



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Overvaking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen & Annie Elisabeth Bjørklund

OPPDRAKSGIVER:

Fylkesmannen si miljøvernavdeling, ved førstekonsulent Kjell Hegna,
Postboks 7310, 5020 Bergen

OPPDRAGET GITT:

mai 2000

ARBEIDET UTFØRT:

2000-2001

RAPPORT DATO:

16. mai 2001

RAPPORT NR:

490

ANTALL SIDER:

40

ISBN NR:

ISBN 82-7658- 336-9

EMNEORD:

- Eutrofieringsvasskvalitet
- Vassdrag
- Hordaland fylke

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelinga, har gjennomført ei omfattande kartlegging av tilstand og status for vassdraga i fylket. Dette arbeidet har resultert i to fylkesoversyn med omsyn på tilstand i vassdraga, høvesvis i 1992 (Johnsen mfl. 1992) og i 1997 (Bjørklund & Johnsen 1997 b), samt eit samla oversyn over utført arbeid i sentrale vassdrag i fylket (Bjørklund & Brekke 2000). Alle desse rapportane byggjer på undersøkingar utført i regi av miljøvernavdelinga og av kommunar i fylket.

Denne føreliggjande undersøkinga omfattar innsamling og rapportering av resultatata frå månadlege vassprøver frå vassdrag i Hordaland frå mai til oktober 2000. Prøvetakingspunkta er lagt til vassdrag der det allereie føreligg nyare undersøkingar av vasskvalitet, og der ein har føreteke klassifisering av bidraga frå dei ulike kjeldene for tilførsler. Ei slik overvaking vil over tid tilføre kunnskap om mellomårsvariasjon i vasskvalitet, slik at det er mogleg å danne seg ei betre forståing og fortolking av resultatata frå einskilte undersøkingar i fylket. Vidare vil dei involverte kommunane kunne nytte resultatata til å følgje eventuelle effektar av utførte tiltak i vassdraga. Undersøkingane vil dessutan utgjere det referansegrunnlaget ein i dag manglar for dei konkrete resipientvurderingane kommunane får utført.

Målsetjinga med overvakinga har vore tredelt:

- 1) Gjennomføre enkle og samanliknbare årlege undersøkingar av eutrofierings-vasskvalitet på eit utvald stasjonsnett i Hordaland.
- 2) Beskrive mellomårsvariasjon i “upåverka” (naturgrunnlaget), landbrukspåverka og kloakkpåverka vassdragsdelar i dei ulike delane av fylket.
- 3) Beskrive ei mogleg utvikling i vassdrag i upåverka delar av fylket.

Prosjektet er utført på oppdrag frå Fylkesmannens Miljøvernavdeling ved førstekonsulent Kjell Hegna, og det er gjennomført med midlar frå Statens Forurensningstilsyn og Hordaland fylkeskommune.

Bergen, 8.mai 2001

INNHALD

Føreord	2
Innhald	2
Samandrag	3
Innleiing	4
Dei utvalde lokalitetane	6
Prøvetakinga 2000	8
Omtale av vassdraga	9
Diskusjon	35
Litteratur referansar	40

SAMANDRAG

JOHNSEN G.H. & A.E.BJØRKLUND, 2001

Overvaking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000

Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 490, 40 sider, ISBN 82-7658-336-9.

Til saman 22 elvepunkter i ti vassdrag i Hordaland vart undersøkt med omsyn på eutrofiering. Det var teke prøvar fem gonger i perioden mai til september 2000. Prøvetakingsstadane var plukka ut slik at dei i hovudsak reflekterte tre ulike typar ureiningssituasjonar:

- Tilnærma upåverka områda med tilførsler frå urørd natur og langtransporterte ureiningar
- Landbrukspåverka prøvetakingsstadar
- Kloakkpåverka prøvetakingsstadar

Prøvetakingavart også organisert for å dekke opp dei ulike delane av fylke; dei indre,- mellomliggande og ytre strøka.

Dei landbrukspåverka vassdraga var dei mest ureina, medan dei kloakkpåverka var noko mindre ureina. Dette gjaldt både med omsyn på innhald av tarmbakteriar, næring og organisk stoff. I dei upåverka var innhaldet av dei ulike stoffane svært låg og tilstanden omlag som den forventa naturtilstanden.

Det var imidlertid ikkje berre menneskeleg påverknad som hadde betydning for tilstanden i vassdraga. Det var og ein samanheng mellom vasskvalitete og i kva for region av fylket dei ulike vassdraga ligg. Næringsinnhaldet og innhaldet av organisk stoff var høgare i dei ytre- og mellomliggande deler av Hordaland enn i dei indre delane av fylket. Dette skuldast ulik berggrunn, jordsmonn og vegetasjon, samt at vassdrag under den marine grensa alltid vil ha eit høgare innhald av næringsemne og organisk stoff.

For næringsinnhaldet hadde påverknadskjelde og plassering i fylket omtrent like stor betydning for vasskvaliteten, og frå 20% til 30 % av variasjonen kunne forklarast ut frå kvar av desse to årsakane. For innhaldet av organisk stoff hadde plasseringa i fylket størst innverknad og heile 60 % av variasjonen i innhald av organisk stoff skuldast kva del av fylket vassdraget låg i. Berre om lag 25 % kunne forklarast ut frå ulikegrad av menneskeleg påverknad.

Ulike nedbørmengder gjennom prøvetakingsperioda var ein tredje årsak til varierende vasskvalitet i vassdraga. Spesielt i dei landbrukspåverka vassdraga samvarierte innhald av tarmbakteriar, næring og organisk stoff relativt bra med nedbørmengdene. Dette skuldast høgare utvasking frå nedbørfelta i samband med nedbør.

Dei fleste vassdraga var relativt sett noko mindre næringsrike i 2000 enn tidlegare, medan fargetalet stort sett var høgare. Dette gjaldt for både dei landbrukspåverka og upåverka vassdraga. I dei kloakkpåverka vassdraga var og fargetalet høgare, men fosforinnhaldet var omlag som før.

INNLEIING

Dei siste åra er det utarbeidd mange rapportar med omsyn på eutrofiering i Hordaland, og kvart år vert nye undersøkingar gjennomført. Desse vert i hovudsak utført i særleg påverka vassdrag, og i mindre grad i upåverka vatn og vassdrag i fylket. Mange av undersøkingane er utført etter pålegg frå Fylkesmannen si miljøvernavdeling (mva), anten i samband med kommunale utslepp av kloakk, eller ureining frå landbruk og frå fiskeoppdrett i innsjøar.

Tilstanden i ein innsjø og vasskvaliteten i elvar kan variere ganske mykje avhengig av vêr og temperatur, og det er difor viktig å ha eit referansemateriale slik at det vert mogleg å skilje ut den delen av den observerte variasjonen som skuldast naturlege tilhøve i undersøkingsåret. Dessutan finst det lite dokumentasjon på utvikling eller moglege endringar i tilhøva i vassdrag i fylket over tid, og heller ikkje noko omfattande dokumentasjon over variasjonen i naturtilhøva i vassdrag i dei ulike delar av fylket.

KVA PÅVERKAR VASSKVALITETEN

Vasskvalitet er eit resultat av mange ulike forhold. Geologi, topografi og klima er avgjerande i eit vassdrag som ikkje er utsett for menneskeleg påverknad. Dei fleste vassdraga er i dag i tillegg påverka av tilførsler frå kloakk, landbruk, industri, transport og liknande, noko som i varierende grad gjev endring i vasskvaliteten. Tarmbakterieureining, auka innhald av næringssalt og organisk stoff, forsuring og auka innhald av miljøgifter er vanlege ureiningar i vassdrag, og det er utarbeidd eigne system for å klassifisere og karakterisere miljøtilstanden i vassdrag (SFT 1997). Denne rapporten omhandlar vasskvalitet med omsyn på tarmbakteriar, næringsinnhald og innhald av organisk stoff.

Naturtilstanden tilsvarar den miljøtilstanden ein finn i eit vassdrag som berre er påverka av tilførsler frå uberørt natur. Naturgrunnlaget er eit resultat av samansetjinga til berggrunnen, næringsrikheita til lausmassane og jordsmonnet, og morfologien til vassdraga. Nærare informasjon om dette er gjennomgått i tidlegare rapportar om vasskvalitet i Hordaland (mellom anna Johnsen mfl. 1992). Dette vil difor berre bli kort oppsummert her:

For det naturlege næringsinnhaldet i eit vassdrag vil berggrunn, jordsmonn og marin grense vere dei viktigaste faktorane. Gabbroide bergartar er til dømes ofte rike på fosfor, og i kalkrike område er det og registrert høgare fosforinnhald enn i surare område. Med omsyn på næringsinnhaldet vil dette vere høgare i vassdrag der ein stor del av nedbørfeltet ligg under marin grense. Den marine grensa i Bergensområdet er på om lag 60 moh, med noko lågare grense lenger sør og noko høgare grense lenger nord. Innover i landet aukar ho også, og inst i Hardangerfjorden er ho på omlag 100 m. Vassdrag med nedbørfelt under den marine grensa vil ha eit naturleg høgare innhald av både fosfor og nitrogen. Naturgrunnlaget med omsyn på næringsemne er gjennomgått i to tidlegare rapportar om vasskvalitet i vassdrag i Hordaland (Johnsen mfl. 1992, Bjørklund og Johnsen 1997 b), men kort oppsummert er naturgrunnlaget om lag:

Grunnfjellsregionane i fylket	2-6 µP/l og 100-150 µN/l
Områda med Bergensbuene frå den kaledonske fjellkjedefoldinga	4-12 µP/l og 150-300 µN/l
Områda med kambrosilurbergartar	2-6 µP/l og 150-300 µN/l
Nedbørfelt under den marine grensa	opp mot 10-11 µP/l og 400 µN/l

Naturleg innhald av organisk stoff vil være sterkt påverka av mengda myrområde i nedbørfeltet. Innsjøar som er sterkt myrpåverka har gjerne fargetal frå 40 mg Pt/l og oppover, og innhaldet av organisk karbon årsaka av myrtilsig kan være på over 6 mg C/l (SFT 1995 b). Men og for innsjøar utan myrtilsig, men med nedbørfelt under den marine grensa kan ein finne eit høgare innhald av organisk stoff, då i form av planktonalgar, og innhaldet av organisk karbon kan kome opp mot 2,5 mg C/l. I innsjøar med nedbørfelt utan store innslag av myr og utan marin påverknad vil det naturlege fargetalet liggje under 15 mg Pt/l og innhaldet av organisk karbon under 2,5 mg C/l.

Menneskeskapte tilførsler kan delast inn i to typar; dei langtransporterte som kjem med vind og nedbør, og dei lokale som kjem som tilsig direkte til vassdraga. Årlege tilførsler med nedbør i Hordaland er utrekna til om lag 10 - 30 kg fosfor pr. km² og 200 - 1500 kg nitrogen pr. km² ut frå målte konsentrasjonar i nedbør og nedbørmengdene. Som ein kuriositet kan det nemnast at til heile Hordaland, med sine 15.420 km², vil dei årlege langtransporterte tilførslene vere rundt 300 tonn fosfor og 11.000 tonn nitrogen. Omlag 50 % av dette fosforet er partikulært bunde og difor lite tilgjengeleg for biologisk vekst. Mesteparten fell dessutan i nedbørfeltet der det vert teke opp og omsett i jord og vegetasjon, og dette vil difor berre i ei viss mon nå vassdraga med avrenninga. I område med skrint jordsmonn og lite vegetasjon kan ein imidlertid få betydeleg lekkasje av nitrogen til vassdraga.

Menneskeskapte tilførsler kjem i hovudsak frå landbruk, kloakk og einskilde industribedrifter. Desse tilførslene påverkar vassdraget lokalt der dei kjem ut, men i mange tilfelle påverkar dei og store delar av vassdraget nedanfor utsleppsområdet. Utslepp frå landbruk er generelt sett den største ureiningskjelda i Hordaland, medan kloakk kjem på ein god andre plass (Bjørklund og Johnsen 1997 b).

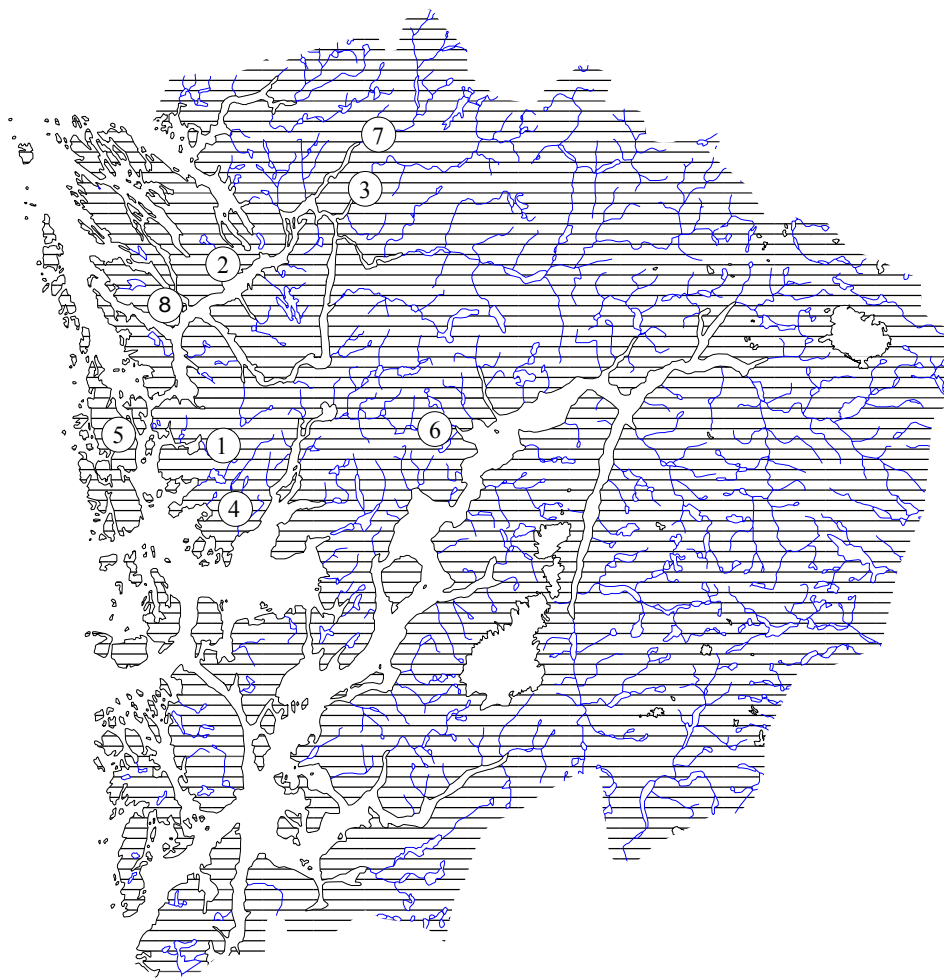
Vêrforholda er og svært viktige for vasskvaliteten. I vassdrag som får størstedelen av tilførslene med avrenning frå nedbørfeltet, som til dømes upåverka vassdrag og landbrukspåverka vassdrag, vil eit år med mykje og styrtprega regn kunne gje større tilførsler enn eit år med lite regn. I eit vassdrag som får det meste av tilførslene som direkte tilsig, til dømes kloakktilsig eller tilsig frå siloar eller gjødselkjellarar, vil mykje regn verke fortynnande på tilførslene, og vasskvaliteten vil verte betre. Når ein skal vurdere ureininga i eit vassdrag og frå dette finne ut om tilhøva i nedbørfeltet er akseptable eller ikkje, vil difor to år med svært ulikt vêr kunne gje eit svært ulikt bilde av belastninga, og kunne føre til at tiltak vert gjort på feil grunnlag. Det er difor svært viktig å kjenne til variasjonen i nedbør og vêrforhold og konsekvensane av desse på vasskvaliteten ved ulike ureiningstypar.

DEI UTVALDE LOKALITETANE

Overvaking av vasskvalitet med omsyn på eutrofiering i Hordaland omfatta i 2000 ti vassdrag med til saman 22 målepunkt frå ulike delar av fylket. Utvalet er gjort for å representere naturtilhøva i vassdraga, samstundes med at nokre prøvepunkt i hovudsak skulle dekkje opp “landbruksureining” medan andre skulle vere dominert av “kloakkureining”. Det var også viktig at dei utvalde vassdraga var undersøkt tidlegare, slik at ein hadde gode kunnskarar om tilhøva. Stasjonsnettet er synt i tabellen nedanfor og i kart på neste side. To lokaliteter frå Bømlo er og med i prøvetakinga, men vi fekk ikkje tilsendt alle prøvene derifrå.

Tabell 1. Utvalde vassdrag og prøvetakingspunkt for overvakinga i 2000.

VASSDRAG	MÅLEPUNKT	HOVUDTYPE PÅVERKNAD	REGION	SISTE REFERANSE
Nesttunvassdraget i Bergen kommune	Innløp Myrdalsvatn frå nordaust	“upåverka”	MELLOM	Oppsummert i RB-rapport nr 245 frå 1996
	Nesttunelv før samløp elv frå Grimevatn	“kloakk”		
	Innløp Nesttunvatn frå Sædalen	“landbruk”		
Eikangervassdraget i Lindås kommune	Innløp Vikavatnet	“landbruk”	YTRE	RB-rapport nr 220 frå 1996
	Utløp til Eikangervåg	“landbruk”		
Eksingedalsvassdraget i Vaksdal kommune	Ekso over Gullbrå	“upåverka”	INDRE	RB-rapport nr 259 frå 1997
	Ekso innløp Nesevatnet	“landbruk”		
	Ekso ved Myster	“landbruk”		
Oselva i Bergen og Os kommunar	Inst i Haugsdalen	“upåverka”	MELLOM	RB-rapport nr 276 frå 1997
	Vallaelva	“landbruk”		
	Før utløp sjø ved Osøyo	“kloakk +landbruk”		
Fjellsvassdraget i Fjell kommune	Elv frå Halljesvatnet	“upåverka”	YTRE	RB-rapport nr 152 frå 1994
	Før utløp til Fjellspollen	“kloakk”		
Steinsdalsvassdraget i Kvam kommune	Røyro ved Røyrlø	“upåverka”	INDRE	RB-rapport nr 282 frå 1997
	Ved Neteland	“kloakk”		
	Utløp til Movatnet	“landbruk”		
Moelvi i Modalen kommune	Utløp Steinslandsvatnet	“upåverka”	INDRE	RB-rapport nr 129 frå 1994
	Før utløp til Mofjorden	“upåverka”		
Mjåtveitvassdraget i Meland kommune	Utløp Dalevatnet	“landbruk”	YTRE	RB-rapport nr 148 frå 1994
	Før utløp til Salhusfjorden	“kloakk +landbruk”		
Bremnesinnsjøer i Bømlo kommune	Utløp Storavatnet	“kloakk”	YTRE	RB-rapport nr. 252 frå 1996
	Utløp Selsvatnet	“kloakk”		



- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1) Nesttunvassdraget i Bergen, | 5) Fjellsvassdraget i Fjell, |
| 2) Eikangervassdraget i Lindås, | 6) Steinsdalsvassdraget i Kvam, |
| 3) Eksingedalsvassdraget i Vaksdal, | 7) Moelvi i Mødalen, |
| 4) Oselven i Bergen og Os, | 8) Mjåtveitvassdraget i Meland, |

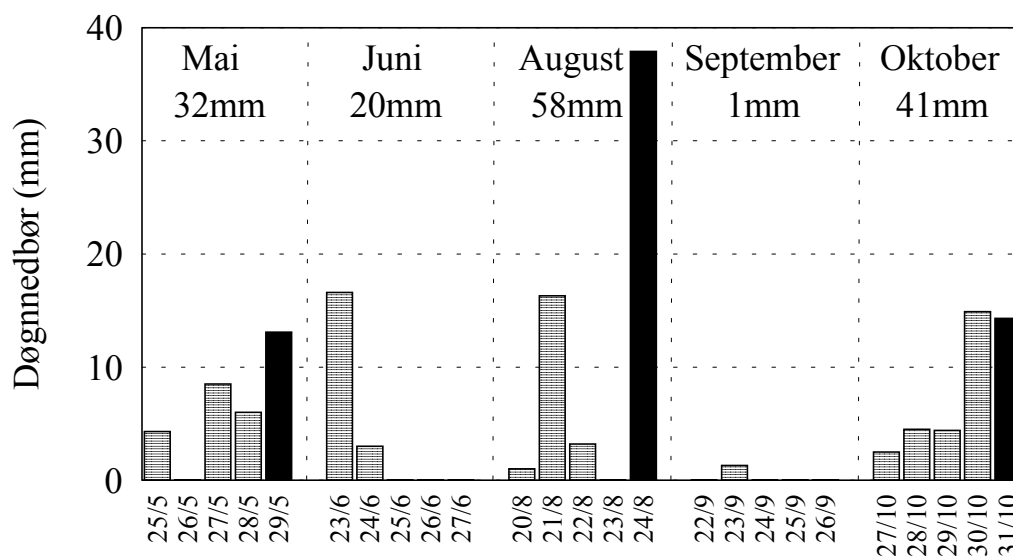
Figur 1. Utvalde vassdrag med prøvetakingspunkt ved overvakinga i 2000.

PRØVETAKINGA 2000

Prøvetakinga i 2000 vart sett igang i slutten av mai, og det vart samla inn månadlege prøver fram til oktober med unnatak av juli. Programmet vart noko avkorta fordi prosjektrammene vart avkorta i høve til dei planlagte seks månadlege innsamlingstidspunkta. Så godt som alle prøvene vart samla inn same dag, men grunna store avstandar vart i nokre av tilfella einiskilde prøver tekne i samband med anna arbeid innafor ei veke frå hovudinnsamlinga. Dei to lokalitetane frå Bømlo er utelatne då vi ikkje fekk tilsendt alle prøvene derifrå.

Dei klimatiske tilhøva i Hordaland sommaren og hausten 2000 var svært variable. Nedbøren kom i periodar som kraftig styrtregn, medan det i dagane mellom var svært tørt. Månadsnedbøren i mai og juni var omlag som normalt (høvesvis 124 og 134% av 1960-1990-normalen), medan det i august var meir nedbør (160%) og i september og oktober var mindre nedbør enn vanleg (høvesvis 51 og 80%). I figuren under er dagsnedbøren dei fem dagane før kvar av prøvetakingane synt (**figur 2**), og dei på førehand utvalte prøvetakingdagane kan synast å ha fanga opp denne variasjonen relativt godt. Døggnedbør er målt klokka 07 om morgonen for dei siste 24 timane, slik at den nedbøren som er synt i figuren faktisk hadde kome før prøvetakinga same dagen.

Dei vasskjemiske prøvaner er analysert av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS. Alle analysane er utført i høve til Norsk Standard, og usikkerheita ligg innanfor $\pm 10\%$.



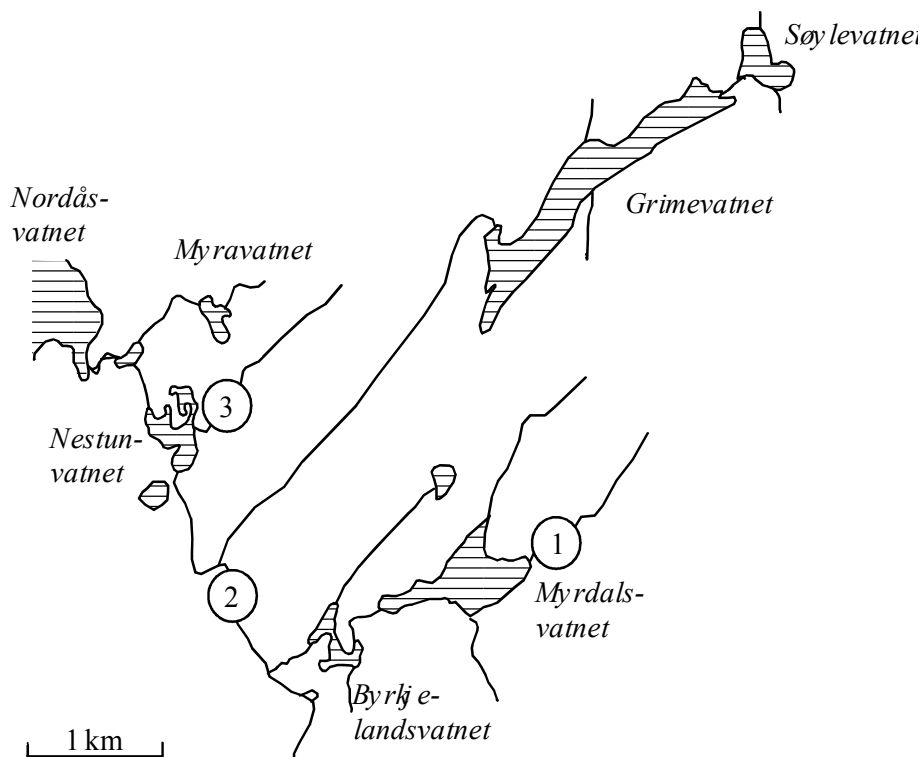
Figur 2. Døggnedbør dei fem siste dagane før kvar av prøvetakingane. Nedbøren er målt klokka 07 om morgonen kvart døger ved Bergen - Florida, slik at nedbøren som er synt med svarte søyler i figuren hadde falle før prøvetakinga fann stad seinare same dagen.

NESTTUNVASSDRAGET I BERGEN

Nesttunvassdraget ligg i Bergen og har utløp til Nordåsvatnet. Vassdraget består av fleire greiner, med mange innsjøar (**figur 3**). Nedbørfeltet er på 43,8 km² og ligg i eit område med årleg middelvrenning som varierer frå 55 liter pr. sekund pr. km² til 90 liter pr. sekund pr. km² (NVE 1987). Vassdraget har ei samla middelvassføring til sjø på 100 millionar m³ årleg, eller 3,2 m³ pr. sekund.

Det er til dels tett busetnad langs delar av vassdraget, medan det er landbruksaktivitet i dei øvre delane og langs innløpselva til Nesttunvatnet frå Sædalen (prøvetakingspunkt 3). Innløpselva frå aust til Myrdalsvatnet (prøvetakingspunkt 1) drenerer heilt urørte høgareliggjande fjellområde.

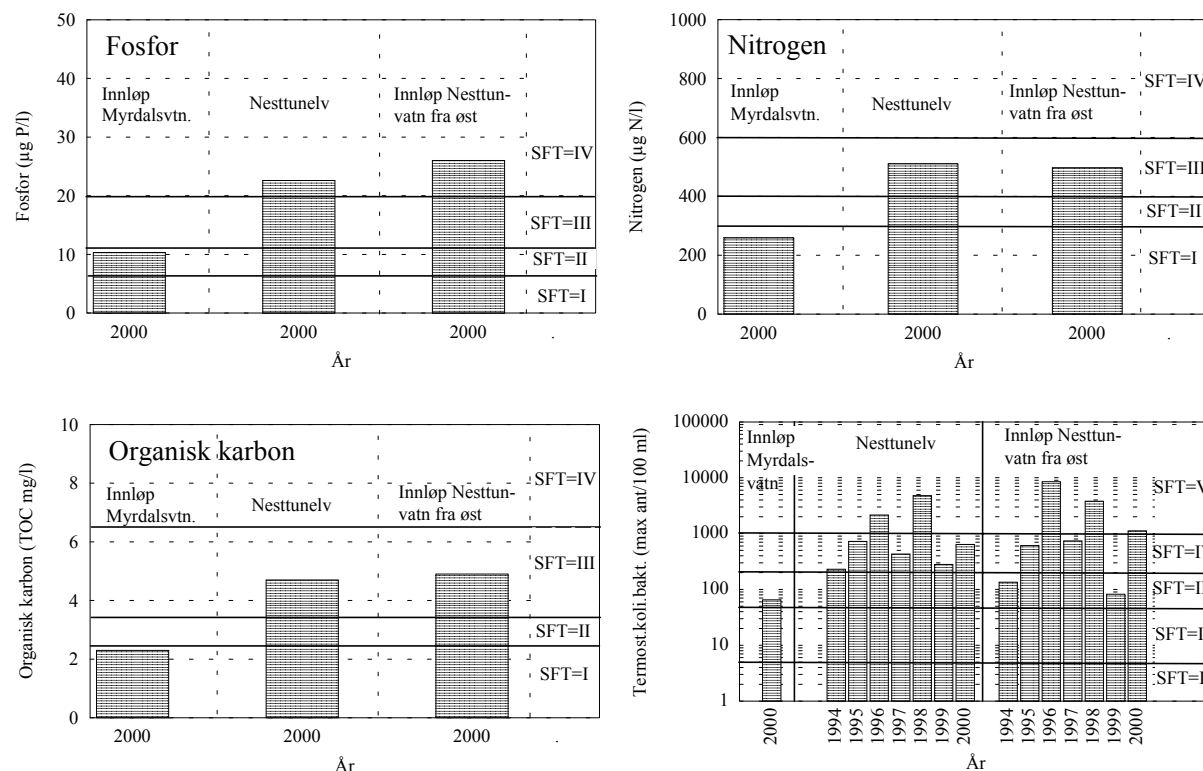
Bergen kommune har sidan 1991 gjennomført resipientundersøkingar i utvalde innsjøar, der innsjøane i Nesttunvassdraget har vore undersøkte i 1994, 1997 og i 2000. I tillegg vert det gjennomført eit årvisst undersøkingsprogram for å vurdere omfanget av kloakkureining til vassdraga i Bergen kommune. Programmet består av undersøkingar av tarmbakterieinnhald på i alt 55 faste stader i 13 vassdrag i kommunen. To av desse prøvetakingsstadane er dei same som i denne undersøkinga.



Figur 3. Kart over dei sentrale delar av Nesttunvassdraget med prøvetakingsstasjonane for denne overvakinga.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i den øvre upåverka delen av vassdraget var lågt (SFT-klasse II), men fosformengda var likevel noko høgare enn naturtilstanden på 4 µg P/l (Johnsen mfl. 1992). Lenger nede, i dei sentrale delane rundt Nesttun, var fosformengda høgare (klasse IV) grunna tilførsler frå kloakk og landbruk. Nitrogeninnhaldet hadde eit tilsvarande forløp, men belastinga var noko lågare (klasse I og III). Nitrogenmengda i innløpselva til Myrdalsvatnet var omlag som naturtilstanden på 200 µg N/l (Bjørklund mfl. 1994), men mengda auka med aukande ureining frå kloakk og landbruk nedover i vassdraget. Næringsinnhaldet er ikkje undersøkt i desse elvane tidlegare.



Figur 4. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på tre stader i Nesttunvassdraget. Data frå tidlegare år er henta frå Bergen kommune sine årlege undersøkingar i vassdraget. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff auka frå dei upåverka øvre delane til dei kloakk- og landbrukspåverka sentrale delane. Utan vesentleg menneskeleg påverknad var innhaldet av organisk karbon lågt (klasse I) medan både dei to nedre prøvetakingsplassane hadde eit middels høgt innhald av organisk stoff (klasse III). Fargetalet låg til vanleg rundt 20 i dei øvre delane, medan det varierte mykje i dei nedre. Både innhaldet av organisk stoff og fargetalet varierte sterkt i høve til nedbørmengdene. Desse parametrane er ikkje undersøkt tidlegare i desse elvane.

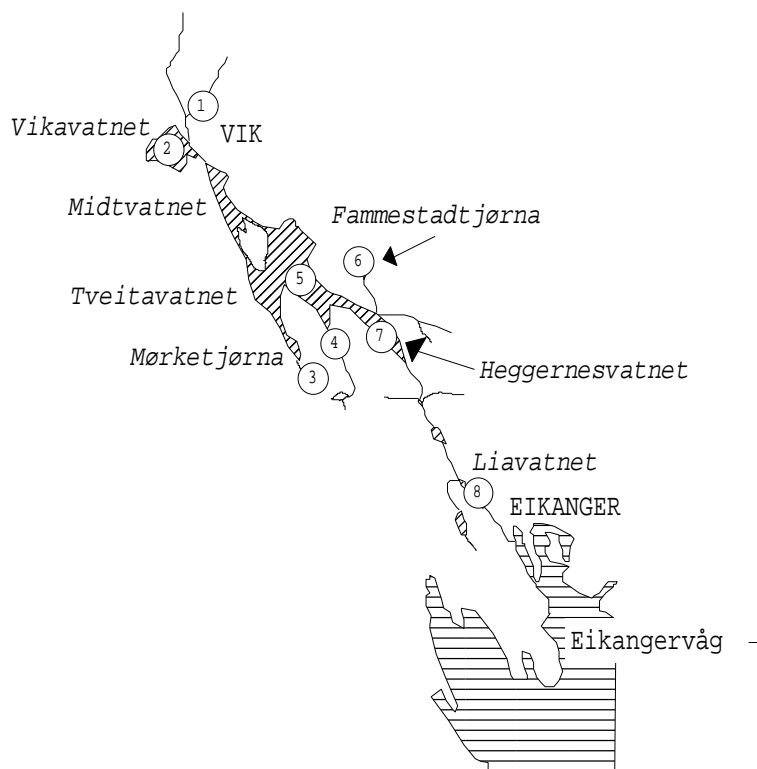
Tarmbakterieureininga var sterkt aukande nedover i vassdraget. I den upåverka delen var det støtt små mengder tarmbakteriar, men berre ein gong var mengdene middels høge. Kloakktilførsler til Nesttunelva og landbruksavrenning til elva frå Sædalen gav større ureining (klasse IV og V), og landbruksavrenninga i elva frå Sædalen gav sterk ureining i samband med mykje regnvêr. I Nesttunelva var ureininga vanlegvis størst i tørrvêrsperiodane. Tarmbakterieureininga i 2000 var ikkje vesentleg forskjellig frå tidlegare år.

Tabell 2. Analyseresultat frå Nesttunvassdraget i Bergen kommune i 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Innløp	29.mai	60	17	28	659	4,88	65
Myrdalsvatn frå nordaust	27.juni	19	4	9	164	2,99	6
	24.august	prøva vart teken i ei anna elv					
	26.sept	16	<2	<4	88	2,19	15
	30.oktober	22	<2	<4	125	1,89	4
Nesttunelv før samløp elv frå Grimevatn	29.mai	34	6	17	472	3,39	215
	27.juni	28	7	14	431	3,54	340
	24.august	71	11	31	467	6,17	320
	26.sept	52	13	25	657	5,26	640
	30.oktober	59	22	26	522	5,08	400
Innløp Nesttunvatn frå Sædalen	29.mai	50	7	15	495	5,53	120
	27.juni	28	15	23	525	3,37	56
	24.august	91	2	22	346	7,16	1120
	26.sept	32	34	45	588	3,45	280
	30.oktober	52	20	25	531	4,8	190

EIKANGERVASSDRAGET I LINDÅS

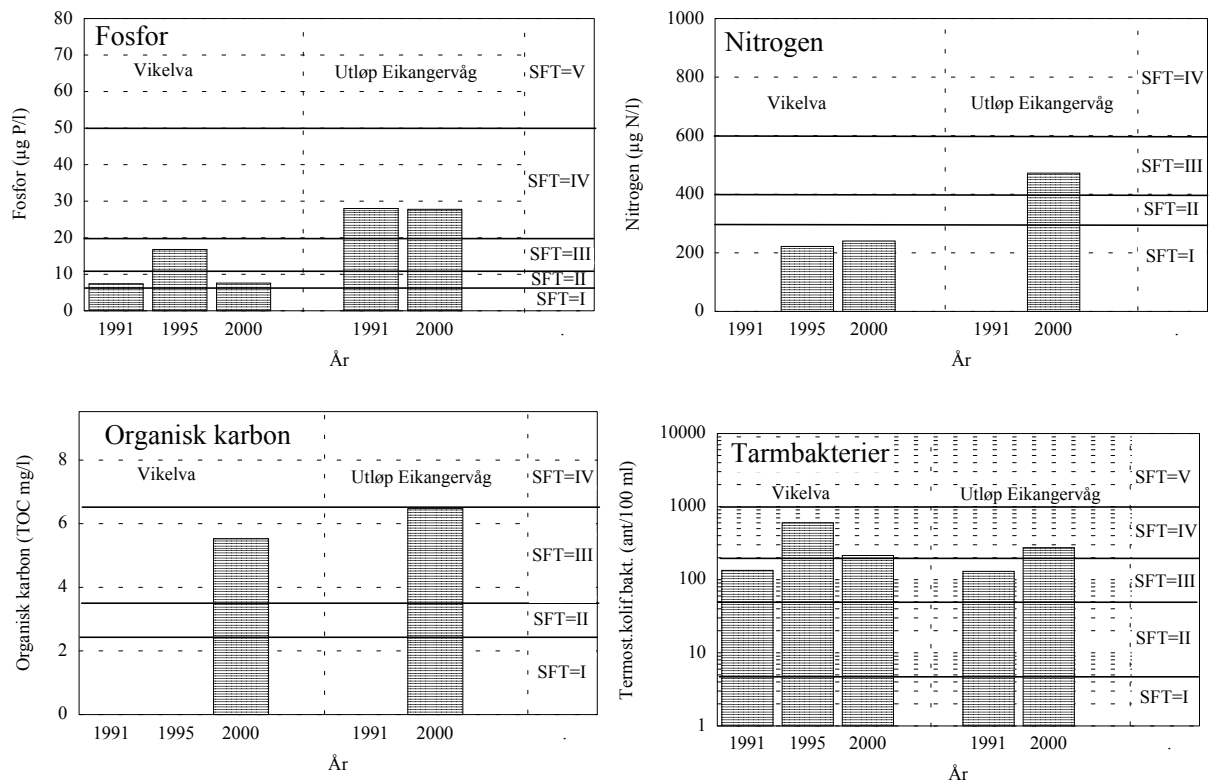
Eikangervassdraget ligg i Lindås kommune og har utløp sørover til Eikangervågen i Osterfjorden (**figur 5**). Vassdraget er omlag 10 km langt og har eit nedbørfelt på 24 km². Det er busetnad og omfattande landbruksaktivitet langs store delar av vassdraget. Det øvste målepunktet drenerer i hovudsak urørte områder, sjølv om det renn gjennom innmark/beiteland det siste stykket ned mot Vikavatnet. For nærare beskriving av tilhøva i nedbørfeltet blir det vist til "Tilstandsrapport for Eikangervassdraget 1989-91" (Tøsdal og Klyve 1991). Vassdraget vart og undersøkt i 1995 (Bjørklund 1996).



Figur 5. Kart over Eikangervassdraget med prøvetakingsstadane frå 1991 og 1995 innteikna. Berre målepunkta 1 og 8 inngår i denne overvakinga.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i Vikaelva, i den øvre delen av Eikangervassdraget, var lågt ved prøvetakinga i 2000. Både fosfor- og nitrogenkonsentrasjonane var låge og tilsvarte klasse II og I høvesvis. Naturtilstanden med omsyn på fosfor er på 7 µg/l (Tøsdal og Klyve 1991) og gjennomsnittskonsentrasjonen i denne elva var på berre 7-8 µg P/l. Det er difor naturlege tilførsler som dominerer i denne delen av vassdraget. Ved utløpet til sjøen var vassdraget middels næringsrikt (klasse III for både fosfor og nitrogen). Fosforkonsentrasjonane samvarierte i stor grad med nedbørmengdene i dei nedre delane, noko som kan tyde på at arealavrenning frå landbruksareal etter gjødselspreiing og slått er viktigaste ureiningskjelde begge stader. Næringsinnhaldet i vassdraget var ikkje vesentleg forskjellig i 1991 og i 2000 på nokon av dei undersøkte stadane. I 1995 var ureininga noko høgare ved innløpet til Vikavatnet.



Figur 6. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på tre stader i Eikangervassdraget. Tidlegare data er henta frå Tøsdal og Klyve (1991) og Bjørklund (1996). NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var middels høgt (klasse III) og fargetalet var høgt (klasse IV) i den øvre delen av vassdraget. Begge var høgast når det regna mykje, og spesielt styrtregnet som kom i august ga eit høgt innhald av organisk stoff i elva. Innhaldet av organisk stoff kjem truleg hovudsakeleg med avrenning frå myrområde. Ved utløpet var både TOC og fargetalet noko høgare (klasse IV for begge), men her var innhaldet av organisk stoff høgast i mai og oktober, truleg av di tilførsler frå landbruket gjev ei auka belastning.

Tarmbakterieinnhaldet varierte mykje, og både oppe og nede var samvariasjonen med nedbøren sterk. Mengda tarmbakterieureining vil i stor grad vise dei lokale tilhøva av di bakteriane raskt døyr når dei kjem ut i vassdraget. Ein vil difor ikkje finna aukande mengder nedover eit vassdrag som dette, med mange innsjøar med lang opphaldstid på vatnet. Det har ikkje vore noko stor endring i ureiningsmengda i vassdraget samanlikna med tidlegare.

Tabell 3. Analyseresultat frå Eikangervassdraget i Lindås kommune 2000.

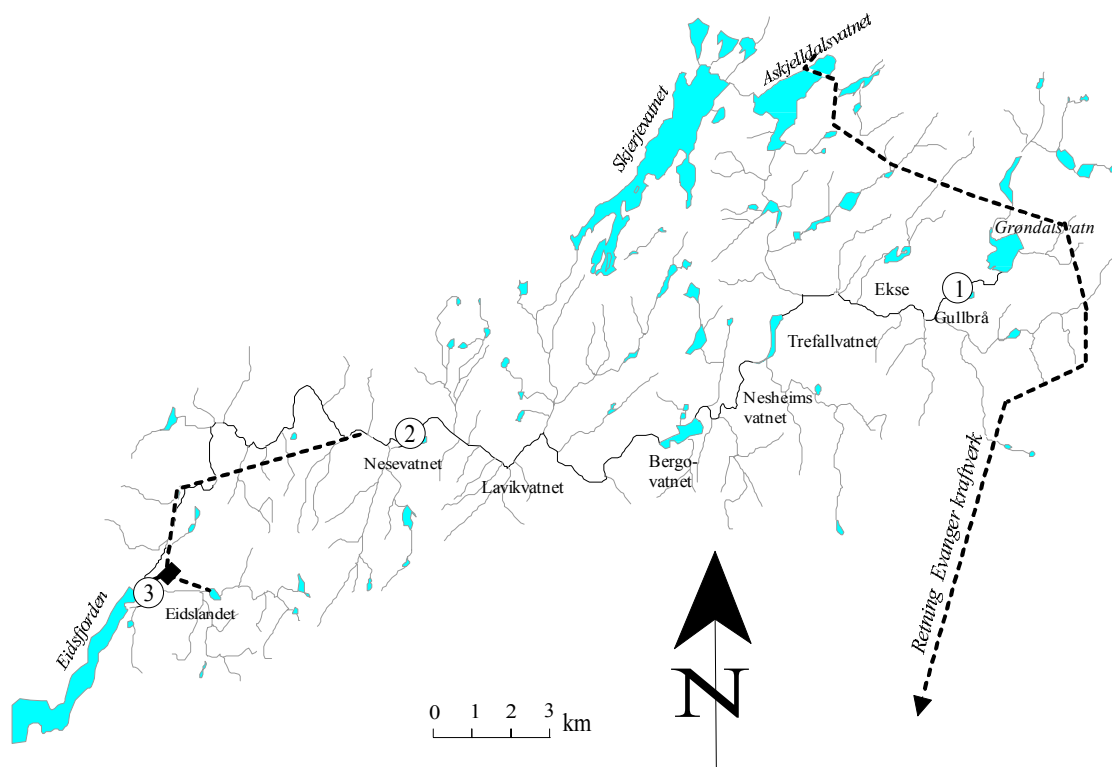
STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Innløp	29.mai	52	4	7	287	5,25	215
Vikavatnet	27.juni	29	5	10	251	3,92	70
	29.august	81	2	12	301	9,60	92
	26.sept	47	<2	<4	130	4,60	4
	30.oktober	50	4	7	230	5,64	30
Utløp til	29.mai	75	11	23	676	6,56	275
Eikangervåg	27.juni	54	10	21	448	5,85	4
	29.august	65	14	37	407	7,02	74
	26.sept	65	17	27	368	6,90	0
	30.oktober	75	23	31	460	7,67	114

EKSINGEDALSVASSDRAGET I VAKSDAL

Eksingedalsvassdraget (**figur 7**) drenerer store fjellområde i kommunane Vaksdal, Voss og Modalen, og byrjar i Skjerjevatn, Askjelldalsvatn og Grøndalsvatn øvst i Eksingedalen. Frå Grøndalsvatnet går vassdraget via Gullbrå og Ekse og møter elva frå Askjelldalsvatn like før Trefallvatnet. Vidare går vassdraget via Nesheimsvatn, Bergovatn, Nesevatnet og har utløp ved Eidslandet inst i Eidsfjorden.

Vassdraget vart regulert til vasskraftføremål av BKK frå byrjinga av 1970-åra med utbygging av Skjerjevatn, Askjelldalsvatn og Grøndalsvatn øvst i vassdraget. Vatnet frå desse tre magasinane vert overført til Evanger kraftverk ved Vossovassdraget i tunnel. Det er berre ved overløp frå desse magasinane at det vert ført vatn til Ekso. Nedre del av Eksingedalsvassdraget vart tilleggsregulert på slutten av 1980-talet ved oppdemming av Nesevatnet. Det føreligg reglement for minstevassføring nedstrøms Nesevatnet, for øvste del av vassdraget er det ikkje noko slikt pålegg. Det er bygd tersklar i elva langs det meste av vassdraget, frå dei regulerte magasinane øvst i vassdraget og heilt ned til Eidslandet. Det totale nedbørfeltet etter regulering er på 290 km².

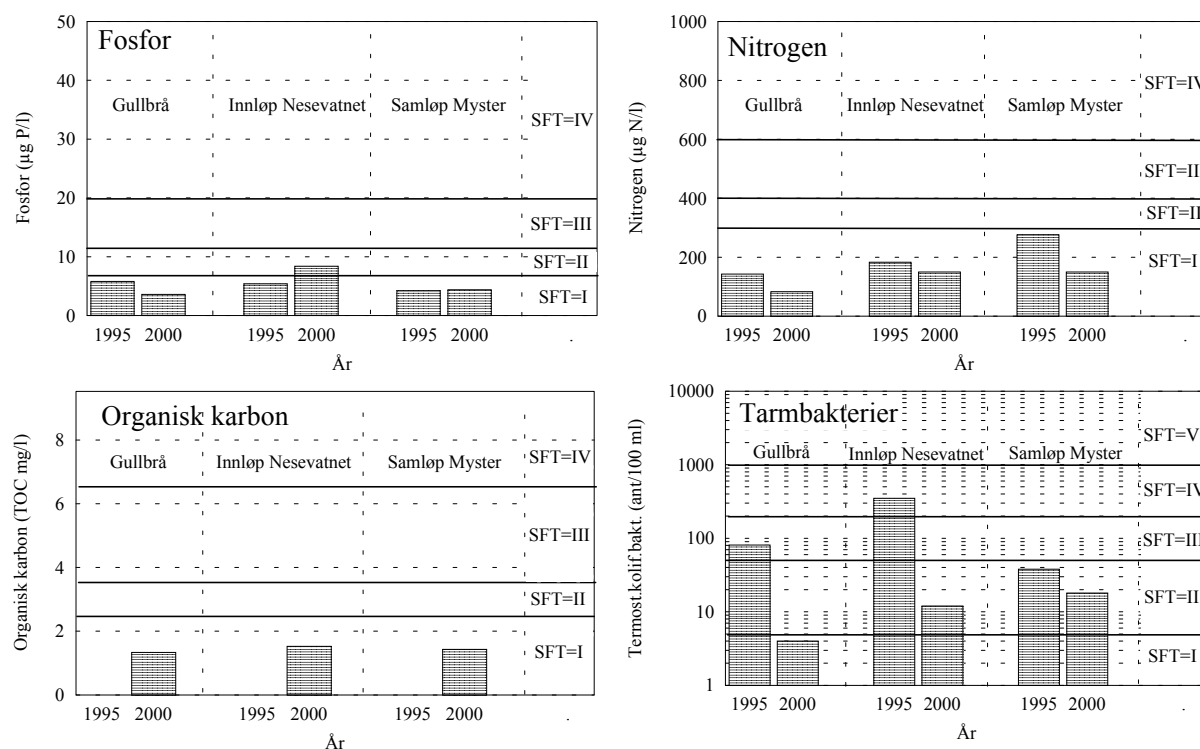
Store delar av områda langs Ekso er nytta til jordbruksføremål, og vassdraget får såleis tilrenning frå betydelege jordbruksareal og frå ein ikkje uvesentleg busetnad langs vassdraget. Det er ikkje etablert kommunale renseanlegg for å ta seg av hushaldnings-kloakk i Eksingedalen. Dei fleste avløp er i dag basert på enkle anlegg med slamavskiljarar og sandfiltergrøfter. Langs heile vassdraget er det og spreidd hyttebygging. Nedstrøms Nesevatnet er vassdraget kalka.



Fi **gu**
r 7. Kartskisse over Eksingedalsvassdraget, med innteikna reguleringar og prøvetakingspunkt.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i Eksingedalsvassdraget var lågt på alle dei undersøkte stadane trass i redusert vassføring, og heile vassdraget kan karakteriserast som næringsfattig (klasse I-II for både fosfor og nitrogen). Både fosfor- og nitrogeninnhaldet samvarierte i stor grad med nedbørmengdene, noko ein finn der arealavrenning er viktigaste tilførselskjelde. Den gjennomsnittelege fosforkonsentrasjonen var svært låg og var under 5 µg/l både i den øvre delen og ved utløpet. Dette tilsvarar naturgrunlaget i vassdraget som er på 2-4 µg P/l og 100-150 µg N/l (Hellen og Johnsen 1997). Ved innløpet til Nesevatnet var fosforinnhaldet noko høgare og var på 8,6 µg/l. Truleg er det landbruksområda og avrenning derfrå som gjev eit noko høgare næringsinnhald der. Ved utløpet er fosforinnhaldet lågare enn ved Nesevatnet, noko som truleg skyldast tilførsler av næringsfattig vatn frå Myster kraftverk. Næringsinnhaldet i vassdraget er lågare enn i 1995 alle stader bortsett frå ved innløpet til Nesevatnet der fosformengda er høgare i 2000.



Figur 8. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på tre stader i Eksingedalsvassdraget. Data frå 1995 er henta frå Hellen og Johnsen 1997. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var og lågt i heile vassdraget og tilsvarar omlag det ein reknar med er naturtilstanden der. På alle dei undersøkte stadane tilsvarte innhaldet tilstandsklasse I både for TOC og fargetalet. Innhaldet av organisk stoff var høgast på hausten i heile vassdraget, noko som skyldast at dødt organisk materiale i nedbørfeltet vert vaska ut i vassdraget når det regnar.

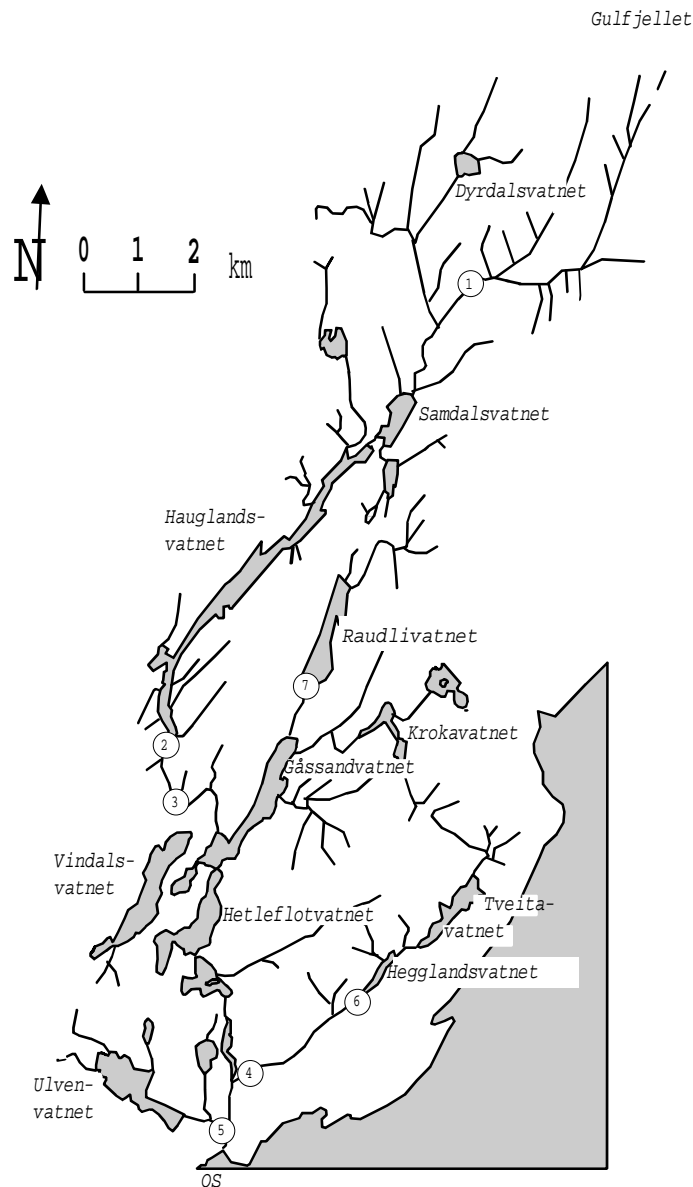
Tarmbakterieinnhaldet var lågt i den øvre delen av vassdraget (klasse I), og var alltid lågare enn forventa naturtilstand på 5 termotolerante koliforme bakteriar pr. 100 ml vatn. Her samvarierte bakteriekonsentrasjonen med nedbørmengdene. Ved Nesevatnet og ved utløpet var innhaldet av tarmbakteriar også lågt, men likevel noko høgare enn ved Gullbrå, og tilsvarar klasse II. På desse stadane var ureininga størst på hausten og på våren, noko som tyder på at avrenning frå marker med husdyrmøkk i periodar kan ureine vassdraget. Tarmbakterieinnhaldet var lågare enn i 1995 på alle dei undersøkte stadane, men dette skuldast truleg ulike vêrforhold ved prøvetakingane.

Tabell 4. Analyseresultat frå Eksingedalsvassdraget i Vaksdal kommune 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Ekso	29.mai	13	2	4	101	1,03	0
over	27.juni	9	2	5	69	0,94	<2
Gullbrå	29.august	14	<2	5	113	1,45	4
	26.sept	5	<2	<4	<50	0,48	0
	30.oktober	31	<2	<4	90	2,88	2
Ekso ved innløp Nesevatn	29.mai	14	5	8	194	1,59	10
	27.juni	8	3	5	152	1,57	4
	29.august	18	4	22	123	1,17	4
	26.sept	13	2	<4	119	1,36	0
	30.oktober	19	<2	5	159	2,15	12
	Ekso	29.mai	14	4	5	127	1,26
før	27.juni	11	4	6	180	1,51	2
samløp	29.august	17	<2	7	204	1,64	4
Leiro	26.sept	9	<2	<4	92	1,13	0
	30.oktober	24	<2	<4	149	2,14	18

OSVASSDRAGET I BERGEN OG OS

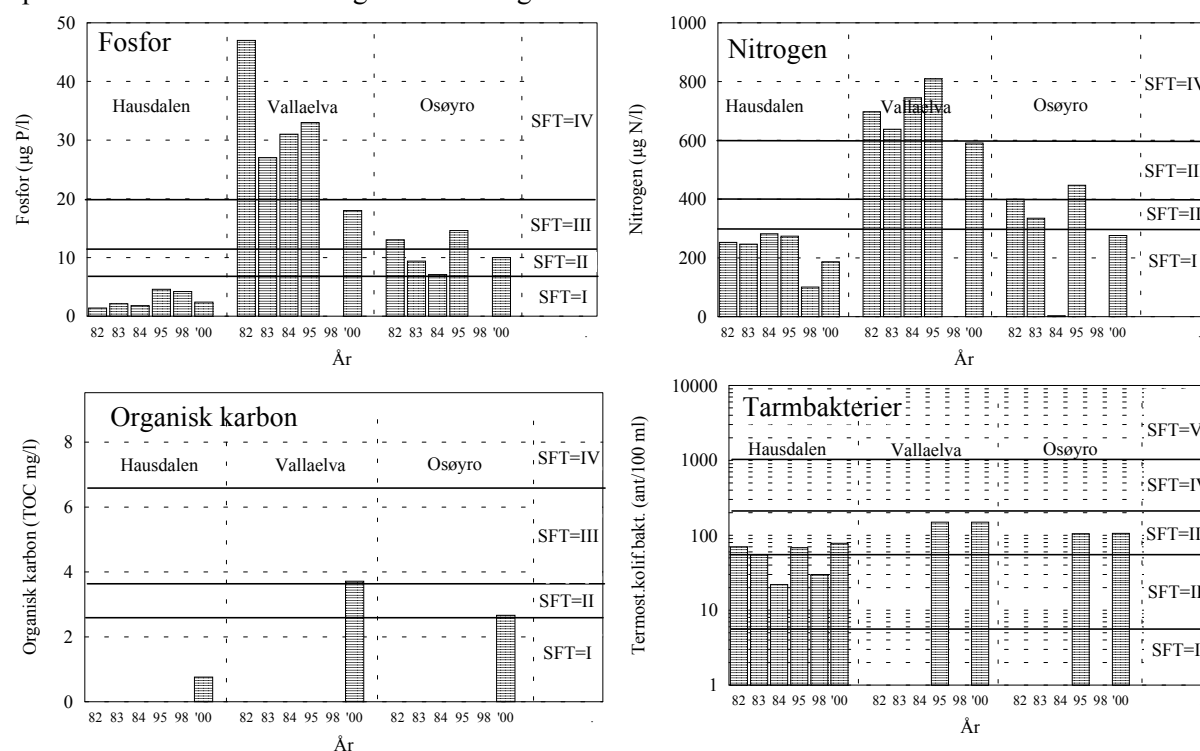
Osvassdraget ligg i Bergen og Os kommunar og har utløp sørøver til Osøyri og Bjørnefjorden (**figur 9**). Vassdraget har eit samla nedbørfelt på 113 km², og har ei årleg vassføring på om lag 150 millionar m³. Vassdraget har tre hovuddelar, der den lengste, som ligg i Bergen kommune, drenerer store delar av Gulffjellmassivet i nord og renn sørøver via Samdalen og Hauglandsdalen. Den nest største greina ligg i Os kommune, og drenerer områda nord og aust for Gåssand. Desse to greinene renn saman ved Søfteland. Ved utløpet kjem siste sidegrein inn frå aust. Denne drenerer hovudsakleg landbruksområda i Hegglandsdalen.



Figur 9. Kart over Osvassdraget med prøvetaksstasjonane i 1996 innteikna. Berre 1, 4 og 5 inngår i denne overvakinga.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i den øvre delen av Osvassdraget i Hausdalen var svært lågt (klasse I for både fosfor og nitrogen) og med ein gjennomsnitteleg fosforkonsentrasjon på i underkant av 2 µg/l tilsvarar dette naturtilstanden i området. Nitrogenkonsentrasjonen var og svært låg, og var omtrent som forventa naturtilstand. I den landbrukspåverka elva frå Hegglandsdalen var derimot næringsinnhaldet høgare og fosforkonsentrasjonane tilsvarer klasse III. I oktober var det store tilførsler til denne elva, og både næringsinnhaldet, tarmbakterieinnhaldet og fargealet var spesielt høgt. Truleg skuldast det avrenning frå landbruksareal der det nyleg var spreidd husdyrmøkk, eller det var overløp/lekkasje frå ein offentleg kloakkledning til elva. Tilførslene frå denne elva var ei av årsakene til at næringsinnhaldet i hovudelva ved utløpet til sjøen var høgare enn lenger oppe. Ved utløpet var fosforkonsentrasjonane relativt låge (klasse II), og i tillegg til arealavrenning er kloakktilførsler aktuelle ureiningskjelder der (Bjørklund og Johnsen 1997). Næringsinnhaldet i Oselva var relativt lågt i 2000 samanlikna med tidlegare år, og spesielt i Vallaelva var næringsinnhaldet lågare.



Figur 10. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på tre stader i Osvassdraget. Data frå 1982, -83 og -84 er henta frå SFT 261/86, data frå 1995 er henta frå Bjørklund og Johnsen 1997, og data frå 1998 er henta frå Kålås mfl. 1999. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff i Oselva var svært lågt i den øvre upåverka delen, moderat høgt i den landbrukspåverka Vallaelva og lågt i hovudvassdraget ved utløpet til sjøen. Tilførsler frå landbruk og kloakk gjev både Vallaelva og utløpet eit auka innhald av organisk stoff, men i tillegg er det mykje naturlege tilførsler på hausten då døde planterestar vert vaska ut i vassdraget når det regnar. Som for næringsinnhaldet var og innhaldet av organisk stoff spesielt høgt i Vallaelva i oktober, då det var eit stort tilsig av husdyrmøkk eller kloakk.

Tarmbakterieinnhaldet var moderat høgt i heile den undersøkte delen av vassdraget (klasse III) og ureininga var omtrent som den har vore ved dei fleste tidlegare undersøkingane. I den øvre delen og ved utløpet var tarmbakterieinnhaldet høgt når det regna og lågt ved dei to prøvetakingane i juni og september då det ikkje regna. Dette tyder på at ureininga skuldast avrenning frå område med husdyrmøkk, og at det ikkje er vesentlege direkte tilførsler til desse to delane av vassdraget. I elva frå Hegglandsdalen derimot var det stor ureining også når det ikkje regna, så til denne elva er det både arealavrenning og direkte tilførsler frå kloakk som kan vere ureiningskjelde. Ureininga ved utløpet kan skuldast tilførsleane frå Vallaelva, men det kan og vere små lokale tilførsler dit.

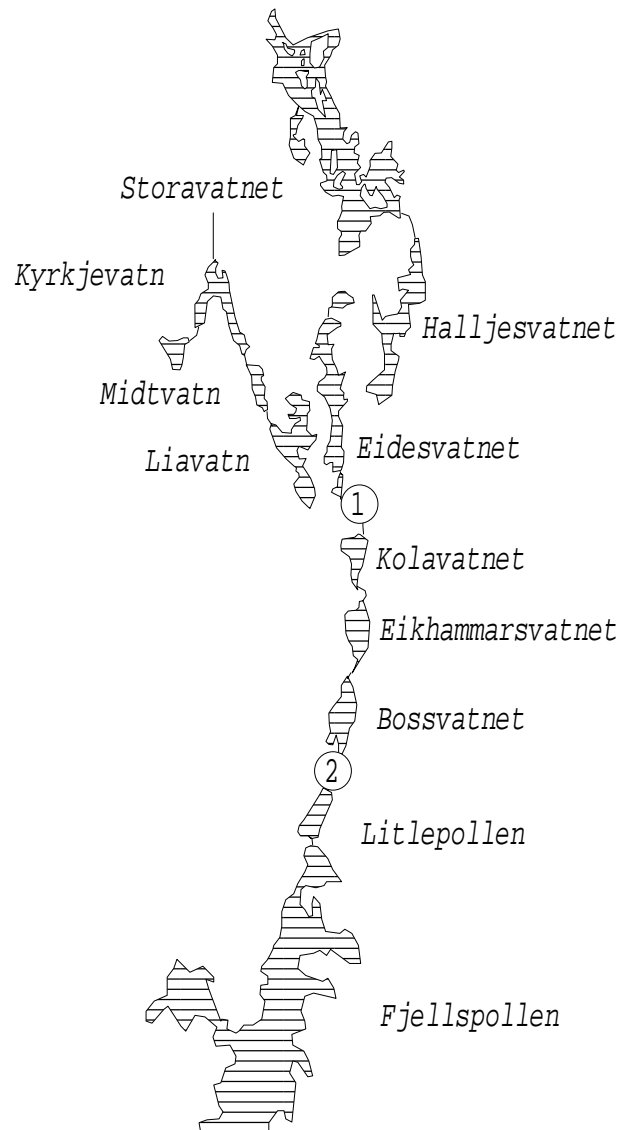
Tabell 5. Analyseresultat frå Osvassdraget i Bergen og Os kommunar 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Oselva inst i Haugsdalen	29.mai	5	2	<4	352	0,65	4
	27.juni	<5	2	<4	172	0,83	6
	29.august	7	<2	<4	118	0,97	78
	25.sept	<5	<2	<4	136	0,37	4
	30.oktober	7	<2	<4	158	1,11	18
Elv frå Hegglands- dalen	29.mai	28	6	17	686	3,43	60
	27.juni	29	7	18	485	3,81	8
	29.august	40	7	19	551	4,61	76
	25.sept	30	2	5	467	3,35	90
	30.oktober	42	26	31	764	4,14	150
Oselva ved utløp til fjorden	29.mai	17	4	13	236	1,91	5
	27.juni	21	11	12	288	2,97	2
	29.august	28	<2	10	277	3,28	38
	25.sept	25	<2	<4	246	2,66	4
	30.oktober	29	8	14	333	2,98	106

FJELLSVASSDRAGET I FJELL

Fjellsvassdraget ligg sentralt i Fjell kommune, med utløp sørover til Litlepollen. Vassdraget er det største i kommunen og består av to hovudgreiner som renn saman i Eidesvatnet. Det er i alt 10 større eller mindre innsjøar i dette vassdraget (**figur 11**). Vassdraget har eit samla nedbørfelt på 6,5 km².

Det er litt busetnad øvst ved Kyrkjevatnet, medan mesteparten av områda i dei øvste delane er urørt. Til dei nedste delane ligg det landbruksområde og busetnad, og mellom Kolavatnet og Eikhammervatnet ligg det eit kommunalt kloakkreinseanlegg med utslepp til Eikhammervatnet. Fjellsvassdraget vart undersøkt i 1994 og i 2000 i regi av Fjell kommune.

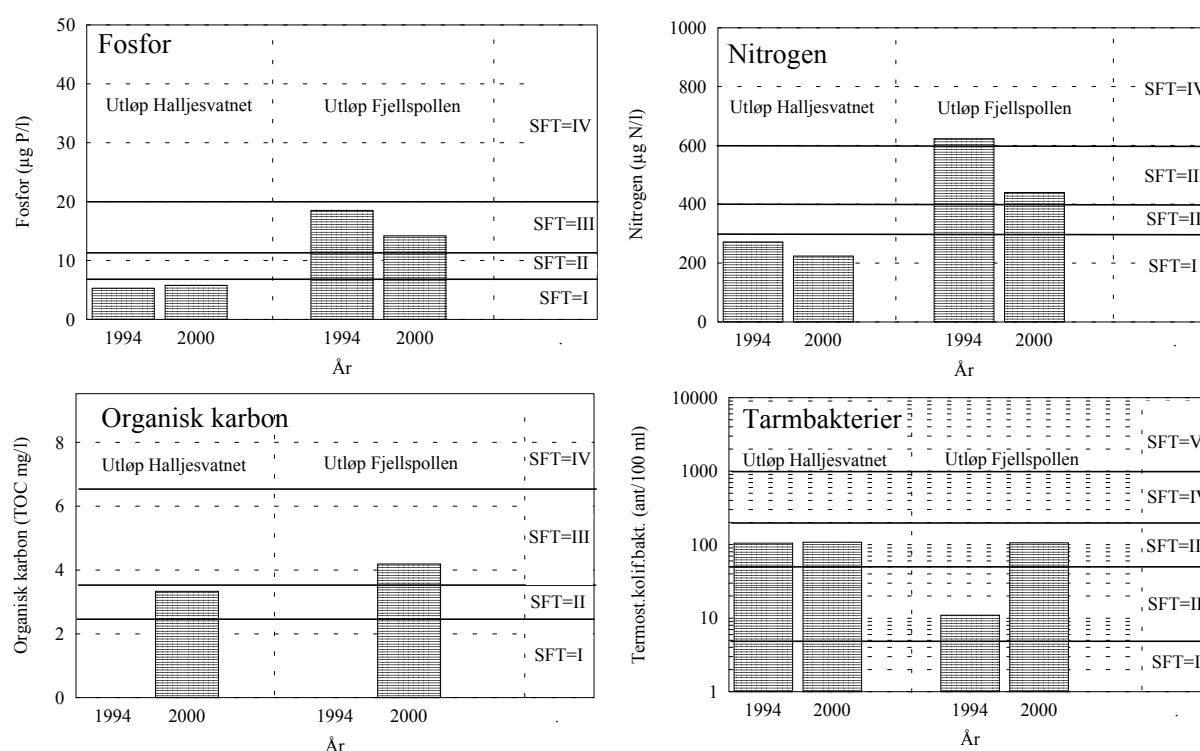


Figur 11. Kart over Fjellsvassdraget med innteikna prøvetakingsstadar for denne overvakinga.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i Fjellsvassdraget var lågt i dei øvre og lite påverka delane av vassdraget, og både fosfor- og nitrogeninnhaldet tilsvarte tilstandsklasse I. Ingen av næringsemna samvarierte med nedbørmengdene, fosforinnhaldet var høgast i juni og nitrogeninnhaldet i oktober, men det var berre små forskjellar i konsentrasjonane. Truleg tilsvarar næringskonsentrasjonane naturtilstanden for området.

I dei midtre og nedre delane av vassdraget er det busetnad og landbruksdrift, og dette påverkar vasskvaliteten. Ved utløpet til sjøen var næringsinnhaldet høgare og vassdraget blir klassifisert som moderat næringsrikt (klasse III for både fosfor og nitrogen). I oktober var næringskonsentrasjonane klart høgare enn elles, noko som tyder på at det var tilførsler til vassdraget på denne tida. Elles er det ein relativt god samvariasjon med nedbøren, og arealavrenning ser difor ut til å vere ei viktig tilførselskjelde. Næringsinnhaldet ved utløpet var noko lågare enn i 1994, men forskjellane var ikkje store.



Figur 12. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på to stader i Fjellsvassdraget. Data frå 1994, er henta frå Bjørklund og Johnsen 1995. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff auka litt frå den øvre delen (klasse II) til den nedre delen (klasse III) av vassdraget. Både stader var både fargealet og innhaldet av organisk stoff klart høgare på hausten enn på våren/sommaren, og høgast var innhaldet av organisk stoff i oktober. Arealavrenning med tilførsler av dødt organisk materiale er viktigaste kjelde for organisk stoff i vassdrag, og både naturlege tilførsler og tilførsler frå landbruksområde vil bidra her.

Tarmbakterieinnholdet var moderat høgt, og både stadane vart klassifisert i tilstandsklasse III. Bakteriereininga var sterkt vêravhengig i den nedre delen og nedbør gav størst ureining. Både avrenning frå marker med husdyrgjødsel og overløp på kloakkanlegget ved Kolavatnet kan vere ureiningskjelder. I den øvre delen var det og ureining når det regna, men der er det berre arealavrenning som er aktuell kjelde.

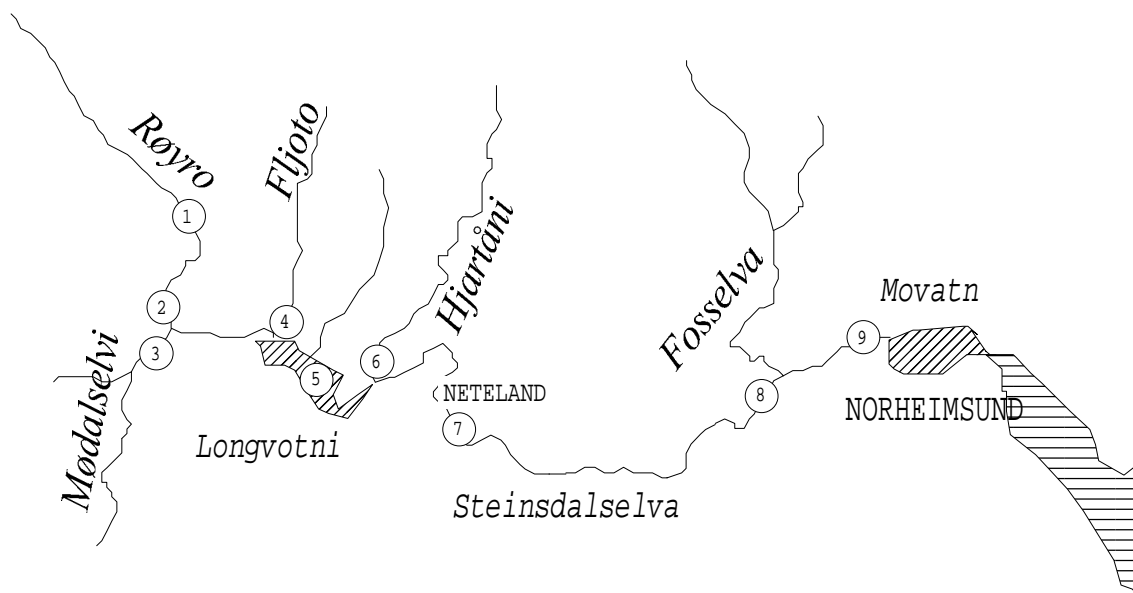
Tabell 6. Analyseresultat frå Fjellsvassdraget i Fjell kommune 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Utløp frå	30.mai	11	2	5	206	2,05	0
Halljes- vatnet	20.juni	12	2	11	235	3,05	2
	24.august	21	<2	5	191	3,87	108
	25.sept	24	<2	<4	216	3,92	2
	30.oktober	36	<2	6	274	4,69	6
Utløp til Fjellspollen	30.mai	21	2	12	358	3,18	25
	20.juni	20	<2	14	421	3,67	2
	24.august	41	<2	16	375	4,75	106
	25.sept	39	2	5	512	4,73	<2
	30.oktober	54	19	24	532	5,53	30

STEINSDALSVASSDRAGET I KVAM

Steinsdalsvassdraget ligg i Kvam herad, drenerer hovudsakleg områda ved Kvamskogen og har utløp til Hardangerfjorden ved Norheimsund (**figur 13**). Vassdraget har eit nedbørfelt på 91 km², der om lag halvparten er fjellområde som ligg over 600 moh. Vassdragets høgaste punkt er Fuglafjellet som ligg 1334 moh. Mesteparten av dei høgtliggjande områda drenerer til Longvotni (357 moh.). Vassdraget renn vidare ned Tokagjelet, og ned mot fjorden flatar Steinsdalselva ut og renn gjennom landbruksområde før ho munnar ut i Movatnet. Den årlege vassføringa til sjø er på om lag 260 millionar m³.

Hytteområda på Kvamskogen er kopla på offentleg kloaknett og avløpet vert ført til reinseanlegg ved Tokagjelet. Dette er imidlertid ikkje bygd ferdig og har i dag berre mekanisk reinsing av avløpet. Vassdraget er tidlegare undersøkt i 1989 (Kambestad og Johnsen 1989), og det er teke prøver frå vassdraget i 1991 og 1996 (Næringsmiddeltilsynet for Jondal, Fusa, Samnanger og Kvam). I 1996 vart vassdraget undersøkt både med omsyn på vasskvalitet og fisk (Bjørklund mfl. 1997).

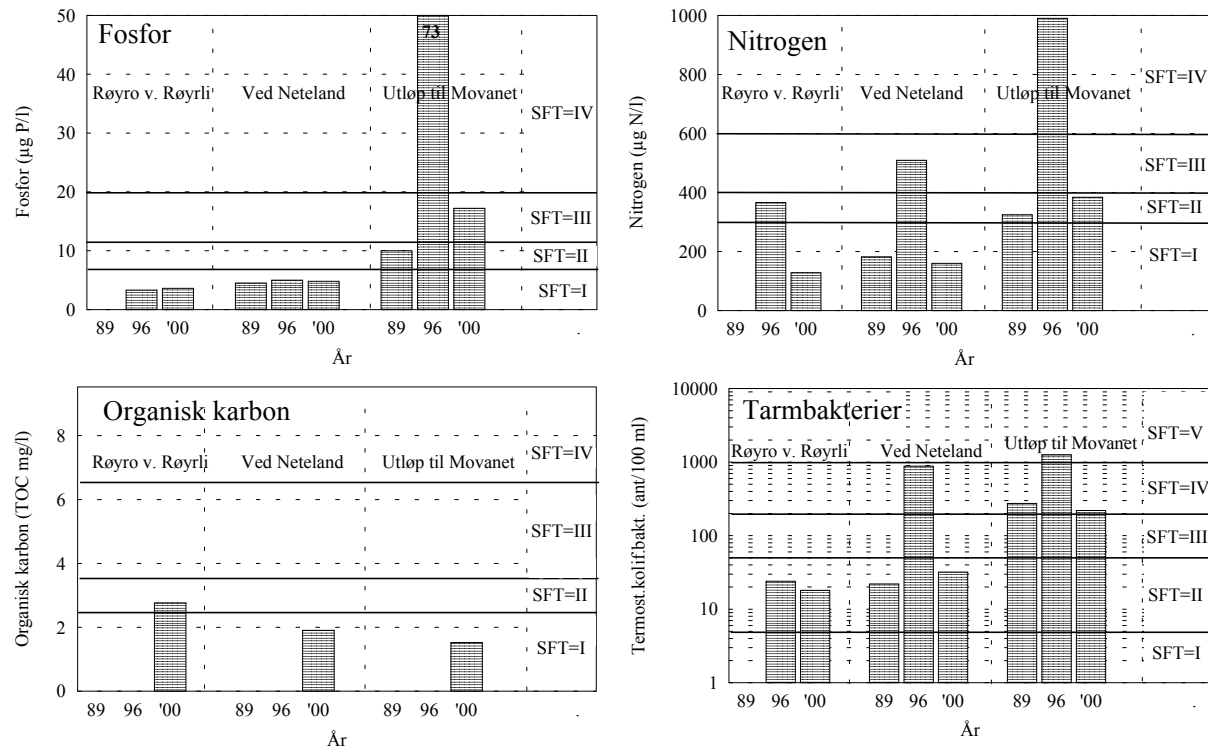


Figur 13. Skisse over Steinsdalsvassdraget med prøvetakingsstadane frå 1996 innteikna. Berre 1, 7 og 9 inngår i denne overvakinga.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet i 2000 var svært lågt i dei øvre delar av vassdraget, og både fosfor og nitrogen tilsvarte tilstandsklasse I. Det same har ein og påvist ved tidlegare undersøkingar. Det er lite tilførsler frå menneskelege aktivitetar i dette området, og med ein gjennomsnittleg konsentrasjon på under 4 µg/l for fosfor og 128 µg/l for nitrogen, er dette ganske nær naturtilstanden i området. I dei midtre delar, nedstrøms hytteområda, men oppstrøms landbruksområda og kloakkutsleppet frå hytteområda, er og næringsinnhaldet lågt, tilsvarende tilstandsklasse I for begge næringsemna. Det er først i den nedre delen, der vasskvaliteten vert påverka av landbruksavrenning og kloakkutslepp frå fast busetnad og hytteområde, at næringsinnhaldet er høgare. Der er vassdraget moderat næringsrikt (klasse III for både fosfor og nitrogen).

For dei to øvste stadane var næringskonsentrasjonane i stor grad varierende etter nedbørmengdene,- med høgast næringskonsentrasjon i august i samband med styrtregnet i denne perioden. Ved utløpet til Movatnet var og fosforkonsentrasjonen høg i august, men den var også høg i juni og september då det ikkje regna. Nitrogenkonsentrasjonen var høgast i september. I denne delen er difor næringsinnhaldet i vatnet like mykje påverka av direkte utslepp som av arealavrenning. Det har ikkje vore noko utprega endring i næringsinnhaldet i vassdraget dei siste åra.



Figur 14. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på tre stader i Steinsdalsvassdraget. Data frå 1989 er henta frå Kambestad og Johnsen 1989 og data frå 1996 er henta frå Bjørklund mfl. 1997. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff i Steinsdalsvassdraget var middels høgt i den øvre upåverka delen (klasse II for TOC og klasse III for fargetal). Årsaka er tilsig frå myrområde. I den nedre delen er det lite tilsig frå myrområde, og innhaldet av organisk stoff var lågt (klasse I for TOC og klasse II for fargetal).

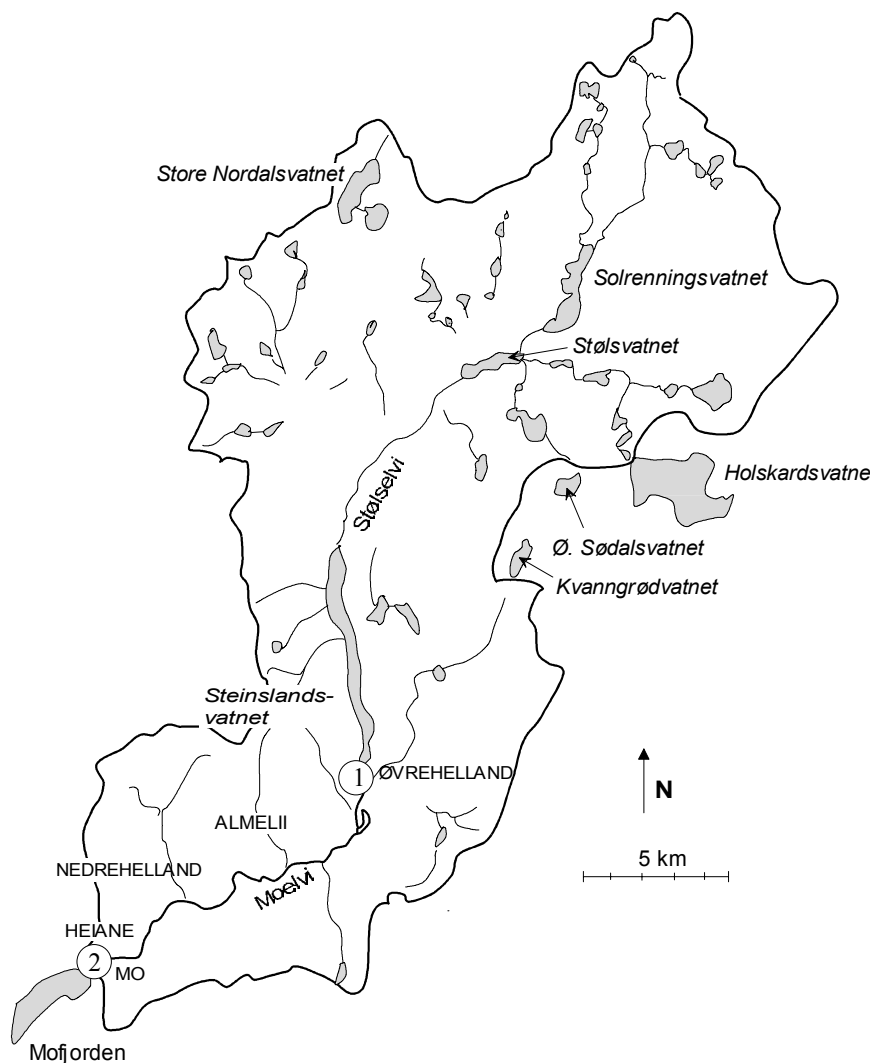
Tarmbakterieureininga var låg i dei øvre og midtre delar av vassdraget (klasse II), og øvst ved Rørlø var tarmbakterieinnhaldet lågare enn forventa naturtilstand ved alle prøvetakingane unnateke i august. I den midtre delen var ureininga noko større, og det var hovudsakleg ved regnvêr at ureininga var vesentleg. Størst ureining blei påvist ved utløpet til sjøen (klasse IV), og spesielt på hausten og i august var ureininga stor. Ved prøvetakingane i juni og september, då det ikkje regna, var det og ureining der. Dette tyder på at det er direkte tilsig frå kloakk til denne delen av elva. Ureininga er ikkje vesentleg forskjellig frå det ein har påvist tidlegare.

Tabell 7. Analyseresultat frå Steinsdalsvassdraget i Kvam herad 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Over	29.mai	29	5	6	138	2,41	4
NAF	27.juni	27	2	4	102	3,12	4
	29.august	41	<2	4	176	4,33	18
	26.sept	19	<2	<4	118	2,08	1
	30.oktober	30	<2	<4	108	2,78	4
Steinsdals- elva ved Neteland	29.mai	18	4	5	167	1,60	5
	27.juni	16	2	5	135	1,71	18
	29.august	22	<2	8	172	2,36	20
	26.sept	18	<2	<4	158	1,78	8
	30.oktober	28	<2	4	168	2,41	32
Steinsdals- elva ved utløp til Movatnet	29.mai	11	4	5	351	1,00	10
	27.juni	10	11	12	259	1,28	14
	29.august	19	7	36	405	2,34	74
	26.sept	13	11	25	583	1,59	48
	30.oktober	22	4	8	322	1,95	220

MOELVI I MODALEN

Modalsvassdraget har utspring i Stølsheimen og renn gjennom Modalen før utløpet til Mofjorden (**figur 15**). Hovuddelen av vassdraget ligg i Modalen kommune, men delar av nedbørfeltet ligg og i Vaksdal, Vik og Høyanger kommunar. Vassdraget er regulert, og nedbørfeltet er i dag på 344 km², men opphaveleg var det på 382 km². Nedbørfeltet er dominert av høgtliggjande fjellområde, og jordsmonnet der er skrint med nokre lokalt spreidde førekomstar av morene. I dei lågareliggjande delane, hovudsakleg langs Moelvi, ligg det store breelvavsetningar frå siste istid, som gjev grunnlag for landbruk. Sentralt i vassdraget ligg den største innsjøen, Steinslandsvatnet, og frå utløpet renn Moelvi gjennom Modalen til Mofjorden. Elva er om lag 10 km lang og har ein høgdeskilnad på 120 meter. Elva er tidlegare undersøkt i 1993-94 (Bjørklund & Johnsen 1994).

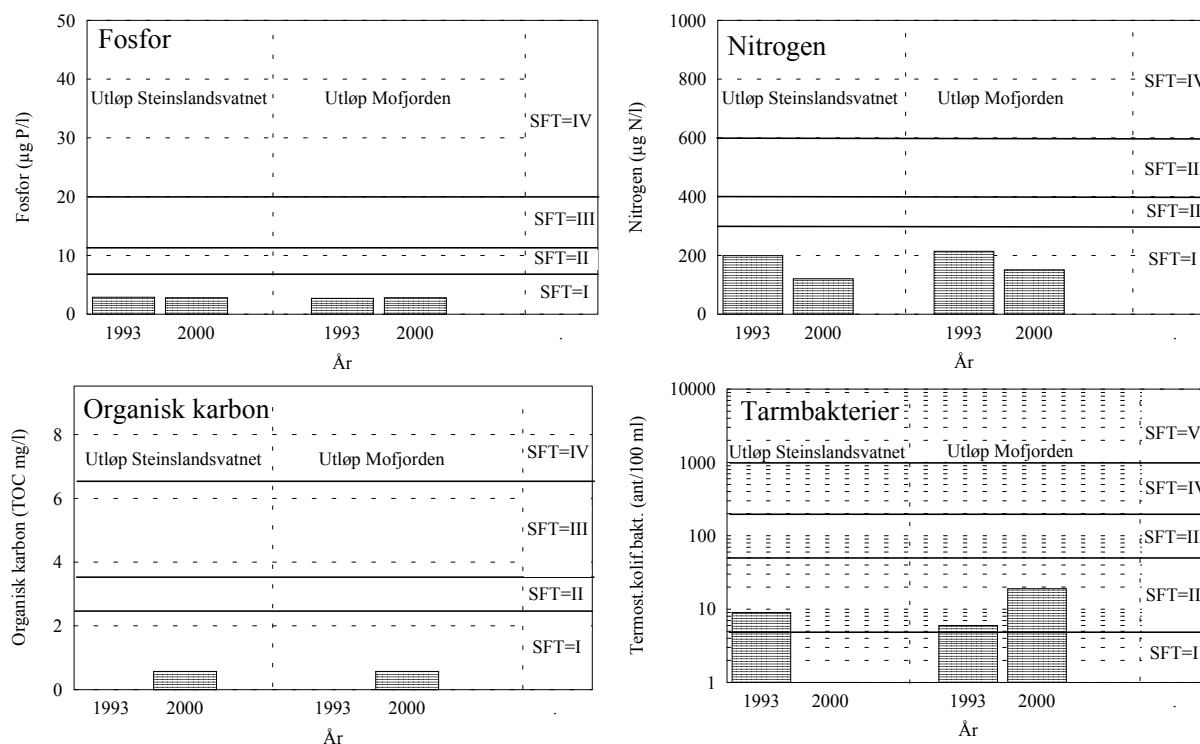


Figur 15. Kart over Modalsvassdraget med noverande nedbørsfelt og inntektsprøvetakingsstadar.

Kart over

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet var svært lågt i heile den undersøkte delen av Modalsvassdraget (klasse I for begge næringssemne). Med ein gjennomsnitteleg konsentrasjon av fosfor på rundt 3 µg/l og av nitrogen på 120µg/l tilsvarar dette naturtilstanden i området. Forskjellen i næringsinnhald mellom prøvetakingane var svært liten. Det var heller ingen forskjell i næringskonsentrasjonen i dei øvre og nedre delar av vassdraget, noko som skuldast ein kombinasjon av høg vassføring og lite landbruk og busetnad i nedbørfeltet. Ved undersøkinga i 1993-94 fann ein og same låge næringsinnhaldet på desse to stadane.



Figur 16. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på to stader i Modalsvassdraget. Data frå 1993 er henta frå Bjørklund og Johnsen 1994. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var og svært lågt på begge dei undersøkte stadane (klasse I for både fargetal og TOC). Og for desse parametrane var forskjellen mellom prøvetakingane så låg at ein ikkje kan sei at det var nokon vesentleg forskjell mellom dei. Undersøkinga tyder difor på at Modalsvassdraget korkje er vesentleg myrpåverka eller påverka av andre tilførsler av organisk stoff. Ein liten auke i innhaldet på hausten kan ein imidlertid sjå nede ved utløpet til sjøen.

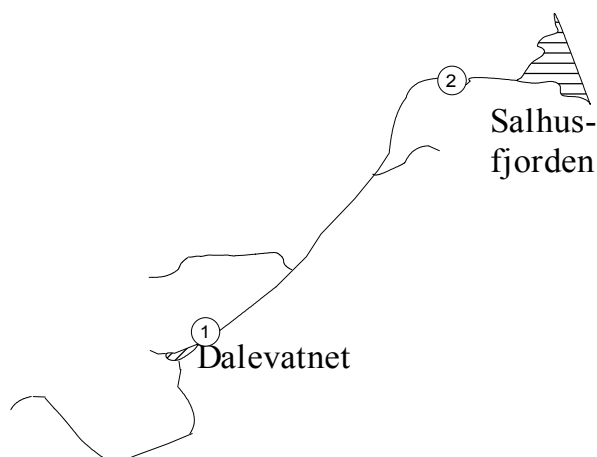
Tarmbakterieureining er det heller ikkje mykje av i dette vassdraget. I den øvre delen vart det ikkje påvist tarmbakteriar i det heile teke, medan det i den nedre delen vart påvist små mengder i periodane med mykje regn (klasse II). Også ved undersøkinga i 1993-94 var tarmbakterieureininga i vassdraget litt.

Tabell 8. Analyseresultat frå Moelvi i Modalen kommune 2000.

STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Utløp frå	29.mai	5	<2	<4	192	0,32	0
Steinslands-	27.juni	5	3	4	111	0,49	<2
vatnet ved	29.august	<5	<2	4	105	0,86	<2
Straume	26.sept	6	<2	<4	82	0,72	0
	30.oktober	6	<2	<4	112	0,53	<2
Utløp til	29.mai	6	2	4	177	0,39	<5
fjorden	27.juni	<5	2	4	267	0,52	2
	29.august	<5	<2	3	94	0,46	8
	26.sept	5	<2	<4	77	0,70	2
	30.oktober	12	<2	<4	141	1,15	16

MJÅTVEITVASSDRAGET I MELAND

Dei sentrale områda av søre del av Holsnøy drenerer til Mjåtveitvassdraget (**figur 17**). Øvst i vassdraget ligg Meland med relativt tynt busette jordbruksområde. Midt i vassdraget ligg Dalevatnet, einaste innsjøen i vassdraget, og like nedanfor Dalevatnet kjem den einaste større sideelva inn. Denne drenerer områda ved Sakstad. Langs dei nedste delane av vassdraget ligg det tettbygde område med nyare bustader. Vassdraget renn ut i Salhusfjorden/Herdlefjorden like sør for Frekhaug. Det har eit samla nedbørfelt på 6,6 km², og ei samla årleg vassføring på 10,33 millionar m³ til sjøen.

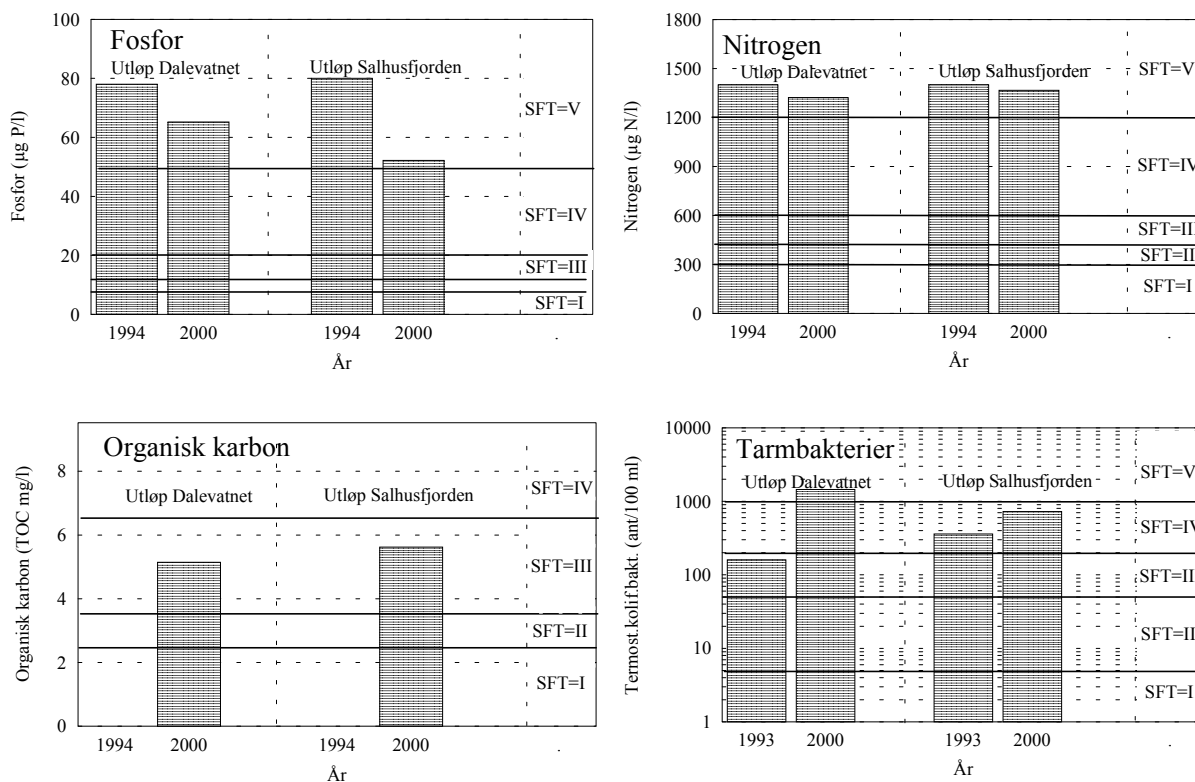


Figur 16. Kart over Mjåtveitvassdraget med nedbørsfelt og innteikna prøvetakingsstadar.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet var svært høgt i heile den undersøkte delen av vassdraget. Dei sterkt landbrukspåverka øvre delane var mest næringsrike, med både fosfor- og nitrogenkonsentrasjonar tilsvarande tilstandsklasse V. Konsentrasjonane av både totalfosfor og orthofosfat var lågast i mai og betydeleg høgare resten av sesongen. Ved utløpet til sjøen var vasskvaliteten sterkt påverka av vasskvaliteten ved utløpet av Dalevatnet, og variasjonsmønsteret i næringsinnhald var omtrent identisk for både fosfor og nitrogen fram til og med september. I oktober var derimot konsentrasjonane høgast ved utløpet. Nitrogenkonsentrasjonane var relativt like begge stadane, men i september var nitrogenmengda spesielt stor ved utløpet til sjøen.

Store delar av fosfortilførsleane til vassdraget nedstrøms Dalevatnet kjem med avrenning og tilsig frå landbruksområde, men truleg er og indre gjødsling i Dalevatnet ei stor fosforkjelde. Denne innsjøen er grunn og ved ei undersøking i 1994 (Johnsen 1995) var det oksygenfritt under 3 meters djup i august. Det er difor svært truleg at dei ekstra høge fosforkonsentrasjonane frå og med juni og ei tid utover sesongen delvis kan skuldast dei dårlege forholda i Dalevatnet. Ved utløpet til sjøen var det ikkje påvist store næringstilførsler den første delen av sesongen, men på hausten var det lokale tilførsler av både fosfor og nitrogen. Mest sannsynleg skuldast dette kloakktilførsler. Næringstilhøva i vassdraget var noko betre i 2000 enn i 1994.



Figur 18. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald på to stader i Mjåtveitvassdraget. Data frå 1994 er henta frå Johnsen 1995 a. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var høgt i vassdraget, med eit fargetal tilsvarande klasse IV og TOC tilsvarande klasse III begge stader. Fargetalet samvarierte med nedbørmengdene, og det var liten forskjell oppe og nede i vassdraget. TOC-verdiane samvarierte også med nedbørmengdene, men i tillegg var TOC klart høgare på hausten enn tidlegare i sesongen. TOC var og alltid høgast ved utløpet til sjøen. Eit høgt fargetal tyder på tilsig frå myrområde, men i tillegg er det truleg ein del tilførsler av organisk materiale som skuldast avrenning og tilsig frå landbruksareal.

Tarmbakterieinnhaldet ved utløpet frå Dalevatnet var svært høgt i periodar med mykje regn og svært lågt elles. Arealavrenning frå marker der det anten går husdyr på beite eller der det er spreidd husdyrmøkk er einaste aktuelle ureiningskjelder i dette øvre området. Ved utløpet til sjøen var også bakterieureininga stor når det regna, men i tillegg var det ureining i regnfrie periodar. Ureininga var som oftast større enn oppe ved Dalevatnet, så både overløp på kloakkleidningsnett og direkte kloakktilførsler er sannsynlege lokale ureiningskjelder.

Tabell 9. Analyseresultat frå Mjåtveitvassdraget i Meland kommune 2000.

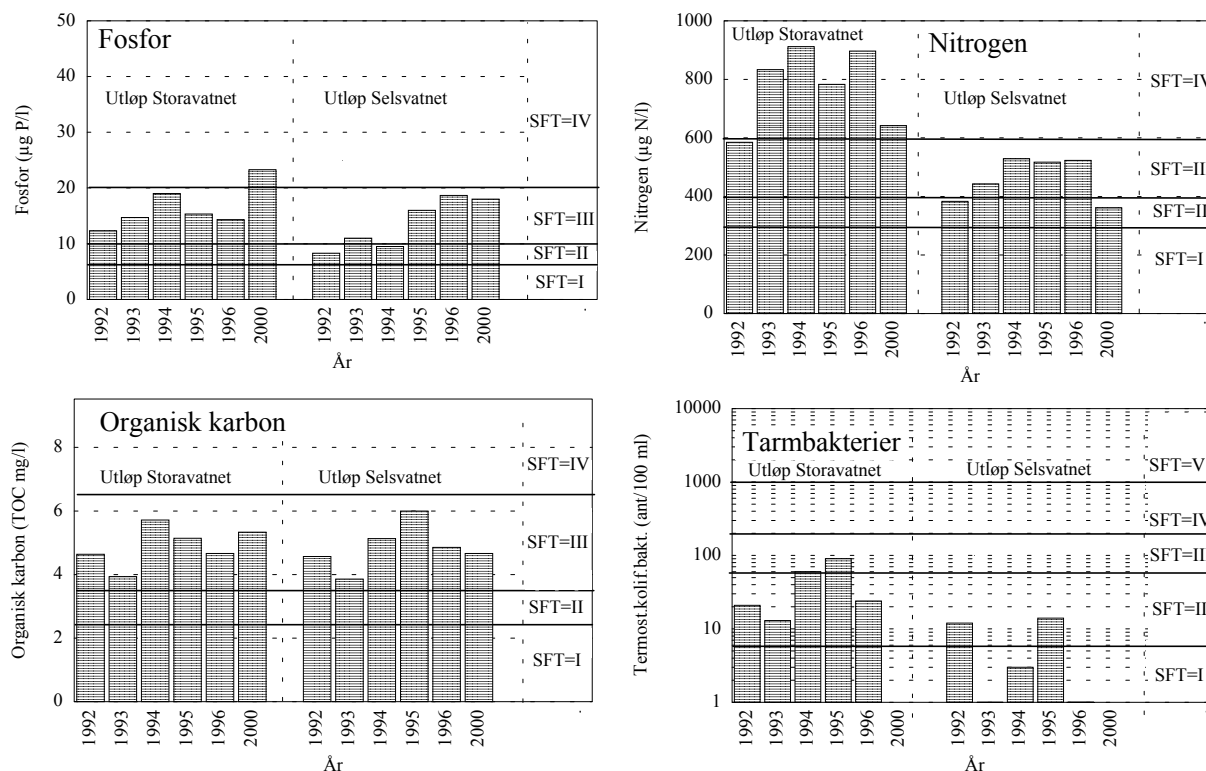
STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Utløp frå Dalevatnet	29.mai	54	19	49	1340	4,97	1450
	27.juni	54	72	74	1250	4,93	10
	29.august	65	52	82	1370	6,34	142
	26.sept	55	43	58	1370	5,36	1
	30.oktober	64	46	63	1280	5,37	400
Utløp til Salhusfjorden	29.mai	55	17	36	1280	5,44	725
	27.juni	49	52	53	1100	5,53	128
	29.august	71	43	66	1420	7,27	188
	26.sept	51	32	44	1760	5,38	105
	30.oktober	66	53	62	1270	6,09	220

INNSJØAR PÅ BREMNES I BØMLO

Storavatnet og Selsvatnet ligg i den nordlege delen av Bømlo nær tettstaden Bremnes. Innsjøane ligg øvst i kvart sitt vassdrag, men berre 1,5 km frå kvarandre; Storavatnet med utløp sørvestover mot Straumfjorden og Selsvatnet med utløp austover mot Innversfjorden. Begge vassdraga består i hovudsak av ein stor innsjø og ei kort utløpselv til sjø. Berggrunnen er dominert av gabbroide djupbergartar med små mengder lausmassar, og nedbørfelta ligg stort sett under marin grense. Områda med rikast jordsmonn og jordbruksdrift ligg for det meste rundt Storavatnet og ved den vestre delen av Selsvatnet. Her finn ein og det meste av busetnaden. Elles er nedbørfelta dominert av fjell, myr og lynghei. Nedbørfeltet til Storavatnet er på 2,9 km² og nedbørfeltet til Selsvatnet er på 3,63 km², då er innsjøoverflatene inkludert. Begge innsjøane er tidlegare undersøkt årleg i perioden 1992 til 1996. Prøvene frå 2000 er samla inn av Bømlo kommune, og berre tre av dei fem planlagde prøvene vart tekne.

RESULTAT 2000 MED VURDERING AV UTVIKLING

Næringsinnhaldet er middels høgt i begge innsjøane, men i Storavatnet er nitrogeninnhaldet noko høgare. Generelt sett er Storavatnet noko meir belasta enn Selsvatnet av di det er meir busetting og landbruksområde i dette nedbørfeltet. I Selsvatnet har fosforinnhaldet auka i perioden frå 1992 til 2000, medan det i Storavatnet har vore meir stabilt. Fosforinnhaldet i 2000 er imidlertid sterkt prega av at begge innsjøane hadde eit uvanleg høgt fosforinnhald i juni (**tabell 10**). Ved dei to andre prøvetakingstidspunkta var fosforinnhaldet betydeleg lågare og meir tilsvarende situasjonen i 1994 i Storavatnet og i 1993 i Selsvatnet.



Figur 19. Vasskjemiske data og tarmbakterieinnhald frå Storavatnet og Selsvatnet ved Bremnes i Bømlo kommune. Data frå 1992-96 er henta frå Rådgivende Biologer sine årlege undersøkingar i denne perioden. Prøvene i 2000 er samla inn i regi av Bømlo kommune. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var middels høgt i begge innsjøane, og både fargetalet og innhaldet av organisk karbon (TOC) tilsvara tilstandsklasse III. Det var ingen vesentleg endring i innhaldet av organisk stoff i nokon av innsjøane.

Tarmbakterieinnhaldet var lågt i både Storavatnet og Selsvatnet ved den eine prøvetakinga i 2000 (**tabell 10**) men grunna lang transporttid er ikkje dette undersøkt i dei andre prøvane. Tarmbakterieinnhaldet har alltid vore relativt lågt i Selsvatnet, medan Storavatnet i periodar har vore moderat ureina midt ute på innsjøen. I innløpsbekken til Storavatnet frå Hollund har det tidlegare vore påvist moderate konsentrasjonar av tarmbakteriar. Dette tyder på at Storavatnet blir ureina av kloakkktilførsler og/eller tilførsler frå landbruket.

Tabell 10. Analyseresultat frå Storavatnet og Selsvatnet ved Bremnes i Bømlo kommune

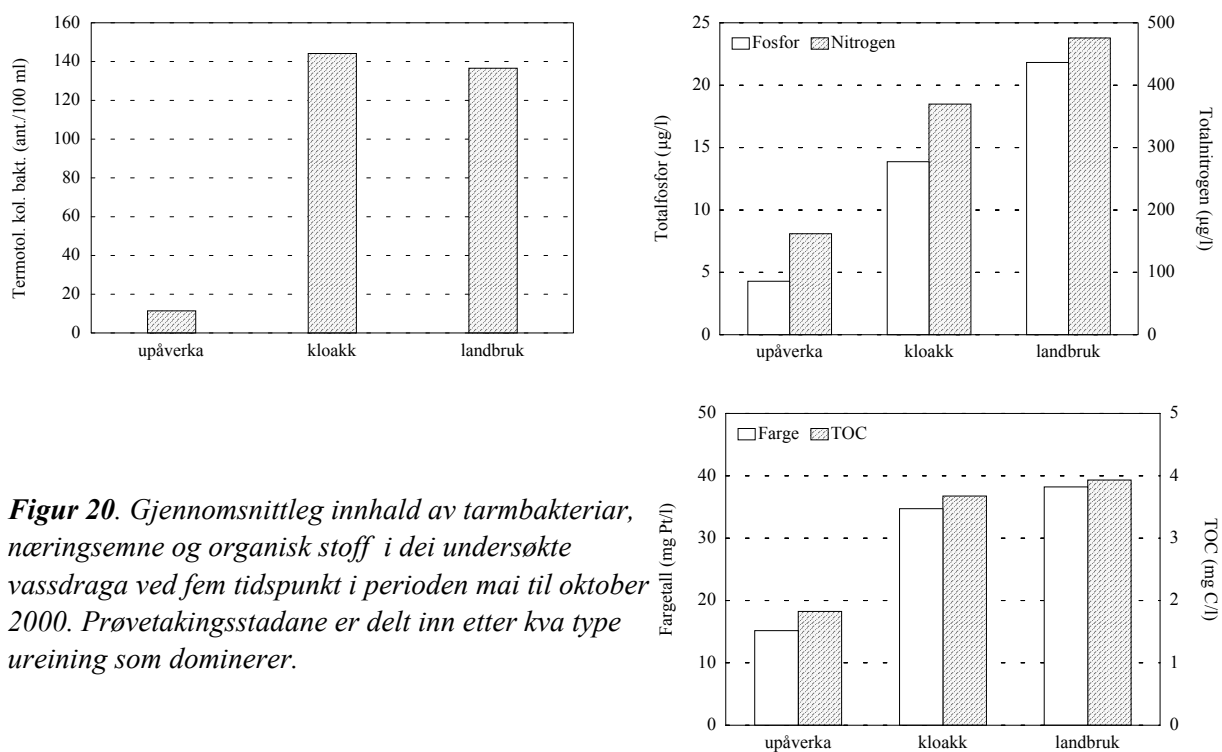
STAD	DATO	Fargetal mg Pt/l	Orto-fosfat : g P/l	Total fosfor : g P/l	Total nitrogen : g N/l	Tot org karbon mg C/l	Termotol. kolif. bakt. ant/100 ml
Utløp	29.mai	24	7	17	866	5,72	-
Storavatnet	26.juni	26	35	37	663	5,33	<2
	10. sept.	39	2	16	399	5,88	-
Utløp	29.mai	29	4	10	505	4,74	-
Selsvatnet	26.juni	26	30	33	343	4,44	4
	10. sept.	36	3	11	234	5,45	-

DISKUSJON

Prøvetakingsstadane i denne undersøkinga er plukka ut slik at dei i hovudsak skal reflektere tre ulike typar ureiningssituasjonar. Den fyrste er dei tilnærma **upåverka** områda der tilførsler frå urørd natur og langtransporterte ureiningar er einaste påverknad på vasskvaliteten. Vassdrag som i hovudsak er **landbrukspåverka** er den andre ureiningstypen som er dekkja opp, og til slutt har ein vassdraga som for det meste er **kloakkpåverka**. Då dette er fyrste året dette prosjektet går, vil det denne gongen verte lagd mest vekt på beskriving av tilstanden. Prøvetakingsstadane er plukka ut frå ulike delar av fylket, noko som og vil ha betydning for vasskvaliteten. Ulik berggrunn, jordsmonn og vegetasjon vil resultere i ulikt utgangspunkt for vasskvaliteten. I dei ulike regionane vil difor naturgrunlaget vere forskjellig i dei indre,- mellomliggjande og ytre strøka. Til slutt er ureininga i vassdraga vurdert med omsyn på mengda nedbør i perioden før prøvetakinga, samt med omsyn på ureininga i tidligare år.

TILFØRSLER OG VASSKVALITET

Totalt sju av dei undersøkte stadane er utan vesenteleg menneskeleg påverknad (**tabell 1** side 6), og desse representerer difor naturtilstanden i fylket. Innhaldet av tarmbakteriar der var naturleg nok svært lågt (**figur 20**). I desse nedbørfelta vil det berre vere fekalier frå fuglar og frittlevande dyr som kan ureine, og dette vil vere relativt jamt fordelt i terrenget til ei kvar tid. I dei undersøkte elvane var tarmbakteriekonsentrasjonane stort sett lågare enn 5 termotolerante koliforme bakteriar pr.100 ml, som vert sett på som grensa for naturtilstanden (SFT 1997). Berre i august, då det regna mykje på prøvetakingsdagen, var tarmbakteriekonsentrasjonane noko høgare ved enkelte av prøvetakingsstadane.



Figur 20. Gjennomsnittleg innhald av tarmbakteriar, næringsemne og organisk stoff i dei undersøkte vassdraga ved fem tidspunkt i perioden mai til oktober 2000. Prøvetakingsstadane er delt inn etter kva type ureining som dominerer.

Næringsinnhaldet i dei upåverka vassdraga var og svært lågt (**figur 20**). Næringsinnhaldet var lågast i dei indre delane av fylket med konsentrasjonar på 3,2 µg P/l og 120 µg N/l (n = 4), medan det i dei midtre og ytre delane var på omlag 5,8 µP/l og 222 µN/l (n = 3). Samanlikna med den forventta naturtilstanden i desse regionane (Bjørklund og Johnsen 1997), ser ein at resultatata frå dei utplukka vassdraga ligg godt innanfor desse rammene. Innhaldet av organisk stoff og fargetalet var og lågt i dei upåverka vassdraga (**figur 20**), men det var store forskjellar mellom dei einskilde vassdraga. I upåverka vassdrag er fargetal og innhald av organisk stoff som oftast eit uttrykk for tilsig frå myrområde i nedbørfeltet, og undersøkinga viser at spesielt dei øvre delar av Fjellsvassdraget og Steinsdalsvassdraget var moderat påverka av myrtilsig.

Både dei kloakk- og dei landbrukspåverka vassdraga hadde eit klart høgare innhald av både tarmbakteriar, næring og organisk stoff enn dei upåverka (**figur 20**), og dei var signifikant forskjellige frå dei upåverka for samtlige parametrar med unntak av tarmbakteriane (ANOVA og Tuckey-test). Manglande signifikans for tarmbakteriane skuldast den ekstremt store variasjonen i tarmbakterieinnhald på dei kloakk- og landbrukspåverka stadane.

Dei landbrukspåverka vassdraga var mest ureina med omsyn på næringsemne og når ein ser på gjennomsnittskonsentrasjonane i vassdraga (**figur 20**). Dei kloakkureina var noko mindre næringsrike. Forskjellen mellom dei var imidlertid ikkje signifikant (ANOVA og Tuckey-test). Etter kvart som ein får eit større materiale vil det visa seg om denne forskjellen er reell eller ikkje. Innhaldet av organisk stoff var ikkje vesentleg forskjellig mellom dei kloakk- og landbrukspåverka vassdraga, og både fargetalet og TOC var omtrent på same nivå.

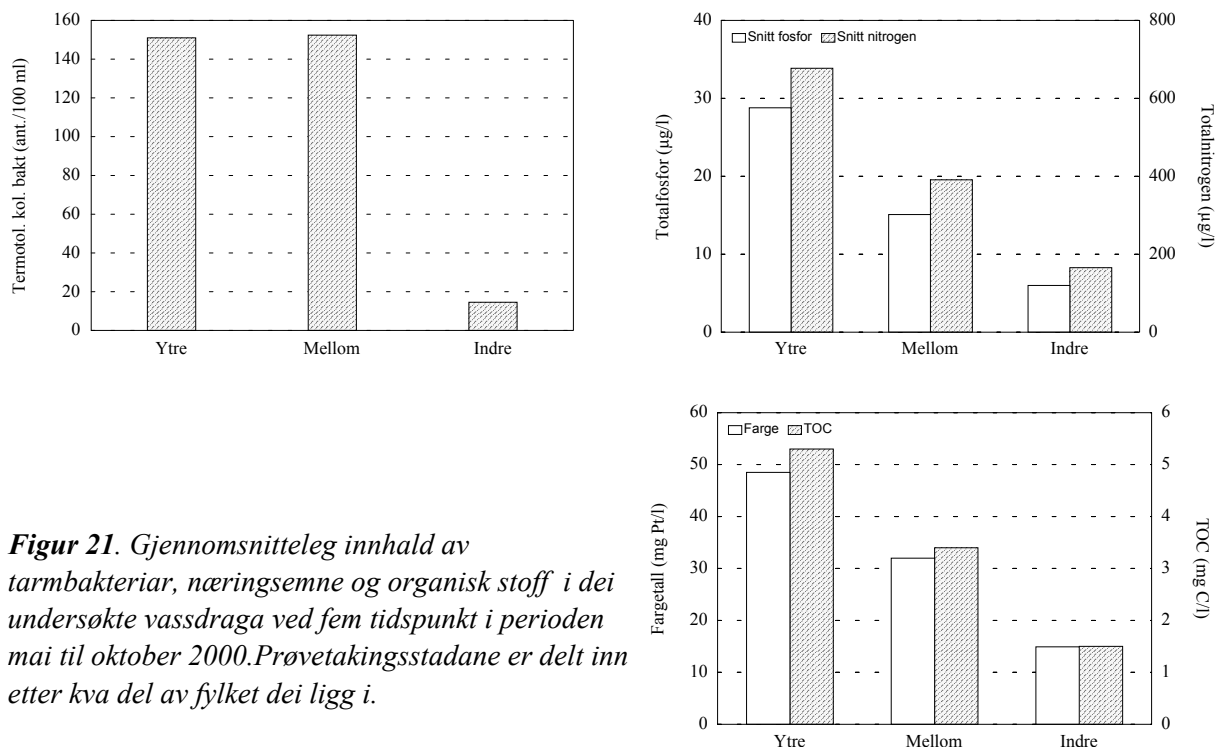
REGION OG VASSKVALITET

Dei undersøkte vassdraga er imidlertid ikkje berre påverka av ulike typar ureining. Dei ligg og i ulike delar av fylket, og med ulike geologiske forhold vil dette vere ein annan viktig faktor som påverkar vasskvaliteten i vassdraga. Dei ulike vassdraga vart difor også grupperte etter ytre-, midtre- og indre strøk med omsyn på kva del av fylket dei låg i, og dette vil gi eit bilete av ulik naturtilstand i dei tre regionane. Som ein ser var dette av svært stor betydning for vasskvaliteten (**figur 21**).

Dei indre delane av fylket hadde signifikant lågare innhald av både tarmbakteriar, næringsemne og organisk stoff enn dei to andre regionane (ANOVA og Tuckey-test). Dei indre delane er stort sett høgareliggjande og er prega av ein hardare berggrunn enn dei midtre og ytre strøk. Jordsmonnet er og skrinna, og dette kan gje store skilnader med omsyn på både næringsinnhald og innhald av organisk stoff.

Innhaldet av næringsemne auka etterkvart som ein kom nærare ut mot kysten (**figur 21**), men forskjellen mellom dei midtre og ytre strøk var ikkje signifikant. Både auka mengde jordsmonn i dei midtre strøk og auka påverknad frå jordsmonn under den marine grensa i dei ytre strøk er medverkande årsaker til at dei mest næringsrike vassdraga finst i dei ytre strøka. Ettersom eit rikare jordsmonn dominerar i dei midtre og ytre strøk, vil det sjølvsagt og vere i desse områda ein finn mest landbruk. Dette vil forsterke effekten av næringstilførsler til vassdrag i desse regionane, og i **figur 21** er det ei samla effekt av begge desse som blir vist. Det høge tarmbakterieinnhaldet i dei midtre og ytre strøk viser at den menneskelege påverknaden i desse to områda er større enn i dei indre strøka.

Innhaldet av organisk stoff auka og sterkt etterkvart som ein kom nærare kysten, og her var forskjellane signifikante, og innslaget av myr samt marin påverknad er her dei viktigaste faktorane.



Figur 21. Gjennomsnitteleg innhald av tarmbakteriar, næringsemne og organisk stoff i dei undersøkte vassdraga ved fem tidspunkt i perioden mai til oktober 2000. Prøvetakingsstadane er delt inn etter kva del av fylket dei ligg i.

I dei undersøkte vassdraga hadde altså både menneskeleg påverknad (**figur 20**) og kva for ein region vassdraga låg i (**figur 21**) stor betydning for vasskvaliteten. Kvantifisering av betydninga av dei to faktorane viste at det totalt sett var regionen som hadde størst betydning (**tabell 11**). Med omsyn på næringsemne utgjorde regionen og menneskeleg påverknad omtrent like mykje med i overkant av 20 % kvar. Med omsyn på fargetal og innhald av organisk stoff var imidlertid regionen klart viktigast, og nesten 60 % av variasjonen i innhald av organisk stoff skuldast regionen.

Tabell 11. Forklaringsverdi (i %) for kva dei to faktorane region og påverknadstype betyr for vasskvaliteten i dei undersøkte stadane i 2000. Utrekningane er gjort frå ANOVA.

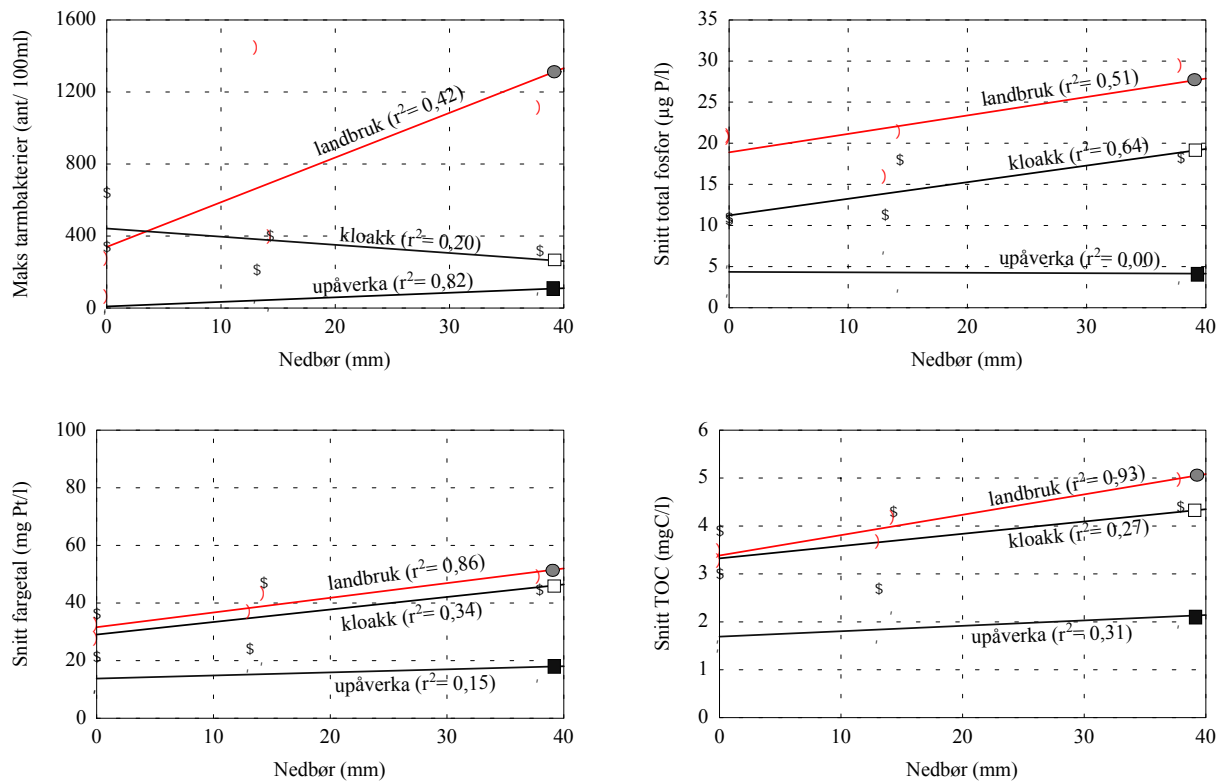
	Fosfor	Nitrogen	Farge	TOC	Tarmbakteriar
Region	22 %	30 %	39 %	58 %	11 %
Påverknadskjelde	24 %	23 %	25 %	23 %	8 %

For innhaldet av tarmbakteriar hadde både region og påverknad relativt lita betydning (**tabell 11**). Region skulle i utgangspunktet ikkje ha nokon betydning for tarmbakterieinnhaldet, medan påverknad skulle ha større betydning. Det er imidlertid ein svært stor variasjon i forekomst av tarmbakteriar i vassdraga, hovudsakleg grunna stor variasjon i tilførsle i landbruket både med omsyn på mengd, varigheit og tidspunkt. Kvar husdyra beiter, til kva tidspunkt det vert gjødsla med husdyrmøkk både i forhold til tidspunkt på året og nedbør er eit par faktorar som gjer samanlikning mellom vassdraga vanskeleg. Det er difor ikkje uventa at denne faktoren ikkje gjev klare og store utslag.

NEDBØR OG VASSKVALITET

Vi har og sett på sammenhengen mellom nedbør og vassdraga sitt innhald av ulike stoff, ettersom nedbør anten kan føre med seg stoff til vassdraga eller tynne ut dei stoffa som allereie finst der (**figur 22**). Det er imidlertid mange faktorar som gjer at desse sammenhengane vert dårlege når ein slår saman mange vassdrag. Stor variasjon i naturtilstand, ulike typar ureiningskjelder, tilfeldige lokale ureiningar, samt at nedbørmengdene heller ikkje vil vere like på alle stadane, er nokre av dei viktigaste forstyrrende faktorane. Vi har difor brukt gjennomsnittsverdiane av alle stadane innanfor same påverknadstype ved samanlikninga med nedbøren, og figurane viser då dei grove hovudtrendane. Dessutan er dette første året med slike undersøkingar, og ettersom meir data vert samla inn vil sammenhengane kome tydelegare fram.

Det var i dei landbrukspåverka vassdraga vasskvaliteten samvarierte best med nedbørmengdene. Spesielt fargealet og innhaldet av organisk stoff, men og innhaldet av tarmbakterier og fosforinnhaldet auka når det regna mykje dagen før prøvetakinga. Til desse vassdraga kjem mykje av tilførslene i regnvêrsperiodar, og vassdraga er mest ureina når det regnar mykje.



Figur 22. Sammenhengen mellom nedbørmengder og ulike stoff i dei undersøkte vassdraga i 2000. Nedbørmengdene er nedbøren på dagen før prøvetakinga. Konsentrasjonen av dei ulike parametrane er oppgitt som gjennomsnittet av alle prøvetakingsstadane innanfor kvar påverknadstype ved den enkelte prøvetakingsdag.

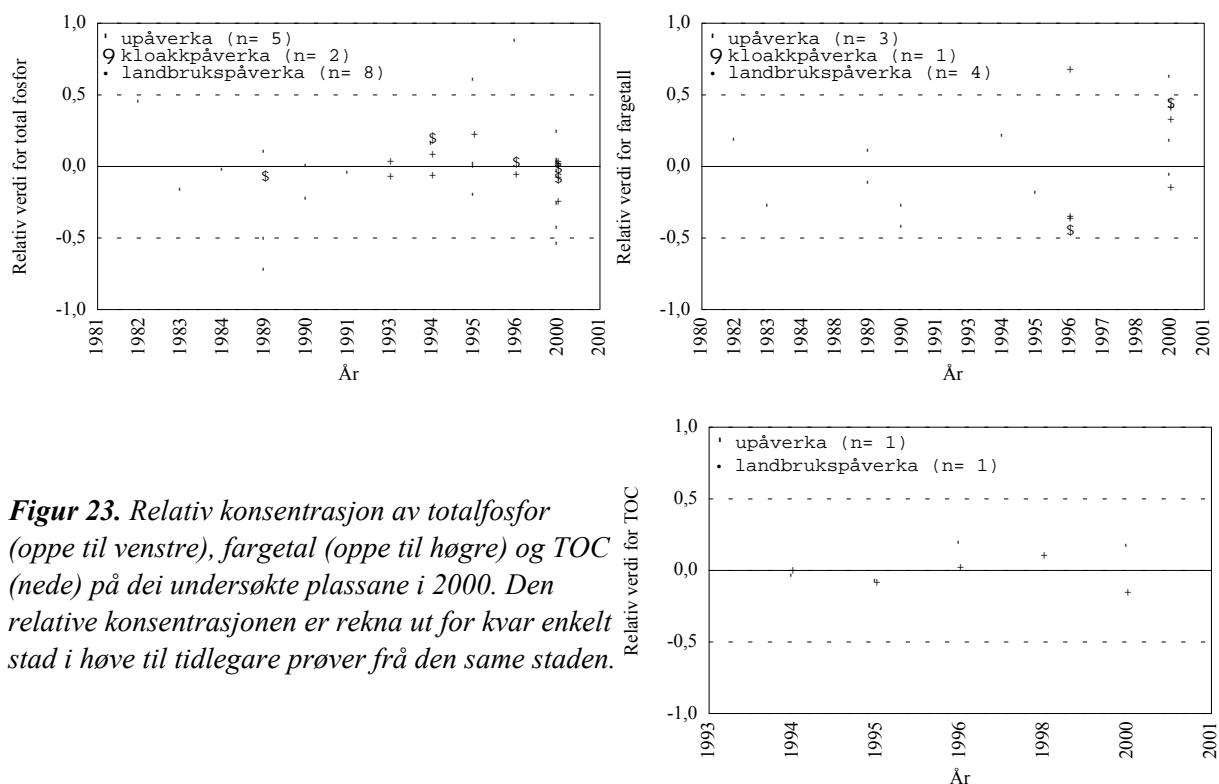
Dei kloakkpåverka vassdraga fekk lågare innhald av tarmbakteriar når det regna. Det skuldast at kloakktilførsle vert meir uttynna når det regnar mykje og vassføringa aukar. På trass av uttynninga av kloakken auka imidlertid innhaldet av fosfor. Auken er omtrent som i dei landbrukspåverka vassdraga, men mengdene er mindre. Det må difor vere andre kjelder enn kloakken som står for størstedelen av fosfortilførsle til desse vassdraga. Truleg er avrenning frå gjødsla hageområde, tilsig av gråvatn og liknande også ei viktig kjelde for fosfortilførsler til slike vassdrag.

I dei upåverka vassdraga hadde nedbørmengdene stor betydning for innhaldet av tarmbakteriar, men innhaldet av fosfor og innhaldet av organisk stoff viste ingen samvariasjon.

VASSKVALITETEN I 2000

Vasskvaliteten på dei undersøkte lokalitetane i 2000 vart samanlikna med vasskvaliteten ved tidlegare undersøkingar for å sjå om tilstanden var omlag som før, eller om det var noko form for generelt avvik dette året (**figur 23**). Verdiar rundt 0 på figurane under, viser at konsentrasjonane er omlag som gjennomsnittet av alle målte konsentrasjonar på den enkelte staden. Negative verdiar viser at konsentrasjonane er lågare enn gjennomsnittet.

Fosforinnhaldet var ikkje vesentleg avvikande for dei kloakkpåverka stadane. For dei upåverka og landbrukspåverka var derimot fosforinnhaldet vesentleg lågare på høvesvis 20 % og 38 % av dei undersøkte stadane. Fargetalet var høgt i 2000. På dei upåverka stadane hadde 67 % eit fargetal som var høgare enn gjennomsnittet, og for dei landbrukspåverka hadde halvparten eit høgare fargetal. Dei siste 10 åra har ein observert ein generell auke i fargetalet i vatn i både Norge og Sverige, og ein trur at nedbørmønster og temperatur kan vere ein årsak. Den same auken finn ein derimot ikkje med omsyn på TOC. I dei undersøkte elvane i Hordaland i 2000 var det berre to stader der det var undersøkt for TOC tidlegare, og det er for lite til at ein kan vurdere TOC-innhaldet denne gongen.



Figur 23. Relativ konsentrasjon av totalfosfor (oppe til venstre), fargetal (oppe til høgre) og TOC (nede) på dei undersøkte plassane i 2000. Den relative konsentrasjonen er rekna ut for kvar enkelt stad i høve til tidlegare prøver frå den same staden.

LITTERATUR REFERANSAR

- Bjørklund, A.E. 1996.** Tiltaksorientert overvåking av Eikangervassdraget, i Lindås kommune, Hordaland. *Rådgivende Biologer as. rapport 220, 47 sider. ISBN 82-7658-094-7*
- Bjørklund, A.E. & E.Brekke, 2000.** Vannkjemisk tilstand utvalgte vassdrag i Hordaland. *Rådgivende Biologer as. rapport nr. 436, 114 sider, ISBN 82-7658-288-5*
- Bjørklund, A. & G.H. Johnsen 1993.** Overvåking i 1993 av Storavatnet og Selsvatnet, Bømlo kommune i Hordaland. *Rådgivende Biologer, rapport 96, 16 sider. ISBN 82-7658-015-7*
- Bjørklund, A. & G.H. Johnsen 1994.** Tiltaksorientert overvåking i 1993 - 1994 av Modalsvassdraget, Modalen i Hordaland. *Rådgivende Biologer, rapport 129, 49 sider, ISBN 82-7658-034-3*
- Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen 1995.** Tilstandsbeskrivelse av Fjells-vassdraget, Fjell kommune i Hordaland. *Rådgivende Biologer, rapport 152, 31 sider. ISBN 82-7658-048-3.*
- Bjørklund, A.E. & Johnsen, G.H. 1997 a.** Titaksorientert overvåking av Osvassdraget, Os kommune i Hordaland. *Rådgivende Biologer as. rapport 276, 40 sider. ISBN 82-7658-139-0.*
- Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen 1997 b.** Tilstand og status med hensyn på eutrofiering i vassdrag i Hordaland 1997. *Rådgivende Biologer, rapport 301, 22 sider, ISBN 82-7658-162-5*
- Bjørklund, A.E., G.H. Johnsen & S. Kålås 1997.** Overvåking av vannkvalitet og ungfisk av laks og sjøaure i Steinsdalsvassdraget i Kvam herad, Hordaland i 1997. *Rådgivende Biologer as. rapport 282, 53 sider ISBN 82-7658-143-9*
- Hellen, B.A. & G.H. Johnsen 1996.** Overvåking av Storavatnet og Selsvatnet i Bømlo kommune i 1996. *Rådgivende Biologer as. rapport 252, 12 sider. ISBN 82-7658-124-2*
- Hellen, B.A. & G.H. Johnsen 1997.** Tilstanden i Eksingedalsvassdraget 1995. *Rådgivende Biologer as. rapport 259, 48 sider. ISBN 82-7658-133-1*
- Johnsen, G.H. 1994.** Overvåking av Storavatnet og Selsvatnet i Bømlo kommune i 1994. *Rådgivende Biologer, rapport 144, 18 sider. ISBN 82-7658-044-0*
- Johnsen, G.H, G.B. Lehmann & A.E. Bjørklund, 1992.** Tilstand og status for vatn og vassdrag i Hordaland. *Rådgivende Biologer as. rapport 62, 74 sider. ISBN 82-7658-004-1*
- Johnsen, G.H. 1995a.** Grunnlag for utarbeidelse av Hovedplan for avløp i Meland kommune *Rådgivende Biologer, rapport 148, 65 sider. ISBN 82-7658-047-5*
- Johnsen, G.H. 1995 b.** Overvåking av Storavatn og Selsvatn i Bømlo kommune. *Rådgivende Biologer as. rapport 210, 21 sider, ISBN 82-7658-066-1*
- Kambestad, A. & G.H. Johnsen 1989.** Tilstandsvurdering av Steinsdalsvassdraget i Kvam, vannkvalitet og forurensing. *Rådgivende Biologer rapport nr 18, 28 sider.*
- Kålås, S, B. A. Hellen & K. Urdal. 1999.** Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk. *Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider, ISBN 82-7658-240-0.*
- Kålås, S, B. A. Hellen & K. Urdal 1999.** Ungfiskundersøkingar i 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998. *Rådgivende Biologer as, rapport 415, 78 sider, ISBN 82-7658-328-8*
- Lehmann, G. & G.H. Johnsen 1992.** Resipientundersøkelse av Storavatn og Selsvatn, Bømlo i Hordaland. *Rådgivende Biologer, rapport nr. 78, 49 sider. ISBN 82-7658-010-6*
- Tøsdal, O. & Klyve, S. 1991.** Tilstandsrapport for Eikangervassdraget 1989-91. *Lindås kommune, 91 sider og vedlegg.*