

Eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000-2004.





Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000-2004.

FORFATTERE:

Annie Elisabeth Bjørklund & Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved 1. konsulent Kjell Hegna,
Statens hus, pb. 7310, 5020 Bergen.

OPPDRAGET GITT:

november 2005

ARBEIDET UTFØRT:

2005 - 2007

RAPPORT DATO:

25.februar.2007

RAPPORT NR:

967

ANTALL SIDER:

29

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-517-9

EMNEORD:

- Eutrofieringsvasskvalitet
- Vassdrag
- Hordaland fylke

SUBJECT ITEMS:

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

Framsidedfoto: Steinsdalsvassdraget i Norheimsund, Kvam herad

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), og i tillegg eit samla oversyn over utført arbeid i sentrale vassdrag i fylket (Bjørklund & Brekke 2000). Sistnemnde oversikt er og presentert på internett under Fylkesmannen sin presentasjon av Miljøstatus i Hordaland. Alle desse rapportane byggjer på undersøkingar utført i regi av miljøvernavdelinga og av kommunar i fylket. Sommaren 2000 vart ei overvaking av referanselokalitetar i fylket starta opp (Johnsen og Bjørklund 2001). Dette arbeidet vart vidareført i 2001 (Bjørklund og Johnsen 2001), i 2002 (Bjørklund og Johnsen 2003) og i 2004 (Bjørklund og Johnsen 2005).

Grunna reduserte økonomiske løyvingar var omfanget redusert frå dei opphavlege 10 vassdraga til berre tre i 2004. Talet på prøvetakingstidspunkt kvart år vart og redusert frå fem gonger i 2000-2002 til fire gonger i 2004. Sluttoppsummeringa får då eit anna utgangspunkt enn det som opphavleg var tenkt, og denne rapporten omfattar ei framstilling av

- tilstanden i lokalt upåverka vassdragsdelar samanlikna med forventa naturtilstand
- tilstanden i vassdragsdelar med kloakk- og landbrukspåverknad
- oppsummert framstilling av tilstand i dei einskilte vassdraga

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

Bergen 25. februar 2007

INNHALD

Føreord	2
Innhald	2
Samandrag	3
Undersøkingane	5
Vassdrag og påverknad	8
Upåverka vassdrag	9
Vassdrag påverka av landbruk og kloakk	10
Tilstanden i dei einskilte vassdraga	12
Nesttunvassdraget i Bergen	12
Eikangervassdraget i Lindås	14
Eksingedalsvassdraget i Vaksdal	16
Osvassdraget i Bergen og Os	18
Fjellsvassdraget i Fjell	20
Steinsdalsvassdraget i Kvam	22
Moelva i Modalen	24
Mjåtveitvassdraget i Meland	26
Litteratur	28

SAMANDRAG

Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen 2007

Eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000-2004.

Rådgivende Biologer AS, rapport 967, 29 sider. ISBN 978-82-7658-517-9

I perioden 2000-2002 og 2004 er eutrofieringsvasskvaliteten i vassdrag i Hordaland undersøkt (**figur 1**). I 2000 inngjekk 22 stader i 9 vassdrag, dei seinare åra vart talet på stader redusert grunna reduserte budsjett og i 2004 vart ni stader i tre vassdrag undersøkt. Prøvetakinga var lagt opp for å kunne skilje på lokalt upåverka og kloakk- eller landbrukspåverka vassdragsdelar.

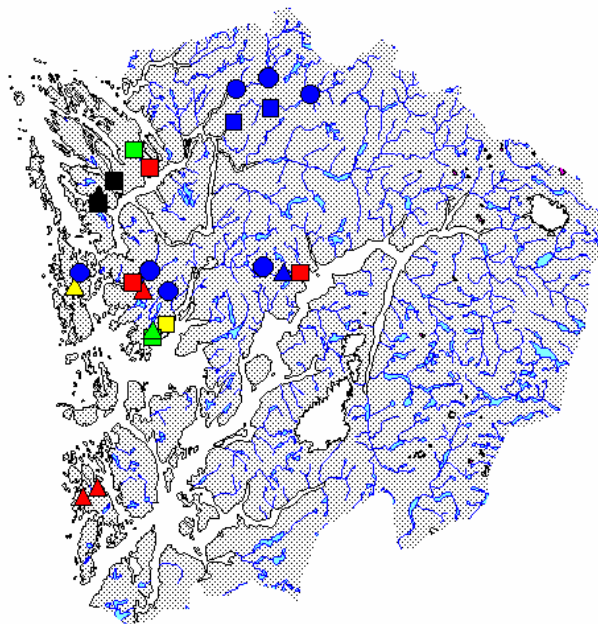
Vasskvaliteten i dei lokalt upåverka vassdragsdelane var god med omsyn på innhald av næringsemne (SFT klasse I), varierende med omsyn på innhald av organisk stoff (klasse I-III) og varierende med omsyn på innhald av tarmbakteriar (klasse I-IV). Dei upåverka vassdragsdelane omfatta hovudsakleg den øvre delen av vassdraga, og Nesttunvassdraget, Eksingedalsvassdraget, Oselva, Fjellvassdraget, Steinsdalsvassdraget og Moelva inngjekk her. Varierende innslag av myrområde og husdyr på beite er årsaka til variasjonen med omsyn på høvesvis organisk stoff og tarmbakteriar. Berre innhaldet av tarmbakteriar var høgare enn "forventa naturtilstand".

Dei kloakk- og landbrukspåverka vassdragsdelane hadde eit signifikant høgare fosforinnhald enn dei upåverka vassdraga. Dårlegast var tilhøva i Mjåtveitvassdraget i Meland kommune, men og dei sentrale og nedre delar av Nesttunvassdraget, Eikangervassdraget og Steinsdalsvassdraget hadde eit høgt næringsinnhald (klasse IV-V). Eksingedalsvassdraget var i mindre grad påverka (klasse I-II). Innhaldet av organisk stoff (klasse I-IV) og tarmbakteriar (klasse II-V) var og høgare i mange av desse vassdraga.

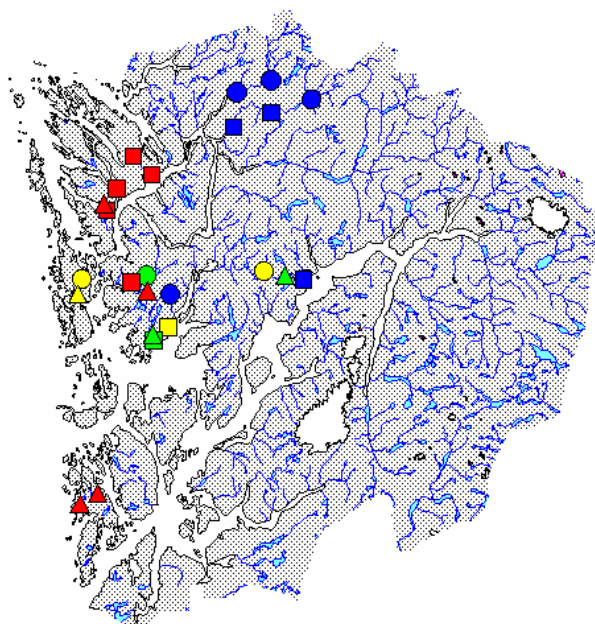
2001 utpeika seg med det høgast innhald av organisk stoff i alle nær alle vassdraga uavhengig av lokal ureining eller ikkje. Forklaringa er truleg at dette året var det mest nedbør dagane før prøvetaking. Med omsyn på innhald av næring og tarmbakteriar ver det ikkje noko slikt klart mønster.

Variasjonen i vasskvalitet var størst i dei landbrukspåverka vassdraga. Periodevise ureiningskjelder som gylling og husdyr på beite i samanheng med variasjon i nedbør gjev kortvarige og høge ureiningstilførsler til vassdraga ved arealavrenning. Meir konstante og stabile tilsig frå kloakk gjev mindre variasjon og noko meir stabilt ureiningsmønster. I dei lokalt upåverka vassdragsdelane var det og meir stabil vasskvalitet.

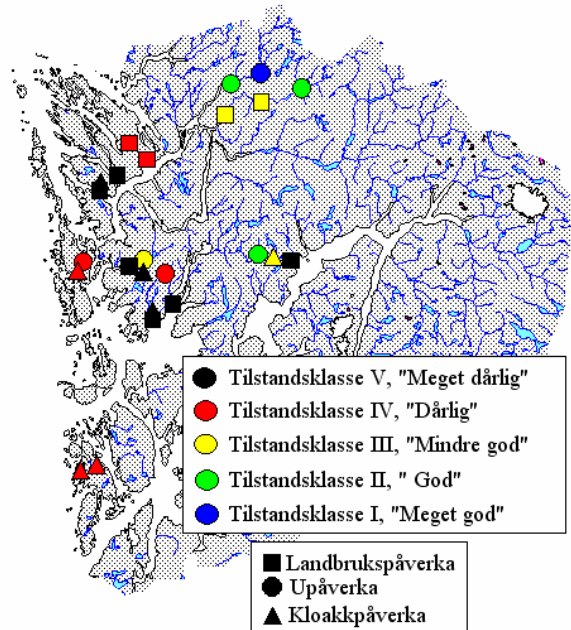
Næringsstoff; 2000 - 2002/2004



Organisk stoff; 2000 - 2002/2004



Tarmbakterier; 2000 - 2002/2004



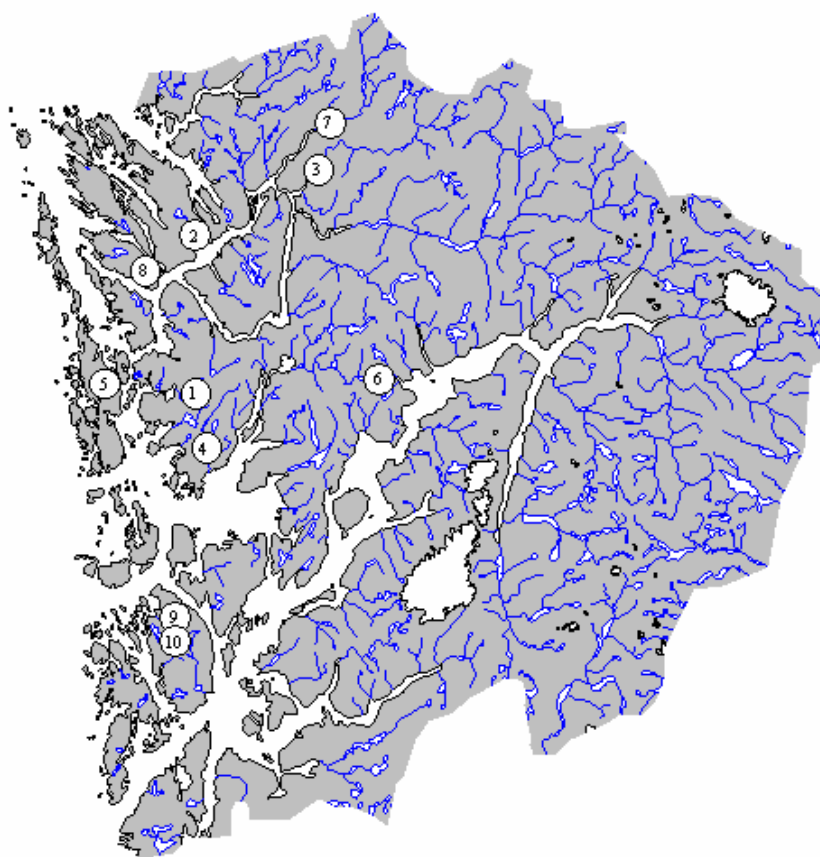
Figur 1. Tilstandsklassifisering av næringsstoff, organisk stoff og tarmbakteriar i dei undersøkte vassdraga. Klassifiseringa er gjort på grunnlag av gjennomsnittet av alle innsamla prøver i alle undersøkte år (2000-2004).

UNDERSØKINGANE

I 2000–2002 og i 2004 vart utvalde vassdrag i Hordaland undersøkt med omsyn på eutrofieringsvasskvalitet. Prøvetakinga omfatta i utgangspunktet 22 prøvetakingsstader i 10 vassdrag (tabell 1) som vart undersøkt fire gonger i perioden mai til oktober kvart år. Prøvetakingsstadene var plukka ut slik at dei i hovudsak reflekterte tre ulike typar ureiningssituasjonar: dei upåverka, dei kloakkpåverka og dei landbrukspåverka. Grunna reduserte løyvingar vart både talet på prøvetakingsstader og prøvetakingsfrekvensen redusert, og i 2004 var det berre ni stader i tre vassdrag som framleis var med i programmet (**figur 2, tabell 1, 2**).

Tabell 1. Utvalde vassdrag og prøvetakingspunkt for overvakinga i perioden 2000-2004. For undersøkingar i dei ulike vassdrag sjå referanselista under dei einskilde vassdraga. I 2003 var det ikkje tatt vasskjemiske prøvar.*= berre ei prøve av tarmbakteriar, **= berre 3 prøver av tarmbakteriar.

VASSDRAG	MÅLEPUNKT	HOVUDTYPE PÅVERKNAD	Antall prøvetakingar			
			2000	2001	2002	2004
Nesttunvassdraget i Bergen kommune	Innløp Myrdalsvatn frå nordaust	“upåverka”	4	4	4	4
	Nesttunelv før samløp elv frå Grimevatn	“kloakk”	5	4	4	4
	Innløp Nesttunvatn frå Sædalen	“landbruk”	5	4	4	4
Eikangervassdraget i Lindås kommune	Innløp Vikavatnet	“landbruk”	5	4	4	
	Utløp til Eikangervåg	“landbruk”	5	4	4	
Eksingedalsvassdraget i Vaksdal kommune	Ekso over Gullbrå	“upåverka”	5	4	4	
	Ekso innløp Nesevatnet	“landbruk”	5	4	4	
	Ekso ved Myster	“landbruk”	5	4	4	
Oselva i Bergen og Os kommunar	Inst i Haugsdalen	“upåverka”	5	4	4	4
	Vallaelva	“landbruk”	5	4	4	4
	Før utløp sjø ved Osøyo	“kloakk+landbruk”	5	4	4	4
Fjellsvassdraget i Fjell kommune	Elv frå Halljesvatnet	“upåverka”	5	4	4	
	Før utløp til Fjellspollen	“kloakk”	5	4	4	
Steinsdalsvassdraget i Kvam kommune	Røyro ved Røyrli	“upåverka”	5	4**	3	4
	Ved Neteland	“kloakk”	5	4**	3	4
	Utløp til Movatnet	“landbruk”	5	4**	3	4
Moelva i Modalen kommune	Utløp Steinslandsvatnet	“upåverka”	5	4	4	
	Før utløp til Mofjorden	“upåverka”	5	4	4	
Mjåtveitvassdraget i Meland kommune	Utløp Dalevatnet	“landbruk”	5	4	4	
	Før utløp til Salhusfjorden	“kloakk+landbruk”	5	4	4	
Bremnesinnsjøer i Bømlo kommune	Utløp Storavatnet	“kloakk”	3*			
	Utløp Selsvatnet	“kloakk”	3*			



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) Nesttunvassdraget i Bergen | 6) Steinsdalsvassdraget i Kvam |
| 2) Eikangervassdraget i Lindås | 7) Moelvi i Modalen |
| 3) Eksingedalsvassdraget i Vaksdal | 8) Mjåtveitvassdraget i Meland |
| 4) Oselven i Bergen og Os | 9) Storavatnet, Bømlo |
| 5) Fjellsvassdraget i Fjell | 10) Selsvatnet, Bømlo |

Figur 2. Dei undersøkte vassdraga ved i perioden 2000 – 2002/2004. For nærare opplysningar om prøvetakingspunkt sjå tabell 1 og karta under omtalen av dei einskilte vassdraga.

Tabell 2. Prøvetakingsperiode dei einskilte undersøking åra.

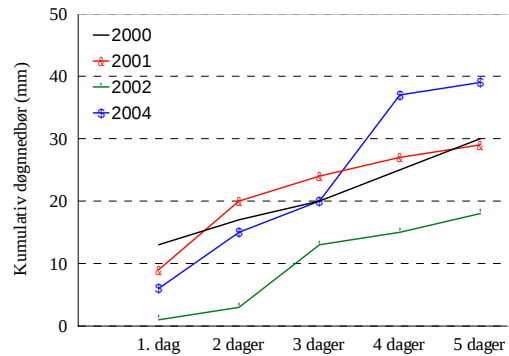
	mai	juni	juli	august	september	oktober
2000	x	x		x	x	x
2001		x	x	x	x	
2002	x	x	x	x	x	
2004			x	x	x	x

Prøvane vart undersøkt med omsyn på næringsinnhald, organisk stoff og tarmbakteriar, og undersøkte parametarar var totalfosfor, totalnitrogen, fargetal, TOC og *E. coli*. Alle analysane vart utført av Chemlab Services AS.

Nedbør

Nedbørmengd i perioden før prøvetaking var varierende dei enkelte åra, men generelt sett kan ein seie at det tørraste året var 2002, både var det minst nedbør dagen før prøvetakinga og totalt sett var nedbørmengdene mindre i heile prøvetakingsperioden (**figur 3**). Dei andre åra var det større variasjon og ikkje nokon gjennomgåande forskjell. Dagen før prøvetaking var det mest nedbør i 2000. Dette gjeld ved målestasjonen på Bergen Florida.

Figur 3. Kumulativ døgnnedbør ved målestasjonen Bergen, Florida, før prøvetaking i åra 2000, 2001, 2002 og 2004. Det var inga prøvetaking i 2003. Data er henta frå DNMI.



VASSDRAG OG PÅVERKNAD

Eutrofieringsvasskvaliteten i eit vassdrag er hovudsakleg eit resultat av resipientkapasitet og lokale tilførsler. I tillegg kan langtransporterte stoffar ha ein viss påverknad, men desse er vanlegvis mindre viktige. Resipientkapasiteten er avhengig av storleik på nedbørfelt og nedbørmengder i tillegg til den fysiske utforminga av vassdraga. Små innsjøar og bekkar har vanlegvis låg vassføring og desse er meir følsame for tilførsler enn store innsjøar og store elver med høg vassføring. Lokale tilførsler kjem frå naturlege kjelder som berggrunn, jordsmonn og vegetasjon eller frå busetnad, landbruk og eventuelle andre menneskjelege aktivitetar i det lokale nedbørfeltet. Lokale tilførsler kjem anten som direkte utslipp eller direkte sig til vassdraget eller med arealavrenning i periodar med mykje nedbør.

Nedbør har dermed innverknad både på resipientkapasitet og tilførsler til eit vassdrag. Nedbør gjev auka vassføring og dermed auka tolegrense for tilførsler, men nedbør kan og føre ureiningar ut i vassdraget. Vassdrag med landbruk i nedbørfeltet kan til dømes få mykje ureiningstilførsler ved arealavrenning frå marker der det ligg gjødsel eller husdyrmøkk. Vassdrag med direkte tilsig av ureiningar som til dømes kloakkavløp eller tilsig frå utette siloar eller gjødselekjellarar, vil ikkje få endra mengde tilførsler ved mykje nedbør, men vassføringa i vassdraget vil auke og dermed fortynne tilførslene slik av vasskvaliteten totalt sett vert betre.

Resipientkapasiteten er størst i vassdraga i dei indre delane av fylket fordi desse har dei største nedbørfelta. Vassmassane i desse vassdraga er dominert av avrenning frå høgtliggjande fjellområde utan busetnad, og sjølv store ureiningstilførsler frå kloakk eller landbruk i dei sentrale eller lågareliggjande delane vil få liten effekt grunna den store vassføringa. Modalsvassdraget, Eksingedalsvassdraget og sentrale delar av Osvassdraget er typiske døme på dette. Med nedbørfelt frå 91 til 344 km², der størsteparten er høgtliggjande fjellområde, er vasskvaliteten i dei øvre deler god. Og sjølv om det er både busetnad og landbruk langs dei sentrale og nedre delar av vassdraget, er vasskvaliteten ved utløpet til sjøen relativt god.

I dei ytre delane av fylket er vassdraga små og busetnaden er ofte tettare. Nedbørfelta er frå 7- til 44 km², alle er lågtliggjande og det er busetnad og landbruk i store delar av nedbørfelta. Der er vasskvaliteten sterkt prega av ureining sjølv i områder med spreidd busetnad. Eikangervassdraget, Mjåtveitvassdraget og Fjellvassdraget er typiske døme på dette.

Lokale tilførsler kan vere naturlege eller ureiningstilførsler frå menneskjelege aktivitetar. I denne rapporten er det fokusert på dei to mest vanlege ureiningskjeldene; kloakk og landbruk. Tidlegare rapportar har vurdert landbruket til å vere viktigaste ureiningskjelde i Hordaland med 45 % av dei totale fosfortilførslene medan kloakk sto for 30 % av fosfortilførslene (Bjørklund og Johnsen 1997 b).

Naturlege lokale tilførsler kjem frå nedbørfelt der det ikkje er menneskjelege aktivitetar, og i 1997 var dei naturlege fosfortilførslene anslått å utgjere om lag 25 % av dei totale fosfortilførslene (Bjørklund og Johnsen 1997 b). Utan langtransporterte ureiningar vil dette tilsvare det ein vurderer som naturtilstanden for eit vassdrag. Dei øvre deler av Nesttunvassdraget, Eksingedalsvassdraget, Osvassdraget, Steinsdalsvassdraget, Fjellsvassdraget og Moelva er dømer på vassdrag der vasskvaliteten er nær naturtilstanden.

UPÅVERKA VASSDRAG

Vassdragsdelar utan store lokale ureiningstiførsler (blå sirkclar i **figur 4**) hadde sær sars god vasskvalitet med omsyn på næring og tarmbakteriar, men einskilde av desse hadde eit naturleg høgt innhald av organisk stoff. Dei var signifikant mindre ureina enn dei landbruks- og kloakkureina vassdragsdelane (anova, $p < 0,05$). Dei aller fleste av dei upåverka vassdraga var klassifisert i SFT klasse I eller II med omsyn på alle parametrane. Unntaket er Fjellvassdraget ved utløp av Eidesvatnet, Nesttunvassdraget ved innløp til Myrdalsvatnet og Oselva ved Hausdalen som hadde eit høgt innhald av tarmbakterier enkelte gonger. Sau på beite er hovudårsaka til dette, då avrenning frå slike område vil kunne vaske tarmbakteriar ut i vassdraget. Dette er kortvarige og små påverknader som ikkje vil gje tilsvarende auke med omsyn på næring eller organisk stoff.

I dei upåverka vassdragsdelane var variasjonen sær liten både innan og mellom dei einskilde prøvepunkta. Fargetal og innhald av organisk stoff hadde størst variasjon, noko som skuldast at nedbørmengder påverkar mengda myrtilsig, som gjev stort utslag på vasskvaliteten i vassdrag utan andre typar tilførsler.

2001 utpeika seg med høgast innhald av organisk stoff i nær alle vassdraga, uavhengig av lokal ureining eller ikkje. Forklaringa er truleg at dette året var det mest nedbør dagane før prøvetaking. Med omsyn på innhald av næring og tarmbakteriar ver det ikkje noko slikt klart mønster.

Vasskvaliteten i desse lokalt upåverka vassdraga låg nær opp til det ein vurderer å være naturgrunnlaget i vassdraga. Nærare informasjon om dette er gjennomgått i tidlegare rapportar om vasskvalitet i Hordaland (mellom anna Johnsen mfl. 1992, Bjørklund og Johnsen 1997 b), og dette vil difor berre bli kort oppsummert her:

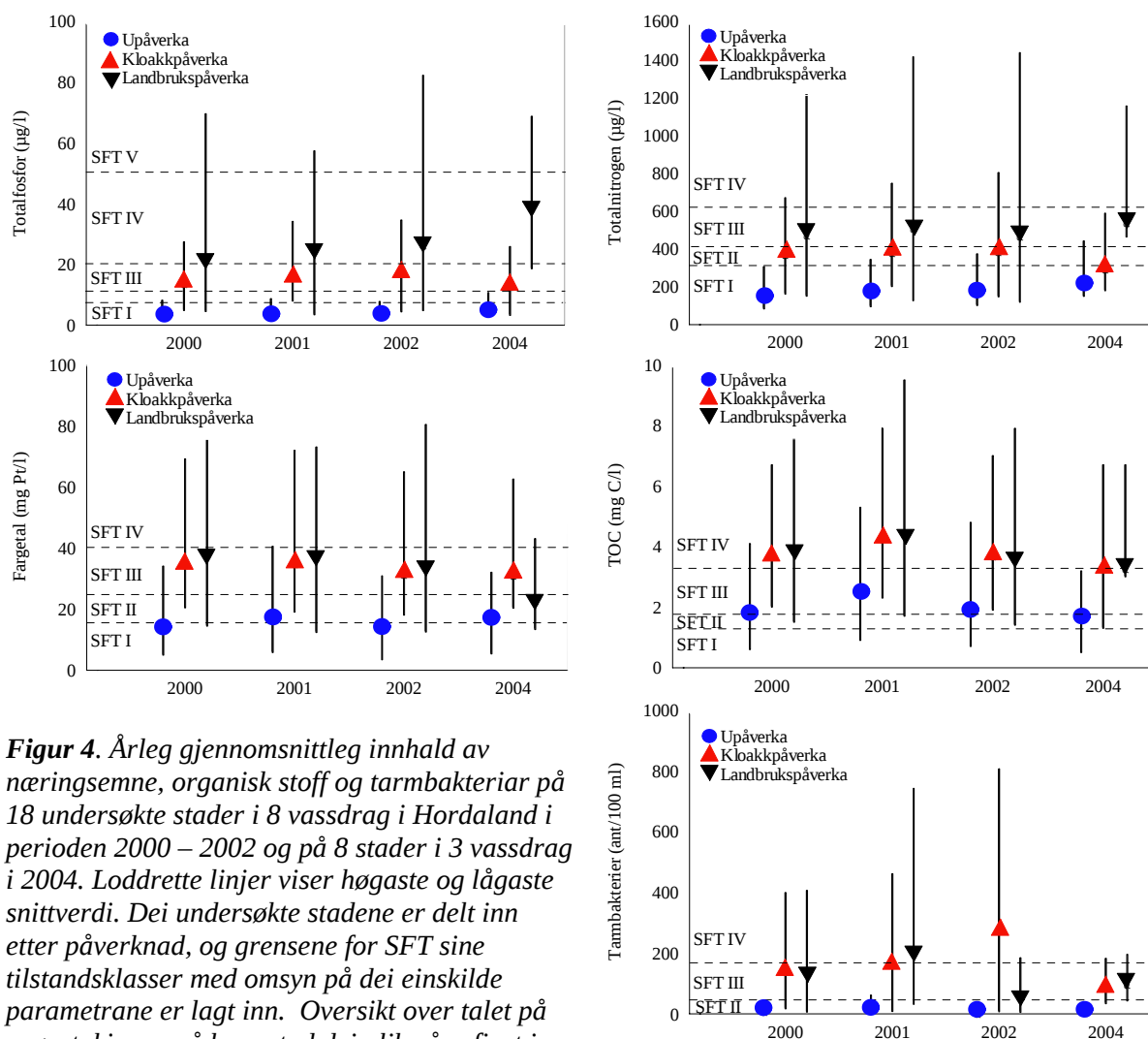
For det naturlege næringsinnhaldet i eit vassdrag vil berggrunn, jordsmonn og marin grense vere dei viktigaste faktorane. Gabbroide bergartar er til dømes ofte rike på fosfor, og i kalkrike område er det og registrert høgare fosforinnhald enn i surare og kalkfattigare område. Næringsinnhaldet vil vere høgare i vassdrag der ein stor del av nedbørfeltet ligg under marin grense. Den marine grensa i Bergensområdet ligg på om lag 60 moh, med noko lågare grense lenger sør og noko høgare grense lenger nord i fylket. Vassdrag med nedbørfelt under den marine grensa vil difor ha eit naturleg høgare innhald av både fosfor og nitrogen. Grovt oppsummert er venta naturtilstand om lag (Johnsen mfl. 1992, Bjørklund og Johnsen 1997 b):

Grunnfjellsregionane i fylket.....	2-6 $\mu\text{P/l}$ og 100-150 $\mu\text{N/l}$
Områda med Bergensbuene frå den kaledonske fjellkjedefoldinga	4-12 $\mu\text{P/l}$ og 150-300 $\mu\text{N/l}$
Områda med kambrosilurbergartar	2-6 $\mu\text{P/l}$ og 150-300 $\mu\text{N/l}$
Nedbørfelt under den marine grensa	opp mot 10-11 $\mu\text{P/l}$ og 400 $\mu\text{N/l}$

Vurdert med omsyn på SFT sitt klassifikasjonssystem for miljøkvalitet i ferskvatn (SFT 1997 b) tilsvavar dette tilstandsklasse I = "svært god" eller klasse II = "god" med omsyn på næringsemne. Likevel kan det og finnast vassdrag som vert klassifisert opp mot tilstandsklasse III = "mindre god" sjølv utan lokal menneskeleg påverknad.

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. I perioda 1989 til 2001 vart det registrert ei auking i innhaldet av organisk stoff i vassdraga, men denne har no for ein stor del stagnert (SFT 2005).



Figur 4. Årleg gjennomsnittleg innhald av næringsstoffer, organisk stoff og tarmbakteriar på 18 undersøkte stader i 8 vassdrag i Hordaland i perioden 2000 – 2002 og på 8 stader i 3 vassdrag i 2004. Lodrette linjer viser høgaste og lågaste snittverdi. Dei undersøkte stadene er delt inn etter påverknad, og grensene for SFT sine tilstandsklasser med omsyn på dei einssilde parametrane er lagt inn. Oversikt over talet på prøvetakingar på kvar stad dei ulike åra finst i tabell 1.

VASSDRAG PÅVERKA AV LANDBRUK OG KLOAKK

Landbruket var den største ureiningskjelda i dei undersøkte vassdraga (svarte trekantar i **figur 4**). Dei landbrukspåverka vassdragsdelane hadde signifikant høgare innhald av alle undersøkte stoff enn dei upåverka (anova, $p < 0,05$) og signifikant høgare fosforinnhald enn dei kloakkpåverka (anova, $p < 0,05$). Dårlegast var tilstanden i Mjåtveitvassdraget med SFT klasse V = "svært dårleg" for både næringsstoff og tarmbakteriar. Nesttunvassdraget, i innløpselva frå Sædalen til Nesttunvatnet, var og sterkt ureina, med SFT klasse IV="dårleg" med omsyn på næringsstoff og klasse V = "svært dårleg" med omsyn på tarmbakteriar. Og utløpet av Eikangervassdraget var klasse IV="dårleg" med omsyn på både næring, tarmbakteriar og organisk stoff.

Variasjonen i vasskvalitet var størst i dei landbruksureina vassdraga. Dette er ikkje uventa, sidan landbrukstilførsler vil vere særst varierende, både ut ifrå kva aktivitet det er i tidsrommet under og like før prøvetakinga, og ut i frå nedbørstilhøva. Det meste av landbruksureininga kjem til vassdraga via arealavrenning; når markane vert gylla eller når det regnar på marker der det går husdyr på beite. Berre direkte sig frå utette gjødselkjellarar vil gje meir stabile tilførsler, men og her vil nedbør gje auka tilsig og meir ureiningstilførsler.

Kloakk var og ei stor ureiningskjelde (raude trekantar i **figur 4**), og gav signifikant høgare innhald av alle stoff enn i dei upåverka vassdragsdelane. Samanlikna med dei landbrukspåverka var det ikkje vesentleg ulikskap i innhaldet av organisk stoff og tarmbakteriar, men innhaldet av næringsemnet fosfor var lågare (anova, $p < 0,05$). Av dei kloakkpåverka var det Nesttunelva før samløp med elva frå Grimevatnet som var mest ureina, med klasse V for tarmbakteriar og klasse IV for fosfor.

Kloakktilførsler er direkte og meir konstante tilførsler, og variasjonen i vasskvalitet var ikkje så stor i desse vassdraga som i dei landbrukspåverka. Her er det hovudsakleg vassføringa i vassdraga som påverkar vasskvaliteten då høg vassføring vil verke fortynnande på dei direkte kloakktilførsleane og gje betre vasskvalitet. Tørre periodar vil derimot gje lågare vassføring og auka ureining fordi ureiningstilførsleane vert mindre uttynna. Mindre variasjon i dei kloakkpåverka enn i dei landbrukspåverka vassdragsdelane kjem tydeleg fram i **figur 4**.

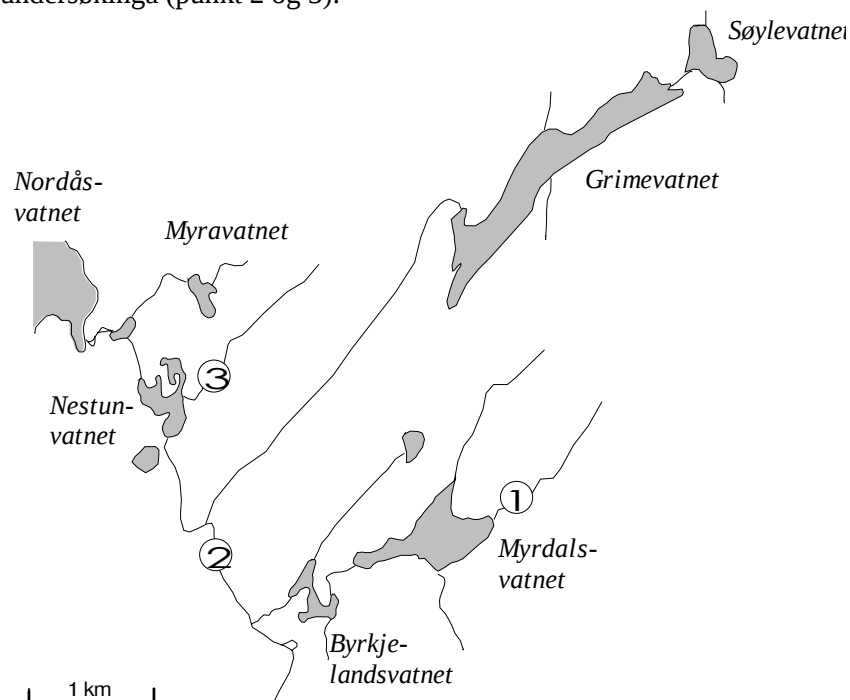
TILSTANDEN I DEI EINSKILDE VASSDRAGA

NESTTUNVASSDRAGET I BERGEN

Nesttunvassdraget ligg i Bergen og har utløp til Nordåsvatnet. Vassdraget består av fleire greiner, med mange innsjøar (**figur 5**). Nedbørfeltet er på 43,8 km² og vassdraget har ei samla middelvassføring til sjø på 100 millionar m³ årleg.

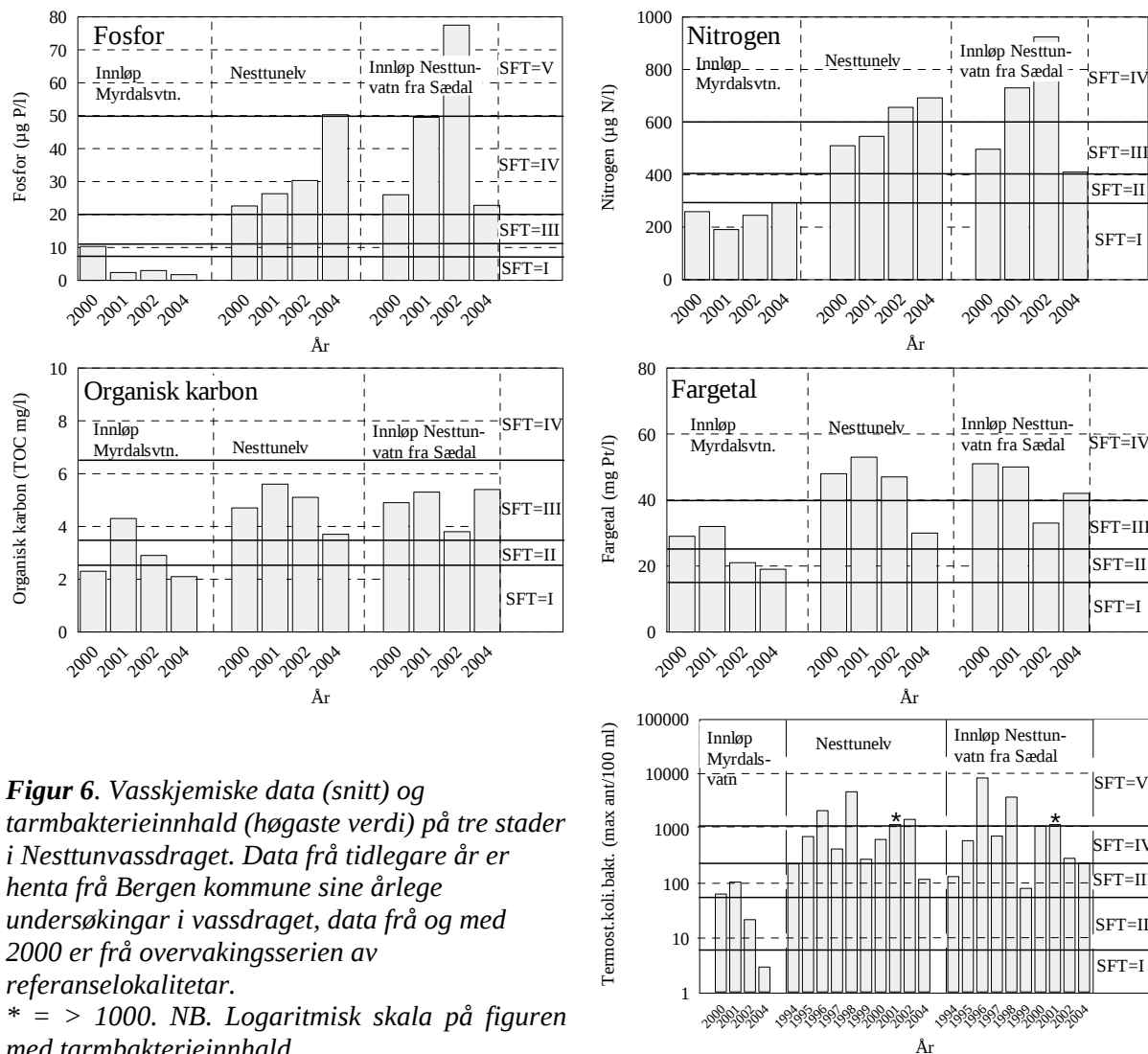
Det er til dels tett busetnad langs dei midtre og nedre delane av vassdraget, medan landbruksaktivitet hovudsakleg finnest i dei øvre delane og langs innløpselva til Nesttunvatnet frå Sædalen (prøvetakingspunkt 3). Innløpselva frå aust til Myrdalsvatnet (prøvetakingspunkt 1) drenerer heilt urørte høgareliggjande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

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 vart det i perioden 1992-2000 gjennomført eit årvisst undersøkingsprogram for å vurdere omfanget av kloakkureining til vassdraga i Bergen kommune. Programmet besto av undersøkingar av tarmbakterieinnhald på i alt 55 faste stader i 13 vassdrag i kommunen. To av prøvetakingsstadane var i Nesttunvassdraget og er dei same som inngår i denne undersøkinga (punkt 2 og 3).



Figur 5. Kart over dei sentrale delar av Nesttunvassdraget med prøvetakingsstasjonane for denne overvakinga.

Næringsinnhaldet er lågt i den øvre upåverka delen av vassdraget (SFT-klasse I), er relativt stabilt lågt, og er om lag som venta naturtilstand (Johnsen mfl. 1992, Bjørklund mfl. 1994). Lenger nede, i dei sentrale delane rundt Nesttun, er næringsinnhaldet atskilleg høgare og variasjonane større (klasse III-IV). I Nesttunelva har næringsinnhaldet auka kvart år, medan det i elva frå Sædalen har vore store variasjonar (**figur 6**). I begge desse elvene er det både direkte kloakktilsig og avrenning frå landbruksområdar, men kloakktilsig er ei større ureiningskjelde i Nesttunelva enn i elva frå Sædalen.



Figur 6. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på tre stader i Nesttunvassdraget. Data frå tidlegare år er henta frå Bergen kommune sine årlege undersøkingar i vassdraget, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar.

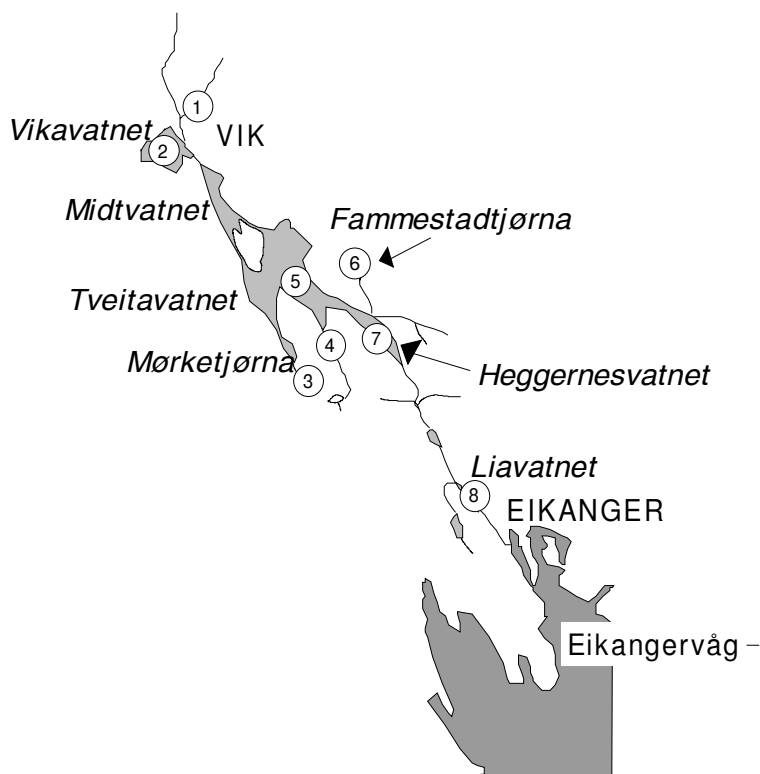
* = > 1000. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff auka frå dei upåverka øvre delane til dei kloakk- og landbrukspåverka sentrale og nedre delane. Utan vesentleg menneskeleg påverknad er innhaldet av organisk stoff relativt lågt (klasse I-II) medan begge dei to påverka nedre prøvetakingsplassane hadde eit høgare innhald av organisk stoff (klasse III-IV).

Tarmbakterieureininga auka og sterkt nedover i vassdraget. I den upåverka delen var det vanlegvis berre små mengder tarmbakteriar. Kloakktilførsler til Nesttunelva og Sædalselva gav vesentleg større ureining og begge stadene var det periodevis sær høg ureining (klasse IV-V).

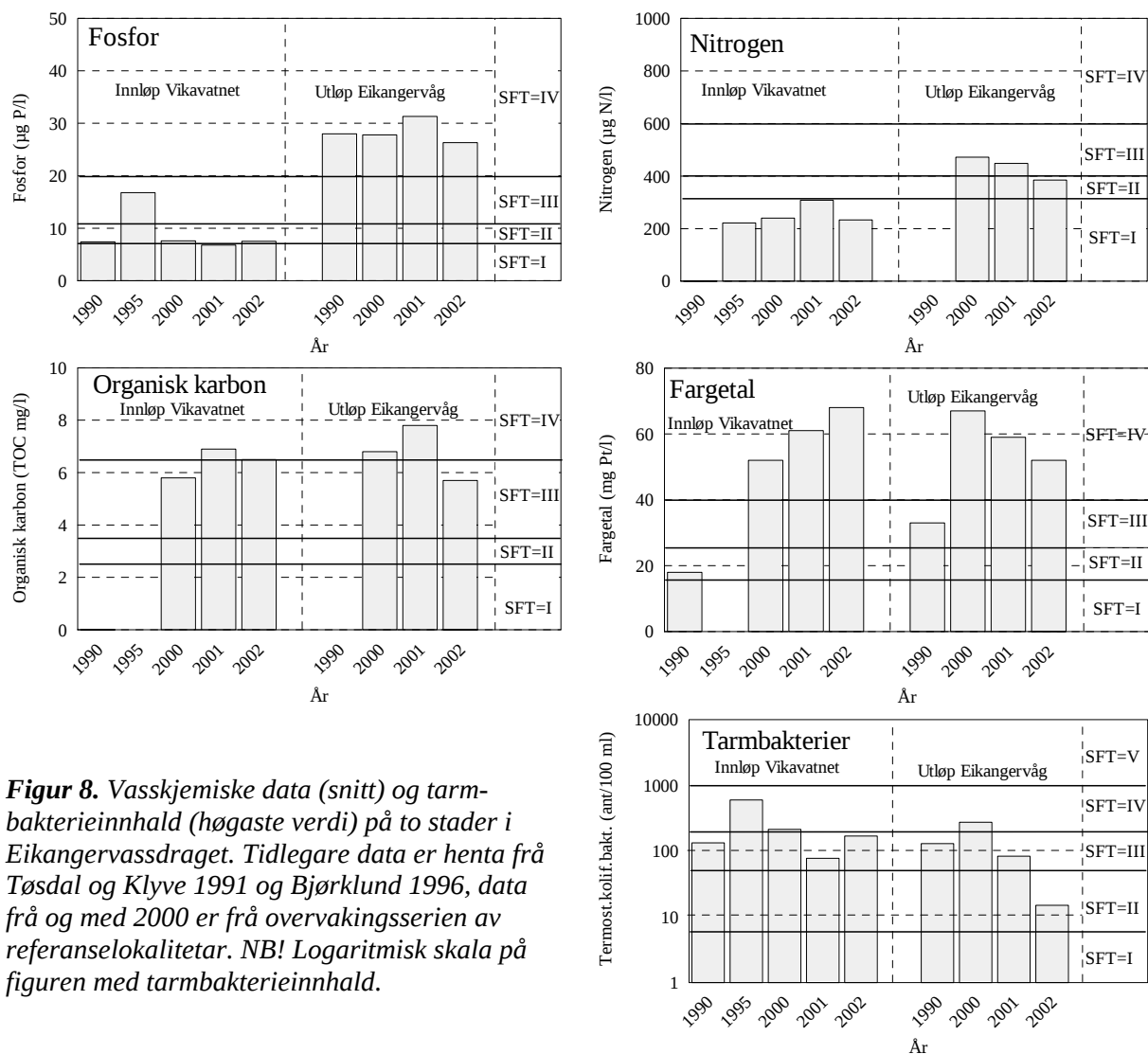
EIKANGERVASSDRAGET I LINDÅS

Eikangervassdraget ligg i Lindås kommune og har utløp sørover til Eikangervågen i Osterfjorden (**figur 7**). 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 sjå: "Tilstandsrapport for Eikangervassdraget 1989-91" (Tøsdal og Klyve 1991). Vassdraget vart og undersøkt i 1995 (Bjørklund 1996).



Figur 7. Kart over Eikangervassdraget med prøvetakingsstadane frå 1991 og 1995 innteikna. Berre målepunkta 1 og 8 inngår i denne overvakinga.

Næringsinnhaldet i Vikaelva, i den øvre delen av Eikangervassdraget, er lågt (klasse I). Naturtilstanden med omsyn på fosfor er på 7 µg/l (Tøsdal og Klyve 1991) og gjennomsnittskonsentrasjonen i denne elva var på berre 7,5 µg P/l. Ved utløpet til sjøen er vassdraget næringsrikt (klasse IV), og auken skuldast tilførsler frå landbruksområde som finst langs dei sentrale og nedre delar av vassdraget. Indre gjødsling i Fammestadtjørna på ettersommaren kan og gje auka fosforkonsentrasjonar i vassdraget nedstrøms.



Figur 8. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på to stader i Eikangervassdraget. Tidlegare data er henta frå Tøsdal og Klyve 1991 og Bjørklund 1996, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar. NB! Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var relativt høgt på begge dei to undersøkte stadene i vassdraget (klasse III-IV), og det var ikkje nokon generell auke nedover vassdraget på tross av landbruksområde langs store delar av vassdraget. Eit høgt innhald av organisk stoff i dei øvre delar tyder på at det er ein del tilsig frå myr i desse områda.

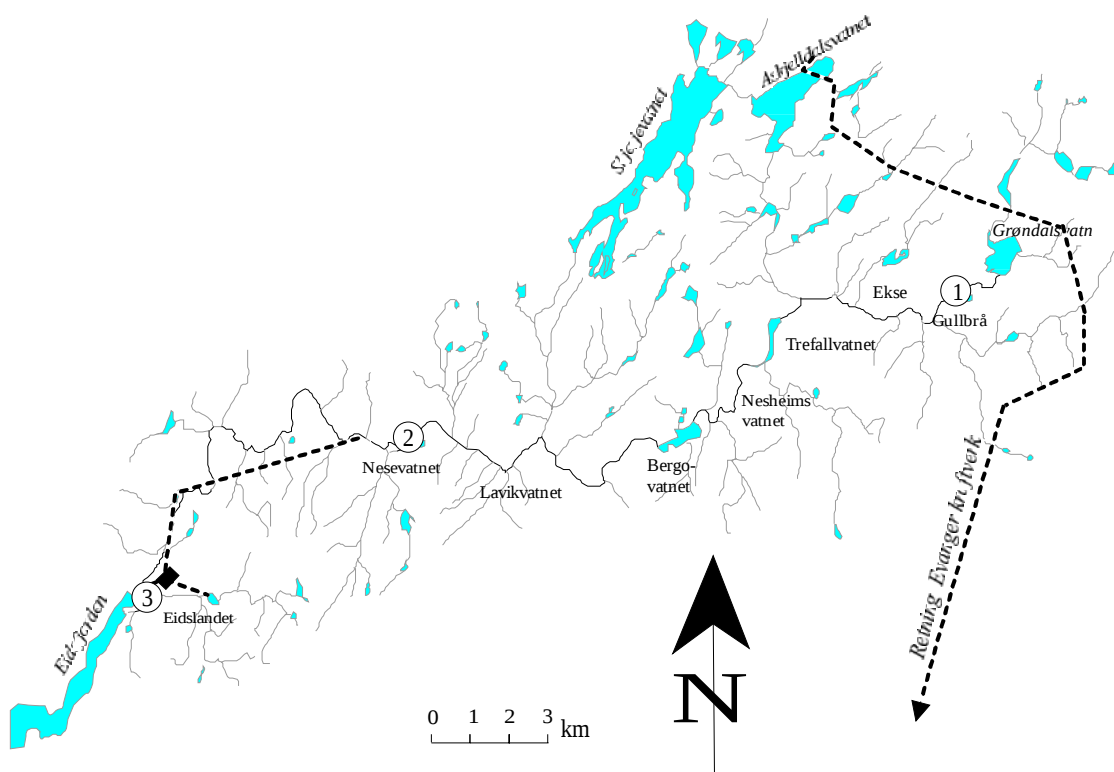
Tarmbakterieinnhaldet varierte mykje, både i dei øvre og nedre delane. I landbrukspåverka vassdrag er dette vanleg, sidan ureining er avhengig både av nedbørmengder og av om det nettopp er gylla eller om det går dyr på beite i det lokale nedbørfeltet. I nedbørfeltet til innløpselva til Eikangervatnet går det dyr på beite i periodar, og dette viste att i ureiningsmønsteret der. Ved utløpet er tarmbakterieinnhaldet lågare, eit resultat av høgare vassføring og dermed større uttynning av tilførsler.

EKSINGEDALSVASSDRAGET I VAKSDAL

Eksingedalsvassdraget (**figur 9**) drenerer store fjellområde i kommunane Vaksdal, Voss og Modalen, og kjem frå 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.

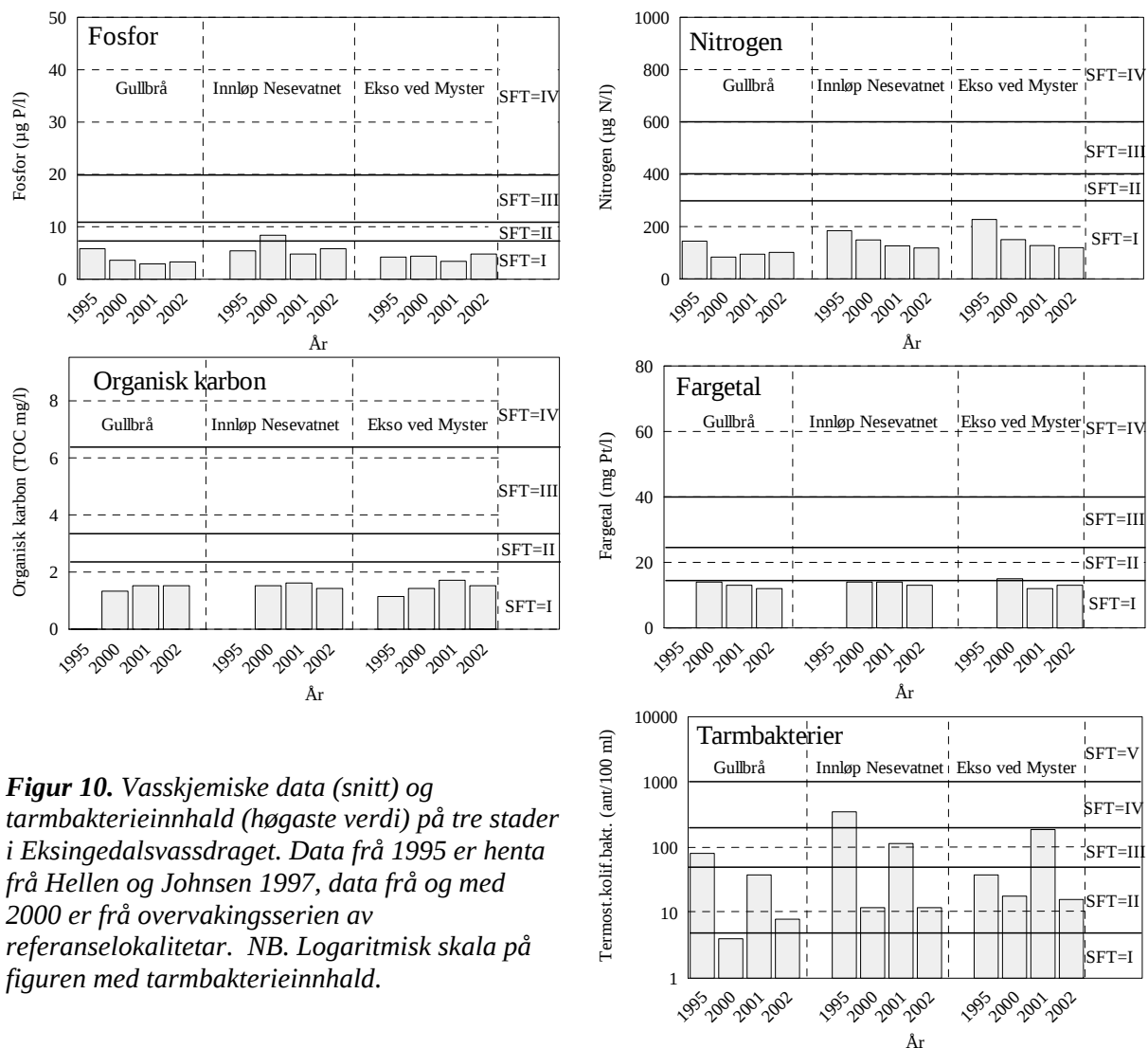
Vassdraget vart regulert til vasskraftføremål av BKK frå byrjinga av 1970-åra med utbygging av Skjerjevatn, Askjelldalsvatn og Grøndalsvatn øvst i vassdraget. Vatnet frå desse tre magasinane vert overført til Evanger kraftverk ved Vossovassdraget i tunnel. Det er berre ved overløp frå desse magasinane 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 nedstraums 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 regulerne 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 reinseanlegg 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. Nedstraums Nesevatnet er vassdraget kalka.



Figur 9. Kartskisse over Eksingedalsvassdraget, med innteikna reguleringar og prøvetakingspunkt.

Næringsinnhaldet i Eksingedalsvassdraget var lågt på alle dei undersøkte stadene, trass i redusert vassføring, og heile vassdraget kan karakteriserast som sær s næringsfattig (SFT-klasse I). Den gjennomsnittlege fosforkonsentrasjonen på alle undersøkte stader i vassdraget var stort sett under 5 $\mu\text{g/l}$ og nitrogenkonsentrasjonane under 150 $\mu\text{g/l}$. Dette tilsvarer omlag anteke naturgrunnlag i vassdraget som er på 2-4 $\mu\text{g P/l}$ og 100-150 $\mu\text{g N/l}$ (Hellen og Johnsen 1997). Fosforinnhaldet var høgast ved innløpet til Nesevatnet, truleg er det landbruksområda og avrenning derfrå som gjev eit noko høgare næringsinnhald der. Ved utløpet er fosforinnhaldet lågare enn ved Nesevatnet, noko som sannsynlegvis skuldast tilførsler av næringsfattig vatn frå Myster kraftverk.



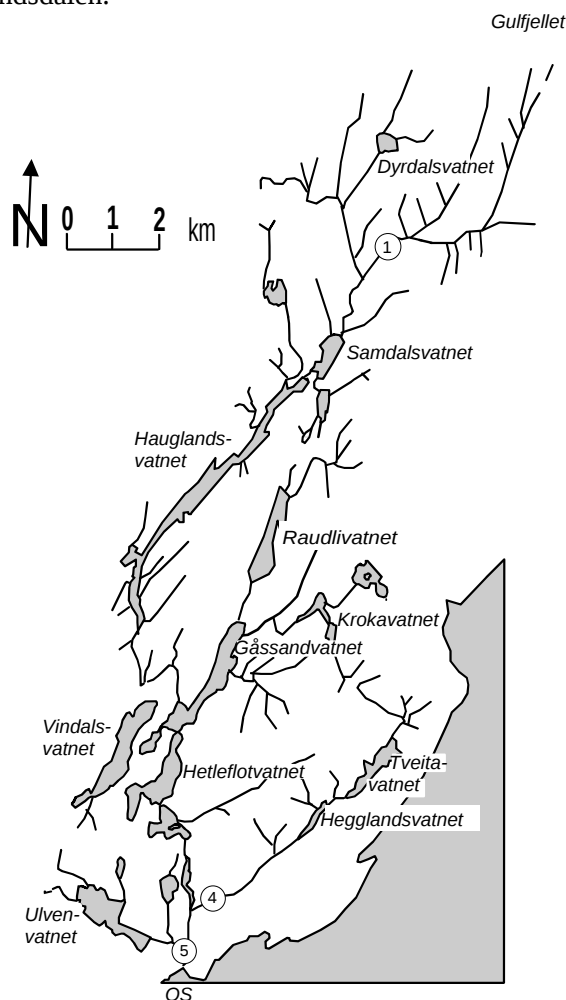
Figur 10. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på tre stader i Eksingedalsvassdraget. Data frå 1995 er henta frå Hellen og Johnsen 1997, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var og lågt i heile vassdraget. På alle dei undersøkte stadene tilsvarte innhaldet tilstandsklasse I både for TOC og fargetal. I dei midtre og nedre delane var innhaldet av organisk stoff høgast på ettersommaren.

Tarmbakterieinnhaldet var relativt lågt i heile den undersøkte delen av vassdraget. Vanlegvis tilsvara innhaldet tilstandsklasse II, men kortvarig ureining i enkelte periodar med nedbør gav tilstandsklasse III eller IV. Dette skuldast truleg avrenning frå område der det var gylla eller gjekk husdyr på beite.

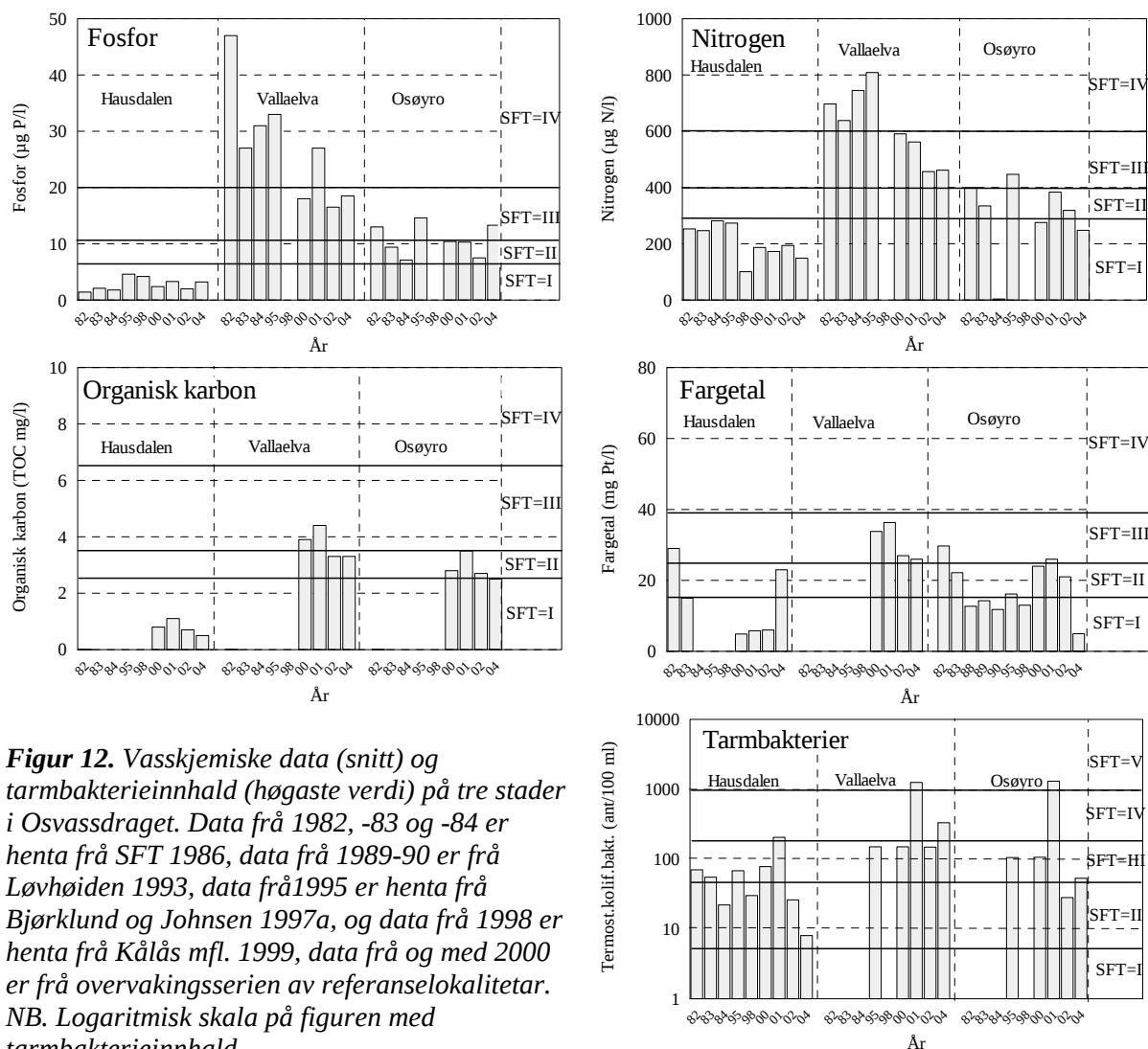
OSVASSDRAGET I BERGEN OG OS

Osvassdraget ligg i Bergen og Os kommunar og har utløp sørover til Osøyri og Bjørnefjorden (**figur 11**). 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 Gulfjellmassivet i nord og renn sørover 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 11. Kart over Osvassdraget med prøvetakingsstadane for denne undersøkinga innteikna.

Næringsinnhaldet i Hausdalen, i den øvre delen av Osvassdraget, var svært lågt (SFT-klasse I) og tilsvarar om lag naturtilstanden i området. I den landbrukspåverka Vallaelva derimot, var næringsinnhaldet ein del høgare (klasse III). Næringsinnhaldet i Vallaelva har vore lågare dei siste åra enn det var på åtti og nittitalet. Ved utløpet av Oselva ved Os, var vasskvaliteten prega av ei blanding av vatnet frå desse to elvane, og næringsinnhaldet var middels høgt (klasse II-III). I tillegg til arealavrenning er kloakktlførsler aktuelle ureiningskjelder der (Bjørklund og Johnsen 1997a).



Figur 12. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på tre stader i Osvassdraget. Data frå 1982, -83 og -84 er henta frå SFT 1986, data frå 1989-90 er frå Løvhøiden 1993, data frå 1995 er henta frå Bjørklund og Johnsen 1997a, og data frå 1998 er henta frå Kålås mfl. 1999, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar. NB. Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff i Oselva var lågt i den øvre upåverka delen (klasse I), moderat høgt (klasse III) i den landbrukspåverka Vallaelva, og relativt lågt i hovudvassdraget etter samløp av dei to elvane (klasse II). Tilførsler frå landbruk og kloakk gjev både Vallaelva og utløpet eit auka innhald av organisk stoff og dette påverkar også vasskvaliteten etter samløpet med elva frå Hausdalen.

Tarmbakterieinnhaldet i Hausdalen i den øvre delen av vassdraget er periodevis middels høgt. Dette skuldast at nedbørfeltet er nytta som beiteområde for husdyr, hovudsakleg sau. I periodar med nedbør kan det difor bli eit middels høgt innhald av tarmbakteriar der. Vallaelva var vanlegvis middels til sterkt ureina av tarmbakteriar (klasse III-IV), og både kloakk og landbruk er ureiningskjelder der. Ved utløpet i Os var det store variasjonar i innhaldet av tarmbakteriar.

FJELLSVASSDRAGET I FJELL

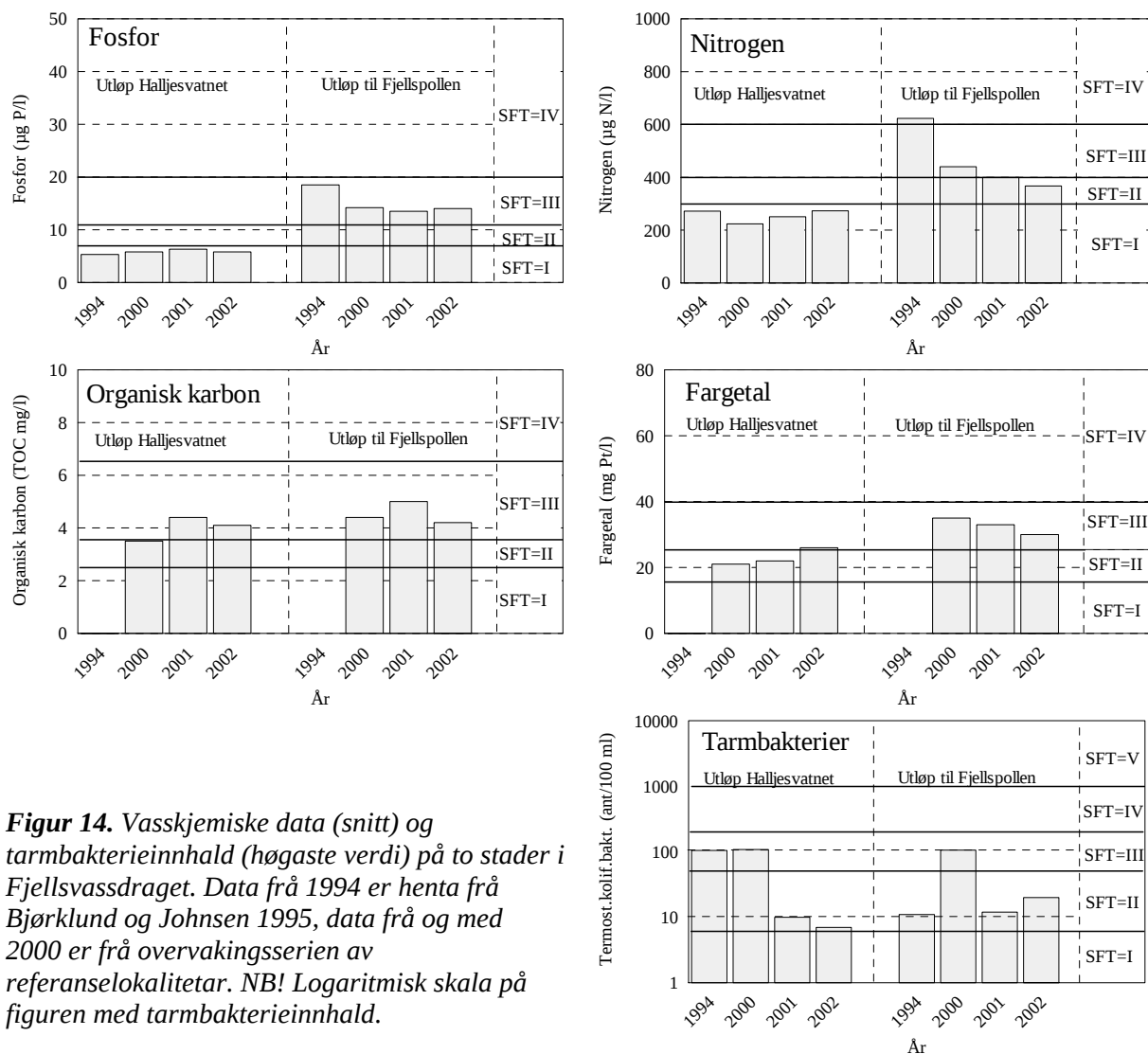
Fjellsvassdraget ligg sentralt i Fjell kommune, med utløp sørover til Litlepollen. Vassdraget er det største i kommunen og består av to hovudgreiner som renn saman i Eidesvatnet. Det er i alt 10 større eller mindre innsjøar i dette vassdraget (**figur 13**). Vassdraget har eit samla nedbørfelt på 6,5 km².

Det er litt busetnad øvst ved Kyrkjevatnet, medan mesteparten av områda i dei øvste delane er urørt. Ved 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 13. Kart over Fjellsvassdraget med innteikna prøvetakingsstadar for denne overvakinga.

Næringsinnhaldet i Fjellsvassdraget var lågt i dei øvre og lite påverka (klasse I) alle undersøkte år. Ein snittkonsentrasjon på under 7 µg fosfor/l og under 300 µg nitrogen/l tilsvarar om lag naturtilstanden for næringsinnhald i dette området. Det har ikkje vore nokon vesentleg endring i næringsinnhaldet i vassdraget. I dei midtre og nedre delane av vassdraget er det busetnad og landbruksdrift, og dette påverkar vasskvaliteten. Ved utløpet til sjøen var næringsinnhaldet noko høgare og vassdraget vert klassifisert som moderat næringsrikt (klasse III).



Figur 14. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på to stader i Fjellsvassdraget. Data frå 1994 er henta frå Bjørklund og Johnsen 1995, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar. NB! Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

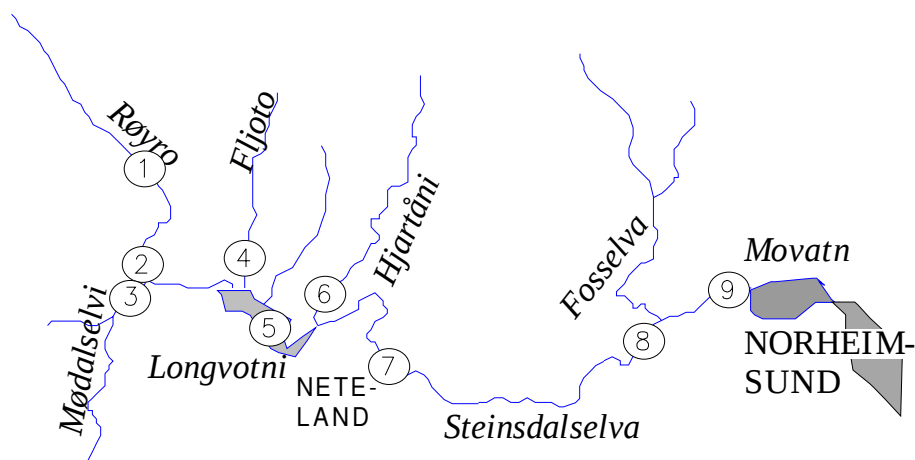
Innhaldet av organisk stoff var noko høgare i den nedre delen av vassdraget enn i den øvre delen, men skilnaden var ikkje stor (klasse III begge stader). Tilsig frå myrområder i den øvre delen av vassdraget er ei viktig årsak til innhaldet av organisk stoff der og lite auke nedover i vassdraget tyder det på få andre tilførsler av vesentleg betyding.

Tarmbakterieinnhaldet var lågt i heile vassdraget (SFT klasse I-II). Berre ein einskild gong i 2002 var det middels høgt på båe prøvetakingsstadane. Vanlegvis var innhaldet av tarmbakteriar noko høgare i den nedre delen av vassdraget, men skilnadane var ikkje store. Både arealavrenning frå landbruksområde og overløp på kloakkledningsnett er mogelege ureiningskjelder der. Utbygginga av bustadfeltet ved Fjell sentrum vil truleg ikkje få betyding for ureiningssituasjonen, sidan dette vert kopla på reinseanlegget der.

STEINSDALSVASSDRAGET I KVAM

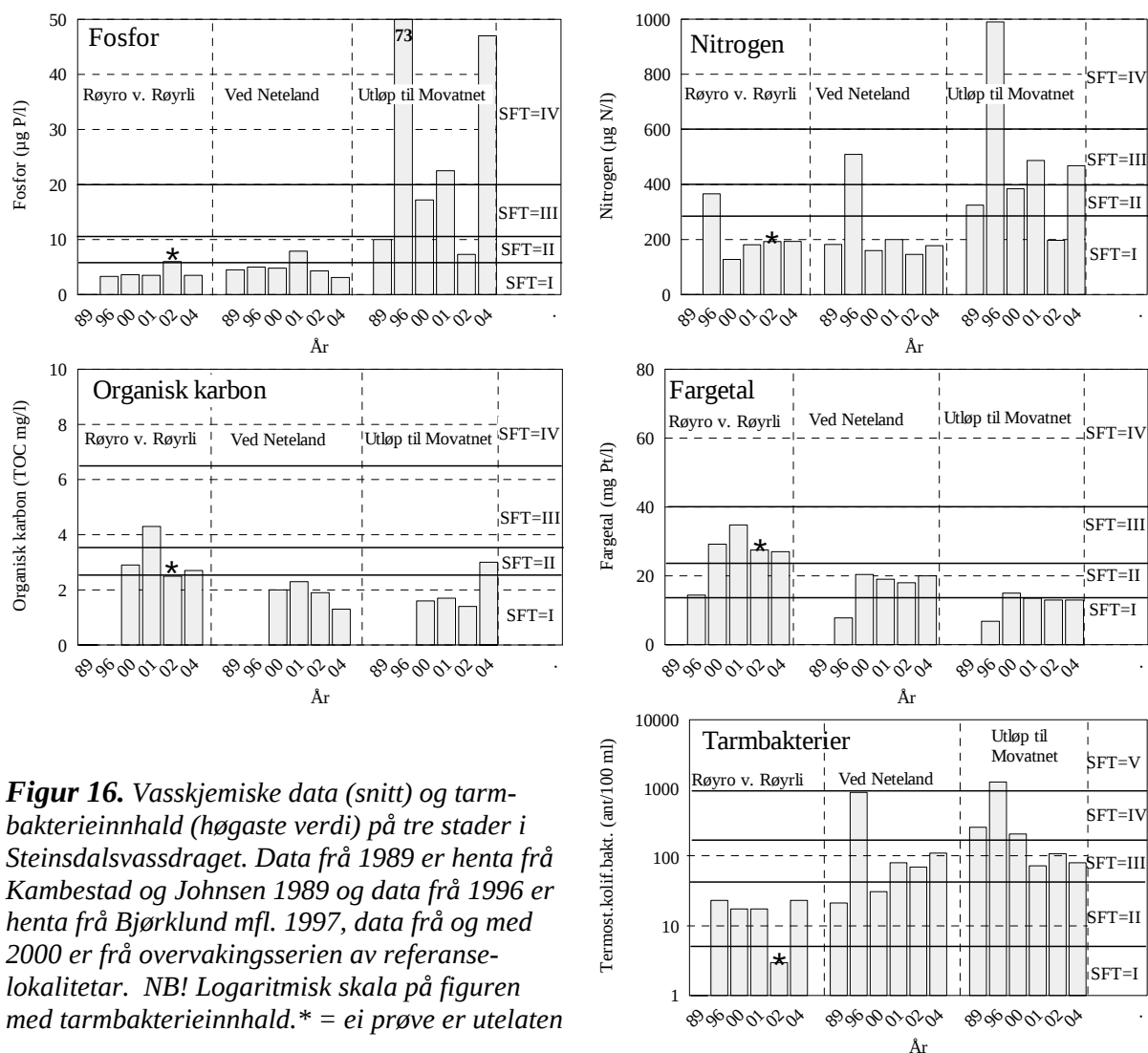
Steinsdalsvassdraget ligg i Kvam herad, drenerer hovudsakleg områda ved Kvamskogen og har utløp til Hardangerfjorden ved Norheimsund (**figur 15**). Vassdraget har eit nedbørfelt på 91 km², der om lag halvparten er fjellområde som ligg over 600 moh. Vassdragets høgaste punkt er Fuglafjellet som ligg 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 ikkje bygd ferdig enno, 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. 1997a).



Figur 15. Skisse over Steinsdalsvassdraget med prøvetakingsstadane frå 1996 innteikna. Berre 1, 7 og 9 inngår i denne overvakinga.

Næringsinnhaldet var lågt i dei øvre delar av vassdraget (klasse I). Det er lite tilførsler frå menneskelege aktivitetar i området, og med ein årleg gjennomsnittleg konsentrasjon som vanlegvis ligg under 7 µg/l for fosfor og 200 µg/l for nitrogen, er dette ganske nær naturtilstanden. I dei midtre delane, nedstraums hytteområda, men oppstraums landbruksområda og kloakkutslippet frå hytteområda, er og næringsinnhaldet lågt (klasse I). Det er først i den nedre delen, der vasskvaliteten vert påverka av landbruksavrenning og kloakkutslipp frå både fast busetnad og hytteområde, at næringsinnhaldet er vesentleg høgare. Det har vore store variasjonar der, men næringsinnhaldet ligg stort sett innanfor SFT-klasse III-IV. Undersøkingane viser at det i einskilde periodar kan være sær store ureiningstilførsler til vassdraget, som til dømes i 1996 og 2004, og dette gjev store utslag på snittkonsentrasjonane dei einskilde åra.



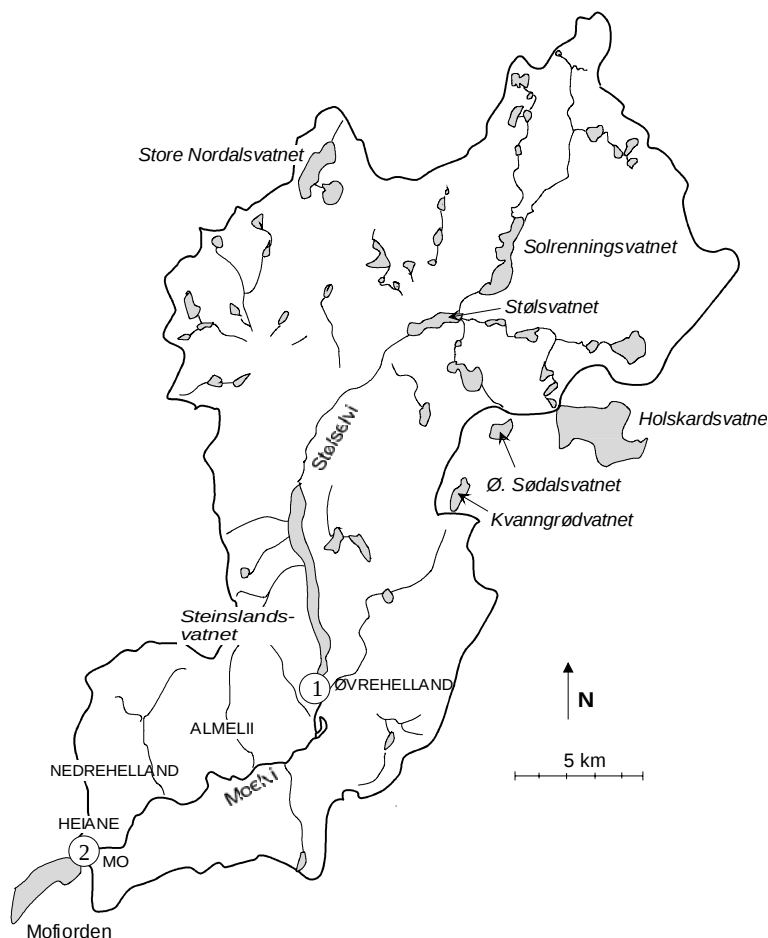
Figur 16. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på tre stader i Steinsdalsvassdraget. Data frå 1989 er henta frå Kambestad og Johnsen 1989 og data frå 1996 er henta frå Bjørklund mfl. 1997, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanse-lokalitetar. NB! Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald. * = ei prøve er utelaten

Innhaldet av organisk stoff var høgast i den øvre upåverka delen (klasse II-III). Årsaka er tilsig frå myrområde. I den nedre delen er det mindre tilsig frå myrområde, og innhaldet av organisk stoff var lågt (stort sett klasse I).

Tarmbakterieureininga var lågast i dei øvre delar av vassdraget (klasse I-II). I den midtre delen var ureininga noko større (klasse III), medan størst ureining vart påvist ved utløpet til sjøen (klasse III-V). Her kan både kloakk og avrenning frå landbruksareal vere aktuelle ureiningskjelder.

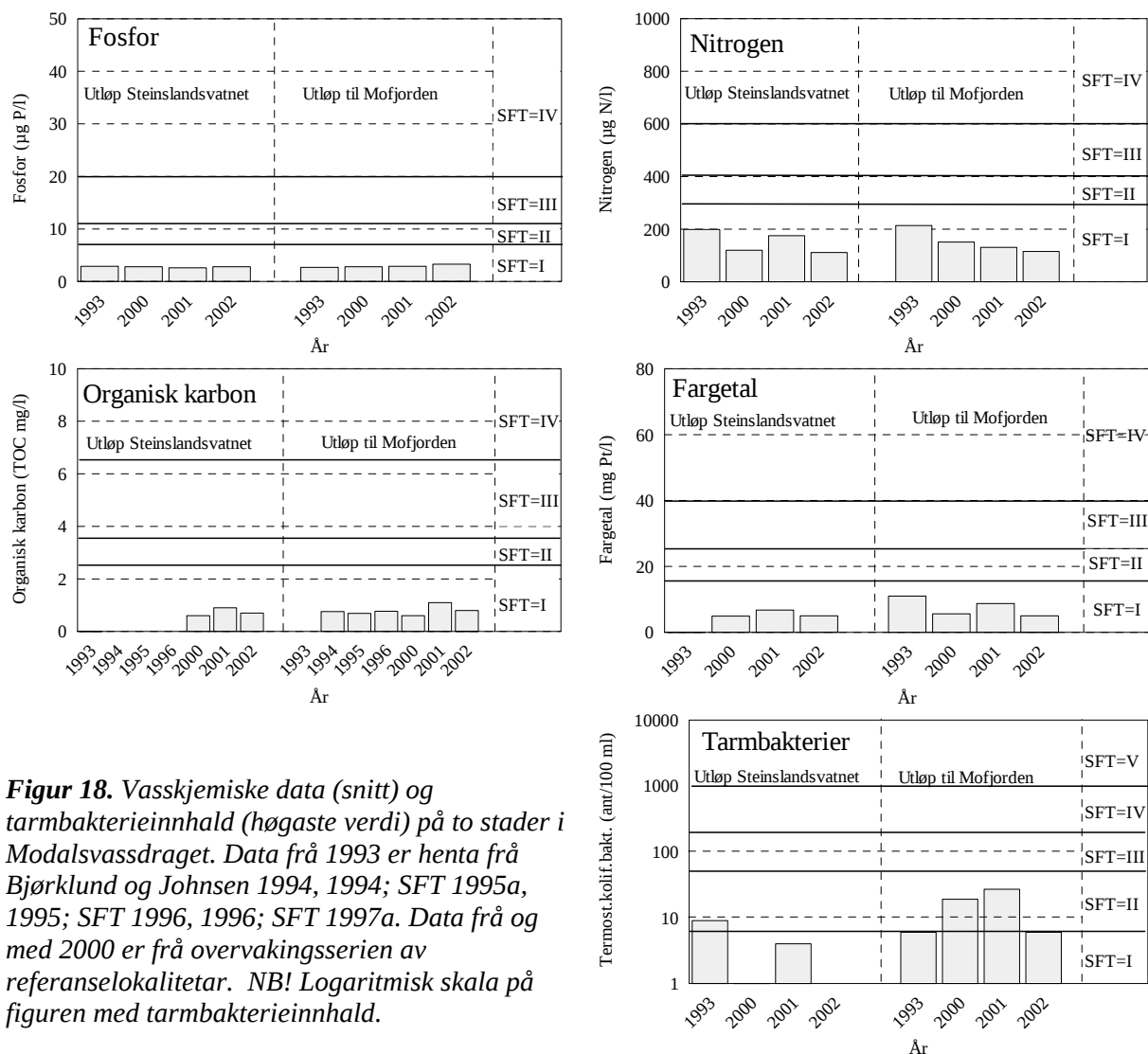
MOELVA I MODALEN

Modalsvassdraget har utspring i Stølsheimen og renn gjennom Modalen før utløpet til Mofjorden (**figur 17**). 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 opphavelag 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 Moelva, ligg det store breelvavsetningar frå siste istid, som gjev grunnlag for landbruk. Sentralt i vassdraget ligg den største innsjøen, Steinslandsvatnet, og frå utløpet renn Moelva 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 17. Kart over Modalsvassdraget med noverande nedbørfelt og innteikna prøvetaksstadar.

Næringsinnhaldet var svært lågt i heile den undersøkte delen av Modalsvassdraget (klasse I). Med ein gjennomsnittlege konsentrasjonar av fosfor på rundt 3 µg/l og av nitrogen på rundt 110 µg/l tilsvarar dette naturtilstanden i området. Skilnaden i næringsinnhald mellom prøvetakingane dei undersøkte åra var svært liten. Det var heller ingen skilnad 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.



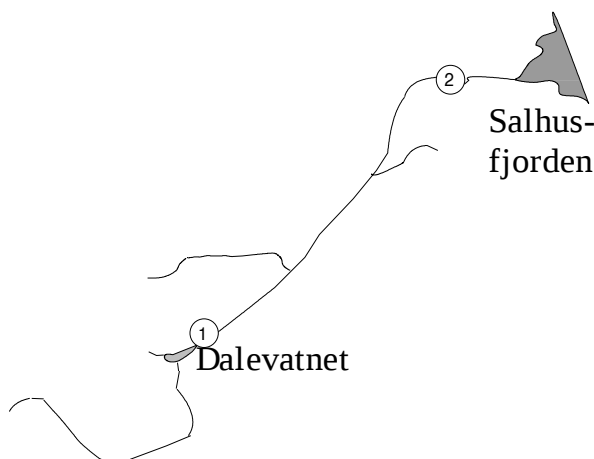
Figur 18. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på to stader i Modalsvassdraget. Data frå 1993 er henta frå Bjørklund og Johnsen 1994, 1994; SFT 1995a, 1995; SFT 1996, 1996; SFT 1997a. Data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokalitetar. NB! Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

Innhaldet av organisk stoff var og svært lågt på begge dei undersøkte stadane (klasse I). Også for desse parametranne var skilnaden mellom prøvetakingane svært låg. Undersøkinga tyder difor på at Modalsvassdraget korkje er vesentleg myrpåverka eller påverka av andre tilførsler av organisk stoff.

Tarmbakterieureining er det heller ikkje mykje av. I den øvre delen var innhaldet av tarmbakteriar nærast alltid lågare enn det ein reknar som naturtilstanden, som er på 5 bakteriar / 100 ml. Ved utløpet til sjøen er og tarmbakterieinnhaldet svært lågt, vanlegvis innanfor SFT-klasse I, -berre unntaksvis var det noko høgare men framleis ikkje høgare enn SFT-klasse II.

MJÅTVEITVASSDRAGET I MELAND

Dei sentrale områda av søre del av Holsnøy drenerer til Mjåtveitvassdraget (**figur 19**). 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.

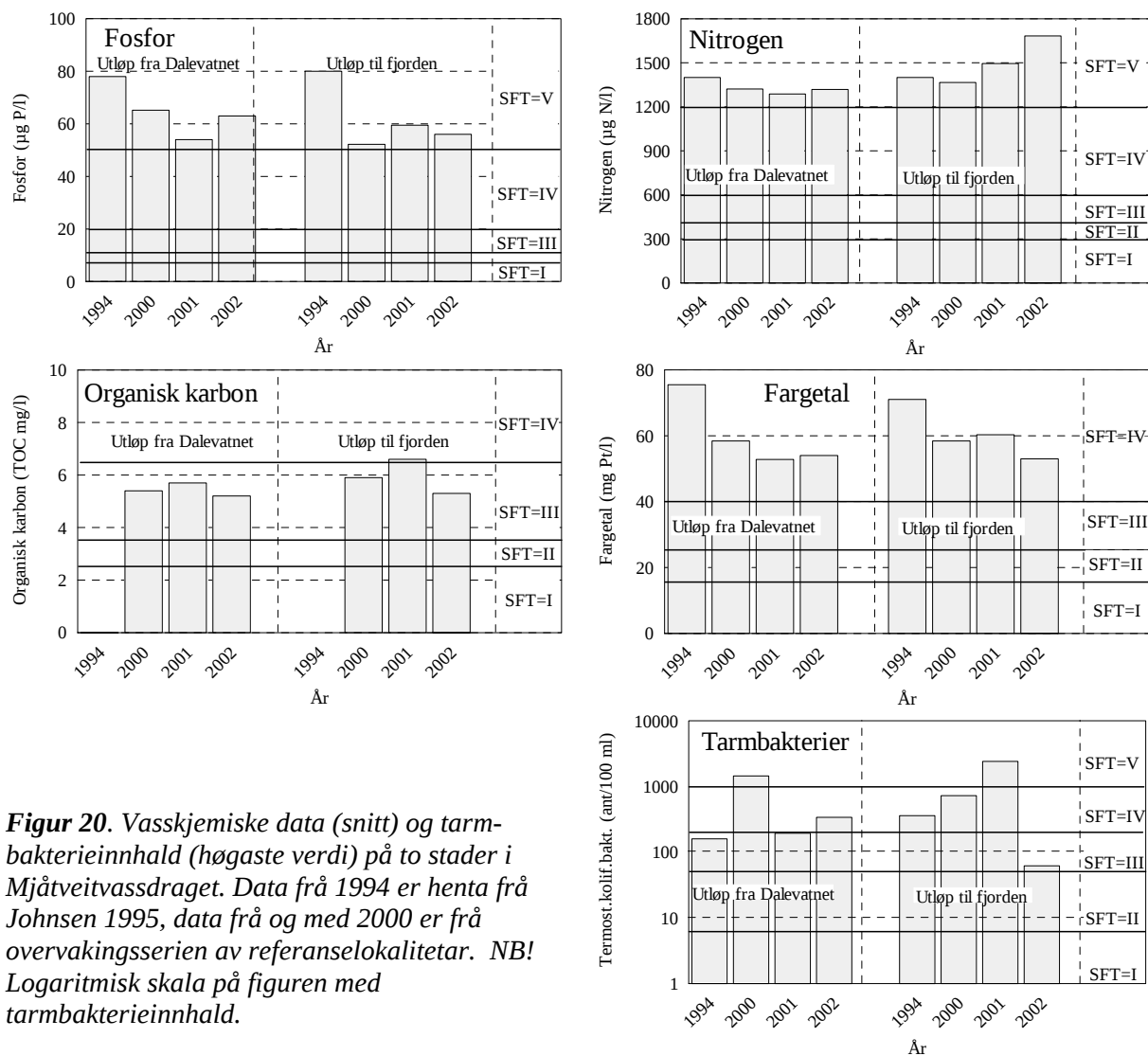


Figur 19. Kart over Mjåtveitvassdraget med nedbørfelt og innteikna prøvetakingsstadar.

Næringsinnhaldet var svært høgt i heile den undersøkte delen av vassdraget (klasse V). Store delar av fosfortilførslene 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. Ved utløpet til sjøen er det i tillegg lokale tilførsler av både fosfor og nitrogen. Mest sannsynleg kjem dette frå kloakk.

Innhaldet av organisk stoff var høgt i vassdraget, med eit fargetal tilsvarande klasse IV og TOC tilsvarande klasse III. 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. Det høge fargetalet i 1994 skuldast ei spesielt stor ureining ved den eine av to prøvetakingar dette året.

Tarmbakterieinnhaldet ved utløpet frå Dalevatnet er varierande, men kvart år er det periodar med høg ureining. Arealavrenning frå marker der det anten går husdyr på beite eller der det er spreidd husdyrmøkk er aktuelle ureiningskjelder i dette øvre området. Ved utløpet til sjøen er bakterieureininga jamleg stor, og som oftast større enn oppe ved Dalevatnet. Både overløp på kloakkleidningsnett og direkte kloakktilførsler er sannsynlege lokale ureiningskjelder til den nedre delen av vassdraget.



Figur 20. Vasskjemiske data (snitt) og tarmbakterieinnhald (høgaste verdi) på to stader i Mjåtveitvassdraget. Data frå 1994 er henta frå Johnsen 1995, data frå og med 2000 er frå overvakingsserien av referanselokaltitetar. NB! Logaritmisk skala på figuren med tarmbakterieinnhald.

LITTERATUR

- 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. & 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., G.H. Johnsen & A. Kambestad 1994.** Miljøkvalitet i vassdragene i Bergen, status 1993. *Rådgivende Biologer, rapport 110, 156 sider. ISBN 82-7658-024-6*
- Bjørklund, A.E. & G.H.Johnsen 1995.** Tilstandsbeskrivelse av Fjellsvassdraget, Fjell kommune i Hordaland. *Rådgivende Biologer, rapport 152, 31 sider. ISBN 82-7658-048-3.*
- Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen, 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*
- 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.E. & G.H. Johnsen, 2001.** Overvåking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2001. *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 528, 39 sider, ISBN 82-7658-355-5.*
- Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen, 2003.** Overvåking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2002. *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 628, 41 sider, ISBN 82-7658-200-1.*
- Bjørklund, A.E. & G.H. Johnsen, 2005.** Overvåking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2004. *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 778, 19 sider. ISBN 82-7658- 415-2.*
- 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. 1995.** Grunnlag for utarbeidelse av Hovedplan for avløp i Meland kommune *Rådgivende Biologer, rapport 148, 65 sider. ISBN 82-7658-047-5*
- 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, & A.E. Bjørklund, 2001.** Overvåking av eutrofieringsvasskvalitet i Hordaland 2000. *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 490, 40 sider, ISBN 82-7658-336-9.*

- 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 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998. *Rådgivende Biologer as, rapport 415*, 78 sider, ISBN 82-7658-328-8
- Løvhøiden, F. 1993.** Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1988-90. - *NINA Oppdrags-melding 156: 1-58*.
- SFT 1986** Oselvvassdraget, Basisundersøkelser 1982-1984.
Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 261 / 86, 167 sider.
- SFT 1995 a** Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1994.
Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 628/95.
- SFT 1995 b.** Miljømål for vannforekomstene. Forventet naturtilstand.
Statens forurensningstilsyn - veiledning nr. 95:04. ISBN 82-7655-260-9, 43 sider.
- SFT 1996.** Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport - Effekter 1995.
Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 671/96, 193 sider.
- SFT 1997 a.** Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport - effekter 1996.
Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 710/97. TA-1481/1997.
- SFT 1997 b.** Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
Statens forurensningstilsyn - veiledning nr. 97:04. ISBN 82-7655-368-0, 31 sider.
- SFT 2005.** Overvåking av langtransporterte forurensninger 2005. Sammendragsrapport.
Statlig program for forurensningsovervåking. TA-2183/2006.
- Tøsdal, O. & Klyve, S. 1991.** Tilstandsrapport for Eikangervassdraget 1989-91.
Lindås kommune, 91 sider og vedlegg.