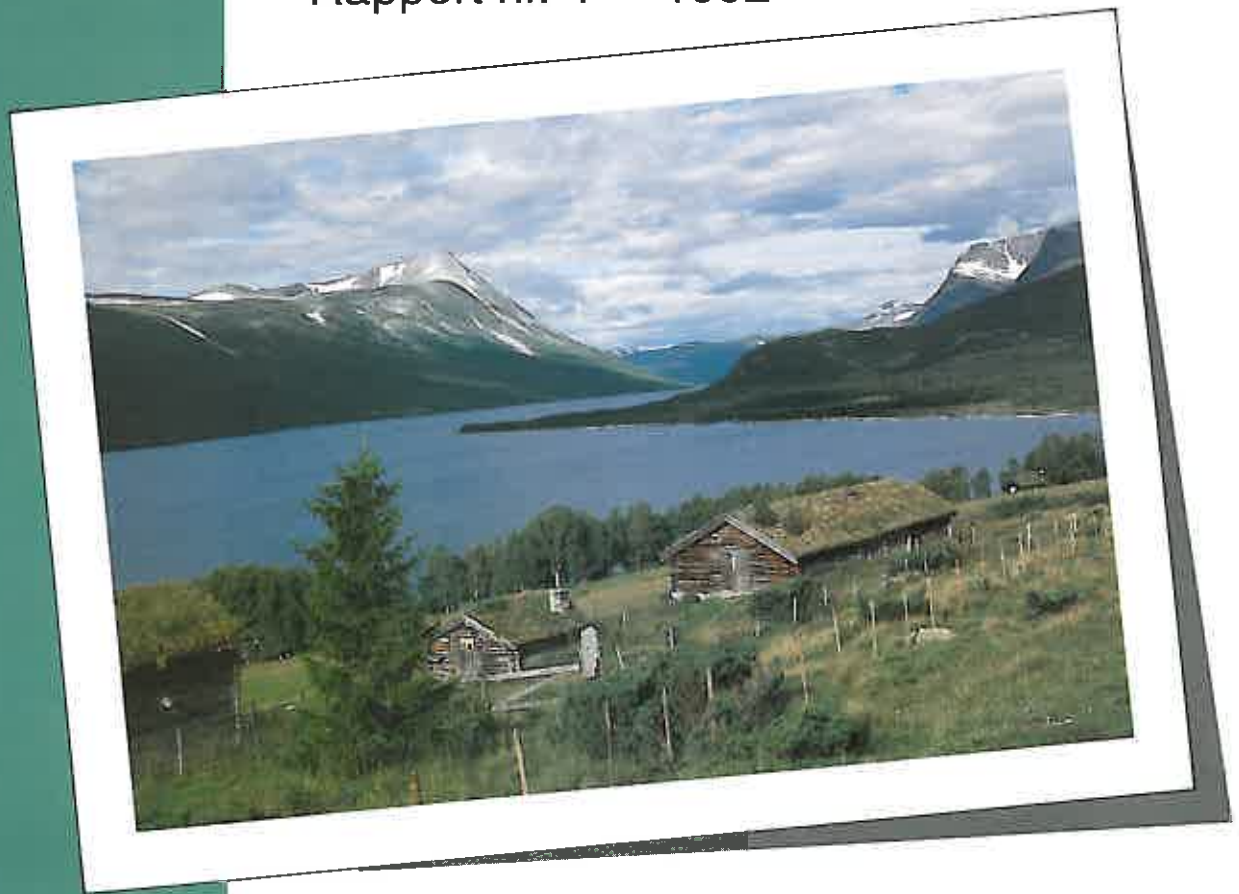




Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

Tilstand og status i vatn og vassdrag
i Sør - Trøndelag

Rapport nr. 4 - 1992



Miljøvernavdelingen

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
Miljøvernavdelingen
Statens hus
7005 Trondheim
Tlf. (07) 94 90 11 Telefax (07) 94 93 50

Rapport

NR. 4 - 1992

<u>TITTEL</u> Tilstand og status for vann og vassdrag i Sør-Trøndelag	<u>DATO</u> juni 1992
<u>FORFATTER/SAKSBEHANDLER</u> Geir Helge Johnsen, Annie Bjørklund Rådgivende Biologer AS	<u>ANTALL SIDER</u> 86
<u>ANSVARLIG SIGNATUR</u> 	<u>OPPLAG</u> 300
<u>EKSTRAKT</u> Rapporten gir en oversikt over tilstand og status i vassdrag i Sør-Trøndelag. Det er ikke foretatt noen nye undersøkelser eller målinger i forbindelse med utarbeidelse av denne rapporten. Hovedintensjonen med arbeidet har vært å få til en samlet framstilling av tilgjengelig materiale, klassifisere resultatene slik at informasjonen lot seg framstille kartografisk og påpeke behov for videre undersøkelser i fylket. Rapporten er også et ledd i utarbeidelse av miljøstatus for Sør-Trøndelag.	

STIKKORD (max 5)

KEYWORDS (max 5)

Forurensningsstatus i vassdrag i Sør-Trøndelag.	Pollution status in lakes and rivers, Sør-Trøndelag.
Videre behov for undersøkelser.	Further needs for investigation.



FORORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag sin miljøvernavdeling sammenstilt tilgjengelig informasjon vedrørende vannkvalitet og tilstand i ferskvannsføremønstre i Sør-Trøndelag. Det meste av materialet er samlet inn av oppdragsgiver, og omfatter nyere undersøkelser og rutinemessig overvåking av vatn og vassdrag i fylket. Dette arbeidet skal danne grunnlag for prioritering av den videre forvaltning av ferskvannsressursene i fylket, og er ut fra et praktisk hensyn presentert kommunevís. Dette gjelder også de store vassdragene som renner gjennom flere kommuner.

Det er ikke foretatt noen nye undersøkelser eller nye målinger av vannkvalitet i forbindelse med denne sammenstillingen. De aller fleste benyttede data finnes i utgitte rapporter eller årsmeldinger fra de enkelte næringsmiddeltilsyn. Hovedintensjonen med arbeidet har vært å klassifisere dette tilgjengelige materialet slik at informasjonen lot seg framstille kartografisk. Samtidig skulle arbeidet bidra til å påpeke behov for videre undersøkelser i fylket, der dette mangler eller der oppfølginger av eldre undersøkelser etterhvert er på sin plass. Det har ikke vært en forutsetning at en skulle sammenstille og presentere detaljerte sammendrag av de foreliggende undersøkelser, da dette ville bli for omfattende. Vi har valgt å klassifisere og presentere det innsamlede materialet i henhold til Statens forurensningstilsyns klasseinndelinger (SFT 1989), slik at det blir mest mulig enhetlig og oversiktlig. En mister dermed noe av variasjonen i omfanget og i innholdet av de undersøkelsene resultatene stammer fra.

Bakgrunnen er ønsket om å få en regional oversikt, slik at en kan foreta prioriteringer av det videre arbeidet innen fylket. I det innsamlede materialet finnes det imidlertid adskillig mer detaljert informasjon knyttet til både sesongvariasjon og til antall undersøkte parametre i de enkelte lokaliteter. Undersøkelser utført av faginstanser inneholder grundige gjennomganger av både nedslagsfeltene og resipientene, noe som er tatt med for et utvalg innsjøresipienter. En naturlig fortsettelse på dette arbeidet vil være utarbeidelse av egne kommunevise sammenstillinger.

Det har under arbeidet med denne sammenstillingen slått oss at tilstanden i Sør-Trøndelag fylke synes å være både godt og systematisk undersøkt i løpet av de siste årene. Mye av æren for dette må tilfalle både de lokale næringsmiddeltilsyn og ikke minst Fylkesmannens miljøvernavdeling. Vi håper likevel at denne sammenstillingen kan være til nytte for alle med interesser knyttet til ferskvannsføremønstre i fylket, ved å samle trådene og beskrive både generelle og spesielle forhold innen fylkets regioner, og at den kan tjene som et samlende oppslagsverk for det videre arbeide. Det må imidlertid understrekes at det i materialet vil være en overrepresentasjon av sterkt belastede lokaliteter, da undersøkelser i disse ofte er prioritert. Tilstanden generelt i fylket behøver derfor ikke være så "ille" som antydning her.

En vesentlig forutsetning for gjennomføringen av vårt arbeide har vært samarbeidet med miljøvernavdelingens saksbehandler Tore Haugen og Finn Berg Hansen, som har organisert innsamling av alt materiale som er benyttet i denne sammenstillingen. Videre har Fylkeskartkontoret i Hordaland ved Ronald Toppe og Leiv Bjarte Mjøs vært svært imøtekommande og hjelpsomme når det gjelder den kartografiske presentasjon av det omfattende materialet. Atle Kambestad og Åse Åtland har kritisk gått gjennom presentasjonen da vi andre etterhvert hadde mistet oversikten. Prosjektet er startet etter initiativ fra Trygve Oslandsbotten ved Fylkesmannen i Sør-Trøndelag sin miljøvernavdeling.

Alle de involverte takkes for innsatsen, og Rådgivende Biologer as takker miljøvernavdelingen i Sør-Trøndelag for oppdraget.

Bergen 30.april 1992.



INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
Liste over figurer	5
Liste over tabeller	5
SAMMENDRAG	6
NATURGRUNNLAGET I SØR-TRØNDELAGE	8
Berggrunnen	8
Løsmasser	8
Vassdragenes morfologi	11
NATURTILSTANDEN	11
OBSERVERT TILSTAND	15
Næringsrikhet	15
Organisk materiale	18
Tambakterier	18
Surhet	21
Metallforurensninger	21
FORSLAG TIL PRIORITERING	23
ANBEFALT VIDERE SATSING	24
KOMMUNEVIS PRESENTASJON	26
Agdenes	27
Bjugn	30
Frøya	34
Hemne	36
Hitra	38
Holtålen	39
Klæbu	42
Malvik	43
Meldal	44
Melhus	47
Midtre Gauldal	52
Oppdal	54
Orkdal	56
Osen	60
Rennebu	60
Rissa	63
Roan	65
Røros	66
Selbu	69
Skaun	70
Snillfjord	74
Trondheim	75
Tydal	78
Ørland	79
Åfjord	81
METODEBESKRIVELSE	83
LITTERATURENHVISNINGER	86



LISTE OVER FIGURER

1: Berggrunnsgeologisk oversiktskart over Sør-Trøndelag	9
2: Områder som har rike marine avsetninger	10
3: Grovskisse av forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet	13
4: Målinger av næringsrikhet målt som konsentrasjon av total-fosfor	16
5: Målinger av næringsrikhet målt som konsentrasjon av total-nitrogen	17
6: Målinger av kjemisk oksygenforbruk i Sør-Trøndelag	19
7: Målinger av konsentrasjon av tarmbakterier i Sør-Trøndelag	20
8: Surhet målt som pH i Sør-Trøndelag	22
9: Tålegrenseavurdering for Litvatn, Agdenes	28
10: Tålegrenseavurdering for Eidsvatnet, Bjugn	31
11: Tålegrenseavurdering for Liavatn, Bjugn	32
12: Tålegrenseavurdering for Kotengsvatn, Bjugn	33
13: Tålegrenseavurdering for Hallarvatn, Frøya	35
14: Tålegrenseavurdering for Rovatn, Hemne	37
15: Tålegrenseavurdering for Svorksløen, Melhus	50
16: Tålegrenseavurdering for Gjesjøen, Orkdal	58
17: Tålegrenseavurdering for Buvatn, Rennebu	62
18: Tålegrenseavurdering for Laugen, Rissa	64
19: Tålegrenseavurdering for Laugen, Skaun	72

LISTE OVER TABELLER

1: Liste over alle kommunene i Sør-Trøndelag, en vurdering av tilstand og en prioritering	23
2: Vannkvalitetsmålinger gjort i Agdenes kommune	27
3: Vannkvalitetsmålinger gjort i Bjugn kommune	30
4: Vannkvalitetsmålinger gjort i Frøya kommune	34
5: Vannkvalitetsmålinger gjort i Hemne kommune	36
6: Vannkvalitetsmålinger gjort i Hitra kommune	38
7: Vannkvalitetsmålinger gjort i Holtålen kommune	40
8: Vannkvalitetsmålinger gjort i Klæbu kommune	43
9: Vannkvalitetsmålinger gjort i Malvik kommune	44
10: Vannkvalitetsmålinger gjort i Meldal kommune	45
11: Vannkvalitetsmålinger gjort i Melhus kommune	49
12: Vannkvalitetsmålinger gjort i Midtre Gauldal kommune	52
13: Vannkvalitetsmålinger gjort i Oppdal kommune	54
14: Vannkvalitetsmålinger gjort i Orkdal kommune	57
15: Vannkvalitetsmålinger gjort i Rennebu kommune	61
16: Vannkvalitetsmålinger gjort i Rissa kommune	63
17: Vannkvalitetsmålinger gjort i Røros kommune	66
18: Vannkvalitetsmålinger gjort i Selbu kommune	69
19: Vannkvalitetsmålinger gjort i Skaun kommune	71
20: Vannkvalitetsmålinger gjort i Snillfjord kommune	75
21: Vannkvalitetsmålinger gjort i Trondheim kommune	76
22: Vannkvalitetsmålinger gjort i Tydal kommune	79
23: Vannkvalitetsmålinger gjort i Ørland kommune	80
24: Vannkvalitetsmålinger gjort i Åfjord kommune	81



SAMMENDRAG

Det synes å være fire hovedproblem knyttet til forurensning av vatn og vassdrag i Sør-Trøndelag. Metallforurensning fra gruvevirksomhet, næringssalttilførsler fra jordbruk og kloakk, tarmbakterieforurensning fra kloakk og gjødsel samt begynnende forsuringsproblematikk i sør-vest. Det må imidlertid understrekes at det innsamlete materialet er overrepresenter med hensyn på belastede lokaliteter, da undersøkelser i disse ofte er prioritert innen miljøforvaltningen. Den generelle gjennomgangen av tilstanden i Sør-Trøndelag kan derfor gi inntrykk av en noe "verre" tilstand enn hva som egentlig er tilfellet.

Gruvevirksomheten øverst i Glomma, Gaula og langs Orkla fører store mengder metaller til elvene, med stedvis dramatiske effekter på livet i vassdragene. Dette er godt dokumentert, men bør fortsatt overvåkes med tanke på virkning og regulering av iverksatte tiltak. I løpet av 1990-91 ble det investert et 10-talls millioner kroner for å begrense tungmetallbelastningen til Gaula. Dette har hatt særlig virkning for kobbertilførslene, som nå er redusert med nærmere 90%.

Bosettingen i Sør-Trøndelag, utenom Trondheim by, er nært knyttet til de rike jordbruksområdene rundt Trondheimsfjorden og oppover langs de store vassdragene. Dette medfører en konsentrert og merkbar påvirkning av vannkvaliteten i disse områder. En skal imidlertid ikke bevege seg langt fra de nevnte bosettingskonsentrasjoner før de observerte konsentrasjoner av næringsstoffer er lave og tilnærmet lik forventet naturtilstand. Dette gjelder særlig høyfjellsområdene perifer i fylket, men like mye de uberørte områdene mellom befolkningskonsentrasjonene langs de store elvene.

Bosettingen og landbruksaktiviteten medfører problemer knyttet til tilførsler av både næringsstoffer og organisk materiale. Det kan synes å være et mønster at kloakkutslipp i større grad påvirker de mindre vassdragene, og at disse utslippene generelt blir sterkt fortynnet i de største vassdragene. Små sideelver og mindre vassdrag er dermed sterkere forurensset, ofte grad 4, i henhold til Statens forurensningstilsyns inndeling, som sammenholder de observerte konsentrasjonene med de forventede naturtilstands-konsentrasjonene (SFT 1989). Nederst i de store vassdragene er forurensningsgraden sjelden over 2 for næringsstoffer.

Landbruksaktiviteten langs nedre deler av de store vassdragene er imidlertid såpass omfattende at arealavrenningen gir kraftig forhøyete verdier når det gjelder organisk stoff, målt som turbiditet og kjemisk oksygenforbruk. Videre er det også en tendens til at nitrogen-næringsstoffene øker relativt sett mer her enn fosfor-næringsstoffene, som ellers dominerer ved ren kloakkpåvirkning.

Kloakk fra mennesker og gjødsel fra dyr gir seg samme utslag når det gjelder innhold av tarmbakterier i ferskvannsförekomstene. Fordi husdyrhold dominerer oppover i dalene, mens åkerbruk er viktigst på de mest fruktbare arealene nederst mot Trondheimsfjorden, vil det være en forenkling å vektlegge kloakkutslipp over jordbruksaktiviteter oppe langs vassdragene. Av de sammenstilte lokaliteter er det ytterst få som ikke var til dels sterkt forurensset med hensyn på tarmbakterier. Forurensningsgraden var høyest i små vassdrag når det gjelder tarmbakterier, men i Nidelven er det så stor belastning at forurensningsstatus er meget dårlig også der.



Forsuring som følge av sur nedbør har ikke kommet langt i Sør-Trøndelag, blant annet på grunn av berggrunnens generelt gode sammensetning. I områdene sør-vest i fylket har imidlertid ikke de fattigere grunnfjellsbergartene den samme gode bufferegenskapen som berggrunnen forøvrig, slik at en her har observerte pH-verdier som ligger under 5,0. Dette kan være et varsel om at en forsurlingsutvikling er på gang i disse sårbare regionene.

FORVENTET NATURTILSTAND

Et forslag til forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet er utviklet for fylket. Dette er fundert på observasjoner i antatt ubelastede områder, samt basert på berggrunns- og kvartær-geologiske forhold. Fylkets kommuner er for enkelhets skyld inndelt i fem regioner med hver sine tilhørende sett av forventede konsentrasjoner av fosfor og nitrogen. Forventet naturtilstand med hensyn på fosforkonsentrasjon er grovt forenklet presentert på et kart, da fosfor generelt antas å være den av næringsstoffene som oftest er begrensende for den biologiske produksjon i vatn og vassdrag.

Forventet naturtilstand for fosfor varierer fra $< 4 \mu\text{g/liter}$ i de øvre fjellområdene, via $4 \mu\text{g/liter}$ nedover i dalene, i områdene mellom de store vassdragene og langs kystsonen, til $6 \mu\text{g/liter}$ nesten nederst i de store vassdragene og $8 - 10 \mu\text{g/liter}$ nederst mot fjorden. Her vil det kunne være høyere konsentrasjoner i små lavtliggende vassdrag, og lavere i de større vassdragene som har store deler av sitt nedslagsfelt i næringsfattige, høyereliggende områder.

FORSLAG TIL PRIORITERING OG VIDERE ARBEIDE

Et forslag til videre undersøkelser er presentert under gjennomgangen av hver enkelt kommune, der naturgrunnlag, naturtilstand og observert tilstand er vurdert. Anbefalingene er videre basert på at et utvalg av undersøkte innsjøer er tålegrensevurdert i henhold til Vollenweiders (Vollenweider 1976) betraktninger knyttet til næringstilførsel og vannutskifting. Basert på en sammenstilling av alle anbefalingene for hver enkelt kommune, er det foreslått et opplegg for en prioritering av oppgavene innen fylket.

Prioriteringene er gjort ut fra en vurdering av tilstand og forurensningsgrad i de sammenstilte lokaliteter. Dette er så sammenholdt med hvor godt undersøkt lokaliteten og effektene av forurensningstilførslene er. Høyest prioritet har således resipienter der forurensningen er et anerkjent problem, samtidig som en verken har oversikt over omfang eller konsekvenser. Lavest prioritet er resipienter der forholdene er godt undersøkt nylig, og en således har god oversikt over virkning og behov for tiltak.

Det er foreslått at det videre arbeidet med overvåking av ferskvannsføremønstre og resipienter i fylket samles i fire program. Dette baserer seg på gjennomgangen av tilstanden i vatn og vassdrag, der fire hovedproblemer er sortert ut, og overvåkingsfrekvens er foreslått for disse:

- 1) Overvåking av metallforurensning fra gruvevirksomhet,
- 2) Overvåking av resipienter generelt med hensyn på eutrofiering og saprobiering knyttet til avrenning og tilførsler fra landbruk og kloakk
- 3) Overvåking av de store vassdragene med hensyn på de samme forhold som nevnt under program 2
- 4) Overvåking av forsurlingsutvikling i fylket



NATURGRUNNLAGET I SØR-TRØNDELAG

For å kunne vurdere tilstand i vatn og vassdrag i Sør-Trøndelag best mulig, er det viktig å skape seg en forventning om hvordan det "burde vært", slik at målingene kan relateres til en felles plattform. Denne plattformen kalles "forventet naturtilstand", og vil være en tenkt teoretisk tilstand der forholdene ikke er påvirket av menneskelig aktivitet på noen som helst måte.

Dersom man så vurderer den observerte tilstand i forhold til den forventede naturtilstanden, vil "forurensningsgrad" være avviket mellom disse to tilstandene (SFT 1989). Stor grad av påvirkning vil gi en vesentlig forskjell mellom dagens observerte tilstand og den forventede naturtilstanden. Forurensningsgrad er dermed ikke et mål på "mengde elendighet", men heller et avvik fra forventet mengde/konsentrasjon av ett eller annet.

Naturtilstanden vil avgjøres av følgende tre naturgitte elementer: Berggrunnens sammensetning, løsmassenes og jordmonnets sammensetning og vassdragenes morfologi. Informasjonen i det følgende er hentet fra Gjessing (1977), Gjessing (1978), Holtedal (1968), Relte (1990) og Wolff (1979).

BERGGRUNNEN

Berggrunnen i Sør-Trøndelag kan deles i to hovedregioner,- øst eller vest for en akse langs Trondheimsfjordens indre del. I vest dominerer grunnfjell med bergarten gneis, mens området i øst kalles "Trondheimsfeltet" og består av sedimentære bergarter fra kambro-silur.

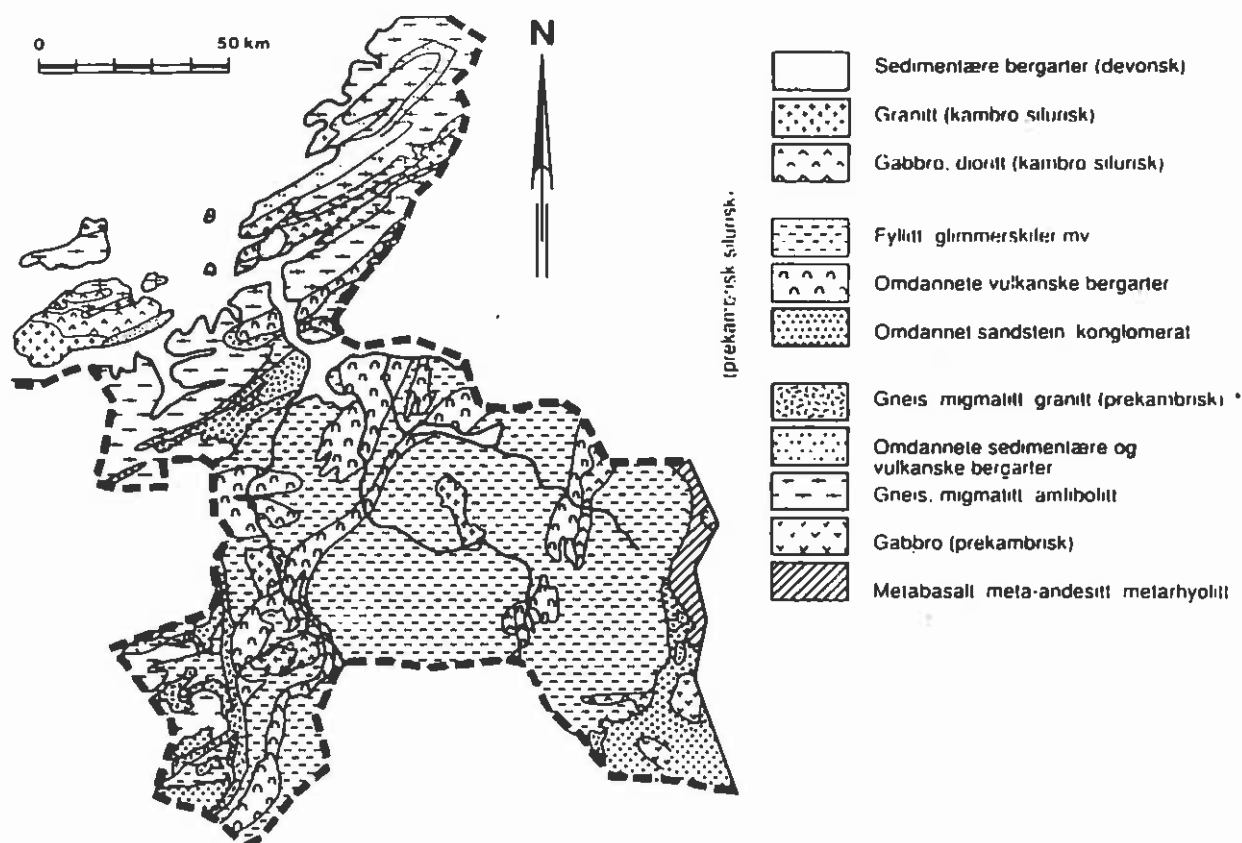
Den harde og næringsfattige grunnfjellsbergarten av typen gneis gir i vest lite næring og dårlig bufring mot påvirkning fra sur nedbør. I en nord-østlig sone over Hitra og Ørland finnes konglomerater, sandstein og intrusiv-bergarter av typen granitt. Langs kysten er bergartenes strøkretning nordøst - sørvest, med sprekksoner som går omtrent vinkelrett på.

Trondheimsfeltet tilhører en sentral del av det som betegnes det kaledonske geosynklinal-beltet, der jordskorpen ble tyngt ned av de rike avsetningene i kambro-silurisk tid,- for nærmere 600 millioner år siden. Senere er disse sedimentene sterkt foldet og utsatt for perioder med vulkanisme. Også i Trondheimsfeltet finnes områder med intrusivbergarter, men her av typen gabbro og trondhjemit. I grenseområdene mellom de kambrosiluriske bergartene og disse intrusivene, finnes rike kisleforekomster med kobber og svovel. Dette gjelder Rørostraktene, Killingdal i Ålen og i Orkladalen.

LØSMASSER

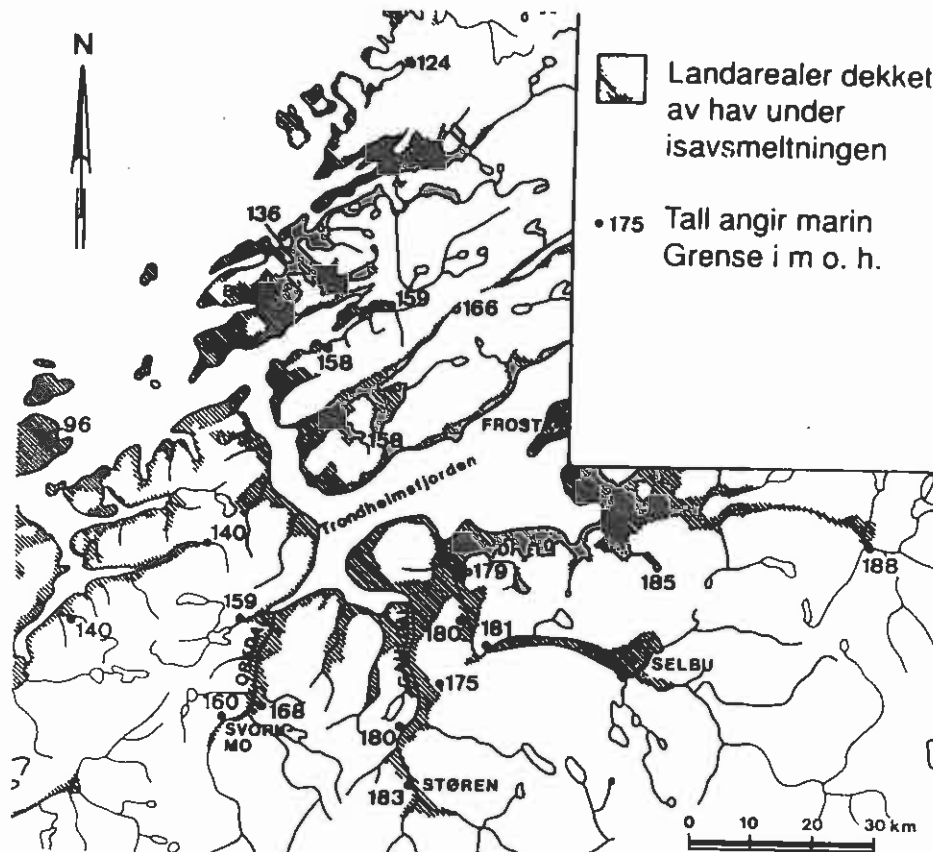
Det meste av det løsmaterialet som dekker Norges berggrunn var kommet på plass da innlandsisen smeltet vekk ved slutten av siste istid. Bunnmorener finnes over hele landet, men er sjelden tykkere enn en meter. I dalbunner er denne ofte dekket av elveavsatt materiale, og under den marine grense er det løsmateriale avsatt i sjøen som dominerer, mens bunnmorenen kan være spylt vekk.

Løsmassenes sammensetning og maktighet betyr mye for vannkvalitet lokalt. Morenepregete masser kan gi gode bufringsegenskaper mot forurensning, men gir ellers ikke særlig næringsrike forhold, da materialet ofte er grovt. Det gjør derimot det mer finkornige materialet som ble avsatt i sjøen like foran brefronten, under den sterke avsmeltingen mot slutten av siste istid. I Sør-Trøndelag finnes det store slike områder (figur 2).



Leiren dannet opprinnelig en nokså jevn sjøbunn, eller slette, ved landhevingen. Ettersom landet steg videre begynte bekkene å skjære seg ned og v-daler/raviner ble dannet. I disse leireområdene når ofte de høyeste delene av leirterrenget opp i samme høyde, og det kan spores flere tilsvarende terrasser i nivåer nedover mot dagens havnivå.

De store mengder suspendert materiale som ble transportert av iselvne under den sterke avsmeltingen, ble avleiret i havet utenfor isfronten, og etter landhevingen er mye av dette leirmaterialet blitt liggende tørt. Dette er i dag godt jordbruksland, og finnes i lavereliggende deler særlig rundt sørsiden av Trondheimsfjorden (figur 2).



FIGUR 2: Områder som har rike marine avsetninger av leire. I tillegg er høyde over havet for den marine grense avmerket (fra Reite 1990).

Områdene i sør og øst er høyfjellsstrøk, med både Rørosvidda og Dovrefjell - Trollheimen. Mot svenskegrensen ligger Sylene. Landskapet ut mot kysten blir jevnt lavere, og gjennomskjæres av de store dalførene Orkdalen og Gauldalen. I disse er det gode og mektige morenejordsdekker. Lavlandet rundt Trondheimsfjorden og innover i de store dalene er dekket av marin leire og sand som danner terrasser opp mot 150-200 meters høyde over havet.

Langs kysten er det kupert terreng med myr og mye snaufjell med generelt lite vegetasjonsdekke. I de ytre kyststrøk, - "strandflaten" er det lite løsmasser under den marine grense, bortsett fra myrene. Løsmasser forekommer først og fremst i forsenkninger, og består overveiende av grus og sand som er vasket av havet. Skjellmasser kan ofte inngå i betydelige mengder.



VASSDRAGENES MORFOLOGI

Vassdragenes lengdeprofil og nedslagsfeltenes sammensetning vil i vesentlig grad påvirke utvikling i vannkjemiske forhold nedover i vassdraget.

- 1) Vassdrag som vesentlig drenerer høyereliggende områder og renner raskt til havet, vil i liten grad være rikere nedover mot utløpet.
- 2) Store, vannrike og sakteflytende vassdrag vil derimot kunne ha en vannkvalitet nederst som er påvirket av forholdene nede i vassdraget.
- 3) Sakteflytende vassdrag som i det vesentlige drenerer lavtliggende og fruktbare områder vil generelt være mer preget av disse områdene og derfor være enda rikere nederst.

Således vil tre nærliggende vassdrag innen ett og samme område kunne ha en vidt forskjellig vannkvalitet nederst som følge av morfologi. Vassdragene i Sør-Trøndelag dekker alle disse tre hovedtypene,

NATURTILSTAND

For enkelthets skyld er fylket delt opp i regioner avhengig av den forventede naturtilstand med hensyn på næringsrikhet (figur 3). Regionvalget baserer seg på de geologiske trekkene, forekomst av løsmasser, samt vassdragenes morfologi. Alle forhold er omtalt foran, og hver kommune er nærmere beskrevet i den kommunevise gjennomgangen bak i rapporten. I beskrivelse av naturtilstanden representeres fosfor med 'P' og nitrogen med 'N'.

1) KYSTOMRÅDENE MED FOSEN

Regionen omfatter ytre del av Fosenhalvøya med Hitra og Frøya. Omfatter kommunene Osen, Roan, Åfjord, Bjugn, Ørland, Rissa, Frøya og Hitra.

Topografien i regionen er kupert, med få områder over 200 meter. Regionen består av fattige grunnfjellsbergarter med skrint jordsmonn og noe barskog i de høyereliggende og kystnære deler, men med områder med rike marine avleiringer i lavereliggende og beskyttede deler. Bosettingen er knyttet til disse områdene, som er gode jordbruksområder. Ellers er det myrer og snaufjellsområder i de mest eksponerte delene.

Vassdragene og innsjøene er små i forhold til de dominerende vassdragene i fylket forøvrig. Moderat avrenning i kombinasjon med moderate nedslagsfelt i regionen gir ikke vassdragene den store vannføringen utenom flomperiodene. Ved store nedbørsmengder reagerer imidlertid vannføringen nokså direkte, slik at flomsituasjoner lett oppstår på Fosen-halvøya.



NATURTILSTANDEN

Verken berggrunn eller løsmasser gir særlig næringsrike forhold, og vassdragene får generelt ikke anledning til å akkumulere næring i vesentlig grad nedover mot utløpet. Noen unntak finnes, der vassdragenes morfologi er av type 3.

$P = 4 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 150 \mu\text{g/l}$ i de fattige, skrinne og høyereliggende deler.

$P = 4 - 6 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 250 \mu\text{g/l}$ nedover i rasktflytende vassdrag.

$P = 6 - 8 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 300 \mu\text{g/l}$ i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense.

2) DE SØR-VESTRE OMRÅDENE

Regionen omfatter landet vest-sørvest for Trondhelmsfjorden og dekker kommunene Hemne, Snillfjord, Agdenes og de vestlige deler av Orkdal.

Regionen har høye fjell med bratte daler, og det vesentligste av bosettingen er lokalisert langs fjordene og i dalførene mellom disse. Regionen består av fattige grunnfjellsbergarter med innslag av kambrosiluriske bergarter i en nord-østlig kile gjennom Agdenes kommune til Snillfjord. Jordsmonnet er skrint i de høyereliggende områder, men med rikere marine avsetninger i de lavereliggende deler og i dalene, - hvor det høyere oppe også kan være mye morenemateriale.

Vassdragene er ikke store, men er bratte og har større relativ vannføring enn vassdragene i region 1. Dette skyldes større nedslagsfelter og høyere spesifikk avrenning (NVE 1987).

NATURTILSTAND

Berggrunnen er stort sett av samme beskaffenhet som i region 1, men dominerende høyereliggende områder med skrinne jordsmonn og mindre vegetasjon gir lavere forventet naturtilstand øverst i disse vassdragene. Topografien gjør at de fleste vassdragene har morfologi av type 1.

$P < 4 \mu\text{g/l}$ og $N < 150 \mu\text{g/l}$ i de fattige, skrinne og høyereliggende deler.

$P = 4 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 200 \mu\text{g/l}$ nederst i rasktflytende vassdrag.

$P = 4 - 6 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 250 \mu\text{g/l}$ nederst i større vassdrag med slakere fall.

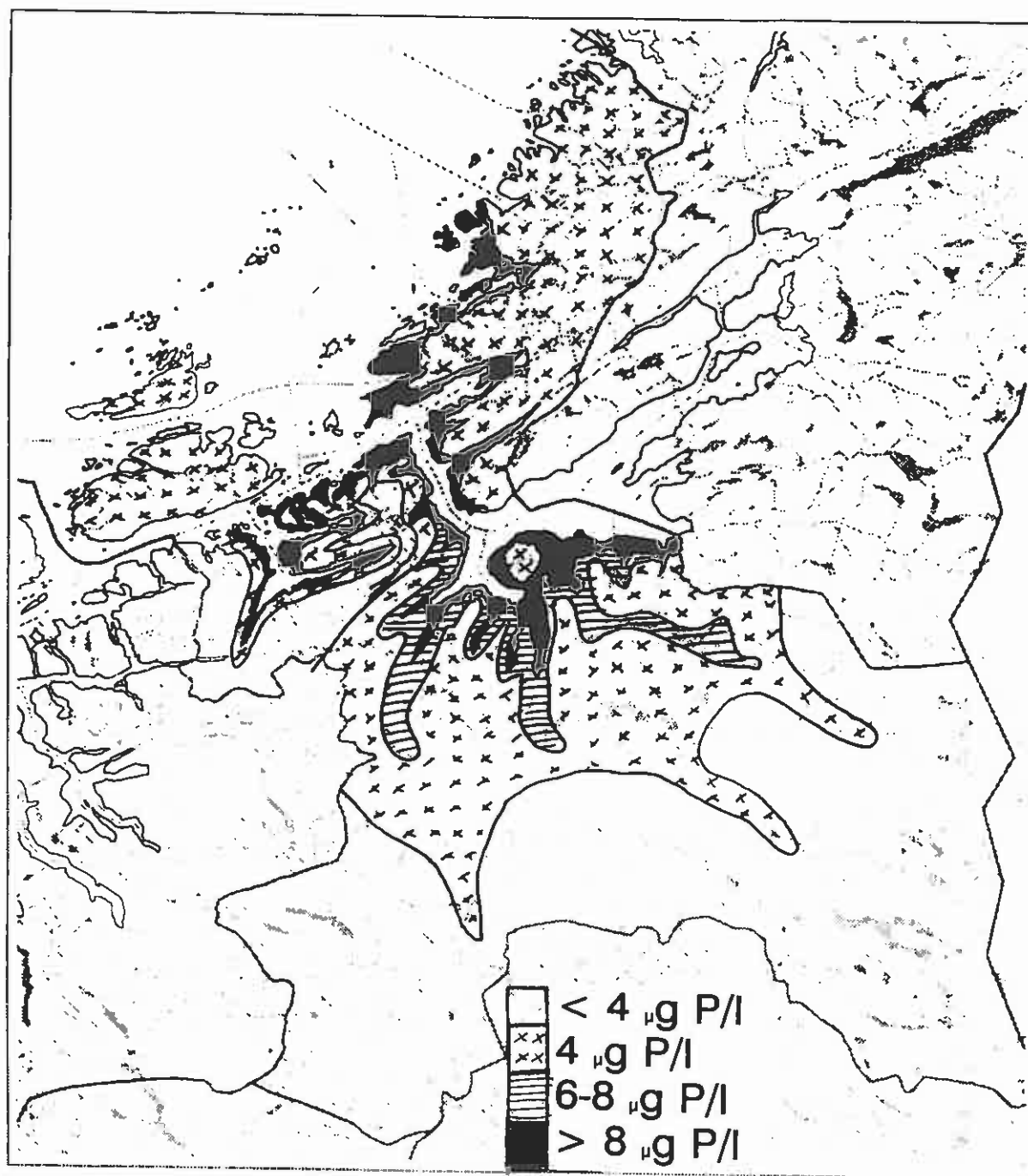
$P = 6 - 8 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 300 \mu\text{g/l}$ i vassdrag som drenerer mest områder under den marine grense.

3) LAVTLIGGENDE OMRÅDER VED TRONDHEIMSFJORDEN

Dekker lavlandet sør for Trondhelmsfjorden, med utløpet av de store dalene. Omfatter kommunene Orkdal, Skaun, Melhus, Klæbu, Trondheim og Malvik.

Områdene under 150-200 meter er dekket av marine avsetninger av leire og sand, som ligger i terrasser oppover fra fjorden. Her er det godt jordbruksland, og det dyrkes mest korn. Berggrunnen domineres av de kambrosiluriske metamorfe skiferbergartene grønnskifer og grønnstein.

Regionen har to vesensforskjellige typer vassdrag, - de store dominerende elvene i fylket og de mindre elvene mellom de store vassdragene.



FIGUR 3: Grovskisse av forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet (fosfor). Nærmere beskrivelse av grunnlaget for kartet og omtale av de vesentlige regionene i Sør-Trøndelag finnes i teksten.



NATURTILSTAND

I denne regionen vil forholdene være meget variable. De høyereliggende områdene uten særlige løsmasseavsetninger står i sterk kontrast til de lavereliggende og rikere områdene. Små bekker er ikke med i denne oppstillingen

$P = 4 \mu\text{g/l}$ og $N = 150 \mu\text{g/l}$ øverst i små vassdrag over den marine grense.

$P = 4 - 6 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 250 \mu\text{g/l}$ nedover i rasktflytende, små vassdrag.

$P = 6 - 8 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 300 \mu\text{g/l}$ i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense, samt nederst i de store vassdragene.

$P = 8 - 10 \mu\text{g/l}$ og $N = \text{ca. } 350 \mu\text{g/l}$ i små, lavtliggende vatn og vassdrag,- og kanskje høyere.

4) DE STORE DALENE

Områdene mellom høyfjellsregionen i sør og øst, og lavlandet sør for Trondhelmsfjorden. Omfatter kommunene Meldal, Selbu og deler av Rennebu, Midtre Gauldal, Holtålen og Tydal.

Landskapet blir lavere ut mot kysten, og de store dalene, Orkla-, Gaula- og Neadalførene,- med sidedaler, skjærer seg ned i landskapet. Her er god morenejord, og barskogsgrensen går i 700-800 meters høyde. Dalene med de store vassdragene har rike og tykke bunnmorener med elveavsetninger i de rolige områdene. Mellom vassdragene er det flekkvis morene og mye myr.

NATURTILSTAND

Berggrunnen og løsmassene gir ikke rike forhold utenfor de store dalene, men de store elvene kan akkumulere næring utover dette nivået på sin ferd nedover.

$P = 4 \mu\text{g/l}$ og $N = 150 \mu\text{g/l}$ i de øvre deler av de store vassdragene og i sidevassdragene til disse.

$P = 6 \mu\text{g/l}$ og $N = 200 \mu\text{g/l}$ nedover i de store vassdragene.

5) HØYTILIGGENDE FJELL-REGION

Grenseområdene i sør og øst er høyfjellsstrøk med flere fjelltopper på over 1600-1700 meters høyde. Omfatter kommunene Oppdal, deler av Rennebu, deler av Midtre Gauldal og Holtålen, samt Røros og deler av Tydal.

Berggrunnen er bare flekkvis dekket av tynn bunnmorene, og høyfjellet er stort sett bart. Kun i Rørostraktene er det tykkere morenedekke og glacifluviale avsetninger.

NATURTILSTAND

Dette er de skrinneste og minst frodige områdene i fylket, og her forventes også de laveste konsentrasjonene av næringsstoffer i overflatevannet.

$P = < 4 \mu\text{g/l}$ og $N < 150 \mu\text{g/l}$ i fjell-områdene og i de små sidebekkene til hovedvassdragene.

$P = 4 \mu\text{g/l}$ og $N = 150 \mu\text{g/l}$ øverst i de store vassdragene.



OBSERVERT TILSTAND

NÆRINGSRIKHET

Næringsrikheten i vann måles som konsentrasjon av næringsstoffene fosfor og nitrogen, der førstnevnte oftest er begrensende i ferskvann,- og derfor avgjørende for den biologiske produksjonens nivå. Disse næringsstoffene stammer fra tre hovedkilder :

- 1) fra avrenning fra jordsmonn og berggrunn,
- 2) fra nedbør,- det gjelder særlig nitrogen, men også noe fosfor,
- 3) fra menneskelige utslipp, enten fra kloakk, husdyrgjødsel eller fra jordbearbeiding og kunstgjødsling.

I Sør-Trøndelag er tilstanden i stor grad påvirket av menneskelig aktivitet knyttet til punkt 3 over. Både kartet over observerte fosfor- (figur 4) og nitrogenkonsentrasjoner (figur 5) i fylket viser et godt samsvar mellom bosetning/jordbruk og de høyeste målte konsentrasjonene.

De observerte konsentrasjonene,- og dermed eventuelle avvik fra forventet naturtilstand, vil ofte være høyest/størst i de små vassdragene og sideelvene til de store vassdragene. Dette skyldes at de mindre vannmengdene her ikke i samme grad er i stand til å fortynne tilførslene slik som det skjer i de store vassdragene. På kartene (figur 4 og 5) er de høyeste målingene lagt øverst, slik at eventuelle lavere målinger vil i f.eks. et hovedvassdrag kan være helt eller delvis skjult av overliggende høyere målinger fra sidevassdragene.

Særlig nitrogen viser høye målinger i de regionene der avrenning fra landbruket er den dominerende tilførselskilden. Dette gjelder særlig de rike jordbruksområdene på gamle marine leire- og sandavsetninger langs sørsiden av Trondheimsfjorden, områdene i Rissa og Bjugn kommuner på Fosen-halvøya og de nederste delene av de store vassdragene.

Også nederst i de store vassdragene på sør-siden av Trondheimsfjorden kan det synes å være tilførsler fra jordbruket som sørger for den belastede situasjonen med hensyn på næringsstoffer. Dette bildet forsterkes av at også mengden organisk materiale er høyt her (se siden).

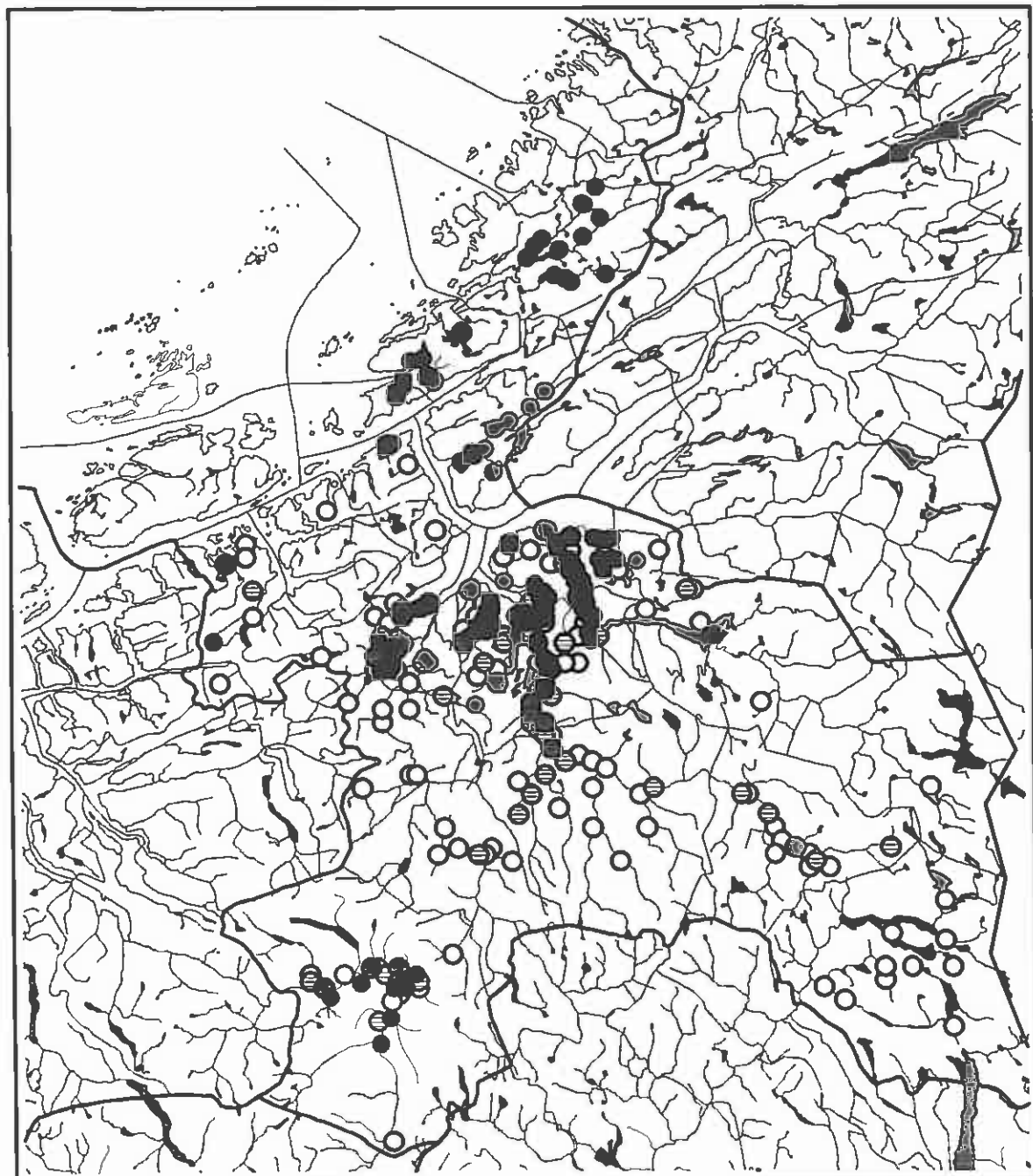
Områdene som er dominert av kloakktilførsel eller tilsig fra husdyrgjødsel har relativt sett høyere konsentrasjoner av fosfor enn nitrogen. Dette gjelder i hovedsak litt oppover i de store vassdragene, i de to undersøkte vassdragene i Åfjord kommune, i Skaugavassdraget i Rissa og langs Driva-vassdraget i Oppdal. Vi tillater oss å sette et lite spørsmålstegn ved fosformålingene i Åfjord, da de er meget høye sett i forhold til nitrogen. Nå er riktignok både bakterietellingene og kjemisk oksygenforbruk også høye, men vesentlig lavere fosforkonsentrasjoner enn de oppgitte vil samsvare bedre med det bildet vi har dannet oss av forholdene i de to vassdragene i Åfjord.

Dette bildet av menneskeskapt næringsbelastning på vassdragene bekreftes av observasjonene gjort i områder uten særlig menneskelig aktivitet eller bosetting, hvor forholdene er meget næringsfattige. I høyfjellsområdene viser målingene konsentrasjoner godt under 4 µg fosfor og 100 µg nitrogen pr liter, faktisk uavhengig av om det er kambrosiluriske- eller grunnfjells-bergarter i området. Samtidig er det ikke uvanlig å observere målinger rundt 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen pr liter i uberørte områder over den marine grense, like ved de store befolkningskonsentrasjonene rundt Trondheim.

SØR-TRØNDELAG FYLKE

næringsrikhet - Fosfor

1992



Kartgrunnlag Norge A gjengitt med tillatelse
fra Statens kartverk nr. LE21582

FIGUR 4: Målinger av næringsrikhet målt som konsentrasjon av total fosfor i vann og vassdrag i Sør-Trøndelag. Ingen av målingene er eldre enn syv år, og de fleste er fra 1990 og 1991. Liste over lokalitetene med de tilhørende måleverdiene er presentert for de enkelte kommunene.

Total fosfor

- P < 7 µg / l
- ◐ P = 7 - 11 µg / l
- ◑ P = 11 - 20 µg / l
- P > 20 µg / l

SØR-TRØNDELAG FYLKE

næringsrikhet - Nitrogen

1992



Kartgrunnlag Norge A gjengitt med tillatelse
fra Statens kartverk nr. LE21582

FIGUR 5: Målinger av næringsrikhet målt som konsentrasjon av total nitrogen i vann og vassdrag i Sør-Trøndelag. Ingen av målingene er eldre enn syv år, og de fleste er fra 1990 og 1991. Liste over lokalitetene med de tilhørende måleverdier er presentert for de enkelte kommunene.

Total nitrogen

○ N < 200 µg / l

◐ N = 200 - 325 µg / l

◑ N = 325 - 450 µg / l

● N > 450 µg / l



ORGANISK MATERIALE

Organisk materiale tilføres vassdragene både fra naturlige kilder i nedslagsfeltet og fra menneskelige tilførsler som kloakk og avrenning fra jordbruksarealer. I vassdrag som drenerer myrområder vil en kunne finne relativt høye verdier, - klassifisert som grønne eller gule på kartet. Også kloakk vil tilføre en del organisk stoff til små vassdrag, mens det for det alt vesentlige er jordbruksavrenning som bidrar til høyt oksygenforbruk i de nedre deler av de store vassdragene (figur 6).

De observasjonene en har når det gjelder kjemisk oksygenforbruk er framstilt på kartet i figur 6. I skrinne og ikke belastede områder er tilstanden god, med lave verdier (blå punkter på kartet). Dette gjelder stort sett for mållingene i de høyereliggende fjellområdene, men lave verdier finnes spredd utover i hele fylket. I områdene mellom de store dalene og nedover mot kysten er det mye myr, som bidrar med humusstoffer til avrenningen. Dette gir forventet tilstand opp mot grønne markeringer på kartet, slik at disse noe høyere verdiene i Holtålen og Midtre Gauldal ikke nødvendigvis alene skyldes menneskelig påvirkning.

Nedre deler av Gaula, Nidelven, Børselvassdraget i Skaun, Skaugavassdraget i Rissa, samt de to store vassdragene i Ålfjord skiller alle seg ut med høye verdier for kjemisk oksygenforbruk. I disse større vassdragene skyldes dette for det alt vesentlige jordbrukspåvirkning og kloakktilførsler (figur 6).

TARMBAKTERIER

Tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier) tilføres vatn og vassdrag fra kloakk, husdyrgjødsel og ekskrementer fra andre dyr. En forventet naturtilstand er beskrevet som fravær av tarmbakterier. Tilstandsklassifisering og vurdering av forurensningsgrad blir derfor den samme (SFT 1989), men grensene for den "reneste" klassen er likevel satt til maksimum 5 tarmbakterier pr. 100 ml, fordi ekskrementer forekommer naturlig fra dyr og fugler.

De aller fleste målinger av tarmbakterier i vannprøver fra Sør-Trøndelag viser høye belastninger fra kloakk eller sig fra husdyrgjødsel. Unntakene er ytterst få punkter på kartet (figur 7) som alle tjener som drikkevannskilder. Ellers er samtlige målepunkt forurenset grad 3 eller 4, med enkelte forurenset grad 2 i de mer spredt bebygde områdene øverst i de store dalene og deres sidedaler.

Tilstanden i Sør-Trøndelag er således høyst utfredsstillende når det gjelder innhold av tarmbakterier i ferskvannsførekoster, og også i enkelte drikkevannkilder. Et helt tilsvarende bilde ble påvist i Hordaland i forbindelse med en tilsvarende sammenstilling av både drikkevannsundersøkelser og generelle resipientundersøkelser (Johnsen mfl. 1992).

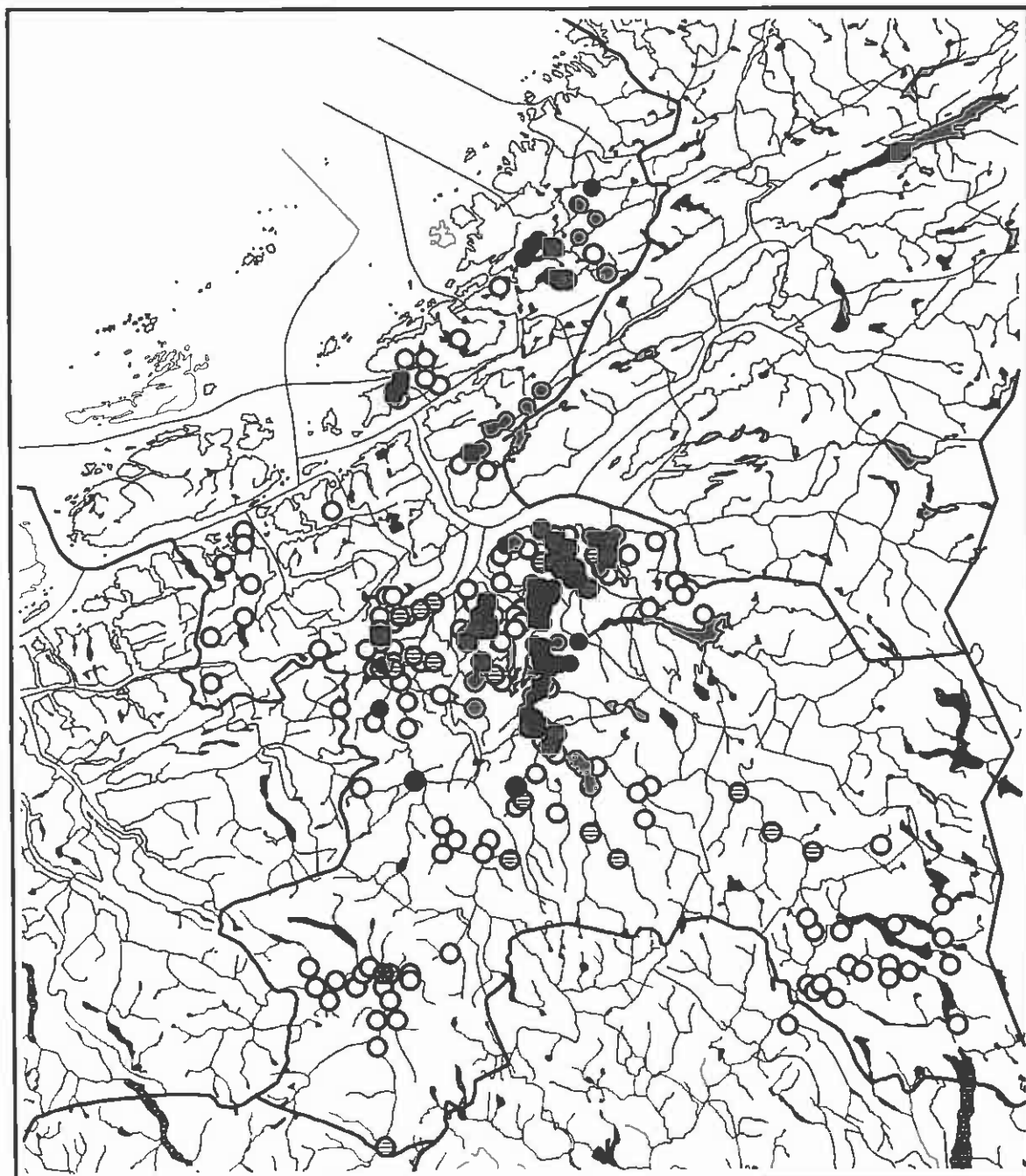
I Sør-Trøndelag kan det imidlertid være noe vanskeligere å skille mellom betydningen av husdyrhold i landbruket og tilførsler fra husholdningskloakk. I de tettbygde områdene synes årsaksforholdene til de høye bakteriekonsentrasjonene å være klare, men oppover i de store dalene, der husdyrholdet er omfattende, vil både husdyr og mennesker sørge for tilførsler til vassdragene.

På samme måte som når det gjelder næringsstoffer, vil konsentrasjonen av tarmbakterier i elver og vassdrag ofte være omvendt proporsjonal med elvens vannføring. Liten vannføring gir mindre fortynning av tilførslene, og lav strømhastighet gjør at tarmbakteriene holder seg lengre nær utslippet. Disse organismene overlever nemlig ikke særlig mange døgn i det fri, og de formerer seg ikke. Til tross for disse forhold, er konsentrasjonen av tarmbakterier i Nidelven ekstremt høye, hvilket betyr at tilførslene av kloakk må være meget stor.

SØR-TRØNDELAG FYLKE

kjemisk oksygenforbruk

1992



Kartgrunnlag Norge A gjengitt med tillatelse
fra Statens kartverk nr. LE21582

FIGUR 6: Målinger av kjemisk oksygenforbruk i vann og vassdrag
i Sør-Trøndelag. Ingen av målingene er eldre enn syv år, og de
fleste er fra 1990 og 1991. Liste over lokalitetene med de
tilhørende måleverdiene er presentert for de enkelte kommunene.

Kjemisk oksygenforbruk

- ○ < 3 mg O / l
- ⊖ ○ = 3 - 5 mg O / l
- ⊕ ○ = 5 - 8 mg O / l
- ○ > 8 mg O / l

SØR-TRØNDELAG FYLKE
tarmbakterier E coli
1992



Kartgrunnlag Norge A gjengitt med tillatelse
 fra Statens kartverk nr. LE21582

FIGUR 7: Målinger av konsentrasjon av tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier) i vann og vassdrag i Sør-Trøndelag. Ingen av målingene er eldre enn syv år, og de fleste er fra 1990 og 1991. Liste over lokalitetene med de tilhørende måleverdiene er presentert for de enkelte kommunene.

Termotabile koliforme

○ B < 5 / 100 ml

⊖ B = 5 - 50 / 100 ml

⊕ B = 50 - 500 / 100 ml

● B = > 500 / 100 ml



SURHET

De næringsfattige grunnfjellsområdene i sør-vest er også ømfintlige for videre påvirkning av sur nedbør, ettersom pH-verdier under 5,0 er målt i dette området. pH-verdien vil i disse områdene naturlig være noe surere enn det nøytrale, og ekstremsituasjoner med lav pH kan oppstå ved stor sjøsaltpåvirkning (Henriksen mfl. 1991). Da lonebyttes natrium fra sjøvannet med hydrogenioner i jordsmonnet, og "surstøt" kan forekomme i vassdragene. Det antas imidlertid at de observasjoner som er av lave pH-verdier kan indikere en begynnende påvirkning av sur nedbør også i Sør-Trøndelag.

De sureste målingene er registrert i Agdenes kommune, men på kartet (figur 8) kan det synes som om det generelt sett er grunnfjellsområdene i hele region 1 og 2 som har lave målinger (grønne og gule). De lave målingene ved Røros skyldes sannsynligvis særegne forhold knyttet til sløevann fra gruvevirksomheten.

METALLFORURENSNINGER

Sør-Trøndelag er også preget av forurensninger fra tidligere gruvedrift i fylket. For eksempel er forurensninger fra Kongens gruver til Orva blandt de største av denne typen i Norge. Tre av de største vassdragene i Sør-Trøndelag, de øvre deler av Gaula og Glomma og i Orkla ved Kvikne og ved Svorkmo, er meget sterkt påvirkede. Alle levende organismer påvirkes av tungmetallforurensning, og stort sett blir både antallet individer og antallet arter redusert evt. helt utryddet, avhengig av eksponeringsgraden. I disse vassdragene er strekninger av elvene fullstendig døde (akutt virkning), og i en sone lenger nedover elvene er både fisk, bunndyr og planter/moser sterkt påvirket (subletale effekter).

Forurensningskildene er av mange typer: Utsig fra selve gruvene (gruvevann), bergvelter, avganger fra oppredningsverk (nedmalt berg og bergvelter s.k. flotasjonsavganger) samt slagghauger. Vindspredning av tungmetaller har også betydning.

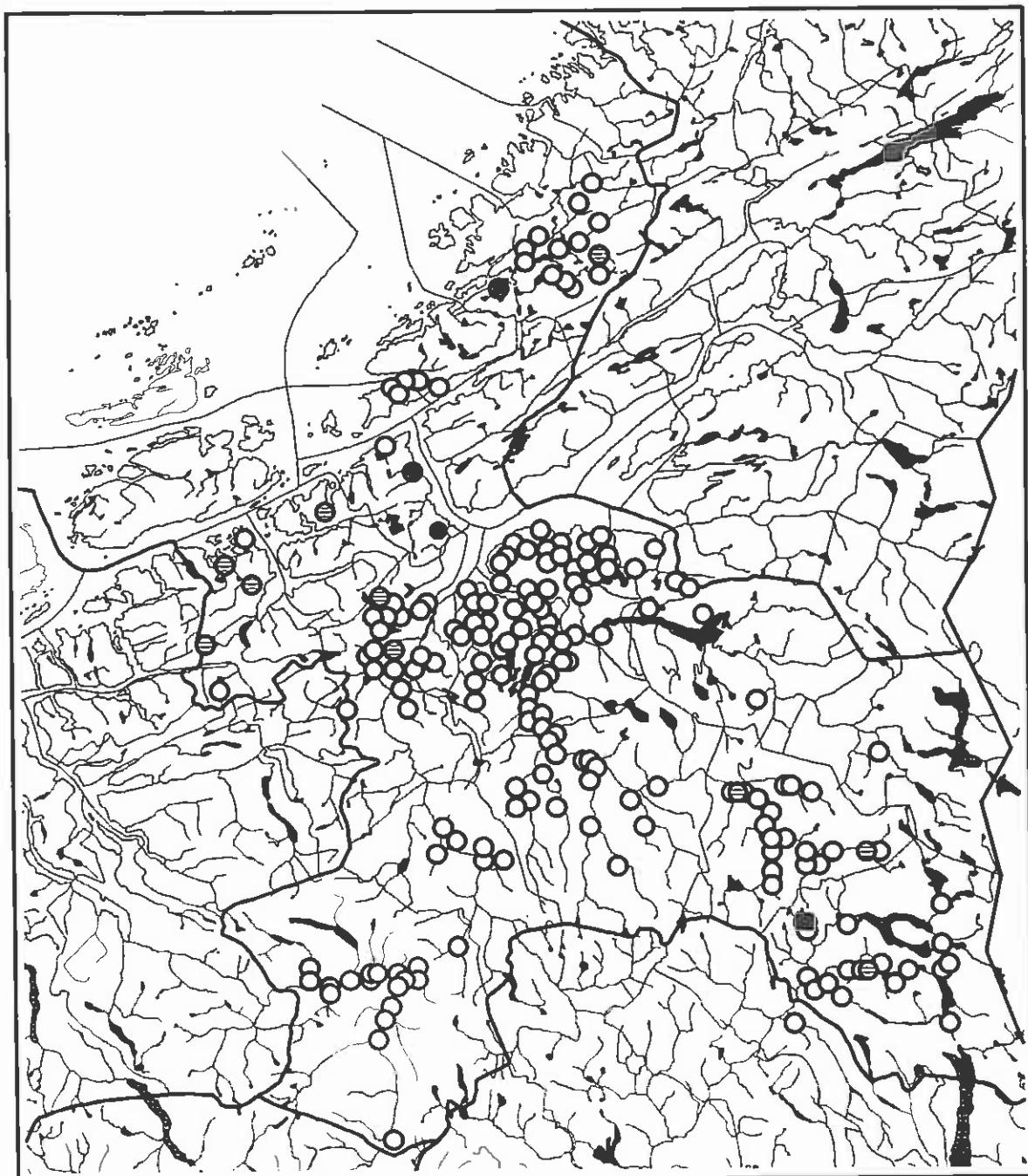
Kobberkonsentrasjonene er mest kritisk for plante- og dyrelivet i disse områdene. Imidlertid er virkningen på fisk avhengig både av hvilken form metallet foreligger i og av hvilke andre metaller som finnes i tillegg. For eksempel har kobber og sink en synergistisk effekt og virker sterkere sammen enn hver for seg. Utfelt metallslam fra elvebunnen har imidlertid lav akutt giftighet for laksefisk. Det er gjort undersøkelser på dette området med fisk og vann fra Gaula. Giftigheten av metallene på fisken viste seg å bli redusert over tid etter utblanding av gruvevannet. Det er sannsynlig at det tar en viss tid før metallene kommer i likevekt som partikkelbundet, kompleks eller i andre former som gjør dem mindre giftig. Det er også vist at forskjellige fiskearter har forskjellig toleranse for kobberforurensning, og det er antydning at ørekyte tåler de høyeste konsentrasjonene.

Omgivelses forhold har også sterk innvirkning på giftigheten av tungmetaller. Økt temperatur øker giftigheten av de fleste metallene, men spesielt høyere pH og økt hardhet av vannet minsker giftigheten. Kalking kan redusere utvasking av metaller, men lave oksygenkonsentrasjoner øker giftigheten fordi dyrenes respirasjon øker (økt inntak av giften). Dette er av betydning blant annet der en har en regulering av vannføringen. I de vassdrag der vannføringen er redusert (vasskraftutbygging), vil både oksygenforholdene kunne forverres og giftene kunne oppkonsentreres, slik at effektene på organismene i vassdraget må sees på som en regulerings effekt kombinert med de direkte effektene av gruveutslippene.

SØR-TRØNDELAG FYLKE

surhet

1992



Kartgrunnlag Norge A gjengitt med tillatelse
fra Statens kartverk nr. LE21582

*FIGUR 8: Målinger av surhet i vann og vassdrag i Sør-Trøndelag.
Ingen av målingene er eldre enn syv år, og de fleste er fra 1990 og
1991. Liste over lokalitetene med de tilhørende måleverdiene er
presentert for de enkelte kommunene.*

Surhet

- pH > 6
- ⊖ pH = 5,5 - 6
- ⊕ pH = 5 - 5,5
- pH < 5



FORSLAG TIL PRIORITERING

Basert på den foreliggende tilstandsbeskrivelse for Sør-Trøndelag, er det foreslått en prioritering av oppgavene basert på to forhold. 1) Hvordan er tilstand og forurensningsgrad, - og medfører dette eventuelt noe problem for brukerinteresser til resipienten? 2) Er tilstanden godt undersøkt, og er eventuelt virkningene av tilførsene klarlagt med hensyn på iverksetting og regulering av tiltak ? Følgende prioritering er lagt til grunn:

- 1) Påvist eller antatt forurensningsproblem, men ikke undersøkt.
- 2) Forurensningsproblem, avklart, men virkning og effekter ikke undersøkt.
- 2) Forurensningsproblem, undersøkt godt, men en tid tilbake,- kan følges opp
- 3) Forurensningsproblem, undersøkt godt nylig
- 3) Ikke kunnskap om forholdet, antas ikke stort forurensningsproblem, bør kartlegges

For å få en oversikt over det videre arbeidet i fylket, er en skjønsmessig prioritering av de enkelte kommunene presentert (tabell 1),- delvis basert på de samme kriterier som over.

TABELL 1: Liste over alle kommunene i Sør-Trøndelag, en vurdering av tilstand og en prioritering av videre arbeide innen forvaltning av ferskvannressursene.

KOMMUNE	SURHET	NÆRING	BAKTERIER	UNDERSØKT	PRIORITET
AGDENES	dårlig	dårlig	middels	ja	2
BJUGN	god	dårlig	dårlig	ja	3
FRØYA	?	middels	?	noe	2 - 3
HEMNE	dårlig ?	god	god	noe	1 - 2
HITRA	?	?	?	nei	2 - 3
HOLTÅLEN	god	middels	dårlig	ja	2
KLÆBU	god	dårlig	dårlig	ja	2
MALVIK	god	god ?	?	noe	2
MELDAL	god	god	middels	ja	2
MELHUS	god	dårlig	dårlig	ja	2
MIDTRE GAULDAL	god	middels	middels	ja	2
OPPDAL	god	dårlig	dårlig	ja	1 - 2
ORKDAL	god	dårlig	dårlig	ja	2
ØSEN	?	?	?	nei	2 - 3
RENNEBU	god	god	god	ja	3
RISSA	god	dårlig	dårlig	nei	1 - 2
ROAN	?	?	?	?	2 - 3
RØROS	god	god	middels	ja	3
SELBU	god	god ?	middels	nei	1
SKAUN	god	dårlig	dårlig?	noe	1 - 2
SNILFJORD	dårlig	god	god ?	nei	2
TRONDHEIM	god	dårlig	dårlig	ja	2
TYDAL	god	god ?	dårlig	nei	1
ØRLAND	god	dårlig	dårlig	noe	1
ÅFJORD	god ?	dårlig	dårlig	noe	1



ANBEFALT VIDERE SATSING

Til tross for at den generelle tilstanden i Sør-Trøndelag er godt klarlagt, synes det å være flere forhold som er interessante å følge opp i framtiden. Vi skal nevne noen av de sentrale, delvis koblet til de forskjellige brukerinteressene knyttet til vatn og vassdrag i Sør-Trøndelag.

Det foreslås at en utarbeider overvåkingsprogrammer knyttet til fire hovedtema som favner det meste av de neste årenes behov for overvåking og fortsatte undersøkelser i ferskvannsføremøter i Sør-Trøndelag. Fordelen med en slik systematisering av undersøkelsene ligger i en effektivisering av arbeidet, samtidig som det burde være mulig å utnytte erfaringene fra felles problemområder bedre på tvers av de undersøkte lokaliteter / vassdrag.

Innen alle disse fire programområdene, må vannføringsforhold knyttet til vannkraftutbygging i vassdragene tas hensyn til og vurderes med tanke på eventuelle pålegg om minstevannføring. Alle de fire problemtypene, -metallforurensning, næringsbelastning, tarmbakterieforurensning og forsuring, vil ha større effekt ved lavere vannføring eller endring i nedslagsfeltets sammensetning. Blandsoner der vann fra kraftverk slippes ut i vassdrag kan forsterke giftvirkninger.

Vi foreslår følgende fire program-områder:

PROGRAM 1: OVERVÅKING AV GRUVE-FORURENSNINGER

Prioritetskategori: 2

I Sør-Trøndelag er det et begrenset antall gruver som påvirker vassdragene nedstrøms med utslipp av metaller i forskjellig grad og sammensetning. Virkningen av disse tilførselene synes godt kjent, men i forbindelse med utvikling og gjennomføring av tiltak, vil en koordinert innsats kunne vise seg effektiv.

Disse undersøkelsene bør inneholde vurdering av effektene på livet i vassdragene, og forsøksvis også antyde virkninger på sub-letalt nivå for aktuelle organismer som er viktige i vassdragenes stoffomsetning og økosystem.

PROGRAM 2: GENERELL EUTROFIERINGS-OVERVÅKING

Prioritetskategori: 1- 2

Jordbruksaktivitet og kloakkutslipp påvirker tilstanden sterkt i de aller fleste ferskvannsføremøter i tilknytning til bosettingen i fylket. I kombinasjon med iverksetting av tiltak innen landbruket og innen kloakksanering, bør tilstanden i disse resipientene over det meste av fylket følges opp jevnlig. Også her vil en tre - femårs syklus være mer enn tilstrekkelig, - litt avhengig av forventet utvikling.

I regi av miljøvernmyndigheten har det de siste årene vært foretatt grundige vurderinger av forurensningstilførsler til mange av disse resipientene, et arbeide som danner et godt grunnlag for både beskrivelse av tilstand og for overvåking av virkningen av eventuelle tiltak.

De fleste av disse undersøkelser, og de andre som rutinemessig utføres, er imidlertid begrenset til vannkjemiske og bakteriologiske forhold, slik at en i mange vassdrag også bør vurdere å inkludere biologiske parametre. Dette vil gi verdifull informasjon vedrørende tilstanden i økosystemene, livsvilkår for fiskebestandene i vassdragene og for den generelle resipientkapasiteten.



En bør prioritere ikke undersøkte resipienter som kan være sterkt belastet med tilsig og avrenning fra jordbruk, eller fungerer som resipient for kloakk. Videre bør overvåkingsprogrammet søke å fange opp resipienter der bedring grunnet iverksatte tiltak kan forventes.

I mange av vassdragene er det også foretatt vannkraftutbygginger, slik at vannføringen,- og dermed resipientkapasiteten, er høyst variabel. Der dette er aktuelt bør betydningen av slike elementer vurderes i forbindelse med disse utvidete undersøkelsene.

PROGRAM 3: OVERVÅKING AV DE STORE VASSDRAGENE

Prioritetskategori: 1 - 2 - 3

De belastede store vassdrag har vært undersøket hyppig. Men i enkelte er det noe tid siden sist, og disse bør følges opp på nytt. En bør legge opp til en syklus der de aktuelle vassdragene undersøkes hvert tredje - femte år. Dette opplegget gjør det mulig å ta ett vassdrag årlig, og en bør begynne med Nea, der en ikke har noe særlig kunnskap fra før.

PROGRAM 4: FORSURINGS-OVERVÅKING

Prioritetskategori: 1

I de sør-vestre regionene av fylket bør det etableres et program for vurdering av forsurings-prosessen i fylket. Denne regionen er sårbar og den som først blir utsatt for virkningene av sur nedbør. Det bør etableres et nett av lokaliteter som følges nærmere.

Surhet er en av standardparametrene som undersøkes rutinemessig i alle drikkevannskilder, og det utvidete stasjonsnett kan innlemmes i disse rutinemessige undersøkelsene som utføres lokalt. Videre bør det inkluderes ett tidspunkt årlig (oktober) der en utvidet serie vannkjemiske parametre for beregning av ANC (Acid Neutralizing Capacity) gjennomføres.

Tilstand og status for vatn og vassdrag i Sør-Trøndelag



KOMMUNE OPPLISTING

AGDENES	27
BJUGN	30
FRØYA	34
HEMNE	36
HITRA	38
HOLTÅLEN	39
KLÆBU	42
MALVIK	43
MELDAL	44
MELHUS	47
MIDTRE GAULDAL	52
OPPDAL	54
ORKDAL	56
OSEN	60
RENNEBU	60
RISSA	63
ROAN	65
RØROS	66
SELBU	69
SKAUN	70
SNILLFJORD	74
TRONDHEIM	75
TYDAL	78
ØRLAND	79
ÅFJORD	81



AGDENES

NATURGRUNNLAG

Agdenes kommune ligger på sørsiden av Trondheimsfjordens munning, i området som er dominert av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis. Området har innslag av kambrosiluriske omdannede bergarter i bånd med retning nordøst - sørvest. Nordvestre del har marine avsetninger i de lavereliggende deler, der det i dag er en utstrakt jordbruksaktivitet. Tilsvarende forhold finnes i en kile fra Lensvik og vestover mot Åstfjorden. I de øvre og søndre deler er det flekkvis bunnmorene av liten tykkhet som dominerer, mens det i nord er mye bart fjell. Vassdragene i kommunen er små og de fleste er bratte. Kommunen er kupert, med fjelltopper opp mot 700 meter, samtidig som områdene i nordvest er en del av strandflaten.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 2,- "sør-vestre grunnfjellsregion". Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor eller lavere og 150 µg nitrogen eller lavere for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som også drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være noe høyere, med fra 4 til 6 µg fosfor, mens vassdrag som for det meste ligger under den marine grense kan naturtilstanden være opp mot 8 µg fosfor.

TILSTAND

I Agdenes er den generelle forurensningstilstanden god. De undersøkte lokaliteter faller i to kategorier. Drikkevannskildene og Ingdalselva er næringsfattige og lite forurensede, mens de lavtliggende innsjøene i jordbruksområdet i nordvest er næringsrike og er i henhold til SFTs vurderingssystem (SFT 1989) forurenset grad 4. Der er også en del kloakkbelastning, så Vassbygdvassdraget er derfor omtalt spesielt.

De næringsfattige grunnfjellsområdene er også ømfintlige for videre påvirkning av sur nedbør, ettersom pH-verdier under 5,0 er målt i dette området. Vannet i disse områdene vil naturlig være surt, og ekstremsituasjoner med lav pH kan oppstå ved stor sjøsaltpåvirkning. Da ionebyttes natrium fra sjøvannet med hydrogenioner i jordsmonnet, og "surstøt" kan forekomme i vassdragene.

TABELL 2: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Agdenes kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen..

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
ÅREMEN VANNVERK, ÅREMSVANN	1991	0	5,2	4,6	0,30	5	
GROSTAD VANNVERK, GROSTADTJØNN	1991	1	4,8	3,2	0,35	5	
INGDALSELVA	1991	26			0,65		
VASSBYGDVASSDRAGET:							
LITLVATN	1987	34	7,4	10,9		27	405
LITLVATN, FREMSTADBEKKEN	1987					23	273
LITLVATN, LYSTADBEKKEN	1987					100	1943
STORVATNET	1990					8	213
STORVATNET	1991	19			1,00		



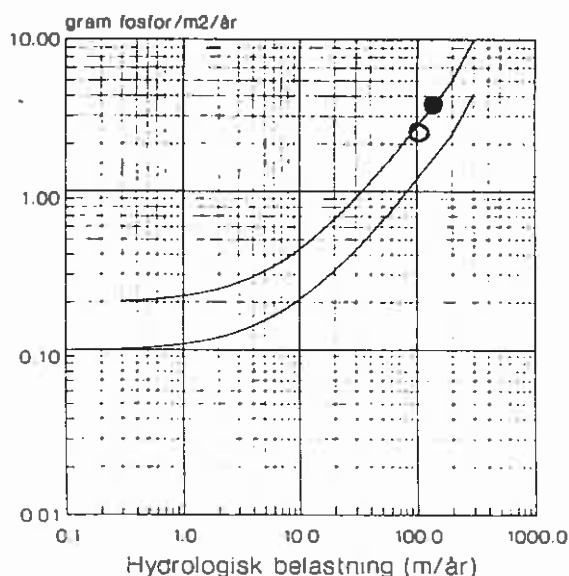
VASSBYGDVASSDRAGET

Vassdraget har to innsjøer, - Storvatn som renner ned i Litvatn, og derfra renner det ut i Trondheimsfjorden. Totalt nedbørsfelt er ca. 35km² og består av gneiss-granittiske bergartstyper. De høyere liggende deler av feltet er til dels dekket av et tynt lag morenegrus og lynchumus. I de lavtliggende områdene rundt innsjøene består løsavsetningene i stor utstrekning av marin leire. Vegetasjonsdekket i høyreliggende strøk er meget sparsomt. Nedover liene vokser noe løv- og barskog. Rundt de to innsjøene er det ca. 2,6 km² dyrket mark.

LITLVATN

Litvatn er 0,3 km² stort og ligger med utløp til Trondheimsfjorden. Innsjøen er grunn, med et gjennomsnittsdyp på 0,9 meter og et volum på 271.000 m³. Maksimumsdyp er på 3,3 meter. Innsjøen er godt undersøkt i 1987 (Holtan 1988) etter en senking av vannstanden våren 1987. Vannstanden i innsjøen er senket flere ganger i løpet av de siste 100 år for å frigjøre jordbruksarealer. Innsjøen mottar store mengder næringssalter fra kloakktillførsler og fra jordbruksaktivitet i nedslagsfeltet. Både biologiske og vannkjemiske parametre viser at vannet er næringsrikt (Holtan 1988).

Nedslagsfeltets løsmasser består i de øvre deler av et tynt lag med morenegrus og lynchumus, mens de lavere deler er dominert av marine avsetninger av leire. Området har en spesifikk avrenning på 40 l/sekund/km² (NVE 1987).



FIGUR 9: Tålegrensevurdering for Litvatn i Agdenes, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Dagens situasjon er avmerket med fylt sirkel, mens situasjonene før nedtappingen i 1987 er markert med åpne sirkel. Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.



En innsjøes tålegrense for næringsbelastning forholder seg til mengden næring (fosfor) som årlig tilføres pr arealenhet av innsjøen og til innsjøens hydrologiske belastning (relasjon mellom innsjøens vannutskifting og dens middeldyp). Litvatn har en vannutskiftingstid på ca 2.2 dager, og en hydrologisk belastning på 147 m/år ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{år}$). Dersom en benytter grove beregninger av tilførsler ut fra arealsammensetningen i nedslagsfeltet, får en at det tilføres årlig ca 960 kg fosfor fra det lokale nedslagsfeltet og 429 kg fosfor fra Storavatn (Holtan 1988).

Av de tilførte mengdene næring, vil ca 7% holdes igjen i innsjøen i følge Vollenweiders formel for fosfor-retensjon i skiktete innsjøer (Vollenweider 1976). Vollenweider utviklet også et system for å vurdere om tålegrensene er overskredet mhp. næringsbelastning. Litvatn mottar i følge dette systemet næringsmengder på kanten av innsjøens tålegrense, slik at den er inne i en eutrofierings- og eventuelt gjengroingsutvikling (figur 9). Tålegrensen endres lite ved en oppdemming til vannstand fra før 1987, ettersom effekten av det økte volumet oppveies av økning i innsjøens areal (figur 9).

Litvatn er en meget grunn innsjø med en meget kort oppholdstid på vannmassene. Tilstanden i de planktoniske systemer i innsjøen derfor i stor grad er preget av tilførslene fra det ovenforliggende Storavatn, mens de rike næringsbetingelsene vil kunne gi en rask gjengroing av den grunne innsjøens perifer deler. Vollenweiders system for vurdering av tålegrenser er imidlertid ikke helt egnet for vurdering av slike meget grunne innsjøer.

BEHOV FOR YTTERLIGERE UNDERSØKELSER I AGDENES

Dersom de anbefalte tiltak fra 1988 når det gjelder tilførselsbegrensninger til Litvatn etterhvert er satt ut i livet, bør en oppfølging være aktuell. Det bør i tillegg fokuseres på tilstanden i Storavatn, da forholdene i denne innsjøen i stor grad vil påvirke det planktoniske samfunnet i Litvatn. I Litvatn bør en konsentrere seg om gjengroingsproblemet.

Virkningene av sur nedbør i Sør-Trøndelag vil merkes tidlig i disse områdene, slik at en bør overvåke tilstanden i de lokalitetene der en allerede har målt såpass lave verdier som under pH 5,0. Dette for å gi svar på hvorvidt området er utsatt for en forsuringsprosess.

Prioriteringsliste for videre undersøkelser blir da: 1) Forsuringsovervåking, 2) Storavatn, 3) Litvatn, 4) Generelt bedret oversikt over tilstanden i kommunen.

LITTERATUR FRA AGDENES

Holtan, H. 1988.

Undersøkelsen av forurensningssituasjonen i Litvatn, Agdenes kommune.
NIVA-rapport 2089, 22 sider.



BJUGN

NATURGRUNNLAG

Bjugn kommune ligger helt sørvest på Fosenhalvøya, der berggrunnen domineres av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis, men med innslag av bånd med kambrosiluriske bergarter og devonske sedimentære bergarter. De lavereliggende deler av kommunen har tykke marine avsetninger, mens de øvre deler er fattige på løsmasser og er dominert av snaufjell. Bjugn er kupert, med mange kronglete, sammenhengende og lavtliggende innsjøer. Jordbruksaktivitet er knyttet til de lavtliggende deler rundt enkelte av disse innsjøene.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1, - "kystgrunnfjells-regionen". Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være høyere, med forventet naturtilstand 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

De undersøkte lokalitetene i Bjugn er alle sterkt påvirket av jordbruksaktivitet og kloakktilløpsler. Den generelle tilstanden i kommunen behøver ikke være så utpreget forurensset som de presenterte resultatene antyder, der forurensningsgrad med hensyn på næringsrikhet er 3-4. Disse innsjøresipientene er vurdert separat nedenfor.

TABELL 3: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Bjugn kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
EIDSVATN	1988	300	6,8	105,7	47	772
EIDSVATN, INNLØPSBEKK 1	1988		6,8	138,2	147	1298
EIDSVATN, INNLØPSBEKK 2	1988		6,8	193,5	209	1633
EIDSVATN, INNLØPSBEKK 3	1988		6,8	164,4	530	1699
EIDSVATN, INNLØPSBEKK 4	1988		6,4	148,6	442	1678
KOTENG VATNET	1990			8,0	26	503
LIAVATNET	1990			7,0	22	422
STORE GØLJAVATN	1990				11	222

EIDSVATNET

Eidsvatn renner via en 700 m lang utløpselv til Trondheimsfjorden. Innsjøen er 9 meter dyp og har et areal på 0,64 km². Innsjøen ligger 8,1 meter over havet og har et volum på 2.979.000 m³.

Eidsvatn ble i 1983 fredet som lokalitet for vannfugl. Innsjøen er undersøkt i 1988 som en hovedoppgave ved Telemark distriktshøyskole (Gangås & Standahl 1989). Oppgaven konkluderer med at Eidsvatn er påvirket av kloakk og jordbruksavrenning. Innsjøen er meget næringsrik med dominans av blågrønnalger og en makrovegetasjon, - som har utviklet seg raskt de siste 25 årene.

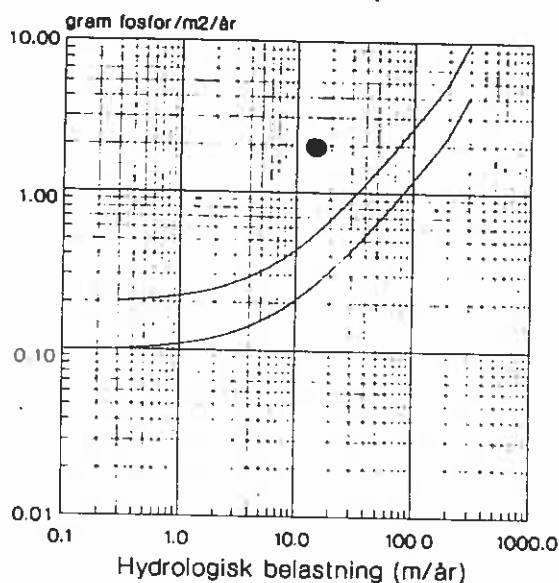
Nedslagsfeltet er 9,5 km² stort, der 3 km² er dyrket mark. I nedslagsfeltet drenerer det kloakk via slamavskillere fra anslagsvis 160 personekvivalenter. Det ble i 1988 produsert gjødsel fra husdyr tilsvarende ca 405 gjødseldyrenheter i nedslagsfeltet.



Berggrunnen består dels av lettforvitrelige bergarter som grønnskifer og hornblendedoritt, og dels av tyngre forvitrelige bergarter som sandstein og konglomerat. Løsmassene består i hovedsak av marine sand og leire-avsetninger med store tykkheter.

Den spesifikke avrenning i området er på ca 35 liter/ km²/sekund, noe som gir en vannutskiftingsrate i Eidsvatn på 3,5 ganger årlig. I følge Vollenweiders beregningsmetode (Vollenweider 1976), tilbakeholdes 35% av fosforet av den årlige tilførte næring, noe som gir grunnlag for en økende grad av indre gjødsling ved oksygensvikt ved bunnen. Dette er også observert (Gangås & Standahl 1989).

Sammenholdes hydrologiske data med næringstilførsler i et Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976), er det klart at Eidsvatn mottar altfor store mengder næring fra nedslagsfeltet i forhold til innsjøens tålegrenser (figur 10). Det er beregnet at nedslagsfeltet bidrar med godt over 1 tonn fosfor årlig (Gangås og Standahl 1989), noe som sannsynligvis er underestimert grunnet de store gjødselmengdene som produseres i nedslagsfeltet.



FIGUR 10: Tålegrensevurdering for Eidsvatnet, Bjugn, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

Dersom en benytter Vollenweideres tålegrensevurdering, må en redusere belastningens størrelse med nærmere 90% for at innsjøen skal kunne motta akseptable mengder næring og kalles næringsfattig. Dette er imidlertid ikke naturlig for en slik grunn innsjø i et området med rike marine avsetninger. Belastningen bør likevel reduseres med nærmere 75% for å holde en tilførsel i balanse med tålegrensen.

LI VATN

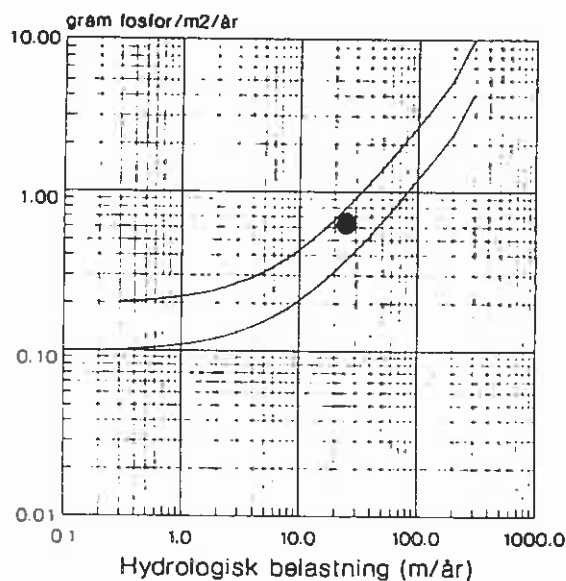
Liavatn er også preget av eutrofiering. Rundt innsjøen er det betydelig jordbruksaktivitet, og en god del spredt bebyggelse i tilknytning til denne. Innsjøen er undersøkt i 1990 (Haugen & Korsen 1991). Innsjøen er 0,8 km² stor og har maks dybde på 16 meter. Innsjøens volum er på 3.900.000 m³, og vannutskifting skjer 5,4 ganger årlig.



Liavatn har et samlet nedslagsfelt på 16,8 km², med mye jordbruksaktivitet. Jordsmonnet er preget av marine leire- og sandavsetninger. De samlede årlige næringstilførslene er beregnet til å være på 503 kg fosfor totalt, hvorav vel 30% antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Landbruket står for litt over halvparten av de samlede tilførsler til innsjøen (Haugen & Korsen 1991).

Som grunnlag for tålegrensevurderingen er lagt den samlede teoretisk beregnede tilførsel av næringsstoffet fosfor, selv om bare 1/3 antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Dette fordi den samlede tilførsel akkumuleres i innsjøen og kan således ved senere anledninger bli tilgjengelig. I følge teoretiske beregninger (Vollenweider 1976) holdes 30% av de samlede fosfortilførsler tilbake i Liavatn.

I følge Vollenweider-diagrammet i figur 11 mottar Liavatn næringsmengder opp mot Innsjøens teoretiske tålegrense. Dersom en vurderer tilførslene av biotilgjengelig fosfor alene, vil innsjøen være klassifisert som stabil næringsfattig, - hvilket ikke er tilfellet. Vollenweider-diagrammet gir et realistisk bilde av innsjøens situasjon ved vurdering av de samlede totale tilførsler av fosfor.



FIGUR 11: Tålegrensevurdering for Liavatn, i Bjugn, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

KOTENGSVATN

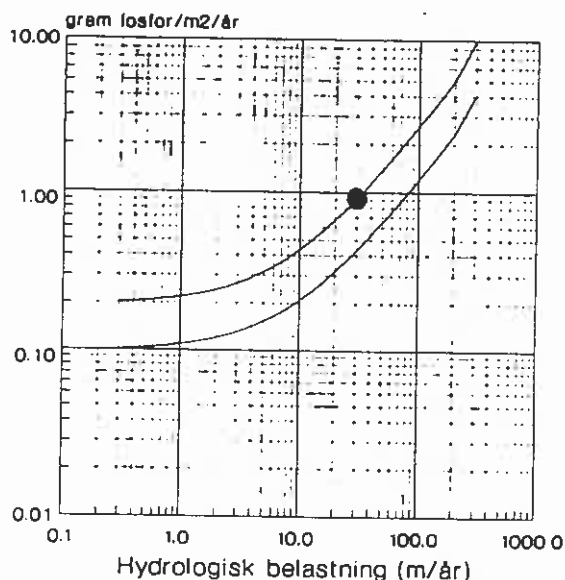
Kotengsvatn er i likhet med Liavatn preget av eutrofiering, med betydelig jordbruksaktivitet rundt innsjøen, og en god del spredt bebyggelse i tilknytning til denne. Innsjøen er undersøkt i 1990 (Haugen & Korsen 1991). Innsjøen er 0,65 km² stor og har maks dybde på 13 meter. Innsjøens volum er på 2.600.000 m³, og vannutskifting skjer 7,7 ganger årlig.

Kotengsvatn har et samlet nedslagsfelt på 21,1 km², med mye jordbruksaktivitet. Jordsmonnet er preget av marine leire- og sandavsetninger. De samlede årlige næringstilførslene er beregnet til å være på 609 kg fosfor totalt, hvorav vel 30% antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Landbruket står for litt over halvparten av de samlede tilførsler til innsjøen (Haugen & Korsen 1991).



Som grunnlag for tålegrensevurderingen er lagt den samlede teoretisk beregnede tilførsel av næringsstoffet fosfor, selv om bare 1/3 antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Dette fordi den samlede tilførsel akkumuleres i innsjøen og kan således ved seinere anledninger bli tilgjengelig. 30% av de samlede fosfortilførsler holdes tilbake i Liavatn i følge teoretiske beregninger (Vollenweider 1976).

Kotengsvatn mottar næringsmengder over innsjøens teoretiske tålegrense i følge Vollenweider-diagrammet i figur 12. Dersom en vurderer tilførslene av biotilgjengelig fosfor alene i dette bildet, vil innsjøen være klassifisert som stabil næringsfattig, hvilket ikke er tilfelle. Vollenweider-diagrammet gir et realistisk bilde av innsjøens situasjon ved vurdering av de samlede totale tilførsler av fosfor.



FIGUR 12: Tålegrensevurdering for Kotengsvatn i Bjugn, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l og 20 µg/l fosfor. Aksene i er logaritmiske.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER I BJUGN

Dersom det ikke oppnås vesentlige reduksjoner i tilførslene fra landbruk og bortføring av all kloakk fra de undersøkte innsjøenes nedslagsfelt, behøver en ikke følge opp undersøkelsen av tilstanden i verken Eidsvatn, Liavatn eller Kotengsvatn med det første. Tilstanden vil ikke endres vesentlig, men innsjøene vil bli mer gjengrodd av vannplanter langs kantene.

Undersøkelsen av Liavatn og Kotengsvatn gir en klar indikasjon på tilstanden og videre utvikling i innsjøene. Den foreliggende undersøkelsen kan med fordel suppleres på et par punkt knyttet til innsjøens økologiske balanse, ved at et par kvantitative algeprøver samles inn sammen med et par kvalitative dyreplanktonprøver. Nærmere beskrivelse av oksygenprofil i vannsøylene seinsommers og vinterstid er også interessant. Disse forhold vil, sammen med eksisterende opplysninger, gi et godt bilde av tilstanden og fiskens betingelser i de to innsjøene.

Videre kontinuerlig overvåking av innsjøene er ikke nødvendig uten at tilførslene av næringsstoffer reduseres til langt under det halve av dagens nivå. Tiltaksorientert overvåking vil først være aktuelt på et senere stadium. Prioritering av det videre arbeidet: 1) Resipientvurdering Kotengsvatn, 2) Resipientvurdering Liavatn, 3) Oppfølging Eidsvatn, 4) Generell oversikt over tilstanden i kommunen.



LITTERATUR FRA BJUGN

Gangås, G. & K. Standahl 1989.

Forurensningssituasjonen i Eidsvatn

Telemark distriktshøyskole, hovedoppgave, 49 sider.

Haugen, T. & I. Korsen 1991

Overvåkning av 6 innsjøer/vassdrag i Sør-Trøndelag.

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, rapport nr. 5 - 1991, 49 sider

FRØYA

NATURGRUNNLAG

Frøya kommune ligger vest i havet, og berggrunnen er fullstendig dominert av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis. Kommunen har ikke store eller tykke løsmasseområder, og er preget av sanufjell og myrer, lynghei og småkupert kystlandskap. Stort sett hele Frøya ligger under den marine grense, men marine avsetninger forekommer omtrent ikke.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1, - "kystgrunnfjellsregionen". Forventet naturtilstand er her rundt 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen. På strandflaten kan adskillig høyere verdier ventes i innsjøer påvirket av sjøvannstilførsel.

TILSTAND

Det foreligger få opplysninger fra Frøya. Generelt vil de fleste ferskvannsføremøter på Frøya være næringsfattige, men små vassdrag med liten vannutskifting i innsjøene gjør disse sårbare for næringstilførsler. Hallarvatn er behandlet nedenfor.

TABELL 4: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Frøya kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
HALLARVATNET	1990	15	502
MELKESTADVATNET	1990	23	265
BEKK MELKESTADVATN / HALLARVATN	1990	6	398
KYSTADVATN	1990	16	1383
SKAGEVATN	1990	8	1135

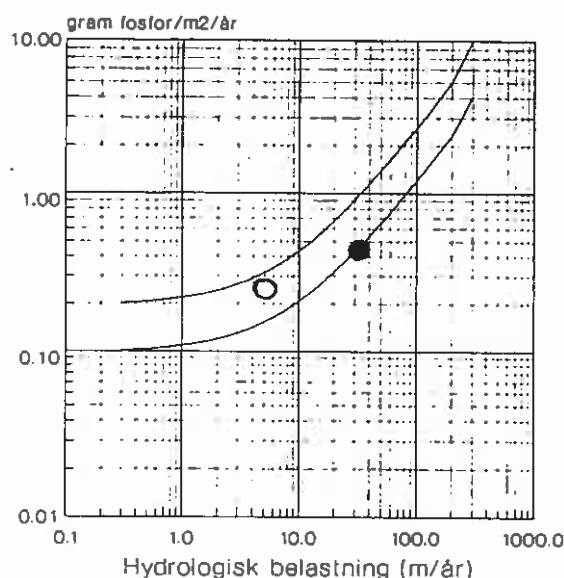
HALLARVATN

Hallarvatn er 0,16 km² stor, har et volum på 773.200 m³ og en vannutskiftingsrate på 6 ganger pr. år. Innsjøen benyttes som vannkilde for et settefiskanlegg, og en hadde store problemer med blågrønnalgeoppblomstring i innsjøen våren 1990. Dette til tross for at innsjøen ikke kan betraktes som ekstremt næringsrik.



Hallarvatn har et nedslagsfelt på 4,2 km² med spesifikk avrenning på 35 liter/km²/sekund. Området er så godt som helt fritt for tilførsler fra bebyggelse og jordbruk. Tilførslene av næring til Hallarvatn er beregnet til 58 kg fosfor og 1490 kg nitrogen. Dette er i overkant av akseptabel belastning for et næringsfattig vann, men godt under innsjøens tålegrense (figur 13).

Den kraftige oppblomstringen av blågrønnalger er forklart ut fra en konsentrert tilførsel av næring fra gjødsel fra forbigående og hekkende gjess, samt liten vannutskifting i den viktige algeoppblomstringsperioden på våren.



FIGUR 13: Tålegrensevurdering for Hallarvatn, Frøya, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Fylt sirkel markerer situasjonen gjennom hele året, mens den åpne sirkelen viser sommersituasjonen spesielt. Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Det foreligger lite informasjon vedrørende tilstanden i kommunen. En generell og bedre oversikt kunne vært ønskelig, men da situasjonen antas å være stabil og rimelig næringsfattig.

Prioritering av videre arbeide: 1) Bedret generell oversikt over tilstand i kommunen, 2) Forsuringsovervåking ?

LITTERATUR FRA FRØYA

Kambestad, A. & G.H.Johnsen 1990.

Tilstand og utvikling for Hallarvatn,- vannkilden til AL. Frøylaks, Frøya, Sør-Trøndelag. Rådgivende Biologer rapport nr. 31, 25 sider.



HEMNE

NATURGRUNNLAG

Hemne kommune ligger sørvest i fylket og berggrunnen er fullstendig dominert av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis i den vestlige delen av fylket. Kommunen er meget kupert, med fjelltopper opp mot 1000 meter og dype, bratte fjorder. Løsmasseavsetninger av betydning finnes langs dalbunnene, der elveavsetninger og tykkere bunnmorener forekommer. Marine leireavsetninger finnes flekkvis i beskyttede lavtliggende områder. I Hemne kommune er det mye snaufjell over det hele, med sparsom bunnmorene innimellom.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 2,- "sørvestre grunnfjellsregion". Antatt naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor eller lavere og 150 µg nitrogen eller lavere for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som også drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være noe høyere, med fra 4 til 6 µg fosfor.

TILSTAND

De undersøkte lokalitetene i Hemne kommune er stort sett næringsfattige og avviker lite fra forventet naturtilstand. To av lokalitetene skiller seg ut når det gjelder konsentrasjon av fosfor. Leiråvatn er forurenset grad 3 og Svanemsvatn av grad 3, men de har begge meget lave nitrogen-konsentrasjoner. Rovatn er vurdert nedenfor.

Forsuring vil også i Hemne kommune kunne gi seg utslag tidlig, ettersom berggrunn og jordsmonn i området har liten bufferkapasitet. pH-verdier i underkant av 6,0 kan imidlertid være naturlig i dette området.

TABELL 5: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Hemne kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
HEIMSVATN	1990						5	219
KJØNSSVIKVATN	1989		5,8	4,8	0,35	1,9	8	
STAMNESDALEN VANNVERK, OTERNESVATN	1991	1	6,4	6,1	0,55		5	
LEIRÅVATN	1991	0	5,6	2,1	0,44	0,7	20	143
ROVATN	1990			3,5			5	314
SKITTENHOLVATN	1989		6,3	2,6	0,20	0,5	5	
HELLANDSJØ VANNVERK, SVANEMSVATN	1991	1	6,1	3,9	0,45		11	138
SVANEMSVATN	1989		5,8	4,6	0,20	1,1	5	

ROVATNET

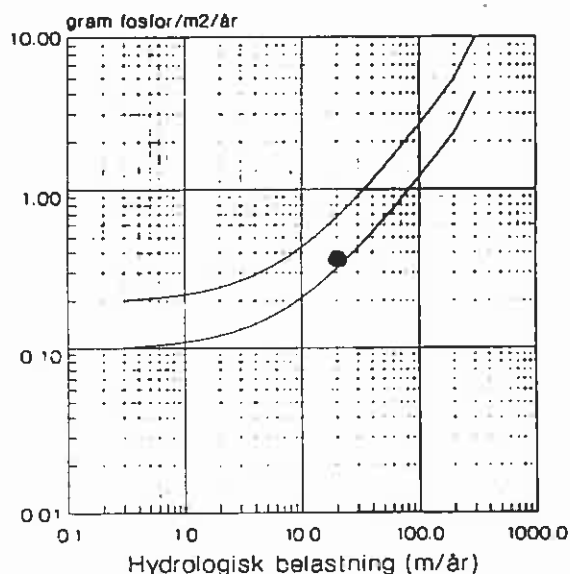
Rovatnet er drikkevannskilde for Kyrksæterøra. I sør har innsjøen dessuten et deltaområde av ornitologisk interesse. Innsjøen er ikke særlig belastet av næringssalttilførsler, og tilhører klasse I i SFT sitt vurderingssystem (SFT 1989). Det er ikke foretatt bakteriologiske undersøkelser, men hygienisk sett har innsjøen en ugunstig beliggenhet med stor aktivitet i nedslagsfeltet fra landbruk, kloakk og trafikk. Jordbruksarealene ligger flere steder helt ned til strandsonen, og de fleste kloakkanlegg har bare slamavskillere før utslipp.



Innsjøens areal er på 7,9 km², volumet er 360 mill. m³, største dyp 109 m og vannet i innsjøen har en teoretisk oppholdstid på 2,1 år. Midlere årlig avrenning utgjør 167 mill. m³. Innsjøen er næringsfattig med gode oksygenforhold i hele vannsøylen.

Samlet nedslagsfelt for Rovatnet er 118 km², med morene som dominerende jordbunn. Landbruk og bebyggelse samt en del trafikk finnes i nedslagsfeltet. Samlet årlig næringstilførsel er beregnet til å være 2133 kg fosfor pr. år, og av dette utgjør naturlig avrenning 1348 kg. Imidlertid er tilgjengeligheten for biologisk produksjon fra naturlig avrenning lav (kun 3 %), slik at totalt sett er landbruk og kloakk de største bidragsyterne her. Totalt antas mellom 20 og 30 % av totalt tilført fosfor å være direkte tilgjengelig for biologisk produksjon (Haugen og Korsen 1991).

Som grunnlag for tålegrensevurderingen er lagt den samlede teoretisk beregnede tilførsel av næringsstoffet fosfor, selv om under 1/3 antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Dette fordi den samlede tilførsel akkumuleres i innsjøen, og kan således ved senere anledninger bli tilgjengelig. I følge teoretiske beregninger (Vollenweider 1976), holdes hele 59% av de samlede fosfortilførsler tilbake i Rovatn. Rovatn mottar næringsmengder såvidt over det akseptable nivå for fosforbelastning, men under innsjøens teoretiske tålegrense i følge Vollenweider-diagrammet i figur 14. Dersom en vurderer tilførselene av biotilgjengelig fosfor alene i dette bildet, vil Innsjøen være klassifisert som stabil næringsfattig.



FIGUR 14: Tålegrensevurdering for Rovatn i Hemne. der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976), Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene er logaritmiske.

Det kan synes å være en svak uoverensstemmelse mellom innsjøens tilstand og dens teoretiske belastning. Innsjøen framstår som næringsfattig, men har en beregnet næringsbelastning opp mot teoretisk akseptabelt nivå. Dette kan skyldes det dominerende innslag av ikke-tilgjengelig fosfor samt oksygenrike fosforfyllende betingelser i sedimentene. Innsjøen antas å være følsom for ytterligere belastning, men tåler fremdeles en dobling av tilførselene før den vil være inne i en rask eutrofieringsutvikling.



BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER I HEMNE

Prioritert arbeide: 1) Resipientundersøkelse i Rovatn for å klarlegge innsjøens tilstand og økologiske balanse, da det kan synes som om belastningen er større enn innsjøens tilstand skulle tilsa. Det grunnlag som finnes i den foreliggende rapport (Haugen & Korsen 1991) anses som et meget godt utgangspunkt for en slik utfyllende oppfølging. 2) Forsuringsovervåkingsprogram. 3) Bedre oversikt over tilstand i kommunen.

LITTERATUR FRA HEMNE

Haugen, T. & Korsen, I. 1991

Overvåkning av 6 innsjøer/ vassdrag i Sør-Trøndelag.

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, rapport nr. 5 - 1991, 49 sider.

HITRA

NATURGRUNNLAG

Hitra kommune ligger sørvest i fylket, og har en variert berggrunn bestående av bånd med innslag av devonske sedimentærbergarter med sandstein i sør, et dominerende bånd med gabbro over det meste av kommunen, mens intrusive granitter forekommer i nord. Hitra ligger stort sett under den marine grense, men har ubetydelige mengder marine sedimenter. Kommunen er dominert av snaufjell med myrer, og har få og små høyereliggende områder.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1,- "kystgrunnfjellsregionen". Forventet naturtilstand er her rundt 4-6 μg fosfor og 150-200 μg nitrogen. På strandflaten kan imidlertid adskillig høyere verdier ventes i innsjøer påvirket av sjøvannstilførsel.

TILSTAND

Det foreligger ingen opplysninger om tilstanden på Hitra, bortsett fra undersøkelsen av Hundvatn. Denne innsjøen er ikke typisk for ferskvannsforkomstene i kommunen, ettersom den inn til nylig var påvirket av sjøvannstilførsel og har vært brukt som resipient for fiskeoppdrett.

TABELL 6: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Hitra kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	TOT-P $\mu\text{g/l}$
HUNDVATN	1989	101
OVADALSBEKKEN	1989	8
STORAVATNBEEKKEN	1989	25



HUNDVATN

Hundvatn ligger nordvest på Hitra, og var tidligere påvirket av sjøvann i de dypere lag slik at bunnvannet var helt råttent. Det har inntil nylig vært drevet settefiskproduksjon i mærer i Innsjøen. I forbindelse med dette anlegget ble det etablert en innstrømningsdemning og en slange for utpumping av Innsjøens dypvann. Disse installasjonene skulle bidra til at innsjøen gikk fra en saltpåvirket meromiktisk innsjø til en vanlig dimiktisk ferskvannssjø med betydelig økt resipientkapasitet. Innsjøen er 11.5 meter dyp, har et volum på ca 130.000 m³ og en tilrenning på ca 7.3 m³ i minuttet, og følgelig 2.5 vannutskiftninger pr. måned. Dette er gunstig for innsjøer med høy næringsbelastning. Hundvatn er meget næringsrikt, hovedsakelig på grunn av den store belastningen fra fiskeanlegget, men også på grunn av tidligere oksygenfri bunn og tilførsler fra jordbruk mm..

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER PÅ HITRA

Prioritering av videre arbeide: 1) Oversikt over tilstanden i vassdrag med bevaringsverdige bestander av sjø-aure. 2) En generell og bedre oversikt over tilstanden i kommunen kunne vært ønskelig. Resipientene er imidlertid følsomme for belastning grunnet små nedslagsfelt og lav vannutskifting, slik at det kan ventes stor variasjonen i tilstand mellom belastede og ikke belastede innsjøer. 3) Forsuringsovervåking ?

LITTERATUR FRA HITRA

Kambestad, A. 1987

Tilstandsrapport for Hundvatnet på Hitra.
Rådgivende Biologer, rapport nr 1, 16 sider.

Kambestad, A. 1988

Tilstandsrapport nr 2. for Hundvatnet på Hitra.
Rådgivende Biologer, rapport nr 5, 16 sider.

Kambestad, A. 1989

Tilstandsrapport nr. 3 for Hundvatnet på Hitra.
Rådgivende Biologer, rapport nr 20, 19 sider.

HOLTÅLEN

NATURGRUNNLAG

Holtålen kommune ligger sørøst i fylket, like nord for Røros, øverst i Gaulavassdraget. Regionen er dominert av kambrosiluriske bergarter, med innslag av intrusive granitter. Her er det tidligere gruveaktivitet. Kommunen består av høye fjell på vel 1200 meters høyde, gjennomskåret av de store elvedalene. Løsmassene i kommunen består av stedvis tykk bunnmorene, med rikere elveavsetninger i hoveddalene. I Killingdal er det gruvedrift.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4,- "de store dalene"-regionen. Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene : < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver til hovedvassdrag: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Store sideelver til hovedvassdragene: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- De store vassdragene: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter



TILSTAND

De undersøkte vassdragene i kommunen er ikke næringsrike, med konsentrasjoner av fosfor nær den forventede naturtilstand. De aller fleste lokaliteter er således ikke forurenset (grad 1), mens noen er forurenset grad 2 i henhold til SFTs vurderingssystem for vannkvalitet (SFT 1989).

TABELL 7: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Holtålen kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	Al µg/l	TURB. FTU	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
GAULA 1	1987		7,0	2,3	0,16	3,0	15	0,63		7	100
GAULA 2	1987		5,8	3,1	0,04	2,6	237	7,30			
GAULA 3	1987		6,2	2,3	0,03	2,2	147	4,60			
GAULA 4	1987		6,8	3,1	0,10	3,2	121	4,60		7	141
GAULA 5	1987		6,9	3,7	0,17	4,0	90	2,80		12	209
GAULA 6	1987		6,9	3,1	0,13	3,1	60	1,90		9	187
BEKK VED HEKSEMBRUA	1991	100	7,2	9,6				3,28			
BENDA	1986		7,3	3,8		5,7		0,50		2	120
DRØYA-ØSEN	1991	17	6,9	2,3				0,26			
GRAFTÅSBEKKEN	1991	100	7,7	11,6				0,58			
GRØTÅ-ØSEN	1991	16	7,3	3,7				0,34			
HESJA	1986		7,2	2,6		3,0		0,65		4	126
HESJE-ØSEN	1991	69	7,0	2,4	0,02	2,6		0,32	4,3	1	231
HOLTA	1986		6,8	2,3		2,7		0,43		4	635
HULTA-ØSEN	1991	12	7,0	2,3	0,01	2,5		8,26	4,3	9	127
KVERNBEKK-ØSEN	1991	5	7,2	4,0				0,21			
KVERNMOBEKKEN	1991	16	5,5	2,5				0,34			
LANGLANDSKANALEN	1991	1100	7,1	6,9				0,51			
LEA-ØSEN	1991	10	6,8	2,4				0,20			
LITJ-TRÆLSÅA	1991	37	7,2	3,9				0,43			
REMNA	1991	49	7,4	7,2				0,88			
ROGGNSÅA-ØSEN	1991	14	7,1	3,3				0,25			
RUGLA	1986		7,4	4,8		7,2		0,50		5	167
RUGLAØSEN	1991	16	7,5	5,5	0,05	8,1		0,28	4,1	3	176
RYBEKK-ØSEN	1991	25	6,8	2,5				0,35			
SKURU	1986		7,2	5,5		7,4		1,70		2	155
STORBEKK-ØSEN	1991	17	7,2	5,0				0,71			
VEBEKKEN	1991	35	7,3	5,1				0,59			
HÅEN, NIDELVA	1991	3	7,3	4,3				0,32			

Tilstanden er imidlertid noe mindre gunstig når det gjelder tarmbakterieforurensningen, som enten kan komme fra kloakkutslipp eller fra fersk husdyrgjødsel. Her er de fleste undersøkte lokaliteter forurenset grad 2 og noen også grad 3.

GAULA-VASSDRAGET

Gaula kommer fra traktene mellom Ålen og Glåmos, og renner gjennom Gauldalen til utløpet i Gaulosen, - som er en sidegrein til Trondheimsfjorden. Ved Reitan svinger dalen nordvestover og har relativt tett bosetting med oppdyrkede ller. Nedenfor Ålen er det et område med granitt og skrinn jord og tynn bebyggelse. Sideelver av betydning: Hesja, Fora, Bua og Sokna fra sør, og Holta og Lundesokna fra nord. Gaula er varig vernet mot kraftutbygging og er en av landets beste lakseelver.

Ved utspringet i sør ligger slagghauger fra den nedlagte gruvevirksomheten, og gir store utfellinger av miljøgifter som gjør elva tom for alt liv ned til Eggafossen. I de øvre delene er andre forurensende aktiviteter tilnærmet lik null. Ved Ålen er det både tilførsler av tungmetaller og næringssalter/bakterier. Området rundt Sokna mottar tilførsler fra jordbruk (husdyr) og bebyggelse. Holta har forholdsvis små tilførsler av næringssalter.



Utslipp fra Killingdal gruver har gjort tre mil av Gaulas øvre deler sterkt skadet av forurensninger med kobber, sink, jern, aluminium, og sulfat. Årlig transportert forbi Reitan i perioden 1986-87 var ca 29 tonn sink og 14 tonn kobber. Kobbertransporten er omtrent fordoblet siden slutten av 70 årene, mens sinktransporten er omtrent uendret. Fra Storbekken ned til Reitan er hovedvassdraget nærmest død med hensyn på algebegroing, bunndyr og fisk. Først ved ved Singsås er samfunnet helt restituert. For å få levelige forhold for fisk må kobberutslippene reduseres med 94 % fra Kjeli og 54 % fra Killingdal gruver (Traaen mfl. 1988).

Det synes å være ubetydelig belastning av organisk stoff i vassdraget (3 mg/l øverst og 5 mg/l nederst) i forhold til vannføringen. Turbiditeten er imidlertid høy i øvre deler (metallsлам) og i nedre deler (erosjon, leire), noe som medfører ulempe for laksefiskene.

Fra Ålen og ned til fjorden er vassdraget markert forurensset med fecale koliforme bakterier. Spesielt høye konsentrasjoner av disse bakteriene er registrert ved Ålen og Melhus. Mange av sideelvene er også sterkt forurensset. I Holtålen kommune er Langlandskanalen markert forurensset, i Midtre Gauldal er Sokna den mest forurensede mens spesielt i søndre deler av Melhus og Trondheim er de fleste tilløpsbekkene sterkt forurensset av fecale bakterier. Hegstadbekken, Søra, Jesmobekken, Mosta, Kaldvella, Bortna, Ratbekken, Bekk fra Storvatnet, Leira, Langbekken, Loabekken, Varmobekken, Dalabekken og Sokna har alle tidvis store mengder (> 500 bakt./ 100 ml) av termotolerante koliforme bakterier.

BEHOV FOR TILTAK I GAULA

Tiltak for å begrense fosfortilførsler synes mest aktuelle i Sokna med sideelver og fra Støren nedover forbi Melhus. Det er også ønskelig å redusere partikkeltransporten i nedre deler av Gaula. Dette vil forhåpentlig bedres ved at uttak av grus i elva er stoppet for en 5 års periode. Det er viktig å unngå gravevirkosomhet i nærheten av elven som fører til at leire blir blottlagt.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Gaula er godt undersøkt gjennom det nasjonale program for forurensningsovervåking. Det er imidlertid fem år siden forrige runde, slik at det kan være nyttig med en oppfølging av dette dersom det ikke allerede er på gang. Næringsmiddeltilsynets overvåking av bekker og de vesentlige sidevassdrag dekker bra, men en biologisk vurdering av tilstand i de vesentligste sideelvene kan være nyttig for å evaluere effektene av kloakktilførslene. Ingen av de foreslåtte undersøkelser behøver prioriteres på topp.

Prioritering av videre arbeid: 1) Gaula overvåking følges opp, 2) resipientvurdering av sidevassdrag.

LITTERATUR FRA HOLTÅLEN

Bagøien, L. & M.Lorvik 1988.

Gaula, Byeneset, Øysand - Brekka. Tiltaksorientert overvåking - forurensningstilførsler.

Utvidelse av rapport 9 - 1987

Rapport VAR-9/88, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 60 sider.

Byсков, P, I.Korsen & T.Skotvold 1984.

Fiskeproduksjon og forurensning i Øvre Gaula. En undersøkelse av sidevassdrag til Gaula i Midtre Gauldal og Holtålen kommuner.

Rapport 1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 22 sider.



Halle, O. 1989.

Flørbruksplan for Gaula. Statusrapport om forurensningssituasjonen.
Notat, 47 sider.

Traaen, T.S., J.V.Arnekleiv, T.Bongard, M.Grande, E.A.Lindstrøm & L.Lingsten 1988.

Tiltaksorientert overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987.
Overvåkingsrapport 337/88. Statlig program for forurensningsovervåking, 157 sider.

Skotvold, T. 1984.

Vassdragsovervåking 1982/1983.

Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 39 sider.

KLÆBU

NATURGRUNNLAG

Klæbu kommune ligger rett syd for Trondheim, midt i de kambrosiluriske bergartene. Dominerende bergarter er grønnstein syd for Selbusjøen og i en sone nordnordøst-sydsydvest gjennom utløpet av innsjøen, samt sandstein. Store deler av kommunen ligger under den marine grense med rike og tykke løsmasseavsetninger, mens de perifere deler ligger høyere og har skinnere bunnmorene og myrer.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 3,- "lavtliggende Trondheimsfjord", som er preget av rike marine avsetninger. Antatt naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- De høyereliggende områdene: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i små høyereliggende vassdrag: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i disse vassdragene: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Øverst i Nidelven: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i Nidelven: ca. 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Nesten samtlige av de undersøkte lokaliteter som er inkludert i denne sammenstillingen er i Nidelvens sidebækker, og alle disse er sterkt belastet med kloakk. Dette gir høye konsentrasjoner av tarmbakterier (forurensningsgrad 4) og tilsvarende høy forurensningsgrad når det gjelder næringsstoffene fosfor og nitrogen. De høye konsentrasjonene skyldes også den lave vannføringen i disse bekkene, slik at tilførselen forblir relativt ufortynnet. Kun et fåtall av lokalitetene er tilnærmet lik forventet naturtilstand når det gjelder næringsrikhet, og to drikkevannskilder er uten kloakkpåvirkning.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Prioritering av videre arbeide: 1) For Klæbu kommunes del bør den foreslåtte undersøkelsen av Nidelven (se Trondheim) også inkludere Nidelvens strekning fra utspringet i Selbusjøen. 2) Vurdering av tilførselens effekt på sideelvene.



TABELL 8: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Klæbu kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
AMUNDSBEKKEN	1988	800	69	1349
BOSTAD VANNVERK	1990	0		
HALLBEKKEN	1987	45	11	
VILLMOBEKKEN	1987	7300	50	1382
SUNNDALEN 2	1987	1000	151	2273
LITTLELVA	1988	44	5	416
SUNNDALEN 1	1987	130	278	2455
OSBEKKEN	1987	1700	1034	4080
MJØLKHUSBEKKEN	1987	27	24	803
KROKBEKKEN	1987	1250	459	2630
LØKSBEKKEN	1987	205	59	803
MERKESDALENBEKKEN	1987	1100	34	2632
MALBUBEKKEN	1987	72	45	780
STORVOLLBEKKEN	1987	1670	146	1214
TULLBEKKEN	1987	590	188	673
SVEAN VANNVERK	1990	2		

LITTERATUR FRA KLÆBU

Hoseth, S. 1988.

Vannbruksplan Nidelva. Forurensning.

Rapport 5/88, Trondheim kommune, Plankontoret, 96 sider.

MALVIK

NATURGRUNNLAG

Malvik kommune ligger øst for Trondheim, midt i det kambrosiluriske avsetningsområdet. Området er dominert av sandstein og sure tuff-bergarter i øst, med sandstein og svartskifer i vest. Langs fjorden, under den marine grense, er det rike og fruktbare løsmasseavsetninger, mens de øvrige deler er dominert av skinnere jordsmonn.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 3,- "lavtliggende Trondheimsfjord-region" som er preget av rike marine avsetninger. Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- De høyereliggende områdene: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i små høyereliggende vassdrag: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i disse vassdragene: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Øverst i større gjennomgående vassdrag: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i disse vassdragene: ca. 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.
- Små vassdrag som drenerer lavtliggende områder: 8 - 10 µg fosfor og 300 µg nitrogen/liter.



TILSTAND

De få lokaliteter som omfattes av denne sammenstillingen er drikkevannskilder, og derfor ikke nødvendigvis representative for den generelle tilstanden i ferskvannsforekomstene i kommunen. De undersøkte drikkevannskildene er næringsfattige, og ikke særlig forurensset (grad 1 i SFTs vurderings-system (SFT 1989)) når det gjelder næringsstoffer.

TABELL 9: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Malvik kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
MOSTADMARKA VASSV., VENN	1990		6,8	2,7	0,42	8	165
MOSTADMARKA VASSV., DAMTJERN	1991		6,9	3,6	0,27	4	178
STAVSJØ VASSVERK, STAVSJØEN	1990	1	7,3	5,5	0,60	4	220
HYLLVATN VASSVERK	1990		6,5	4,3	17,00	30	255

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Prioritering av videre arbeide: 1) En generell oversikt over tilstanden i kommunen er interessant ut fra et forvaltningsmessig synspunkt. 2) Oppfølging av næringsrike enkeltresipienter.

LITTERATUR FRA MALVIK

Skotvold, T. 1984.

Vassdragsovervåking 1982/1983.

Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 39 sider.

MELDAL

NATURGRUNNLAG

Meldal kommune ligger langs Orkla, midt i det kambrosiluriske området. Det er rike forekomster av kobberkis ved Løkken. Kommunen har en del høye fjell på nærmere 1200 meter i sør-vest, mens det generelle nivået i områdene utenom dalene ligger på rundt 500-600 meters høyde. Her er det bunnmorene, mens det i dalene er rike elveavsetninger med innslag av marin leire og sandavsetninger nederst i Orkdalen.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4,- "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene: <4 µg fosfor og <150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver: <4 µg fosfor og <150 µg nitrogen/liter
- Større sideelver: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i hovedvassdraget: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter



TILSTAND

De fleste undersøkte lokaliteter er næringsfattige, med lite avvik fra forventet naturtilstand når det gjelder næringsstoffet fosfor. Nitrogenkonsentrasjonene er noe høyere sett i forhold til fosforverdiene, og dette tyder på en viss tilrenning fra landbruk. Det finnes få målinger av tarmbakterier i kommunen bortsett fra drikkevannskildene,- der det ikke er påvist særlige store mengder.

TABELL 10: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Meldal kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
DRUGGU 210	1991		6,8	2,7	0,42	9,0	7	490
DRUGGU 211	1991		7,3	5,5	0,60	10,0	6	420
DRUGGU 212	1991					11,0	1	210
FØSSA 240	1991					9,0	3	220
FRILSJØEN	1991	2			0,72			
HOSTOVATN	1991	22	6,5	4,3	0,70		30	255
LØKKEN VANNVERK	1991	0	6,5	6,4	0,45		5	169
ORKLA 6, V. RØNNINGEN	1989		7,3	6,0	1,05		6	442
RESA 230	1991						3	230
RESA 231	1991						1	150
RESA 232	1991						1	120
STORBUVATN	1991	17	7,3	4,6	0,65			
STORÅS VANNVERK	1991	0	6,9	5,6	0,35		5	110
ÅSSKJERVA 220	1991						10	340
ÅSSKJERVA 221	1991	1	7,3	5,5	0,60		4	290
ÅSSKJERVA 222	1991		6,9	3,6	0,27		1	260
ÅSSKJERVA 223	1991						1	180

ORKLA-VASSDRAGET

Elven er 170 km lang og har et nedslagsfelt på ca 2700 km². Den kommer fra Store Orkelsjøen i Oppdal kommune og tar en sving innom Tynset i Hedmark før den igjen kommer inn i Sør-Trøndelag der den følger den 150 km lange Orkdalen gjennom kommunene Rennebu, Meldal og Orkdal til utløpet i Orkdalsfjorden,- en sidegrein av Trondheimsfjorden. Ved Ulsberg i Rennebu skjærer elven seg ned i en dyp og trang dal, men vider seg så ut til en flat dal med gode jordbruksområder fra Rennebu til fjorden. Orkla har få innsjøer i nedslagsfeltet, og alle disse er å finne i sidegreinene til hovedelven. Sideelver av betydning: Inna, Byna, Grana og Resa fra vest, og Ya og Svorka fra Øst.

Orkla ligger i området som er dominert av sedimentære, lett forvitrelige bergarter fra kambro-silur. Innslag av tungt forvitrelige eruptiver av granitt forekommer, og en rekke steder finnes sulfidmalmer med tilhørende betydelig gruvevirksomhet. Over den marine grense (ca 200 meter) er løsmassene dominert av sand og grusholdige morenemasser, mens løsmassene under den marine grense består i hovedsak av leire og sand.

Orkla har i dag generelt god vannkvalitet med høy pH og høyt innhold av kalsium. Dette gir rikt sammensatt plante og dyreliv og god fiskeproduksjon. Orkla er en av landets beste lakseelver.

Næringstilførsler fra jordbruk og kloakktilførsler er lite dominerende generelt i vassdraget, men gir seg likevel utslag lokalt. Næringsrikheten lå for det meste av vassdraget i 1989 i tilstandsklasse I (reneste klasse i SFT sitt vurderingssystem (SFT 1989)), med tilsvarende forurensningsgrad 1. Nedover i vassdraget er forurensningsgraden 2 - 3.



Konsentrasjonene av næringsstoffene fosfor og nitrogen varierer imidlertid mye fra år til år (Grande 1990), men det ser ut til å være en tendens til reduksjon av konsentrasjonene i perioden 1980-1989.

Orklavassdraget er stedvis sterkt påvirket av metaller fra gruver. De mest berørte deler av Orkla er i øvre del i Kvikne mellom Yset og Storeng, samt nedenfor Svorkmo. I Kvikne er det avrenning fra Kvikne gruver gjennom Storbekken til Ya. Her er konsentrasjonene av metaller økt de siste årene grunnet reduksjon i vannføring etter regulering. Nedenfor Svorkmo er konsentrasjonene fremdeles høye, men betydelig redusert fra begynnelsen av 80-årene. Bedringen skyldes tiltak og driftsendringer ved Løkken verk, samt utjevning av vannføringen som følge av reguleringen (Grande & Romstad 1989).

Målingene i vassdraget er middels høye med hensyn på fargetall og oksygenforbruk, noe en kan forvente på grunnlag av store arealer med myr i nedslagsfeltet. Disse tilfører vassdraget mye humusstoffer.

Så godt som samtlige undersøkte sideelver og bekker i vassdraget har til dels høye konsentrasjoner av tarmbakterier. De høyeste konsentrasjonene finnes i de minste bekkene,- der utslippene ikke for-
tynnes så mye.

BEHOV FOR TILTAK I ORKLA

Kloakksanering og begrensning i tilførsler fra jordbruksarealer er aktuelt i det meste av vassdraget. Når det gjelder næringsstoffer gjør dette seg mest utslag lokalt ved Stai i Kvikne i hovedvassdraget, mens sideelver og -bekker er tildels sterkt påvirket langs det meste av Orkla. Det samme forholdet gjør seg gjeldende med hensyn på tarmbakterier. Noe av årsaken til de høyere konsentrasjonene av næring i Kvikne, kan være den reduserte vannføringen knyttet til fraføring av flere av de øvre deler av nedslagsfeltet. Utslippene forekommer derfor i mer "konsentrert" form her.

Tiltak knyttet mot den kombinerte effekten av gruveforurensning og vannføringsendringer grunnet vassdragsregulering bør vurderes. Dette for å kunne sikre fiskebestandene mot de skadelige effektene av kortvarige episoder med ekstremsituasjoner i giftighet.

FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER

Orkla er meget godt undersøkt med årlige undersøkelsesprogram som beskriver tilstanden i vannkjemiske og biologiske forhold, samtidig som det fanger opp virkningene av både næringsbelastning og metallforurensning fra gruveområder. Dette programmet inngår i "Statlig program for forurensningsovervåking". Dette programmet bør følges opp i årene som kommer, slik at en kan kontrollere virkningene av gruveforurensningene. Samvirket med vassdragsreguleringen gjør forholdene noe uklare. Dette bør derfor undersøkes nærmere slik at en kan tilpasse eventuelle tiltak knyttet mot vannføringsreglement og reduksjon i gruveforurensning opp mot hverandre.

Ettersom Orkla også er en av landets beste lakseelver, og vassdraget samtidig er regulert for vannkraftformål, antas at behovet for undersøkelser av de anadrome og stedeagne bestandene av laksefisk er behørig dekket opp. Etter minst 10 års kontinuerlig overvåking av et bredt spekter fysiske, kjemiske og biologiske parametre, behøver ikke en omfattende overvåking av Orkla prioriteres høyt. En enkel årlig kontroll med gruveforurensningen på et fåtall lokaliteter burde være tilstrekkelig de nærmeste årene.

Prioritering av videre arbeider: 1) Resipientvurdering av belastede sideelver. 2) Overvåking gruveforurensning knyttet til iverksetting og regulering av tiltak. 3) Overvåking av hovedvassdraget.



LITTERATURLISTE FRA MELDAL

- Amesen, R.T., M.Grande & E.R.Iversen. 1978.
Overvåkingsundersøkelser i nedre del av Orklavassdraget 1977.
NIVA-rapport 78/74, 46 sider.
- Grande, M., R.Romstad & E.-A.Lindstrøm 1983.
Rutineovervåking i Orkla 1982.
Overvåkingsrapport 83/83 Statlig program for forurensningsovervåking, 51 sider.
- Grande, M., R.Romstad, R.Bildeng & Å.Bakketun 1984.
Rutineovervåking i Orkla 1983.
Overvåkingsrapport 154/84 Statlig program for forurensningsovervåking, 54 sider.
- Grande, M., Å.Bakketun & R.Romstad 1986.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1985.
Overvåkingsrapport 242/86 Statlig program for forurensningsovervåking, 58 sider.
- Grande, M., Å.Bakketun & R.Romstad 1987.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1986.
Overvåkingsrapport 289/87 Statlig program for forurensningsovervåking, 66 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1988.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1987.
Overvåkingsrapport 326/88 Statlig program for forurensningsovervåking, 66 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1989.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1988.
Overvåkingsrapport 368/89 Statlig program for forurensningsovervåking, 59 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1990.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1989.
Overvåkingsrapport 418/90 Statlig program for forurensningsovervåking, 59 sider.

MELHUS

NATURGRUNNLAG

Melhus kommune ligger rett syd for Trondheim, og omfatter de nedre deler av Gaula. Kommunen ligger innenfor de kambrosiluriske bergartene, og skråner jevnt mot nord, fra fjelltopper på vel 500 meters høyde i syd. De lavtliggende områdene rundt Gaulosen og nokså langt oppover selve Gauldalen har tykke marine løsmasseavsetninger, og langs Gaula er det også rike elveavsetninger.



NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 3,- "lavtliggende Trondheimsfjord-region" som er preget av rike marine avsetninger. De høyereliggende deler av kommunen faller inn under region 4,- "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer derfor en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Større sideelver: ca. 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i hovedvassdraget i kommunen: ca. 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i hovedvassdraget 6-8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Noen av de små, lite påvirkede bekkene i kommunen er fremdeles meget nær forventet naturtilstand når det gjelder konsentrasjon av næringsstoffer, men det generelle bilde er meget forurensede vannforekomster,- forurensset grad 4 ("verste" klasse) i henhold til SFTs vurderingssystem for vannkvalitet (SFT 1989). Gaula er ikke så markert forurensset som de mindre sideelvene,- fordi de store vannmengdene her virker fortynnende på de store tilførsler. Nederst er Gaula forurensset grad 2-3 med hensyn på næringssalter.

Det er både jordbruksbelastning og kloakktilførsler som bidrar til forurensingen i disse områdene. De meget høye bakteriekonsentrasjonene som er observert,- forurensingsgrad både 3 og 4, samt høye verdier av målt oksygenforbruk, viser begge dette helt klart.

GAULA-VASSDRAGET

Ved Støren vider dalen seg ut med oppdyrkede dalsider med store gårder. Overfor Gaulfossen er elven relativt bratt med bratte bredder, mens nedenfor er elven bred og rolig. Her renner den først gjennom leiret jordsmonn, senere gjennom sand og leire. Hyppige leirras og endringer av elveleiet skjer ved flom. Gaula er kjent som en farlig flomelv på grunn av at det er få innsjøer i vassdraget.

Ned til Støren er vassdraget lite påvirket av næringssalttilførsler, og er i tilstandsklasse I med hensyn på konsentrasjoner av fosfor. Herfra er det en imidlertid en økende påvirkning og ved Melhus er tilstandsklassen økt til klasse III. I øvre deler av Gauldalsregionen drenerer sideelvene områder der det hovedsakelig dyrkes korn, i de nedre deler av Melhus drenerer bekkene også relativt store områder av spredt boligbygging.

I de nedre deler av elva har uttak av sand og grus ført til blottlegging av leirlaget under grusen og oppvirvling av leirpartiklene gjør vannet grumsete og skaper problemer for fisken. Videre blir Gaula brukt som resipient for avløpsvann fra bebyggelse og i de nedre deler av vassdraget blir elva tilført store mengder plantenæringsstoffer og organisk materiale fra jordbruksområdene i denne regionen som er blandt de beste jordbruksområdene i landsdelen. Gaula er også vurdert under kommunene Holtålen og Midtre Gauldal.



TABELL 11: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Melhus kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	ALK. mmol/l	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
GAULAVASSDRAGET:								
BEKK STORVATNET	1991	500	7,3	0,06	6,50	11,2	64	1494
BJØRKBÆKKEN	1991	18	7,2	0,03	0,50	9,4	3	181
BORTNA	1991	620	7,3	0,03	12,80	12,9	31	589
DALABÆKKEN	1991	3000	7,8	0,22	40,00	12,4	368	3560
EGGANBÆKKEN	1990	180	8,0	0,24	3,30	5,6	59	1010
FLÅ & HØRG VASSLAG, REITBÆKKEN	1990	130	7,0	0,38	15,00	9,2	8	115
GAUA	1991	80	7,3	0,03	0,60	11,1	6	267
GAULA 10	1987		7,2	0,49	6,00		16	293
GAULA 9A, (R1)	1987		7,1	0,13	2,30		8	282
GAULA 9B, (R2)	1987		7,3	0,14	5,50		18	283
GRINIBÆKKEN	1991	69	7,3	0,04	1,80	11,4	12	453
GYLLA	1991	70	7,0	0,02	1,60	14,2	12	450
INNERBYGDA VASSLAG, N.&SØRBÆKKEN	1990	139	7,0	0,26	2,00	19,0	4	180
KALDVELLA	1991	1000	7,7	0,11	11,80	11,1	49	714
KJELA	1991	100	7,4	0,15	19,90	13,9	121	1827
KROGSTADGRENDA VV., KVERNATNET	1990	2	7,0	0,25	0,84	5,5	5	200
KROSSBÆKKEN	1991	100	6,6	0,02	1,80	12,1	11	502
KVÅLSBÆKKEN	1991	190	7,1	0,02	32,80	13,9	16	374
KVENNBÆKKEN	1991	100	7,8	0,09	8,80	10,6	26	520
LANGBÆKKEN	1991	3000	7,3	0,12	70,00	13,4	190	1334
LANGELAND VASSVERK, TJERN	1990	29	6,4	0,03	0,40	20,6	4	11
LEIRA	1991	3000	7,7	0,20	52,90	11,4	187	1863
LOABÆKKEN	1991	780	7,8	0,12	27,80	11,1	69	974
LODBÆKKEN	1991	150	6,7	0,02	13,80	14,4	10	351
LUNDASOKNA	1991	100	6,6	0,01	0,70	10,6	6	290
LUNDESOKNA	1987		6,7		0,90		5	207
LYNGA	1991	180	7,3	0,00	3,30	13,8	19	928
MØSTA	1991	1100	7,2	0,04	24,80	14,2	111	663
M. KOMM. VANNVERK, BENNA	1990	1	7,4	0,86	0,23		3	
NORDGRENDA VASSLAG, ONSTJØRNA	1990	2	7,3	1,01	0,53	6,9	7	243
ØRBÆKKEN	1991	40	7,3	0,03	1,30	8,4	12	450
ØYABÆKKEN	1991	100	7,1	0,03	0,75	14,0	8	371
RATBÆKKEN	1991	9000	7,5	0,07	250,00	19,7	236	1950
SKJERVA	1991	220	7,7	0,08	9,40	11,4	20	429
SØRA	1991	43000	8,0	0,33	250,00	19,7	545	1937
STORDALSVATNET	1990						7	167
VARMBOBÆKKEN	1991	5000	7,4	0,19	50,00	8,9	131	2040
NIDELVVASSDRAGET:								
MÅLSJØEN VANNVERK, LANGMYRBÆKKEN	1990	93	7,0	0,38	1,20	11,0	4	175
ORKLAVASSDRAGET:								
GÅSBÆKKEN VASSVERK, STEINSVATNET	1990	8	7,6	1,51	20,00	5,4	37	178
SVORKSJØEN	1990	4					8	430
VIGDAVASSDRAGET:								
ÅNØYA	1990						6	409
ETD & KORSVEGEN VANNV., GREVSJØEN	1990	0	7,5	0,95	0,50	3,9	4	96
GAUSTADVATNET	1990						16	409
JÅREN VASSVERK, DAMTJØRNA	1990	0	6,7	0,42	2,10	5,4	6	61

SVORKSJØEN

Størstedelen av Svorksjøen ligger i Melhus kommune, men en liten del i Meldal og Orkdal kommuner. Innsjøen brukes som badevann i forbindelse med en campingplass i sørenden av vannet. Selv om enkelttilfeller av av større utslipp fra landbruksaktiviteter er rapportert, er ikke Svorksjøen særlig belastet av næringssalttilførsler og tilhører klasse 1 i SFT sitt vurderingssystem (SFT 1989). Bakteriologiske undersøkelser viser at innsjøen er noe belastet av kloakk, og med hensyn på dette er vannkvaliteten klasse II i SFT sitt vurderingssystem.

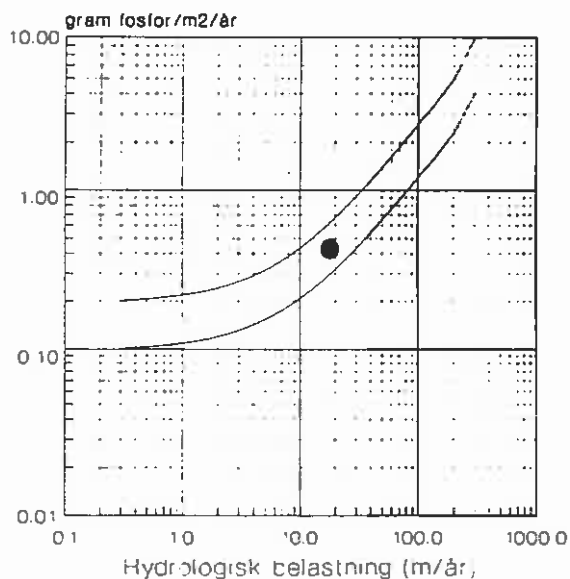


Innsjøarealet er på 5,7 km², volumet på 33 mill. m³, største dyp er 13 m og teoretisk oppholdstid på 0,3 år. Midlere årlig avrenning er på 104 mill. m³, og middelavrenningen er på 30 l/sek. km². Innsjøen har gode oksygenforhold i hele vannsøylen og er ikke spesielt næringsrik. Innsjøen klassifiseres etter SFTs system til klasse II, med forurensningsgrad 1 (Haugen & Korsen 1981).

Samlet nedslagsfelt er på 110 km², der det er en del landbruksaktiviteter og en campingplass. Det er imidlertid stor avstand mellom de enkelte forurensningskildene. Total tilførsel av fosfor pr. år utgjør 1887 kg, hvorav 960 kg kommer fra naturlig avrenning og 626 kg fra landbruk og 215 kg fra kloakk. Umiddelbar biotilgjengelig fosfor utgjør ca. 20 - 30 % av total fosfor-tilførsel, og her bidrar landbruket med størst tilførsel. Naturlig avrenning står kun for 3 % av disse tilførselsene.

Som grunnlag for tålegrensevurderingen er lagt den samlede teoretisk beregnede tilførsel av næringsstoffet fosfor, selv om under 1/3 antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Dette fordi den samlede tilførsel akkumuleres i innsjøen, og kan således ved senere anledninger bli tilgjengelig. I følge teoretiske beregninger (Vollenweider 1976), holdes 36% av de samlede fosfortilførsler tilbake i Svorksjøen.

Svorksjøen mottar næringsmengder over det akseptable nivå for fosforbelastning, men under innsjøens teoretiske tålegrense i følge Vollenweider-diagrammet i figur 15. Dersom en vurderer tilførselsene av biotilgjengelig fosfor alene i dette bildet, vil innsjøen være klassifisert som stabil næringsfattig,- hvilket sannsynligvis ikke er tilfellet.



FIGUR 15: Tålegrensevurdering for Svorksjøen i Melhus, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

Innsjøen antas å være følsom for ytterligere belastning, og kan allerede i dag være inne i en svak eutrofieringsutvikling. Videre belastning vil raskt kunne påvirke denne utviklingen.



BEHOV FOR EVENTUELLE VIDERE UNDERSØKELSER

Både Gaula og sideelvene i kommunen er godt undersøkt, men en biologisk vurdering av utslippenes betydning for livet i sideelvene kan være aktuell. I Svorksjøen bør det gjennomføres en resipientundersøkelse for å klarlegge innsjøens tilstand og økologiske balanse. Det grunnlag som finnes i den forelliggende rapport (Haugen & Korsen 1991) anses som et meget godt utgangspunkt for en slik utfyllende oppfølging.

Prioritering av videre arbeide: 1) Fullstendig undersøkelse av Svorksjøen. 2) Vurdering av tilførslenes betydning i sideelvene til Gaula. 3) Overvåking av Gaula.

LITTERATUR MELHUS

Andersen, G. 1990.

Registrering av vannverk i Melhus. Vurdering av vannkvalitet og sikringstiltak.
Rapport 1-90. Næringsmiddelkontrollen i Gauldalsregionen, 80 sider.

Bagøien, L. & M.Lorvik 1988.

Gaula, Byneset, Øysand - Brekka. Tiltaksorientert overvåking - forurensningstilførsler.
Utvidelse av rapport 9 - 1987
Rapport VAR-9/88, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 60 sider.

Halle, O. 1989.

Flerbruksplan for Gaula. Statusrapport om forurensningssituasjonen.
Notat, 47 sider.

Haugen, T. & I. Korsen 1991.

Overvåking av 6 innsjøer / vassdrag i Sør - Trøndelag.
Rapport nr. 5 - 1991. Fylkesmannen i Sør - Trøndelag, 49 sider.

Korsen, I. & T.Skotvold 1984.

Fiskeproduksjon og forurensning i Nedre Gaula. En undersøkelse av mindre sidevassdrag i Gaula i Melhus kommune.
Rapport 2/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 26 sider.

Traaen, T.S., J.V.Arnekleiv, T.Bongard, M.Grande, E.-A.Lindstrøm & L.Lingsten 1988.

Tiltaksorientert overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987.
Overvåkingsrapport 337/88 Statlig program for forurensningsovervåking, 157 sider.

Skotvold, T. 1984.

Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 39 sider.



MIDTRE GAULDAL

NATURGRUNNLAG

Midtre Gauldal kommune ligger syd for Melhus, mot grensen til Hedmark. Kommunen omfatter de midtre delene av Gaula, darnt store sidevassdrag til denne fra sør. I sør er det store fjellområder med topper opp mot 1300 meter, mens områdene rundt de store dalene i nord har topper på opp mot 700 meter. De høyeste områdene består av snau fjell, mens dalene harstedvis tykke bunnmorener og elveavsetninger.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4,- "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene øverst: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Øvre sideelver til hovedvassdrag: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Andre sideelver til de store vassdragene: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i de store vassdragene: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i vassdraget: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter

TILSTAND

De fleste undersøkte lokaliteter i kommunen har lave konsentrasjoner av næringsstoffet fosfor. Gaula ligger noe over forventet naturtilstand, og er således forurensset grad 2 i følge SFTs vurderingssystem (SFT 1989) , mens Sokna og de andre større sideelvene er forurensset av grad 2-3 ved utløp til Gaula.

TABELL 12: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Midtre Gauldal kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	TURB. FTU	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
AUNE VASSVERK	1990	12	7,4		0,44	7,3	1,40	6,4	3	50
AUNETEIGEN VASSVERK	1990	123	7,2		0,36	6,9	1,20	6,2	3	313
BUA	1987		7,4	4,0		5,1	0,30		3	125
BUA, UTLØP GAULA	1991	52	7,5		0,05	7,4	0,38	1,7	6	194
BUSET VANNVERK, GJELRÅBEKKEN	1990	6	7,2		0,31	5,5	0,50	5,6	3	45
ENODD VASSVERK, KVERNBEKKEN	1990	4	7,2		0,29	3,8	1,20	4,5	3	100
FORA	1986		7,2	3,7		4,8	0,45		4	114
FORA, UTLØP GAULA	1991	41	7,4		0,03	5,1	0,28	0,9	4	105
FORSETMO VASSVERK, HERJÅA	1990	71	6,9		0,33	5,7	1,30	2,5	4	610
GAULA 7	1987		6,9	2,7	0,12	2,8	1,20		8	179
GAULA 8	1987		7,1	3,9	0,25	4,6	1,10		8	206
GAULA 9	1987		7,2	3,6	0,29	4,9	2,20		9	177
HAUKA	1987		7,5	5,4		7,2	0,30		3	143
HAUKA NR.13, UTLØP SOKNA	1991	10	7,4		0,06		0,44	2,6	7	129
ILA	1987		7,3	5,5		7,0	0,45		9	248
ILA V. UTLØP I SOKNA	1991	54	7,5		0,06		0,60	3,1	10	313
SOKNA	1987		7,6	7,3		10,2	3,60		11	338
SOKNA 19, UTLØP GAULA	1991	13	7,6		0,08		0,94	3,0	8	140
SOKNA NR 7, 30 M.	1991	1100	7,9		0,07		0,50	2,8	38	470
NEDENF.RENSEANL.										
SOKNA NR. 1 FØR SAMLØP ILA	1991	20	7,5		0,08		0,50	3,0	10	344
SOKNA NR. 10, 10 M OVENFOR RENSEANL.	1991	60	8,2		0,07		0,40	3,0	11	366
SOKNA NR. 3, UTLØP GAULA	1991	100	7,5		0,04	8,5	1,30	5,0	8	267
SOKNEDAL VASSVERK, GYNELLA	1990	160	7,3		0,18	4,1	7,00	5,8	4	63
STORBUDALEN VASSVERK	1990	1	7,2		0,26	4,8	0,72	3,8	3	10
STØREN VANNVERK, KVERN VATNET	1990	0	7,0		344,50	7,1	0,65	5,2	6	



Få av de undersøkte lokalitetene avviker særlig fra forventet naturtilstand når det gjelder nitrogen, slik at det meste av forurensningen derfor antagelig skyldes kloakk eller tilsig fra gjødsel, mer enn arealavrenning fra Indbruk. Dette gjenspeiles også i den generelt høye forurensningsgraden med hensyn på tarmbakterier, mens kjemisk oksygenforbruk ikke er så høyt.

GAULA-VASSDRAGET

Ned til Støren er vassdraget lite påvirket av næringssalttilførsler, og er i tilstandsklasse I med hensyn på konsentrasjoner av fosfor. Herfra er det imidlertid en økende påvirkning, og ved Melhus er tilstanden endret til klasse III i følge SFTs klassifikasjonssystem (SFT 1989). I øvre deler av Gauldalsregionen drenerer sideelvene områder der det hovedsakelig dyrkes korn, i de nedre deler av Melhus drenerer bekkene relativt store områder med spredt boligbygging.

Gaula er også vurdert under kommunene Holtålen og Melhus.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Gaula er godt undersøkt gjennom det nasjonale program for forurensningsovervåking. Det er imidlertid fem år siden forrige runde, slik at det kan være nyttig med en oppfølging av dette dersom det ikke allerede er på gang. Næringsmiddeltilsynets overvåking av bekker og de vesentlige sidevassdrag dekker bra, men en biologisk vurdering av tilstand i de vesentligste sideelvene kan være nyttig for å evaluere effektene av kloakktilførslen.

Prioritering av videre arbeide: 1) Vurdering av tilstand i sideelver/bekker 2) Oppfølging av Gaula-overvåkingen.

LITTERATUR MIDTRE GAULDAL

Andersen, G. 1990.

Registrering av vannverk i Midtre Gauldal. Vurdering av vannkvalitet og sikringstiltak.
Rapport 3-90. Næringsmiddelkontrollen i Gauldalsregionen, 88 sider.

Bagøien, L. & M.Lorvik 1988.

Gaula, Byneset, Øysand - Brekka. Tiltaksorientert overvåking - forurensningstilførsler.
Utvidelse av rapport 9 - 1987
Rapport VAR-9/88, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 60 sider.

Byskov, P, I.Korsen & T.Skotvold 1984.

Fiskeproduksjon og forurensning i Øvre Gaula. En undersøkelse av sidevassdrag til Gaula i Midtre Gauldal og Holtålen kommuner.
Rapport 1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 22 sider.

Halle, O. 1989.

Flerbruksplan for Gaula. Statusrapport om forurensningssituasjonen.
Notat, 47 sider.

Traaen, T.S., J.V.Arnekleiv, T.Bongard, M.Grande, E.-A.Lindstrøm & L.Lingsten 1988.

Tiltaksorientert overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987.
Overvåkningsrapport 337/88 Statlig program for forurensningsovervåking, 157 sider.



OPPDAL

NATURGRUNNLAG

Oppdal kommune ligger sør i fylket, og grenser mot fylkene Hedmark, Oppland og Møre og Romsdal. Kommunen er dominert av høyfjellsområder stort sett dekket av skrinne bunnmorene, men gjennomskjæres av de øvre deler av Driva. Orkla har også sitt utspring i Oppdal kommune. I Oppdal er det rike løsmasseavsetninger i elvedalene.

NATURTILSTAND

Kommunen er klassifisert under region 5,- "høytliggende fjellområder". Forventet naturtilstand er her næringsfattig, med fosforkonsentrasjoner $< 4 \mu\text{g/l}$ og nitrogenkonsentrasjoner $< 100 \mu\text{g/liter}$, mens det kan være $4 \mu\text{g/l}$ med fosfor og $150 \mu\text{g/l}$ nitrogen i de større elvene.

TABELL 13: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Oppdal kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	TURB. FTU	KMnO4 mg/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
DRIVAVASSDRAGET:										
DØRUMSELVA VED SESAKER GARD	1990	6	7,5	10,9			0,60		19	
DØRUMSELVA NEDENFOR SESAKER GARD	1990	910	7,3	11,3			1,00		76	
DRIVA V. ÅLBUSØYA	1990	100	7,3	8,4			2,15		47	
DRIVA V. ISHOELBRUA	1990	760	7,3	6,0			0,70		25	
DRIVA V. STORDAL	1990	0	7,2	5,6			0,75		2	
DRIVA V. VIKAVEGBRUA	1990	770	7,2	5,7			5,70		13	
DRIVA V. VOLLANBRUA	1990	3	7,0	5,5			0,50		25	
GARÅA VANNVERK, GARÅA	1990	44	6,9		0,29	3,2	23,00	0,9	73	100
GARÅA, V. ORKELSJØVN.	1990	12	7,1	8,4			2,00		8	
KONGSVOLD FJELLSTUE	1990	7	7,3		0,93	14,1	0,76	3,1	2	110
LØNSET VASSVERK, STOLTVERRÅA	1990	6	6,8		0,01	1,5	0,40	1,4	1	35
MJØEN VATNINGSLAG, MJØABEKKEN	1990	12	7,3		0,40	5,4	0,36	1,0	3	145
OPPDAL VANNVERK, ÅLMA	1990	200	7,3		0,63		5,70	2,1	3	104
RISE-LOE VATNINGSLAG, TRONDA	1990	100	6,9		0,19	1,1	13,00	2,0	7	150
SKJØRDØLA VANNVERK, SKJØRDØLA	1990		7,1		0,28	5,1	49,75	2,0	4	
STØLEN SKITREKK, SKJØRDØLA	1990	94	7,2		0,53	8,3	4,60	3,2	11	
SVORRUNDA	1990	2	7,3		0,32	5,6	0,49	1,0	2	
VV.AVD.DØRUMS-/VEKVESELV										
SVORRUNDA V.V. ,FESTA, SVOORUNDA	1990	0	7,0		0,21	3,5	0,47	0,6	1	
TRONDA	1990	3	6,9	26,0			1,20		9	
TRONDA VATNINGSLAG, TRONDA	1990	100	6,9		0,19	2,2	13,00	2,0	7	150
VINDØLA V. RV.16	1990	170	7,1	38,0			0,70		11	
VINDØLA V. TØRSETBRUA	1990	56	6,9	36,0			0,73		9	
VINSTRÅ	1990	2	7,7	93,0			2,50		35	
VOGNILL VANNVERK, VEKVESELVA	1990	13	7,3		0,33	7,4	0,70	1,3	3	
VORHAUG VANNVERK, VORHAUGBEKKEN	1990	200	7,6		0,59	10,9	0,50	5,0	8	710
V. DRIVDALEN BARNESKOLE	1990	1	7,2	4,1			0,70		3	
ÅLMA V. JERNBANEUNDERGANG	1990	1000	7,3	7,5			1,50		50	
ÅLMA V. OPPD. VIDEREGÅENDE SKOLE	1990	480	7,2	7,5			0,75		18	
ÅLMA V. UTLØPET	1990	1000	7,3	8,8			3,15		171	
ÅLMA V. VIKAVEGBRUA	1990	4300	7,4	7,9			1,55		31	
ÅLMA V. INGE KROKANS VEI	1990	100	7,2	5,7			21,85		72	
ORKLAVASSDRAGET:										
FAGERHAUG VANNVERK, LANGVELLA	1990	33	7,4		0,34	8,1	1,70	2,8	3	54



TILSTAND

Forurensningsgraden når det gjelder næringsstoffer er høyst variabel i kommunen. Mange av de undersøkte lokalitetene avviker lite fra forventet naturtilstand for fosfor- og nitrogenkonsentrasjoner, mens andre er sterkt forurensset av grad 4 i følge SFTs vurderingssystem (SFT 1989). Dette skyldes i stor grad kloakktilførsler, noe som gjenspeiles i forurensningsgrad 3 og 4 når det gjelder tarmbakterier på adskillige av de undersøkte lokalitetene.

DRIVA-VASSDRAGET

De øverste kildene til vassdraget ligger i området mellom Dovrefjells nordside og Trollhettas vestside, og elven får ikke sitt navn før etter samløpet med Kaldvella ved Kongsvoll. Herfra renner den gjennom den trange Drivdalen som elven har skåret ned i fjellet. I Oppdalsbygda dreier elven vestover og får et roligere løp med betydelige tilløp fra Trollheimen. Etter Lønset er elven igjen striløp, og renner så inn i Møre og Romsdal, og renner gjennom Sunndalen til utløpet i Sunndalsfjorden. Samlet nedslagsfelt er på 2484 km².

Sideelven Vindøla er preget av punktutslipp fra landbruket og økende kloakkbetlastning nedover i elva. Dørumselvens øvre del er dominert av dyrket mark og gårdsbruk med intensiv husdyrdrift. Topografien gjør at all avrenning i området drenerer rett i Dørumselva. Driva er påvirket av utslipp fra kloakk, meieri, pelsdyrførfabrikk og slakteri. I tillegg er det jordbruksaktiviteter i området, og punktutslipp og overgjødning fra landbruket er en viktig forurensningskilde i Driva og dens sideelver. Oppstrøms Driva sentrum er vassdraget lite påvirket av forurensningstilførsler. Nedstrøms kloakktutslipp fra Driva sentrum er elven moderat påvirket. Nedover mot Oppdal skjer imidlertid en selvrensning og oppstrøms Oppdal kan elva igjen betraktes som lite forurensset. Nedstrøms Oppdal er elva igjen merkbart påvirket, og dette er målbart helt ned til Ishol. Deretter er selvrensningen stor og ved Liahjell er elva igjen lite påvirket av forurensninger.

Enkelte av Drivas sideelver bidrar med store tilførsler av næringssalter. Vinstra og Tronda er elver som er lite påvirket av forurensning. Byna er også lite påvirket ovenfor Fagerhaug, men her er påvirkning fra landbruk og kloakk tydelig. Nedstrøms er Byna moderat påvirket av lett nedbrytbart organisk stoff. Byna renner ut i Ålma som blir betydelig forurensset i det den renner gjennom Oppdal sentrum. Det ble funnet svært høyt innhold av koliforme bakterier i Ålma i 1990. Dette skyldtes driftsproblemer på hovedkloakken og er seinere utbedret.

Vekveselva hadde i 1984 høyt innhold av næringssalter. I de øvre deler er elva forurensset av kloakk, mens i de nedre deler er landbruk hovedårsaken til det høye innholdet av næringssalter. Elva har dårlige infiltrasjonsmasser i nedslagsfeltet. Dørumselva er også sterkt forurensset, med avrenning fra dyrka mark som viktigste kilde, men antallet termotolerante koliforme bakterier er også høyt og viser at kloakktutslipp også er et problem. Infiltrasjonsmasser i grunnen omkring denne elva er også dårlige. Vindøla er moderat påvirket av organisk stoff oppstrøms Lønset, med avrenning fra jordbruk som viktigste kilde. Nedenfor er elva lite påvirket.

FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER

Det er gjort en biologisk vurdering av Driva med sideelvene Vindøla og Byna i 1984, og en undersøkelse av forurensninger i tre av Drivas sideelver-Vekveselva, Dørumelva og Vindøla i 1984. I 1990 ble Driva og en del sideelver undersøkt ved et samarbeid mellom skolene, miljøvernssjefen og næringsmiddelkontrollen. Oppfølging av forurensningssituasjonen i sideelvene til Driva synes å være viktig i overvåkingen av elva.



LITTERATURLISTE OPPDAL

- Andersen, G. 1990.
Registrering av vannverk i Oppdal. Vurdering av vannkvalitet og sikringstiltak.
Rapport 2-90. Næringsmiddelkontrollen i Gauldalsregionen, 97 sider.
- Brettum, P. , G. Kjellberg & R. Romstad 1990.
Driva, Vindøla, Byna. Resipientundersøkelse i Driva med Vindøla og Byna i Oppdal kommune,
oktober 1990.
NIVA rapport nr. O - 90176, 14 sider.
- Skotvold, T. 1986.
Forurensning og kloakkforhold ved Vekveselv, Dørumelv og Vindøla.
Drivaskjønn (Overskjønn 1. avd.) 52 pluss 37 sider .

ORKDAL

NATURGRUNNLAG

Orkdal kommune ligger sør-vest for Trondheimsfjorden ved utløpet til Orkla. I nord-vest er det områder med grunnfjellsbergarter, mens det meste av kommunen er i områder med kambrosiluriske og rikere bergarter. De høyereliggende områdene er dominert av stedvis tykk bunnmorene med mye myr, mens i de lavereliggende delene er det tykke marine løsmasseavsetninger.

NATURTILSTAND

Kommunen hører for det meste til region 3,- de lavtliggende områder ved Trondheimsfjorden, som er preget av rike marine avsetninger. De høyereliggende deler vest og nord i kommunen faller inn under region 2,- "sør-vestre grunnfjells"-regionen. Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer derfor en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Sideelver under den marine grense: 6-8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter
- Øverst i Orkla: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i Orkla: 6 - 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Noen av de små, lite påvirkede bekkene i kommunen er fremdeles meget nær forventet naturtilstand når det gjelder konsentrasjon av næringsstoffer, men det generelle bildet er meget forurensete vannforekomster,- forurenset grad 3 og 4 vurdert i forhold til SFTs system (SFT 1989). Orkla er ikke så forurenset som de mindre sideelvene, fordi de store vannmengdene her virker fortynnende på de store tilførselene. Nederst er derfor Orkla forurenset grad 1 når det gjelder næringsstoffer.

I Orkdal kommune er det særlig kloakk, men også noe avrenning fra landbruket som skaper den markerte forurensningssituasjonen. Innholdet av tarmbakterier er meget høyt, og tilsvarer forurensningsgrad 3 og 4, samtidig som innholdet av fosfor er høyt mange steder. Mengde organisk stoff, målt som kjemisk oksygenforbruk, er ikke særlig høyt på de undersøkte lokaliteter.



Svorka er ikke markert forurensset, -tilsvarende forurensningsgrad 1 - 2 med hensyn på næringsstoffer, men grad 3 med hensyn på tarmbakterier. Skjenaldelva er markert påvirket av næring og kloakk nedover mot fjorden, fra konsentrerte tilsig underveis. Gjesjøen er vurdert separat, mens Orkla er vurdert samlet under Meldal kommune.

TABELL 14: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Orkdal kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
SØVATNET	1990						3	129
ORKLAVASSDRAGET:								
GJØSJØEN	1989	6	6,7	4,8			13	295
GJØSJØEN, INNLØPSBEKK, 1	1989	1200	6,9	10,4			250	3678
GJØSJØEN, INNLØPSBEKK, 2	1989	1200	6,3	10,2			56	742
GJØSJØEN, INNLØPSBEKK, 2 B	1989	1000	6,5	11,2			72	860
GJØSJØEN, INNLØPSBEKK, 3	1989	30	6,6	4,1			14	265
GJØSJØEN, UTLØPSBEKK, 4	1989	10	6,4	4,4			22	270
GJØSJØEN, INNLØPSBEKK, 5	1989	10	5,7	3,8			12	300
GJØTA	1985	100	8,1	13,4	0,60	4,9	28	578
HOSTOVATNET	1990						6	249
ORKLA V. VORMSTAD	1989		7,2	5,8	2,50		6	365
SOLA	1986	700	7,7	10,0	5,50	4,9	62	369
VORMA:								
VORMA 10 B, NEDENFOR VORMA 10	1991	70	7,1	6,5		4,8	24	3832
VORMA 10, BEKK, BJØRNDALSMOEN	1991	150	7,0	10,7		2,3	24	402
VORMA 11, BJØRNDALSMOEN	1991	60	7,1	10,0		0,9	17	644
VORMA 12, NEDENFOR BJØRNDALSMOEN	1991	30	7,0	7,6			5	278
VORMA 18, OPPSTRØMS KLOAKKANLEGG	1991	70	7,4	7,4		0,9	7	258
VORMA 19, UTLØP TIL ORKLA	1991	350	7,4	7,7		1,6	8	271
VORMA 1, UTLØP HOSTOVATNET	1991	40	7,2	7,2		1,1	11	228
VORMA 2 BEKK V. RAVNKLOA	1991	1400	6,9	14,1		1,8	20	397
VORMA 6, BEKK VED NIGARDEN	1991	10	6,4	22,4		3,0	297	1014
VORMA 7, BEKK VED VEGEN	1991	1430	6,2	27,7		50,5	2977	11945
VORMA 8, NEDENFOR VORMA 7	1991	110	7,0	7,1		1,8	146	289
SKJENALDELV-VASSDRAGET:								
ÅLVASSBEKKEN, 4	1991	500	6,8	5,9		3,7	30	414
BAKBUBEKKEN, 6	1991	1000	6,7	6,4		2,1	54	572
BEKK VED SØREGGA	1991	350	7,3	6,6		0,3	14	287
BJØRBEKKEN, 18	1991	100	6,8	6,6		0,3	6	293
DIKESBEKKEN, 5	1991	950	6,7	15,2		3,1	22	894
GAGNÅSVATNET	1990						5	221
GANGÅSVATNET	1991	200			0,70			
HALSTEINA	1991	800	6,8	4,0		1,2	4	309
RAVELSBEKKEN, 14	1991	10000	7,0	5,4		5,0	81	382
SIDEBEKK VED SNAUSEN, 10	1991	2000	6,8	4,2		3,8	106	795
SKJENALDBEKKEN, 3	1991	2000	7,1	13,3		3,2	273	1716
SKJENALDELVA, 1	1991	1280	7,2	4,1		1,2	12	270
SKJENALDELVA, 2	1991	650	7,2	7,2		0,3	96	2325
SKJENALDELVA, 7	1991	70	6,9	3,4		1,1	16	223
SKJENALDELVA, 9	1991	70	6,9	3,8		0,6	6	251
SONGA, 11	1991	10	6,7	3,0		1,0	5	189
SONGA, 12	1991	20	6,7	3,6		1,4	6	182
SVORKA, 13	1991	60	6,7	4,6		0,5	8	323
SVORKA, 15	1991	160	6,9	5,5		0,3	6	318
SVORKA, 19	1991	380	7,1	4,1			5	263
VÅVATNET	1989	0	5,9	3,8	0,20			

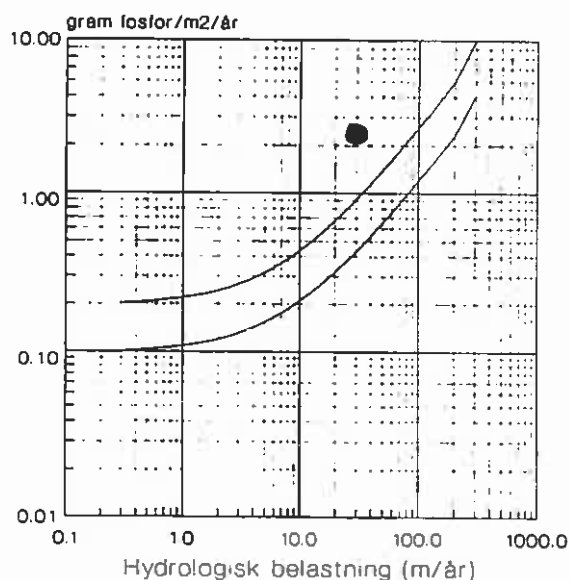


GJØSJØEN

Gjøsjøen er 0,105 km² stor og ligger til Svorkbygden i Orkdal kommune, mellom Vasslia og Svorkåsen. Innsjøen ligger 219 meter over havet, nedstrøms Vasslivatn på vel 1 km². Nedslagsfeltet ligger mellom 220 og 300 meter over havet, og ligger over den marine grense for området. Både Vasslivatn og Gjøsjøen har en del jordbruksaktivitet i nedslagsfeltene, uten særlige tettbygde områder. Nedslagsfeltene inneholder mye myr og jordsmonnet for øvrig er preget av morenemasser med sand og silt.

Innsjøen er grunn, med et gjennomsnittsdyp på 7-8 meter og et anslått volum på 735.000 m³. Den ble godt undersøkt i 1989/1990 (Aurstad mfl. 1990) etter en merkbart tiltakende forsumping og tilgroing de seinere år.

Nedslagsfeltet til Gjøsjøen er 1.65 km² stort, og består av 0,44 km² produktiv skog, 0,56 km² myr og 0,275 km² fjell. I tillegg er det 0,27 km² innmark i nedslagsfeltet, og både gjødselproduksjon og spredeareal, samt bruk av handelsgjødsel er diskutert med hensyn på et gjødselregnskap (Aurstad mfl. 1990). Området har en spesifikk avrenning på mellom 25 og 30 l/sekund/km² (NVE 1987). Det er regnet med en gjennomsnittlig avrenning på 100 l/s fra Gjøsjøen, slik at nedslagsfeltet samlet er på nærmere 4 km², hvorav vel 2,2 km² renner via Vasslivatn. Undersøkelsen av Gjøsjøen konkluderer ut fra foretatte målinger av næringsstoffer i tilløp og avløp at tilførselen av næring er større enn utførselen.



FIGUR 16: Tålegrensevurdering for Gjøsjøen, Orkdal, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

Gjøsjøen har en vannutskifting på ca 4,3 ganger pr. år (hver 85 dag), og en hydrologisk belastning på 30 m/år (m³/m²/år). Dersom en benytter grove beregninger av tilførsler ut fra arealsammensetningen i nedslagsfeltet, får en at det tilføres årlig ca 190 kg fosfor fra det lokale nedslagsfeltet og ca 80 kg fosfor fra Vasslivatn (dersom 30% retensjon og tilsvarende belastning som for Gjøsjøen). Dette er et moderat estimat i forhold til de mer konkrete beregninger vedrørende gjødseltilførsler som er utført for innsjøen (Aurstad mfl 1990). Av de tilførte mengdene næring, vil ca 32% holdes igjen i



innsjøen i følge Vollenweiders formel for fosfor-retensjon i skiktede Innsjøer (Vollenweider 1976). Vollenweider utviklet også et system for å vurdere om tålegrensene er overskredet mhp. næringsbelastning. Gjesjøen mottar i følge dette systemet mer næring enn innsjøens tålegrense, slik at den er inne i en eutrofierings- og eventuelt gjengroingsutvikling (figur 16)

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Tilstanden i Orkdal kommune er markert påvirket av kloakkforurensning og tilførsler fra jordbruksaktivitet. Uten en kraftinnsats på kloakksanering og begrenning i jordbrukstilførsler er det liten grunn for overvåking av tilstanden i vassdragene i kommunen. En vurdering av betydning av tilførslerne for livet i elvene kan være av interesse. Generelt har en imidlertid god kontroll på situasjonen i vassdragene. Det samme gjelder for Gjesjøen. Prioritering av videre arbeid: 1) Vurdering av tilførselens betydning på vassdragene. 2) Overvåking av situasjonen i kommunen.

LITTERATUR FRA ORKDAL

- Aurstad, J.F., Ø.Lunde, L.Metlid & M.J.Ree 1990.
Prosjekt Gjesjøen. Rapport over næringsbalanse og forurensningstilstand i Gjesjøen.
Landbrukskontoret i Orkdal & Orkdal kommune, 33 sider.
- Grande, M., R.Romstad & E.-A.Lindstrøm 1983.
Rutineovervåking i Orkla 1982.
Overvåkingsrapport 83/83 Statlig program for forurensningsovervåking, 51 sider.
- Grande, M., R.Romstad, R.Bildeng & Å.Bakketun 1984.
Rutineovervåking i Orkla 1983.
Overvåkingsrapport 154/84 Statlig program for forurensningsovervåking, 54 sider.
- Grande, M., Å.Bakketun & R.Romstad 1986.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1985.
Overvåkingsrapport 242/86 Statlig program for forurensningsovervåking, 58 sider.
- Grande, M., Å.Bakketun & R.Romstad 1987.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1986.
Overvåkingsrapport 289/87 Statlig program for forurensningsovervåking, 66 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1988.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1987.
Overvåkingsrapport 326/88 Statlig program for forurensningsovervåking, 66 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1989.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1988.
Overvåkingsrapport 368/89 Statlig program for forurensningsovervåking, 59 sider.
- Grande, M. & R.Romstad 1990.
Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1989.
Overvåkingsrapport 418/90 Statlig program for forurensningsovervåking, 59 sider.



OSEN

NATURGRUNNLAG

Osen kommune ligger helt nord vest i fylket. Terrengnet er kupert og den ytterste delen er en del av "strandflaten". Berggrunnen består stort sett av grunnfjellsbergarter, og det er ikke tykke løsavsetninger annet enn i de lavere og beskyttede områdene der det er marine leireavsetninger. Ellers er det mye snaufjell i kommunen.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1,- "kyst grunnfjells-region". Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være høyere, med forventet naturtilstand 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Det har ikke vært vannkvalitetsmålinger tilgjengelig for denne sammenstilling.

VIDERE OVERVÅKING

En tilstandsbeskrivelse av forholdene i Osen kommune bør foreligge før en legger opp videre anbefalinger.

Prioritert videre arbeide: 1) Oversikt over vassdrag som tjener som resipient i dag. 2) Generell tilstandsbeskrivelse av området. 3) Forsuringsovervåking generelt, og spesielt i vassdrag med fiskebestander av betydning.

RENNEBU

NATURGRUNNLAG

Rennebu kommune ligger nord for Oppdal, langs Orklas øvre deler. Kommunen er preget av høyfjellsområder med fjelltopper på over 1300 meter. Kommunen gjennomskjæres imidlertid av Orklas dalføre. Det er ikke tykke løsmasseavsetninger utenom i dalførene.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4,- "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene øverst: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver til Orkla: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Større sideelver til Orkla: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i Orkla: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i Orkla: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter



TILSTAND

De undersøkte lokalitetene var næringsfattige, og således ikke særlig avvikende fra forventet naturtilstand (forurenset av grad 1 i henhold til SFTs vurderingssystem (SFT 1989)). Innløpsbekkene til Buvatn var tydelig påvirket av kloakktilførsel, og hadde noe forhøyede næringssaltkonsentrasjoner.

Buvatn er omtalt separat her, mens Orkla er behandlet under Meldal kommune.

TABELL 15: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Rennebu kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	TURB. FTU	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
GAULAVASSDRAGET:										
BUVATNET	1985	0	7,5	7,1				1,2	5	222
BUVATNET, INNLBEKK. 1	1985	300	7,2	14,5				1,4	6	399
BUVATNET, INNLBEKK. 2	1985	18	7,2	7,8				0,9	5	159
BUVATNET, INNLBEKK. 3	1985	57	7,1	3,1				1,5	7	216
BUVATNET, INNLBEKK. 4	1985	21	6,9	3,6				1,3	6	233
ORKLAVASSDRAGET:										
BERKÅK VANNVERK	1990	3	7,1		0,38	6,7	17,00	4,6	1	92
HURUNDA VASSVERK	1990	5	7,0		0,71	11,4	3,10	2,0	1	240
RØRA VASSVERK	1990	23	7,1		0,44	6,9	4,25	1,4	2	170
TYNNA VASSVERK	1990	4	7,3		0,90	13,3	0,50	1,3	3	159

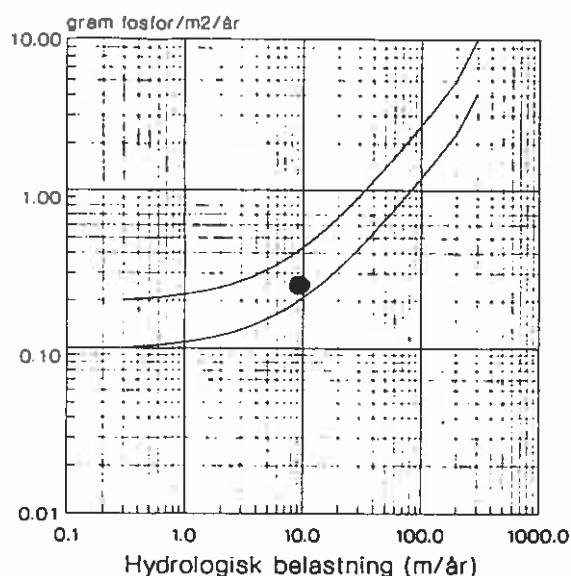
BUVATN

Buvatn ligger like nord for Berkåk i Rennebu kommune. Innsjøen er 0,3 km² stor, har et største dyp på 8,3 meter og et volum på 1.160.000 m³. Innsjøen ble undersøkt i 1985 (Holtan mfl. 1985). Innsjøen var i 1985 næringsfattig med god vannkvalitet, men ble karakterisert som følsom for tilførsler av næringssalter. Grunnområdene er tilgrodd med vannplanter.

Nedslagsfeltet er ca 5,5 km² stort, og området har en spesifikk avrenning på ca 16 liter/km²/sekund (NVE 1987),- ikke 25 l/km²/s som eldre avrenningsdata antyder. Dette gir en vannutskiftning på 2,4 ganger pr år, eller en oppholdstid på 152 døgn.

Det er spredt bebyggelse bestående av åtte bebodde boliger samt 21 fritidsboliger rundt vannet og ytterligere åtte i nedslagsfeltet. Det er anslagsvis 0,2 km² dyrket mark i nedslagsfeltet, og resten består av skog og myr. Det er foretatt en teoretisk gjennomgang av næringstilførsler til innsjøen generelt og fra nedslagsfeltet, og dette summeres til ca 82 kg fosfor pr år (Holtan mfl. 1985).

Sammenholdes fosfortilførslene med vannutskiftingshastigheten og innsjøens middeldyp, viser et Vollenweider-diagram (Vollenweider 1976) at Buvatn mottok i 1985 næringsmengder like under tålegrensen, men i overkant av det akseptable dersom den næringsfattige situasjonen skal opprettholdes (figur 17). Konklusjonen fra Holtan mfl. (1985) vedrørende følsomhet for ytterligere belastning bekreftes således.



FIGUR 17: Tålegrensevurdering for Buvatn, Rennebu, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

BEHOV FOR VIDERE OPPFØLGING

Dersom det knyttes store bruksmessige interesser til Buvatn i dag, bør undersøkelsen fra 1985 følges opp for å vurdere behov for eventuelle tiltak. Ellers synes tilstanden i Rennebu å være god. Prioritering av videre arbeide: 1) Oppfølging av Buvatn, 2) Generell beskrivelse av forholdene i kommunen.

LITTERATUR FRA RENNEBU

Andersen, G. 1990.

Registrering av vannverk i Rennebu. Vurdering av vannkvalitet og sikringstiltak. Rapport 6-90. Næringsmiddelkontrollen i Gauldalsregionen, 59 sider.

Grande, M. & R.Romstad 1990.

Tiltaksorientert overvåking i Orkla 1989. Overvåkingssrapport 418/90 Statlig program for forurensningsovervåking, 59 sider.

Holtan, H., J.E.Løvik & P.Brøttum 1985.

Undersøkelse av Buvatnet i Rennebu kommune. NIVA-Rapport 1774, 17 sider.



RISSA

NATURGRUNNLAG

Rissa kommune ligger helt sørvest på Fosenhalvøen, der berggrunnen domineres av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis, men med innslag av bånd med kambrosiluriske bergarter og også devonske sedimentære bergarter. De lavereliggende deler av kommunen har tykke marine avsetninger, mens de øvre deler er fattige på løsmasser. Rissa er kupert, med mange kronglete, sammenhengende og lavtliggende innsjøer. Jordbruksaktivitet er knyttet til de lavtliggende deler rundt enkelte av disse innsjøene.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1. Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være høyere, med forventet naturtilstand opp til 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Alle undersøkte lokaliteter er svært næringsrike, forurenset av grad 4 med hensyn på næringsstoffene fosfor og nitrogen. Dette gjelder både Skaugavassdraget og innsjøen Laugen, som gjennomgås separat. Skaugavassdraget er sterkt belastet med kloakk og tilførsler fra jordbruksaktivitet. Det store innholdet av organisk materiale, uttrykt ved høyt kjemisk oksygenforbruk, antyder at jordbruket er en betydelig kilde for belastningen.

TABELL 16: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Rissa kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	TURB. FTU	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
BOTNEVASSDRAGET:										
BOTNEN	1990	57	7,1	1771,6				1,5	26	233
LAUGEN	1990	0	7,5	6,8				1,2	31	760
UTLØP FLYTELVA/MOELV	1991	300	7,2	14,5				18,0	174	801
UTLØP PRESTELVA	1991	21	6,9	3,6				29,0	202	1230
SKAUGAVASSDRAGET:										
DYRENDAHL	1991	5	7,0		0,71	11,4	3,10	22,0	33	353
ENEBAKK-BRUA	1991							12,0	53	456
SÆTER-BRUA	1991	3	7,1		0,38	6,7	17,00	16,0	29	339
STOUM-BRUA (SKAUGA)	1991							11,0	58	413
UTLØP GRENNBEKKEN	1991							28,0	166	370
UTLØP NORD-ELVA	1991	18	7,2	7,8				9,0	56	299
UTLØP ROKSET-BEKKEN	1991	23	7,1		0,44	6,9	4,25	25,0	35	234
UTLØP SØR-ELVA	1991	4	7,3		0,90	13,3	0,50	10,0	50	502

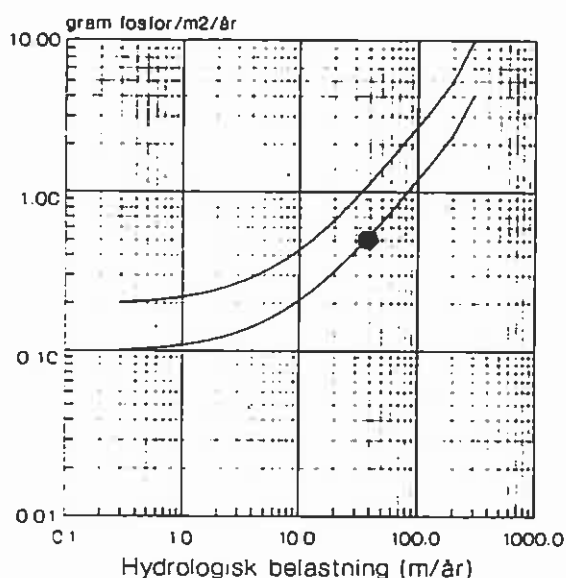
LAUGEN- RISSA

Laugen i Rissa kommune er preget av eutrofiering. Rundt innsjøen er det betydelig jordbruksaktivitet, og en god del spredt bebyggelse i tilknytning til denne. Innsjøen er undersøkt i 1990 (Haugen & Korsen 1991). Innsjøen er 0,2 km² stor og har maks dybde på 10 meter. Innsjøens volum er på 700.000 m³, og vannutskifting skjer 11,5 ganger årlig. Laugen har et samlet nedslagsfelt på 7,3 km², med mye jordbruksaktivitet. Jordsmonnet er preget av marine leire- og sandavsetninger.



De samlede årlige næringstilførslene er beregnet til å være på 261 kg fosfor totalt, hvorav vel 40% antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Landbruket står for ca 60% av de samlede tilførsler til innsjøen (Haugen & Korsen 1991).

Som grunnlag for tålegrensevurderingen er lagt den samlede teoretisk beregnede tilførsel av næringsstoffet fosfor, selv om bare 1/3 antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Laugen mottar næringsmengder over innsjøens teoretiske tålegrense i følge Vollenweider-diagrammet i figur 18. Dersom en vurderer tilførslene av biotilgjengelig fosfor alene i dette bildet, vil innsjøen være klassifisert som stabil næringsfattig, - hvilket ikke er tilfelle. Vollenweider-diagrammet gir et realistisk bilde av innsjøens situasjon ved vurdering av de samlede totale tilførsler av fosfor.



FIGUR 18: Tålegrensevurdering for Laugen, Rissa, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

BEHOV FOR VIDERE ARBEIDE

Undersøkelsen av Laugen gir en klar indikasjon på tilstanden og videre utvikling i innsjøen. Den foreliggende undersøkelsen kan med fordel suppleres på et par punkt knyttet til innsjøens økologiske balanse, ved at et par kvantitative algeprøver samles inn sammen med et par kvalitative dyreplanktonprøver. Nærmere beskrivelse av oksygenprofil i vannsøylen seinsommers og vinterstid er også interessant. Disse forhold vil, sammen med eksisterende opplysninger, gi et godt bilde av tilstanden og fiskens betingelser i innsjøen. Videre kontinuerlig overvåking er ikke nødvendig dersom ikke tilførslene av næringsstoffer reduseres til under det halve av dagens nivå. Tilstanden er i dag klart eutrof, med en bortimot overskredet tålegrense som gjør en videre eutrofiering sannsynlig. Tiltaksorientert overvåking kan være aktuelt på et seinere stadium.

Skaugavassdraget bør vurderes nærmere med tanke på en tiltaksorientert undersøkelse. Biologiske og bakteriologiske parametre er ikke undersøkt i vassdraget. Prioritering av videre arbeide blir således:

- 1) Resipientvurdering av Laugen.
- 2) Vurdering av tilførslenes virkning på livet i Skaugavassdraget.



LITTERATUR FRA RISSA

Furnes, J.E. 1991

Undersøkelser av forurensninger og onnetidspunkt i Skauga sommeren 1991.
Rapport, Landbrukskontoret i Rissa, 5 sider.

Haugen, T. & I. Korsen 1991.

Overvåkning av 6 innsjøer / vassdrag i Sør-Trøndelag.
Rapport nr. 5 - 1991. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, 49 sider.

Skotvold, T. 1984.

Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 39 sider.

Strømgren, T. 1982.

En hydrografisk/hydrokjemisk undersøkelse av Botn i Rissa november 1980 - oktober 1981.
Notat, 22 sider.

ROAN

NATURGRUNNLAG

Roan kommune ligger helt nord vest i fylket. Terrengtet er kupert og den ytterste delen er del av strandflaten. Berggrunnen består stort sett av grunnfjellsbergarter, og det er ikke tykke løsmasseavsetninger annet enn i de lavere og beskyttede områdene der det er marine låreavsetninger.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1. Forventet naturtilstand er her rundt 4 μg fosfor og 150 μg nitrogen for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være høyere, med forventet naturtilstand 8 μg fosfor og 250 μg nitrogen/liter.

TILSTAND

Det har ikke vært vannkvalitetsmålinger tilgjengelig for denne sammenstilling.

VIDERE OVERVÅKING

En tilstandsbeskrivelse av forholdene i Roan kommune bør foreligge før en legger opp videre anbefalinger.

Prioritert videre arbeide: 1) Oversikt over vassdrag som tjener som resipient i dag. 2) Generell tilstandsbeskrivelse av området. 3) Forsuringsovervåking generelt, og spesielt i vassdrag med fiskebestander av betydning.



RØROS

NATURGRUNNLAG

Røros kommune ligger syd-øst i fylket, og grenser mot fylkene Sverige og Hedmark. Berggrunnen består hovedsaklig av av kambro-siluriske sedimentbergarter av typen fylitter. Jordbunnen består av tykke bunnmorener, med rike elveavsetninger langs vassdragene. Kommunen har mye høyfjells-områder, men domineres av Aursunden som er utspringet for Glomma. I Røros er det mange gruver, og området er preget av denne virksomheten på mange måter

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 5,- "høytliggende fjell områder". Forventet naturtilstand er her næringsfattig, med fosforkonsentrasjoner <4 µg/l og nitrogenkonsentrasjoner < 100 µg/liter.

TILSTAND

Tilstanden i vatn og vassdrag i Røros er preget av metallforurensinger fra gruvevirksomheten. Det er totalt registrert et 30 talls gruver av en viss størrelse, i tillegg kommer mindre skjerp og noen kromgruver. Røros kobberverk ble avviklet i 1978, virksomheten i Folldalen ble avsluttet i 1965, og den eneste gruvedrift som pågår i dag er Folldal verk sitt kisbrudd på Hjørkinn med tilhørende slamdam som har avløp til Folla. Driften vil trolig opphøre i 1991.

TABELL 17: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Røros kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI ant./ 100 ml	pH	KOND. mS/m	ALK. mmol/l	Ca mg/l	Al µg/l	TURB. FTU	KMnO4 mg/l	SO4 mg/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
AURSUNDEN	1990										4	159
AURSUNDEN, UTLØP	1990	7	7,1	3,3				0,81				
BREKKEN VANNVERK, BORGA	1990	2	6,9		0,38	5,1		0,40	0,3		4	378
DJUPSJØEN, ST. 1	1984		7,2	6,5	3,34	7,3	43	0,69	1,0	9,0		
DJUPSJØEN, ST. 2	1984		5,7	17,5	0,55	16,7	820	9,80	0,8	70,0		
DJUPSJØEN, ST. 3	1984		7,3	6,4	0,55	7,2	31	0,55	1,0	9,0		
DJUPSJØEN, UTLØP	1984		7,3	6,4	3,32	7,3	27	0,58	0,9	10,0		
FERAGEN, INNLØP	1989		7,2	5,0	0,46	3,7	68			1,9	6	244
FERAGEN, UTLØP	1989		6,8	1,8	0,11	1,4	74			2,0	5	184
GLOMMA NEDENF. SAMLØP HÆLVA	1990	37	7,1	3,6				0,80				
GLOMMA ØVENF. SAMLØP HÆLVA	1990	40	7,2	3,6				0,80				
GLOMMA, RØSTEFOSSEN	1990	144	7,1	3,3				0,82				
HÆLV NEDENFOR SLAMDEPONI	1990	0	6,9	2,0				0,52			4	39
HÆLV NEDENFOR SLAMDEPONI	1989		6,8	2,0	0,12	1,6					5	221
HÆLV ØVENFOR SLAMDEPONI	1990	1	6,8	2,3				0,53			4	38
HÆLV ØVENFOR SLAMDEPONI	1989		6,9	2,5	0,19	1,6					3	227
HARRBEKKEN, UTLØP	1989		6,2	1,3	0,05	1,2					5	160
HARRSJØEN, UTLØP	1989		7,1	3,2	0,27	3,7					6	244
KOJAN VANNVERK	1990	2	7,6		1,17	11,1		0,45	0,4		2	70
ORVSJØEN	1984		6,5	3,3	0,78	3,0	200	1,60	0,5	9,0		
ORVSJØEN	1985		6,9	6,8		4,9		3,10		9,9		
ORVSJØEN, INNLØP FRA SEXTUS	1984		3,6	40,6		18,4	6610	0,33		170,0		
ORVSJØEN, UTLØP	1984		6,5	3,7	0,78	3,1	162	1,70	0,5	8,5		
PRESTBEKKEN	1984		4,7	35,1		30,8	2100	3,30	0,8	170,0		
RIEN, UTLØP	1989		7,3	4,0	0,32	5,3					5	196
TUFSINGEN	1988		6,3			0,7				1,2		



Forurensning fra Kongens gruver til Orva er blant de største av denne typen i Norge og tiltak for å bedre disse forholdene vil bli både omfattende og kostbare. Elvestrekningen fra Aursunden til Os påvirkes av gruveaktiviteten. Det har ikke vært endring i avrenning fra gruvene i løpet av 80 årene. Klare giftvirkninger er funnet i Orva, Glomma nedstrøms samløp med Orva og i Hitterelva fra Djupsjøen. Håelva nedstrøms samløp Hitterelva er også berørt.

Ytterlige tiltak for å hindre avrenning fra nedlagte gruveområder bør settes i verk. En mere kontinuerlig overvåkning av Orva og Hitterelva bør gjennomføres på årsbasis slik at de viktigste forurensningsperioder kan tidfestes. Dette materialet kan gi grunnlag for å vurdering av tiltak for å begrense gruveforurensningen. Djupsjøen har en dårlig demning. Dersom denne bryter sammen vil spredning av bunnslam gi en kraftig økning av tungmetallbelastningen på vassdraget nedenfor. Dette vil ramme Hittersjøen som ligger nedenfor Djupsjøen og kan få alvorlige konsekvenser fordi infiltrasjonsvann fra Hittersjøen som nyttes som vannkilde for Røros kommune.

Forurensningsgraden når det gjelder næringsstoffer er minimal i Røros kommune. Mange av de undersøkte lokalitetene samsvarer godt med forventet naturtilstand både når det gjelder fosfor- og nitrogenkonsentrasjoner. Kloakkpåvirkningen er moderat, slik at forurensningsgraden varierer mellom 1 og 2.

GLOMMA

Glomma har en lengde på ca. 600 km, og har sine kilder i områdene overfor Aursunden vel 800 meter over havet. Her skal kun omtales den øvre del som ligger innenfor Sør-Trøndelag fylke. De største sideelvne i Røros er Orva (fra Orvsjøen), Hitterelva (med Djupsjøen) og Håelva, og det er disse som bidrar med de største forurensningene i distriktet.

Største problemet i den nordlige delen av Glomma er metallforurensninger fra den nedlagte gruvedriften i områdene nord for Røros. Mest berørt er sidevassdragene Orva og Hitterelva. Hovedproblemet er et periodevis betydelig utslag av tungmetaller, spesielt jern, sink og kobber. Tidligere undersøkelser har dokumentert biologiske skadeeffekter av tungmetaller helt sør til Tynset. Det er registrert en avtagende virkning den senere tid, særlig i Hitterelva. Likevel er forurensningen fremdeles moderat til sterk i Orva, i Glomma nedstrøms samløp med Orva, i Hitterelva nedstrøms Djupsjøen og i Håelva nedstrøms samløp med Hitterelva. Orva er nærmest død med hensyn på bunndyr, og har ikke fisk.

Når det gjelder næringsrikhet og organisk stoff er vassdraget upåvirket oppstrøms samløp med Håelva. Strekningen nedstrøms samløp Håelva og ned til Os (Hedmark) betegnes som lite til moderat påvirket. Vannkvaliteten med hensyn på næringssalter i nedre del av Håelva er bedret de siste årene. Den var tidligere påvirket av kloakkvann fra Røros.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Den delen av Glomma som ligger i Sør-Trøndelag ble første gang undersøkt i 1967 (Skulberg 1987). I forbindelse med Statlig program for forurensningsovervåkning er vannkvaliteten undersøkt ved Røstefossen i Hedmark like nedenfor fylkesgrensa til Sør-Trøndelag. Disse målingene gjenspeiler delvis situasjonen i den delen som ligger i Sør-Trøndelag. Siste undersøkelse er foretatt i 1990 og omfatter både fysisk-kjemiske og biologiske forhold.

Biologiske undersøkelser bør fortsette sammen med de kjemiske prøvetakingene da disse kan si mere om effektene av tungmetaller på biologiske organismer. Dette er rimelig godt klarlagt, men situasjonen bør overvåkes med tanke på tiltak.



Prioritering av videre arbeid: 1) Overvåking av virkning av metaller fra gruvetilsig 2) Undersøkelse av resipienttilstanden i kommunens større vassdrag 3) Generell tilstandsbeskrivelse av forholdene i kommunen.

LITTERATURLISTE RØROS

- Andersen, G. 1990.
Registrering av vannverk på Røros. Vurdering av vannkvalitet og sikringstiltak.
Rapport 5-90. Næringsmiddelkontrollen i Gauldalsregionen, 40 sider.
- Holtan, H. 1990.
Glommavassdraget. Forurensningsutvikling og tidstrender.
Handlingsplan for Glomma R-04, Miljøverndepartementet, 56 sider.
- Iversen, E. & M.Johannessen 1985.
Undersøkelse av avgangsdeponier i Rørosområdet. Orvsjøen og Djupsjøen.
NIVA-rapport 1704, 30 sider.
- Kjellberg, G., & S.Rognerud 1983
Rutineundersøkelser i Glåma oppstrøms Vormå 1982.
Overvåkingsrapport 82/83 Statlig program for forurensningsovervåking, 22 sider.
- Kjellberg, G. 1991.
Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1990.
NIVA rapport 462/91. Statlig program for forurensningsovervåking, 84 sider.
- Kjellberg, G., & S.Rognerud 1983
Rutineundersøkelser i Glåma oppstrøms Vormå 1982.
Overvåkingsrapport 82/83 Statlig program for forurensningsovervåking, 22 sider.
- Kjellberg, G. 1991.
Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1990.
NIVA rapport 462/91. Statlig program for forurensningsovervåking, 84 sider.
- Rognerud, S. 1986
Overvåking av Øvre Glåma 1985.
Overvåkingsrapport 227/86 Statlig program for forurensningsovervåking, 20 sider.
- Rognerud, S. & G.Kjellberg 1985
Overvåking i Glåma oppstrøms Vormå i 1984.
Overvåkingsrapport 188/85 Statlig program for forurensningsovervåking, 58 sider.
- Rognerud, S., G.Kjellberg, R.Romstad & M.Mjelde 1987
Overvåking av Øvre Glåma. Sluttrapport for undersøkelsen 1984-1986.
Overvåkingsrapport 284/87 Statlig program for forurensningsovervåking, 58 sider.
- Semb, T.R. 1986.
Prosjekt Øvre Glomma. Reduksjon av fosfor fra Glomma overfor Høyegga og Rena overfor Storsjøen.
Statusrapport september 1986, Grøner Rådgivende Ingeniører, 32 sider.



SELBU

NATURGRUNNLAG

Selbu kommune omfatter nedre del av Nea-vassdraget og store deler av Selbusjøen. Berggrunnen domineres av de metamorfe kambro-siluriske sedimentære bergartene grønskifer og grønnstein. Dalførene er dypt nedskåret i landskapet, mens bygdene sør-øst for Selbusjøen er vide og åpne. Hoveddelen av bosettingen ligger i det åpne landskapet rundt Selbusjøens østlige del og det nederste av Neadalen, der jordbruk med husdyrhold er den dominerende næringsvei. Langs Neas nederste deler er det tykke elveavsetninger, mens kommunen forøvrig var varierende tykkhet av bunnmorene utenom snaufjellet.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4,- "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene øverst: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Små sideelver til Nea: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Større sideelver til Nea: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i Nea: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i Nea: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter

TILSTAND

De undersøkte lokalitetene i Selbu er næringsfattige med lite avvik fra forventet naturtilstand i konsentrasjoner av fosfor. Nea er belastet med kloakk, men de store vannmengdene gjør at dette antagelig ikke fører til noen konsentrasjoner av næringsstoffer særlig utover naturtilstanden. Slike målinger foreligger imidlertid ikke måleresultater fra for disse lokalitetene. Neavassdraget er diskutert også under Tydal kommune

TABELL 18: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Selbu kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
SELBUSTRAND VANNVERK	1990	5	6,7	3,5	0,40	6	130
NEAVASSDRAGET:							
BOGSTADHØLEN	1990	74					
FLORA	1990	300					
GJELDBAKKEN	1990	3					
HEGGSET	1990	89					
HEGGSETFOSS	1990	5					
HYTTBAKKEN	1990	3					
KULSET	1990	110					
LANGSMØEN	1990	30					
ROLLSET	1990	36					
ROTLA, (BRU V. ROLLSET)	1990	14					
TEIGEN	1990	160					
NIDELVVASSDRAGET:							
DRAGSJØ VASSLAG, DRAGSJØEN	1990	1	7,3	6,9	0,20	3	200
FLORA VANNVERK	1990	1	6,5	2,0	0,30	4	170
KALVSJØ VANNVERK	1990	2	6,7	3,5	0,40	6	130
KALVSJØ VASSVERK, KALVSJØEN	1991		6,4	2,4	0,50	5	175
KALVSJØ VASSVERK, STORE DRAGSJØEN	1991		7,2	7,2	0,31	5	205
SELBUSTRAND VASSLAG, GRÅSJØEN	1991		6,6	4,7	0,54	6	225
SELBUSJØEN	1990	1					
SELBUSJØEN	1991		7,1	2,9	0,38	4	186



BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Selbusjøen er Sør-Trøndelags største innsjø med sine 60 km². Hovedtilløpet er fra Nea i sør-øst, mens avløpet går til Nidelven mot nord. Innsjøen er regulert mellom kote 155 og 161. Største dybde er 135 meter. Innsjøen ble undersøkt tidlig på 60-tallet, men ingen andre undersøkelser har vært tilgjengelig for denne sammenstillingen. Selbusjøen bør undersøkes skikkelig, og dette må prioriteres. Videre mangler en tiltaksorientert undersøkelse av Nea.

Prioritering for videre arbeide: 1) Tiltaksorientert overvåking av Nea med sideelver. 2) Fullstendig undersøkelse av Selbusjøen. 3) Generell tilstandsbeskrivelse av forholdene i kommunen.

LITTERATUR FRA SELBU

Holtan, H 1961:

Selbusjøen og Jonsvatnet. En Limnologisk Undersøkelse. NIVA 1961

Rørvik, L.M. & S.Gustavsen 1986.

Overvåking av Neavassdraget,- Foreløpig rapport.

Notat Trondheim Kommune, avdeling for helsevern og sosial omsorg.

SKAUN

NATURGRUNNLAG

Skaun kommune ligger sør-vest for Trondheim, mellom Gaulosen og Orkdalsfjorden. De kystnære deler av kommunen, samt områdene i øst og langs Børselvassdraget, har rike marine løsmasseavsetninger. De indre og øvre delene ligger over den marine grense med grovere bunnmorene og myr som dominerende innslag. Kommunen ligger i området med kambrosiluriske bergarter.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 3, lavtliggende områder rundt Trondheimsfjorden, som er preget av rike marine avsetninger. Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- De høyereliggende områdene: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i små høyereliggende vassdrag: 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i disse vassdragene: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Øverst i større gjennomgående vassdrag: 6 µg fosfor og 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i disse vassdragene: 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter.
- Små vassdrag som drenerer lavtliggende områder: 8 - 10 µg fosfor og 300 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Kommunens ferskvannsforeomster er dominert av Børselvassdraget med innsjøen Laugen og Vigdavassdraget. Begge disse er vurdert her.



TABELL 19: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Skaun kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
BØRSELVASSDRAGET:								
BØRSELVA, ST. 3	1985		7,9	22,3		9,2	431	3962
BØRSELVA, ST. 5	1985		8,2	26,0		2,4	58	1123
BØRSELVA, ST. 6	1985		8,2	18,2		4,5	28	671
BØRSELVA, ST. 17	1985		7,8	7,0		8,9	7	372
BØRSELVA, ST. 18	1985		7,8	10,2		7,9	209	1698
KJÆREMSBEKKEN, ST.1	1989		7,7	16,3			12	558
KJÆREMSBEKKEN, ST. 2	1989		7,6	19,8			95	2041
KVERNSJØEN VANNVERK	1991	0	6,8	7,0	0,40		6	268
LAUGEN	1990						14	475
LAUGEN V. ELVEUTLØP	1991	500			2,50			
LAUGEN, TILLØPSBEKK 7	1985		8,1	15,0		4,3	13	306
LAUGEN, TILLØPSBEKK 8	1985		8,1	21,3		5,6	163	1574
LAUGEN, TILLØPSBEKK 9	1985		8,2	9,5		5,8	9	342
LAUGEN, TILLØPSBEKK 11	1985		7,9	7,8		5,2	19	401
LAUGEN, TILLØPSBEKK 12	1985		7,9	8,8		4,5	46	709
LAUGEN, TILLØPSBEKK 13	1985		7,9	12,7		6,0	48	655
LAUGEN, TILLØPSBEKK 15	1985		8,0	15,5		4,2	114	1996
LAUGEN, TILLØPSBEKK 16	1985		8,0	12,3		5,7	31	560
ROSSVATNET VANNVERK	1991	0	6,5	4,5	0,40		5	241
VIGDAVASSDRAGET:								
KJØLVATNET VANNVERK	1991	0	7,3	10,1	0,40		5	230
MALMSJØEN VANNVERK, MALMSJØEN	1991	0	7,6	10,7	0,40		7	390
VIGDA, INNLØPSBEKK V2	1986		7,9	47,2		2,8	620	2792
VIGDA, INNLØPSBEKK V3	1986		8,2	68,0		2,7	179	2592
VIGDA, INNLØPSBEKK V5	1986		8,1	19,7		1,6	85	977
VIGDA, INNLØPSBEKK V7	1986		7,9	18,5		1,2	9	708
VIGDA, INNLØPSBEKK V9	1986		8,2	22,7		1,3	29	1188
VIGDA, INNLØPSBEKK V10	1986		8,0	17,2		0,9	71	544
VIGDA, INNLØPSBEKK V11	1986		8,1	18,7		0,9	128	848
VIGDA, INNLØPSBEKK V12	1986		7,9	24,0		0,5	13	2950
VIGGJAVASSDRAGET:								
BØRSA VANNVERK	1991	0	6,9	5,6	0,40		5	330
VIGGJAVIGGJA, ØVERST	1990		6,9	4,4			10	307
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 1	1990		7,7	17,7			32	1920
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 2	1990		7,3	7,0			27	317
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 6	1990		6,6	6,7			11	415
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 7	1990		7,3	7,7			14	462
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 8	1990		6,9	6,8			46	552
VIGGJA, INNLØPSBEKK V 9	1990		7,6	10,2			13	484
VIGGJA, NEDERST	1990		7,3	5,5			43	487

BØRSELVASSDRAGET

Børselvvassdraget består av Laugen med tilløpsbekker samt Børselva som er utløpsbekken til Trondheimsfjorden. Børselva er ca. 4,5 km lang og renner gjennom et til dels sterkt kupert område med til dels stor helningsgrad mot elva. Nedbørsfeltet består av grønnstein og kvartskaratofyr med innslag av kalkstein i den sør-østlige delen. Den øvre delen er preget av skog på vestsiden og landbruk på østsiden. I den nedre delen av elva er det dyrket mark på begge sider. Husdyrhold og korndyrking utgjør hhv. 70 % og 30 % av landbruket. Langs Børselva bor ca. 270 personer, hvorav de fleste er tilknyttet det kommunale renseanlegget i Eggkleiva. De øvrige baserer seg hovedsakelig på infiltrasjon.



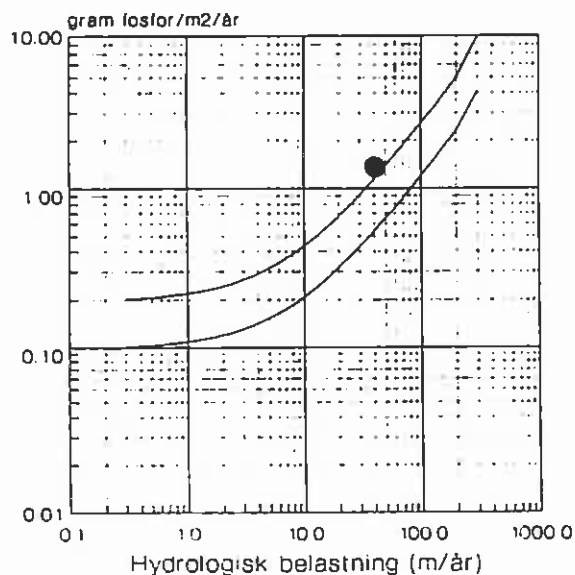
Vassdraget er sterkt forurensset med tilførsler fra landbruk samt kloakk fra spredt bebyggelse. Selve Børselva er regulert til kraftformål etter en konsesjon som ikke setter krav til minstevannføring. Det har forekommet tilfeller av fullstendig stopp i vannføring. Vannføringen er bestemt av kraftregulantene, og med null vannføring vil forurensnings-konsentrasjonene bli høye og oksygensvikt vil forekomme.

LAUGEN - SKAUN

Laugen ligger i Børselvassdraget og er preget av eutrofiering. Området rundt innsjøen er kupert, med betydelig jordbruksaktivitet rundt selve innsjøen. Innsjøen er ikke undersøkt, men tilførslene er vurdert i 1986 (Haugen & Byskov 1986). Innsjøen er 2,4 km² stor, men dybdekart og volumberegninger foreligger ikke. Volumet er derfor antatt til å være i størrelsesorden 50 millioner m³. Spesifikk avrenning for området er på 30 liter/km²/sekund.

Laugen har et samlet nedslagsfelt på 96,1 km², hvorav 17,8 km² er jordbruksarealer, 67,5 km² er skog og myr og 5 km² er innsjøer (inkludert Laugen). Jordsmonnet er preget av marine leire- og sandavsetninger i de lavere deler, og grovere morenemasser i de øvre deler. I Laugens nedslagsfelt bodde det i 1986 ca 490 personer, og ingen av disse husholdningene er knyttet til noe kommunalt avløpssystem. Infiltrasjon i grunnen og sandfilter er de viktigste avløpsordningene for utslippene.

De samlede årlige næringstilførslene er beregnet til å være på 1295 kg fosfor totalt, hvorav vel 50% antas umiddelbart tilgjengelig for biologisk produksjon. Landbruket står for ca 60% av de samlede tilførsler til innsjøen.



FIGUR 19: Tålegrensevurdering for Laugen i Skaun, der hydrologisk belastning plottes mot tilførsel av næringsstoffet fosfor, og vurderes i forhold til innsjøens teoretiske tålegrense (Vollenweider 1976). Nederste kurve antyder øvre grense for "akseptabel" belastning og den øvre kurven antyder grensen for "kritisk" belastning. De to nivåene representerer grovt sett belastningsnivå for en innsjø med opp til 10 µg/l (nedre) og 20 µg/l (øvre) fosfor. Merk at aksene i diagrammet er logaritmiske.

Laugen mottar næringsmengder i overkant av akseptabelt nivå, men godt under innsjøens teoretiske tålegrense i følge Vollenweider-diagrammet i figur 19. Rundt 40% av de tilførte næringsmengdene forblir i innsjøen.



VIGDA

Elven Vigda er ca. 8 km lang. Den renner fra Ånøya til Trondheimsfjorden. Fallhøyden er på 149 m, hvorav 100 m av dette skjer på de øverste 3 km. Nedbørsfeltet er til dels sterkt kupert med åser og daler i alle retninger, spesielt i de øvre områder. Bergartene er dominert av grønnstein og kvartskaratofyr. I den sørlige delen er det betydelige innslag av kalkstein. Totalnedbørsfeltet er på ca. 26 km², hvorav 11,5 km² er landbruksareal, 13 km² er skog/myr og ca 0,2 km² er vann. I nedslagsfeltet bor det ca. 260 personer.

De største utslipp til vassdraget kommer fra landbruket, men også fra spredt bebyggelse og fra Lereggen boligfelt. Jordbruket er nesten 100 % husdyrdrift. Det er i dag utilfredsstillende rensing av kloakk fra boligfeltet. Både selve Vigda og de fleste tilløpsbækkene er sterkt forurensset med høye konsentrasjoner av både fosfor og nitrogen. Dårlig lukt og fiskedød er observert i perioder med lav vannføring.

Vigda var landsdelens beste smålakselv, og er i dag regulert for kraftproduksjon.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER I SKAUN

Laugen er ikke undersøkt, men den sammenstilling som er gjort vedrørende tilførsler og måling av næringsrikhet i tilførslene tyder på en begynnende eutrofiering (Haugen & Byskov 1986). Tålegrensevurderingen viser imidlertid at innsjøens resipientkapasitet er god i forhold til dagens belastning, slik at en hurtig eutrofiering ikke ser ut til å være umiddelbart forestående. Dette misforholdet mellom tålegrensevurdering og tilstandsbeskrivelse tilsier at tilstanden i Innsjøen burde vært fulgt opp med en grundigere resipientvurdering og økosystemanalyse. En slik undersøkelse behøver imidlertid ikke prioriteres høyest, da tålegrense-vurderingen antyder at en hurtig eutrofiering ikke er sannsynlig.

Det foreligger en meget grundig gjennomgang av hele nedslagsfeltet til Børselvassdraget (Haugen & Byskov 1986). Her er tilførsler og forurensningsregnskap satt opp for samtlige 19 delnedslagsfelt, og det er gitt en vurdering av de enkelte kildenes betydning samt foretatt tre befaringer med vurdering av vannkjemiske forhold. En videre oppfølging av den generelle tilstanden i vassdraget er dermed ikke nødvendig å prioritere, da det ikke kan forventes særlige endringer i tilstand.

Det kan imidlertid være interessant å få vurdert sammenhengen mellom vannføring og vannkvalitet i Børselva og Vigda, med tanke på å evaluere betydningen av vannkraftreguleringen for den generelle resipientkapasiteten i vassdraget, samt betydningen av dette for fiskebestandene og deres næringsorganismer. Dette kan være nyttig for vurdering av eventuelle minstevannføringsreglement, dersom dette er aktuelt ved en seinere anledning.

Prioritering for videre arbeide: 1) Resipientundersøkelse av Laugen. 2) Resipientvurdering av Børselven med vekt på vannføringsforhold. 3) Tilsvarende undersøkelse i Vigda.



LITTERATURLISTE FOR SKAUN

- Haugen, T. & P.Byskov 1986.
Vigda i Skaun - kartlegging av forurensningstilførsler.
Rapport VAR-2/86, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 47 sider.
- Haugen, T. & P.Byskov 1986.
Børselva i Skaun - kartlegging av forurensningstilførsler.
Rapport VAR-3/86, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 47 sider.
- Haugen T. 1990.
Arealavrenning fra jordbruksareal.
Rapport VAR-9/90, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 12 sider.
- Skotvold, T. 1984.
Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 39 sider.

SNILLFJORD

NATURGRUNNLAG

Snillfjord kommune ligger sørvest i fylket og berggrunnen er fullstendig dominert av den omdannede grunnfjellsbergarten gneis i den vestlige delen av fylket. Kommunen er meget kupert, med fjelltopper opp mot 800 meter og dype, bratte fjorder. Løsmasseavsetninger av betydning finnes i små mengder langs fjordene og i dalbunnene, der marine leire-avsetninger dominerer. Fløkkvis og sparsom bunnmorene med mest snaufjell dominerer i de øvre deler.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 2,- "sør-vestre grunnfjellsregion". Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor eller lavere og 150 µg nitrogen eller lavere for de fattige og skrinne, høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som også drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være noe høyere, med fra 4 til 6 µg fosfor.

TILSTAND

Snillfjord kommune er ikke særlig godt dekket av generelle undersøkelser, men den ene lokaliteten som er undersøkt for næringssalter og bakteriologi er næringsfattig og ikke påvirket av kloakk. Den har en pH-verdi på 5,7, og en videre forsuring vil også i Snillfjord kommune kunne gi seg betydelig utslag, ettersom berggrunn og jordsmonn generelt har liten bufferkapasitet. pH-verdier under 6,0 kan være innen det forventede området, men ytterligere påvirkning av sur nedbør vil gi seg utslag. Relativt høye konsentrasjoner av aluminium tyder også på at forsuringen kan ha startet opp.



TABELL 20: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Snillfjord kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	Al µg/l	TURB. FTU.	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
FENES VANNVERK, KØYSATJØNN	1991	0	5,7	4,2		0,35	5	84
TJØRNA	1987		6,1	3,3	161	0,75		
NERVATNET	1987		6,2	3,6	190			

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

En bedre oversikt over generell tilstand er ut fra et forvaltningsmessig synspunkt av interesse. Videre kan eventuelle lokaliteter med lav tålegrense for forsurening inkluderes i et forsuringsovervåkingsprogram.

Prioritering av videre arbeide: 1) Forsuringsovervåking 2) Generelt bedre oversikt over tilstanden i kommunen.

TRONDHEIM

NATURGRUNNLAG

Trondheim kommune ligger sentralt på sørsiden av Trondheimsfjorden, og er for det meste bymessig bebygget eller benyttet til jordbruksland. Kommunen ligger med tykke marine løsmasseavsetninger under den marine grense, men har også høyereliggende deler med skinnere og flekkvis bunnmorene. Kommunen ligger innen området som er dominert av de kambrosiluriske bergartene.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 3,- "lavtliggende Trondheimsfjord" som er preget av rike marine avsetninger. Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- De høyereliggende områdene: ca. 4 µg fosfor og ca. 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i små høyereliggende vassdrag: ca. 4 µg fosfor og ca. 150 µg nitrogen/liter
- Nedover i disse vassdragene: ca. 6 µg fosfor og ca. 200 µg nitrogen/liter
- Øverst i Nidelven: ca. 6 µg fosfor og ca. 200 µg nitrogen/liter
- Nederst i Nidelven: ca. 8 µg fosfor og ca. 250 µg nitrogen/liter.
- Små vassdrag som drenerer lavtliggende områder: 8 - 10 µg fosfor og 300 µg nitrogen/liter.

TILSTAND

Tilstanden i vatn og vassdrag i Trondheim er meget variabel, men gjennomgående for det vurderte materialet er en lite tilfredsstillende sanitærbakteriologisk tilstand på omtrent samtlige lokaliteter. Noen få lokaliteter skiller seg ut med forurensingsgrad 1 eller 2 i henhold til SFT sitt vurderingssystem (SFT 1989) (lave konsentrasjoner av tarmbakterier), men dette omfatter stort sett drikkevannslokaliteter. De øvrige lokaliteter hører til de mest forurensede i hele fylket.



TABELL 21: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Trondheim kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/l 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	PO4 µg/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
EGGBEKKEN E4	1985/86	4000	7,7	24,1	67,00	8,9	150	5	2396
ESTENSTAD	1990	13	8,0	14,0	0,50			5	150
GRILSTADBEKKEN O1	1985/86	43000	7,8	27,6	13,00	8,9	253	439	3266
KLEFSTADBEKKEN K1	1985/86	300	7,5	21,4	8,20	5,8	5	17	1500
KVETABEKKEN D1	1985/86	13000	7,7	25,7	120,00	17,2	105	363	3710
LANGØRGENBEKKEN J1	1985/86	12600	7,7	27,2	21,00	13,4	300	507	4200
LEIRBEKKEN E5	1985/86	13100	7,6	40,6	79,00	10,4	284		4228
LEIRFALLSBEKKEN F1	1985/86	300	7,7	11,5	9,10	8,1	12	29	660
REPPBEKKEN S1	1985/86	18900	7,6	29,0	6,20	6,1	96	141	2332
RISTANELVA, ST.1	1989		7,4	10,2				6	452
RISTANELVA, ST.2	1989		7,5	32,9				1925	2458
SJØSKOGBEKKEN P1	1985/86	1400000	7,5	49,9	51,00	11,4	273	677	5823
TROLLA	1990	33	7,2	6,7	0,40			5	200
TROLLABEKKEN L1	1985/86	125	7,4	6,8	0,83	5,8	3	37	434
VÆRESSBEKKEN T1	1985/86	1200	7,8	21,0	660,00	6,3	31	67	2346
GAULAVASSDRAGET:									
HEGSTADBEKKEN C5	1985/86	4350	7,6	137,3	100,00	172,7	547		8548
JESMOBEKKEN C3	1985/86	21900	7,6	34,1	59,00	15,9	115		5200
LEINSTRAND	1990	0	7,6	49,0	0,10			3	4400
LEIRSJØEN	1990	19	7,4	6,3	0,40			4	190
SØRA C1	1985/86	30800	7,6	45,2	98,00	25,3	211		7571
SØRA C2	1985/86	1650	8,0	42,6	190,00	13,9	11		4110
SØRA C6	1985/86	136000	7,7	32,0	27,00	14,2	310		6598
ILABEKKEN:									
BAKLIDAMMEN B7	1985/86	30	7,4	8,0	0,70	5,6	3		357
ILABEKKEN B1	1985/86	10900	7,6	9,5	1,30	4,3	42		525
ILABEKKEN B3	1985/86	19	7,5	8,5	1,80	5,6	3		465
LEIRELVA:									
HEIMDALSBEKKEN A3	1985/86	58000	8,0	40,1	22,00	5,6	206		2736
KYSTADBEKKEN A10	1985/86	4500	7,8	16,1	4,80	5,3	80		2150
LEIRELVA A1	1985/86	67000	7,9	21,7	11,00	5,1	109	447	1530
LEIRELVA A9	1985/86	2900	7,8	14,4	4,20	4,3	44		1604
LEIRELVA A11	1985/86	1020	7,8	13,8	3,50	3,8	18		603
LEIRSJØEN A18	1985/86	4	7,2	5,9	1,10	4,3	2		270
UGLABEKKEN A8	1985/86	118000	7,8	22,9	12,00	7,6	409		2668
NIDELV-VASSDRAGET:									
FOLLABEKKEN Z1	1985/86	1000	7,9	23,2	3,00	9,1	209	282	2365
NIDELVA ST.1	1987	7900			2,20			14	270
NIDELVA ST.2	1987	4400			2,20			11	250
NIDELVA ST.3	1987	3000			2,30			11	260
NIDELVA ST.4	1987	1900			2,40			11	248
NIDELVA ST.5	1987	2800			2,20			15	240
NIDELVA ST.6	1987	2700			2,10			12	233
NIDELVA ST.7	1987	1880			1,40			10	222
NIDELVA ST.8	1987	132			1,90			8	266
NIDELVA ST.9	1987	350			3,50			14	251
NIDELVA ST.10	1987	110			5,30			16	295
NIDELVA ST.11	1987	70			1,80			21	390
NIDELVA ST.12	1987	30			0,60			8	326
NIDELVA ST.13	1987	6			0,60			12	208
NIDELVA ST.14	1987	2			0,82			28	234
NIDELVA ST.15	1987	1			0,53			10	210
OMUNNSBEKKEN A1	1985/86	405	7,7	23,3	33,00	6,3	50	120	2134
STEINDALSBEKKEN Y1	1985/86	2050	7,7	23,2	16,00	5,1	53	86	2020
VINTERVANN	1990	8	6,5	4,0	0,60			3	160
VIKELV-VASSDRAGET:									
JERVBEKKEN V1	1985/86	365	7,1	17,0	0,78	6,1	64	116	1967
JONSVATNET	1990							3	315
JONSVATN, TUNNEL JERVAN	1990	3	7,3	5,6	0,30			4	350
JONSVATN, TUNNEL VIKELV	1990	0							
LILLE JONSVATNET	1990							9	345
LYKKJBEKKEN X1	1985/86	1350	7,1	12,3	4,80	9,9	160	209	2279
RØSTADBEKKEN W1	1985/86	11	7,8	16,3	0,35	3,5	2	33	770
VALSETBEKKEN U1	1985/86	190	7,7	17,4	0,88	5,1	42	58	1800
VIKELVA R1	1985/86	375000	7,2	17,2	100,00	37,7	5	75	949



Når det gjelder næringsrikhet er situasjonen omtrent tilsvarende. Flere av lokalitetene er meget næringsfattige, med fosforkonsentrasjoner under 4 µg/liter,- altså forurenset grad 1 (ikke forurenset i det hele tatt). De fleste er imidlertid sterkt forurenset (grad 4), særlig med fosfor. Høye målinger av kjemisk oksygenforbruk antyder også en stor belastning av organisk materiale på de undersøkte lokalitetene.

Nå skal det imidlertid understrekes at de undersøkte lokalitetene ofte er små elver med liten vannføring, slik at tilførslene virker større i og med at de ikke fortynnes i samme grad som i et større vassdrag. Nidelven er således ikke like forurenset som de øvrige dersom en vurderer konsentrasjon av næringsstoffer i seg selv,- Den har forurensningsgrad 2 nederst. Det som imidlertid er helt tydelig, er at Nidelven mottar meget store mengder tarmbakterier nedover mot utløpet, med høye konsentrasjoner til tross for stor vannføring.

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER I TRONDHEIM

Nidelven er behørig undersøkt når det gjelder både vannkjemiske og sanitærbakteriologiske forhold, og det er utarbeidet utførlige planer for bruk av vassdraget. I kombinasjon med kloakksanering og tiltak innen landbruket vil disse rutinemessige undersøkelsene klart følge opp eventuelle forbedringer i vassdraget, men en generell beskrivelse av virkningen av de kraftige tilførslene på livet i vassdraget, og en vurdering av eventuelle livsvilkår for fisk bør gjennomføres i kombinasjon med pågående overvåking.

LITTERATUR FRA TRONDHEIM

Anon 1989.

Vannbruksplan Nidelva. Sammendrag og handlingsprogram.
Rapport, Trondheim kommune, Plankortoret, 96 sider.

Anon 1990.

Årsberetning 1990.
Næringsmiddelkontrollen i Trondheim, ISSN 0800 - 806X, 58 sider.

Bongard, T. & J.I. Koksvik 1989.

Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen.
Rapport nr. 75. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1989 - 2.27 sider.

Bagøien, L. & M. Lørvik 1988.

Gaula, Byneset, Øysand - Brekka. Tiltaksorientert overvåking - forurensningstilførsler.
Utvidelse av rapport 9 - 1987
Rapport VAR-9/88, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 60 sider.

Dahl, B. 1987.

Vannkvalitet i bekker og elver.
Rapport Trondheim Kommune, helsekontoret, 101 sider.

Grande, M. 1965.

Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Nidelva.
Delrapport 1, NIVA, 62 sider.



- Gustavsen, S. 1987.
Overvåking av Nidelva i perioden 1977 - 1986, med hovedvekt på bakteriologiske forhold.
Rapport Trondheim kommune, avdeling for helsevern og sosial omsorg, 33 sider.
- Halle, O. 1989.
Flerbruksplan for Gaula. Statusrapport om forurensningssituasjonen.
Notat, 47 sider.
- Haugen T. 1990.
Arealavrenning fra jordbruksareal.
Rapport VAR-9/90, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 12 sider.
- Hoseth, S. 1988.
Vannbruksplan Nidelva. Forurensning.
Rapport 5/88, Trondheim kommune, Plankontoret, 96 sider.
- Skotvold, T. 1984.
Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen, 39 sider.
- Traaen, T.S., J.V.Arnekleiv, T.Bongard, M.Grande, E.-A.Lindstrøm & L.Lingsten 1988.
Tiltaksorientert overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987.
Overvåkingsrapport 337/88 Statlig program for forurensningsovervåking, 157 sider.
-

TYDAL

NATURGRUNNLAG

Tydal kommune omfatter øvre del av Nea-vassdraget. Områdene i hoveddalen og sidedalene ligger under skoggrensen på 600 meter, mens store områder utenom dalene er høyfjellsområder. Bosettingen er konsentrert om Ås, med noen grender ved Gressli og Stugusjøen. Jordbruk med husdyrhold og skogsdrift dominerer. Tydal ligger over den marine grense, slik at det er ofte tykk bunnmorene som dominerer i dalførene, mens den er flekkvis og tynnere i områdene utenfor hoveddalføret.

NATURTILSTAND

Kommunen hører til region 4, - "de store dalene". Forventet naturtilstand med hensyn på næringsrikhet varierer en god del, med følgende generelle trekk:

- Fjellområdene øverst: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Øvre sideelver til Nea: < 4 µg fosfor og < 150 µg nitrogen/liter
- Andre sideelver til Nea: ca. 4 µg fosfor og ca. 150 µg nitrogen/liter
- Øverst i Nea: ca. 4 µg fosfor og ca. 150 µg nitrogen/liter

TILSTAND

Ingen omfattende undersøkelser av vassdrag i Tydal har vært tilgjengelig for denne sammenstillingen. Det foreligger imidlertid bakteriologiske undersøkelser av tilstanden i Nea og enkelte sideelver. Tilstanden i disse er jevnt over enten meget god eller forurensset av grad 3 og 4 i henhold til SFTs vurderingssystem for vannkvalitet (SFT 1989). Tilstanden er generelt dårligst i sideelvene, der tilførselene forekommer mer konsentrert. Neas store vannføring virker fortynnende på disse tilførselene.



TABELL 22: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Tydal kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E. COLI antall/ 100 ml	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
NEAVASSDRAGET:				
GRÆSLI	1990	0		
GRESSLIVOLDEN	1990	43		
HENMO	1990	150		
HILLMO	1990	1		
LANGFALLIA BASSENG	1990	0		
LØDØLJA (AUNET BRU)	1990	160		
LØVØYA	1990	0		
LØVØYA PELSDYROMR.	1990	0		
MYRVANG	1990	260		
SKÅRSÅSJØ I	1990	1		
SKÅRSÅSJØ II	1990	0		
SKOGUM BRU (FØR SAMLØP TYA)	1990	640		
STUGUDAL	1990	0		
TYA VED KLØFTA BRU	1990	130		
NIDELVASSDRAGET:				
STUGUSJØEN	1990		2	123

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER I TYDAL

En tiltaksorientert undersøkelse av Nea og dens sideelver mangler og bør prioriteres i samarbeide med Selbu kommune. Den generelle tilstand samt vurdering av tilførslenes betydning for livet i vassdraget bør være sentrale poeng.

LITTERATUR FRA TYDAL

Rørvik, L.M. & S.Gustavsen 1986.

Overvåking av Neavassdraget,- Foreløpig rapport.

Notat Trondheim Kommune, avdeling for helsevern og sosial omsorg.

ØRLAND

NATURGRUNNLAG

Ørland kommune ligger helt ytterst, vest på Fosenhalvøya i munningen av Trondheimsfjorden. Terreng er flatt og er del av strandflaten. Berggrunnen består stort sett av grunnfjellsbergarter, og kommunen ligger for det meste under den marine grense med middels tykke løsmasseavsetninger i de lavere og beskyttede områdene,- der det er marine leireavsetninger.

NATURTILSTAND

Kommunen ligger i region 1,- "kystgrunnfjellsregionen". Naturlig tilstand vil i Ørland være 8 - 10 µg fosfor og 250 - 300 µg nitrogen fordi vassdragene stort sett drenerer områder under den marine grense.



TILSTAND I BALSNESSVASSDRAGET

Fra Ørland er det kun undersøkelser fra Balsnesvassdraget som har vært tilgjengelige for denne sammenstillingen. Balsnesvassdraget har et nedslagsfelt på 17,5 km², altså store deler av Ørlandet. Vassdraget er sammensatt av flere bekker samt Rusasetvatnet. Vassdraget var tidligere en god fiskeelv, men bærer i dag preg av sterk forurensning på grunn av næringssalttilførsler. Situasjonen i dag er omtrent som i 1986 og forholdene for laksefisk og bunndyr anses som dårlige i størstedelen av vassdraget.

I nedbørsfeltet i Ørland kommune ligger 52 gårdsbruk, 67 boliger, Dalebakken mølle og Karlsenget pelsdyrfarm. Fra Bjugn kommune drenerer 9 gårdsbruk, 14 boliger og Reitan plante- og hagesenter. I tillegg kommer Opphaug senter med ca. 450 personequivallenter.

Vassdraget har stor næringssalttilførsel fra kloakk og landbruk, og de fleste lokalitetene er forurenset av grad 3 og 4 med hensyn på næringskonsentrasjon. Forholdene for laksefisk er dårlige i vassdraget bortsett fra i Karlsengbekken og Reitbekken. Stamselva er ingen egnet bekk for gyting, men fisken oppholder seg der.

TABELL 23: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Ørland kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	År	pH	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
-----	-----	-----	-----	-----	-----
BALSNESELVA	1991	7,5	23,6	211	1036
BALSNESELVA, v. SANNAN (UTLØP)	1991	7,4		355	1608
DALAEV	1991	7,5	16,8	81	1624
REITBEKKEN	1991	7,4	11,5	21	225
RØSTADELVA	1991	7,4	49,0	608	2860
STAMSELVA	1991	7,9	20,1	23	384

BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Balsnesvassdraget var tidligere en god fiskeelv noe innbyggere gjerne vil ha tilbake. Dette vanskeliggjøres ved at elva brukes som resipient for både kloakk og landbruksavrenning. Det må derfor settes inn tiltak for å redusere disse tilførselene, samtidig som en tiltaksorientert undersøkelse av vassdraget iverksettes for å klarlegge vilkårene for fiskebestandene og deres næringsorganismer i vassdraget.

LITTERATUR ØRLAND

Faldahl, T., G. Aalbu & O. Hågård 1991.
Vannkvalitet, Balsnesvassdraget. Sammendrag.
Kulturkontoret i Ørland, Rapport N9105170/avd:1500, 13 sider.

Skotvold, T. 1984.
Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvern avdelingen, 39 sider.



ÅFJORD

NATURGRUNNLAGET

Åfjord kommune ligger nord-vest i fylket på Fosenhalvøya. Terrengnet er kupert og den ytterste delen er en del av strandflaten. Berggrunnen består stort sett av grunnfjellsbergarter, og det er ikke tykke løsavsetninger annet enn i de lavere og beskyttede områdene,- der det er marine leireavsetninger.

NATURTILSTAND

Kommunen er en del av region 1,- "kystgrunnfjellsregionen". Forventet naturtilstand er her rundt 4 µg fosfor og 150 µg nitrogen for de fattige og skrinne høyereliggende deler. Nedover i vassdrag som vesentlig drenerer områder under den marine grense vil næringsinnholdet være høyere, med forventet naturtilstand 8 µg fosfor og 250 µg nitrogen/liter. På strandflaten kan adskillig høyere verdier ventes i innsjøer påvirket av både sjøvannstilførsel og lavtliggende nedslagsfelt.

TILSTAND

Alle de undersøkte vassdrag i Åfjord kommune er sterkt påvirket av kloakk og jordbrukstilrenning. Høye bakteriekonsentrasjoner og spesielt høye konsentrasjoner av næringsstoffet fosfor i forhold til nitrogen antyder kloakkbelastning som hovedkilde for den generelt høye forurensningsgraden (grad 4) i vassdragene.

TABELL 24: Klassifiserte vannkvalitetsmålinger for Åfjord kommune. Tallene i tabellen baserer seg på serier av analyseresultater som er systematisert, og representerer ikke enkeltmålinger. For nærmere forklaring henvises til metodebeskrivelsen.

LOKALITET	ÅR	E.COLI antall/ 100 ml	pH	KOND. mS/m	TURB. FTU.	KMnO4 mgO/l	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l
GROVLIVATN	1988		5,4	3,7				
SKJERIVATN	1988		5,6	2,7				
STRAUMEN	1991		8,9	68,4	4,00	9,6	58	798
NORDDALSVASSDRAGET:								
TØRRESENGÅSEN	1991	86	7,2			10,1	66	208
MOMYRVATNET	1991	37	6,7			14,6	128	191
BERDAL	1991	155	6,8			10,4	57	234
SOLTENÅA	1991	75	6,4			8,7	39	153
MØLSLETTA	1991	360	6,9			9,4	37	170
SØRDALSVASSDRAGET:								
LANGLØFTA	1991	125	7,1			5,8	87	189
FLENSTAD	1991	300	7,1			5,3	63	252
MYRVOLL V. STORVATN	1991	26	6,9			8,4	48	260
BREIDVOLL	1991	140	7,2			6,2	41	273
NORDDALSVASSDRAGET:								
STØVELFOSSEN	1991	3	6,7			8,9	55	195
OKSHOLTÅA	1991	3	6,8			9,4	34	161
FORFOT	1991	300	6,8			9,0	77	217
STAVEN	1991	140	6,8			7,0	72	238

STRAUMEN PÅ LINESØY

Straumen ligger kun 0,5 meter over havnivå, har et areal på 0,11 km² og et volum på 846.800 m³. Innsjøen har en vannutskiftingsrate på 2,55 ganger pr. år. Innsjøen er benyttet som lokalitet for mærbasert settefiskproduksjon, og var tidligere meromiktisk og sterkt påvirket av sjøvannstilførsel. Dette gav seg utslag i stabilt råtnende forhold i dypvannet og i perioder med omrøring av vannmassene var det både luktproblemer for omgivelsene og akutt dødelighet for fisken i anlegget.



Straumen er i dag isolert fra sjøvannstilførsel, og det råtne dypvannet er pumpet ut og overvåkes kontinuerlig med tanke på videre utpumping. Dette har ført til en generell bedring av situasjonen i innsjøen, selv om den fremdeles er meget næringsrik på grunn av tilførsler fra settefiskproduksjon, jordbruk og kloakk.

Nedslagsfeltet er på 2,28 km², hvorav 0,23 km² er jordbruksland som ligger helt ned til innsjøen. Den samlede årlig tilførsel av næringsstoff er beregnet til 114 kg fosfor og 3187 kg nitrogen. Denne næringsbelastningen overskrider innsjøens teoretiske tålegrense, men oppveies noe ved uttapping av næringsrikt dypvann, slik at det er vanskelig å sette opp et eksakt fosforbudsjett.

BEHOV FOR VIDERE ARBEIDE I ÅFJORD

De store vassdragene i Åfjord bør følges opp med en tiltaksorientert undersøkelse, samtidig som det settes i verk tiltak for å begrense kloakktilførselen og næringstilførselen til vassdragene generelt. Denne undersøkelse bør konsentreres om å avklare hvordan tilførslene eventuelt påvirker livsvilkårene for fiskebestandene og deres næringsorganismer, da disse vassdragene er attraktive og betydningsfulle som fiskeelver. Straumen på Linesøy følges opp av Rådgivende Biologer med rutinemessige undersøkelser årlig så lenge fiskeanlegget er i drift.

LITTERATUR FRA ÅFJORD

Kambestad, A. & G.H.Johnsen 1990.

Tilstandsrapport nr. 1 for Straumen på Linesøy i Sør-Trøndelag.
Rådgivende Biologer rapport nr 41, 22 sider.

Kambestad, A: & G.H.Johnsen 1991

Tilstandsrapport nr. 2 for Straumen på Linesøy i Sør-Trøndelag.
Rådgivende Biologer rapport nr 53, 16 sider

Skotvold, T. 1984.

Vassdragsovervåking 1982/1983.
Rapport VAR-1/84, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvern avdelingen, 39 sider.



METODEBESKRIVELSE

KLASSIFISERING AV VANNKVALITETSMÅLINGENE

Innholdet i denne rapporten baserer seg på tilsendt informasjon vedrørende vannkvalitet og tilstand i ferskvannsforekomstene i Sør-Trøndelag. Det benyttede materialet er samlet inn av oppdragsgiver, og omfatter nyere undersøkelser og rutinemessig overvåkning av vatn og vassdrag i fylket. Litteraturlister over dette materialet er presentert for hver enkelt kommune.

De fleste av de benyttede vannkvalitetsmålingene foreligger i utgitte rapporter, mens en del kommer fra de lokale næringsmiddeltilsyn. For å få en enhetlig framstilling av et såpass variert materiale, har det vært nødvendig å behandle og klassifisere alle primærdata på nytt for å oppnå det ønskete informasjonsnivå. Data fra de forskjellige undersøkelsene er så framstilt på en enhetlig måte tilpasset de enkelte vurderings- og klassifiseringssystemer.

De tabeller som er presentert for hver enkelt kommune foran i denne rapporten gjengir således ikke måleresultater fra enkelte vannprøver fra de respektive lokaliteter. Bak hvert 'klassifiserte' tall i tabellene, kan det ligge opp til fernti målinger gjennom et helt år. Tallene i tabellene representerer således lokalitetene på en enhetlig måte, uavhengig av hvor mange målinger som ligger til grunn,- og tabellene danner grunnlaget for de presenterte fylkeskartene.

To typer klassifiseringssystemer er brukt her: Statens Forurensningstilsyn sitt system for vannkvalitet og forurensningsgrad (SFT 1989) og Vollenweiders vurdering av belastning i innsjøer (Vollenweider 1976). Begge omtales nærmere nedenfor.

SFTs VANNKVALITETSKRITERIER FOR FERSKVANN

Statens Forurensningstilsyn har utarbeidet et omfattende system for vurdering av vannkvalitet i ferskvannssystemer (SFT 1989). Det er her angitt hvordan måleserier skal klassifiseres, og klassegrenser er angitt. Vi har i denne stort sett benyttet angitte klassegrenser for INNSJØER som grunnlag for temakartene,- dette av praktiske hensyn. Videre er analyseresultatene fra de enkelte måleseriene klassifisert for hver enkelt parameter på følgende måte:

E.coli.....	Største konsentrasjon av tarmbakterier (termostabile koliforme bakterier / E.coli) der måleserien har færre enn ti målepunkt. 90-percentilen er benyttet der det er ti eller flere målepunkt. Benevning: antall/100 ml
pH.....	Gjennomsnitt av foreliggende målinger,- begrenset til ett år. På denne måten mistes informasjon knyttet til flaskehalsperioder med minimumsverdier.
Konduktivitet.....	Gjennomsnitt av foreliggende ledningsevne-målinger. Alle målinger er regnet om til samme benevning,- mS/meter.
Turbiditet.....	Høyeste verdi er benyttet. Benevning: Formazin Turbidity Units (FTU.)
Oksygenforbruk.....	Høyeste måling. Benevning: mgO/liter. Permanganattall er omregnet.
Alkalitet.....	Gjennomsnittsmåling. Benevning mmol/liter.
Totalaluminium.....	90-percentil. Benevning: µg/liter
Kalsium.....	Gjennomsnittsmåling. Benevning; mg/liter
Ortofosfat.....	Gjennomsnittsmåling: Benevning: µg/liter
Totalfosfor.....	Gjennomsnittsmåling: Benevning: µg/liter
Totalnitrogen.....	Gjennomsnittsmåling: Benevning: µg/liter



Ved utvelgelse av hvilke prøver fra de gjennomgatte undersøkelser som skulle tas med i sammenstillingen, har vi brukt SFTs retningslinjer for slike undersøkelser (SFT 1989). For total-fosfor og total-nitrogen gjelder dette blandeprøver fra det øverste lag,- fra 1-10 meters dyp i dype innsjøer, 0 - 4 meters dyp i innsjøer som er 10 - 20 meter og 0 - 2 meter i innsjøer som er mindre enn 10 meter dype. For kjemisk oksygenforbruk er gjennomsnitt av målinger fra overflate og bunn benyttet, og for de øvrige parametrene er det målinger fra 0 - 1 meters dyp. Vi har valgt å kun ta hensyn til måleresultater som er yngre enn 7 år, for at sammenstillingen av tilstanden skal bli mest mulig aktuell.

SFTs system er bygget opp rundt et solidt erfaringsmateriale fra norske forhold, og baserer seg på at alle målinger skal relateres til en FORVENTET NATURTILSTAND. Avviket mellom den OBSERVERTE TILSTAND og den forventede naturtilstand blir så klassifisert som FORURENSNINGS-GRAD.

Naturtilstandene og de observerte tilstandene er oppdelt i TILSTANDSKLASSE rangert fra 'I' til 'IV', der 'I' er laveste ("reneste") og 'IV' er den høyeste ("saftigste") klassen. Forurensningsgraden angir forskjellen mellom de to tilstandene etter et tilsvarende firedelt system, nummerert fra 1 til 4:

Forurensningsgrad 1 = Lite eller ikke påvisbart avvik fra naturtilstanden.

Det opprinnelige økosystem er intakt. Klassen inneholder både næringsfattige, humøse og middels næringsrike vannforekomster.

Forurensningsgrad 2 = Moderat avvik fra naturtilstanden.

Moderat endring i produksjon av plankton, begroing og bunndyr. Liten endring i livsvilkårene for laksefisk. Mikroorganismer (bakterier) kan være tilstede i betydelige mengder.

Forurensningsgrad 3 = Markert avvik fra naturtilstanden.

Organismesamfunnets artssammensetning og produksjonsvilkår er vesentlig endret. Kan være mye heterotrofe organismer (bakterier, sopp og protozoer) tilstede. Reproduksjon av laksefisk er sterkt begrenset. Vannet er hygienisk sett utilfredsstillende.

Forurensningsgrad 4 = Stort avvik fra naturtilstanden.

Økosystemet er helt ute av balanse. Gjærte dominans av blågrønnalger og heterotrofe organismer. Oksygenmangel forekommer. Laksefisk forekommer *vanligvis* (vår tilføyelse) ikke.

Et slikt klassifiseringssystem er etablert for mange parametre som inngår i ferskvannsbiologiske undersøkelser, og gir et verdifullt sammenligningsgrunnlag for enhver undersøkelse. I tillegg er det utarbeidet opplegg for hvordan prøvene bør samles inn, for hyppigheten av innsamlingene, og for databearbeidelse og tolkning av resultatene mot de aktuelle klassifiseringssystem.

Denne sammenstillingen har således klassifisert den OBSERVERTE TILSTAND, og sammenlignet denne med en utarbeidet FORVENTET NATURTILSTAND for de respektive lokaliteter.

VOLLENWEIDERS VURDERING AV BELASTNING

Ulike innsjøer tåler ulike mengder av næringssalttilførsel, dvs. det oppnås ulik forurensningseffekt og styrke av samme mengde belastning i de forskjellige innsjøer. Dette henger sammen med innsjøenes vannutskifting. Vollenweider (1976) presenterte et stort materiale av innsjøer der sammenhengen mellom vannutskifting og næringssalttilførsel ble koblet mot den generelle tilstanden i innsjøene. Han satte så opp grenseverdier for både "akseptabel" og "kritisk" fosforbelastning på innsjøene. De to grenseverdiene skal grovt sett samsvare med henholdsvis 10 µg og 20 µg fosfor/liter for den aktuelle innsjø.



Vurderingene i dette systemet gjøres ut fra et "Vollenweider-diagram", der HYDROLOGISK BELASTNING føres langs x-aksen, og NÆRINGSSALTBELASTNING langs y-aksen. Hydrologisk belastning er forholdet mellom vannets middeldyp og omsetningstid for vannmassene (middeldyp = volum/areal, omsetningstid = volum/tilrenning pr.år), og har benevnelse meter/år. Næringssaltbelastningen uttrykkes som tilførsel av fosfor pr. kvadratmeter innsjøoverflate, fordi den totale produksjon er relatert til de øverste metrene av vannsøylen, - altså overflaten heller enn volumet.

Systemet er i hovedsak utviklet for store og dype innsjøer, og ikke basert på norsk erfaringsmateriale. Fortolkningene må derfor vurderes som det de er, - grove indikasjoner på tingenes tilstand, og således gir de verdifull informasjon.

Vollenweider (1976) utviklet også en formel for hvor store andeler av fosfortilførselen som holdes tilbake i innsjøene (fosfor-retensjon). Dette er en funksjon av vannets oppholdstid i innsjøen, og er interessant når det er snakk om å vurdere omfang av indre gjødsling og akkumulering av næring i en innsjø. Formelen er som følger, der R = retensjonen og T_w = vannets oppholdstid i år:

$$R = \frac{1}{1 + \sqrt{1/T_w}}$$

BIOTILGJENGELIGHET AV FOSFOR

I tålegrensevurderingen beskrevet over, er det benyttet verdier for totalfosfor når tilførsler er beregnet. Dette er begrunnet både ut fra det forhold at systemet er basert på denne type målinger, og fordi dette er tilgjengelige opplysninger som er noenlunde lette å framskaffe for en innsjø.

Det har imidlertid vist seg at ikke alle typer tilførsler av fosfor er like tilgjengelig for de primærproduserende organismer i innsjøene. NIVA har gjennomført forsøk og foretatt beregninger for å anslå andelen av de totale fosfortilførsler fra forskjellige kilder som er direkte "biotilgjengelig" (Berge & Källkvist 1990). Gjødsl og kloakk har en relativt høy grad av biotilgjengelighet (ca 70%), mens arealavrenning har en høyst varierende grad av biotilgjengelighet avhengig av arealenes type og beliggenhet. Naturlig erosjonsmateriale har lavest andel med under 20%, mens sandfiltrert kloakk har høyest på vel 95% tilgjengelighet for fosforet. Disse prosentene er i stor grad benyttet i de foreliggende teoretiske vurderinger av tilførsler til resipienter i Sør-Trøndelag.

Vollenweider viste imidlertid en klar sammenheng mellom innsjøens vannutskifting og dens generelle "fosfor-retensjon" (formel vist over). Det er således klart at den fosfor som tilføres, - uavhengig av sin umiddelbare biotilgjengelighet, kan forbli i systemet og bli gjort tilgjengelig seinere. Dette gir tilførselsberegningene og tålegrensevurderingene et mer dynamisk aspekt.

Videre vil dype skiktete sjøer oppleve en lavere umiddelbar tilgjengelighet for fraksjoner av tilførselene enn grunne uskiktete sjøer. Samtidig vil næringsfattige innsjøer ha et fosforfyllende miljø ved sedimentene, mens næringsrike innsjøer vil ha et fosfor"frigivende" miljø ved sedimentet. Det er således meget stor forskjell på utnyttelsen av det tilførte fosforet mellom næringsfattige, dype innsjøer og næringsrike grunne innsjøer. I ekstra vindeksponerte innsjøer vil dessuten sedimentert materiale kunne virvles opp og bli gjort biologisk tilgjengelig igjen.

Vi har derfor valgt ikke å fokusere på biotilgjengelighet i denne sammenstillingen, og ene og alene holdt oss til beregningene av totalfosfortilførsler. Tålegrensevurderingene som er utført i denne sammenstillingen ser ut til å samsvare bra med de øvrige opplysninger som foreligger om resipientene, slik at dette anses for godt nok.



LITTERATURHENVISNINGER

Liste over undersøkelsesrapporter som er benyttet er presentert under de kommunevise oversiktene.

- BERGE, D. & T.KÄLLQVIST 1990.
Biotilgjengelighet av fosfor i jordbruksavrenning. Sammenliknet med andre forurensningskilder.
Sluttrapport.
NIVA-rapport 2367, 130 sider.
- GJESSING, J. (red.) 1977.
Norges Geografi.
Universitetsforlaget, ISBN 82-00-01529-7, 439 sider.
- GJESSING, J. 1978.
Norges landformer.
Universitetsforlaget, ISBN 82-00-0172-9, 207 sider.
- HENRIKSEN, A. (red.), E.JORANGER, T.HESTHAGEN & G.G.RADDUM 1991.
Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Sammendrag av årsrapport 1990.
Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 465/91, 30 sider.
- HOLTEDAL, O. 1968
Hvordan landet vårt ble til
- JOHNSEN, G.H., G.B.LEHMANN & A.BJØRKLUND 1992.
Tilstand og status for vatn og vassdrag i Hordaland.
Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelingen rapport 6/92 og
Rådgivende Biologer as, rapport 62, 75 sider
- MOLVERSMYR, Å., J.P.Aabel, S.Sanni, A.BERGHEIM & P.T.HAALAND 1990.
Samlerapport: Forurensningsundersøkelser i vassdrag og sjøområder i Rogaland.
Rogalandsforskningen, rapport 132/90, 136 sider
- NVE 1987.
Avrenningskart over Norge. Referanseperiode 1.9.1930 - 31.8.1960.
NVE. Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling, Kartblad nr. 1.
- REITE, A.J. 1990.
Sør-Trøndelag fylke. Kvantærgeologisk kart M 1:250.000. Veiledning til kartet.
Norges geologiske undersøkelser, Skrifter 96, 39 sider og kart.
- SFT 1989.
Vannkvalitetskriterier for ferskvann.
Statens Forurensningstilsyn.
- SIFF 1987.
Kvalitetsnormer for drikkevann.
Statens Institutt for Folkehelse, 72 sider.
- VOGT, T. 1986.
Vannkvalitet og helse. Analyse av en mulig sammenheng mellom aluminium i drikkevann og aldersdemens.
Statistisk Sentralbyrå, Sosiale og Økonomiske studier 61, 77 sider.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1976.
Advances in defining critical loading levels for phosphorous in lake eutrophication.
Mem.Ist.Ital.Idrobiol. 33, 53-83.
- WOLFF, F.C. 1979.
Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250.000 (Med fargetrykte kart).
Norges geologiske Undersøkelser, 353, 1-76. Utgitt av Universitetsforlaget.