foraminiferal distribution and recolonization of formerly anoxic environments in Drammensfjord, Southern Norway. *Marine Microplaeontology* 25(2-3): 169-186.

Alve, E. 1996. Benthic foraminiferal evidence of environmental change in the Skagerrak over the past six decades. *Norges geologiske undersøkelse Bulletin* 430: 85-93.

Alve, E., and S. T. Goldstein. 2003. Propagule transport as a key method of dispersal in benthic foraminifera (Protista). *Limnology and Oceanography* 48:2163-2170.

Bakke T. og Helland A. 2002. Miljøkonsekvenser ved mudring av Svelvikterskelen og deponering i Dramstadbukta. NIVA-rap. L.nr. 4581, 25 s.

Berge, J., 2000. Polyklorerte bifenyler (PCB) i sediment, strandmateriale og torsk fra området utenfor Hurum Papirfabrikk. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Rapport l. nr OR-4283. 31 s.

Berge, JA 2001. Undersøkelser av miljøgifter i sediment fra Svelvikstrømmen. NIVA-rapport l.nr. 4430-2001. Norsk institutt for vannforskning. 22 s.

Berge, J., 2007. Miljøgiftsituasjonen i Ytre Oslofjord. Sammenstilling av referanser fra de enkelte fjordavsnitt. NIVA. Rapport l. nr OR-5332. 58 s.

Bernhard, J.M. & Alve, E. 1996. Survival, ATP pool, and ultrastructural characterization of benthic foraminifera from Drammensfjord (Norway): response to anoxia. *Marine Micropaleontology* Vol. 28 (1) pp. 5-17

Bernhard, J. M., and S. S. Bowser. 1999. Benthic foraminifera of dysoxic sediments: chloroplast sequestration and functional morphology. *Earth-Science Reviews* 46:149-165.

Brittain, J.E. (LFI), Brabrand, Å. (LFI/UiO), Saltveit, S.J. (LFI) 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984. Fagrapport om bunndyr og fisk. - NIVA Rapport OR-1791.

Bækken, T., Tjomsland, T. 2001. Trafikkforurenset snø i Drammen sentrum. Konsekvenser av snødumping for vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva. -. NIVA Rapport 4460.

- Bækken, T., Lien, L. 1994. Konsekvensanalyse "Lukket løsning Bragernes". Konsekvensanalyse for Drammenselva - trinn 1. Sedimentundersøkelser. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3137.
- Bækken, T., Lien, L. 1997. Drammenselva. Miljøvurderinger i forbindelse med utfylling av strandsone ved Mjøndalen. NIVA Rapport OR 3687.
- Bækken, T., Walday, M. 2006. Forurensningstilstanden i sedimenter i Drammenselva. Tiltaksvurdering ved overfylling av sprengsteinmasser. - NIVA Rapport 5151
- Christensen, G. (2002) E18 Eik-Helland, Sande kommune. Oppfølgende undersøkelser av sjørrretførende bekker. APN-513.2325.02
- Christensen, G. (2002) Sjørrrett i Sande kommune - en kartlegging av produksjonspotensialet. APN-510.2349.2
- Christensen, G. (2002) Sjørrrett i Tollerudelva 2001, Sande kommune. APN-510.2349.1
- Christensen, G.N.. (1997) Sjørrret i Sande kommune 1997. Siderbekker til Sandevassdraget,. APN-542.1282.1
- Christensen, G.N.. (1997) Sjørrret i Sande kommune 1997. Kystnære sjørrretbekker, APN-542.1282.2
- Enerud, J. 1998. Registrering av elvemusling, Margaritifera margaritifera i Vesleelva og Sandeelva i Sande kommune, Vestfold fylke. Notat av februar 1998.
- Faafeng, B., Brettum, P., Grande, M., Hessen, D., Oredalen, T.J. 1991. Stordammen på Konnerud. Vannkvalitet 1990 og forslag til tiltak – NIVA Rapport OR- 2543
- Fjeld, E., Lien, L. , Rognerud, S., Underdal, B. (NVH) 1999. Miljøgiftundersøkelse i Drammenselva 1997-1998. Tungmetaller og organiske mikroforurensninger i fisk, moser og muslinger. – NIVA Rapport OR-4060.
- Fjeld, E., Rognerud, S. 2001. Kvikksølv i sedimenter fra Drammenselva og abbor fra indre Drammensfjord, 2000-2001. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4523.
- Fjeld, E., Schlabach, M. (NILU), Berge, J.A., Eggen, T. (Jordforsk), Snilsberg, P. (Jordforsk), Kjellberg, G., Rognerud, S., Enge, E.K.(NILU), Borgen, A. (NILU), Gundersen, H. (NILU). 2004. Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter - bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4809.
- Fjeld, E., Schlabach, M. (NILU), Rognerud, S., Kjellberg, G. 2004. Miljøgifter i sedimenter og fisk i Mjøsa, Drammensvassdraget og Drammensfjorden, oppfølgende undersøkelser i 2004. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4896.
- Fylkesmannen i Buskerud 1988. Tiltaksplan mot forurensninger i Drammenselva og Drammensfjorden. Rapp. 19.
- Fylkesmannen i Buskerud 1991. Sjørrreten rundt Drammensfjorden. Forekomst, miljøproblemer og tiltak for å styrke bestanden. Rapp. 4.

- Fylkesmannen i Buskerud 1992. Badevannskvalitet i Drammensfjorden 1991. Rapp. 4.
- Fylkesmannen i Buskerud 1992. Tiltaksanalyse mot forurensning i Drammenselva og Drammensfjorden. Rapp. 24.
- Fylkesmannen i Buskerud 1992. Vassdragsundersøkelser i Lierelva 1981-1991. Rapp. 25.
- Fylkesmannen i Buskerud 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i Drammensfjorden 1991. Rapp. 22.
- Fylkesmannen i Buskerud 1993. Miljøpakken for Drammensområdet. Sluttrapport. Rapp. 9.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Forurensning fra hytteområder. En undersøkelse av separate avløpsanlegg. Rapp. 3.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Interkommunalt avløpsarbeid i Drammensregionen. Rapp. 8.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Miljøgift i sedimenter i Drammensfjorden 1993. Rapp. 1.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Natur og friluftsområder langs Drammensfjorden. Rapp. 4.
- Fylkesmannen i Buskerud 1994. Status og kultiveringsstrategi for ferskvannsfisk i Buskerud. Rapp. 9.
- Fylkesmannen i Buskerud 1995. Plantevernmiddelrester i Liervassdraget 1991-1993. Rapp. 3.
- Fylkesmannen i Buskerud 1995. Plantevernmiddelrester i Liervassdraget 1994. Rapp. 10.
- Fylkesmannen i Buskerud 1995. Vassdragsovervåking 1994 - Klassifisering av vannkvalitet. Rapp. 4.
- Fylkesmannen i Buskerud 1996. Status og strategi for kultivering av ferskvassfisk i Buskerud. Rapp.5.
- Fylkesmannen i Buskerud 1999. Botaniske registreringer langs kysten av Buskerud "Oslofjord - Verneplan". Rapp. 4.
- Fylkesmannen i Buskerud 2000. Overvåking av lakseparasitten Gyrodactylus salaris på Østlandet, status for laks og sjøørret i Buskerud 1999. Rapp. 3.
- Fylkesmannen i Buskerud 2000. Vannkvalitet i Buskerud – tidsutvikling. Rapp. 2.
- Fylkesmannen i Buskerud 2003. Tiltaksplan for forurenset sjø- og elvebunn i Drammensvassdraget. Fase 1 Miljøstatus, kilder og prioriteringer. Rapp. 1.
- Fylkesmannen i Buskerud. Status og utvikling av vannkvalitet i Drammenselva, Begna, Storelva, Sokna og Åroselva fra 2000-2003. Rapp. 1, 2004.
- Gitmark, J.K., Nilsson, H., Pedersen, A., Walday, M. 2008. Overvåking av Ytre Oslofjord - Bentosundersøkelser. Fagrapport. – NIVA Rapport OR-5545.
- Gjessing, E., 1969. En undersøkelse av Sandevassdraget 1967-68.. Norsk institutt for vannforskning. Rapport l. nr OR-0225. 66 s.
- Godal, A. 1995. Kontroll av miljøgifter i inn- og utløpsvann - Solumstrand Renseanlegg, Drammen kommune. – NIVA Rapport OR- 3326

- Helland, A. 2002. Miljøgifter i sjøvann, sedimenter og SPMD i Drammensfjorden utenfor anlegget til Franzefoss Gjennvinning A/S. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4478.
- Helland, A. 2005. Tiltaksplan Drammensfjorden Fase 2. Forslag til videre overvåking. NIVA-rapport OR-5126.
- Helland, A. 2006a. Miljøovervåking ved utdyping av Svelvikstrømmen. NIVA-rapport l.nr. 5300.
- Helland, A. 2006b. Miljøovervåking ved utdyping av Svelvikstrømmen. NIVA-rapport OR-5300.
- Helland, A. 2007. Dramstadbukta, Drammensfjorden. Etterkontroll av deponeringsområdet ved mudring av Svelvikstrømmen. NIVA-rapport l.nr. 5337-2007.
- Helland, A., Nilsson, H. 2006. Sedimentundersøkelser i dypområdene i indre del av Drammensfjorden 2005. OR-5138.
- Helland, A., Ruus, A., Schøyen, M., Bakketun, Å., Øxnevad, S. 2005a. Tiltaksplan Drammensfjorden - Fase 2 - Analyser av torsk og sjørret. NIVA-rapport OR-5125.
- Helland, A., Skarbøvik, E., Lindholm, O. 2005b. Tiltaksplan for Drammensfjorden-Fase 2 Kilder til forurensning - Elvetilførsler - Avrenning fra urbane områder - Sedimenterende materiale. NIVA-rapport OR-5066.
- Holtan, H. , Holtan, G. 1996. Flommen på Østlandet mai/juni 1995. Effekten på vannkvaliteten i Glomma og Drammenselva. (Flooding of South-Eastern rivers in Norway during spring 1995. Effects on the water quality of river Glomma and river Drammenselva). NIVA Rapport OR-3437.
- Holtan, H., 1962. Undersøkelse av Åsvatn som drikkevannkilde for Sande vannverk. Utført i tidsrommet apr. 1962 - sept.1962.. Norsk institutt for vannforskning. Rapport l. nr OR-0076. 17 s.
- Hvoslef, S., Kirkerud, L., Knutzen, J., Kvalvågnæs, K., Magnusson, J., Mjelde, M., Næs, K., Pedersen, A., Rygg, B., Wiik, Ø. 1987. Basisundersøkelser i Drammensfjorden 1982-84. Konklusjonsrapport. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2045.
- Hylland, K. 1996. Bioakkumulering av miljøgifter fra marine sediment - etablering av et test-system. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3537.
- Ibrekk, H.O., Holtan, G. 1988. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.1: Forurensnings-tilførsler til Ytre Oslofjord. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2146.
- Iversen, E. 1997. Eiker Kobberverk. Kartlegging av avrenning. NIVA Rapport OR-3596
- Iversen, E., Grande, M. 1990. Tiltaksrettede undersøkelser i Verkenselva. – NIVA Rapport OR-2415
- Iversen, E., Mjelde, M. 2000. Tiltaksrettede undersøkelser i Svensedammen, Konnerud. –NVA Rapport OR- 4284
- Jensen, T. 1999. Fiskeressursene i Drammen kommunes del av Drammenselva og Drammensfjorden. Drammen kommune. Kultursektoren, Naturforvaltningsseksjonen. 33 s.
- Jonsson, N., B. Jonsson, and L. P. Hansen. 1997. Changes in proximate composition and estimates of energetic costs during upstream migration and spawning in Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 66:425-436.

- Källqvist, T., Berge, D. 1991. Utslipp fra oljeavskillere ved bensinstasjoner og verksteder. Betydning for Drammenselva og for renseprosesser i kommunale renseanlegg. – NMIVA Rapport OR-2610.
- Källqvist, T. 2008. Økotoksikologisk karakterisering av avløpsvann fra Hellefoss AS i Hokksund. NIVA Rapport OR-5560
- Knutzen, J. 1978. Overvåking av Verkenselva, Konnerud. Resultater 1977. – NIVA Rapport OR1042
- Knutzen, J. 1979. Overvåking av Verkenselva, Konnerud. Resultater 1978. - NIVA Rapport OR-1120
- Knutzen, J., Hvoslef, S., Kirkerud, L. 1986. Basisundersøkelse i Drammensfjorden. Delrapport 5: Miljøgifter i organismer. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1836.
- Konieczny, R. 1995. PCB-forurensning fra industriområdet Brakerøya, Drammen. Tilførsler, biotilgjengelighet og konsekvenser. NIVA Rapport OR-3308.
- Konieczny, R., Bruskeland, O. (NOTEBY), Brønstad, G.(NOTEBY), Helland, A., Hovde, L.R. (NOTEBY). 1994. Kartlegging av miljøgifter i sedimenter i Indre Drammensfjorden 1993. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3034.
- Larsen, B.M., Eken, M. & Hårsaker, K. 2002. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* og fiskeutsettinger i Hoenselva og Bingselva, Buskerud. (Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* and stocking of fish in the river Hoenselva and Bingselva, Buskerud county in Norway). – NINA Fagrapport 56: 1-33).
- Lien, L. 2002. Miljøkonsekvenser for Drammenselva ved bygging av ny motorvegbro (E18) - supplerende undersøkelser. NIVA Rapport OR-4516
- Lien, L., Bækken, T. 1998. Kartlegging av bunndyr og fisk i strandsoner som tildekkes av steinmasser nederst i Drammenselva. – NIVA Rapport OR- 3873
- Lien, L., Brettum, P. 2000. Undersøkelser av forurensningssituasjonen i Hagatjern Nedre Eiker kommune- NIVA-rapport 4308.
- Lingsten, L. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984. Vannkjemi, bakteriologi. - NIVA Rapport OR1941
- Lingsten, L.1991. Undersøkelser av sedimenter i Loeselva. Tungmetaller, PCB, PAH og dioksiner. NIVA Rapport OR 2662
- Magnusson, J. 1990. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.4c og 3.5d: Hydrografiske observasjoner Drøbaksundet februar - november 1988, Ytre Oslofjord juni 1988, Ytre Oslofjord/Skagerak NO august 1988. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2401.
- Magnusson, J., 1993. Drammens utslipp og betydning for vannkvaliteten I Drammensfjorden og Oslofjorden. NIVA—notat 13.10.1993.
- Magnusson, J. 1994. Hydrografi og hydrokjemi i Drammensfjorden. Situasjonen i 1991. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3044.
- Magnusson, J. 1996. Overvåking av Drammensfjorden 1995. Vannkvaliteten i overflatelaget. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3515.

- Magnusson, J. 2000. Oksygenforholdene i Drammensfjorden oktober 2000. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-4311.
- Magnusson, J., Knutzen, J., Kopperud, I., Skåre, J.U. 1993. Overvåking av miljøgifter i fisk fra Drammensfjorden og Drammenselva 1991. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2838.
- Magnusson, J., Lømsland, E., Johnsen, T. 1996. Overvåkning av forurensnings situasjonen i indre Oslofjord 1995. NIVA Rapport OR-3487
- Magnusson, J., Molvær, J. 1999. TRANSFJO. Hydrophysical observations in the Frierfjord, the Drammensfjord and the Iddefjord July-December 1997. Data report. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-report OR-3951.
- Magnusson, J., Næs, K. 1986. Basisundersøkelser i Drammensfjorden 1982-84. Delrapport 6: Hydrografi, vannkvalitet og vannutskifting. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1892.
- Mjelde, M., Hvoslef, S. 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-84. Fagrapport: Høyere vegetasjon. - NIVA Rapport OR-1766.
- Mjelde, M. 2001. Eikeren som ny drikkevannskilde for Vestfold. Konsekvenser for makrovegetasjon i Loeselva og nedre deler av Vestfosselva. -NIVA Rapport 4332.
- Mjelde, M. 2004. Drammenselva, Drammen kommune. Makrovegetasjonen 2003. NIVA Rapport OR-4814.
- Mjelde, M., Brettum, P. 1999. Svensedammen, Konnerud. Innledende undersøkelse av vannvegetasjon og planktonalger 1999. NIVA Rapport OR 4108
- Mjelde, M., Hvoslef, S. 1985. Undersøkelser i Drammensfjorden 1982-84. Delrapport: Høyere vegetasjon. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1818.
- Molvær, J. 1974. Resipientundersøkelser av Drammenselva og Drammensfjorden. Rapport nr.1; Generelle forhold - Tidligere undersøkelser Forurensningstilførsler. NIVA-rapport OR-0624
- Naustvoll, L. (HI), Selvik, J., Sørensen, K. 2008. Overvåking Ytre Oslofjord - tilførsler og vannmasseundersøkelser. Fagrapport. – NIVA Rapport OR-5546.
- Næs, K. 1984. Basisundersøkelse i Drammensfjorden 1982/83. Delrapport: Sedimenter. NIVA-rapport OR-1664.
- Pedersen, A., Wiik, Ø., Kvalvågnæs, K. 1986. Basisundersøkelser i Drammensfjorden 1982-1984, Delrapport 4. Undersøkelse av marine organismsamfunn på grunt vann. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1835.
- Pedersen, A., Mjelde, M., Haugen, T., Helland, A. 2007. Vannforekomst Drammensfjorden. Nødvendige undersøkelser for å fullkarakterisere Drammensfjorden. –NIVA Rapport OR- 5496.
- Rigstad, K., Olsen, K. M. 1997. Biologiske verdier i og innenfor et gruntvannsområde i indre deler av Drammensfjorden. Konsekvenser ved utfylling. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfisk (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Oslo. 26 s (+vedlegg).

- Rygg, B. 1986. Basisundersøkelse i Drammensfjorden 1982-1984. Delrapport 3. Bløtbunnfauna. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-1863.
- Sandhaugen, A.I. & Hansen, L.P. 2001. Beskatning av atlantisk laks (*Salmo salar* L.) i Drammenselva. NINA Fagrapport 51: 1-44.
- Schouten, S., Damsté, J. S. S., Smittenberg, R. H., Baas, M. 2005. The demise of the alga *Botryococcus braunii* from a Norwegian fjord was due to early eutrophication. *Holocene*, 2005 (Vol. 15) (No. 1) 133-140.
- Schaanning, M. 1998. Biotilgjengelighet av Hg, Cd, PCB og DDT under reoksidasjon av anoksiske sedimenter fra Drammensfjorden. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3827.
- Schaanning, M., Næs, K., Egeberg, P.K. and Bome, F. (1988) Cycling of manganese in the permanently anoxic Drammensfjord. *Mar. Chem.* 23, 365-382.
- Semb, S.I, Brevik, E.M. 1998. Omregningsfaktorer for bestemmelse av total-PCB i ulike sedimenttyper. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3986.
- Skarbøvik, E. (Bioforsk), Stålnacke, P.G. (Bioforsk), Kaste, Ø., Selvik, J., Borgvang, S. (Bioforsk), Tjomsland, T., Høgåsen, T., Beldring, S. (NVE), 2007. Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters - 2006. OSPAR Commission. NIVA. Rapport l. nr OR-5511. 142+appendix
- Skei, J., Andersen, L. 1996. Nedbryting av DDT i sedimenter og bioakkumulering i sedimentlevende dyr. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-3531.
- Smittenberg, R.H., M. Baas, M.J. Green, E.C. Hopmans, S. Schouten and J.S. Sinninghe Damsté 2005. Pre- and post-industrial environmental changes as revealed by the biogeochemical sedimentary record of Drammensfjord, Norway. *Marine Geology* 214 (1-3): 177-200.
- Smittenberg, R. H., M. Baas, S. Schouten, and J. S. S. Damste. 2005. The demise of the alga *Botryococcus braunii* from a Norwegian fjord was due to early eutrophication. *Holocene* 15:133-140.
- Soleng, A., Bakke, T.A. & Hansen, L.P. 1998. Potential for dispersal of *Gyrodactylus salaris* (Platyhelminthes, Monogenea) by sea-running stages of the Atlantic salmon (*Salmo salar*): field and laboratory studies. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(2): 507-514.
- Staalstrøm, A., Nilsson, H., Magnusson, J. 2008. Overvåking av utslipp ved Langøya - Innledende undersøkelser vinteren 2007-2008. – NIVA Rapport 5630.
- Sørensen, K., Aas, E. (UiO), Lindell, T. (CFB). 1990. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. Delprosjekt 4.6a: Optiske målinger. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2407.
- Sørensen, J. Bjerkeng, B. Bratli, J.L. Knutzen, J. Magnusson, J. 1995. Miljømål for Drammenselva og -fjorden – NIVA Rapport OR-3198.
- Öztürk, M. 1998. Major nutrients profiles in sulfidic water of Drammensfjord, and iron-manganese-phosphate correlations at the oxic-anoxic interface. ICES Symposium on Brackish Water Ecosystems. Helsinki, 25-28 August 1998. Poster.
- Öztürk, M. 1995. Trends of trace-metal (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd and Pb) distributions at the oxic-anoxic interface and in sulfidic water of the Drammensfjord. *Marine Chemistry* 48:329-342.

Aas, E. (UiO), Andresen, T. (UiO), Løyning, T. (UiO), Sørgård, E. (UiO). 1989. Eutrofisisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.7b: Optiske observasjoner – overflatevannets kvalitet sett ut fra observasjoner i overflatelaget. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport OR-2361.

Åstebøl, S.O. & Bækken, T.-1998-Ny E18 i Vestfold. Tiltak for rensing av overvann i Sande kommune. -Rapport GeoFuturum/NIVA Oppdrag 6.0700 017

Åstebøl, S.O. & Bækken, T.-1998-Ny E18 i Vestfold. Tiltak for rensing av overvann i Sande kommune. Vedleggsrapport. -Rapport GeoFuturum/NIVA Oppdrag 6.0700 017

Vedlegg A.

Vannforekomster, innsjøer, i Vest-Viken 2 registrert med påvirkning og risiko ved grovkarakteriseringen.

<u>MS_CD</u>	<u>Påvirkning</u>	<u>Risikovurdering</u>	<u>Referanserapport</u>	<u>Kommentarer</u>
012-5511-L				
012-5511-L		M - Mulig risiko		HRV og LRV er ikke registrert.
012-5511-L		M - Mulig risiko		Hytter
012-5511-L		M - Mulig risiko		
012-5533-L				
012-5533-L		M - Mulig risiko		HRV og LRV er ikke registrert.
012-5533-L		M - Mulig risiko		Hytter
012-5533-L		M - Mulig risiko		
012-5561-L				
012-5561-L		M - Mulig risiko		HRV og LRV er ikke registrert.
012-5561-L		M - Mulig risiko		Hytter
012-5561-L		M - Mulig risiko		
012-5653-L				
012-5653-L		M - Mulig risiko		Hytter
012-5653-L		M - Mulig risiko		Oppdemt, ikke regulering
012-5738-L				
012-5738-L		I - Ingen risiko		Drikkevann
012-6014-L				
012-6014-L		M - Mulig risiko		HRV og LRV er ikke registrert.
012-6033-L				
012-6033-L		M - Mulig risiko		
012-7109-L				
012-7109-L		M - Mulig risiko		HRV og LRV er ikke registrert.
012-7109-L		M - Mulig risiko		

Vannforekomster, elver og bekker, i Vest-Viken 2 reistret ved grovkarakteriseringen. Gjelder 0910.2008.

MS_CD	Påvirkning	Risikovurdering	Referanserapport	Kommentarer
011-8-R				
011-8-R	Påvirkning på anadrom fisk	M - Mulig risiko		
011-8-R	Spredte avløp	M - Mulig risiko		
012-10-R				
012-10-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-11-R				
012-11-R	Kryssende inngrep	R - Risiko		
012-11-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-11-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
012-12-R				
012-12-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
012-12-R	Påvirkning på anadrom fisk	R - Risiko		Gyrodactylus salaris
012-12-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-12-R	Oppdemming av elv til innsjø/magasin	R - Risiko		
012-12-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
012-12-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
012-12-R	Industri, næværende (punkt)	R - Risiko		Papirindustri
012-13-R				
012-13-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		
012-14-R				
012-14-R	Urbane områder/tette flater	M - Mulig risiko		Gjelder nedre deler
012-14-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		Forsuring i øvre deler
012-15-R				
012-15-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-15-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
012-15-R	Industri, næværende (punkt)	R - Risiko		Papirindustri Hellefoss
012-17-R				
012-17-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		Forsuring øvre deler
012-17-R	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dam til drikkevann
012-1-R				
012-1-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		
012-28-R				
012-28-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
012-2-R				
012-2-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-2-R	Spredte avløp	M - Mulig risiko		
012-357-R				
012-357-R	Andre vannføringsendringer	R - Risiko		
012-358-R				
012-358-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-358-R	Spredte avløp	M - Mulig risiko		
012-38-R				
012-38-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-38-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		Øvre del av nedbørsfeltene
012-3-R				
012-3-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		
012-44-R				
012-44-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-44-R	Kommunale avløp	M - Mulig risiko		
012-4-R				
012-4-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-4-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
012-4-R	Industri, næværende (punkt)	R - Risiko		
012-4-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	R - Risiko		FORSURING I ØVRE DELER
012-56-R				
012-56-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
012-56-R	Oppdemming av elv til innsjø/magasin	R - Risiko		Kjell Carm - NVE
012-5-R				
012-5-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
012-5-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-5-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
012-5-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	R - Risiko		Forsuring i øvre deler
012-7-R				
012-7-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
012-7-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
012-7-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
012-8-R				
012-8-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-8-R	Spredte avløp	M - Mulig risiko		Hyttebebyggelse
012-9-R				
012-9-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
012-9-R	Spredte avløp	M - Mulig risiko		

Vannforekomster, elver og bekker, i Breiangen Vest registrert med påvirkningen og risiko ved grovkarakteriseringen.

<u>MS_CD</u>	<u>Påvirkning</u>	<u>Risikovurdering</u>	<u>Referanserapport</u>	<u>Kommentarer</u>
013-1-R				
013-1-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
013-1-R	Påvirkning på anadrom fisk	M - Mulig risiko	FMVE Landbruk	Sandovassdraget 5a Selvikvassdraget 5a
013-1-R	Urbane områder/tette flater	M - Mulig risiko		
013-1-R	Skogbruk	M - Mulig risiko	FMVE Landbruk	
013-1-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		Kalking opphørte i 2003
013-1-R	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dammer
013-2-R				
013-2-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
013-2-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
013-2-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
013-2-R	Skogbruk	R - Risiko	FMVE Landbruk	
013-2-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
013-2-R	Industri, nåværende (punkt)	R - Risiko		
013-3-R				
013-3-R	Jordbruk (diffus)	M - Mulig risiko		
013-3-R	Urbane områder/tette flater	M - Mulig risiko		
013-3-R	Skogbruk	M - Mulig risiko	FMVE Landbruk	
013-3-R	Forurenset grunn og sedimenter	M - Mulig risiko		
013-3-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	M - Mulig risiko		
013-3-R	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dammer
013-4-R				
013-4-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
013-4-R	Påvirkning på anadrom fisk	R - Risiko	FMVE Landbruk	Laks: Sandevassdraget 2
013-4-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
013-4-R	Spredte avløp	R - Risiko		
013-4-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
013-4-R	Diverse forurensning	R - Risiko		Utslipp m/ uten
013-4-R	Skogbruk	R - Risiko	FMVE Landbruk	
013-4-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
013-4-R	Gruver/pukkverk/grustak (punkt)	R - Risiko		Nedlagt Sinkgruve i
013-4-R	Forurensninger (tilførsel fra andre land)	R - Risiko	FMVE Landbruk	Kalking i vestlige vann. (Langs Vesleelva og
013-5-R				
013-5-R	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
013-5-R	Påvirkning på anadrom fisk	R - Risiko	FMVE Landbruk	Skjervikbekken 1
013-5-R	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
013-5-R	Kommunale avløp	R - Risiko		
013-5-R	Diverse forurensning	R - Risiko	FMVE Miljø	Uslipp via rensedammer
013-5-R	Skogbruk	R - Risiko	FMVE Landbruk	
013-5-R	Forurenset grunn og sedimenter	R - Risiko		
013-5-R	Industri, nåværende (punkt)	R - Risiko		
013-5-R	Andre vannføringsendringer	R - Risiko		Dammer

Vannforekomster, innsjøer, i Breiangen Vest registrert med påvirkning og risiko ved grovkarakteriseringen.

<u>MS_CD</u>	<u>Påvirkning</u>	<u>Risikovurdering</u>	<u>Referanserapport</u>	<u>Kommentarer</u>
013-312-L				
013-312-L	Jordbruk (diffus)	R - Risiko		
013-312-L	Urbane områder/tette flater	R - Risiko		
013-312-L	Fremmede arter	R - Risiko		
013-5706-L				
013-5706-L	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dam
013-5717-L				
013-5717-L	Skogbruk	M - Mulig risiko		
013-5717-L	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dam
013-5727-L				
013-5727-L	Skogbruk	M - Mulig risiko		
013-5727-L	Langtransportert forurensning	M - Mulig risiko	FMVE Landbruk	Sluttet å kalke i 2003
013-5731-L				
013-5731-L	Skogbruk	M - Mulig risiko		
013-5731-L	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dam
013-5742-L				
013-5742-L	Langtransportert forurensning	M - Mulig risiko	FMVE Landbruk	
013-5755-L				
013-5755-L	Skogbruk	M - Mulig risiko		
013-5755-L	Andre vannføringsendringer	M - Mulig risiko		Dam
013-5761-L				
013-5761-L	Andre vannføringsendringer	I - Ingen risiko		Drikkevann
013-5779-L				
013-5779-L	Langtransportert forurensning	M - Mulig risiko		

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no