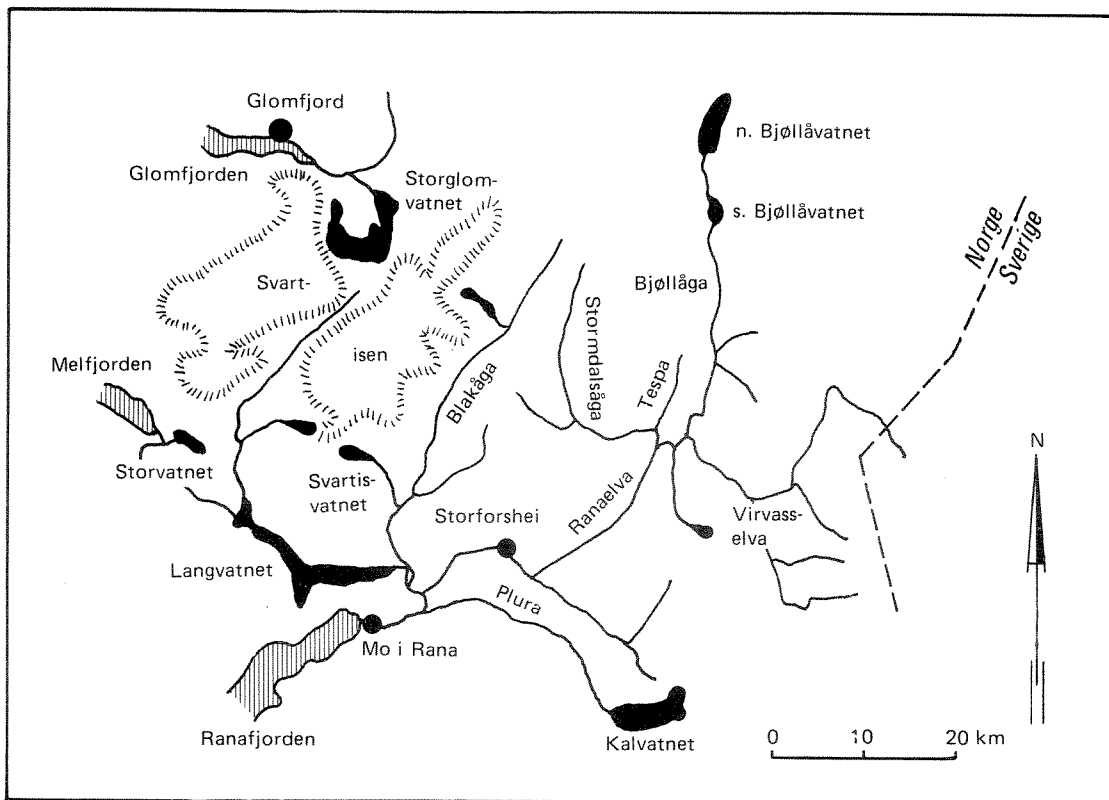


VHOL  
Mant

O-75114

Vurdering av planlagte  
vassdragsreguleringer i

# Ranavassdraget



# 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:	VII
Løpenummer:	1269
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:  Vurdering av planlagte vassdragsreguleringer i Ranavassdraget.	Dato: 13. mars 1981
	Prosjektnummer: 0-75114
Forfatter(e):  Pål Brettum <i>Arne H. Erlandsen</i> Bjørn Faafeng Jarl Eivind Løvik	Faggruppe:
	Geografisk område: Nordland
	Antall sider (inkl. bilag): 59

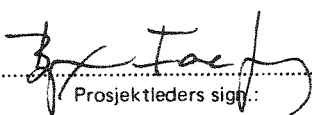
Oppdragsgiver: NVE-Statskraftverkene	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

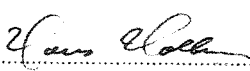
Ekstrakt:

Vannkjemi, planteplankton og begroing i Ranavassdraget ble undersøkt i 1978. Planlagte vassdragsreguleringer (Nord-Ranautbyggingen) vil medføre redusert vannføring i Ranaelva på grunn av fraføring av sideelvene Bjøllåga, Tespa og Stormdalsåga. Den planlagte Melfjordutbyggingen vil føre mesteparten av dreneringen fra Svartisen via elvene Glomåga, Svartiselva og Blakkåga over til Melfjorden. Effekten av disse reguleringene blir diskutert. Nord-Ranautbyggingen vil gi negative effekter i Ranaelva, særlig mellom Storforshei og Reinforsen.

4 emneord, norske:
1. Vassdragsreguleringer
2. Ranavassdraget
3. Nord-Rana/Melfjordutbyggingen
4. Nordland

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

  
Prosjektleders sign.:

  
Seksjonsleders sign.:

  
Instituttstjefers sign.:

ISBN 82-577-0356-7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Blindern

0-75114

Vurdering av planlagte vassdragsreguleringer i  
Ranavassdraget

13. mars 1981

Saksbehandler : Bjørn Faafeng

Medarbeidere : Pål Brettum

*Arne H. Erlandsen*

Jarl Eivind Løvik

Instituttssjef : Kjell Baalsrud

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. KONKLUSJON	4
3. REGULERINGSPLANER	6
4. KLIMA	14
5. HYDROLOGI	16
5.1 Nåværende og planlagte overføringer	16
5.2 Ranaelva oppstrøms Langvassåga	17
5.3 Røvassåga, Blakkåga og Svartiselva	18
5.4 Glomåga, Leiråga	19
5.5 Langvatnet, Langvassåga og nedre deler av Ranaelva	22
6. VANNKJEMI	30
6.1 Materiale	30
6.2 Nedbørkvalitet	30
7. PLANTEPLANKTON	40
8. BEGROING	42
9. REGULERINGSVIRKNINGER	44
LITTERATUR	51
Vedlegg 1.	53
" 2.	55
" 3.	56
" 4.	57
" 5.	58
" 6.	59

## 1. INNLEDNING

Denne rapporten presenterer resultater fra NIVAs undersøkelser i Rana-vassdraget i Nordland fylke i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer. Det utarbeides også separate rapporter for Kobbelv/Hellemo-, Saltdals-, Beiarn/Lakselv- og Vefsnavassdraget. 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.

Knut Lyngstad ved Langvatn Kraftverk 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 kontrollveterinæren i Rana.

Meteorologiske data er bearbeidet og vurdert av distriktshøgskolekandidat Jarl Eivind Løvik, mens cand.real. Pål Brettum har bearbeidet og vurdert det innsamlete alge- og mosematerialet.

Cand.real. Arne H. Erlandsen har skrevet de øvrige kapitlene. NIVAs saksbehandler for reguleringsundersøkelsene i Nordland fylke har vært cand.real. Bjørn Faafeng.

## 2. KONKLUSJON

Ranavassdraget i Nordland fylke er regulert i nedbørfeltets nordøstlige del i forbindelse med tidligere vannkraftutbygginger (Rana kraftverk). Ranaelva, som er hovedelv i vassdraget, er i tillegg berørt av tidligere reguleringer i vassdragets nedre deler (Reinforsen og Langvatn kraftstasjoner). Langvatnet er den største innsjøen i nedbørfeltet og er reguleringsmagasin for Langvatn kraftstasjon. Reguleringshøyden er i dag 2,7 m, og vannstrømmen i Langvassåga, elva mellom Langvatnet og Ranaelva, skifter retning avhengig av vannstanden i Langvatnet.

Store deler av nedbørfeltet er fjellområder og vassdraget er et typisk flomvassdrag. På grunn av vassdragsreguleringene blir en del av smeltevannet fra høyfjellet magasinert og slippes ut i Ranaelva gjennom kraftstasjonen ca. 5 km fra utløpet i fjorden.

Vannet er relativt rikt på salter, særlig på strekningen Storforshei - Reinforsen. pH varierer i området 7-8, dvs. vannet er svakt basisk. Snøprøver har vist at området er lite utsatt for sur nedbør.

I fjellområdene er vassdraget lite forurenset. Både fysisk-kjemiske, bakteriologiske og biologiske resultater viser imidlertid at elveavsnittet nedstrøms Storforshei er forurenset. Dette skyldes til dels utslipp fra tettstedet Storforshei og fra Rana Gruber, men jordbruksvirksomhet og spredt bosetting har også en viss betydning.

Både Svartisvatnet og Langvatnet mottar i dag betydelige tilførsler av kaldt, slamholdig smeltevann fra Svartisen som medfører at produksjonen av alger er svært liten i disse innsjøene. Hovedreneringen sør- og østover fra Svartisen går i dag via elvene Glomåga, Svartiselva og Blakkåga. Ifølge planlagte vassdragsreguleringer (Stor-Glomfjord- og Melfjordutbyggingene), vil dette brevannet bli overført til Storglomvatnet og Melfjorden. Dette vil endre vannkvaliteten betydelig i Svartisvatnet og Langvatnet på grunn av mindre nedslamming, høyere temperatur og bedre lysforhold i vannet, noe som bl.a. vil føre til gunstig økning av produksjonen av planter og dyr i disse innsjøene.

De økte brevanntilførslene til Melfjorden antas å gi negative effekter for fjorden og de berørte vassdrag, men dette er problemer som ikke om-

fattes av denne undersøkelsen. Imidlertid bør effekten av brevanntilføringene fra Rana til Melfjorden undersøkes nærmere. Disse overføringene vil gi gode muligheter til å få dokumentert virkningene på produktionsforholdene for bl.a. plankton og fisk både som følge av redusert brevanntilførsel, eks. Svartisvatnet og Langvatnet i Rana, og økt brevanntilførsel eks. Storvatnet i Melfjorden.

NIVA har igangsatt en basisundersøkelse av Ranafjorden finansiert av Statens forurensningstilsyn. Virkningene av eventuelle reduserte brevanntilførsler til Ranafjorden kan en trolig få klarlagt ved en oppfølging av denne undersøkelsen.

I 1978 ble det påvist betydelige tilførsler bl.a. av nitrogen og jern fra Rana kommunale søppelfyllplass til Langvassåga. Senere har det vært gjennomført tiltak for å begrense disse tilførslene, noe som i første omgang synes å ha bedret situasjonen.

Konsentrasjonen av tarmbakterier i Ranaelva er periodevis høy og skyldes utslipp av kloakk. Forurensningsbelastningen er stor fra Storforshei. Dette skyldes utslipp av husholdningskloakk samt nitratrikt vann fra Rana Gruber, noe som medfører begroing av næringskrevende alger. Selv med dagens vannføring i Ranaelva bør kloakkutslippet fra Storforshei gis en mer fullverdig rensing enn tilfellet er i dag.

Etter de planlagte reguleringer (Nord-Ranautbyggingen), vil årlig middelvannføring i Ranaelva ved Storforshei halveres. Dette reduserer tilførslene av næringsfattig vann fra fjellområdene som virker fortynnende på forurensningene i elva på strekningen Storforshei - Reinforsen. Denne strekningen er allerede markert påvirket av forurensning, og en ytterligere reduksjon av vannføringa vil føre til betydelig forverring. Selv med relativt vidtgående tiltak mot forurensning vil dette vassdragsavsnittet være tydelig påvirket. De foreslåtte reguleringer vil i stor grad innvirke på andre brukerinteresser som knytter seg til vassdraget - både nåværende og framtidige. Vi vil derfor ikke tilrå reduksjon av vannføringa i Ranaelva på strekningen mellom Storforshei og Reinforsen.

Det bør ved eventuelle reguleringer i området følges opp med undersøkelser for å få klarlagt konsekvensene av disse reguleringene.

### 3. REGULERINGSPLANER

NVE, Statskraftverkene har lagt fram planer for vassdragsreguleringer i Ranavassdraget i Nordland fylke. Disse planene er beskrevet i "Nord-Ranautbyggingen, teknisk økonomisk plan", og "Melfjordutbyggingen, teknisk økonomisk plan", datert desember 1977.

Kart over utbyggingsplanene er vist i figurene 3.1 og 3.2.

Under følger kopi av innstillingen fra Statskraftverkene, mai 1978.

## NORD - RANAUTBYGGINGEN

### KORT ORIENTERING

Nord-Ranautbyggingen utnytter følgende sideelver på nord-siden av Ranaelva: Bjøllåga, Tespa, Stormdalsåga og Røvassåga.

Magasinet ligger i Stormdalen hvor det lages en kunstig sjø, Stormsjø. Steinfyllingsdammen inneholder ca. 4,0 mill.m<sup>3</sup> masse. 7,2 km<sup>2</sup> neddemmes. Området står sentralt i verne debatten. Storparten av skadene gjøres allerede ved små oppdemninger, så valget står mellom den planlagte oppdemning eller intet magasin overhodet. Uten Stormsjø må Nord-Ranautbyggingen sløyfes.

Fallet fra Stormsjø til Røvassdalen utnyttet i Røvatn kraftstasjon.

I motsetning til kraftstasjoner med utløp i et magasin eller direkte til havet må man under driften av Røvatn ta noe hensyn til isforholdene i Røvassåga. Dette gjøres ved å kjøre jevnt mens forbruksvariasjonene over døgnet dekkes av de kraftstasjoner i samkjøringen som er bedre egnet.

Om sommeren vil man ved redusert drift eller stans i flomsituasjoner kunne unngå skadeflokker. Vannføringen i Rana-elva fra Bjøllånes til Reinsforsen vil bli betydelig redusert.

Overføringen fra Bjøllåga og Tespa til Stormsjø har rikelig fall som blir utnyttet i Stormdalen kraftverk. Et lite inn-taksmagasin for kraftverket ligger nedenfor de mest verneverdige delene av Bjøllådalen.

I Bjøllådalen er det tre lønnsomme magasinmuligheter: Nordre Bjøllåvatnet, Søndre Bjøllåvatnet og Bjøllsjø (kunstig). Av naturvern hensyn har vi ikke tatt med disse og unngår dermed inngrep i et sentralt fjellområde. Etter vår mening må Bjøllådalen prioriteres høyere enn Stormdalen ved valg av verneområde.

Produksjonen blir ca. 1050 GWh/år (mill. kilowattimer/år) medregnet redusert flomtapp i Langvatn/Reinsforsen kraftstasjoner på grunn av Stormsjø. Anleggskostnadene er ca. 840 mill.kr etter prisnivå 1976.

Røvatn vil bli tilknyttet samkjøringen med en kraftledning til Melfjord kraftstasjon. Stormdalen tilknyttet hovedfordelingsnett ved Storforshei. Begge kraftledningene vil bli behandlet som egen sak.



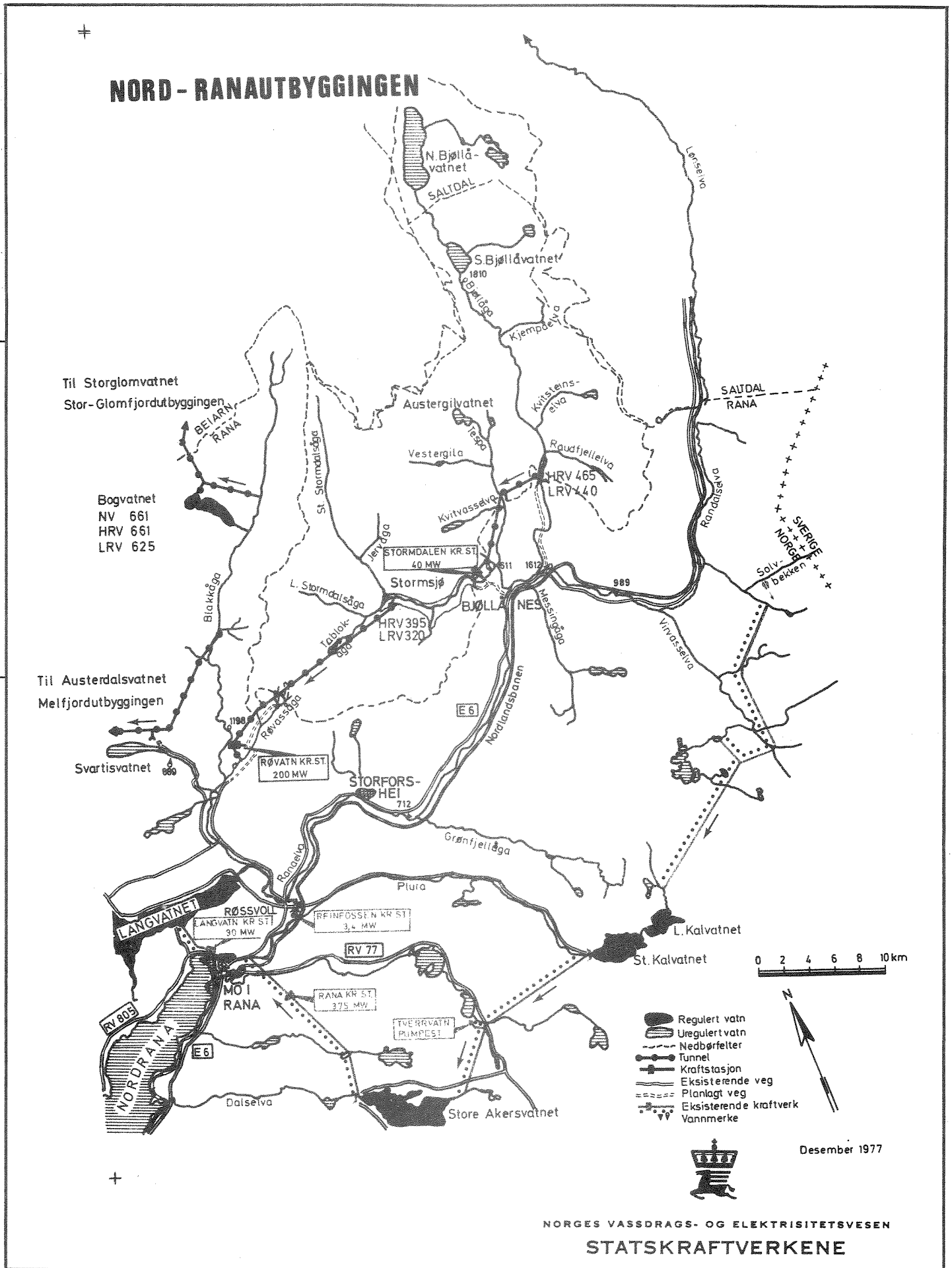


Fig. 3.1 Planer for Nord-Ranautbyggingen (etter NVE, des. 1977).

## NORD-RANAUTBYGGINGEN

### TEKNISK BESKRIVELSE

#### OVERFØRINGER

1. Bjøllåga, Tespa og 3 bekker overføres via tilløpstunnelen for Stormdalen kraftstasjon til Stormsjø.
2. Stormdalsåga, Røvassåga og overføringene under pkt. 1 tas inn på tilløpstunnelen til Røvatn kraftstasjon og kan lagres i Stormsjø.

#### MAGASINER

Inntaksmagasin Bjøllåga dannes ved at det bygges en fyllingsdam i Bjøllåga. Elva demmes opp 30 m til HRV 465 og reguleres mellom denne høyden og LRV 440.

Stormsjømagasinet dannes ved at det bygges en fyllingsdam i nedre del av Stormdalen. (HRV 395 og LRV 320). Magasinet er inntaksmagasin for Røvatn kraftverk, og det eneste reguleringsmagasin i Nord-Ranautbyggingen.

#### KRAFTSTASJONER

Stormdalen kraftstasjon plasseres i fjell i nedre Stormdalen og utnytter fallet mellom Bjøllåga og Stormsjø. På grunn av reguleringer både oppstrøms og nedstrøms, vil fallhøyden variere sterkt. Midlere brutto fallhøyde er 93 m.

Røvatn kraftstasjon plasseres i fjell ved Røvassåga og utnytter fallet mellom Stormsjø og Røvassåga. Midlere brutto fallhøyde er 322 m. Det installeres to aggregater på henholdsvis 70 og 130 MW.

#### ANLEGGSEGER

1. E6 - inntaksdammen i Bjøllåga.  
Det bygges ca. 8,5 km veg fra E6 og nordover langs Bjøllåga til inntaksdammen. Nye bruer over Ranaelva og Bjøllåga. Vegen er nødvendig for driften av kraftverket.
2. Bjøllånes - Stormdalen.  
Det bygges ca. 5,5 km veg fra E6 ved Bjøllånes og til adkomsttunnelen til Stormdalen kraftstasjon. Fra kraftstasjonen vil vegen gå videre opp til Stormsjødammen (2 km) og inn til tverrslaget på tilløpstunnelen lenger inn i Stormdalen (6,5 km). Vegen via kraftstasjonen og til dammen er nødvendig for driften av kraftverket.
3. Røvassdalen.  
Det bygges 2 km veg fram til Røvatn kraftstasjon og videre 4,5 km langs Røvassåga til tverrslag på tilløpstunnelen. Vegen til kraftstasjonen er nødvendig for driften av kraftverket.

NORD-RANAUTBYGGINGEN

DATA FOR KRAFTVERKENE		Stormdalen kraftverk	Røvatn kraftverk	SUM
Nedbørfelt	km <sup>2</sup>	475,5	749,0	
Midlere tilløp til kraftverkene inkl. flomtapp ved inntakene	mill.m <sup>3</sup>	786,5	1304,2	
Magasinkapasitet	mill.m <sup>3</sup>	1	355	
Magasinprosent	%	0	27	
Midlere brutto fall- høyde	m	93	322	
Midlere energiekvi- valent	kWh/m <sup>3</sup>	0,221	0,731	
Midlere produksjon	GWh/år	113	920	1033 x)
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW	40	200	240
Maks. vannføring ved midlere fallhøyde	m <sup>3</sup> /s	55	76	
Brukstid (ref. midlere års produksjon)	timer	2825	4600	
Investering, inkl. 10% renter i byggetiden	mill.kr			840
Antatt produksjonsverdi (brutto nytteverdi) xx)	mill.kr/år			129,9
Intern rente xx)	%			14,3
Antatt byggetid	ca. år			7
Magasiner	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m <sup>3</sup>
Stormsjø	302	395	320	354
Inntaksmag. Bjøllåga	427	465	440	1

x) Hertil kommer produksjonsøkning i Langvatn- og Reinsforsen kraftstasjon på 16 GWh.

xx) Ved en bedriftsøkonomisk vurdering 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.

## MELFJORDUTBYGGINGEN

### KORT ORIENTERING

Melfjordutbyggingen består av to utbygginger plassert i en felles kraftstasjon ved Melfjordbotn i Rødøy. Storparten av vannet kommer fra sideelver til Ranaelva.

I det høye fallet utnyttes Glomåga fra det kunstige magasinet Flatisvatnet sammen med en rekke bekker på nordsiden av Melfjorden. Flatisvassdammen er en stor steinfyllingsdam med ca. 1,7 mill.m<sup>3</sup> masse. 3,4 km<sup>2</sup> neddemmes. Arealene er nesten helt uproduktive.

I det lave fallet samles vassdragene fra Blakkåga i øst til Leiråga i SV. Magasinmulighetene er dårlige. Ved Storvatnet neddemmes ca. 0,6 km<sup>2</sup> med bratte arealer. Oppdemmingen av bresjøen Austerdalsvatnet er bestemt av fjellterskelen mot Svartisdalen og derfor neddemmes bare arealer som har vært naturlig neddemmet tidligere.

Produksjonen blir ca. 790 GWh/år (mill. kilowattimer/år), men samtidig reduseres produksjonen i Langvatn og Reinsforsen kraftstasjoner med ca. 100 GWh/år fordi Ranaelva fraføres nedbørfelter. Netto produksjon er ca. 690 GWh/år og anleggskostnadene ca. 880 mill.kr etter prisnivå 1976. Utbyggingen er mindre økonomisk enn andre utbygginger i området, men er lønnsom sammenlignet med billigste varmekraft.

Sammenlignet med andre prosjekter er skader og ulemper helt minimale i forhold til innvunnet energimengde. I forbindelse med utbyggingen vil Melfjordbotn få veiforbindelse til Mo i Rana.

Melfjorden vil få langt større ferskvanntilførsel enn i dag. Vi regner ikke med isproblemer.

Melfjord vil bli tilknyttet samkjøringen ved at en fremtidig stamledning langs kysten går fordi Melfjordbotn. Denne kraftledningen blir behandlet som en egen sak.



## MELFJORDUTBYGGINGEN

### TEKNISK BESKRIVELSE

#### OVERFØRINGER

1. Fire bekker på nordsiden av Melfjorden tas inn på til-løpstunnelen via en grentunnel og kan lagres i Flatisvatnet.
2. Blakkåga, Var'dogasjåkka, Bjøllåga og Tverråga overføres til Austerdalsvatnet.
3. Austerdalsvatnet, Glomdalselva, Knabbåga og Glomåga samt overføringene under pkt. 2 overføres til Storvatnet.
4. Leiråga overføres til Storvatnet.

#### MAGASINER

Magasinet Flatisvatnet dannes ved at det bygges en fyllingsdam i Glomåga. Elva demmes opp 55 m til HRV 320 og reguleres mellom denne høyden og LRV 280.

Austerdalsvatnet senkes til LRV 195 ved hjelp av over-føringstunnelen til Storvatnet og demmes opp til HRV 212, ved en luke i den eksisterende tappetunnelen.

Storvatnet senkes 51 m til LRV 117 ved hjelp av tilløps-tunnelen, og en fyllingsdam demmes opp 27 m til HRV 195.

#### KRAFTSTASJONER

Melfjord kraftstasjon er fellesbetegnelsen på to kraftstasjoner i en felles hall i fjell i Melfjordbotn. Det installeres ett aggregat for hver av utbyggingsgrenene. Midlere brutto fallhøyde er 169 m for Storvatngrena og 306 m for Flatisgrena.

#### ANLEGGSTEGGER

1. Melfjordvegen.  
Behovet for anleggsveg til Melfjordbotn faller sammen med et gammelt krav om vegutløsning for befolkningen der. På Ranasiden avgrenes vegen fra fylkesvegen ved Langvatnet. Traséen følger Leiråga opp til tverrslaget for Leirågaoverføringen, videre over fjellet og ned til Melfjordbotn. Total veglengde 18,5 km. Vegen er en fordel for driften av kraftverket.
2. Leiråmoen - Trolldalen.  
Vegen bygges for transport av morenemasser fra Trolldalen til dammene ved Storvatnet og Flatisvatnet. Veglengde 5 km.
3. Veg til Flatisvassdammen  
Vegen bygges fra enden av den kommunale vegen langs Glomåga, og skal gi adkomst til tverrslagene ved Tverråga og Glomdalsvatnet og til Flatisvassdammen. Ved sørenden av Glomdalsvatnet bygges det en 1,6 km lang sideveg til tverrslag Glomdalsvatn. Veglengde til dammen blir ca. 10 km. Vegen er nødvendig for driften av kraftverket.
4. Veg til tverrslag Svartisdal.  
Fra den kommunale vegen til Svartisvatnet bygges en ca. 400 m lang veg opp til tverrslaget.

MELFJORDUTBYGGINGEN

DATA FOR KRAFTVERKENE		Storvatn- greina	Flatisvatn- greina	SUM
Nedbørfelt	km <sup>2</sup>	373,4	154,1	527,5
Midlere tilløp til kraftverkene inkl. flomtap ved inntakene	mill.m <sup>3</sup>	1066,5	583,1	1649,6
Magasin kapasitet	mill.m <sup>3</sup>	137	136	
Magasinprosent	%	13	23	
Midlere brutto fall- høyde	m	169	306	
Midlere energiekviva- lent	kWh/m <sup>3</sup>	0,384	0,715	
Midlere produksjon	GWh/år	387	401	788 x)
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW	103	77	180
Maks. vannføring ved midlere fall- høyde	m <sup>3</sup> /s	75	30,5	
Brukstid (ref. midlere års prod.)	timer	3770	5210	
Investering, inkl. 10% rente i bygge- tiden	mill.kr			880
Antatt prod.verdi xx) (brutto nytteverdi)	mill.kr/år			89,1
Intern rente xx)	%			10,3
Antatt byggetid	ca. år			6
Magasiner	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m <sup>3</sup>
Flatisvatnet	265	320	280	136
Storvatnet	168	195	117	107
Austerdalsvatnet	208	212	195	30

x) Dette er bruttoproduksjon. Herfra må trekkes 96 GWh som tapt produksjon i Langvatn- og Reinsfossen kraftstasjon.

xx) Ved en bedriftsøkonomisk vurdering 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.

#### 4. KLIMA

Vurderingene av været i undersøkelsesperioden mai 1978 - mai 1979 er basert på temperatur- og nedbørdata fra de tre meteorologiske stasjonene Glomfjord, Nerdal i Rana og Bolna (figurene 4.1 og 4.2).

Perioden mai - september 1978 var preget av temperatur og nedbørmengder omkring normalverdiene. I høstmånedene oktober og november kom det imidlertid mye nedbør. Snødybdeobservasjoner viser at nedbøren i lavere-liggende strøk hovedsakelig kom i form av regn, mens den i høyereliggende strøk stort sett kom som snø. Vintermånedene desember og januar var kalde og relativt nedbørfattige, mens resten av vinteren og vårmånedene 1979 i store trekk fulgte et normalt mønster for perioden og området.

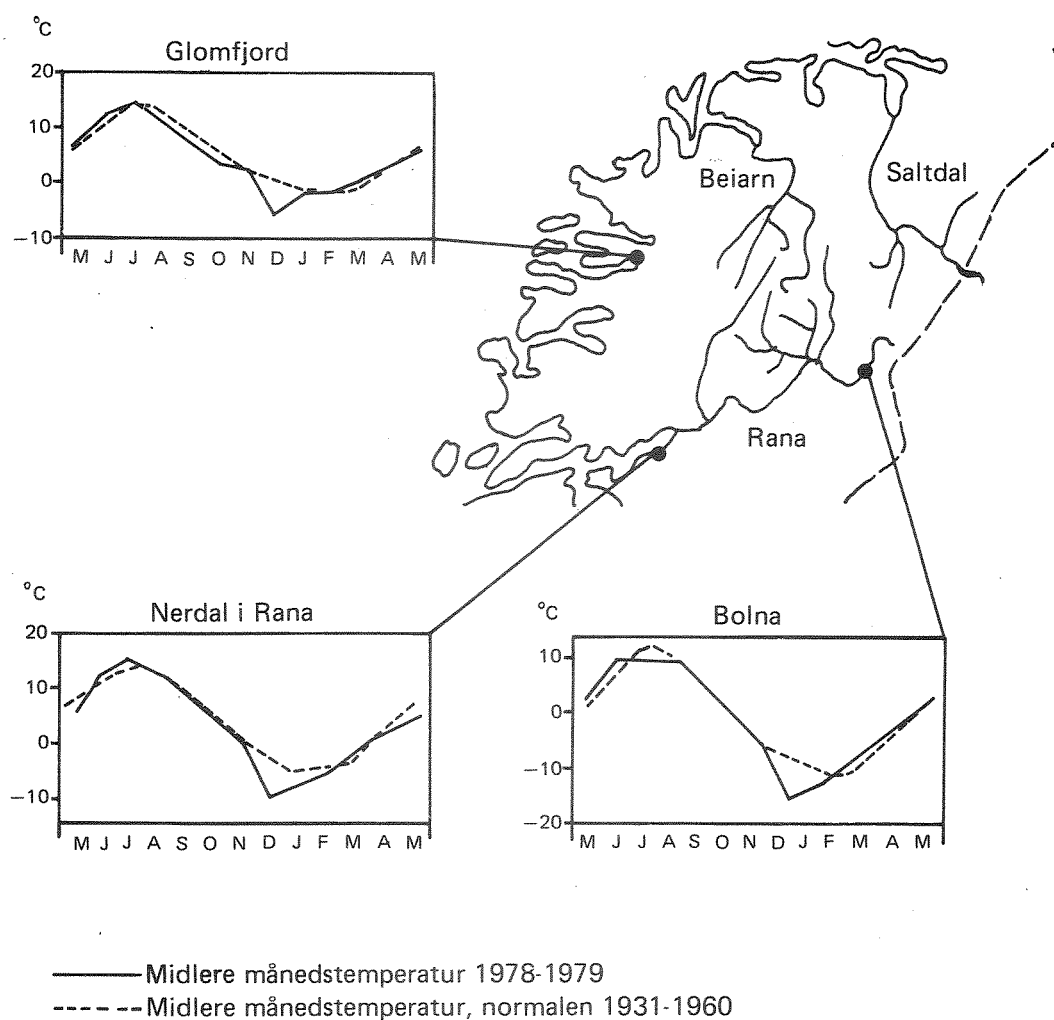


Fig. 4.1 Midlere månedstemperatur, 1931-1960 og 1978-1979.



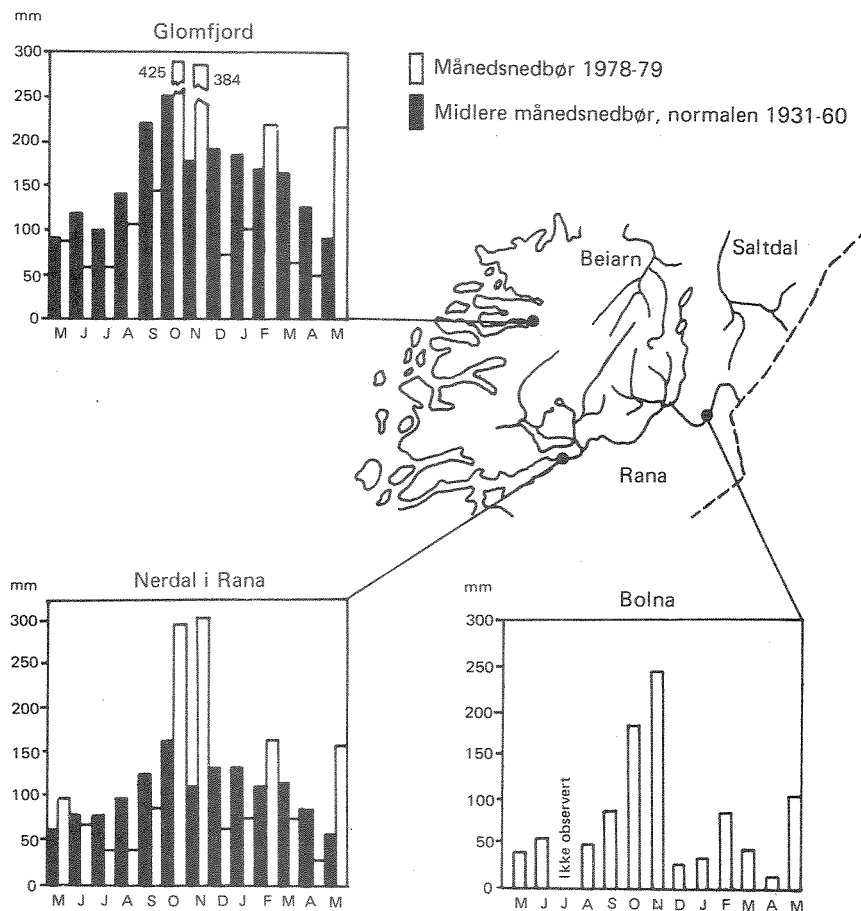


Fig. 4.2 Midlere månedsnedbør, 1931-1960 og 1978-1979.

Været i området blir i vesentlig grad påvirket av fuktige luftstrømmer fra sørvest. Fjellene i Svartisenområdet medfører at de østlige deler av Saltfjellet blir liggende delvis i regnskyggen. I undersøkelseperioden hadde Glomfjord 1978 mm nedbør som er omkring det normale for denne stasjonen. Imidlertid er ikke denne stasjonen representativ for området, idet det faller betydelig mer nedbør i de høyerliggende fjellområdene ved Svartisen. For eksempel viser målinger at Engabreen årlig mottar ca. 4000 mm nedbør (NVE 1973). Spesifikke avløp (etter isohydatkart NVE) viser at avrenningen ved Glomfjord er ca. 70 l/s km<sup>2</sup>, mens det i Svartisens høyereliggende deler er 110-130 l/s.km<sup>2</sup>. I de østligste deler av området, hvor nedbøren er betydelig mindre (Bolna), er spesifikt avløp ca. 45 l/s.km<sup>2</sup>.

## 5. HYDROLOGI

### 5.1 Nåværende og planlagte overføringer

Statskraftverkene har utarbeidet en rapport som bl.a. omhandler vannføringsforholdene i Ranavassdraget: "Nord-Ranautbyggingen og Melfjordutbyggingen. Hydrologi. Reguleringsens virkning på vannføringsforholdene i Ranaelva, Blakkåga, Glomåga og Stolvassåga", plan av desember 1977.

Rapporten gir en oversikt over normalavløp for områdene og karakteristiske verdier for 5-døgnsvannføringer før og etter regulering ved utvalgte vannmerker.

Nord-Ranautbyggingen er den av de planlagte reguleringer i Saltdalen-Svartisenområdet som vil berøre Ranavassdraget sterkest. Men også Melfjordutbyggingen vil få stor innvirkning på vannføringsforholdene spesielt i vassdragets vestligste deler. I tillegg vil de planlagte reguleringene i Saltdalen og Glomfjord påvirke vannføringa i Rana i en viss grad i og med at en del av nedbørfeltet føres nordover.

Ranaelva er hovedelv i vassdraget. I nedbørfeltets østlige deler er det foretatt reguleringer (Rana-utbyggingen) som frafører Gubbeltåga og Virvasselva. Derfor er vannføringa i Ranaelva før samløp med Langvassåga (Røsvoll) allerede redusert med ca. 20 %. Tidligere planer om fraføring av Jordbekkvatnet, Kjerringvatnet og Kobbervatnet ble frafalt ifølge Kongelig resolusjon av 12. november 1970.

I nedbørfeltets nordøstlige deler vil planlagte overføringer av Svangstjernbekken til Saltdalen medføre en reduksjon i vannføringa med ca. 2 % ved Krokstrand (VM 989).

Ranavassdragets vestlige deler er tidligere fraført vann ved at Tærskaldvatna ble ført nordover til Glomfjord og Trolldalsvatnet vestover til Sjona.

## 5.2 Ranaelva oppstrøms Langvassåga

Bjøllåga skal etter Statskraftverkernes planer overføres til den planlagte Stormsjø i Stormdalen. Dette vil medføre at Bjøllågas nedre deler blir tørrlagt unntatt i perioder med flom. Overløp ved inntaket kan ventes ved middelflom som har et gjentakelsesintervall på 2 år. Bjøllåga får 6 % av naturlig vannføring ved utløpet, noe som bidrar med en reduksjon av vannføringa i Ranaelva nedstrøms Bjøllåga med ca. 55 % i forhold til dagens situasjon.

Også elva Tespa, som drenerer Tespdalen like vest for Bjøllådalen, vil bli overført til Stormdalen. Tespa får etter regulering bare 2 % av naturlig vannføring ved utløpet og det antas å bli sjeldne flomoverløp.

Stormdalsåga, som drenerer Lille- og Store Stormdalen vest for Tespdalen, blir etter reguleringen tørrlagt i nedre deler på grunn av en 100 m høy dam som vil danne reguleringsmagasinet Stormsjø. Dreneringen gjennom Stormdalen går i dag mot sørøst og ut i Ranaelva ved Bjøllånes. Den planlagte reguleringen går ut på å føre vannet fra Bjøllådalen, Tespdalen og Stormdalen via Stormsjø og vestover til Røvassdalen hvor det skal utnyttes i Røvatn kraftstasjon. Disse overføringene reduserer vannføringa i Ranaelva nedstrøms Stormdalsåga med ca. 68 %. Lengre ned i vassdraget blir vannføringsreduksjonen 58 % (Nevernes), 53 % (Storforshei) og 52 % før samløpet med Langvassåga (Røsvoll). Tallene representerer reduksjon av "normalvannføring" i forhold til dagens situasjon.

I figur 5.1 er vist 5-døgnsmidler av vannføringa i 1978 (isfri periode) for Ranaelva ved Nevernes (VM 712) sammen med Statskraftverkernes beregnede mediane vannføringsverdier i perioden 1938-1970 og stipulerte vannføringsverdier ved Storforshei etter regulering.

Forsommerflommen i 1978 var av samme størrelsesorden som en medianflom, men vannføringa i juli-september var betydelig mindre enn normalt. Mye nedbør i oktober-november medførte senhøstflom med vannføring langt større enn normalt for årstiden.

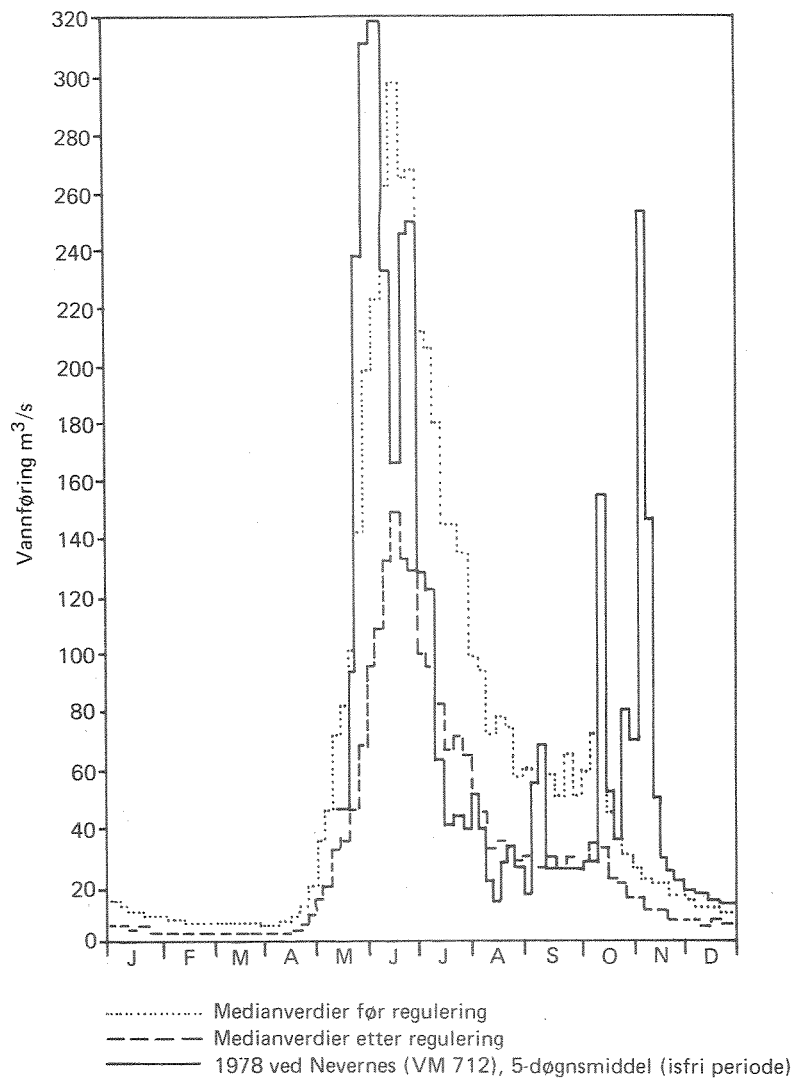


Fig. 5.1 Medianvannføringer 1938-1979 ved Storsforshei før og etter regulering og 5-døgnsmiddel av vannføring ved VM 712 i 1978 (data fra NVE).

### 5.3 Røvassåga, Blakkåga og Svartiselva

De planlagte reguleringene i forbindelse med Melfjordutbyggingen, overføringene fra Stormsjø og til dels Glomfjordutbyggingen, vil berøre de vestlige deler av Ranavassdraget i betydelig grad.

De planlagte overføringene fra Stormsjømagasinet vil som tidligere nevnt komme ut ved Røvatn kraftstasjon i Røvassdalen. I tillegg skal Røvassågas øvre deler føres gjennom kraftstasjonen, noe som medfører reduksjon i vannføringa i elva ovenfor kraftstasjonen med ca. 70 %.

Vannføringa i Røvassåga nedstrøms kraftverket vil være avhengig av driften av kraftstasjonen, men også av forholdene i Blakkåga og Svartiselva som løper sammen med Røvassåga nedenfor det planlagte kraftverket.

Vannføringa i Blakkåga vil etter Statskraftverkernes planer bli berørt av to inngrep som vil føre vann ut av nedbørfeltet. Blakkådalen drenerer Svartisens østlige utløpere, og nedbørfeltet i dalens øverste deler, medregnet Bogvatnet, skal overføres til Trollberget kraftverk i Glomfjord. Midt i Blakkådalen er det planlagt et vanninntak som skal føre hovedtilsaget av Svartisens østlige drenering vestover via Austerdalsvatnet til Melfjorden. Disse overføringene vil redusere Blakkågas normalvannføring med ca. 90 % før samløpet med Røvassåga.

Svartiselva har sine to hovedtilløp fra Austerdalsvatnet og Tverråga. Austerdalsvatnet har tilsig fra Skandinavias største breutløper og ble i 1959 overført via tunnel til Svartisvatnet. Både Tverråga og Austerdalsvatnet er planlagt overført til Melfjorden, noe som vil redusere vannføringa i Svartiselva med 80 % før samløp med Røvassåga. Samlet vil disse planlagte overføringer og reguleringer medføre at Røvassåga før samløp med Langvassåga øker årlig tilløp med 12 % ved Lomahaugen. Statskraftverkene har simulert vannføringa i nedre deler av Røvassåga etter samløp med Blakkåga og Svartiselva (figur 5.2). Som figuren viser, dempes sommerflommen noe, mens vintervannføringa økes betraktelig etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og Nord-Ranautbyggingen. Kraftstasjonen skal installeres med to aggregater som til sammen krever vannføring på  $76 \text{ m}^3/\text{sek.}$  (27 + 49). Hvis kraftverket skal dekke døgnforskjeller i kraftforbruket vil det medføre store vannføringsforskjeller i elva. Ved full stans i kraftverket blir restvannføringa 17 % av naturlig vannføring ved Lomahaugen og 25 % før samløp med Langvassåga.

#### 5.4 Glomåga, Leiråga

Ranavassdragets vestligste deler (Glomdalen) vil i særlig grad bli påvirket av Melfjordutbyggingen. Ifølge foreliggende planer skal 78 % ( $145,6 \text{ km}^2$ ) av dette delnedbørfeltet overføres til Melfjorden, noe som reduserer vannføringa i Glomåga med 83 % før utløp i Langvatnet (figur 5.3). På grunn av flomoverløp ved overføringsdammene vil det imidlertid ifølge Statskraftverkene kunne forekomme kortvarige flommer av tilsvarende størrelse eller større enn under dagens forhold hvis Melfjord kraftvertk står.

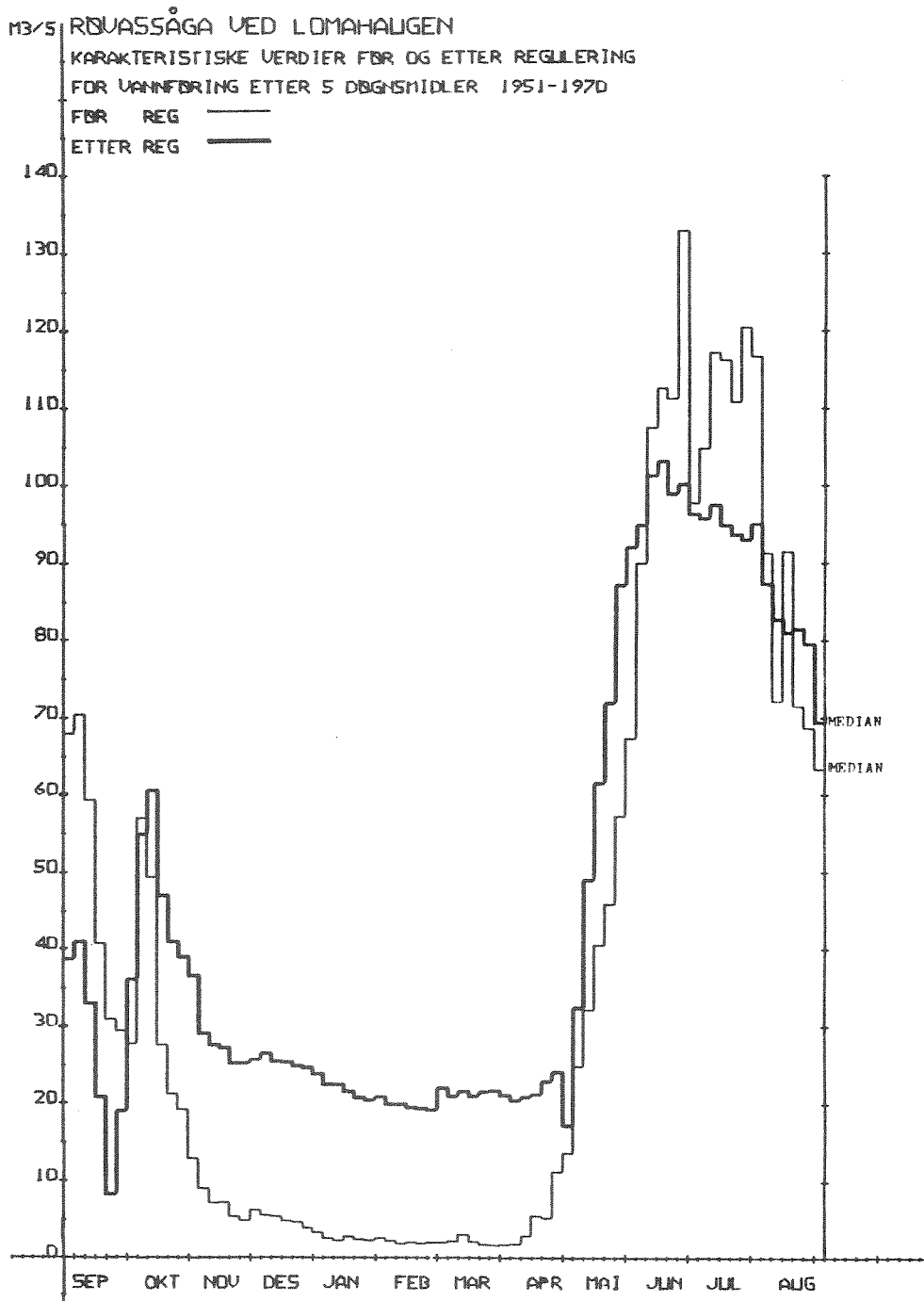


Fig. 5.2 Median vannføring i Røvassåga ved Lomahaugen før og etter regulering (Stor-Glomfjord-, Melfjord- og N. Rana). (Etter NVE, 1977.)

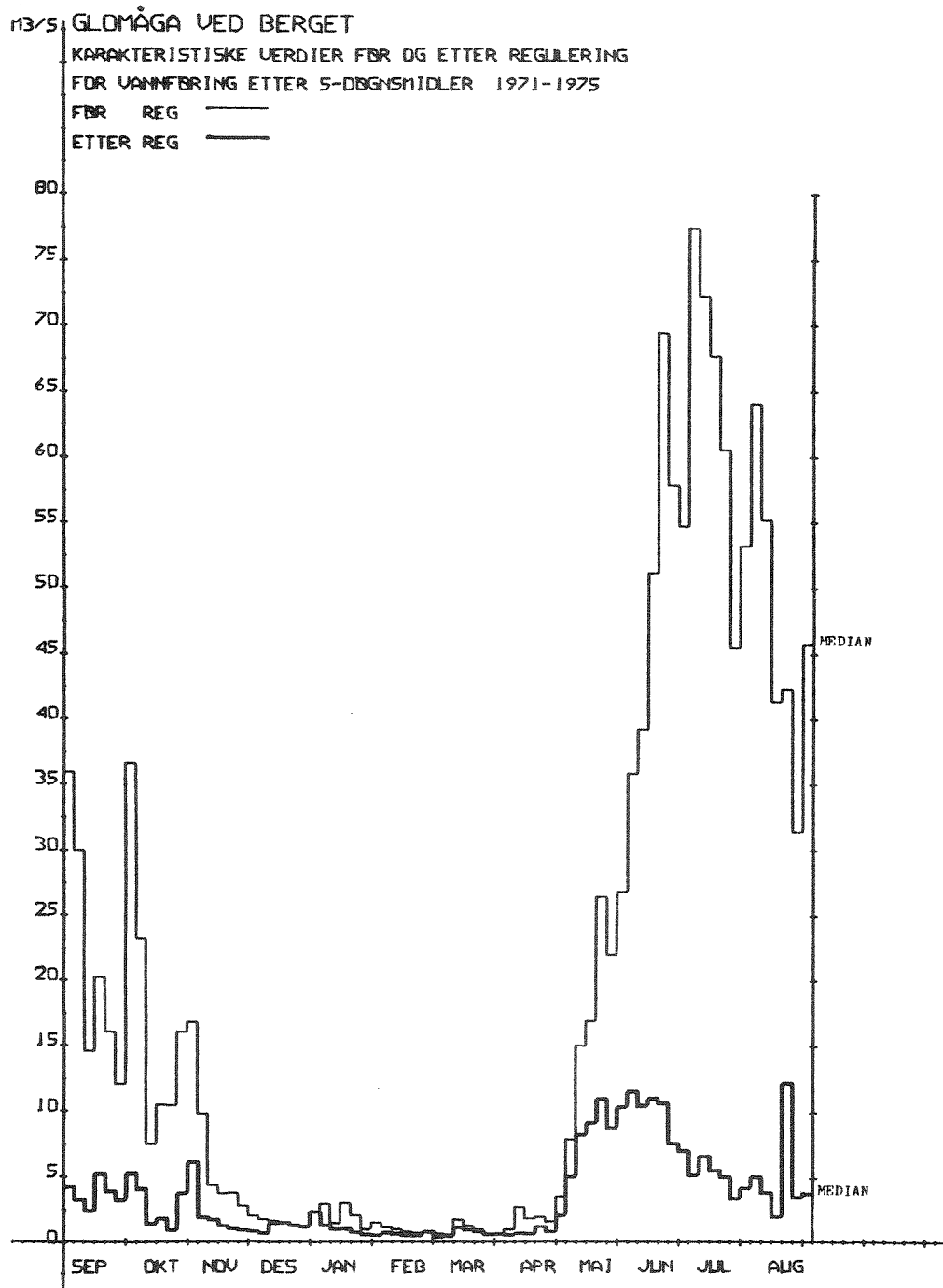


Fig. 5.3 Median vannføring i Glomåga ved Berget før og etter regulering (Stor-Glomfjord- og Melfjordutbyggingen). (Etter NVE, 1977.)

Leiråga, ei lita breelv som drenerer områdene øst for Høgtuvbreen, renner i dag ut i Langvatnet, men skal etter Statskraftverkene planer også overføres til Melfjorden.

#### 5.5 Langvatnet, Langvassåga og nedre deler av Ranaelva

Langvassåga og de nederste 11 km av Ranaelva har et komplisert vannføringsmønster. Dette har sammenheng med reguleringen av Langvatnet som i dag er magasin for Langvatn kraftstasjon. Ved høyeste regulerte vannstand, 43.7 m o.h., renner vannet i Langvassåga, og derved også dreneringen fra Svartiselva, Blakkåga og Røvassåga, ut i Ranaelva ved Reinforsen.

Ved laveste regulerte vannstand, 41.0 m o.h., eller når Langvatn kraftstasjon kjøres, vil vannet i Langvassåga renne inn i Langvatnet og ut gjennom kraftstasjonen i Ranosen ved Mo. I kraftstasjonen er installert to aggregater som hver er på 45 MW og maksimal driftsvannføring er  $2 \times 140 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Hvor mye vann som går gjennom kraftstasjonen er avhengig av tilgangen på vann, og i lange perioder står kraftstasjonen på grunn av for lite driftsvann.

Manøvreringsreglementet for Reinforsen kraftstasjon sier at det om vinteren minst skal gå  $10 \text{ m}^3/\text{sek}$ . gjennom kraftstasjonen av hensyn til fisken i elva. Da installasjonen i denne kraftstasjonen bare krever  $2 \times 7,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ ., kjøres denne for det meste kontinuerlig. Om sommeren går det alltid minst  $20 \text{ m}^3/\text{sek}$ . i Ranaelva nedstrøms Reinforsen da nåværende manøvreringsreglement sier at minimumsvannføringa over Reinforsen i tidsrommet 20. mai - 15. september skal være  $20 \text{ m}^3/\text{sek}$ . uansett belastningen på Reinforsen kraftstasjon.

De nederste 5 km av Ranaelva vil i tillegg til de nevnte vannføringsvariasjoner over Reinforsen være avhengig av tilsig fra sideelvene Plura og Tverråga, men også av driftsvannføringa i Rana kraftverk som er installert med 4 aggregater, hver på 115 MW. Maksimal driftsvannføring for denne kraftstasjonen er  $4 \times 29 \text{ m}^3/\text{sek}$ .



I figurene 5.4 og 5.5 er det vist en prinsippskisse over vannføringsforholdene i nedre deler av Ranavassdraget etter utbyggingen av Nord-Rana-, Stor-Glomfjord- og Melfjordenprosjektene. Vannføringa er etter Statskraftverkenes beregnete medianvannføringer. Avvik fra de angitte vannføringer vil være betydelige spesielt i flomperioder, men også ved lavvannføring i et eller flere av vassdragsavsnittene. Vannføringene fra kraftstasjonene vil være avhengig av driften av disse.

Figur 5.4 illustrerer vintervannføringa (februar) i vassdraget. Hvis en forutsetter drift i Reinforsen kraftstasjon vil det gå  $15 \text{ m}^3/\text{s}$  gjennom denne og  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  må da tilføres via Langvassåga. I figuren er vannføringa i Røvassåga satt til  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  som er oppgitt medianvannføring, men denne vil kunne variere betydelig, avhengig av kjøringen av Røvatn kraftstasjon som har maksimal driftsvannføring på to aggregater på  $(27 + 49) \text{ m}^3/\text{s}$ .

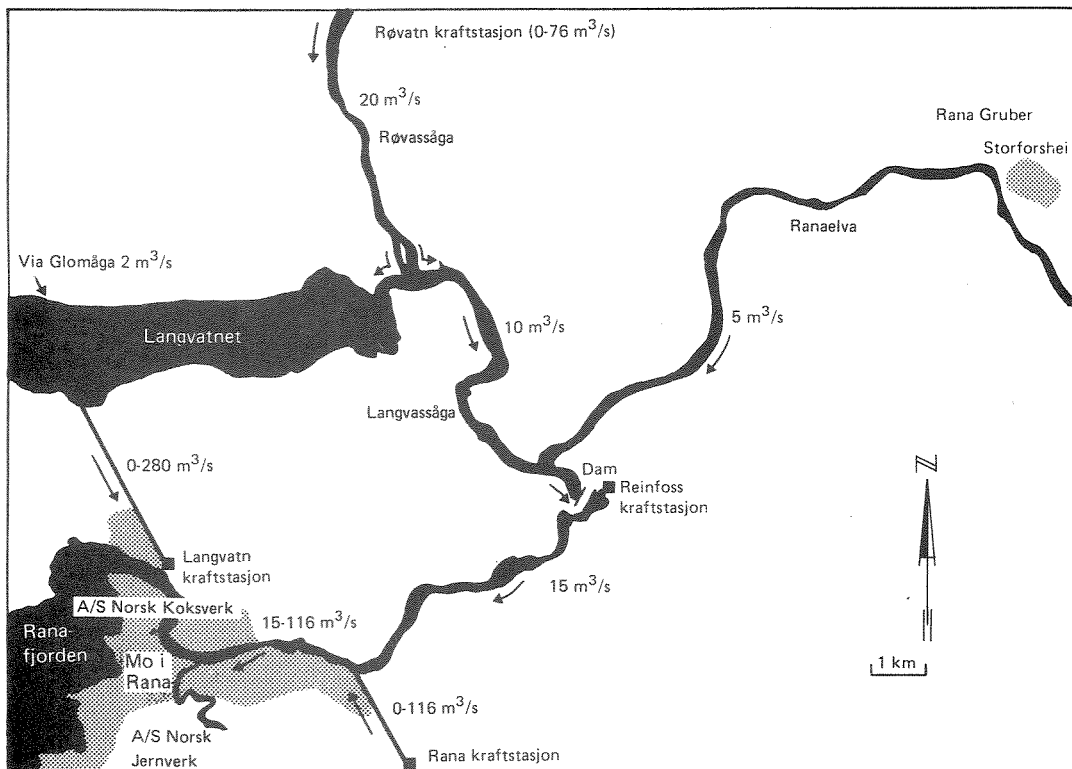


Fig. 5.4 Prinsippskisse over vannføringsforholdene i nedre deler av Ranaelva etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og N. Rana-utbyggingene. Mediane vintervannføringer (februar).

En sommersituasjon (august) basert på medianvannføring etter regulering er skissert i figur 5.5. Som denne figuren viser, er det tilstrekkelig vann i hovedelva til både å kjøre Reinforsen kraftstasjon samt dekke kravet om  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  over dammen. I en slik situasjon vil vannet i Langvassåga bli stående mer eller mindre i ro hvis tilrenningen fra Røvassåga ledes inn i Langvatnet og utnyttes der.

I tørkeperioder blir vannføringa i hovedelva for liten til å opprettholde drift av kraftstasjonen, noe som trolig var tilfelle i august 1978 (før regulering). Som vist i figur 5.1 var vannføringa ved Nevernes i 5-døgnperioden 14-18 august bare  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ , med minimum 15. og 16. august på  $11 \text{ m}^3/\text{s}$ . I slike tilfeller blir det nødvendig å kompensere med vann via Langvassåga, noe som trolig ble gjort i denne perioden i 1978 (se kap. om vannkjemi).

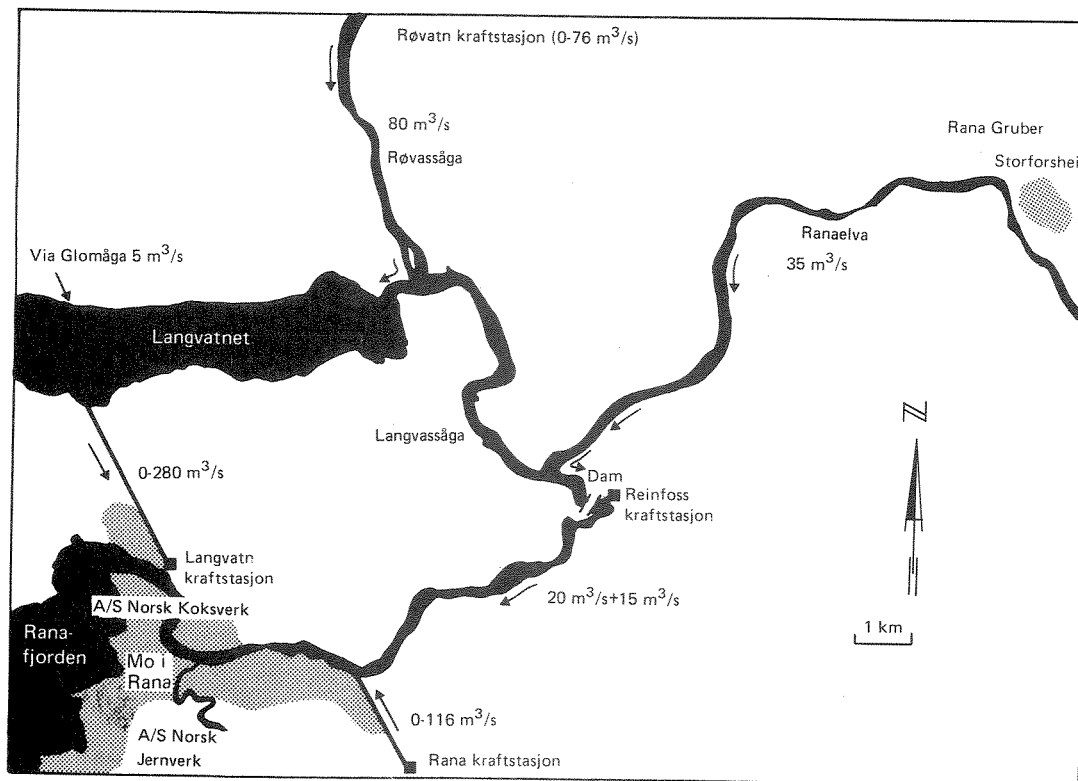


Fig. 5.5 Prinsippskisse over vannføringsforholdene i nedre deler av Ranaelva etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og N. Rana-utbyggingene. Mediane sommervannføringer (august).

Figur 5.6 viser sommervannføringer forutsatt bare Melfjordutbyggingen. Ifølge Statskraftverkene vil vannføringa i Røvassåga være 17 % av naturlig ved stopp i Røvatn kraftstasjon. I en slik situasjon er det ingen overføring fra den planlagte Stormsjø og forholdene vil være tilnærmet lik dem en kan forvente uten Nord-Ranautbyggingen. Ut fra disse forutsetninger er vannføringa i Røvassåga satt til  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Som illustrert (figur 5.6) vil vannføringa i Ranaelva uten Nord-Ranautbyggingen være tilstrekkelig til å sikre vannføringa over Reinforsen samtidig med at noe vann kan tilføres Langvatnet og utnyttet der. Da dette er mediane vannføringer vil de f.eks. ikke gjelde under tørkeperioder.

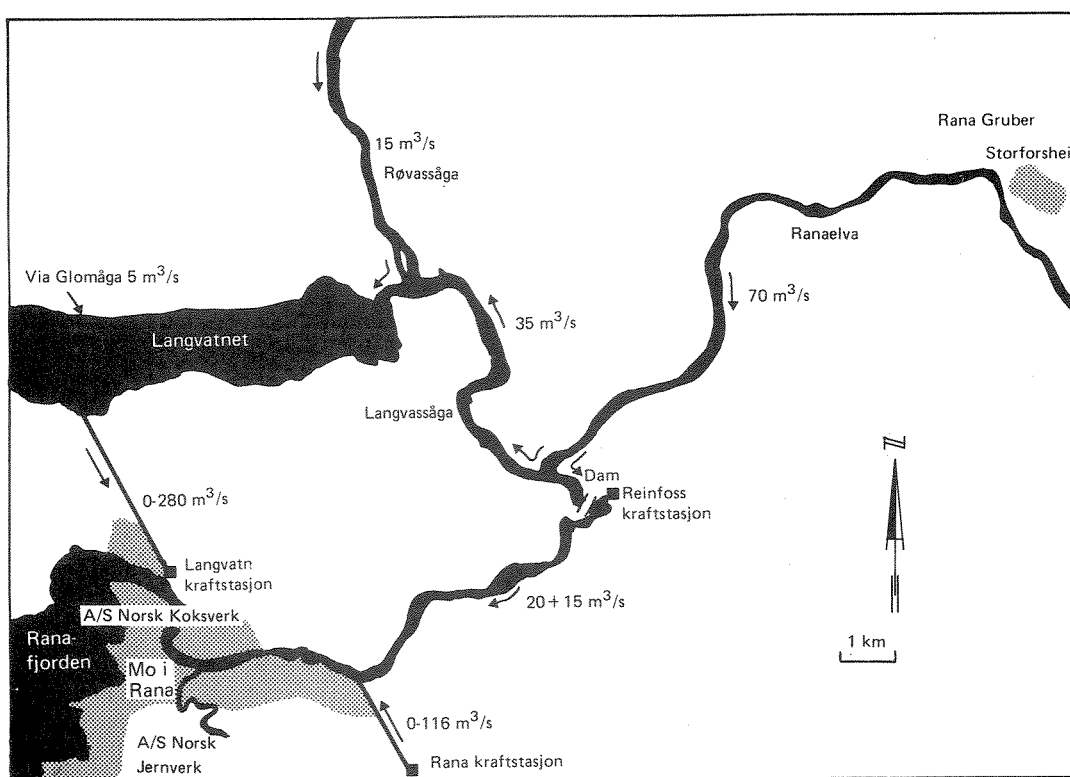


Fig. 5.6 Prinsippkisse over vannføringsforholdene i nedre deler av Ranaelva etter Stor-Glømfjord- og Melfjordutbyggingene. Mediane sommervannføringer (august).

Som tidligere nevnt kan vannføringa selv i dagens situasjon bli så liten at det må kompenseres med vann via Langvassåga for å tilfredsstille kravet i manøvreringsreglementet for Reinforsen. I slike perioder vil også vannføringa i Røvassåga være kraftig redusert da mesteparten av bretilsaget blir overført til Melfjorden, men vil trolig være stor nok til å kompensere med vann til Reinforsen forutsatt at Langvatnet ikke er for mye nedtappet.

Hvis bare Stor-Glomfjord- og Melfjordprosjektet utbygges vil en vintersituasjon kunne tenkes å bli som vist i figur 5.7. Tilgangen på vann er for liten til å drive Langvatn kraftstasjon og hele dreneringen antas å måtte gå via Reinforsen.

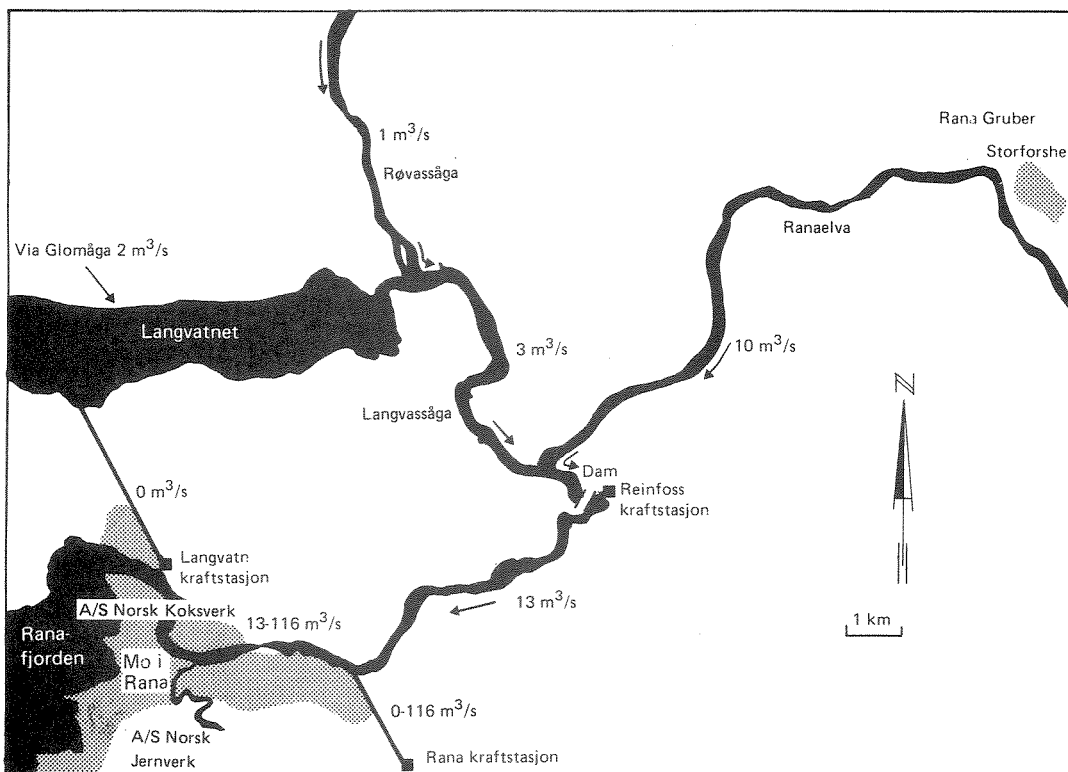


Fig. 5.7 Prinsippskisse over vannføringsforholdene i nedre deler av Ranaelva etter Stor-Glomfjord- og Melfjordutbyggingene. Mediane vintervannføringer (februar).

De planlagte vassdragsreguleringene i Saltfjell/Svartisenområdet vil få omfattende innvirkning på vannføringsforholdene i Ranavassdraget. I figurene 5.8, 5.9 og 5.10 er det forsøkt å gi en skjematisk framstilling av vannføringsendringene i noen av de berørte vassdragsavsnittene etter de reguleringer som er beskrevet i det foregående.

Figur 5.8 viser restvannføringa i Ranaelva i prosent av dagens "normalvannføring" etter Nord-Ranautbyggingen. Det må bemerkes at dagens "normalvannføring" i Ranaelva er 45 % av opprinnelig før samløp med Bjøllåga og 80 % av opprinnelig før samløp med Langvassåga som følge av tidligere fraføringer av Gubbeltåga/Virvasselva.

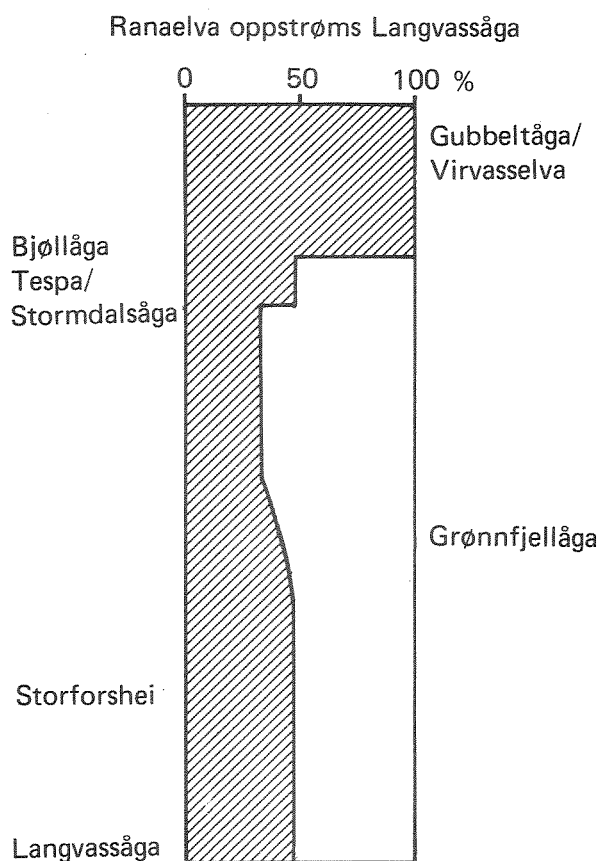


Fig. 5.8 Restvannføringa (skravert) i Ranaelva i prosent av dagens normalvannføring etter Nord-Ranautbyggingene.

Figur 5.9 viser restvannføringa i Røvassåga i prosent av dagens normalvannføring etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og Nord-Ranautbyggingene. Nedstrøms tunnelinntaket til kraftstasjonen blir Røvassåga tørrlagt, men vannføringa øker til 37 % før samløp med Blakkåga. Deretter avtar normalvannføringa til 16 % av naturlig før samløp med Svartiselva, forutsatt at kraftstasjonen ikke kjøres, og før samløp med Langvassåga vil vannføringa være ca. 25 % av naturlig. Ved kjøring av kraftstasjonen vil vannføringa i Røvassåga nedstrøms kraftstasjonen variere avhengig av driftsvannføringa.

I figuren (5.9) er også vist vannføringa i prosent av normalvannføringa ved middel driftsvannføring i kraftstasjonen. Umiddelbart nedstrøms kraftstasjonen vil vannføringa i Røvassåga være 942 % av normalen. Deretter avtar vannføringa i forhold til normalen til 154 % etter samløp med Blakkåga, 112 % etter samløp med Svartiselva og 111 % før samløp med Langvassåga. Ved maksimal driftsvannføring vil vannføringa umiddelbart nedstrøms kraftstasjonen være vel 1700 % av normalvannføringa.

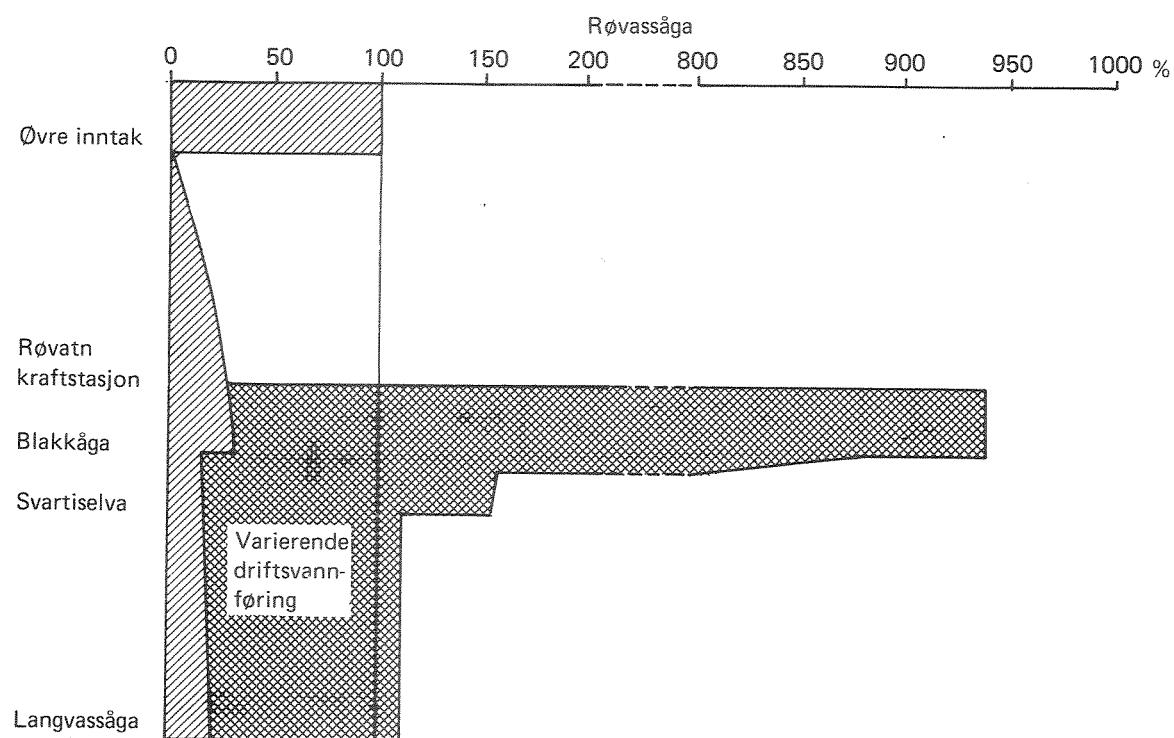


Fig. 5.9 Restvannføringa (skravert) i Røvassåga i prosent av dagens normalvannføring etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og Nord-Ranautbyggingene.

Figur 5.10 viser restvannføringa i Glomåga, Blakkåga, Svartiselva og Røvassåga i prosent av dagens normalvannføring etter Stor-Glomfjord- og Melfjordutbyggingene. Dagens "normalvannføring i Glomåga ved Berget er i dag ca. 63 % av opprinnelig etter fraføring av Tærskaldvatna og Austerdalsvatnet.

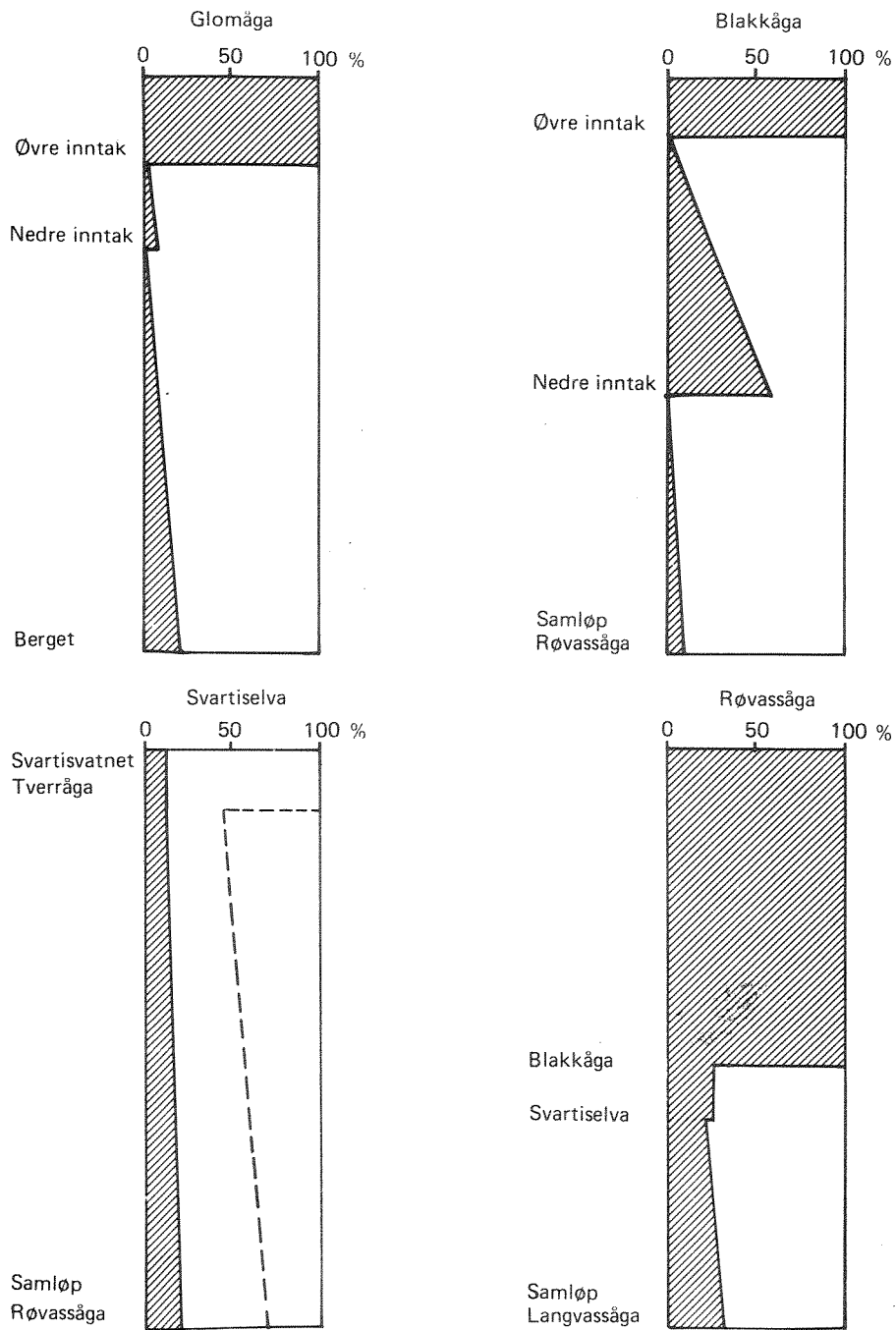


Fig. 5.10 Restvannføringa (skravert) i Glomåga, Blakkåga, Svartiselva og Røvassåga i prosent av dagens normalvannføring etter Stor-Glomfjord-, Melfjord- og Nord-Ranautbyggingene.

## 6. VANNKJEMI

### 6.1 Materiale

Ved befaring i Ranavassdraget i august 1976 ble det tatt prøver til vannkjemiske analyser fra Svartisvatn (73 m o.h.), Langvatnet (44-41 m o.h.), Søndre Bjøllåvatn (632 m o.h.) og Nordre Bjøllåvatn (706 m o.h.). Ved befaring i juli 1978 ble vannprøver innsamlet fra Langvatnet og Nordre Bjøllåvatn.

I tillegg foreligger vannkjemiske data fra Lønstindvatn (1064 m o.h.) og Navnløs (964 m o.h.) i nedbørfeltet til Søndre Bjøllåvatn, innsamlet i mars 1975 i forbindelse med forskningsprosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (Wright og medarb. 1977). Snøprøver fra samme område og fra Helenvatn (858 m o.h.) ved Svartisen ble innsamlet i mars 1976 (Henriksen og medarb. 1976).

Analyseprogrammet for disse prøvene omfatter både hovedkomponentene kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid og sulfat samt plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen. Dessuten foreligger data om næringsalter på månedlige prøver fra perioden mai 1978 til mai 1979 ved følgende elvelokaliteter: Ranaelva ved Mo (RA 12), Langvassåga (RA 13), Ranaelva nedstrøms Storforshei (RA 18), Ranaelva oppstrøms Storforshei (RA 19) og utløp fra Rana Gruber (RA 19 a).

En av analysene omfatter også elementene kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, jern, mangan, bly, kobber, sink og kadmium.

### 6.2 Nedbørkvalitet

Snøprøvene fra fjellområdene både ved Bjøllåvatna og sør for Svartisen viste pH-verdier på ca. 5.0 noe som er vanlig for ikke forurenset nedbør, og kan betraktes som tilsvarende det nordatlantiske bakgrunnsnivå (Johannessen og Wright 1980). Hovedkomponentene er sjøsalter, dvs. komponenter fra sjøvann som er transportert med nedbørene (særlig Na, Mg, Cl og SO<sub>4</sub>). Trekket disse fra (tabell 6.1) fås en liten mengde rest-sulfat som tilsvarer det nordatlantiske bakgrunnsnivå for sulfat i nedbør.



Tabell 6.1 Analyseresultater (µekv./l) for hovedkomponentene i snø fra områdene ved Bjøllåvatn og Svartisen og hovedkomponentene fratrukket sjøsaltbidraget. Dette er beregnet fra magnesiumkonsentrasjonen og forholdet mellom magnesium og angjeldende komponent i sjøvann.

	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Ca	Mg	Na	K	H <sup>+</sup>	
Lønstindvatn	3,2	2,5	18,7	93,0	3,5	14,0	85,2	2,8	9,5	Snø
Navnløs	2,9	2,5	16,7	67,7	1,5	14,8	63,5	3,5	7,1	
Helenvatn	1,4	1,7	12,5			11,5			9,9	
Lønstindvatn			11,4	21,6	0,8	0	24,0	1,5		Snø uten sjøsalt
Navnløs			9,0	-7,8	-1,3	0	-1,2	2,2		
Helenvatn			6,5			0				

### 6.3 Vannkvalitet

#### Innsjøer

Resultatene av vannanalysene fra Svartisvatn, Langvatnet, Nordre- og Søndre Bjøllåvatn er gitt i tabell 6.2.

Tabell 6.2

Lokalitet	Dyp m	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	Turb. FTU	µg/l				Perm mg O/l	mg/l						Alkalitet mekv./l	pH
					Tot P	Ort P	Tot N	NO <sub>3</sub>		Ca	Mg	Na	K	SO <sub>4</sub>	Cl		
Svartisvatn aug. 1976	Gj.snitt 1 & 20 m	27,0	-	14,5	29	5	100	<10	-	2,6	0,77	2,00	0,78	2,1	3,9	0,12	6,9
Langvatn aug. 1976	"	26,0	-	3,2	8	2	90	<10	-	2,5	0,48	1,49	0,41	1,5	2,7	0,12	6,9
N.Bjøllåvatn aug. 1976	"	16,5	10	0,16	-	< 2	100	20	-	0,9	0,23	1,59	0,50	1,0	3,1	0,03	6,6
S.Bjøllåvatn aug. 1976	"	16,7	10	0,17	-	< 2	75	<10	-	1,2	0,25	1,47	0,29	1,0	2,6	0,05	6,8
Langvatn juli 1978	0 - 10 m	22,5	21,5	8,2	14	< 2	100	45	2,3	2,4	0,43	1,24	0,67	1,5	2,0	-	7,7
N.Bjøllåvatn juli 1978	0 - 10 m	15,3	5	0,21	-	< 2	50	35	0,8	0,8	0,22	1,40	0,33	0,9	2,4	-	7,3

Dreneringsområdene til de undersøkte vannene er hovedsakelig uberørte fjellområder, noe som gir svært lave konsentrasjoner av nitrogenforbindelser, som sammen med fosfor utgjør de viktigste næringsbegrensende stoffer for algevekst. Fosforkonsentrasjonene var imidlertid høye i Langvatnet og Svartisvatnet, noe som trolig har sammenheng med analytiske problemer da disse innsjøene er sterkt belastet med breslam. Fosfat er ofte adsorbent til breslampartiklene og vil ved den benyttede analysemetoden bli registrert som løst fosfat i analysen, men breslammet kan også i seg selv ha medvirket til altfor høye verdier.

Som følge av algenes opptak av nitrat i produksjonssesongen er konsentrasjonen av dette næringsstoffet vanligvis lavest i juli/august og gir liten informasjon om innsjøens produksjon. Imidlertid er totalnitrogenverdiene svært lave, mindre enn 100 µg N/l, og indikerer liten biomasse av alger og følgelig lav produktivitet.

Konduktivitetsverdiene gir et mål for innholdet av løste salter i vannet. Laveste verdier ble registrert i Bjøllåvatna, mens Langvatnet og Svartisvatnet hadde et noe høyere saltinnhold (tabell 6.2).

Vestsiden av nedbørfeltet til Bjøllåvatna består av glimmerskifer med kalkstein som forvitrer lett og vil tilføre vannet forvittringsprodukter som bl.a. bufrer vannet mot eventuell sur nedbør. Berggrunnen på østsiden av Bjøllåvatna er imidlertid granitt/granittisk gneis som forvitrer dårlig og gir vannet dårlig bufferkapasitet. Lønstindvatnet, som ligger i dette granittmassivet og drenerer til S. Bjøllåvatn, har lavt kalkinnhold (tabell 6.3) og kan best sammenliknes med Kjemåvatnet som ligger i samme granittmassivet og er det av de undersøkte vannene i Saltfjellområdet med lavest saltinnhold (NIVA 1980 b).

Svartisvatnet og Lagnvatnet har et noe høyere saltinnhold, spesielt kalsium og magnesium, noe som skyldes berggrunnen i området omkring innsjøene som hovedsakelig består av glimmerskifter. Svartisvatnet tilføres imidlertid mye ionefattig smeltevann fra Austerdalsisen som fortynner saltkonsentrasjonen i vannet.

Langs nordsiden av Langvatnet er det forholdsvis store forekomster av kalkstein og dolomitt som bidrar med forvittringsprodukter til vannmassene. Fra vestsiden av Langvatnet tilføres ionefattig vann fra granittområdet omkring Høgtuvbreen samt smeltevann fra denne og fra store deler av Svartisen.

### Ranaelva

Resultatene av de månedlige observasjonene fra Ranaelva ved Mo, oppstrøms- og nedstrøms Storforshei samt utløpet fra Rana Gruber er gitt i vedlegg 2, 4, 5 og 6.

Vannkvaliteten i Ranaelva på stasjonen oppstrøms Storforshei må betegnes som bra. Nedbørfeltet er i stor grad uberørte fjellområder med berggrunn av granitt-gneiskarakter, men også store områder med glimmerskifer og kalkstein, det siste spesielt i nedbørfeltets nedre del. Kalksteinen gir god bufring mot f.eks. sur nedbør, og pH i elvevannet var forholdsvis høy. Gjennomsnittsverdi av 20 pH-observasjoner i undersøkelsesperioden var 7.43, dvs. noe over nøytralt punktet. Høyeste pH-verdi, 7.85, ble registrert mens grunnvannstilførselen dominerte, like før vårmeltingen. Laveste verdi, 6.98, ble målt i slutten av juni som følge av stor tilførsel av ionefattig smeltevann fra høyfjellet.

Konduktivitetsverdiene som gir et mål for innholdet av løste salter i vannet varierte på tilsvarende måte som pH-verdiene avhengig av smeltevanntilførselene. Gjennomsnittsverdien var 45.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , for 20 målinger. Høyeste verdi, 88.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ble målt i mai like før vårflommen startet, mens laveste verdi, 17.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ble registrert under flommen i juni.

Bosettingen oppstrøms Storforshei er spredt, men enkelte observasjoner av termotabile koliforme bakterier (tarmbakterier) viser at menneskelig aktivitet har en viss innvirkning på den hygieniske vannkvaliteten. Konsentrasjonen av plantenæringsstoffet nitrat indikerer imidlertid at påvirkningen fra jordbruksaktiviteter eller husholdningskloakk ikke er særlig stor. Verdiene av fosfor fra elvevann er imidlertid vanskeligere å tolke, da fosformengdene er betinget av variasjoner i biologisk omsetning, variasjoner i avrenning fra nedbørfeltet og spesielt av forskjeller i transport av partikkelbundet fosfor.

Vannkvaliteten i Ranaelva nedstrøms Storforshei viser derimot tydelig effekt av menneskelig aktivitet i området. Kloakkpåvirkning indikeres best av konsentrasjonen av tarmbakterier i vannet. Mens antallet termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml i elvevannet oppstrøms Storforshei varierte mellom 0 og 14, geometrisk middel 2.7 av 13 observasjoner, var variasjonsbredden nedstrøms Storforshei 4-281 med geometrisk middel 53.2 av 18 observasjoner. Til sammenlikning kan nevnes at helsemyndighetenes (Statens Institutt for Folkehelse's) øvre grense for badevann er 50 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml.

Det er også en generell økning i konduktivitetsverdiene nedstrøms i forhold til oppstrøms Storforshei. Dette kan ha naturlige årsaker som følge av økt tilførsel av forvittringsprodukter fra berggrunnen. Økningen av nitrogenforbindelser på stasjonen nedstrøms Storforshei skyldes imidlertid menneskelig aktivitet i området. I figur 6.1 er vist nitratkonsentrasjon i Ranaelva på stasjonene ovenfor og nedenfor Storforshei.

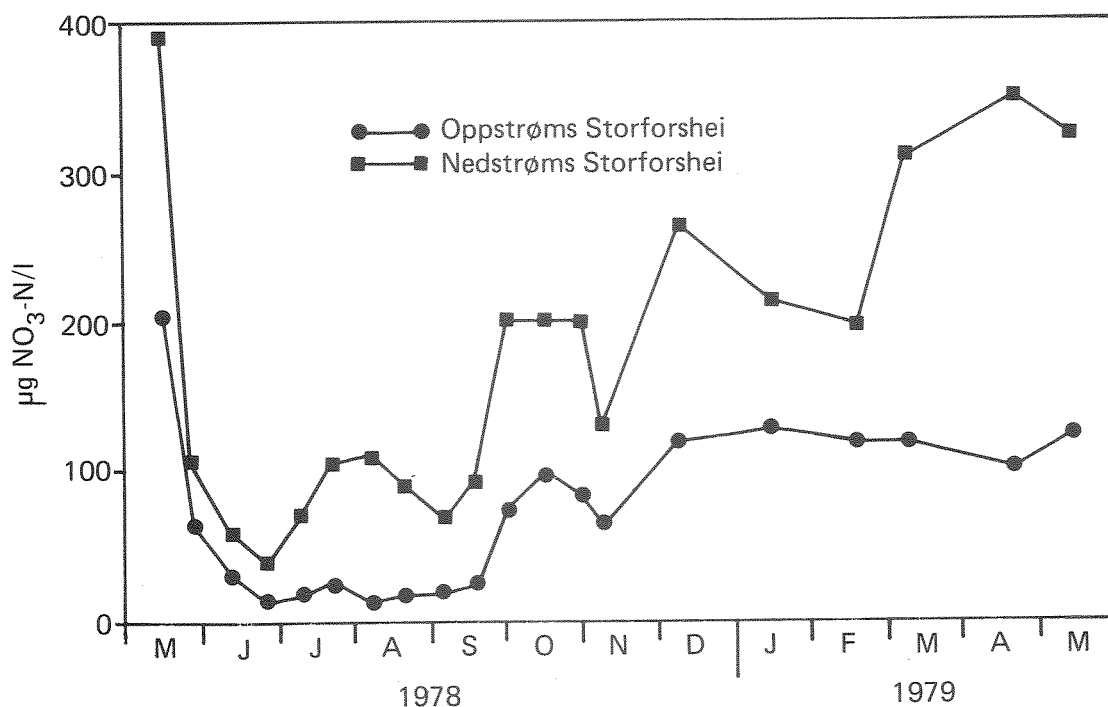


Fig. 6.1 Nitratkonsentrasjoner ( $\mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$ ) i Ranaelva oppstrøms og nedstrøms Storforshei i perioden mai 1978 - mai 1979.

Oppstrøms Storforshei er nitratkonsentrasjonene lave i produksjons-sesongen juni-september. Dette er et naturlig fenomen og har sammenheng med at nitrat, som er et viktig plantenæringsstoff, bindes kraftigere i jordsmonnet og tas opp av alger, moser og høyere planter i vekstperioden. Om vinteren er nitratkonsentrasjonen høyere på grunn av nedsatt primærproduksjon.

Variasjoner i nitrogenkonsentrasjonen er i tillegg avhengig av forskjeller i avrenningen fra nedbørfeltet. De lave nitratkonsentrasjonene i slutten av juni skyldes kraftig fortynning på grunn av smelte vann fra høyfjellområdene (se vannføring figur 5.1).

Også nedstrøms Storforshei er nitratkonsentrasjonene lavest om sommeren, men mens kurven (figur 6.1) for stasjonen oppstrøms er jevnt lav hele sommeren, er det en økning i nitratkonsentrasjonen på stasjonen nedstrøms. Denne konsentrasjoneøkningen må tilskrives utslipp av avløpsvann fra husholdning og/eller industri.

Som tidligere nevnt indikerte forholdsvis store mengder tarmbakterier at Ranaelva ved Storforshei mottar husholdningskloakk som bl.a. er en viktig kilde for gjødslingsstoffene nitrogen og fosfor. De fleste husstander på Storforshei er tilknyttet et mekanisk renseanlegg som ifølge undersøkelser i 1976 og 1978 teknisk sett virker tilfredsstillende (SFT 1979). En oversikt fra Statens forurensningstilsyn (SFT 1978) viser imidlertid at denne type renseanlegg har svært dårlig rensekapasitet med hensyn på viktige forurensningskomponenter. For eksempel er renseeffekten for organisk stoff 25-35 % og for totalfosfor bare 10-15 %.

I tillegg til husholdningskloakken er virksomheten ved Rana Gruber og Dyno Industrier en viktig nitrogenkilde. Dette skyldes at en av hovedkomponentene i sprengstoffet som brukes i gruvedriften er ammoniumnitrat.

Avrenningen fra gruveområdene forårsaker til enkelte tider svært høye nitrogenkonsentrasjoner i utløpsbekken. Utenom snøsmeltingsperioden på forsommeren, da store mengder nitrogenfattig smelte vann tilføres fra Ørtfjell - Svartisfjellområdet, er de målte verdier større enn 400 µg totalnitrogen pr. liter. Høyeste registrerte verdi var 3 mg/l medio april 1978 (vedlegg 6).

Vannkvaliteten på stasjonen i Ranaelva ved Mo bestemmes av varierende tilførsler fra forskjellige vassdragsavsnitt ovenfor. Antallet termostabile koliforme bakterier varierte i undersøkelsesperioden mellom 1-112 pr. 100 ml, med geometrisk middel 27.6 av 18 observasjoner. Disse forholdsvis høye tallene skyldes at en stor del av husholdningskloakken fra bebyggelsen langs elva går urensset ut i resipienten. Vannet i de nederste deler av Ranaelva er imidlertid i stor grad påvirket av utløpsvannet fra Rana kraftstasjon som kommer ut ca. 2 km ovenfor prøvetakingsstasjonen. Dette vannet utgjør en stor del av dreneringen fra fjellområdene langs svenskegrensen mellom Nasa i nord og Okstindan i sør, og er en vesentlig fortynningsfaktor når vannføringa i elva er liten og kraftverket kjøres for fullt (maks. driftsvannføring i undersøkelsesperioden var  $87 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ).

Figur 6.2 viser at konduktivitetsverdiene i Ranaelva ved Mo, nedstrøms Storforshei og i Langvassåga i hovedsak varierer mellom 15-55  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i perioden juni-november.

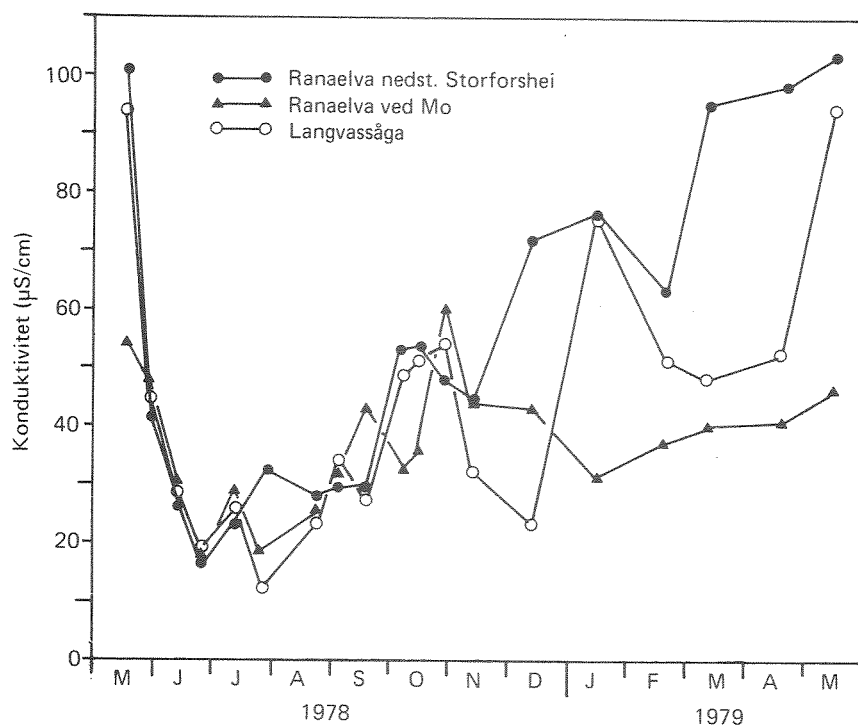


Fig. 6.2 Konduktivitetsverdier ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) i Ranaelva ved Mo, nedstrøms Storforshei samt i Langvassåga mai 1978 - mai 1979.

Fra desember-mai dominerer grunnvannstilsiget på stasjonen ved Storforshei og konduktivitetsverdiene øker. Også i Langvassåga øker konduktivitetsverdiene, men mindre markert antakelig på grunn av tilsig fra Langvatnet. I Ranaelva ved Mo holder konduktivitetsverdiene seg lavere om vinteren på grunn av tilførsel av oppmagasinert ionefattig vann via kraftstasjonen.

I tillegg til endringer i vannføring og vannkvalitet forårsaket av driftvariasjoner i Rana kraftstasjon, påvirkes vannkvaliteten i Ranaelva nedstrøms Reinforsen av kjøringen av Langvatn kraftstasjon. Når kraftstasjonen kjøres og/eller når Langvatnet er nedtappet, renner brevannet fra Blakkåga/Svartiselva/Røvassåga inn i Langvatnet og ut gjennom kraftstasjonen i Ranosen. I flomperioder eller når kraftstasjonen står, vil brevannet kunne komme ut i Ranaelva ved Reinforsen.

Turbiditet er et mål for partikkelinnholdet i vannet, og selv om høye turbiditetsverdier kan forekomme under flomperioder i ikke-brepåvirkede vassdrag, er høye turbiditetsverdier karakteristisk for brevann.

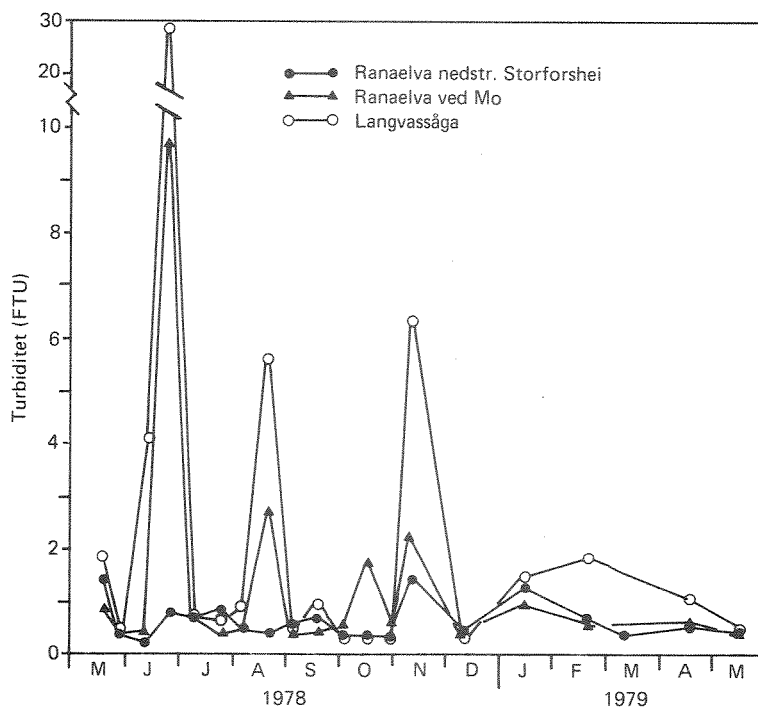


Fig. 6.3 Turbiditet (FTU) i Ranaelva ved Mo, nedstrøms Storforshei samt i Langvassåga mai 1978 - mai 1979.

I figur 6.3 er vist turbiditetsverdier for Ranaelva ved Storforshei, Ranaelva ved Mo og for Langvassåga. De høye turbiditetsverdiene i Langvassåga og Ranaelva ved Mo i juni og november har sammenheng med henholdsvis vår- og høstflommen i vassdraget (se figur 5.1). De forholdsvis høye verdiene på de to nevnte stasjonene i august skyldes trolig tilførsel av brevann fra Langvatnet/Røvassåga via Langvassåga for å kompensere den lave vannføringa i Ranaelva på dette tidspunkt (se Hydrologikap.).

### Langvassåga

Resultatene av de månedlige vannanalysene fra Langvassåga er gitt i vedlegg 3. Vannkvaliteten fra denne elvestasjonen skiller seg ikke vesentlig fra Ranaelva. Som i Ranaelva ved Storforshei varierer vannkjemien i Langvassåga etter hvor mye grunnvannstilsiget blir fortynnet under flomperioder.

Imidlertid vil strømningsretningen i elva være avgjørende for vannkvaliteten på stasjonen. Når vannstrømmen går fra Reinforsen mot Langvatnet er det vann fra Ranaelva som avgjør vannkvaliteten. Når strømmen går motsatt vei, vil det som regel være dominert av slamholdig, kaldt brevann fra Svartisenområdet. I dette tilfellet vil vannet være påvirket av sigevann fra Ranas kommunale søppelfyllplass som har avløp i elva ca. 1,5 km ovenfor stasjonen.

Da strømningsforholdene i elva ved prøvetakingen ikke er kjent, er spesielle forhold i vannkjemidataene vanskelig å tolke. Hvorvidt det observerte antall tarmbakterier 0-106 pr. 100 ml, geometrisk middel 12,2 av 17 observasjoner, skyldes påvirkning fra søppelfyllplassen eller har andre kilder, er vanskelig å avgjøre uten nærmere undersøkelser. Men at sigevannet fra fyllplassen er en forurensende faktor er klart. Det fremgår til eksempel av tabell 6.4 som viser svært høye verdier av bl.a. nitrogen (25 mg tot N/l), jern (34,5 mg Fe/l) og zink (580 µg Zn/l). Imidlertid var vannføringa svært lav.

I tabell 6.4 er også gitt resultater fra stasjonene i Ranaelva og utløpet fra Rana Gruber. Analysene er innsamlet tidlig i mai, et tidspunkt da grunnvannstilsiget dominerer og konsentrasjonene av forvittringsprodukter vil være på sitt høyeste (f.eks. Ca).



Tabell 6.4 Analyseresultater fra Ranaelva ved Mo, oppstrøms og nedstrøms Storforshei, utløp Rana Gruber samt utløp fra Rana kommunes søppelfyllplass. Prøver tatt mai 1978.

	pH	Kond. µS/cm	TP TN		Ca Mg Na K SO <sub>4</sub> Cl							Fe Mn Pb Cu Zn Cd					
			← µg/l →		← mg/l →							← µg/l →					
Ranaelv oppstr. Storforshei	7,79	93,2	7	350	14,1	2,7	1,95	0,92	4,4	2,8	< 10	3,0	< 1	3,5	<10	< 0,1	
" nedstr. "	7,79	114	8	580	16,6	3,4	2,00	1,08	10,0	3,2	40	9,5	< 1	4,5	<10	0,1	
Utløp Rana Gruber	7,87	225	7	3080	33,5	6,7	2,75	2,48	34,0	4,6	120	49,5	< 1	4,0	<10	0,1	
" Rana fyllplass	6,66	703	500	25000	60,0	12,0	48,0	11,0	5,0	64,0	34500	4650	3,5	4,0	580	0,8	
Ranaelv v. Mo	7,47	59,0	10	190	8,3	1,5	1,60	0,64	4,1	2,8	90	10,5	< 1	2,0	<10	< 0,1	

Det fremgår av tabellen at tungmetallkonsentrasjonene i ellevannet og i utløpet fra Rana Gruber er små. Tabellen viser også hvordan konsentrasjonen av de fleste stoffer øker fra stasjonen oppstrøms til stasjonen nedstrøms Storforshei. Det er også klart fra tabellen at utløpsvannet fra Rana Gruber er en medvirkende årsak til denne økningen. Dessuten indikerer tallene at det på stasjonen ved Mo må ha vært tilførsel av mer ionefattig vann (Rana kraftverk).

## 7. PLANTEPLANKTON

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

Endringer i algenes naturlige miljø vil raskt gi seg utslag i endringer i artssammensetningene og mengdene av alger.

Slike endringer kan f.eks. være endringer i gjennomstrømmingen på grunn av endringer i vannføringer i tilløpselvene. Endringer i partikkeltransporten til innsjøen gir seg utslag i forandringer i lysklimaet. Dette påvirker igjen algenes vekstbetingelser.

Storglomvatnet og Langvatnet var de eneste innsjøene i området som ble undersøkt med hensyn på planteplanktonmengde og sammensetning i 1978. Ved en undersøkelse i 1976 ble det også tatt prøver fra Svartisvatn. Alle disse innsjøene er sterkt påvirket av partikkelinnhold forårsaket av breslamtilførslene, noe som i sterk grad hindrer lystilgangen til vannmassene, og dermed hemmer veksten av planktonalgene.

I figur 7.1 er fremstilt analyseresultatene fra 1978-undersøkelsene sammen med tilsvarende resultater av undersøkelsene i 1976. Som det fremgår av resultatene var planteplanktonkonsentrasjonen i alle innsjøene på undersøkelsestidspunktet svært lav, og selv om en bare har resultater fra ett tidspunkt av vekstsesongen, er det ikke noe som tyder på at det har vært nevneverdig større mengder til andre tider av sesongen.

Foruten at disse innsjøene har svært små naturlige tilførsler av næringsalter, er det klart at det store breslaminholdet hindrer algeveksten effektivt. Hvis breslaminholdet blir fjernet, vil høyst sannsynlig algemengdene øke noe også i disse innsjøene til det nivået en finner i de ikke-brepåvirkete innsjøene i området. Selv om dette innebærer en 3-4-dobling av konsentrasjonene, vil fremdeles algeinnholdet være svært lite sammenliknet med upåvirkete høyfjellssjøer i Sør-Norge.

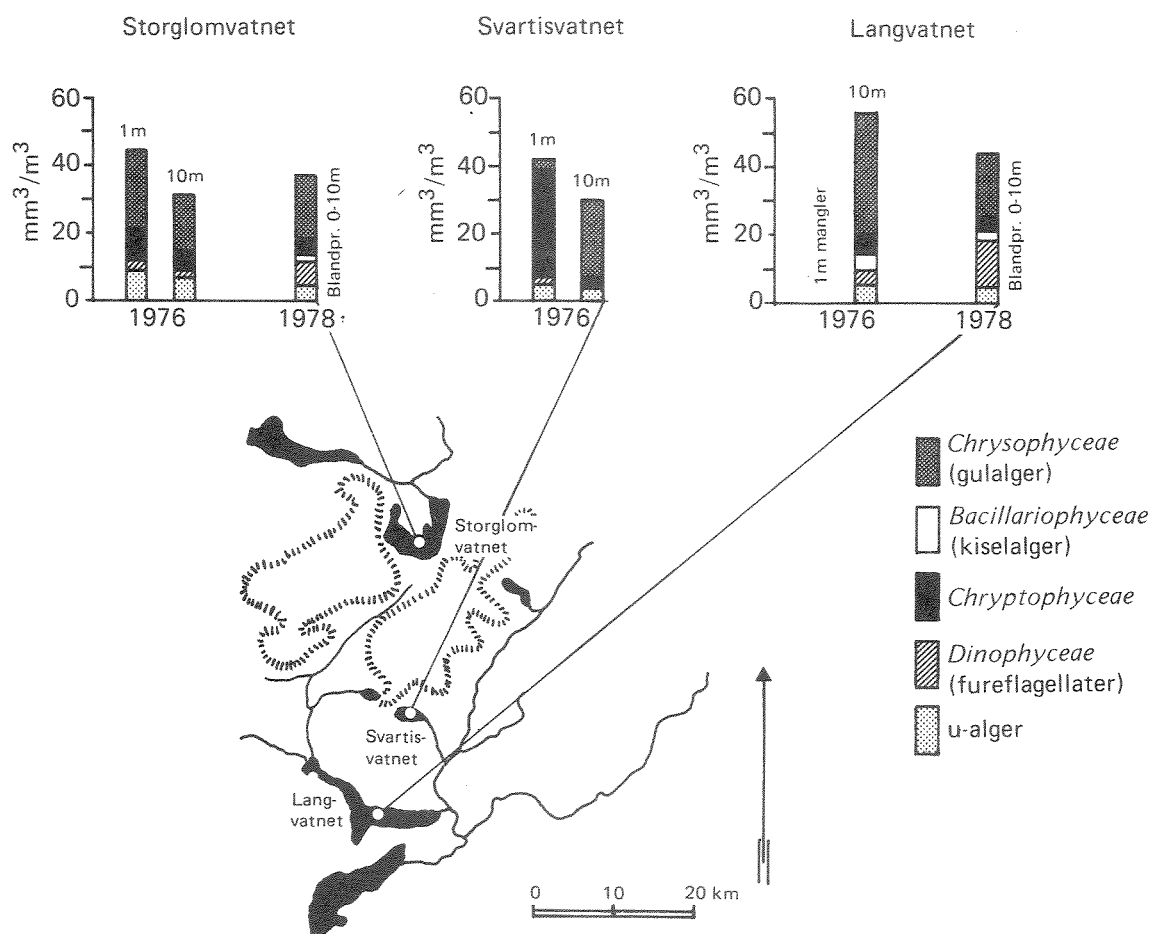


Fig. 7.1 Mengde og relativ sammensetning av planteplankton i Storglomvatnet og Langvatnet i 1976 og 1978 samt i Svartisvatnet i 1976.

## 8. BEGROING

På samme måte som planktonets 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, bunnsstrat og partikkeltransport, gir seg raskt synbare utslag på 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 tre elvestasjoner i Ranavassdraget. Da prøvene ble samlet inn av forskjellige personer på de ulike prøvetakingsdatoer, er det sannsynlig at disse ikke har vært på nøyaktig de samme lokalitetene i elvene hver gang. Dette kan være årsaken til at f.eks. analysene av moser, som er flerårige planter, er blitt noe forskjellige.

Det mest markerte trekk i begroingsanalysene er at grønnalgen *Ulothrix zonata* blir fremtredende nedstrøms Storforshei, mens denne ikke ble registrert oppstrøms. Denne grønnalgen blir regnet som en indikatorart på forurensende tilførsler. Arten ble også registrert på stasjonen oppstrøms Mo i Rana, men bestemmelsen av materialet fra 7. mai er her noe usikker.

Nedstrøms Storforshei ble det også registrert en del begroing av en art av blågrønnalgeslekten *Oscillatoria*. Dette støtter opp under inntrykket av forurensende tilførsler til Ranavassdraget nedstrøms Storforshei.

Av mosene er *Blindia acuta* regnet for en renvannsindikator, og denne ble bare registrert på stasjonen oppstrøms Storforshei.

Tabell 8.1 Resultater av begroingsanalyser fra stasjoner i Rana-  
vasdraget i 1978

Organisme	Lokalitet	Ranaelva oppstr. Storforshei			Ranaelva nedstr. Storforshei			Ranaelva v. Mo i Rana			
		St. nr.	RA-19			RA-18			RA-12		
			Dato	6/5	15/7	13/9	6/5	15/7	13/9	7/5	15/7
<u>ALGER</u>											
<u>Blågrønnalger (Cyanophyceae)</u>	Dekn.gr.						1-2				
Oscillatoria sp.							xxx				
<u>Grønnalger (Chlorophyceae)</u>	Dekn.gr.	1		3	2	3	3	2-3	2	4	
Mougeotia sp. (b=30 µm)				xxx						xxx	
Spirogyra sp. (b=24-25 µm)										x	
Ulothrix sp. (muligens <u>U.zonata</u> )		x						xxx			
Ulothrix zonata					xxx	xxx	xxx		xxx		
Zygnema sp. (b=24-25 µm)		xx								xx	
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>	Dekn.gr.	3	1		2-3		3				
Achnanthes spp.		x			xx						
Ceratoneis arcus					xx						
Cymbella sp.					xx						
Diatoma vulgare					x						
Didymosphaenia geminata		xxx	xxx		xxx		xxx		+		
Gamphonema acuminatum					x		xx				
<u>Gulalger (Chrysophyceae)</u>	Dekn.gr.	1			3		3				
Hydrurus foetidus		xxx			xxx		xxx				
<u>MOSER</u>											
Blindia acuta				3-4							
Bryum sp.			+								
Fontinalis antipyretica					1		1	1	1	1	
Hygrohypnum ochraceum		2-3	3	3-4	3		2-3	1	1	2	
Schistidium alpicola v. rivulare							1				

xxx Dominerende innenfor vedkommende algegruppe

xx Vanlig innenfor vedkommende algegruppe

x Registrert innenfor vedkommende algegruppe

+ Enkelte eksemplarer registrert

## 9. REGULERINGSVIRKNINGER

Statskraftverkernes planer om reguleringer i forbindelse med kraftutbygging i Saltfjell-Svartisen - området vil medføre store forandringer i Ranavassdraget på grunn av omfattende overføringer av vann ut av og innen vassdragets nedbørfelt.

I figur 9.1 er vist en samlet oversikt over de viktigste eksisterende og planlagte overføringer som har eller får innvirkning på vannføringsforholdene i Ranavassdraget.

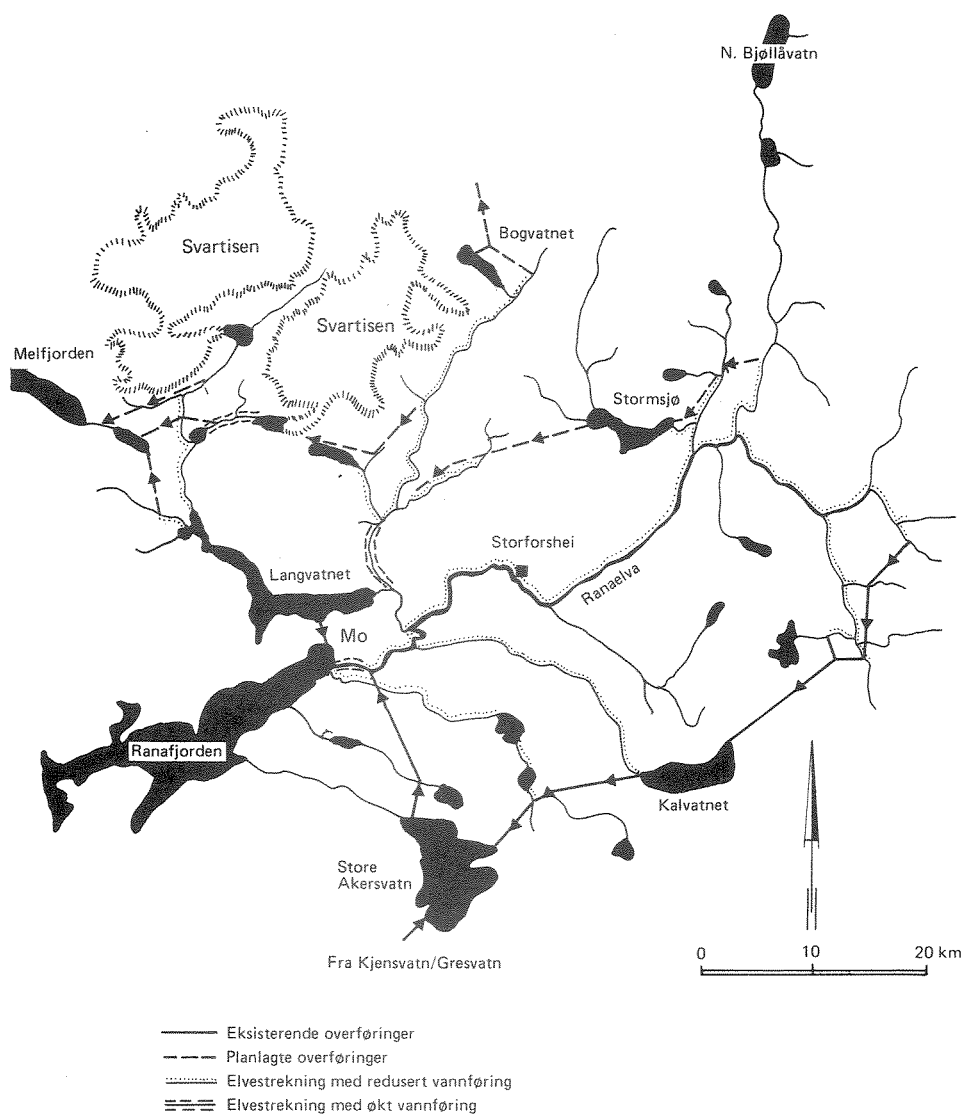


Fig. 9.1 Prinsippkisse over eksisterende og planlagte vassdragsreguleringer i Ranavassdraget.

Det vil bli store forandringer i vannføringsforholdene i flere elver, forandringer i vannets oppholdstid i innsjøer og endret tilførsel av smeltevann og brevann. Dessuten blir det flere kunstige reguleringsmagasiner. Disse forhold vil påvirke både vannkjemi og plante- og dyreliv på forskjellig måte. En vurdering av effekten av reguleringene er vanskelig å gi så lenge det ikke foreligger en samlet plan om hva en ønsker å bruke vassdraget til.

Fra et forurensningssynspunkt vil den mest negative effekt av de planlagte reguleringer i Ranavassdraget være den reduserte vannføringa i Ranaelva som resultat av overføringene av Bjøllåga, Tespa og Stormdalselva til Røvassdalen. Allerede med dagens vannføring er forurensningen merkbar, spesielt nedstrøms tettstedet Storforshei. I figur 9.2 er vist kumulativ prosentfordeling av nitratkonsentrasjonen i Ranaelva oppstrøms og nedstrøms Storforshei i perioden mai 1978 - mai 1979. Det fremgår av figuren at konsentrasjonene av nitrat i elvevannet var markert høyere på stasjonen nedstrøms Storforshei.

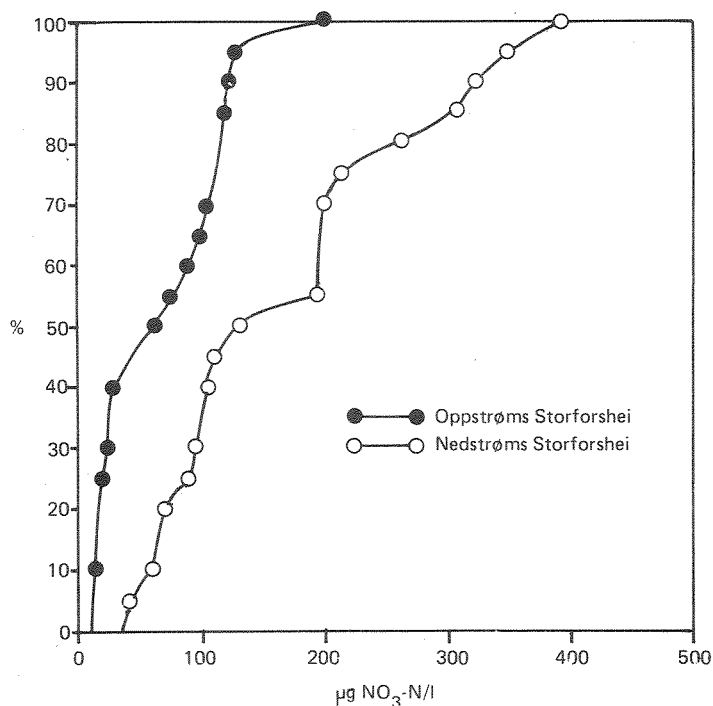


Fig. 9.2 Kumulativ prosentfordeling av nitratkonsentrasjonene i Ranaelva oppstrøms og nedstrøms Storforshei mai 1978 - mai 1979.

Beregning av mediankonsentrasjonen viser at det i undersøkellesperioden var 132 % høyere median nitratkonsentrasjon på stasjonen nedstrøms i forhold til oppstrøms Storforshei.

Hvis en nytter vannføringverdier for VM 712 (Nevernes) ved massetransport i Ranaelva ved Storforshei, vil dette underestimere transporten i elva nedstrøms Storforshei. Beregningene fra perioden mai 1978 - mai 1979 viser imidlertid at det transporteres 292 tonn nitrogen pr. år i Ranaelva nedstrøms Storforshei, mens det oppstrøms er beregnet til 182 tonn nitrogen, dvs. et tilskudd på 110 tonn nitrogen, hovedsakelig som nitrat.

En beregning fra perioden 1/7 - 15/9, en periode med lav vannføring, viser at det har vært en økning på 161,5 % på stasjonen nedstrøms i forhold til oppstrøms Storforshei, noe som tilsvarer et tilskudd på ca. 250 kg nitrogen pr. døgn.

Som tidligere nevnt (kap. 6), skyldes denne konsentrasjonsøkningen avløpet fra området ved Rana Gruber og utslipp av husholdningskloakk fra Storforshei. Renseeffekten i et mekanisk renseanlegg av den type som er i bruk på Storforshei er helt ubetydelig for nitrogenkomponenter og ca. 10-15 % for fosforforbindelser.

Selv om de fleste husstander på Storforshei er tilknyttet renseanlegget (ca. 900 personer), er rensekapasiteten ikke stor nok til å hindre betydelig begroing av alger i vassdraget. Ifølge lokalbefolkningen har begroingen tiltatt i de senere år, og begroingsmaterialet fra undersøkelsen viste da også at prøvene bestod av forurensningsindikerende arter innen blågrønnalgeslekten *Oscillatoria* og grønnalgen *Ulothrix zonata*.

Ved en eventuell regulering av vassdraget som skissert i planene for Nord-Rana-utbyggingen, vil det fraføres store mengder vann som kommer fra upåvirkede fjellområder. Disse vannmassene representerer en fortynningsfaktor og demper virkningene av de forurensende aktiviteter i området ved Storforshei.



I figur 9.3 er det gitt en oversikt over nedbørfeltet til Ranaelva oppstrøms Storforshei, og hvor stor del av nedbørfeltet som i dag er overført (Rana kraftstasjon) og hvor stor del som er planlagt overført (Rana kraftstasjon og Saltdal).

Ifølge Statskraftverkene vil Nord-Ranautbyggingen halvere median vannføring i Ranaelva ved Storforshei, noe som medfører at forurensningskomponentene oppkonsentreres som følge av redusert fortykning. Flomtoppene blir betydelig mindre, noe som har betydning for utspyling av akkumulert organisk materiale.

Problemer med begroing er størst på ettersommeren når vannføringa vanligvis er lav. Kombinasjonen lite vann (liten fortykning), høy temperatur og tilførsel av næringsrikt vann fra husholdningskloakk, industri eller jordbruksaktiviteter virker stimulerende på begroing av alger.

I tørkeperioder om sommeren tilføres en vesentlig del av vannet i Ranaelva fra brefeltene som drenerer gjennom Tespdalen og Stormdalen. Ved en eventuell regulering vil dette vannet ikke lenger være tilgjengelig som fortykningsfaktor og begroingsproblemene på strekningen Storforshei - Reinforsen vil øke.

Ranaelva nedstrøms Reinforsen er også belastet med urensset kloakk. Den mest kritiske strekningen er her fra Reinforsen og ned til Åenget. Nedstrøms Åenget tilføres Ranaelva vann fra Rana kraftverk, og dette vannet fortykker forurensningene i de nederste 5 km av elva.

Det vannet som eventuelt blir fraført oppstrøms Storforshei vil en kunne få tilbake til Ranaelva via Langvassåga fra Røvatn kraftstasjon. Imidlertid vil dette vannet sannsynligvis i størst mulig grad bli utnyttet i Langvatn kraftstasjon og vil neppe bli ført over Reinforsen utover de pålagte  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  som kreves ifølge dagens manøvreringsreglement.

Nedbørfelt Storforshei

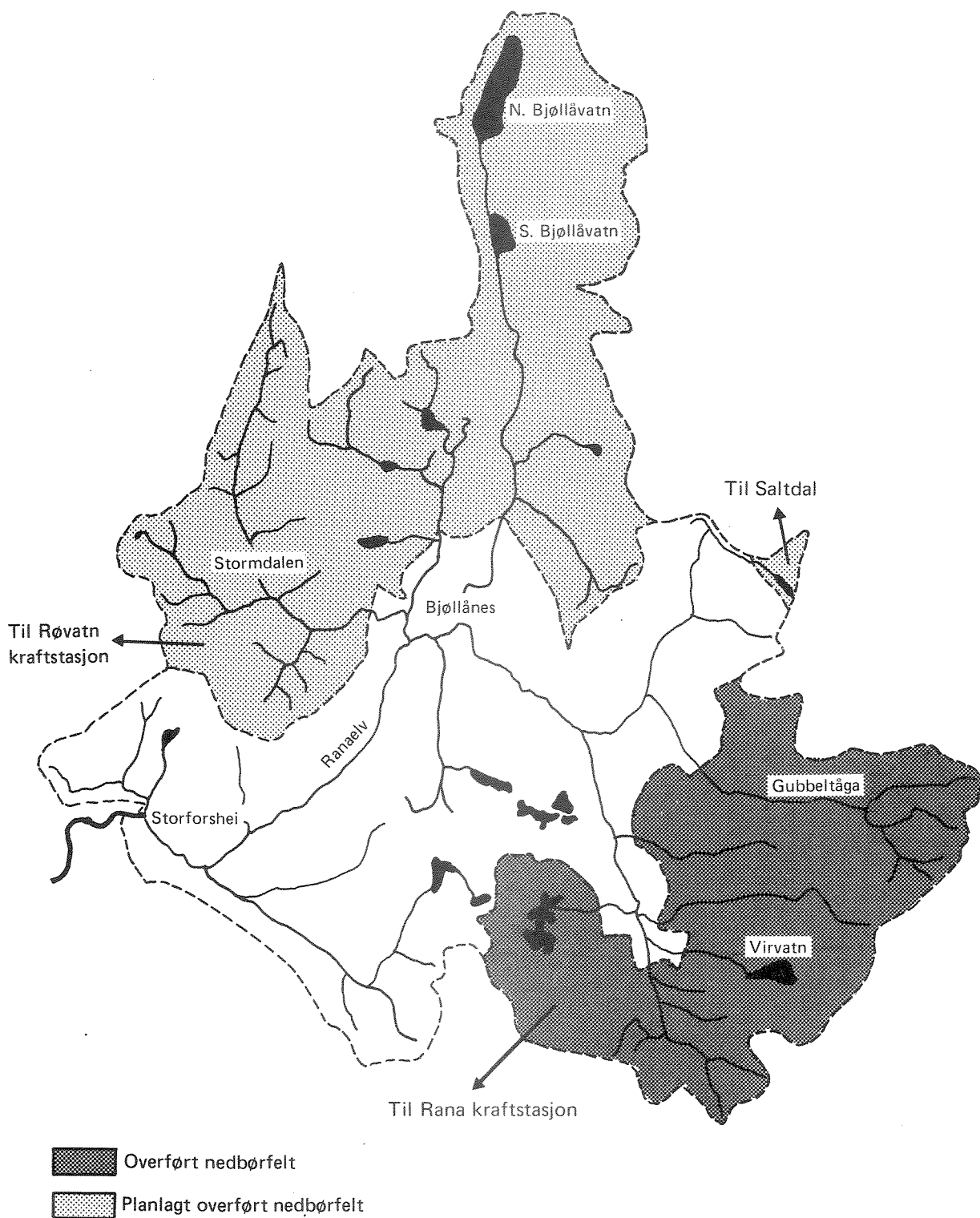


Fig. 9.3 Oversikt over nedbørfelt Ranaelva oppstrøms Storforshei med allerede overført nedbørfelt (Ranautbyggingen) og planlagt overført nedbørfelt (Saltal- og Nord-Ranautbyggingen).

I de tilfeller hvor vannstrømmen i Langvassåga går mot Reinforsen vil Ranaelva i tillegg belastes med sigevannet fra Rana kommunes søppelfyllplass på Røsvoll, som er det viktigste forurensningsutslipp i dette området. Når vannstrømmen i Langvassåga går motsatt vei, vil forurensningene føres inn i Langvatnet.

Sommeren 1978 ble en bekk som drenerer gjennom fyllplassen avledet samtidig som en steinfylling ble anlagt mot Langvassåga. Dette reduserte belastningen på elva betraktelig, men selv om siget fra fyllplassen i dag er lite, er det konsentrert og vil være en kilde til forurensning. Hvor stor betydning dette utslippet har i dag bør undersøkes nærmere.

Forurensningsproblemene har til nå ikke vært spesielt store i Langvassåga, noe som kan skyldes at elva av og til fører breslam. Breslammet hindrer veksten av alger og andre begroingselementer, og vil også kunne adsorbere og felle forurensende stoffer som f.eks. fosfat. Hvor stor evne dette breslammet har til å begrense begroingen i slike tilfeller er imidlertid lite kjent.

Spesielt i forbindelse med Melfjordutbyggingen vil det bli omfattende overføringer av brevann fra vassdrag i Rana over til Melfjorden. Vanligvis vil breslammet og det kalde brevannet virke hemmende både på plante- og dyrelivet i vann, og regnes å være en ulempe i et vassdrag. I de tilfeller hvor forurensningene er store og hvor en kan forvente begroingsproblemer, kan breslammet dempe effekten av forurensningene og har i så måte positiv betydning. Dette kan muligens være tilfellet f.eks. i indre deler av Ranafjorden.

Hvilken betydning fraføringen av brevannet får ved en eventuell utbygging av Melfjordprosjektet er vanskelig å forutsi, men dette bør undersøkes nærmere så en kan få mer erfaring om slike problemer.

Både Svartisvatnet og Langvatnet er i dag breslampåvirket. Begge innsjøene, men spesielt Langvatnet, ligger i områder med forholdsvis lettforvitrelig berggrunn som gir grunnvannet i området relativt høyt saltinnhold. Imidlertid vil smeltevannet fra fjellet og avrenning fra brefeltene fortynne saltinnholdet, samtidig som breslammet hemmer veksten av både planter

og dyr i vannet. På grunn av de store tilførselene av kaldt brevann er Svartisvatnet og Langvatnet lavproduktive.

Hvis størstedelen av brevannstilsiget fraføres disse innsjøene, som skissert i Melfjordutbyggingen, vil grunnvannstilsiget få en mer dominerende innflytelse på vannkvaliteten. Dette vil øke ioneinnholdet i vannet, og ettersom temperaturen vil bli høyere om sommeren, vannet klarere og tilslammingen av sedimentene avtar, kan en forvente at produksjonen i vannet øker både av planteplankton, zooplankton, bunndyr og fisk.

Svartisvatnet ligger i et område med lite fast bosetting. Etter en eventuell fraføring av brevannet vil Svartisvatnet få en helt annen karakter enn i dag.

En tilsvarende utvikling vil også finne sted i Langvatnet. Her er imidlertid en viss bosetting, men denne vil neppe ha negative effekter.

Ved en eventuell utbygging som skissert i planene for Melfjordutbyggingen vil det faglig sett være ønskelig med en oppfølging av tilstanden i disse innsjøene, spesielt med hensyn på den effekt fraføringen av breslammet vil ha.

## LITTERATUR

- Faafeng, B. og medarb. 1980. Vurdering av planlagte vassdragsreguleringer i Saltdalsvassdraget. 0-75114, datert 15. september 1980. Norsk institutt for vannforskning. 27 s.
- Henriksen, A., Johannessen, M., Joranger, E., Wright, R.F. og Dale, T. Regionale snøundersøkelser vinteren 1975-76. TN 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.
- Lundekvam, H., 1976. Sluttrapport fra forskningsprogrammet "Naturforurensning i forbindelse med husdyrbruket". NLVF-rapport nr. 235, 87 s.
- Mikkelsen, K. og medarb. 1974. Vannforurensninger fra jordbruket. Landsplan for bruken av vannressursene. Arbeidsrapp. nr. 6. Miljøverndep., 82 s.
- NVE, 1973. Atlas over breer i Nord-Skandinavia. Meddelelse nr. 22 fra hydrologisk avdeling. 315 s.
- NVE, Statskraftverkene 1977 a. Nord-Ranautbyggingen, teknisk-økonomisk plan, datert desember 1977.
- NVE, Statskraftverkene 1977 b. Melfjordutbyggingen, teknisk økonomisk plan, datert desember 1977.
- NVE, Statskraftverkene 1977 c. Nord-Ranautbyggingen og Melfjordutbyggingen. Hydrologi. Reguleringens virkning på vannføringsforholdene i Ranaelva, Blakkåga, Glomåga og Storvassåga. Datert desember 1977.
- NVE, Statskraftverkene 1978. Svartisutbyggingen. Innstilling, datert mai 1978.

Rognerud, S., Berge, D. og Johannessen, M., 1979. Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975-79. Telemark distrikthøgskole. Skrifter 38, 60 s.

SFT, 1978. Retningslinjer for dimensjonering av avløpsrenseanlegg. Statens forurensningstilsyn.

SFT, 1979. Oppfølging av NIVA's driftsundersøkelser i Nordland og Troms. Statens forurensningstilsyn, KR-avdelinger.

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 <sup>2</sup> 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.

Tabell a. Jordbruksforurensning inklusive bakgrunnsavrenning, nitrogen ( tonn/år ).

Nedbørfelt	Mikkelsen og medarbeidere		Lundekvam		Rognerud, Berge og Johannessen	
	Tot-N lok.	Tot-N + oppstrøms	Tot-N lok.	Tot-N + oppstrøms	Tot-N lok.	Tot-N + oppstrøms
Vefsna	V-14	3,05		4,19		2,97
	V-13	2,25	5,40	2,95	7,14	2,09
	V-12	7,20		9,92		7,04
	V-11	0,56		0,81		0,57
	V-10	1,44	9,20	1,98	12,71	1,41
	V-9	0,64	10,84	2,39	15,00	1,63
	V-8	1,11	17,25	1,58	23,72	1,12
	V-7	0,43		0,71		0,51
	V-6	0,03	0,46	0,09	0,80	0,07
	V-5	0,43	0,89	0,71	1,51	0,51
	V-4	4,32	22,56	6,57	31,80	4,66
	V-3	1,17	22,73	1,77	33,57	1,25
	V-2	3,60	27,33	3,58	39,15	3,96
	V-1	13,75	41,08	15,35	54,50	10,89
Rana	R-7	0,32		0,62		0,44
	R-6	1,58	1,90	3,10	3,72	2,20
	R-5	3,05	4,95	6,20	9,92	4,40
	R-4	2,68	7,63	5,27	15,19	3,74
	R-3	4,41		8,68		6,16
	R-2	5,04		9,92		7,04
	R-1	6,46	23,34	12,71	46,50	9,02
Saltedalselv	S-9					
	S-8					
	S-7					
	S-6	2,10		3,41		2,42
	S-5	0,36	3,16	1,74	5,15	1,23
	S-4	3,58	6,74	6,45	11,60	4,58
	S-3	2,23		4,12		2,93
	S-2	7,60	16,57	17,05	32,77	12,10
	S-1	0,61	17,02	1,71	34,48	1,21
Beiarn	B-2	15,13		27,59		19,58
	B-1	11,31	26,46	17,98	45,57	12,76
Kobbelv	K-2			0,62		0,44
	K-1		0,74	0,47	1,09	0,33
Sørfoldelv	Sf-1		0,42	0,91	0,91	0,66
Lakselv	L-5	0,87		1,55		1,10
	L-4	0,82	1,69	1,55	1,10	1,10
	L-3	2,03		3,72		2,64
	L-2	0,34	4,06	0,67	7,44	0,44
	L-1	2,96	7,02	5,27	12,71	3,74
						9,02

Tabell c. Jordbruksforurensning inklusive bakgrunnsavrenning fosfor ( tonn/år ).

Nedbørfelt	Mikkelsen og medarbeidere		Lundekvam		Rognerud, Berge og Johannessen	
	Tot-P lok.	Tot-P + oppstrøms	Tot-P lok.	Tot-P + oppstrøms	Tot-P lok.	Tot-P + oppstrøms
Vefsna	V-14	0,11		0,32		0,14
	V-13	0,08	0,19	0,22	0,54	0,10
	V-12	0,25		0,75		0,32
	V-11	0,02		0,06		0,03
	V-10	0,05	0,31	0,15	0,96	0,06
	V-9	0,07	0,38	0,17	1,13	0,07
	V-8	0,03	0,60	0,12	1,79	0,05
	V-7	0,01		0,05		0,02
	V-6		0,01	0,01	0,06	
	V-5	0,01	0,02	0,05	0,11	0,02
	V-4	0,13	0,75	0,50	2,40	0,21
	V-3	0,03	0,78	0,13	2,53	0,06
	V-2	0,09	0,87	0,42	2,95	0,18
	V-1	0,58	1,45	1,16	4,11	0,50
Rana	R-7	0,01		0,05		0,02
	R-6	0,05	0,06	0,24	0,29	0,10
	R-5	0,09	0,15	0,47	0,76	0,20
	R-4	0,07	0,22	0,40	1,16	0,17
	R-3	0,12		0,66		0,28
	R-2	0,14		0,75		0,32
	R-1	0,17	0,65	0,96	3,53	0,41
Saltedalselv	S-9					
	S-8					
	S-7					
	S-6	0,05		0,26		0,11
	S-5	0,01	0,06	0,13	0,39	0,06
	S-4	0,06	0,11	0,49	0,88	0,21
	S-3	0,03		0,31		0,13
	S-2	0,10	0,22	1,29	2,48	0,55
	S-1	0,004	0,22	0,13	2,61	0,06
Beiarn	B-2	0,25		2,09		0,89
	B-1	0,25	0,50	1,36	3,45	0,58
Kobbelv	K-2			0,05		0,02
	K-1		0,01	0,04	0,09	0,02
Sørfoldelv	Sf-1		0,005	0,07	0,07	0,03
Lakselv	L-5	0,01		0,12		0,05
	L-4	0,01	0,03	0,12	0,24	0,05
	L-3	0,06	0,09	0,38	0,52	0,12
	L-2	0,01	0,10	0,05	0,57	0,02
	L-1	0,06	0,16	0,50	0,97	0,17
						0,21

Tabell b. Jordbruksforurensning i % av den totale forurensningstilførsel, nitrogen.

Nedbørfelt	Mikkelsen og medarbeidere		Lundekvam		Rognerud, Berge og Johannessen	
	lok.	+ oppstrøms	lok.	+ oppstrøms	lok.	+ oppstrøms
Vefsna	V-14	6,7		8,9		6,5
	V-13	5,6	6,3	7,2	8,1	5,2
	V-12	6,3		8,5		6,2
	V-11	0,5		0,8		0,5
	V-10	3,5	3,5	4,7	4,8	3,4
	V-9	2,2	3,7	7,5	5,0	5,5
	V-8	3,6	4,2	5,1	5,7	3,7
	V-7	2,9		4,6		3,4
	V-6	0,1	1,2	0,4	2,0	0,3
	V-5	0,7	0,9	1,1	1,4	0,8
	V-4	7,1	3,9	10,4	5,4	7,6
	V-3	2,5	3,7	3,7	5,3	2,6
	V-2	14,7	4,2	21,1	5,9	15,9
	V-1	15,6	5,6	17,1	7,3	12,8
Rana	R-7	0,9		1,7		1,2
	R-6	1,4	1,3	2,6	2,4	1,9
	R-5	5,5	2,4	10,6	4,7	7,7
	R-4	12,0	3,3	21,1	6,4	15,9
	R-3	2,7		5,2		3,7
	R-2	11,3		20,1		15,1
	R-1	2,7	3,5	5,2	6,6	3,8
Saltedalselv	S-9					
	S-8					
	S-7					
	S-6	3,7		5,9		4,3
	S-5	2,5	2,1	4,4	3,3	3,2
	S-4	30,1	4,1	43,7	6,8	35,5
	S-3	6,3		11,1		8,2
	S-2	20,2	6,9	36,2	12,9	28,7
	S-1	7,7	6,9	19,1	13,1	14,3
Beiarn	B-2	14,2		23,0		17,5
	B-1	23,5	17,1	32,7	26,0	25,6
Kobbelv	K-2			1,1		0,8
	K-1		1,3	19,3	1,9	14,4
Sørfoldelv	Sf-1		2,7		5,8	
Lakselv	L-5	6,4		10,9		8,0
	L-4	50,3	11,1	65,7	18,7	57,6
	L-3	33,5	17,5	48,0	28,0	39,6
	L-2	40,5	18,4	55,4	29,2	46,8
	L-1	27,9	21,5	40,8	33,1	32,9
						26,0

Tabell d. Jordbruksforurensning i % av den totale forurensningstilførsel, fosfor.

Nedbørfelt	Mikkelsen og medarbeidere		Lundekvam		Rognerud, Berge og Johannessen	
	lok.	+ oppstrøms	lok.	+ oppstrøms	lok.	+ oppstrøms
Vefsna	V-14	5,7		14,7		7,0
	V-13	4,8		12,1		5,9
	V-12	5,1	5,3	13,9	13,5	6,5
	V-11	0,4		1,2		0,6
	V-10	2,6	2,6	7,4	7,7	3,1
	V-9	6,7	3,0	14,8	8,3	6,7
	V-8	2,8	3,4	10,6	9,6	4,6
	V-7	1,5		7,0		2,9
	V-6		0,6	1,0	3,4	
	V-5	0,4	0,5	1,8	2,4	0,7
	V-4	4,2	3,0	14,4	9,0	6,6
	V-3	1,6	2,9	6,3	8,8	3,0
	V-2	8,7	1,1	30,9	9,8	16,1
	V-1	5,2	3,7	9,8	9,8	4,5
Rana	R-7	0,6		3,1		1,3
	R-6	0,9	0,9	4,2	4,0	1,8
	R-5	3,8	1,6	17,0	7,6	8,0
	R-4	4,7	2,0	22,2	9,8	10,8
	R-3	1,6		8,4		3,7
	R-2	6,7		27,9		14,2
	R-1	0,7	1,4	3,7	7,3	1,6
Saltedalselv	S-9					
	S-8					
	S-7					
	S-6	2,0		9,5		4,3
	S-5	0,6	0,9	7,7	5,3	3,7
	S-4	9,8	1,4	47,1	10,5	27,6
	S-3	2,0		17,4		8,1
	S-2	4,4	1,9	37,5	18,7	20,4
	S-1	0,3	1,7	8,6	17,3	4,2
Beiarn	B-2	5,5		32,5		17,0
	B-1	10,2	7,2	38,2	34,5	20,9
Kobbelv	K-2			2,0		0,8
	K-1		0,4	30,8	3,4	18,2
Sørfoldelv	Sf-1		0,7		9,1	
Lakselv	L-5	1,8		17,9		8,3
	L-4	16,7	4,8	70,6	28,6	50,0
	L-3	23,1	10,2	58,3	39,5	37,5
	L-2	20,6	10,8	55,6	50,4	33,3
	L-1	10,5	10,7	46,0	41,8	25,0
						23,3



Vedlegg 2. Stasjon: RANAELVA v/Mo RA 12.

BAKTERIER

Dato	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO <sub>3</sub> µg N/l	PERM mg O/l	Term.stab. koliforme 100 ml v/ 44.0	Koliforme /100 ml v/37o	Totalant. 1 ml v/ 20o
16/5	7,07	54,2		0,85	4		150	130	1,26	( - )	316	476
29/5	7,34	47,4	21,5	0,52	11	<2	120	75	1,98	52	174	744
12/6	7,11	29,9	21,5	0,41	<2	3	70	35	0,63	94	148	189
26/6		17,3	245	9,7	30	23	40	25	0,00	37	408	544
10/7	7,60	28,5	43,0	0,80	10	0,5	60	30	0,47	9	149	383
24/7	7,05	18,5	2,5	0,40	13	3	150	120	0,40	44	474	310
7/8	7,37	29	2,5	0,51	7	<2	130	50	0,47	1	38	30
21/8	6,81	25,5	66,5	2,7	5	1,5	100	55	0,55	28	152	680
4/9	7,53	31,9	80	0,43	6	1,5	160	50	0,71	68	442	1140
18/9	7,17	42,5	13	0,40	9	<1	180	50	0,87	52	194	1050
2/10	7,04	32,0	15,0	0,54	5	2,5	146	50	0,55	16	40	460
16/10	7,32	36,0	50,5	1,7	9	4	190	70	1,34	42	476	3270
30/10	7,60	60,5	27,5	0,55	10	<1	240	105	2,21	14	250	2310
13/11	7,31	44,5	84,5	2,2	19	6	230	85	1,42	( - )	50	1880
11/12	7,04	43,4	8,5	0,38	7	1	200	100	0,95	28	388	380
15/1	7,11	31,5	15	0,87	9	1	170	65	0,95	112	610	280
19/2	7,20	37,5	10	0,53	3	<1	120	85	0,83	18	228	140
12/3										43	224	1220
17/4	7,74	41,1	18	0,52	3	1,5	190	110	1,1	42	124	160
14/5	7,30	47,0	7,5	0,32	3,5	3,5	200	95	1,25	13	202	960

1978

1979

Vedlegg 3. Stasjon: LANGVASSAGA RA 13  
 BAKTERIER

Dato	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO <sub>3</sub> µg N/l	PERM mg O/l	Term. stab. koliforme 100 ml v/ 44.0	Koliforme /100 ml v/37°	Totalant. 1 ml v/ 20°
16/5	7,38	93,6		1,9	11		490	360	1,58	( - )	294	836
29/5	7,37	45,0	21,5	0,41	5	< 2	120	80	2,05	19	61	960
12/6	7,20	28,8	240	4,1	16	6	70	40	<0,5	1	10	118
26/6	7,80	19,6	306	29	66	48	40	40	0,87	7	30	284
10/7	7,59	25,5	32,5	0,62	8	<0,5	40	35	4,27	38	251	467
24/7	7,13	12,0	18,5	0,66	10	<2	70	70	<0,50	19	181	280
7/8	7,43	31	16	0,94	7	<2	110	35	0,97	( - )	4	30
21/8	6,96	24,0	139	5,6	14	11	140	40	<0,50	14	92	860
4/9	7,52	33,6	5,0	0,35	7	<1	190	55	<0,50	54	268	1310
18/9	7,20	27,5	32,5	0,93	17	1,5	120	45	0,79	34	166	3210
2/10	7,20	48,5	6,0	0,32	3	1,5	180	110	0,40	68	370	3110
16/10	7,50	51	12	0,28	6	2,5	200	140	1,03	-	88	960
30/10	7,49	54,5	12,0	0,35	7,5	1	290	140	1,03	22	352	1380
13/11	7,03	32,0	243,0	6,3	16,5	5,5	130	30	2,45	4	68	1150
11/12	7,46	23,5	6,0	0,25	5,5	<1	300	250	0,71	106	914	370
15/1	7,48	75,7	27,5	1,45	9,5	4	280	215	0,83	8	73	240
19/2	7,16	51,5	31,5	1,8	6,5	3	180	110	1,82	0	28	30
12/3										7	180	6400
17/4	7,56	52,1	34,5	0,97	3,5	2	190	110	1,50	2	42	170
14/5	7,74	94,8	13,5	0,43	5,5	3	360	245	1,76	17	290	930

1978

1979

Vedlegg 4. Stasjon: RANAELVA v/Mo RA 18 Nedstrøms Storforshei  
BAKTERIER

Dato	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO <sub>3</sub> µg N/l	PERM mg O/l	Term.stab. koliforme 100 ml v/ 44,0	Koliforme /100 ml v/370	Totalant. 1 ml v/ 20°
16/5	7,46	102		1,4	7		410	395	2,13	( - )	216	672
29/5	7,36	45,8	21,5	0,40	6	<2	130	105	1,34	(20)	86	1184
12/6	7,18	28,8	10,5	0,23	<2	<2	70	60	0,71	20	103	196
26/6	6,91	18,8	5,0	0,76	2	<2	40	40	0,63	29	193	220
10/7	7,55	25	37,5	0,68	10	11,5	50	70	0,63	39	206	446
24/7	7,37	33,0	32,5	0,80	10	26	130	105	0,50	103	553	1270
7/8	7,43	30	<2,5	0,48	14	<2	170	110	<0,50	4	204	510
21/8	7,07	29,5	8,0	0,44	3	<0,5	140	90	<0,50	84	650	1040
4/9	7,50	29,6	8,0	0,55	5	1,5	160	70	0,50	28	514	1940
18/9	7,19	30,5	21,5	0,70	7	1	170	95	0,87	45	254	1040
2/10	7,33	53,0	8,5	0,26	9	3,5	310	200	0,47	152	572	1420
16/10	7,54	53,5	8,5	0,28	5	<1	250	200	1,11	24	176	1090
30/10	7,52	57,5	12,0	0,29	6,5	<1	300	200	0,95	136	394	410
13/11	7,36	47,5	43,5	1,4	13,5	2,5	190	130	0,87	34	118	1030
11/12	7,51	72,2	6,0	0,40	6,5	1	320	265	0,47	68	732	790
15/1	7,66	75,5	21,0	1,2	8,5	3	300	215	0,55	116	910	730
19/2	7,66	75,5	15	0,63	6,5	4	240	195	<0,50	22	806	360
12/3	7,73	95,0	2,0	0,42	4	2,5	440	310	1,15	136	552	780
17/4	7,56	98,5	28,5	0,49	3,5	2,5	440	350	0,90	107	582	940
14/5	7,87	104	11,5	0,40	4,5	1,5	420	325	1,84	281	966	1040

1978

1979

Vedlegg 5. Stasjon: RANAELVA RA 19 Oppstrøms Storforshei

BAKTERIER

Dato	Temp. °C	pH	KOND µ S/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO <sub>3</sub> µg N/l	PERM mg O/l	Term.stab. koliforme 100 ml v/ 44 °C	Koliforme /100 ml v/37°	Totalant. 1 ml v/ 20°
16/5	0,6	7,51	88		0,50	3		220	205	5,45	( + )	298	352
29/5	1,6	7,34	41,3	13,0	0,29	16	<2	100	65	1,58	3	27	1224
12/6	3,9	7,20	25,8	10,5	0,15	<2	<2	40	30	<0,5	( - )	10	153
26/6	6,5	6,98	17,2	5,0	0,72		<2	20	15	0,55	( - )	8	97
10/7	11,2	7,54	22,5	72,5	0,65	6	4,0	10	20	0,87	6	16	176
24/7	13,9	7,38	28,5	60,5	0,49	7	<2	30	30	<0,50	( - )	1	110
7/8	13,2	7,46	26	<2,5	0,49	16	<2	70	15	<0,50	( - )	2	40
21/8	10,9	7,20	28,0	5,0	0,43	3	<0,5	70	20	<0,50	2	10	180
4/9	9,7	7,45	26,5	13,0	0,85	8	5,5	110	20	<0,50	( - )	2	80
18/9	6,5	7,22	26,0	18,5	0,68	7	1	100	25	0,55	6	32	990
2/10	2,9	7,31	43,0	6,0	0,27	6	<1	180	75	0,55	14	136	430
16/10	-	7,53	43,0	8,5	0,27	7	<1	140	100	1,03	4	70	860
30/10	0,1	7,41	47,0	6,0	0,23	6	3	150	85	0,24	( - )	40	630
13/11	1,8	7,33	44,5	30,5	1,0	12	1	110	65	1,26	6	68	980
11/12	0,1	7,48	56,5	8,5	0,80	8,5	3	200	120	0,87	8	118	480
15/1	0	7,65	61,3	46,5	2,5	24,5	4,5	220	130	0,47	0	58	320
19/2	0,1	7,54	63,0	2	0,25	3	1	220	120	<0,50	0	14	170
12/3	0,1	7,61	63,8	<2,0	0,46	16,5	2,5	300	120	0,95	0	12	1160
17/4	0,1	7,62	61,0	31,5	0,77	6,50	4,0	220	105	1,10	0	4	680
14/5	3,5	7,85	88,1	7,5	0,19	3	1,5	240	125	1,96	0	10	620

1978

1979

Vedlegg 6. Stasjon: UTLØP RANA GRUBER RA 19 A

BAKTERIER

Dato	pH	KOND µS/cm	FARG mg Pt/l	TURB FTU	TOTP µg P/l	ORTP µg P/l	TOTN µg N/l	NO <sub>3</sub> µg N/l	PERM mg O/l	Term.stab. kolliforme 100 ml v/ 44,0	Kolliforme /100 ml v/37o	Totalant. 1 ml v/ 20o
16/5	7,53	146		3,8	10		1640	1365	1,42	( + )	356	504
29/5	7,33	56,9	29,5	1,3	8	<2	330	350	1,34	6	54	576
12/6	7,22	40,5	16,0	0,30	<2	<2	290	285	<0,5	-	4	110
26/6	6,99	28,7	5,0	0,38	58	<2	200	235	0,63	( - )	8	97
10/7	7,43	33,5	46,0	0,60	8	<0,5	380	380	1,34	( - )	8	71
24/7	7,30	37,5	10,5	0,36	5	7,5	410	405	<0,50	1	34	180
7/8	7,41	37	<2,5	0,57	7	<2	600	530	<0,50	( - )	34	60
21/8	7,18	36,0	10,5	0,50	4	1,5	570	475	<0,50	( - )	26	110
4/9	7,36	31,7	10,5	0,57	4	<1	440	365	<0,50	( - )	22	240
18/9	7,21	46,0	16,0	0,51	5	5	670	550	0,71	2	54	560
2/10	7,34	98,0	24,0	0,72	5	3,5	1520	1330	4,82	10	108	1490
16/10	7,62	83,0	24,0	0,85	7	1,5	1120	1040	1,11	2	24	1190
30/10	7,60	93,0	15,0	0,55	9,5	1	1160	1070	0,47	2	28	1170
13/11	7,41	69,5	81,0	2,5	15	5,5	570	510	0,47	2	34	710
11/12	7,61	178,0	6,0	0,27	6	<1	2320	2250	<0,5	( - )	8	260
15/1	7,76	191,6	21,0	1,0	10	1	2200	1850	0,63	0	4	140
19/2	7,81	166,5	4	0,42	1,5	<1	2300	2100	0,59	0	5	50
12/3	7,84	180,2	<2,0	0,55	2,0	<1	2560	2000	0,51	1	12	1640
17/4	7,57	246,0	40,0	0,59	2	1,5	3000	2600	1,10	4	2	740
14/5	7,92	189,9	13,5	1,40	3,5	2,-	2000	1700	1,61	2	14	1300

1978

1979