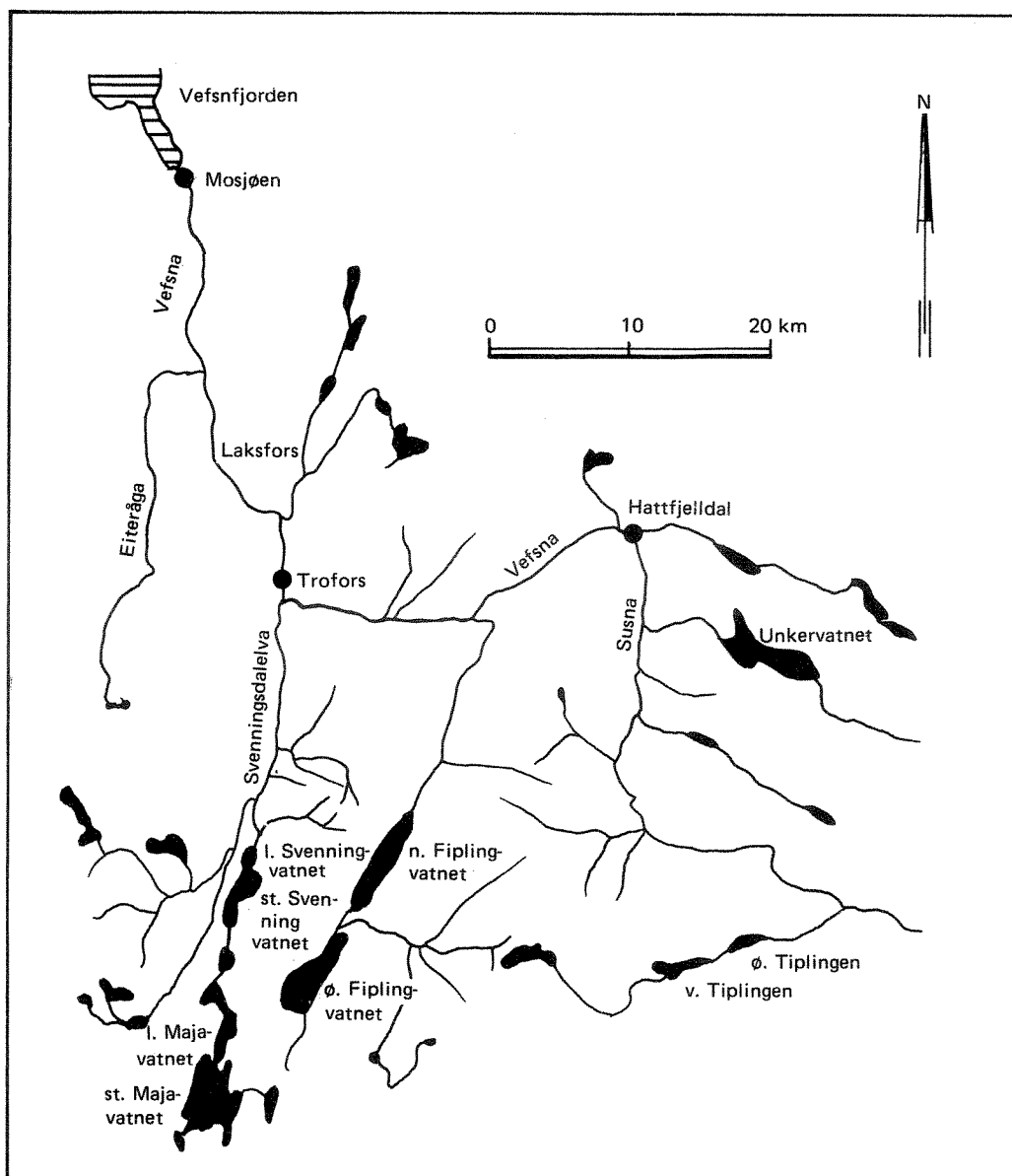


O-75114

Vurdering av planlagte
vassdragsreguleringer i

Vefsnavassdraget



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-75114
Undernummer: VIII
Løpenummer: 1285
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Vurdering av planlagte vassdragsreguleringer i Vefsnavassdraget.	Dato: 4. juni 1981
	Prosjektnummer: 0-75114
Forfatter(e): Karl Jan Aanes Pål Brettum <i>Arne Helge Erlandsen</i> Bjørn Faafeng Jarl Eivind Løvik	Faggruppe:
	Geografisk område: Nordland
	Antall sider (inkl. bilag): 50

Oppdragsgiver: NVE - Statskraftverkene	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

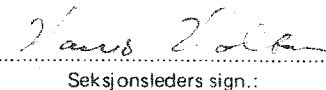
Ekstrakt:

Vannkjemi, begroing og bunnfauna i Vefsnavassdraget ble undersøkt i 1978. Planlagte vassdragsreguleringer vil medføre redusert vannføring i Vefsna fra det planlagte tunnelinntaket i Susna til utløpet av kraftstasjonen ved Trofors. Overføringer fra Svenningdalselva til Trofors kraftstasjon (Svenningdalsfallet) vil føre til reduksjon av vannføringa i hele Svenningdalselva. Effekten av reguleringene blir diskutert. Vefsnautbyggingen antas å gi negative effekter, særlig i Vefsna nedstrøms Hattfjell-dal og i nedre deler av Svenningdalselva.

4 emneord, norske:
1. Vassdragsreguleringer
2. Vefsnavassdraget
3. Vefsna/Svenningdalselva
4. Nordland

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.


Prosjektleders sign.:


Seksjonsleders sign.:


Instituttstjefens sign.:

ISBN 82-577-0379-6

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

0-75114

VURDERING AV PLANLAGTE VASSDRAGSREGULERINGER I
Vefsnavassdraget

4. juni 1981

Saksbehandler : Bjørn Faafeng
Medarbeidere : Karl Jan Aanes
Pål Brettum
Arne H. Erlandsen
Jarl Eivind Løvik
Instituttssjef : Kjell Baalsrud

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	2
2. KONKLUSJON	3
3. REGULERINGSPLANER	6
4. KLIMA	10
5. HYDROLOGI	12
6. VANNKJEMI	19
6.1 Materiale	19
6.2 Nedbørkvalitet	19
6.3 Vannkvalitet	21
7. PLANTEPLANKTON	27
8. BEGROING	29
9. BUNNDYR	32
10. REGULERINGSVIRKNINGER	35
LITTERATUR	40
VEDLEGG	41-50

1. INNLEDNING

Denne rapporten presenterer resultater fra NIVAs undersøkelser i Vefsnavassdraget i Nordland fylke i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer. Det er også utarbeidet separate rapporter for Kobbelv/Hellemo-, Saltdal -, Beiarn/Lakselv- og Ranavassdraget. Tidligere er det utarbeidet en rapport: "Forberedende undersøkelser i forbindelse med Vefsna-, Kobbelv/Hellemo- og Svartisenreguleringene" (0-117/75) datert 15. juli 1977.

Programmet for undersøkelsene ble diskutert på møte i KKV (Kontaktgruppen for koordinering av vassdragsundersøkelser) 14. desember 1977 og revidert program av 27. januar 1978 ble godkjent av Statskraftverkene i brev av 16. mars 1978.

Arnt Fagerli, bosatt i Svenningdal, samlet inn vannprøver etter fast oppsatt program og sendte disse til NIVA for analyse. Dessuten gjennomførte personalet fra NIVA tre befaringer i løpet av 1978.

De bakteriologiske undersøkelsene av vannprøvene ble foretatt av byveterinæren i Mosjøen.

Meteorologiske data er bearbeidet og vurdert av distrikthøgskolekandidat Jarl Eivind Løvik. Cand.real. Pål Brettum har bearbeidet og vurdert alge- og mosematerialet. Bunndyrmaterialet er sortert av laborant Bodil Ekstrøm. Utenom steinfluer, som er bestemt av cand.real. S. Haaland ved Zoologisk Museum i Bergen, er bunndyrmaterialet bearbeidet og vurdert av cand.real. Karl Jan Aanes. De øvrige kapitlene er skrevet av cand.real. Arne H. Erlandsen. NIVAs saksbehandler for reguleringsundersøkelsene i Nordland fylke har vært cand.real. Bjørn Faafeng.

2. KONKLUSJON

Vefsnavassdraget har et nedbørfelt på 4220 km² og er det største vassdraget i Nordland fylke. En mindre del av nedbørfeltet (318.5 km²) er i dag overført til Røssvatnet (Røssåga kraftverk).

Det er flere innsjøer i øvre deler av nedbørfeltet, men flomdempingskapasiteten i disse er liten og da store deler av nedbørfeltet er fjellområder, er vassdraget et typisk flomvassdrag med kraftig vårflom som normalt kulminerer i midten av juni.

Hoveddreneringen i vassdragets øvre deler samles ved Trofors via en sørlig drenering gjennom Svenningdalen og en østlig drenering som fanger opp vannet fra Fiplingdalen, Susendalen og Skarmodalen.

Vannet som drenerer gjennom Svenningdalen er mindre rikt på salter enn dreneringen østfra som er påvirket av salter fra lettforvitrelig kalkstein, spesielt i Hattfjelldal.

Elsvasselva som renner gjennom disse kalksteinområdene er elektrolytt-rik som følge av redusert fortykning etter at en stor del av overflatedreneringen er overført til Røssvatnet. De naturlige næringsrike vannmassene i Elsvasselva gir en rik og variert sammensetning av alger og moser og et rikt bunndyrsamfunn.

I fjellområdene er Vefsnavassdraget lite forurensset. Ved befolknings-sentra øker forurensningstilførslene. En bekk som renner gjennom Hattfjelldal sentrum er betydelig forurensset av kloakkvann, noe som resulterer i kraftig begroing av næringskrevende alger, bakterier og sopp. På grunn av stor varmføring i hovedvassdraget blir forurensningene fortynt og skaper små problemer i Vefsna i dag.

Også Svenningdalselva er utsatt for påvirkning av kloakkvann, spesielt i de nedre delene. Til tross for fortykning av store vannmengder som reduserer begroing, forårsaker disse utslippene forholdsvis høye konsentrasjoner av tarmbakterier nedstrøms Svenningdal stasjon.

De planlagte vassdragsreguleringer i Vefsnavassdraget fører til at flere bekke- og elvestrekninger blir tørrlagte eller får sterkt redusert vannføring. Dette vil ha store negative konsekvenser for plante- og dyrelivet på de berørte strekningene.

Den reduserte vannføringen i Svenningdalselva ved Strendene og i Vefsna nedstrøms Hattfjelldal sentrum er mest betenkelig. De vannmengder som ved nåværende vannføring fortynner forurensningene på disse strekningene vil etter regulering bli kraftig redusert og konsentrasjonene av forurensningskomponenter og tarmbakterier i elvevannet vil øke betydelig. Dette vil medføre problemer ved den praktiske bruk av vannet og vassdraget. Blant annet er det grunn til å regne med økt begroing i det gjenværende elvearealet samt negative effekter på fisket og trolig også på oppvekstmulighetene for fiskeyngel. Undersøkelser ved DVF (Johnsen 1976 og 1978) viser at lakseproduksjonen kan økes betydelig i de øvre deler av Vefsnavassdraget.

Fosforkonsentrasjonen i dette vassdragsavsnittet er allerede i dag så høy at en ytterligere økning sammen med høyere varntemperatur og større andel kalkrikt vann (Elvasselva) vil gi økende begroingsproblemer. Det er grunn til å tro at dette blir tilfellet selv ved rensing av avløpsvannet fra Hattfjelldal, da de planlagte overføringer effektivt vil samle opp vannet forbi Hattfjelldal, særlig i den mest kritiske perioden om sommeren. Dette forholdet gjelder også for Svenningdalselva ved Strendene.

Vi vil derfor anbefale at det, dersom vassdraget skal reguleres, slippes vann forbi dammen eller på annen måte sørges for å opprettholde følgende vannføringer:

- minstevannføring fram til pentade nr. 25 bør ikke underskride nedre kvartil før regulering, dvs. 5-10 m³/sek. ved Hattfjelldal og 3-5 m³/sek. ved Strendene.
- Vårflommen bør ikke underskride 10 persentil før regulering på de to nevnte strekningene.

- Etter pentade nr. 35 bør ikke 10. persentil for normal vannføring underskrides, dvs. 30-10 m³/sek. ved Hattfjelldal og 20-3 m³/sek. ved Strendene.

Reguleringshøyden i Unkervatnet er foreslått til 8 meter. Dette er erfaringemessig så mye at skadevirkningene på bunndyr- og dyreplanktonproduksjonen kan bli alvorlige. For å redusere skadevirkningene bør reguleringshøyden reduseres til 5 meter.

3. REGULERINGSPLANER

NVE, Statskraftverkene har lagt fram planer for vassdragsreguleringer i Vefsnavassdraget i Nordland fylke. Disse planene er beskrevet i "Vefsnautbyggingen, teknisk/økonomisk plan" datert mai 1978.

Kart over utbyggingsplanene er vist i figur 3.1.

Under følger et utdrag (kopi) av teknisk/økonomisk plan.

2 PLANEN OMFATTER

2.1 Etter vassdragsreguleringsloven

I henhold til lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 foreslår Statskraftverkene følgende magasiner og overføringer:

2.1.1 Magasiner

Vatn	NV kote	HRV		LRV		Magasin i mill.m ³		
		Opp	Kote	Ned	Kote	Demn.	Senk.	Sum
Unkervatnet	321,5	4,5	326,0	3,5	318,0	67	45	112
Nedre Fiplingvatnet	363,8	1,0	364,8	0,6	363,2	12 ^{x)}	5	17
Store Svenningvatnet	183	1,5	184,5	2	181	8	10	18
Lille Svenningvatnet	181,5	+ 0,5	182	- 0,5	181	1,2 ^{xx)}	0,6	1,8

X) Inkludert magasin ndf. Nedre Fiplingvatnet (2 mill.m³) hvor LRV velges ca. 5 m lavere): kote 358,0.

XX) Inkludert magasin ndf. Lille Svenningvatnet hvor LRV velges 2 m lavere): kote 179.

Reduksjoner på grunn av gjenliggende is på stranden er ikke medtatt. Heller ikke grunnvannsmagasinet som virker i motsatt retning. Høydegrunnlag se bilag 3.1.2.

VEFSNAUTBYGGINGEN

UTEN STILLA

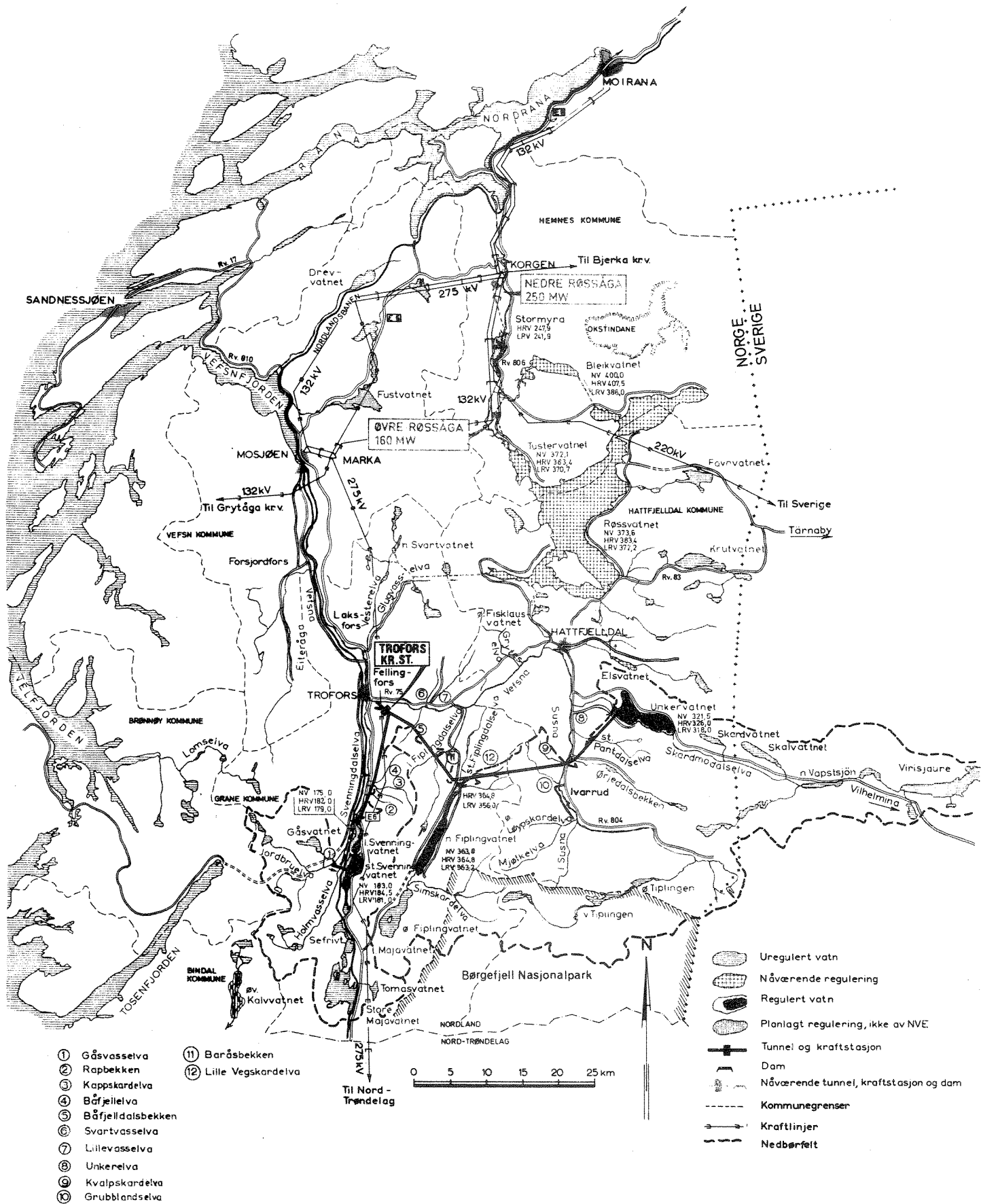


Fig. 3.1 Planer for Vefsnautbyggingen (NVE, mai 1978).

2.1.2 Overføringer

- a) Avløpet fra Kvalpskardelva (10,3 km²) overføres til inntak i Susna ovenfor samløpet mellom Kvalpskardelva og Susna.
- b) Avløpet fra lille Fiplingdalselva (53,9 km²) overføres til Baråsbekken (Djupbekken).
- c) Avløpet fra Setertjern (0,6 km²) overføres til Båfjelldalsbekken.
- d) Avløpene fra store Pantdalselva, Ørjedalsbekken, Susna, lille Vegskardelva, store Fiplingdalselva, Baråsbekken (Djupbekken) og Båfjelldalsbekken og avløpene nevnt under a), b) og c) (tilsammen 1622,1 km²) overføres til tilløpstunnelen for Trofors kraftverk, Vefsnafallet. Avløpene fra alle disse feltene kan magasineres i Unkervatnet. Avløpene fra store og lille Fiplingdalselva, Baråsbekken, Båfjelldalsbekken og Setertjern kan også magasineres i Nedre Fiplingvatnet.
- e) Avløpene fra Gåsvasselva og Holmvasselva (tilsammen 217,5 km²) overføres til Store Svenningvatnet og kan magasineres der.
- f) Avløpene fra Rapbekken, Kappskardelva og Båfjellelva (tilsammen 43,5 km²) tas inn i tilløpstunnelen for Trofors kraftverk, Svenningdalsfallet. Avløpene kan magasineres i Lille Svenningvatnet.

Magasiner	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m ³
Unkervatnet	321,5	326	318	112
Nedre Fiplingvatnet	363,8	364,8	363,2	17 x)
Store Svenningvatnet	183	184,5	181	18
Lille Svenningvatnet	181,5	182,0	181,0	1,8 xx)

x) Inkludert magasin ndf. Nedre Fiplingvatnet hvor LRV velges 5 m lavere eller tilsvarende nåværende middelvannstand ved inntaket): kote 358,0.

xx) Inkludert magasin ndf. Lille Svenningvatnet hvor LRV velges 2 m lavere): kote 179,0.

		Fallet fra Nedre Fiplingvatnet	Fallet fra Unkervatnet	Fallet fra Svenning- dalselva	Sum
Nedbørfelt	km ²	340,4	1623,0	477,1	2440,5
Midlere tilløp til k.v. inkl. flomtap ved inntakene	mill.m ³ GWh	691,1 497,6	1583,8 942,4	939,4 250,4	3214,3 1690,4
Magasinkapasitet	mill.m ³ GWh	16,8 12,1	112 66,6	19,5 5,2	148,3 83,9
Magasinprosent	%	2,4	7,1	2,1	(4,6)
Midlere fallhøyde (brutto)	m	310,5	269,5	127,5	
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,73	0,585	0,268	
Midlere produksjon (1930-60)	GWh/år	47	1170	222	1440
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW		400	52	452
Maksimalvassføring ved midlere fallhøyde	m ³ /sek.		180	56	236
Brukstid ref. midlere års produksjon	timer/år		3045	4275	3185
Investering inklusiv 10% rente i byggetiden (Kostnadsnivå 1.10.75)	mill.kr	47	878	225	1150
Investering inkl. renter ved kostnadsnivå 1.10.77	mill.kr				1515
x) Brutto nytteverdi (Fastkraft- verdi 10 øre/kWh. Effektverdi i middel 415 kr/kW. Verdinivå 1.10.75)	mill.kr	56	1174	225	1455
Intern rente (ved nivå 1.10.75)		13,2	13,4	9,3	12,7

x) Ved en bedriftsøkonomisk vurdering av Trofors kraftverk, må det regnes med de til enhver tid aktuelle kraftpriser. I dag er disse langt lavere enn de samfunnsmessige kraftverdier som det her er regnet med.

NB! I rubrikken for fallet fra Nedre Fiplingvatnet er bare tatt med produksjonsøkningen ved at dette fallet nyttes separat.

4. KLIMA

Vurderingene av været i undersøkelsesperioden mai 1978 til mai 1979 er basert på temperatur- og nedbørdata fra de tre meteorologiske stasjonene Mosjøen, Majavatn og Susendal (figurene 4.1 og 4.2).

Områdets klima blir i vesentlig grad påvirket av fuktige luftstrømmer fra sørvest. Det er forholdsvis store regionale forskjeller i klimaet, som skyldes faktorer som høyde over havet, avstand fra kysten og topografi.

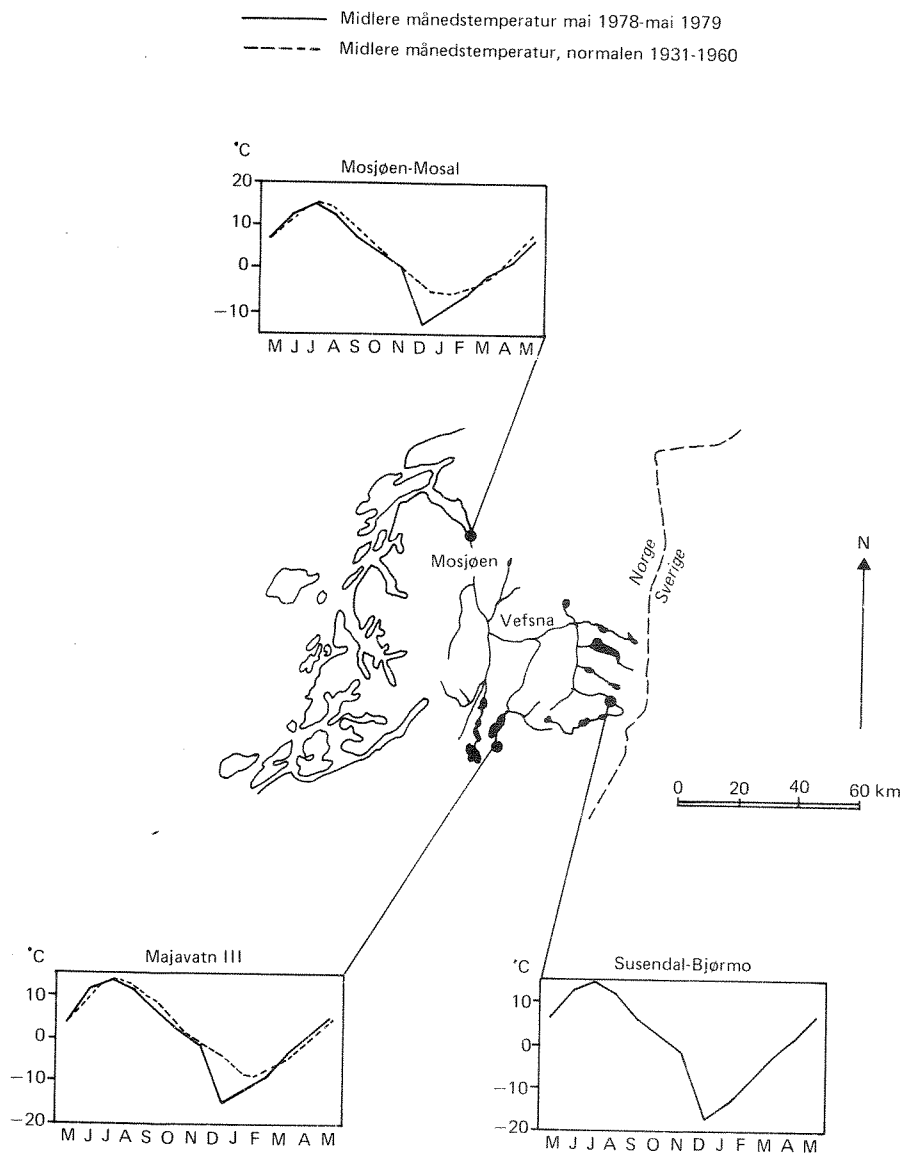


Fig. 4.1 Midlere månedstemperatur i perioden mai 1978 - mai 1979 og normalperioden 1931-1960.

Sommeren 1978 var preget av temperaturer og nedbørmengder omkring normalverdiene, men med forholdsvis varm juni og nedbørfattig juli. Høstmånedene oktober og november var svært regnfulle. Omkring 40 % av all nedbør i perioden kom i løpet av disse to månedene. Vintermånedene januar og februar var kalde og nedbørfattige. Resten av perioden hadde temperaturer nær normalen. April var nedbørfattig, mens det i mai 1979 kom betydelige nedbørmengder.

Av de tre meteorologiske stasjonene hadde Mosjøen høyest sommertemperatur, gjennomsnittlig 13,5 °C i perioden juni, juli og august, og størst totalnedbør i perioden med 1798 mm.

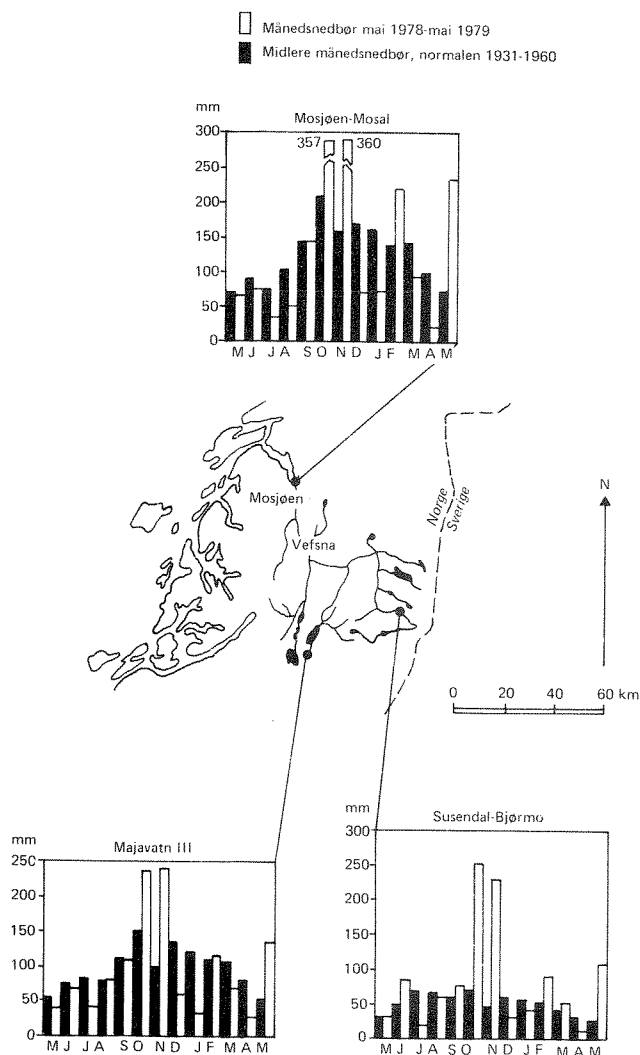


Fig. 4.2 Midlere månedsnedbør i perioden mai 1978 - mai 1979 og normalperioden 1931-1960.

5. HYDROLOGI

Statskraftverkene har utarbeidet en egen rapport om vannføringsforholdene i Vefsnavassdraget: "Vefsnautbyggingen. Hydrologi. Reguleringens virkning på vannføringsforholdene i Vefsna", plan av mai 1978. Rapporten gir en oversikt over normalavløp for området, og karakteristiske verdier for 5-døgnsvannføringer før og etter regulering ved utvalgte vannmerker.

Vefsnavassdraget dekker et nedbørfelt på 4220 km² og er det største vassdraget i Nordland fylke. Tidligere er det fraført et nedbørfelt på 318,5 km², idet Elsvatnet, Sirijordelva, Storbekken, Østre Fiskelausvatnet, Dølibekken, deler av Glugvasselva og Vesternelva ble overført til Røssvatnet (Røssåga kraftverk).

Figur 5.1 gir en oversikt over den del av nedbørfeltet som allerede er fraført og de deler som etter Statskraftverkernes planer skal føres via tunnel til Trofors kraftstasjon.

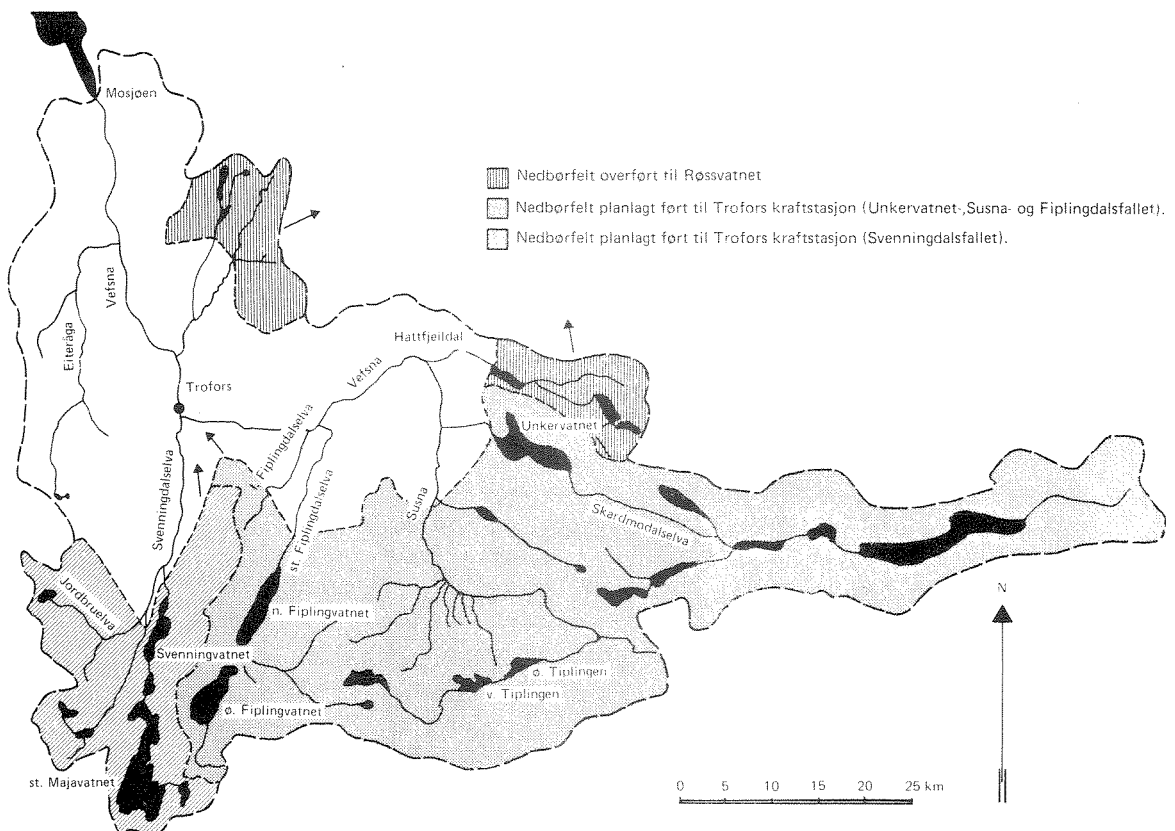


Fig. 5.1 Nedbørfelt Vefsnavassdraget.

I figur 5.2 er vist normalvannføringa i hovedvassdraget fra det planlagte tunnelinntaket i Susna til utløpet av Vefsna ved Mosjøen. Det må bemerkes at det i figuren refereres til normalvannføringer. Vannføringa under sommerflommen er betydelig større, mens vintervannføringa er tilsvarende mindre. For eksempel er vannføringa ved Hattfjelldal i juni 368 % av årsmidlet og vannføringa i mars bare 13 % av årsmidlet. I sommerperioden mai - september er vannføringa ved Hattfjelldal 196 % av årsmidlet, mens den i perioden oktober - april er 30 %. Tilsvarende tall for vannføringa ved Laksfors er for sommer- og vinterperioden henholdsvis 174 og 46 prosent av årsmidlet.

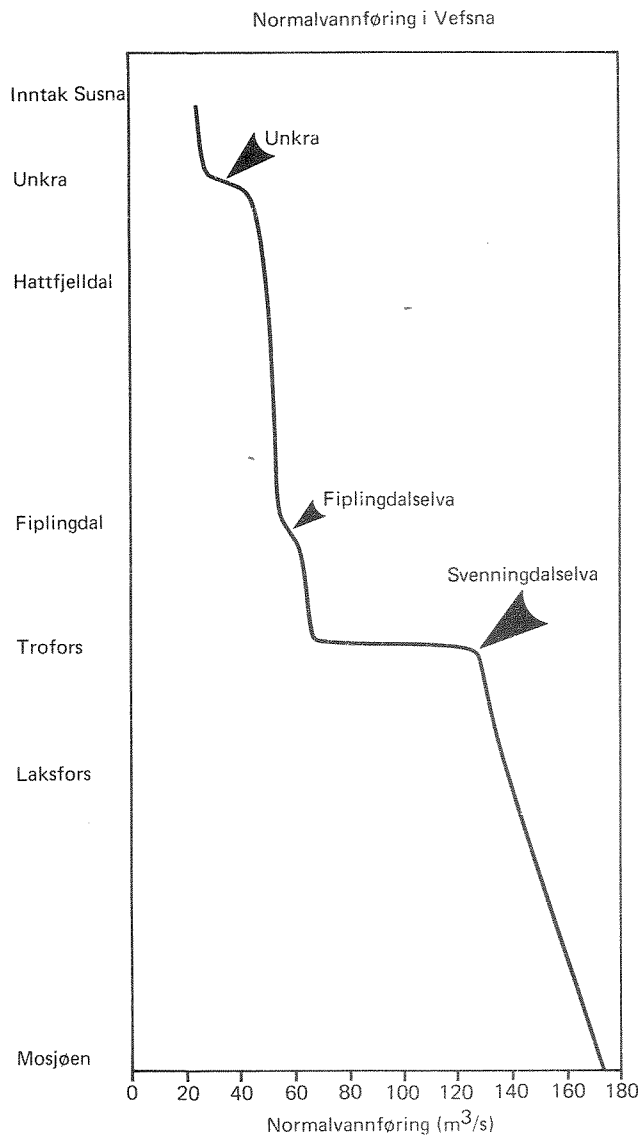


Fig. 5.2 Normalvannføringa (m³/s) i Vefsna fra det planlagte tunnelinntaket i Susna til utløpet i Vefsnfjorden ved Mosjøen.

Karakteristiske pentadeverdier av vannføringa ved Hattfjelldal for perioden 1931-1960 er vist i figur 5.3. Vårflommen som normalt kulminerer i midten av juni har en median pentadeverdi på ca. 225 m³/sek., mens maksimum kan komme opp i 600 m³/sek. Median høstflom er ca. 40 m³/sek. Lavvannføringa i perioden januar - april er normalt 5-10 m³/sek., mens den i juli - september er ca. 35 m³/sek.

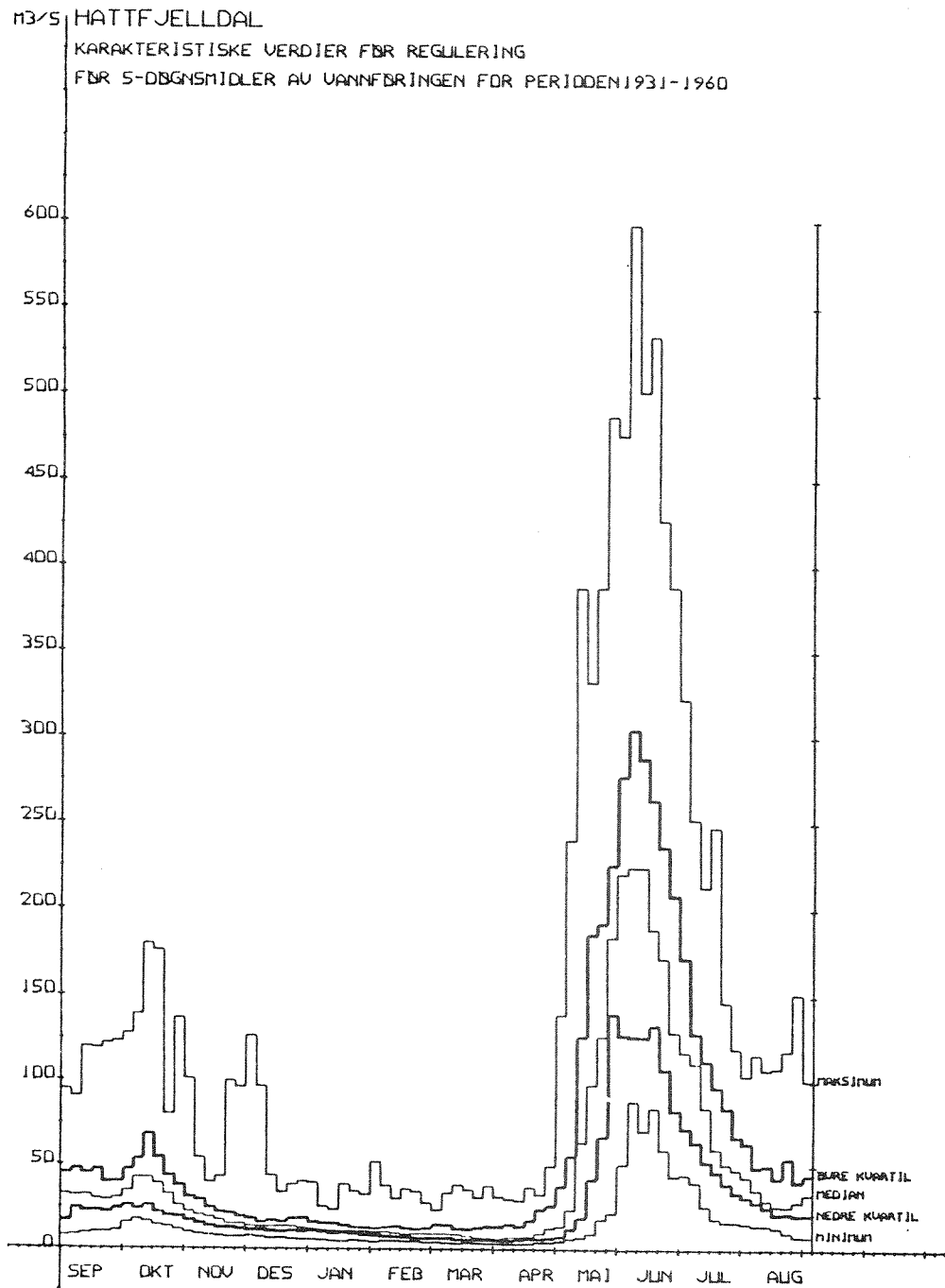


Fig. 5.3 Karakteristiske vannføringsverdier i Vefsna ved Hattfjelldal før regulering (NVE, mai 1978).

I figur 5.4 er vist 5-døgnsmidler (pentader) av vannføringa ved Hattfjell-
dal i 1978 sammen med Statskraftverkernes beregnete kvartilverdier før og
etter regulering. Med øvre og nedre kvartil menes den verdi som 25 % av
vannføringene kan forventes å overskride (øvre kvartil) eller underskride
(nedre kvartil) over en lengre periode. Smeltevannflommen i 1978 var
relativt kortvarig, men med stor vannføring. Pentadeverdien i måneds-
skiftet mai/juni var på opptil 400 m³/sek. Fram til midten av august
sank vannføringa til omkring 20 m³/sek. som var laveste pentadeverdi
sommeren 1978. På grunn av store nedbørmengder høsten 1978 var vann-
føringa forholdsvis stor i oktober og november, med høyeste pentadeverdi
på 180 m³/sek. i første halvdel av november.

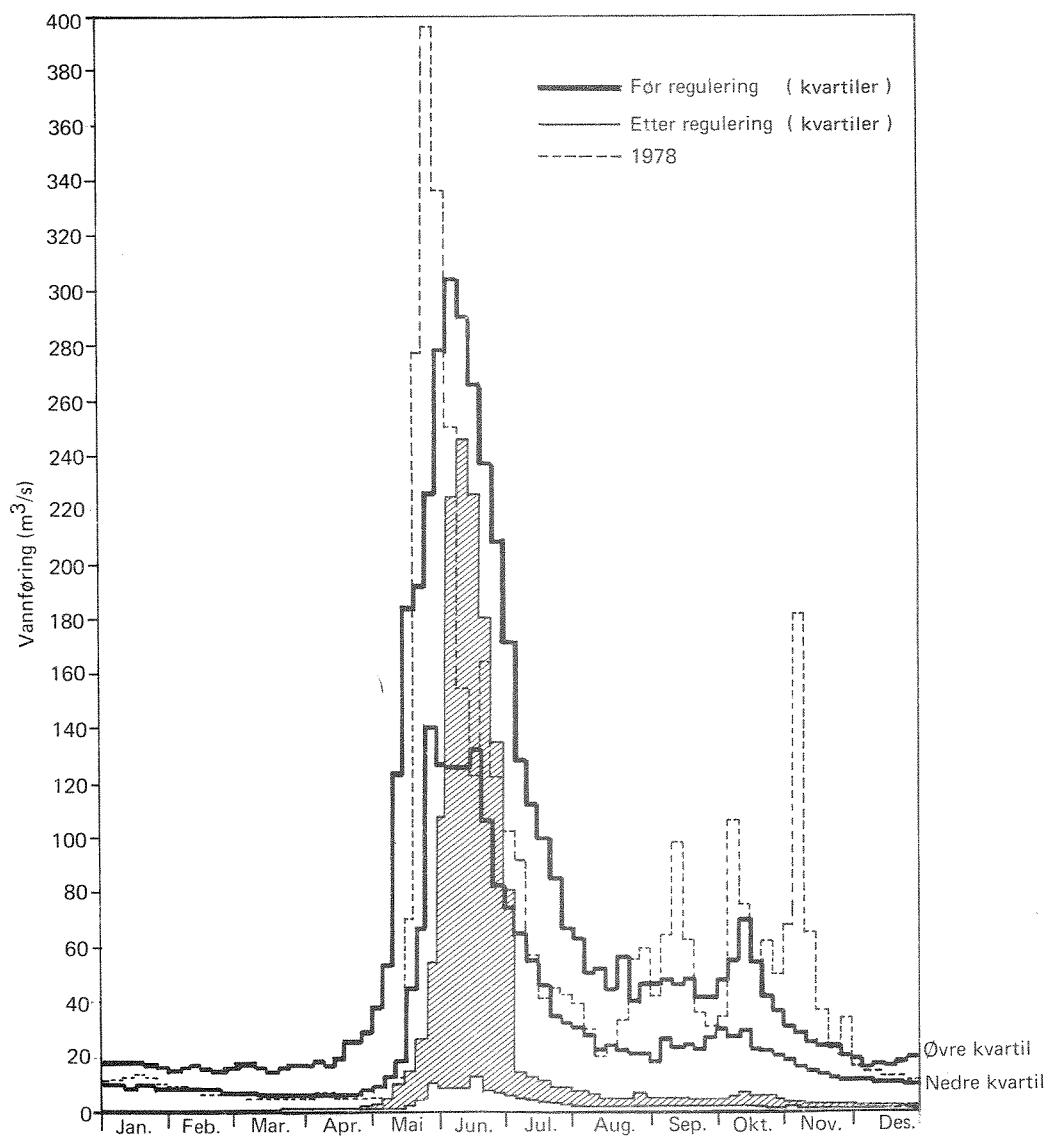


Fig. 5.4 Pentadeverdier av vannføringa i Vefsna ved Hattfjelldal før og etter regulering og i 1978 (Data fra NVE). Verdier mellom øvre og nedre kvartil etter regulering skravert.

Reguleringsens virkning på vannføringa ved Hattfjelldal illustreres i figur 5.4 ved øvre og nedre kvartil før og etter regulering. Øvre kvartil viser at kraftige smeltevannsflokker, f.eks. etter snørike vintre, kan forekomme etter reguleringen. Imidlertid viser nedre kvartil at det f.eks. etter en snøfattig vinter kan bli "vårflom" med vannføring som er mindre enn dagens lavvannføring om sommeren.

Lavvannføringa i et vassdrag er kritisk blant annet med hensyn på forurensning, klekking av rogn og oppvekst av fiskeyngel. Som tidligere vist (figur 5.3) er median vintervannføring ved Hattfjelldal ca. $3-10 \text{ m}^3/\text{sek.}$, mens sommervannføringa normalt er ca. $35 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Etter de planlagte reguleringene i Vefsna er median vintervannføring ved Hattfjelldal beregnet til mindre enn $1 \text{ m}^3/\text{sek.}$, mens lavvannføringa om sommeren stort sett blir mindre enn $3 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Disse store vannføringsreduksjonene skyldes som tidligere nevnt at store deler av nedbørfeltet oppstrøms Hattfjelldal avledes (figurene 3.1 og 5.1). Blant annet vil Unkra, fra Unkervatn til samløp med Susna, være tørrlagt mesteparten av året, da Unkervatn skal bli reguleringsmagasin (reguleringshøyde 8 m) for Trofors kraftstasjon. Dessuten vil Susna og flere sidebekker for det meste bli tørrlagte nedstrøms inntakene for overførings-tunnelen til kraftstasjonen.

Nedstrøms Hattfjelldal blir tilsiget til Vefsna ytterligere redusert ved at hoveddreneringen fra Fiplingdalen ledes gjennom tunnelen. Lille Fiplingdalselva tas direkte inn i overføringstunnelen. Store Fiplingdalselva skal etter planene demmes opp ca. 8 m nedstrøms samløp med Store Vegskardelva og vil dermed danne et reguleringsmagasin sammen med Nedre Fiplingdalsvatnet. Reguleringshøyden blir 1,6 m for Nedre Fiplingvatnet og 8,8 m for elvemagasinet. Disse tiltakene fører til at både Lille og Store Fiplingdalselva får sterkt redusert vannføring nedstrøms inntakene. I store deler av året vil elvestrekningene umiddelbart nedstrøms inntakene være tørrlagte.

En planlagt dam i Svenningdalselva ca. 2 km nedstrøms Lille Svenningvatnet vil heve vannstanden i elva ca. 7,7 m ved damstedet. Denne dammen skal danne reguleringsmagasin for Trofors kraftstasjon (Svenningdalsfallet), og vil omfatte både elvemagasinet (reguleringshøyde 3 m), Lille Svenningvatnet (reg. høyde 1 m) og Store Svenningvatnet (reg. høyde 3,5 m).

Umiddelbart nedstrøms inntaket vil Svenningdalselva bli tørrlagt, det vil si at hele elvestrekningen før samløp med Vefsna får sterkt redusert vannføring. I figur 5.5 er vist Statskraftverkernes beregnede kvartilverdier av vannføringa i Svenningdalselva ved Strendene før og etter regulering. Figuren viser tydelig at vannføringa blir kraftig redusert over hele året. Normalvannføringa blir etter regulering bare 11 % av opprinnelig ved Strendene.

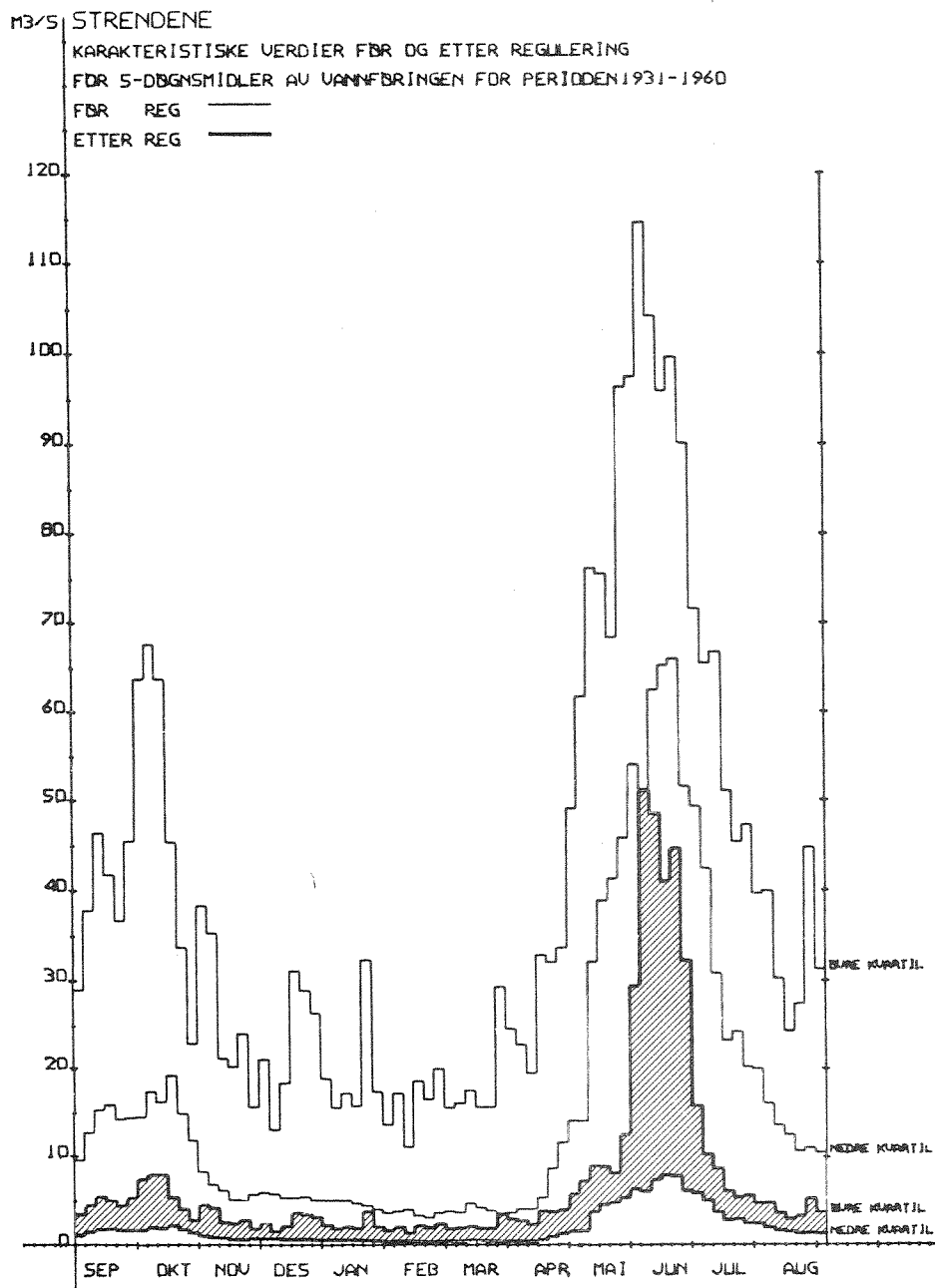


Fig. 5.5 Karakteristiske pentadeverdier av vannføringa i Svenningdalselva ved Strendene før og etter regulering (NVE, mai 1978). Verdier mellom øvre og nedre kvartil etter regulering skravert.

I Vefsna fra utløpet av kraftstasjonen ved Trofors til samløp med Svenningdalselva vil normalvannføringa øke på grunn av økt tilrenning ved overføringen fra Svenningdalsfallet.

Fra samløp Vefsna/Svenningdalselva og ned til utløpet ved Mosjøen vil normalvannføringa i Vefsna ikke forandres, men vannføringsfordelingen over året forskyves noe.

Karakteristiske pentadeverdier for vannføringa før og etter regulering i Vefsna ved Laksfors er vist i figur 5.6.

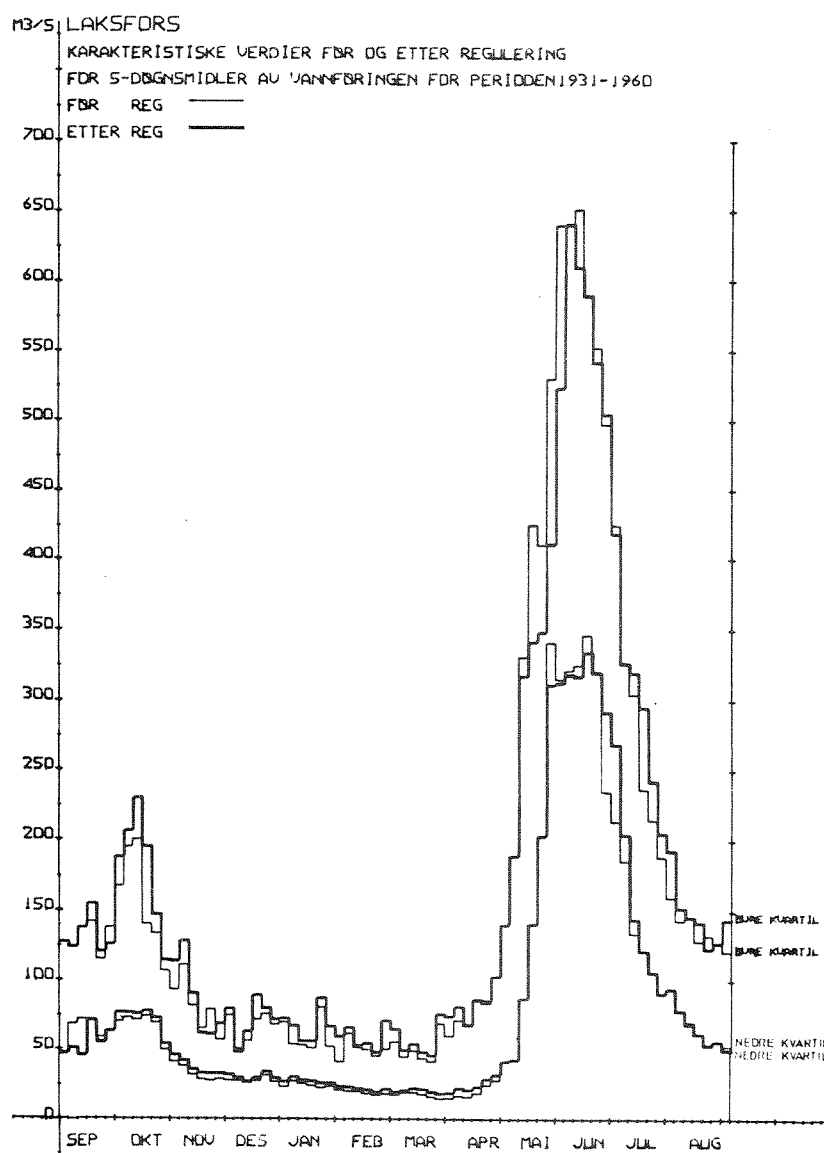


Fig. 5.6 Karakteristiske pentadeverdier av vannføringa i Vefsna ved Laksfors før og etter regulering (NVE, mai 1978).

6. VANNKJEMI

6.1 Materiale

I perioden mai 1978 - mai 1979 ble det samlet inn månedlige vannprøver for analyse av pH, konduktivitet, farge, turbiditet, permanganatforbruk, næringssaltene nitrogen og fosfor, samt bakterier i følgende bekker og elvelokaliteter i Vefsnavassdraget: Vefsna oppstrøms Hattfjelldal (Ve 5), Elsvasselva (Ve 5a), Vefsna nedstrøms Hattfjelldal (Ve 6), bekk fra Hattfjelldal sentrum (Ve 6a), Vefsna oppstrøms Trofors (Ve 7), Svenningdalselva ved Strendene (Ve 8), Vefsna ved Grane bru (Ve 9) og Bjørnåga (Ve 9a).

Det ble ikke innsamlet vannkjemiske data fra innsjøer i Vefsnavassdraget i 1978, men under de forberedende undersøkelser i 1976 ble det tatt prøver fra Unkervatn, Nedre Fiplingvatn, Store Svenningvatn og Store Majavatn (Faafeng og medarbeidere 1977). Analyseprogrammet for disse prøvene omfattet både hovedkomponentene kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat og klorid samt næringssaltene fosfor og nitrogen.

I tillegg foreligger data fra snøprøver fra fjellområdene vest for Vefsna, ved Børgefjell, og fra de østligste deler av Hattfjelldal, innsamlet i mars 1975 og i mars 1976 i forbindelse med forskningsprosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (Gjessing og medarb. 1976, Henriksen og medarb. 1976).

6.2 Nedbørkvalitet

Snøprøvene fra Vestfjellet i Vefsn i 1975 hadde pH-verdier på 5.4-5.5 som er over det som regnes for vanlig i ikke forurenset nedbør (pH 5.0-5.2). Hovedkomponentene var sjøsalter, dvs. komponenter fra sjøvann som er transportert med nedbøren (særlig Na, Mg, Cl, SO₄). Trekket disse fra (tabell 6.1) fås en ubetydelig mengde restsulfat som tilsvarer det nordatlantiske bakgrunnsnivå for sulfat i nedbør (Johannessen og Wright 1980).

Snøprøvene fra Buksvatnet i Hattfjelldal hadde i 1975 pH-verdi nede i 4.6. Det var også større bidrag fra sjøsaltskomponentene og noe større

mengde restsulfat (tabell 6.1). Da dette var en enkeltprøve kan den ikke tillegges stor vekt, spesielt da prøven fra samme lokalitet i 1976 hadde pH-verdi på 5.2. Øvrige snøprøver fra området i 1976 hadde pH-verdier på 4.9 og 5.1.

Tabell 6.1 Analyseresultater ($\mu\text{ekv./l}$) for hovedkomponentene i snø fra Vestfjellet i Vefsn og Buksvatn i Hattfjelldal og hovedkomponentene fratrukket sjøsaltbidraget.

Dette er beregnet fra magnesiumkonsentrasjonen og forholdet mellom magnesium og angjeldende komponent i sjøvann.

	NO_3	NH_4	SO_4	CL	Mg	Na	K	H^+	
Vestfjellet	1,4	1,1	6,2	38,1	7,0	39,2	2,6	4	snø
Buksvatn	3,6	4,3	25,0	81,8	17,3	88,3	3,8	28	
Vestfjellet			2,6	2,4	0	8,6	2,4		snø uten sjøsalt
Buksvatn			16,0	-6,4	0	-12,7	2,2		

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har en nedbørstasjon ved Tustervatn, ca. 30 km nord for Hattfjelldal sentrum. Denne antas å være representativ for nedbørfeltet til Vefsna. Gjennomsnittsverdier av veide middelverdier av pH i nedbør ved denne stasjonen i årene 1977, 1978 og 1979 var 4.8 (NILU upubl.). Dette er noe lavere enn det som regnes for vanlig i ikke forurenset nedbør. Imidlertid var konsentrasjonen av overskuddsulfat, dvs. sulfatinnholdet i nedbøren, korrigert for sjøsaltbidraget i samme periode 5.6 $\mu\text{ekv./l}$. Dette er lavere enn det som regnes for det nordatlantiske bakgrunnsnivå, så nedbøren i området synes ikke å være særlig påvirket av sur nedbør.

6.3 Vannkvalitet

Resultatene av de månedlige observasjonene i undersøkelsesperioden mai 1978 - mai 1979 i Vefsna oppstrøms og nedstrøms Hattfjelldal, bekk fra Hattfjelldal sentrum, Vefsna oppstrøms Trofors, Vefsna ved Grane bru, Elsvasselva, Svenningdalselva og Bjørnåga er gitt i vedlegg 2 - 9.

Plassering av prøvetakingsstasjonene er markert på figur 6.1.

Konduktivitets- og pH-verdier i Vefsnavassdraget varierte stort sett som følge av naturlige årstidsvariasjoner. Høyeste verdier ble registrert på ettervinteren da grunnvanntilsiget dominerte og innholdet av løste salter var størst. Smeltevannflommen på forsommeren førte til lave konduktivitetsverdier som følge av fortykning med ionefattig smeltevann.

Det var også årstidsvariasjoner i nitrogenverdiene, med laveste verdier om sommeren og høyeste verdi på ettervinteren. Dette er et naturlig fenomen og har sammenheng med at nitrat, som er et viktig plantenæringsstoff, tas opp av alger, moser og høyere planter i vekstperioden samtidig som det bindes kraftigere i jordsmonnet om sommeren. Dessuten er nitrogenverdiene lave i flomperioden på forsommeren på grunn av fortykning med nitrogenfattig smeltevann fra høyfjellet. Om vinteren er nitrogenkonsentrasjonen høyere på grunn av nedsatt primærproduksjon og mindre fortykning.

Fosforverdiene varierte mer usystematisk, noe som følger av at fosfor i ellevann ved siden av å være betinget av variasjoner i biologisk omsetning og variasjoner i avrenning fra nedbørfeltet, også er betinget av forskjeller i transport av partikkelbundet fosfor. Analytiske problemer spiller også en viss rolle.

Konduktivitetsverdiene i Vefsna oppstrøms og nedstrøms Hattfjelldal, Vefsna oppstrøms Trofors, Vefsna ved Grane bru, Svenningdalselva og Elsvasselva er vist i figur 6.2.

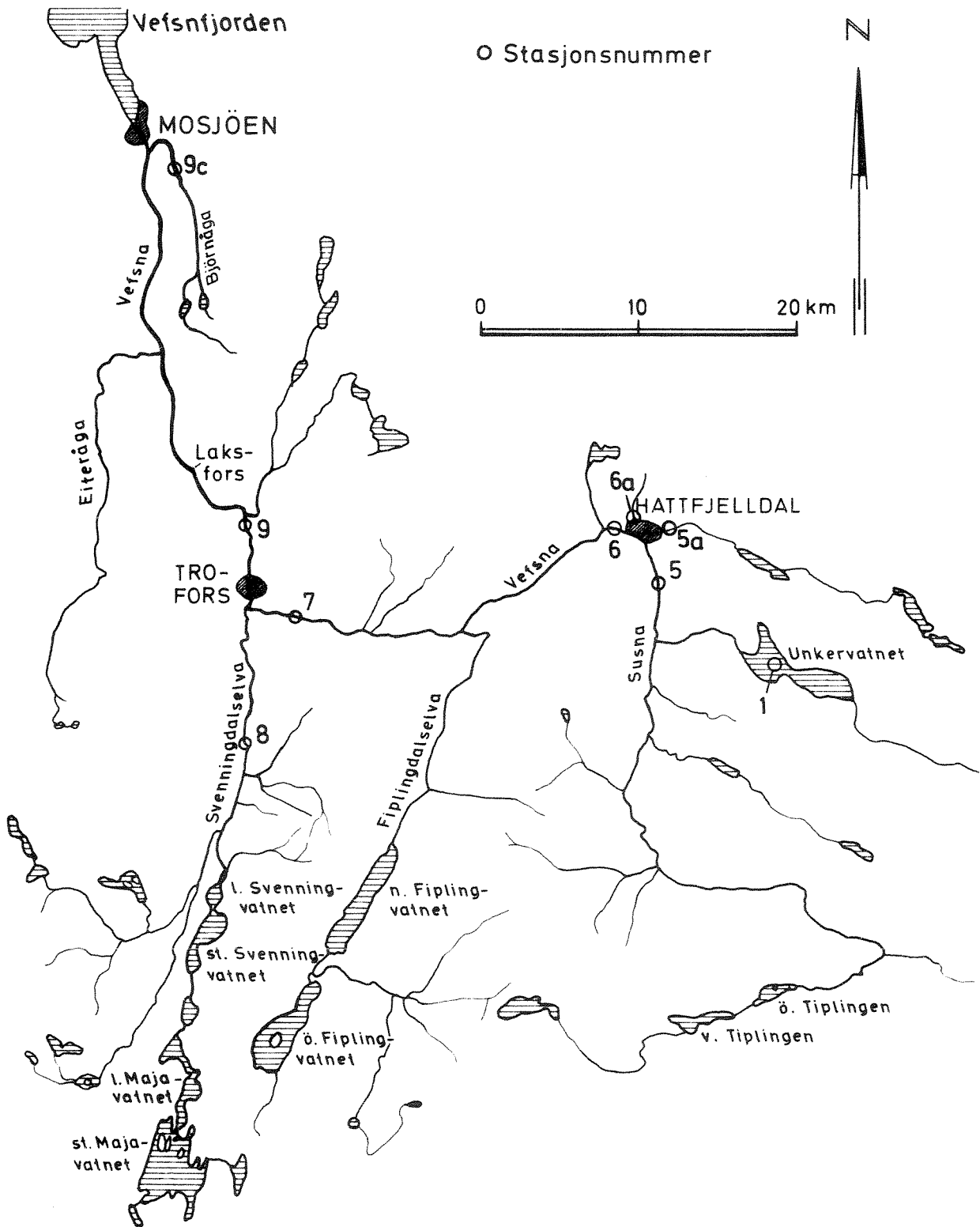


Fig. 6.1 Stasjonsplassering for prøvetaking i Vefsna i perioden mai 1978 - mai 1979.

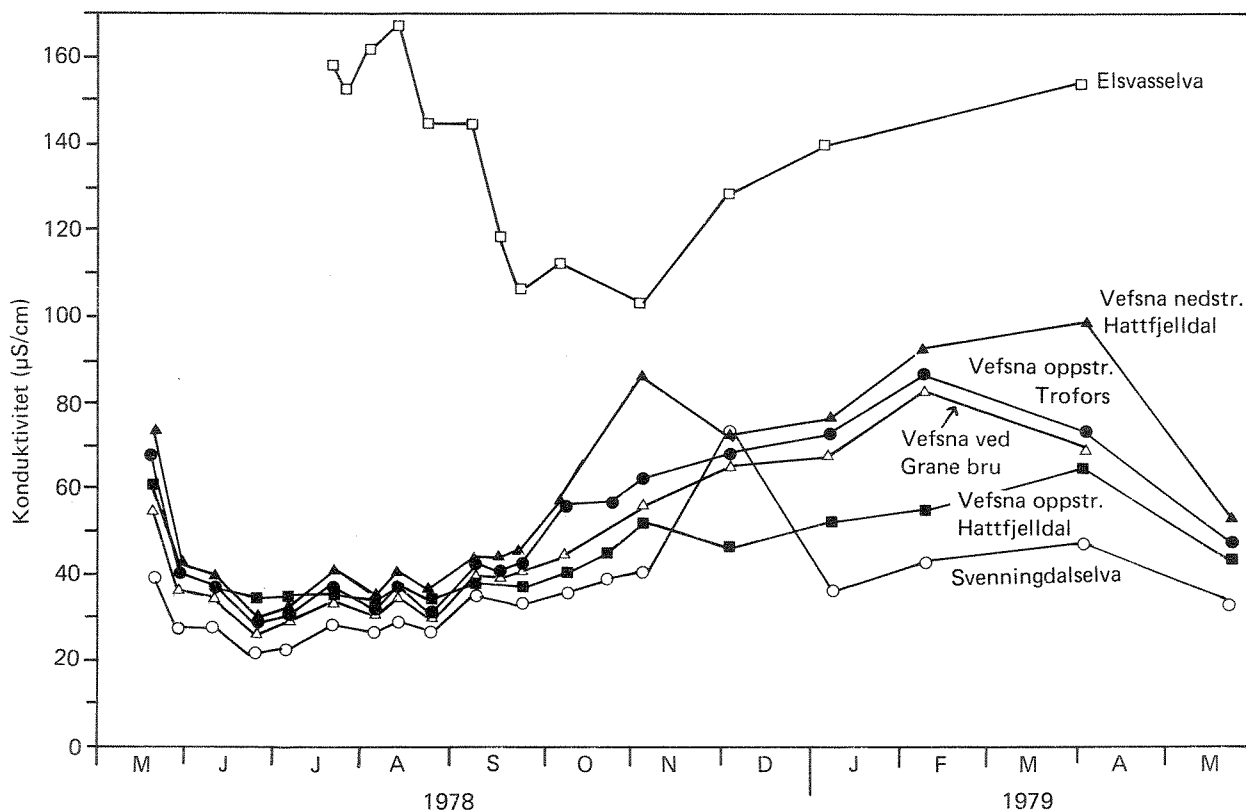


Fig. 6.2 Konduktivitetsverdier ($\mu\text{S/cm}$) i Elsvasselva, Vefsna nedstrøms Hattfjelldal, Vefsna oppstrøms Hattfjelldal, Vefsna oppstrøms Trofors, Vefsna ved Grane bru og Svenningdalselva i perioden mai 1978 - mai 1979.

Bortsett fra en observasjon i begynnelsen av desember 1978, hadde Svenningdalselva lavest konduktivitetsverdier i undersøkelsesperioden. Dette skyldes at berggrunnen i Svenningdalselvas nedbørfelt hovedsakelig består av glimmergneis, marmor og granittisk gneis. Disse bergartene avgir ikke salter like lett til vannet som de bergarter som en finner lenger øst, blant annet ved Hattfjelldal. Her er berggrunnen dominert av kalkstein, glimmerskifer og fylitt. Spesielt stort innslag av kalkstein finner en ved Hattfjelldal, noe som medfører de høyere konduktivitetsverdiene i Vefsna nedstrøms i forhold til oppstrøms Hattfjelldal.

I Vefsna ved Grane bru er elektrolyttinnholdet i vannet generelt lavere enn i Vefsna oppstrøms Trofors. Grane bru ligger nedstrøms samløpet mellom Vefsna og Svenningdalselva og vannkvaliteten her er en blanding av den forholdsvis elektrolyttfattige dreneringen fra Svenningdalen og det mer elektrolyttrike vannet via Vefsnas østlige drenering.

Elsvasselva, som drenerer gjennom de nevnte kalksteinområdene ved Hattfjelldal, har spesielt høyt elektrolyttinnhold. Dessuten avviker Elsvasselva noe fra de øvrige elvene (figur 6.2) med hensyn på fordelingsmønsteret av konduktivitetsverdiene ved at konduktiviteten er høyest om sommeren og lavest om høsten. Dette har sammenheng med at innsjøene i Elsvasselvas nedbørfelt er fraført (Røssåga kraftverk), slik at Elsvasselva i dag har tilførsler fra et svært lite nedbørfelt. Dette medfører at grunnvannet dominerer og gir de høye konduktivitetsverdiene. Høsten 1978 var imidlertid svært nedbørrik og de store regnmengdene fortennet saltkonsentrasjonen i elva og resulterte i et avtak i konduktiviteten.

Et uttrykk for at grunnvanntilførselen er mer markert i Elsvasselva enn i de andre elvene får en av figur 6.3 som viser at temperaturen er lavest i Elsvasselva. Dette skyldes at Elsvasselva har sitt hovedtilsig via grunnvannet som er kaldere enn tilsiget fra de andre elvene som får en betydelig del av tilførslene fra overflateavrenning og fra overflatesjikt i innsjøene.

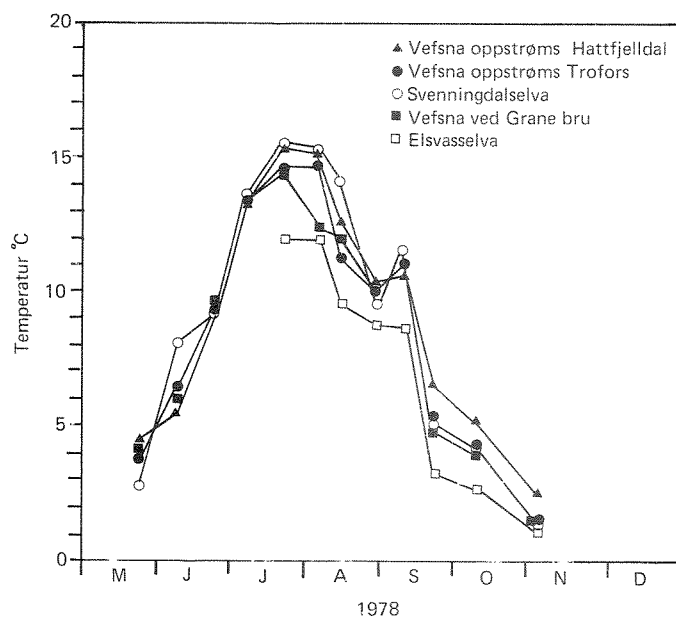


Fig. 6.3 Temperaturforhold i Vefsnavassdraget i 1978.

I tabell 6.2 er ført opp minimum-, maksimum- og middelværdier av samtlige analyser av totalfosfor, totalnitrogen, nitrat og termostabile koliforme bakterier. Disse parametrene gir ofte en god indikasjon på forurensningsforholdene i et vassdrag.

Tabell 6.2

Stasjon	Totalfosfor µg P/l				Totalnitrogen µg N/l				Nitrat µg N/l				Termostabil bakt./100 ml			
			Aritm. Ant.				Aritm. Ant.				Aritm. Ant.		Geom. Ant.			
	min.	maks.	midd.	obs.	min.	maks.	midd.	obs.	min.	maks.	midd.	obs.	min.	maks.	midd.	obs.
Vefsna oppstrøms Hattfjelldal (Ve 5)	2,5	13	8,2	20	80	230	143	20	10	95	42	20	0	10	1,3	18
Vefsna nedstrøms Hattfjelldal (Ve 6)	2	21	9,2	19	50	620	183	19	10	150	45	19	0	26	3,8	17
Vefsna oppstrøms Trofors (Ve 7)	4	22	9,5	19	50	610	185	20	10	120	39	20	0	11	1,8	17
Vefsna ved Grane bru (Ve 9)	4	34	9,8	18	40	500	184	18	10	170	49	18	0	135		17
Svenningdalselva ved Strendene (Ve 8)	4	19	7,3	18	50	310	133	18	10	30	36	18	0	413	43	16
		(220)	(19)	(19)		(1920)	(227)	(19)		(220)	(45)	(19)		(792)	(47)	(17)
Elsvasselva (Ve 5d)	4	11	7,7	13	50	760	218	13	10	260	61	13				
Bekk fra Hattfjelldal sentrum (Ve 6a)	8	520	215	19	140	2800	1215	19	30	495	193	19	0	Utelle- lig		18
3jornåja (Ve 9a)	15	340	59	19	170	1030	422	19	10	605	173	18				

Næringssaltkonsentrasjonene i Vefsna var lavest oppstrøms Hattfjelldal på grunn av spredt bosetting og liten menneskelig aktivitet i området. Også konsentrasjonene av termostabile koliforme bakterier (tarmbakterier) var lavest oppstrøms Hattfjelldal. I 15 av 18 observasjoner ble det ikke påvist tarmbakterier ved denne stasjonen, mens det på stasjonen nedstrøms ble påvist tarmbakterier i 15 av 17 observasjoner. Dette har sammenheng med at forurensningen fra befolkning og jordbruk øker ved Hattfjelldal. En bekk som renner gjennom Hattfjelldal sentrum (stasjon Ve 6a) var sterkt forurenset av urensset kloakkvann. Middelskonsentrasjonen av 19 observasjoner av totalfosfor og totalnitrogen i denne bekken var henholdsvis 215 µg P/l og 1215 µg N/l. Konsentrasjonen av tarmbakterier var svært høy, ved 14 av 17 observasjoner var tallet mer enn 900 pr. 100 ml. Det ble også observert tykke matter av bakterier og sopp, såkalte lammehaler, i denne bekken. Selv om bekken har høye næringssaltkonsentrasjoner, blir disse fortynnet og omsatt i de store vannmassene i hovedvassdraget og ser ikke ut til å gi forurensningsproblemer av betydning i dag.

Den totale transport av nitrogen og fosfor i Vefsna ved Hattfjellidal i perioden 1/5 1978 - 1/5 1979 er beregnet til 223 tonn nitrogen og 20.2 tonn fosfor. Dette stemmer bra med den teoretisk beregnede transport på 263 tonn nitrogen (Faafeng og medarb. 1977), men mindre bra med den teoretisk beregnede transport av fosfor på 11.8 tonn. Grunnen til at den målte fosfortransport er mye høyere enn den teoretiske kan være at den benyttede analysemetodikken ofte gir for høye fosforverdier i prøver med høyt partikkelinnhold. Imidlertid kan det også være vanskelig å finne gode avrenningskoeffisienter for fosfor i disse områdene.

Næringsstoffkonsentrasjonen i Vefsna ved Trøfors og ved Grane bru er tilnærmet like og moderat høye og gir ikke spesielle forurensningsproblemer med den vannføring elva har i dag.

Svenningdalselva mottar en del kloakkvann og sigevann fra bebyggelsen langs elva, spesielt i de nedre delene (ved Strendene). Dette gir seg utslag i forholdsvis store konsentrasjoner av tarmbakterier i elvevannet. Geometrisk middel av 16 observasjoner ga 43 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml. Til sammenligning kan nevnes at helsemyndighetenes (Statens Institutt for Folkehelse) krav til badevann er 50 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml. Kravet til drikkevann er naturlig nok betydelig strengere, termostabile koliforme bakterier skal ikke påvises. Kloakkpåvirkning merkes best ved lav vannføring på grunn av liten fortykning. I begynnelsen av desember 1978 var vannføringen i Svenningdalselva lav. Dette kombinert med mulig isoppstuvning og vanskelige prøvetakingsforhold kan ha forårsaket at kloakkpåvirkningen på dette tidspunkt er blitt særlig stor i prøven og gitt seg utslag i svært høye analyseverdier. Dette resulterte blant annet i den svært høye og avvikende konduktivitetsverdien i figur 6.2. Ekstremverdiene antas å være tilfeldige og er derfor ført opp i parentes i tabell 6.2.

De forholdsvis høye konsentrasjonene av tarmbakterier i nedre deler av Svenningdalselva gjør vannet uegnet til drikkevann, men ellers kan forurensningssituasjonen med dagens vannføring ikke sies å være urovekkende.

Bjørnåga er ei sideelv til Vefsna som drenerer relativt store jordbruksområder og utmerker seg ved høye næringsstilkonsentrasjoner og stor partikkeltransport. Elva renner parallelt med Vefsna ca. 15 km før den munner ut i denne like før utløpet ved Mosjøen.

7. PLANTEPLANKTON

Arts sammensetning og mengde av planteplankton eller planktonalger pr. volumenhet vann er viktige parametre for å beskrive tilstanden i en innsjø.

Endringer i algenes naturlige miljø vil raskt gi seg utslag i endringer i arts sammensetning og mengden av alger. Slike endringer kan f.eks. være økning i næringssaltkonsentrasjonen gjennom tilførsler til innsjøene av kloakkvann eller endringer i gjennomstrømmingen på grunn av endringer i vannføringer i tilløpselvene. Endringer i partikkeltransporten til innsjøene gir seg utslag i forandringer i lysklimaet. Dette påvirker igjen algenes vekstbetingelser.

Unkervatnet var den eneste innsjøen i Vefsnavassdraget hvor det ble tatt prøver for planteplanktonanalyse i 1978. I figur 7.1 er analyseresultatene fra denne innsjøen framstilt sammen med tilsvarende resultater fra undersøkelsene i denne og de andre innsjøene i vassdraget i 1976 (Faafeng og medarb. 1977).

I 1976 ble det samlet prøver fra 1 m og 10 m dyp. I 1978 ble det samlet inn en blandprøve fra vannmassene i 0-10 m dyp.

Som det framgår av figuren var det stor likhet både i arts sammensetning og totalt algevolum i prøvene fra Unkervatnet i 1976 og 1978. Den eneste forskjellen lå i et innslag av blågrønnalger i 1978-prøven. Dette var imidlertid artene *Anabaena flos-aquae* og *Gomphospaeria lacustris* var. *compressa* som til tider kan opptre i beskjedne mengder også i næringsfattige innsjøer og gir derfor ingen indikasjon om endring i vannkvaliteten.

For øvrig var det gruppen Chrysophyceae (gualger) som var mest framtrædende i 1978 som i 1976.

I det hele viser resultatene fra Unkervatnet både i 1976 og i 1978 en arts sammensetning av de forskjellige algegrupper og av artene innen hver gruppe som er vanlig i næringsfattige innsjøer i Norge.

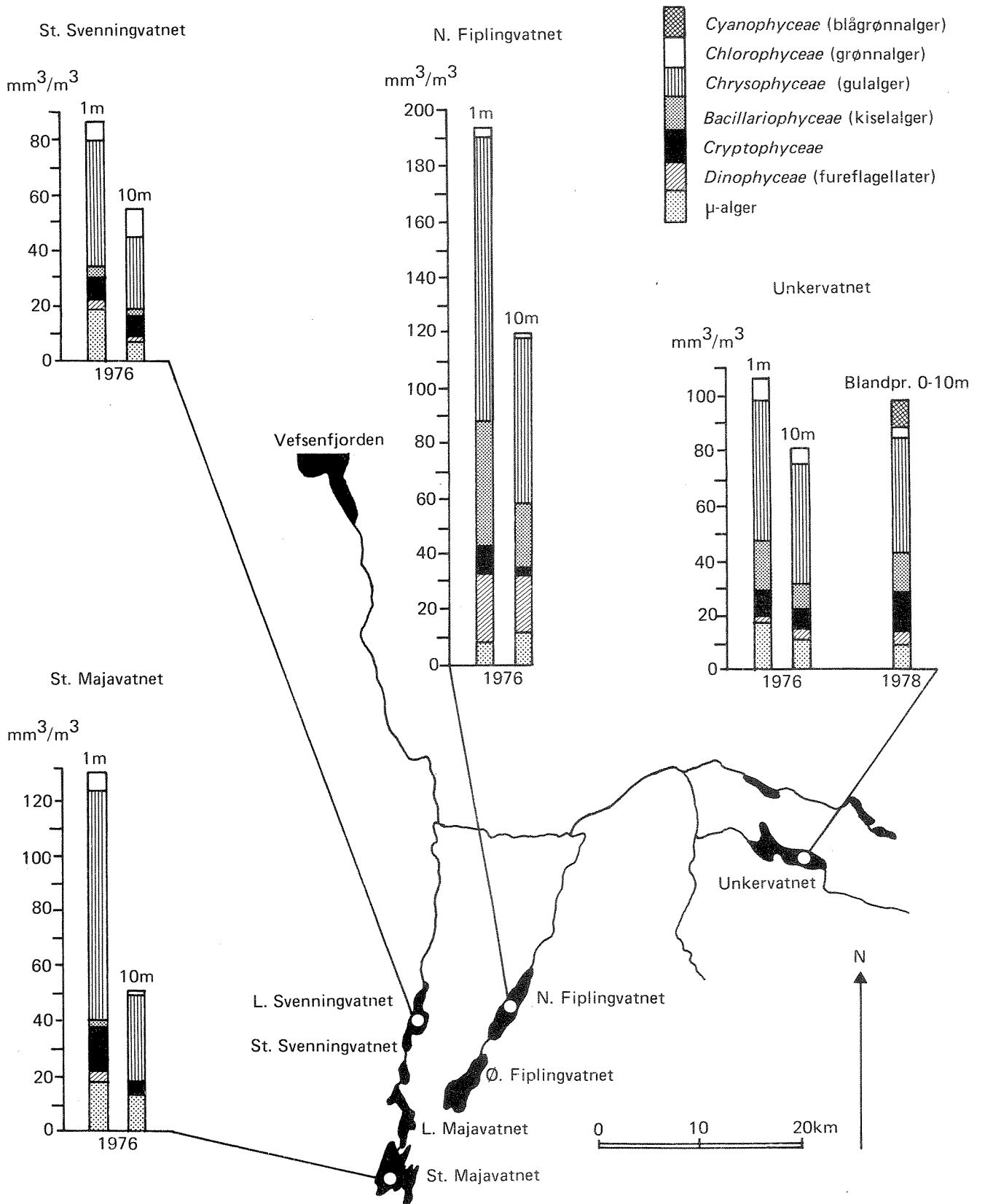


Fig. 7.1 Mengde og relativ sammensetning av planteplankton i de innsjøer i Vefsnassdragnet som ble undersøkt i 1976 og 1978.

8. BEGROING

På samme måte som planteplanktonets mengde og sammensetning er en viktig parameter for å beskrive tilstanden i en innsjø, er begroingsalgenes mengder og spesielt sammensetning en viktig parameter for å beskrive tilstanden på ulike lokaliteter i en elv. Endringer i vannkvalitet, men også i vannføring, bunnssubstrat og partikkeltransport, gir seg raskt synbare utslag i begroingen på en lokalitet. Mengden av de ulike begroingskomponentene ble bedømt ved å anslå dekningsgraden.

I tabell 8.1 er dekningsgrader for de forskjellige hovedkomponentene av begroingsorganismer gitt ut fra skalaen:

5	80 - 100 % av bunnen dekt
4	60 - 80 % " " "
3	40 - 60 % " " "
2	20 - 40 % " " "
1	0 - 20 " " " "

Begroingsprøver ble samlet inn fra følgende stasjoner i Vefsnavassdraget: Vefsna ved Grane bru (Ve 9), Vefsna oppstrøms Trofors (Ve 7), Elsvasselva (Ve 5a), bekk ved Hattfjelldal (Ve 6a) og Svenningdalselva (Ve 8).

Da innsamlingen av prøvene ble foretatt av forskjellige personer på de ulike prøvetakingstidspunkter, er det sannsynlig at disse ikke har vært på nøyaktig de samme lokaliteter hver gang. Dette kan være årsaken til at f.eks. analyseresultatene av moser, som er flerårige planter, er blitt noe varierende.

Den begroingen som ble registrert i hovedvassdraget var i hovedsak arter som er vanlige i lite påvirkete vannmasser. Særlig på stasjonen Ve 8 i Svenningdalen blir dette inntrykket styrket av dominansen av grønnalgen *Zygnema* sp. og forekomsten av moser *Blindia acuta*. Noe overraskende var det at gulalgen (Chrysophyceae), *Hydrurus foetidus* som ble registrert i til dels store bestander om våren ved Grane bru (Ve 9), ikke ble registrert på tilsvarende tidspunkt i Svenningdalen. Dette er en alge som er utbredt i de fleste vassdrag, hovedsakelig lite påvirkete, om våren og

Tabell 8.1 Resultater av begroingsanalyser fra stasjoner i Vefsnavassdraget 1978.

Organismer	Lokalitet	Vefnsna v. Grane bru		Vefnsna oppstr. Trofors		Elsvasselva v. Hattfjelldal		Bekk v. Hattfjelldal		Svenningdalselva v. Svenningdal bru			
		Ve 9		Ve 7		Ve 5a		Ve 6a		Ve 8			
		8/5	14/9	16/7	14/9	16/7	14/9	16/7	14/9	8/5	17/7	14/9	
ALGER													
<u>Blågrønnalger (Cyanophyceae)</u>	Dekn.gr.								3				
Oscillatoria cf. brevis									xxx				
<u>Grønnalger (Chlorophyceae)</u>	Dekn.gr.		1			3	5		1-2		1	3	
Cladophora sp.						xxx	xxx						
Microspora sp.							xx						
Mougeotia sp. (25-27 µm)												x	
Oedogonium sp. (32 µm)			xxx										
Spirogyra sp. (30 µm)									xxx				
Tetraspora cylindrica								xx	x				
Ulothrix zonata								x	x				
Zygnema sp. (23 µm)											xxx	xxx	
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>	Dekn.gr.				3	2-3	2-3		2		1	2-3	
Achnanthes spp.					x		x				xx	x	
Ceratonëis arcus					x								
Cymbella spp.					x			xx	xx				
Diatoma vulgare												x	
Didymosphaenia geminata						xxx	xxx				xxx	xx	
Meridion circulare							x						
Nitzschia palea										xxx			
Synedra ulna					x								
Synedra ulna v. danica									x				
Tabellaria flocculosa					xx							xxx	
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>	Dekn.gr.		3										
Hydrurus foetidus			xxx										
HETEROTROF BEGROING													
Sphaerotilus natans									5	3			
									xxx	xxx			
MOSER													
Blindia acuta												1	2
Drepanocladus sp.					+								
Fontinalis antipyretica						1			+				
Hygrohypnum luridum						2							
Hygrohypnum ochraceum								4	4-5				
Pohlia sp.					+								
Scapania undulata											2		3

xxx Dominerende innenfor vedkommende algegruppe
 xx Vanlig " " "
 x Registrert " " "
 + Enkelte eksemplarer ble registrert

og forsommeren når temperaturen i vannet er lav. Senere på året når temperaturen øker, forsvinner den som begroingselement.

Analyseresultatene fra Elsvasselve (Ve 5a) viser en usedvanlig frodig vegetasjon, først og fremst av grønnalger og kiselalger som dekket det meste av bunnen. Store felter var også dekket av mosen *Hygrohypnum ochraceum*. Blant grønnalgene var det *Cladophora* sp. som dominerte, men *Tetraspora cylindrica* og *Ulothrix zonata* forsterker inntrykket av næringsrike vannmasser på denne lokaliteten. Blant kiselalgene dominerte *Didymosphaenia geminata* sammen med en rekke *Cymbella*-arter. Dette indikerer ikke noe spesielt om vannkvaliteten, da disse kan finnes over et relativt stort spekter av vannkvaliteter. *Didymosphaenia geminata* var f.eks. et relativt framtrædende element på stasjonen i Svenningdalen.

Resultatene av begroingsprøvene fra bekken fra Hattfjelldal sentrum viser at denne var kraftig forurenset. Bakterien *Sphaerotilus natans* i store bestander, kiselalgen *Nitzschia palea* og blågrønnalgen *Oscillatoria* cf. *brevis* er alle indikatorarter på kraftig påvirkete vannmasser med mye lettløselig organisk materiale (urenset kloakkvann).

9. BUNNDYR

Materiale

Under feltarbeidet i 1978 ble det samlet inn prøver av bunnfaunaen i Vefsna ved Grane bru (Ve 9), Vefsna oppstrøms Hattfjelldal (Ve 5), Vefsna oppstrøms Trofors (Ve 7), Elsvasselva (Ve 5a) og i Svenningdalselva (Ve 8).

Materialet ble innsamlet ved hjelp av den såkalte sparke- og rotemetoden, og det ble benyttet en kvadratisk håv (30 x 30 cm) med en maskevidde på 0,5 mm.

Resultatene er stilt sammen i tabellene 9.1, 9.2 og 9.3, og individantallet refererer seg til 3 min. prøvetaking.

Resultater

Det maksimale antall bunndyr i Vefsnavassdraget ble funnet på stasjonene i den østre del av nedbørfeltet der Elsvassåga (Ve 5a) fremhever seg ved en rik og variert bunndyrproduksjon (tabell 9.1). Individantallet er også høyt i Vefsna oppstrøms Hattfjelldal (Ve 5) og artsantallet for de to dyregruppene døgnfluer og steinfluer var her det høyeste som ble registrert ved denne undersøkelsen (tabell 9.2 og 9.3). Ved tidligere undersøkelser i vassdraget (Koksvik 1976) ble det i alt for hele vassdraget registrert 18 (19) døgnfluearter og 15 steinfluearter. At det tidligere er registrert langt flere arter i dette vassdraget skyldes blant annet prøveomfang, stasjonsplassering og innsamlingstidspunkt som kan ha stor betydning for hvilke arter som registreres.

Sammenliknes de stasjonene som er fra samme lokalitet i denne undersøkelsen og i Koksviks undersøkelse, har denne undersøkelsen gitt nye registreringer som supplerer tidligere inventeringer (tabell 9.3). For gruppen steinfluer har denne undersøkelsen gitt en ny slekt og to nye arter, slekten *Capnia* og artene *Amphinemura sulcicollis* og *Siphonoperla burmeisteri*.

Det relativt store artsantallet indikerer at Vefsnavassdraget har et variert biotoptilbud og gode forhold for bunndyrproduksjon som igjen gir et rikt næringstilbud for fisk.

Tabell 9.1. Vefsna, Faunaliste 1978

Stasjon	Ve 5		Ve 5 a		Ve 7		Ve 8		Ve 9		Sum	%		
Dato	16/7	16/7	14/9	16/7	14/9	17/7	14/9	16/7	14/9					
Nematoda														Rundmark
Oligochaeta	0	5	2	7	24		9		9		64	5,0		Makk
Bivalvia														Muslinger
Gastropoda	2		59	15	4						80	6,2		Snegl
Plecoptera	38	4	11	8	12	2		25	7	107	8,3			Steinfluer
Ephemeroptera	51	73	12	31	7	41	4	33	9	261	20,3			Døgnfluer
Trichoptera	43	5	24	16	9	1	2	1		101	8,0			Vårfluer
Coleoptera			14							14	1,1			Biller
Chironomidae	35	144	162	33	2	27	1	36	4	446	35,1			Fjærmygg
Simuliidae		14		8		107		3		132	10,3			Knott
Tipulidae	15		5	5			4	3	3	35	2,7			Stankelben
Hydracarina			29							29	2,3			Vannmidd
Diptera ubest.	9									9	0,7			Krepsdyr
Antall grupper	8	6	9	8	6	5	5	6	5	11				
Sum	201	245	318	123	58	178	20	101	32	1278	100,0			

Tabell 9.2 Døgnfluer, Vefsna 1978

Stasjon	Ve 5		Ve 7		Ve 9		Ve 5 a		Ve 8	
Dato	16/7	16/7	14/9	16/7	14/9	16/7	14/9	17/7	14/9	
Ameletus inopinatus	13	2		3	1			1	1	
Baetis rhodani	19	9	1	12	1	32	5	28	3	
B.scambus	2			12		10				
B.muticus	11	9		2		30	6	11		
Ephemera aurivillii	2	1	2		6			1	1	
E.mucronota	3	4		1						
Heptagenia sulphyrea	1	4	4	3	1	1				
Antall arter : (min. tall)	7	6	3	6	4	4	3	4	2	

Tabell 9.3 Steinfluer, Vefsna 1978

Stasjon	Ve 5		Ve 7		Ve 9		Ve 5 a		Ve 8
	16/7	16/7	14/9	16/7	14/9	16/7	14/9	17/7	
Amphinemura sp.						1			
A.borealis	3	1							
A.sulcicollis	1								
A.standfussi						1			
Nemoura avicularis							6		
Leuctridae indet									
Leuctra sp.	29					2	1		
Capnia sp.		1	3		4		5	?	
Isoperla sp.	2								
I.obscura	1								
Diura nanseni	1	2	9		3				
Siphonoperla burmeisteri	1	4		24	2				
Antall arter : (min. tall)	7	4	2	1	2	3	3		

10. REGULERINGSVIRKNINGER

De framlagte planer for regulering i Vefsnavassdraget vil ved en eventuell utbygging føre til store vannføringsendringer og til dels tørrlagte strekninger i flere elver og bekker. Følgende elvestrekninger får sterkt redusert vannføring: Susna fra inntaket, Unkra fra dam ved Unkervatnet, Vefsna fra samløp Susna/Unkra til utløp Trofors kraftstasjon, Store Fiplingdalselva fra dam, Lille Fiplingdalselva fra inntak og Svenningdalselva fra inntaket.

I tillegg til vannføringsreduksjonene i elvene vil reguleringen innvirke bl.a. på vanntemperatur og tilførsel av uorganisk og organisk materiale både i elver og innsjøer. Dessuten vil oppholdstiden av vannet og vannstander i innsjøene endres. Disse forhold vil påvirke både vannkjemi og plante- og dyreliv på forskjellig måte.

Fra et forurensningssynspunkt vil den mest negative effekt av en regulering være den reduserte vannføringen i de elvestrekninger som mottar kloakkvann og sigevann fra befolkningssentra, industri og jordbruksområder. I Vefsnavassdraget gjelder dette særlig strekningen fra Hattfjelldal til utløpet av Trofors kraftstasjon og i de nedre deler av Svenningdalselva.

Figur 10.1 viser en skjematisk framstilling av restvannføringen i prosent av normalvannføringen i Vefsna etter en eventuell regulering. Som det framgår av figuren blir normalvannføringen kraftig redusert på hele strekningen fra inntaket i Susna til utløpet av kraftstasjonen ved Trofors.

I dag tilføres husholdningsavløpsvann fra Hattfjelldal til Vefsna via en mindre bekk. Foruten høye konsentrasjoner av næringsalter og tarmbakterier er det i bekken tydelige tegn på heterotrof begroing (bakterier) og vekst av klart forurensningsindikerende alger som *Nitzschia palea* og *Oscillatoria* cf. *brevis*. Elsvasselva som har samløp med Vefsna ved Hattfjelldal er moderat næringsrik, svært kalkrik og har lav vannføring på grunn av tidligere reguleringer (Røssåga kraftverk). Begroingen er svært frodig med blanding av grønnalger, kiselalger og moser. Analysene av bunndyrprøvene viste at denne elvestasjonen hadde en rik og variert bunndyrsammensetning.

I dag er ikke forurensningsproblemene i Vefsna ved Hattfjelldal spesielt store på grunn av de store vannmengdene og flomtoppene som fortynner forurensningene og begrenser begroingen.

Etter den skisserte regulering av vassdraget blir vannføringa i Vefsna ved Hattfjelldal så lav at forurensningsstoffene fra den kloakkbelastede bekken fra Hattfjelldal sentrum får betydelig større påvirkning på Vefsna enn i dag. Det elektrolyttrike vannet fra Elsvasselva vil også få større innvirkning på vannkvaliteten i Vefsna. Samlet vil dette bidra til økt begroing og større forurensning i Vefsna nedstrøms Hattfjelldal.

Ifølge Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF 1976, 1978) er elvestrekningen fra det planlagte tunnelinntaket i Susna ned til Trofors lakseførende med mange gode fiske- og gyteplasser. DVF (1978) påpeker også at produksjonen av laksemolt kan fordobles dersom det settes ut lakseyngel i øvre deler av Vefsna. Den kraftige reduksjonen av vannføringa som er planlagt på denne elvestrekningen vil direkte påvirke fiskens muligheter til å gå opp i vassdraget, men vil også nedsette produksjonen av fiskens næringsdyr, da det totale bunnareal blir kraftig redusert. Økt begroing på strekningen nedstrøms Hattfjelldal kan nedsette vannstrømmen forbi rognkornene nok til at oksygentilførselen til disse reduseres og rognen dør.

Også i Svenningdalselva vil det ved en utbygging etter de framlagte reguleringsplaner bli en kraftig reduksjon i normalvannføringa (figur 10.2). I dag er forurensningsproblemene små i Svenningdalselva på grunn av den store vannføring, men elva er påvirket av kloakkvann, spesielt ved Strendene, noe som viser seg bl.a. i relativt høye konsentrasjoner av tarmbakterier. Ved sterkt redusert vannføring vil kloakkpåvirkningen få betydelig større innvirkning på vannkvaliteten, noe som vil føre til begroingsproblemer, spesielt i Svenningdalselva nedstrøms Strendene.

Dersom det ikke slippes på ekstra vann i tørrvårsperioder vil forurensningseffektene kunne bli betydelige, selv om kloakkvannet samles opp og renses i renseanlegg. Dette henger sammen med at de planlagte reguleringer effektivt reduserer vannføringa på de mest kritiske strekningene:

forbi Hattfjelldal og Strendene. Eksempelvis vil vannføringa ved Hattfjelldal være mindre enn $10 \text{ m}^3/\text{sek.}$ i 10 måneder av et "normalår" etter regulering, mens så lave vannføringer bare forekommer i vintermånedene i uregulert tilstand. Tilsvarende vil vannføringa ved Strendene bli mindre enn $5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ i 10 måneder av året etter regulering, mens vannføringa i et "normalår" før regulering sjelden underskrider $10 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Det bør derfor opprettholdes en viss minstevannføring på disse elvestrekningene.

Unkervatnet er planlagt regulert i alt 8 meter, dvs. opp 4,5 m og ned 3.5 m i forhold til normal vannstand. Det foreligger ikke mye erfaringsmateriale som kan dokumentere hvor store vannstandsendringer en innsjø kan utsettes for uten at betydelige skadevirkninger inntreffer. Som en hovedregel kan en si at reguleringshøyder over 5 meter gir dramatiske endringer i vegetasjon og bunndyrsamfunn (Grimås 1962, 1970). Derved påvirkes også næringsgrunnlaget for bunnlevende fisk.

Rørslett (1980) viste at forekomsten av brasmegras (*Isoetes lacustris*), den vanligste karplanten i oligotrofe innsjøer i Norge, er sterkt avhengig av vannstandsendringer i innsjøen. I Unkervatnet, der siktedypet er 10-12 m om sommeren, kan denne planten ifølge Rørsletts modell tåle et erosjonsdyp på 3-4 meter. Ved større erosjonsdyp blir den erstattet med mindre verdifulle kalkalger (*Nitella* sp.) og torvmose (*Sphagnum* sp.). Utbredelsen av vegetasjonen er i stor grad bestemmende også for forekomsten av bunndyr. Vi vil derfor tilråde at Unkervatnet ikke tappes ned mer enn 2 meter om vinteren, målt som overflaten av isen. Tilsvarende bør ikke vannstanden heves mer enn 3 meter over dagens normalvannstand (Kote 321.5).

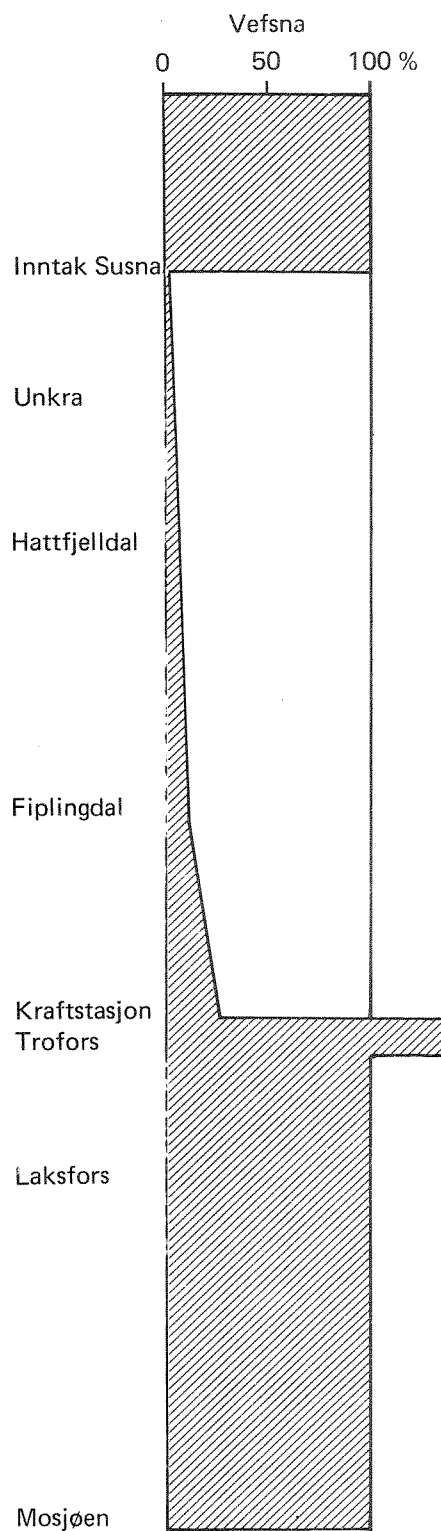


Fig. 10.1 Skjematisk framstilling av median restvannføring etter regulering i prosent av normalvannføringa i Vefsna fra det planlagte tunnelinntaket i Susna til utløpet ved Mosjøen.

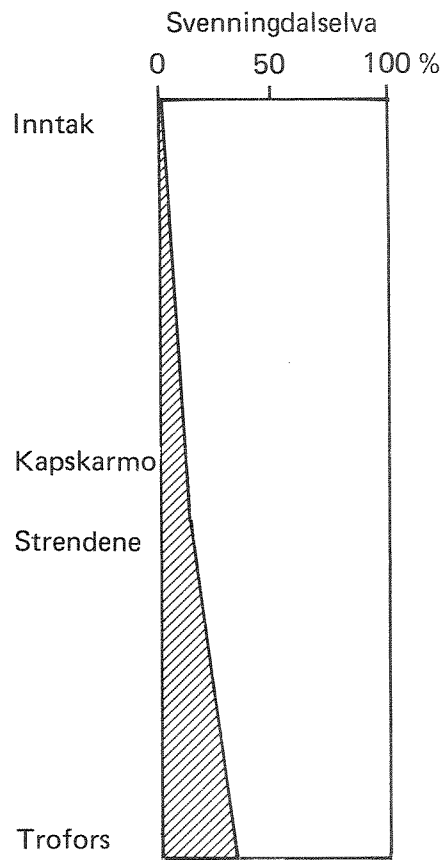


Fig. 10.2 Skjematisk framstilling av median restvannføring etter regulering i prosent av normalvannføringa i Svenningdalselva.

LITTERATUR

- Faafeng, B. og medarb. 1977. Forberedende undersøkelser i forbindelse med Vefsna-, Kobbelv/Hellemo og Svartisenreguleringene. 0-75114, datert 15. juli 1977, Norsk institutt for vannforskning.
- Gjessing, E. og medarb. 1976. Regionale snøundersøkelser vinteren 1974-75. SNSF-prosjektet, teknisk notat 22/76. 65 s.
- Grimås, U. 1965. Effects of impoundment on the bottom fauna of high mountain lakes. Acta Univ. Upsaliensis 51.
- Grimås, U. 1970. Generelle betraktninger om innsjøreguleringer. Kraft og miljø 1: 44-48.
- Henriksen, A. og medarb. 1976. Regionale snøundersøkelser vinteren 1975-76. SNSF-prosjektet, teknisk notat 28/76. 49 s.
- Johannessen, M. og Wright, R.F. 1980. Sulitjelma. Effekten av luftforurensninger på innsjøer. 0-80039, datert 23. oktober 1980. Norsk institutt for vannforskning. 27 s.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget, 1974 og 1975. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. 63 s.
- Johnsen, B.O. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget del II. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. 27 s.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnavassdraget 1974. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-4. 96 s.
- NVE, Statskraftverkene 1978. Vefsnautbyggingen. Teknisk/økonomisk plan av mai 1978.
- NVE, Statskraftverkene 1978. Vefsnautbyggingen. Reguleringens virkning på vannføringsforholdene i Vefsna, plan av mai 1978.
- Rørslett, B. 1980. Reguleringsevirkninger på høyere vegetasjon i norske innsjøer. NIVA årbok 1979: 27-31.

Vedlegg 1.

REVURDERING AV JORDBRUKETS BIDRAG TIL STOFFTRANSPORTEN I VASSDRAGET

Som nevnt i Fremdriftsrapport nr. 1 pågår det stadig arbeid med å klarlegge jordbrukets andel i forurensningssituasjonen. Våre beregninger er basert på de teoretiske betraktninger (Mikkelsen og medarbeidere 1974) gjorde under arbeidet med "Landsplan for bruken av vannressursene". Forholdene i jordbruket har endret seg en del siden da; det er iverksatt tiltak både mot gjødselhåndtering, gjødsellagring og utslipp av silopressaft. Men ikke minst viktig er det å fastslå at den eneste måten å forbedre beregningsgrunnlaget på er ved målinger i vassdrag preget av jordbruksforurensning. Dette er en måte som gir langt sikrere resultat enn slike teoretiske betraktninger Mikkelsen og medarbeidere (1974) benyttet.

Slike målinger er utført bare få steder i Norge og resultatene er, ikke overraskende, meget uensartet, nettopp fordi variasjonene i naturforhold og driftsforhold er så store i landet vårt. Vi har benyttet disse måleresultatene (Lundekvam 1976 og Rognerud, Berge og Johannessen 1979) til å sette opp to alternative sett av avrenningskoeffisienter for jordbruksavhengig forurensning i undersøkelsesområdet.

	Total tilførsel fra jordbruksvirksomhet angitt pr. km ² dyrket mark	
	Nitrogen kg/år	Fosfor kg/år
Lundekvam 1976	3100	234
Rognerud, Berge og Johannessen 1979	2200	100

De resultater disse gir kan sammenlignes med de resultater beregninger basert på Mikkelsen og medarbeidere (1974) fører til (tabellene a-d).

Som tabellene a-d viser, fører den beregningsmåte vi benytter antagelig til en underestimering av jordbrukets bidrag i forurensningsbildet. Hvor stor denne underestimeringen er kan vanskelig fastslåes uten mer detaljerte feltundersøkelser rettet mot disse forhold i de aktuelle områder.

Vedlegg 2. Stasjon Vefsna - oppstrøms Hattfjelldal, Ve 5.

Dato	TEMP oC	pH	KOND µS/cm mg Pt/l	FARG	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Bakterier			
											Termostabile koliforme pr. 100 ml v/44°C	Koliforme pr. 100 ml v/20°C	Totaltall 1 ml v/20°C	
21/5	4,5	7,30	60,8	26,5	0,30	10	< 2	200	45	2,29	2	13	307	
29/5	2,6	7,05	40,6	24,0	0,25	5	< 2	80	45	2,37	0	0	318	
12/6	5,6	7,33	39,2	21,5	0,36	4	< 2	90	40	1,50	0	0	120	
26/6	9,0	7,25	33,8	5,0	0,73	9	< 2	80	25	1,90	0	2	51	
9/7	13,7	6,73	35	10,5	0,64	10	9	80	25	1,19	0	0	47	
23/7	15,4	7,71	37,5	21,5	0,85	5	< 2	90	20	1,19	0	0	108	
6/8	15,1	7,05	35,5	2,5	0,40	8	< 2	110	20	1,26	0	0	98	
13/8	12,5	7,17	39	10,5	0,42	10	< 2	140	20	0,79	0	0	120	
27/8	10,4	7,40	35,0	10,5	0,55	3	1,5	110	10	0,79	0	0	138	
10/9	11,3	7,02	39,0	10,5	0,50	13	< 1	120	20	5,37	0	4	69	
14/9	-	7,45	25,0	8,0	0,22	7	< 1	150	10	-	-	-	-	
24/9	6,7	7,31	38,0	15,0	0,41	7	< 1	140	40	1,11	6	14	94	
8/10	5,2	7,41	41,5	15,0	0,26	5	1	110	45	1,26	0	0	704	
22/10	4,2	7,53	46,0	15,0	0,33	7	1,5	160	40	1,50	0	0	112	
5/11	2,6	7,47	52,5	15,0	0,27	7	3,5	120	50	1,19	0	18	386	
3/12	0,2	7,39	47,6	6,0	0,17	8	2,5	170	60	1,42	0	0	84	
7/1	0,2	7,46	62,9	24,0	0,35	11	1,5	230	95	1,11	10	10	37	
11/2	0,2	7,57	65,0	10,0	0,23	9	7	220	85	1,30	0	0	35	
2/4	0,2	7,59	64,9	12,5	0,14	2,5	0,5	230	95	1,70				
23/5	4,5	7,44	43,6	160	0,90	9	2	220	50	2,51				

Vedlegg 3. Stasjon Vefсна nedstrøms Hattfjellidal sentrum Ve 6.

Dato	Vann- for- suring	Temp °C	pH	KOND µS/cm/mg P ₄ /l	FARG FTU	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Bakterier			
												Termostabile kolliforme pr. 100 ml v/44°C	Kolliforme pr. 100 ml v/20°C	Totaltall 1 ml v/ 20°C	
21/5	62,52	4,0	7,34	73,0	40,5	0,22	19	6	170	30	2,69	11	28	292	
29/5	335,6	2,5	7,01	42,0	37,5	0,65	15	< 2	90	40	1,90	2	4	360	
12/6	230,01	5,6	8,0	40,1	26,5	0,30	21	< 2	90	35	1,42	0	2	160	
26/6	193,43	9,1	7,32	30,8	16,0	1,3	2	< 2	50	10	1,74	2	10	91	
9/7	95,97	13,3	6,89	34,5	16,0	1,1	9	7,5	60	15	1,19	0	1	9	
23/7	43,68	14,8	7,86	40,5	18,5	1,1	11	< 2	90	15	0,95	2	2	74	
6/8	37,92	14,2	7,21	35,5	8,0	0,53	7	< 2	110	<10	1,03	4	42	uttellelig	
13/8	20,95	11,0	7,20	41	18,5	0,83	9	<0,5	100	10	0,71	1	4	113	
27/8	29,24	10,6	7,46	37,3	16,0	0,83	3	1,5	80	<10	1,03	3	27	366	
10/9	37,59	10,5	7,18	44,0	13,0	0,55	5	< 1	110	20	5,45	1	3	uttellelig	
14/9	55,89		7,46	44,0	13,0	0,53	8	1	110	15	-	-	-	-	
24/9	50,27	5,5	7,31	46,0	12,0	0,46	5	< 1	120	20	1,11	9	12	138	
8/10	26,24	3,8	7,46	56,5	12,0	0,36	9	4,5	160	40	1,26	26	106	137	
22/10	58,83											19	157	220	
5/11	50,55	1,2	7,67	87,5	33,5	0,53	12	2	220	85	3,16	5	19	242	
3/12	17,58	0,2	7,60	72,6	6,0	0,22	7,5	4,5	210	80	1,50	1	22	142	
7/1		0,2	7,64	77,1	12,0	0,26	8,5	1,5	250	120	1,11	20	22	7	
11/2		0,1	7,68	93,0	7,5	0,17	6	3	620	120	1,78	15	36	123	
2/4			7,62	98,7	26	0,74	8	2,5	620	150	1,70				
23/5		3,0	7,55	51,6	76,-	1,95	10,5	4,5	210	50	2,67				

Vedlegg 4. Stasjon bekk fra Hattfjellidal sentrum Ve 6a.

Dato	TEMP °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Bakterier				Filtrert farge
											Termostabile koliforme pr. 100 ml v/44°C	Koliforme pr. 100 ml v/20°C	Totaltall 1 ml v/20°C		
21/5	4,2	7,45	76,9	32,5	0,30	8	< 2	140	30	2,37	0	0	304		
29/5	3,6	7,34	130,0	35,0	0,32	48	29	210	100	2,61	910	utellelig	620		
12/6	8,1	7,91	166	26,5	0,24	20	20	260	80	2,69	232	"	utellelig		
26/6	10,4	7,57	193	63,5	1,4	120	97	670	150	3,79	utellelig	"	"		
9/7	14,6	7,62	208	37,5	1,2	90	73	630	195	2,69	"	"	607		
23/7	19,6	7,58	263	105,5	2,5	364	340	1280	30	3,95	"	"	utellelig	40,5	
6/8	12,6	7,44	255	85,5	0,96	520	480	2560	455	2,21	"	"	"		
13/8	10,5	7,20	251	197	3,3	520	470	2800	375	3,16	"	"	"	16	
27/8	9,7	7,57	220	133,5	2,9	396	325	2040	180	3,0	"	"	"	13	
10/9	10,0	7,19	273	95,5	1,9	510	500	2360	20	3,87	"	"	"		
14/9		7,30	23	60,5	1,7	232	200	1720	110	-	-	-	"		
24/9	3,7	7,53	189	43,5	0,75	50	50	440	110	2,69	"	"	"		
8/10	3,2	7,72	192	67,0	1,4	94	61,5	640	190	2,84	"	"	"		
22/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"		
5/11	1,8	7,93	185	43,5	0,89	31	15	490	290	2,37	917	"	"		
3/12	0,2	7,86	199	30,5	0,54	115	70	810	295	2,45	813	"	"		
7/1	0,1	7,77	199	88	1,60	265	195	1600	255	1,86	utellelig	"	11		
11/2	0,1	7,63	231	97,5	2,0	350	230	2120	250	2,73	"	"	utellelig		
2/4		7,67	67,5	1620	67	340	185	2100	495	2,88	"	"	"		
23/5	4,6	7,89	33,9	45	2,9	27	18,5	220	50	3,18	"	"	"	37	

Vedlegg 5. Stasjon Vefsna oppstrøms Trofors Ve 7.

Dato	TEMP °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Bakterier			
											Termostabile koliforme pr. b 100 ml v/44°C	Koliforme pr. 100 ml v/20°C	Totaltall 1 ml v/20°C	
21/5	3,8	7,50	68,6	35,0	0,32	12	< 2	150	40	2,29	0	1	280	
29/5	2,5	7,45	40,6	37,5	0,42	22	3	110	40	1,58	5	21	86	
12/6	6,6	7,79	38,7	26,5	0,33	4	< 2	80	30	2,29	0	22	98	
26/10	9,4	7,61	29,3	10,5	0,90	-	< 2	60	10	0,87	0	6	89	
9/7	13,5	7,87	31	16,0	1,1	9	2	50	15	1,11	0	4	52	
23/7	14,8	7,95	38,5	10,5	0,79	10	< 2	110	15	0,95	0	0	81	
6/8	14,8	6,97	32,5	10,5	0,67	10	< 2	100	<10	0,79	0	1	23	
13/8	11,5	7,60	38,5	10,5	0,57	6	< 2	100	15	0,63	0	0	5	
27/8	10,1	7,84	32,5	13,0	0,58	6	2	110	<10	0,63	2	5	260	
10/9	10,7	7,61	43,0	13,0	0,44	5	1	120	10	2,05	0	0	33	
14/9		7,59	42,0	18,5	0,63	7	< 1	120	15		-	-	-	
24/9	5,2	7,60	44,0	15,0	0,44	5	1	170	20	1,19	7	26	105	
8/10	4,1	7,40	58,0	37,0	0,43	8	3,5	130	30	3,40	11	46	152	
22/10	2,7	7,64	58,5	21,0	0,37	7	< 1	170	35	1,74	1	21	221	
5/11	1,6	7,57	64,0	21,0	0,34	7,5	2	110	35	1,90	1	13	122	
3/12	0,1	7,59	69,1	12,0	0,20	10,5	4,5	190	70	1,66	0	0	66	
7/1	0,1	7,78	72,4	12,0	2,66	15	< 1	520	110	1,50	7	9	utellelig	
11/2	0,1	7,71	87,0	15,0	0,44	10	6	610	120	1,82	3	16	177	
2/4	0,1	7,56	73,4	48,5	1,20	19	11	480	115	1,66				
23/5	3,6	7,50	47,7	30,5	1,20	7	2	210	45	2,70				

Vedlegg 6. Stasjon Vefsna ved Grane bru Ve 9.

Dato	Temp. °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Bakterier		
											Termostabile koliforme pr. 100 ml v/44°C	Koliforme pr. 100 ml v/20°C	Totaltall 1 ml v/20°C
21/5	4,2	7,48	56,5	32,5	0,26	8	< 2	120	40	2,53	1	6	173
29/5	2,6	7,32	36,2	57,5	0,47	34	10	80	35	2,53	3	9	492
12/6	6,1	7,60	34,3	21,5	0,26	10	< 2	90	30	1,90	0	2	76
26/6	9,7	7,56	27,2	21,5	0,92	3	3	50	20	2,05	10	76	78
9/7	13,6	7,67	31,0	10,5	0,76	8	1	40	20	2,45	1	8	57
23/7	14,6	7,29	35,0	72,5	0,84	16	< 2	70	20	1,03	3	10	86
6/8	12,4	7,14	31,5	2,5	0,39	10	< 2	90	10	<0,5	2	14	85
13/8	12,0	7,28	35	8,8	0,56	6	< 2	80	<10	5,1	3	27	82
27/8	10,1	7,73	30	8,0	0,62	4	2,5	100	<10	0,71	23	60	110
10/9	10,7	7,56	40	16	0,48	5	1,5	90	10	1,34			
13/9		7,57	39,5	16	0,73	7	< 1	130	10	1,2	25	182	160
9/10	4,1	7,34	45	40	1,2	14	4	140	40	2,37	19	48	614
6/11	1,5	7,52	57	21	0,4	7	1,5	100	50	1,98	15	81	116
4/12	0,1	7,54	66,5	12	0,27	7	4,5	450	90	1,66	45	72	121
8/1	0,1	7,57	67,9	40	1,25	16,5	7	500	120	1,70	124	252	279
12/2	0,1	7,56	83,0	10	0,92	7	5	480	120	1,70	41	148	100
11/3	0,1	7,52	68,5	4	0,37	7,5	< 1	230	100	1,86	6	58	79
2/4	0,2	7,37	77,0	31,5	0,75	7	1,5	470	170	1,70	135	147	282

Vedlegg 7. Stasjon Elsvasselva Ve 5a.

Dato	Temp. °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ g N/l	PERM mg O/l
20/7		7,72	159	10,5	0,41	8	< 2	50	10	1,98
23/7	11,8	7,91	153	8,6	0,33	6	< 2	100	<10	1,03
6/8	11,6	8,15	162	<2,5	0,24	7	< 2	170	10	1,42
13/8	9,5	7,92	163	2,5	0,18	6	< 2	120	<10	5,06
27/8	8,6	8,01	145	<2,5	0,30	6	3	130	15	0,87
10/9	8,6	7,87	145	5,0	0,16	8	< 1	100	<10	2,21
20/9		7,48	119	21,5	0,59	11	< 1	220	<10	-
24/9	3,4	7,58	107	24,0	0,39	8	1	200	20	3,00
8/10	2,7	7,62	113	18,0	0,36	7	1	180	70	2,69
5/11	1,2	7,81	103	33,5	0,40	10	5	250	70	3,32
3/12	0,1	7,88	129	6,0	0,15	2,5	5	270	150	1,74
1979										
7/1	0,1	7,87	140	6	0,24	11	7	760	260	0,99
1/4		8,12	153,5	10,0	0,45	4	1	270	190	1,11

Vedlegg 8. Stasjon Svenningsdalselva v. Svenningsdal stasjon Ve 8.

Dato	Vannføring	Temp °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM	Bakterier			Totaltall 1 ml v/20°C
												Termostabile koliforme 100 ml v/44°C	Koliforme pr. 100 ml v/20°C	utellelig	
21/5	68,51	2,8	7,53	39,4	26,5	0,20	5	< 2	120	35	2,37	92	194	314	
29/5	174,38	2,1	7,43	28,4	29,5	0,23	19	< 2	50	45	1,50	34	145	258	
12/6	81,11	8,1	7,70	28,5	18,5	0,16	8	2	100	65	1,82	4	86	100	
26/6	70,99	9,1	7,51	22,2	2,5	0,30	2	< 2	50	20	1,42	9	188	57	
9/7	26,44	14,7	7,81	24	5,0	0,47	12	6	50	20	0,87	221	184	88	
23/7	10,63	15,5	8,02	28,3	5,0	0,48	9	< 2	60	10	0,47	29	110	66	
6/8	9,21	15,2	7,06	27,0	<2,5	0,13	6	< 2	90	10	0,79	106	316	102	
13/8	4,70	14,2	7,25	29	<2,5	0,21	6	< 2	120	10	0,63	87	423	198	
27/8	9,68	9,6	7,77	27,0	2,5	0,33	6	< 1	100	10	0,87	347	utellelig	422	
10/9	4,70	11,3	7,60	35,5	5,0	0,16	8	1	100	10	1,19	413	"	640	
24/9	14,97	4,8	7,53	33,5	12,0	0,22	6	< 1	150	15	1,11	68	145	102	
8/10	14,40	4,2	7,24	36,5	21,1	0,39	7	2	150	40	2,61	42	286	206	
22/10	51,30	3,1	7,28	39,0	21,0	0,27	8	< 1	190	40	1,98	262	utellelig	186	
5/11	43,98	1,5	7,23	41,0	21,0	0,25	7,5	2	140	40	1,34	46	226	222	
3/12	8,77	0,1	7,27	74,2	88	1,2	220	180	1920	220	2,53	792	utellelig	utellelig	
7/1		0,1	7,30	36,6	27,5	0,69	10	1,5	310	70	2,01	0	0	23	
11/2		0,1	7,06	42,0	15,0	0,16	4	1	260	70	2,53	1	4	48	
2/4			7,21	47,8	23,5	0,33	4	1	190	80	2,21				
23/5		3,6	7,27	33,4	122,5	0,80	4	1,5	160	50	2,08				

Vedlegg 9. Stasjon Bjørnåga Ve 9 a

Dato	Temp. °C	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO ₃ µg N/l	PERM mg O/l	Filtrert farge
8/5		7,58	132,7	516	9,2	61	32	410	225	9,1	66,5
22/5	4,8										
29/5		7,25	93,5	2400	42	340	160	860	605	3,95	98,5
13/6	8,5	7,59	100	151,5	1,6	15	11	200	145	2,13	
27/6	13,2	7,54	87	66,5	13	47	24	490	385	3,56	66,5
10/7	15,4	7,41	123,5	133	3,9	200	110	900	100	4,66	37,5
20/7		7,74	106,0	54,5	2,0	30	5	180	40	1,19	
24/7	15,6	7,75	119	95,5	3,7	45	20	250	45	2,29	26,5
7/8	12,5	7,91	134,5	82,5	3,3	41	5	200	10	1,98	13,0
13/8	12,4	8,00	132,5	54,5	2,2	20	8	170	10	1,74	10,5
27/8	11,2	7,60	87,0	60,5	2,3	34	21,5	200	10	1,98	13
10/9	11,8	7,82	104,5	57,5	2,0	27	8,5	230	50	2,92	
13/9		7,59	96,0	72,5	3,1	24	10,5	330			
24/9	5,5	7,40	94	130,5	3,7	16	7	350	160	2,29	30,5
9/10	5,1	7,37	123	190,5	5,7	30	16	1030	350	4,58	46,5
22/10											
6/11	2,5	7,57	127	1760	42	98	56,5	420	240	3,24	108,5
4/12	0,1	7,55	147	84,5	2,4	16	7,5	380	210	2,45	30,5
8/1	0,1	6,48	98,2	27,5	0,67	26	13,5	450	125	2,13	
2/4	0,1	7,45	157	188	69	26,5	18,5	700	445	2,96	45,5
23/5	5,6	7,55	81	580	23,5	44	32,5	270	75	3,29	