

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0 - 114/75

FORBEREDENDE UNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED VEFSNA-, KOBELV/
HELLEMO OG SVARTISENREGULERINGENE

Fremdriftsrapport nr. 1

15. juli 1977

Saksbehandler: Bjørn Faafeng

Medarbeidere : Pål Brettum

Svein Arild Holmen

Torulv Tjomsland

Instituttetsjef : Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	8
2. BERGGRUNN OG LANDFORMER	11
3. ISBREER	14
4. KLIMA	16
5. FORURENSINGSTILFØRSLER	19
5.1 Generell innledning med beregningsgrunnlag	19
5.2 Parametre	19
5.2.1 Organisk stoff	19
5.2.2 Nitrogenforbindelser	20
5.2.3 Fosforforbindelser	20
5.2.4 Giftstoffer	20
5.3 Beregningsgrunnlag	21
5.3.1 Bakgrunnsavrenning fra landarealer	21
5.3.2 Beregningsgrunnlag for jordbruksforurensinger	22
5.3.3 Beregningsgrunnlag for forurensingstilførsler fra befolkning	24
5.3.4 Beregningsgrunnlag for forurensingstilførsler via overflatevann fra tettstedareal	26
5.3.5 Beregningsgrunnlag - Industri	26
5.3.6 Mekaniske verksteder, bensin- og servicestasjoner	26
5.3.7 Generelt om fyllinger for fast avfall	27
5.4 Teoretiske forurensingstilførsler til Vefsna	28
5.4.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer	28
5.4.2 Jordbruk (silo og gjødsel)	30
5.4.3 Befolkning	30
5.4.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal	32
5.4.5 Industri	32
5.4.6 Fyllinger for fast avfall	36
5.5 Teoretiske forurensingstilførsler til Rana	40
5.5.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer	40
5.5.2 Jordbruk	42
5.5.3 Befolkning	42

INNHALDSFORTEGNELSE (forts.)

	Side
5.5.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal	43
5.5.5 Industri	44
5.5.6 Fyllinger for fast avfall	48
5.6 Teoretiske forurensingstilførsler til Saltdalselva	52
5.6.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer	52
5.6.2 Jordbruk (silo og gjødsel)	52
5.6.3 Befolkning	55
5.6.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal.	56
5.6.5 Industri	56
5.6.6 Fyllinger for fast avfall	57
5.7 Teoretiske forurensingstilførsler til Beiarn	61
5.7.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer	61
5.7.2 Jordbruk (silo og gjødsel)	61
5.7.3 Befolkning	63
5.7.4 Industri og fyllinger for fast avfall	63
5.8 Teoretiske forurensingstilførsler til Kobbelv og Sørfjordelv	67
5.8.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer	67
5.8.2 Jordbruk	67
5.8.3 Befolkning	70
5.8.4 Industri og fyllinger for fast avfall	70
6. PRØVETAKINGSSTASJONER	74
7. INNSAMLINGSMETODIKK	85
8. ANALYSEMETODIKK	86
9. FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETRE	90
10. KOMMENTARER TIL DEN BIOLOGISKE DEL AV BEFARINGEN	103
10.1 Planteplankton	103
10.2. Dyreplankton	112
10.3 Begroing	117
10.4 Bunndyr	126

INNHOLDSFORTEGNELSE (forts.)

	Side
11. FORTSATTE UNDERSØKELSER	128
11.1 Generelle kommentarer	128
11.2 Hydrografiske og hydrobiologiske undersøkelser	129
11.3 Konklusjon	130
12. LITTERATUR	131
13. TABELLER	132

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Benyttede beregningstall.	22
2. Arealfordeling i Vefsnas nedbørfelt.	28
3. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i Vefsnas nedbørfelt.	31
4. Bosetting i Vefsnas nedbørfelt.	31
5. Industribedrifter i Vefsna.	32
6. Oversikt over utslipp av organisk stoff (BOF ₇), nitrogen og fosfor fra industri.	35
7. Arealfordeling i Ranas nedbørfelt.	40
8. Bosetting i Ranas nedbørfelt.	42
9. Industribedrifter i nedbørfeltet.	44
10. Beregnede utslipp med avløpsvann fra A/S Norsk Jernverk og Norsk Koksverk A/S.	45
11. Beregnede tilførsler fra Ranameieriet A/S og Nord-Norges Salgslag S/L.	46
12. Oversikt over utslipp av organisk stoff (BOF ₇) nitrogen og fosfor fra industri.	47
13. Arealfordeling i Saltdalelvas nedbørfelt.	54
14. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i Saltdalelvas nedbørfelt.	54
15. Bosetting i Saltdalelvas nedbørfelt.	55
16. Arealfordeling Beiarns nedbørfelt	61
17. Arealfordeling i Kobbeltas og Sørfjordelvas nedbørfelt	67
18. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i Kobbeltas og Sørfjordelvas nedbørfelt.	69
19. Bosetting i Kobbeltas og Sørfjordelvas nedbørfelt.	70
20. Prøvetakingsstasjoner.	75
21. Måleresultater fra elvestasjonene.	95-101
22. Dyreplankton.	115-116
23. Begroing i Vefsnavassdraget.	118
24. Begroing i vassdrag i Nord-Rana.	120
25. Begroing i Beiarnvassdraget.	122

TABELLFORTEGNELSE (forts.)

	Side
26. Begroing i Saltdalsvassdraget.	124
27. Begroing i Kobbelvassdraget.	125
28. Bunndyr.	127
29. Teoretiske tilførsler av fosfor til Vefsna i tonn P/år.	133
30. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Vefsna i tonn N/år.	134
31. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF ₇) til Vefsna i tonn O/år.	135
32. Teoretiske tilførsler av fosfor til Rana i tonn P/år.	136
33. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Rana i tonn N/år.	137
34. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF ₇) til Rana i tonn O/år.	138
35. Teoretiske tilførsler av fosfor til Saltdalelv i tonn P/år.	139
36. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Saltdalelv i tonn N/år.	140
37. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF ₇) til Saltdalelv i tonn O/år.	141
38. Teoretiske tilførsler av fosfor til Beiarn i tonn P/år.	142
39. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Beiarn i tonn N/år.	142
40. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF ₇) til Beiarn i tonn O/år.	142
41. Teoretiske tilførsler av fosfor til Kobbelv og Sørfjordelv i tonn P/år.	143
42. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Kobbelv og Sørfjordelv i tonn N/år.	143
43. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF ₇) til Kobbelv og Sørfjordelv i tonn O/år.	143
44. Planteplankton i Vefsnassdraget.	144
45. Planteplankton i innsjøer ved Svartisen.	145
46. Planteplankton i innsjøer i Saltfjellområdet.	146
47. Planteplankton i innsjøer i Kobbelvassdraget.	147

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1. Månedlig nedbør	17
2. Månedlig middeltemperatur	18
3. Registreringsområder, Vefsna	29
4. Teoretiske tilførsler av fosfor til Vefsna	37
5. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Vefsna	38
6. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Vefsna	39
7. Registreringsområder, Rana	41
8. Teoretiske tilførsler av fosfor til Rana	49
9. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Rana	50
10. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Rana	51
11. Registreringsområder, Saltdal	53
12. Teoretiske tilførsler av fosfor til Saltdal	58
13. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Saltdal	59
14. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Saltdal	60
15. Registreringsområder, Beiarn	62
16. Teoretiske tilførsler av fosfor til Beiarn	64
17. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Beiarn	65
18. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Beiarn	66
19. Registreringsområder, Kobbelv	68
20. Teoretiske tilførsler av fosfor til Kobbelv	71
21. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Kobbelv	72
22. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Kobbelv	73
23. Stasjonsplassering i Vefsnavassdraget	76
24. Stasjonsplassering i vassdrag ved Saltfjellet	77
25. Stasjonsplassering i Hellemo- og Kobbelvassdraget	78
26. Dybdekart	79-84
27. pH i smeltet snø fra regional snøundersøkelse 1976	91
28. Siktedyp og farge i de undersøkte innsjøene ved befaringen	102
29. Planteplankton i innsjøene i Vefsnavassdraget	105
30. Planteplankton i innsjøene ved Svartisen	107
31. Planteplankton i innsjøene på Saltfjellet	108
32. Planteplankton i innsjøene i Kobbelvassdraget	110

1. INNLEDNING

I brev av 19. september 1975 fra Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Statskraftverkene, ble NIVA bedt om å utarbeide et forslag til program for undersøkelser i forbindelse med prosjekterte vassdragsreguleringer av Vefsna, Svartisen og Kobbelv/Hellemo. Undersøkelsen skulle gi et foreløpig grunnlagsmateriale for å bedømme konsekvensene av en eventuell regulering. Dette må bygge på kunnskaper om den nåværende vannføring, vannkvalitet og biologiske status, samt forslag til endringer i hydrologisk regime i elvene, oppdemming av innsjøer osv.

NIVA foreslo i et "Program for forberedende undersøkelser i forbindelse med Vefsna, Kobbelv/Hellemo og Svartisenreguleringene" (O-114/75) datert 9. juni 1976, en undersøkelse basert på:

- Registrering av forurensningskilder og bruksinteresser i vassdragene. Forurensningskildene skulle kvantifiseres for å få et detaljert bilde av belastningen på de enkelte elveavsnitt.
- Statistisk analyse av vannføring i de aktuelle vassdrag med særlig henblikk på å studere endringer som følge av en eventuell regulering.
- En enkel befarings i området for å fremskaffe informasjon om vassdragets tilstand i dag.

Det foreslåtte program ble godtatt av NVE, Statskraftverkene, i brev av 26. august 1976.

Etter initiativ og ledelse av NVE, Statskraftverkene, ble det foretatt ei befarings i det aktuelle område i tida 15. til 18. juni 1976. I tillegg til representanter fra Statskraftverkene og NIVA deltok også representanter fra Statens forurensningstilsyn, Norges landbrukshøgskole og Nordland fylke.

Feltarbeid med innsamling av fysisk-kjemisk og biologisk materiale ble gjennomført i tida 27. august til 13. september 1976. Av praktiske grunner ble innsjøene besøkt ved hjelp av sjøfly.

Dette feltarbeid danner første del av NIVAs undersøkelser i området for å få en generell, overflatisk oversikt over forholdene. Resultatene skulle danne grunnlag for en første vurdering av de foreslåtte reguleringer på en slik måte at regulanten kunne trekke disse forhold inn i den videre saksbehandling. Det var også en forutsetning at en etter denne undersøkelsen skulle kunne konsentrere det videre arbeid om de elvestrekninger/innsjøer der det er fare for skadevirkninger. Derved kunne resten av undersøkelsen gjøres enklere og på en mer rasjonell måte.

Det praktiske arbeid med å skaffe registreringsmateriale om arealfordeling, befolkning, industri, jordbruk og annen aktivitet i nedslagsfeltet er organisert av Utbyggingsavdelingen i Nordland fylke og gjennomført av firma Prosjektering A/S, Bodø. Registreringer i Beiarn-vassdraget ble ikke fullført i 1976 og verdiene for forurensningsbelastning i dette vassdraget er beregnet foreløpig ut fra mer teoretiske betraktninger.

NVE, Statskraftverkene, skal fremskaffe simulerte vannføringer gjennom de planlagte kraftverk over en 30-årsperiode. Dette skal danne grunnlag for beregning av vannføring på de enkelte vassdragsavsnitt før og etter regulering.

Resultater fra undersøkelsene i 1976 samt registreringene i vassdragenes nedslagsfelter blir presentert i denne fremdriftsrapporten. Da hydrologiske data for de planlagte kraftverkene ikke var tilgjengelig i løpet av mars måned 1977, vil denne rapporten bare presentere bakgrunnsmateriale fra den enkle befaringen i 1976. Konklusjoner i forurensningssammenheng vil ikke settes fram før etter grundigere undersøkelser av vassdragsavsnitt der vannføringer/vannkvaliteten vil bli endret og etter at endringene i vannføring er kjent.

En vil peke på at NIVAs undersøkelser i forbindelse med reguleringen i Nordland fylke ikke er koordinert med everttebratundersøkelser som Museet, DKNVS, i Trondheim og fiskeriundersøkelsene som Direktoratet for jakt og ferskvannsfiske gjennomfører i de samme vassdrag, finansiert av samme oppdragsgiver.

Det bør ved forundersøkelser av vassdragene søkes etablert et samarbeid mellom alle aktuelle institusjoner slik at en mer rasjonell utnyttelse av penger og fagkunnskap blir mulig.

Kapitlet om klima er i sin helhet skrevet av cand.real. Torulv Tjomsland.

Data fra registrering av befolkning, jordbruk og industri er bearbeidet og omregnet til belastning av fosfor, nitrogen og organisk stoff av cand.agric. Svein Arild Holmen og laborant Tone Kristoffersen.

Cand.real. Pål Brettum har bestemt og bearbeidet det botaniske materialet, bortsett fra mosene som er bestemt av cand.real. Arne Pedersen.

Cand.mag. Finn Løvhøiden har sortert bunndyrmaterialet.

Dyreplankton er bestemt av cand.mag. Ingvar Spikkeland.

2. BERGGRUNN OG LANDFORMER

Den geologiske oversikten er bygget på følgende kildemateriale: Oftedal (1974), NGI-rapporter nr. 74508-1 (1975) og 73613-17 (1975) og siv.ing. O. Kummeneje, rapport nr. 0.1230-2 (1971).

Berggrunnen i Nordland domineres dels av granitter og granittiske gneisser og dels av kaledonske skyvedekker av kambrosiluriske bergarter, særlig kalkstein og glimmerskifer.

Enkelte steder finnes større massiver av prekambrisk "bunngranitt" slik som i Børgefjell, Lønsdal og Tysfjord.

Området er preget av den kaledonske fjellkjedefoldning med sterk foldning og metamorfose av bergartene. Store områder består av metamorf kalkstein. Bergartene i vest er sterkere omvandlet og dels skjøvet over bergartene i øst. Hovedmineralene i kalksteinen er kalsium og magnesium-karbonater som løses relativt lett opp og kan derved influere på vannkvaliteten.

I glimmerskiferen og i kalksteinen forekommer kaledonske intrusiver i form av ganger av granitt, pegmatitt og amfibolitt og massiver av gabbro. Ultrabasiske bergarter som serpentin og amfibol finnes også lokalt.

Berggrunnen i Kobbelv-Hellemoutbyggingenes nedslagsfelt består nesten utelukkende av prekambrisk granitt av såkalt Tysfjord-type. En ubetydelig del nær nedslagsfeltets yttergrenser har innslag av glimmerskifer. Det er svært sparsomt med løsmasser bortsett fra i den nordlige del av området.

I de øvre deler av Saltdalsområdet, sør for Russåga på vestsida og sør for Junkerdalen på østsida av Saltdalen, består berggrunnen av prekambriske granitter og granittiske gneisser. Lenger nord dominerer glimmerskifer og dels kalkstein. Sør for Lønsdal stasjon er Saltdalen dekket av løsmasser.

Beiarnområdet består for det meste av glimmerskifer med smale felter av kalkstein i Beiarn dalen og Gråtå dalen. Langs Tollåga finnes basiske og ultrabasiske intrusiver i de nedre og midtre deler, mens de øvre deler består av løsmasser.

I Storglomfjordområdet dominerer også glimmerskifer og kalkstein.

I Melfjord-Tverrådalområdet består berggrunnen av prekambriske gneisser og granitter og glimmerskifer.

Glimmerskifer dominerer i Nord-Rana, men her finnes også betydelige innslag av kalkstein i et smalt belte langs vestsida av Bjøllådalen og i bredere felter langs Dunderlandsdalen mot sørsida av Svartisen. Øst for Bjøllådalen og vest for Langvatnet finnes store massiver med prekambriske gneisser og granitter. Løsmasser av betydning finnes bare øst for Bjøllåvatna, langs øvre deler av Ranaelva og langs øst og vestenden av Langvatnet.

Berggrunnen i Vefsnas nedslagsfelt kan deles inn i to hovedgrupper. I vest danner berggrunnen et stort dekke med sterkt omvandlede kambrosilurbergarter, glimmergneis og kalkmarmor som dels er skjøvet over de mindre omvandlede bergartene i øst (kalkstein, glimmerskifer og fylitt). Et mindre område i sørøst består av prekambrisk granitt.

Skjærgården og en brem av fastlandet danner en bølgende flate nær havnivå (strandflaten).

Strandflaten går brått over i de intrusive granittiske fjellområdene som nesten sammenhengende rager mellom 700-1200 m.o.h. (f.eks. Grytendalsfjellet, Østerdalsfjellet, Snøfjellet, Toven, Svartisen, Kisstrandfjell, Veggfjella). Det er få tverrdaler gjennom disse kystfjellene. De sedimentære bergartene er foldet rundt de harde intrusivene. Området har følgelig ingen markert strøkretning.

Innenfor kystfjellene er det karakteristiske daler i nord-sørlig retning (Svenningsdalen, Dunderlandsdalen og Saltdalen). Disse ligger i de kambrosiluriske sedimentenes strøkretning som ble dannet ved den kaledonske fjellkjedefoldingens trykk fra vest.

De østre deler består av runde fjellkoller, store bassenger og vide daler (paleiske landformer). I bassengene er det ofte innsjøer (Røssvatn, Akervatn, Kalvatnet m.fl.).

Dreneringa i de østre områder følger de vide (paleiske) dalene. Enkelte av hoveddalene er blitt utformet av isbreer. Bratte dalsider og flat bunn (U-daler) vitner om dette. Elvene har seinere skåret seg ytterligere ned (f.eks. Vefsna).

Løsmassemengdigheten er sparsom. Tynt bunnmorededekke og snaufjell dominerer. I dalene er det gjerne avsatt grus og sand fra istidas breer og elver.

3. ISBREER

Opplysninger om isbreer er hentet fra Østrem, Haakensen og Melander (1973).

Det finnes en rekke isbreer i Nordland fylke, noe som også gir seg sterke utslag i enkelte av vassdragene.

De to delene av Svartisen utgjør de to største isbreer i Nord-Skandinavia med tilsammen omlag 370 km^2 . Ellers finnes det spredt rundt i fylket en rekke mindre breer med konsentrasjoner i Børgefjell, Høgtuvbreen, Saltfjellet og i Kobbelv.

I Vefsnas nedslagsfelt ligger breene konsentrert i Børgefjell, med et par mindre små enheter vest for Nedre Fiplingvatnet. Breene drenerer dels til Fiplingdalselva og dels til øvre deler av Vefsna. Det er registrert 30 breer i Vefsnas nedslagsfelt med et gjennomsnittlig areal på $0,5 \text{ km}^2$. De fleste er registrert som botnbreer og isbremmer.

De største brearealene i Nordland finnes i forbindelse med Svartisen. Sjørover drenerer breene til Blakkåga og Glåmåga som også er betydelig påvirket av breslam. Langvassåga mottar også avrenning fra deler av Høgstuvbreen, slik at det totale breareal i nedslagsfeltet er 202 km^2 .

Melfjordbotn mottar avrenning fra en utløper av Høgstuvbreen på $2,9 \text{ km}^2$.

De nordlige deler av Svartisen og enkelte småbreer på tilsammen 97 km^2 drenerer til Fykanåga ved Glomfjord.

Til Stormdalsåga og Tespa drenerer en rekke breer av forskjellig type med et gjennomsnittlig areal på omlag $0,5 \text{ km}^2$.

I Beiarelvass nedslagsfelt finnes en rekke mindre breer i området nord for Svartisen som i hovedsak drenerer mot øvre del av Beiardalen og Gråtådalen. Breene dekker 40 km^2 som utgjør 5% av Beiarelvass nedslagsfelt.

I Kobbelv finnes Veikdalsisen (ca. 3,5 km²) og 4 mindre breer (botnbreer og isbremmer) mellom Livsejavrre og Reinoksvatn.

I Hellemo ligger tre små breer, hvorav den ene er overført til Sagelv. De to andre utgjør bare henholdsvis 0,4 og 0,08 km².

4. KLIMA

Områdets klima blir i vesentlig grad påvirket av fuktige luftstrømmer fra sør-vest (fronter).

Klimaets regionale fordeling er sterkt påvirket av høyde over havet og avstand fra kysten.

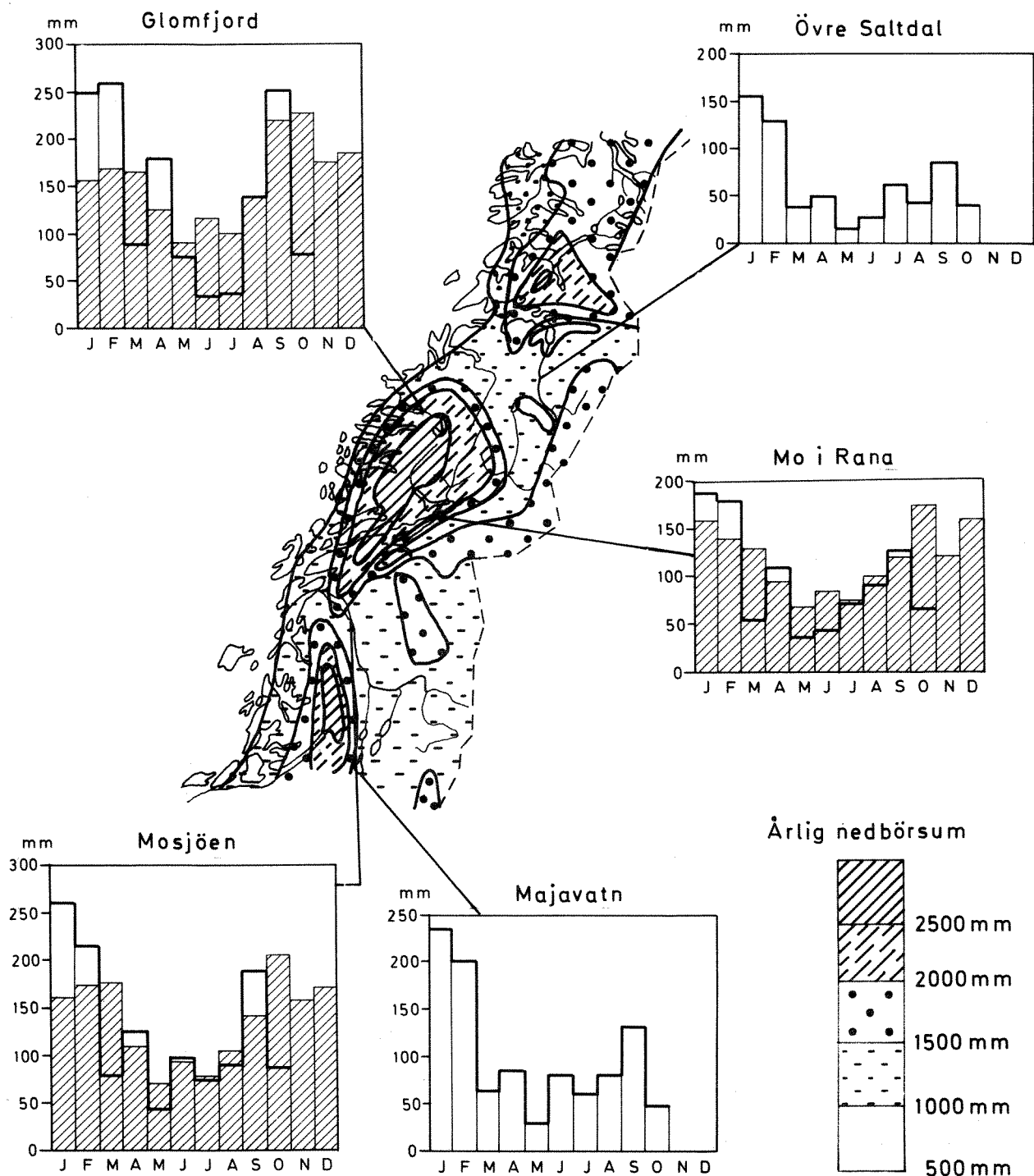
Når de fuktige maritime luftmassene blir presset over fjellene langs kysten, blir de avkjølt og avgir nedbør (orografisk nedbør). Årlig nedbørmengde (se fig. 1) øker fra 1000-1500 mm langs kysten med økende høyde over havet til over 2500 mm. I regnskyggen øst for fjellene avtar mengden til 1000-1500 mm. Høst og vinter er de mest nedbør-rike årstidene. Nedbøren faller derfor i stor grad som snø.

Langs kysten blir de årlige temperaturforholdene sterkt påvirket av maritime luftmasser og den varme Golfstrømmen. Dette resulterer i spesielt milde vintre i forhold til breddegraden. De øvrige områdene har et mer utpreget innlandsklima med kald vinter og relativt varm sommer.

Den månedlige middeltemperatur (normalen 1931-1960) avtar om vinteren med avstanden fra kysten (fig. 2). I januar fra ca. 0°C til -12°C , og i juli fra ca. 16°C til 8°C . I spesielt lune fjordarmer og daler kan verdiene bli enda høyere. Årsamplitudene for den månedlige middeltemperatur øker altså fra kysten mot innlandet fra ca. 15°C til $25-30^{\circ}\text{C}$.

Temperatur og nedbørverdier for 1976 avvek lite fra normalene (fig. 1 og fig. 2). Det synes som om at klimaet i 1976 generelt og under befaringen i månedskiftet august-september er representativt for et normalår.

Fig. 1 Månedlig nedbør





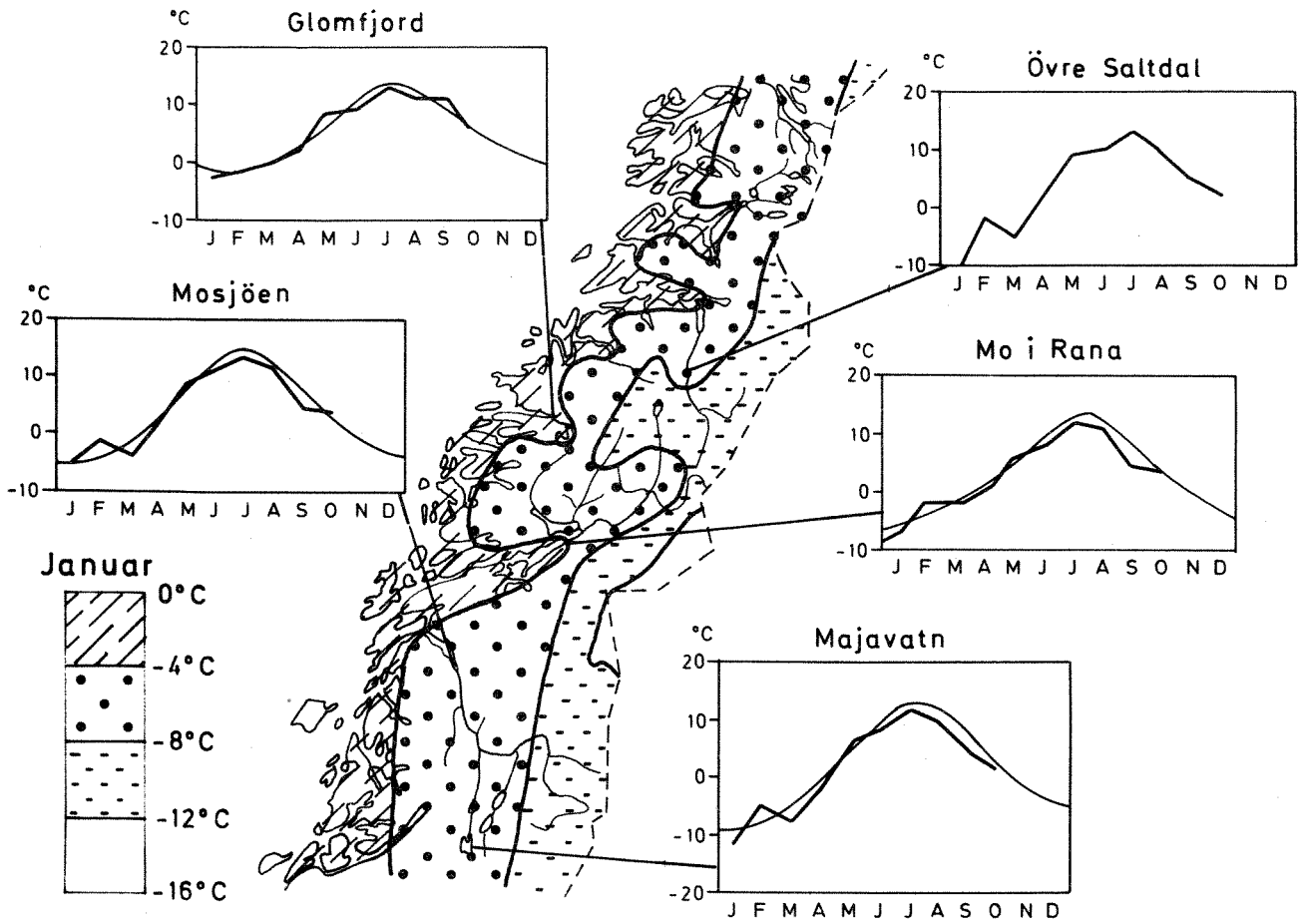
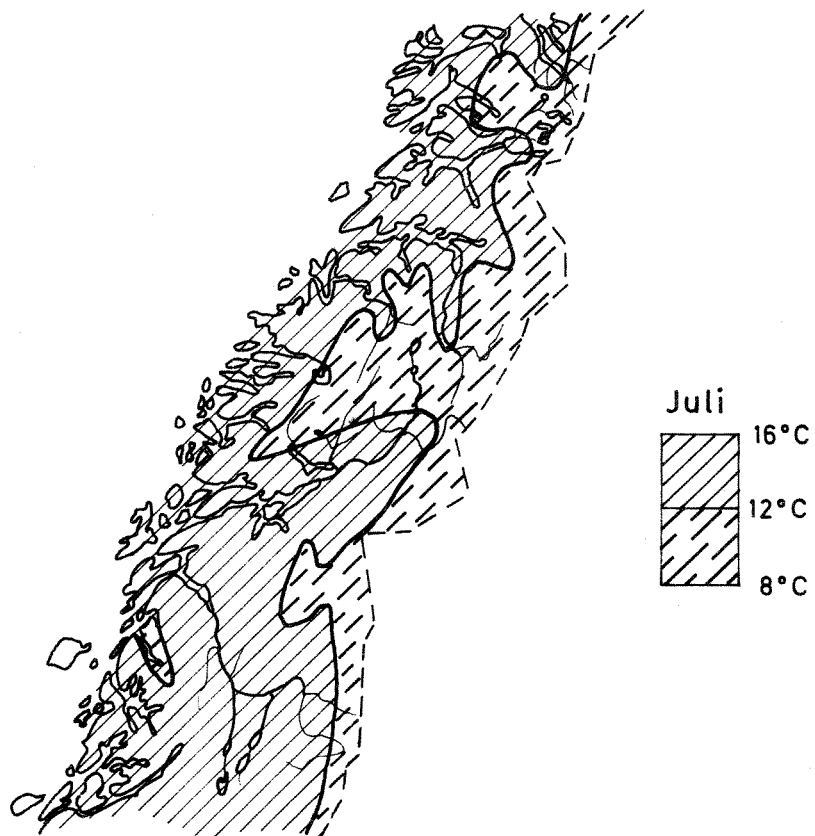
 midlere månedsnedbør 1976
 midlere månedsnedbør, normalen 1931-1960

Fig. 2 Månedlig middeltemperatur



— midlere månedstemperatur 1976
 - - - midlere månedstemperatur, normalen 1931 - 1960



5. FORURENSINGSTILFØRSLER

5.1 Generell innledning med beregningsgrunnlag

I denne delen av rapporten er det foretatt en teoretisk beregning av tilførslene av forskjellige stoffer til de enkelte vassdragene. Beregningene bygger på en rekke forskjellige kilder og erfaringstall. Her er det gjort rede for den delen av beregningsgrunnlaget som er felles for alle vassdragene. Mer spesielle forhold og aktiviteter i nedbørfeltene er behandlet i tilknytning til det enkelte vassdraget.

Det er viktig å være oppmerksom på at det er knyttet en del usikkerhet til beregningene. Størrelser av de beregnede tilførslene må derfor bare tas som uttrykk for størrelsesordenen og ikke som en nøyaktig kvantifisering av tilførslene. Skal det skaffes til veie mer nøyaktige oppgaver over tilførslene, er det nødvendig med omfattende målinger i vassdragene og på avløps- og sigevann fra bl.a. bedrifter og fyllinger for fast avfall.

5.2 Parametre

Denne utredningen er i det vesentlige konsentrert om vekststimulerende stoffer, dvs. nedbrytbart organisk materiale og plantenæringsstoffer. Nøyaktig kvantifisering av belastningen med metaller og eventuelle miljøgifter vil kreve omfattende analyseprogram for avløpsvann og elveresipienter. Disse stoffene er derfor bare tatt med for industri i den utstrekning det foreligger tilgjengelige opplysninger om dem.

5.2.1 Organisk stoff

Et vanlig brukt mål på forurensningsbelastning av lett nedbrytbart organisk stoff er biokjemisk oksygenforbruk (BOF). BOF angir forbruk av oksygen ved nedbryting av det organiske stoff i vannet under standard betingelser i laboratoriet. Biokjemisk oksygenforbruk angis enten som BOF₅ eller BOF₇, avhengig av om analysen har foregått over 5 eller 7 døgn. Det må presiseres at BOF-tallet bare er et uttrykk for den oksygenmengde som går med til å bryte ned organisk materiale under en begrenset tidsperiode, og gir derfor ikke uttrykk for det totale oksygenbehovet.

De typer avløpsvann som inneholder tungt nedbrytbart organisk materiale (flis, bark etc.), kan ikke måles i BOF, men kan likevel på sikt representere en betydelig belastning på vannforekomsten. Et avløpsvanns oksygenbehov kan maskeres hvis spillvannet samtidig er giftig. Når BOF på tross av dette er valgt som parameter, skyldes det at det fra tidligere undersøkelser foreligger spesifikke erfaringstall som gjør beregning av de forskjellige kilders forurensningsandel mulig. For de andre aktuelle parametrene (KOF og organisk karbon) foreligger ikke i samme grad slike erfaringstall.

5.2.2 Nitrogenforbindelser

Total nitrogen angir den samlede mengde av nitrogen, bundet i organiske forbindelser eller løst i ioneform som ammonium, nitritt eller nitrat. Stor tilgang på nitrogen har gjødslingseffekt på vannmassene, og kan bidra til ei eutrofieringsutvikling.

5.2.3 Fosforforbindelser

På samme måte som nitrogen, har fosfor gjødslingseffekt i en vannforekomst. Det totalfosfor som måles ved vanlige vannkjemiske analyser foreligger dels i fri ioneform, dels som organisk og uorganisk bundet fosfor.

5.2.4 Giftstoffer

Virkingen av tungmetaller kan være forskjellig på ulike organismetyper, og avhenger bl.a. av konsentrasjon i resipienten. Er konsentrasjonene over ei viss grense, vil det inntre akutte giftvirkninger f.eks. i form av fiskedød. Flere metaller (først og fremst kvikksølv, bly, kadmium og arsen) kan akkumulere i organismen. De kan derfor få skadelige virkninger selv ved svært lave konsentrasjoner i vannet. I denne rapporten er tungmetallene tatt med i den utstrekning det finnes måleresultater for dem.

Hydrogensulfid, cyanid og ammonium har direkte giftvirkning ved lave konsentrasjoner og oksyderes under normale forhold i en vannforekomst til andre ikke giftige forbindelser i løpet av kortere eller lengre tid.

En rekke organiske forbindelser kan enten selv ha giftvirkning på planter og dyr eller inneholde "forurensninger" av stoffer som har det. Fenoler, oljer og tjære er slike stoffer. De vil dessuten kunne gi smaksulemper på drikkevann og fisk (olje, fenoler) og tilgrise fiskebåter, utstyr og strender (olje).

Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er stoffer som i den seinere tid er kommet i søkelyset på grunn av at noen av dem er kreftfremkallende.

5.3 Beregningsgrunnlag

5.3.1 Bakgrunnsavrenning fra landarealer

Fra alle typer landarealer vil det foregå en viss borttransport av forskjellige stoffer og partikler, uavhengig av menneskelige aktiviteter. Den foregår med sigevannet og overflatevannet. Ved store overflatevannmengder kan det finne sted erosjon som vil kunne medføre at relativt store mineral- og humuspartikler føres til resipienten.

Det er mange forskjellige faktorer som virker inn på avrenningen, og dermed på tilførslene av stoffer til resipienten. Jordtype, topografi, nedbør, snø, temperaturforhold, årstid og plantedekke er alle faktorer som har betydning. Da det i dag ikke finnes tilstrekkelige kunnskaper om hvordan disse forholdene kvantitativt virker inn på tilførslene, kan de ikke trekkes inn i beregningene. Beregningene må derfor bygge på gjennomsnittstall.

Det er skilt mellom tre typer landarealer: Dyrka mark omfatter både fulldyrka og overflatedyrka mark. Skog omfatter alle boniteter skog. Annet areal står for de resterende arealene i nedbørfeltet og innbefatter myr, snaufjell, impedement m.v.

Det finnes i dag bare tilførselkoeffisienter for parametrene total nitrogen og total fosfor. For organisk stoff finnes det ikke slike beregningstall.

Fra denne type tilførselskilde vil imidlertid det meste av det organiske stoffet være humusstoffer som er relativt tungt nedbrytbare.

De beregningstall som er benyttet i denne rapporten (tabell 1) er hentet fra St. meld. nr. 71 for 1972-73 og fra NIVA (1973, 0-91/69).

Tabell 1 . Benyttede beregningstall.

Dyrka mark		Skog		Annet areal	
Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år	Nitrogen kg/km ² /år	Fosfor kg/km ² /år
1000	8,0	220	6,5	120	6,0

Disse beregningstallene vil bl.a., som nevnt foran, variere med nedbør, jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon.

Arealene av dyrka mark er hentet fra rapporten over registreringer i Saltdalelv, Vefsna, Kobbelv og Sørfjordelv (Habberstad 1976) i den utstrekning de var oppgitt der. For de nedbørfelt eller deler av nedbørfelt der arealene av dyrka mark ikke var oppgitt i rapportene er de planimetrert ut fra kartet "Produksjonsgrunnlaget for landbruket (M 1:100 000)". Totalarealet og areal skog er utelukkende planimetrert ut fra dette kartet. Arealfordelinga i de enkelte nedbørfelt går fram av tabellene.

5.3.2 Beregningsgrunnlag for jordbruksforurensinger.

Jordbruksforurensing er her definert som forurensing som skyldes gjødsel og silopressaft. For Saltdalelv, Vefsna, Kobbelv og Sørfjordelv er oppgaver over antall husdyr, silovolum, kunstgjødselforbruk m.v. hentet fra registreringer gjort i nedbørfeltene (Habberstad 1976). For enkelte registreringsområder har dataene vært noe ufullstendige. I slike tilfeller har supplerende opplysninger vært innhentet fra herredsagronomene i de aktuelle kommunene. For Rana er opplysningene om jordbruksaktivitetene

oppgitt av herredsagronomen som svar på spørreskjema i forbindelse med rapporten "Resipientundersøkelsen i Ranafjorden" (NIVA 1977, 0-31/75). Tilførslene for Beiarn er beregnet utelukkende på grunnlag av Mikkelsen et al. (1974). Tilførslene pr. km² dyrka mark i Ytre Helgeland er beregnet. Denne tilførselskoeffisienten er så brukt til å finne tilførslene fra jordbruket i de enkelte registreringsområdene i Beiarnvassdraget. Metoden forutsetter at jordbruket i Beiarn representerer gjennomsnittet i Ytre-Helgeland regionen. På grunn av manglende registreringer i vassdraget var det nødvendig å bruke metoden.

I de ovenfor nevnte registreringene (Habberstad 1976) var silovolum oppgitt. Det har her vært nødvendig å forutsette at dette tilsvarer nedlagt kvantum silofofor.

Ut fra data over husdyrantall, silomengde og forbruk av kunstgjødsel, er tilførslene til vassdragene beregnet på grunnlag av Mikkelsen et al. (1974).

Tilførslene fra silo er redusert noe i forhold til det som er oppgitt av Mikkelsen et al. (1974). Dette skyldes at "Forskriftene for avrenning fra silo for gras og andre grønnforvekster" har trådt i kraft etter at denne utredninga ble foretatt. Ut fra opplysninger om antall anlegg med godkjent disponeringsmåte for silopressaft har de beregnede tilførslene basert på Mikkelsen et al. (1974) blitt skjønsmessig redusert med følgende proSENTSATSER:

% anlegg med godkjent disponeringsmåte for pressaft.	Reduksjon i utslipp av pressaft i % av beregnet utslipp basert på Mikkelsen et al. (1974).
0 - 5	0
6 - 15	10
16 - 35	20
36 - 65	45
66 - 85	65
86 - 100	80

Tilførsler av organisk stoff, nitrogen og fosfor fra vinterspredd husdyrgjødsel, melkerom og sig fra gjødselkjellere er ikke kvantifisert i denne rapporten på grunn av manglende utslippsdata. I enkelte områder kan dette føre til betydelige tilførsler til vassdraget. Det samme er tilfelle med jorderosjon. Forsøksresultater fra Norges landbrukshøgskole som publiseres i disse dager vil imidlertid gi muligheter til en viss kvantifisering om disse tilførslene. Jordbruksforurensingene bør derfor tas opp til ny vurdering i en seinere rapport.

5.3.3 Beregningsgrunnlag for forurensingstilførsler fra befolkning

Oppgaver over antall bosatte er tatt fra Habberstad (1976). For registreringsområder der oppgaver over antall bosatte har manglet og for Rana- og Beiarn-vassdraget er oppgavene hentet fra "Folke- og bolig telling 1. november 1970", Statistiske kommunehefter og bosettingskart (Statistisk Sentralbyrå 1974 og -75).

Øvrige data angående befolkningen er tatt fra Habberstad (1976) der ikke annet er nevnt.

Beregningene er basert på forutsetningen om at en personekvivalent tilsvarer (Smits 1971):

$$\text{BOF}_7 = 75 \text{ g O/person og d\o{g}n}$$

$$\text{Tot N} = 12 \text{ g N/person og d\o{g}n}$$

$$\text{Tot P} = 2,5 \text{ g N/person og d\o{g}n}$$

For tettbygde strøk er den produserte mengde forurensing, som er beregnet på grunnlag der disse spesifikke tall og antall bosatte, redusert avhengig av rensetiltak. For personer i tettbebyggelse som ikke er tilknyttet renseanlegg, er det regnet med at hele den produserte forurensingsmengden når vassdraget.

I spredtbygd strøk er det flere forhold som taler for at den tilførte mengde reduseres noe i forhold til den produserte. Her kan bl.a. nevnes: Andelen av boligene med innlagt WC er relativt liten. En del av avløpsvannet fra spredt bebyggelse infiltreres i grunnen. Bruk av slamavskillere fører til en viss reduksjon i utslipp av organisk stoff og fosfor.

Med bakgrunn i disse forholdene er tilførslene til vassdrag regnet å utgjøre 80% av de teoretisk produserte forurensingsmengdene.

For hoteller, pensjonater o.l. er det regnet med 0,5 p.e. pr. seng.

5.3.4 Beregningsgrunnlag for forurensingstilførsler via overflatevann fra tettstedareal

Tilførslene er bare beregnet for tettsteder med over 1000 innbyggere i 1970. Arealene er hentet fra Miljøstatistikk (Statistisk Sentralbyrå 1976).

Det er regnet med følgende koeffisienter for avrenning fra tette flater (Rensvik 1976):

Organisk stoff BOF ₇ tonn/km ² .år	Fosfor tonn P/km ² . år	Nitrogen tonn N/km ² .år
3,8	0,12	0,36

5.3.5 Beregningsgrunnlag - Industri

Industri av større vannforurensingsmessig betydning finnes bare i nedbørfeltene til Vefsna og Rana. Bedriftene er i hovedsak lokalisert i tettstedene Mosjøen og Mo i Rana ved utløpet av elvene.

Beregningsgrunnlaget er det gjort rede for ved behandling av tilførslene til det enkelte vassdrag.

5.3.6 Mekaniske verksteder, bensin- og servicestasjoner

Det er ikke foretatt noen systematisk registrering av mekaniske verksteder, bensin- og servicestasjoner i nedbørfeltene.

Eventuell forurensing fra bensinstasjoner er i stor grad avhengig av om det foregår bilvask og om stasjonen har installert oljeutskillingsanlegg.

Spesielt ved vask av biler i vinterhalvåret brukes det relativt store mengder avfettingsmidler. Dette er i hovedsak whitespirit og parafin. Forbruket er ca. 1 liter pr. vask i vinterhalvåret (opplyst fra SFT). Dersom stasjonen har oljeavskillingsanlegg, går bare en liten del av dette i resipienten. I motsatt fall vil alt gå i resipienten.

I tillegg til avfettingsmidler vil det også kunne tilføres olje, tjærestoffer m.v.

Utslipp fra mekaniske verksteder kan tenkes forekomme i forbindelse med vask av maskindeler og utslipp av skjæreolje. Avløpsvannet vil i så fall kunne inneholde olje, løsningsmidler og forskjellige andre kjemikalier. Skal det kunne sies noe sikkert om dette, må produksjon og avløp ved bedriftene undersøkes nærmere.

5.3.7 Generelt om fyllinger for fast avfall

Sigevann fra avfallsfyllinger inneholder som regel store mengder organisk stoff, nitrogen (NH_3) og jern (Wigdal 1977). Innholdet av tungmetaller og fosfor er vanligvis beskjedent. Dette vil imidlertid avhenge av hvilken type industriavfall som deponeres på fyllinga.

De teoretiske tilførslene fra fyllinger for fast avfall er ikke beregnet. Dette skyldes at det ikke foreligger tilstrekkelig gode erfaringstall til denne type beregninger. Skal tilførslene beregnes, må det foretas målinger på sigevann fra de aktuelle fyllingene.

5.4 Teoretiske forurensingstilførsler til Vefsna

Nedbørfeltet er delt opp i 14 registreringsområder (fig. 3). Inn- delinga er den samme som i rapporten "Samling av registreringer i Vefsna" (Habberstad 1976).

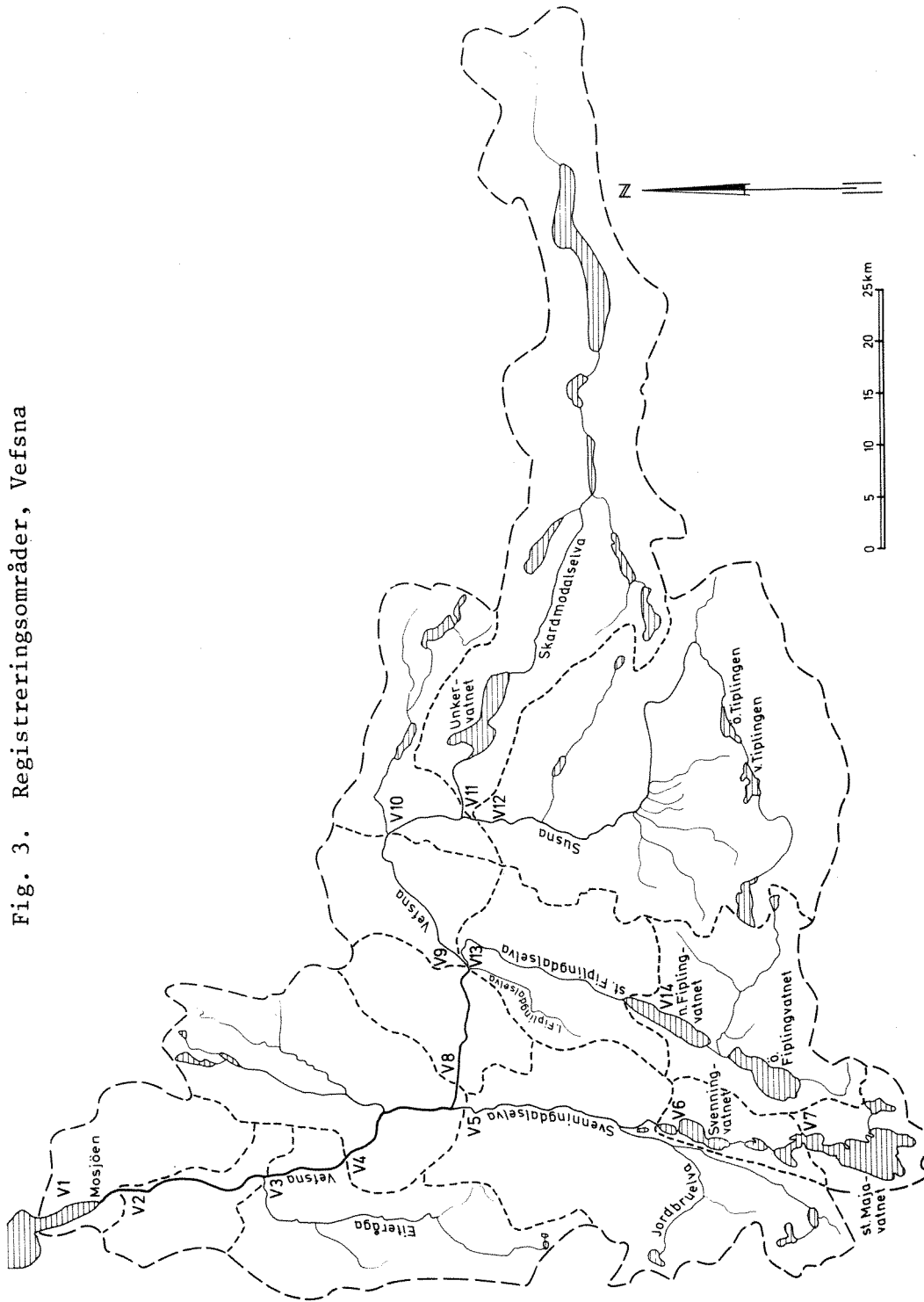
5.4.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer

Arealfordelinga i nedbørfeltet går fram av tabell 2.

Tabell 2. Arealfordeling i Vefsnas nedbørfelt (km²).

Registrerings- område	Total areal		Dyrka areal		Skog		Annet areal		Tettsted areal
	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	
V. 14 Fiplingdal øvre	293,7		1,35		69,7	69,7	227,5		
V. 13 Fiplingdalselv	240,6	534,3	0,95	2,4	85,3	155,0	154,3	376,8	
V. 12 Susna	714,6		3,2		211,8		499,6		
V. 11 Unkerelv	812,8		0,26		96,0	462,8	716,5		
V. 10 Austervefsna III	219,8	1747,2	0,64	4,1	114,1	576,9	105,1	1321,2	
V. 9 " II	144,3	1891,5	0,74	4,84	105,8	682,7	37,8	1359,0	
V. 8 " I	151,8	2577,6	0,51	7,65	109,2	791,9	42,1	1777,9	
V. 7 Majavatn	89,6		0,23		33,5		55,9		
V. 6 Svenningdal midtre	165,1	254,7	0,03	0,26	40,9	866,3	124,2	180,1	
V. 5 " nedre	406,0	660,7	0,23	0,49	150,7	1017,0	255,1	435,2	
V. 4 Vefsna III	367,2	3605,5	2,12	10,36	94,3	1111,3	270,8	2483,9	
V. 3 " II	305,6	3911,1	0,57	10,93	97,5	1208,8	207,5	2691,4	
V. 2 " I	115,8	4026,9	1,80	12,73	61,2	1270,0	52,8	2744,2	
V. 1 Mosjøen	166,2	4193,1	4,95	17,68	101,9	1371,9	55,9	2800,1	3,4
Sum Vefsna	4193		17,7		1372		2800,1		3,4

Fig. 3. Registreringsområder, Vefsna



Beregningen av tilførsler av nitrogen og fosfor fra landarealer er foretatt på grunnlag av arealfordelinga og spesifikke avrenningstall oppgitt på side 15 i rapporten. Resultatene av beregningene er presentert i figurene 4, 5 og 6 og tabell bakerst i rapporten.

5.4.2 Jordbruk (silo og gjødsel)

17,7 km² (ca. 0,4%) av arealet i nedbørfeltet er dyrka.

I tabell 3 er det gitt en oversikt over antall husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i nedbørfeltet. På bakgrunn av denne tabellen og Mikkelsen et al. (1974) er tilførslene av organisk stoff, nitrogen og fosfor beregnet. Beregningsgrunnlaget er det gjort nærmere rede for på side 15 i rapporten.

Anvendelsen av silopressafta er oppgitt i registreringsrapporten for Vefsna (Habberstad 1976). Der det ikke er oppgitt om disponeringa av pressaft er godkjent av herredsaagronomen, se tabell 3, er det antatt at antall godkjente anlegg tilsvarer gjennomsnittet for de registreringsområder der slike opplysninger er gitt (dvs. at ca. 30% av anleggene er godkjent).

De beregnede tilførslene av organisk stoff, nitrogen og fosfor, går fram av figurene 4, 5 og 6 og tabell bakerst i rapporten.

Tilførsler som skyldes sig fra gjødselkjellere, melkerom og vinterspredning av husdyrgjødsel er ikke tatt med. Slike tilførsler kan i enkelte tilfeller være betydelige.

5.4.3 Befolkning

Tabell 4 gir en oversikt over antall bosatte i nedbørfeltet og antall personer som er tilknyttet renseanordninger og utedo. Opplysningene om de siste to kjennetegnene er noe mangelfulle. Totalt for de registreringsområdene der det foreligger registreringer (Habberstad 1976) av septiktank og utedo har ca. 90% av de bosatte septiktank mens resten har utedo.

Tabell 3. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i Vefsnas nedbørfelt.

Registrerings- område	Antall storfe		Antall svin		Antall fjørfe		Antall småfå		S i l o				Forbr.av kunst- gjødsel i tonn	
	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Antall	Ant.m/godkj. disp.av pres- saft	Lokalt volum (m ³)	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.om oppstr
V. 14 Fiplingdal øvre	248		92		83		430				1572		89	
V. 13 Fiplingdalselv	226	474	24	116	10	93	123	553	8	0 (0%)	836	2408	71	1600
V. 12 Susna	566		3		107		442				3344		261	
V. 11 Unkerelv	60				48	155			6	0 (0%)	340		19	
V. 10 Austervefsna III	134	760		3	-	155	89	1531	5	3 (60%)	900	4584	48	328
V. 9 " II	110	870		3	20	175	183	714	10	3 (30%)	952	5536	55	383
V. 8 " I	93	1437		119	62	330	15	1282	4	0 (0%)	247	8191	38	581
V. 7 Majavatn	19						81				149		7,8	
V. 6 Svenningdal midtre	+	19					12	9,2				149	0,5	8,3
V. 5 " nedre	9	28			160		46	139	1	1 (100%)	22	171	17	253
V. 4 Vefsna III	293	1758	1	120	140	630	182	1603	15	5 (35%)	1500	9862	159	765
V. 3 " II	72	1830	34	154	63	693		1603	6	5 (83%)	509	10371	43	807
V. 2 " I	293	1223		154	10	703	10	1603	12	5 (42%)	1344	11765	126	934
V. 1 Mosjøen	1380	3503	407	561	326	1029	312	1425			9375	21140	500	1434
Sum Vefsna	3503		561		1029		1925				21140		1434	

Tabell 4. Bosetting i Vefsnas nedbørfelt.

Registrerings- område	Antall bosatte			Antall tilknytn. renseanl.	Type rense- anlegg	Antall med utedo
	Tett	Spredt	Pluss reg. omr.oppstr.			
V. 14 Fiplingdal øvre		50				
V. 13 Fiplingdalselv		150	200	74	Septik- tank	70
V. 12 Susna		340				
V. 11 Unkerelv		29		22	Septik- tank	7
V. 10 Austervefsna III	439	161	969	592	"	8
V. 9 " II		90	1059	70	"	20
V. 8 " I		98	1357	55	"	21
V. 7 Majavatn		140				
V. 6 Svenningdal midtre		20	160			
V. 5 " nedre		228	388	204	Septik- tank	16
V. 4 Vefsna III	441	462	2648	797	"	54
V. 3 " II		54	2702	26	"	28
V. 2 " I		306	3008	219	"	28
V. 1 Mosjøen	9341	859	13208	180	Biologisk	
Sum Vefsna	10221	2987				

I registreringsområde V 1 (Mosjøen) er det et biologisk renseanlegg. Dette ligger på Vefsn landbruksskole. Det er tilknyttet 180 personer til anlegget (NIVA 1976, 0-52/75). Ved beregning av tilførslene er det forutsatt at anlegget har følgende renseeffekt:

Utslipp i % etter rensing:

BOF ₇	TOT N	TOT P
20	100	20

De beregnede tilførslene fra befolkningen i nedbørfeltet går fram av figurene 4, 5 og 6 og tabell bakerst i rapporten.

5.4.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal

De beregnede tilførslene går fram av figurene 4, 5 og 6 og tabell bakerst i rapporten.

5.4.5 Industri

I registreringene for Vefsna (Habberstad 1976) er det registrert følgende industribedrifter (tabell 5):

Tabell 5. Industribedrifter i Vefsna.

Reg.omr.	Bedrift	Produkttype	Prod.mengde	Ant.ansatte
V 1	Mosjøen Aluminiumsverk	Råaluminium	95000 t/år	830
	Mosjøen Veveri A/S	Meterv. i tekstil	ca. 5 mill. meter	ca. 200
	Nord-Norges Salgslag	Slakteri, for-edl. anlegg	ca.1300 t	80
	Mosjøen Meieri	Melk, ost	500 t. ost 4,8 mill. ltr. melk	28
V 2	Vefsn Sagbruk	Trelast		12
V 3	Svenningdal Trewarefabr.	Trevarer		ca. 100
V 10	Arbor	Sponplater	Maks. 35000 tonn/år	77

Mosjøen Aluminiumsverk, Mosjøen.

Data om utslipp er hentet fra søknad om utslippstillatelse, datert 5/7 1973. Utslipet skjer til sjøen.

Utslippsmengder i:

Vann	9100 m ³ /h
Fluor	435 tonn F/år
Svovel	700 tonn S/år
Organisk karbon	210 tonn/år
Tørrstoff	1650 tonn/år
Fenoler	3.3 tonn/år
CN-totalt	2 tonn CN/år (CN=cyanid)
Fosfor	1,2 tonn P/år
Nitrogen	15 tonn N/år
Aluminium	2,5 tonn Al/år
Bor	1,0 tonn B/år

Mosjøen Veveri A/S

Alle data om bedriften er hentet fra søknad om utslippstillatelse datert 24/9 1975.

Bedriften produserer 1000 tonn bomull/polyamidstoffer og 300 tonn polyamidstoffer pr. år. Vannforbruket er 391398 m³/år (1974).

Utslipet var i 1974:

Naturlig utvaskbart organisk materiale i fiber	22,5 tonn/år
Vaske-, fukte- og hjelpemidler	78 "
Uorganiske salter	34 "
Bleke- og reduksjonsmidler	4,5 "
Fargestoffer	3,3 "
Appreturmidler	3,2 "
Carriers og organiske løsningsmidl.	21,6 "

Det er rimelig å regne med at avløpsvannet bl.a. inneholder en del lett-
nedbrytbart organisk stoff, nitrogen og fosfor. Skal innholdet av slike
stoffer i avløpsvannet kvantifiseres, er det nødvendig med målinger av
avløpsvannet fra bedriften.

Nord-Norges Salgslag S/L (slakteri).

Data om bedriften er hentet fra SFT (1973) og fra registreringsrapporten
for Vefsna (Habberstad 1976). Bedriften har et vannforbruk på 162500 m³/år.

Utslipp av organisk stoff og fosfor er oppgitt av SFT (1973). Utslipp av
nitrogen er beregnet ut fra produksjonskvantum og et antatt utslipp på
1,4 kg N/tonn slakt (NIVA 1976, 0-58/70).

Antatt utslipp:

BOF ₇	=	25 tonn O/år
Nitrogen	=	1,8 tonn N/år
Fosfor	=	0,2 tonn P/år

Utslipppet går til Vefsna.

Mosjøen Meieri

I 1976 var ifølge bedriften innveid melkemengde 11 mill. liter. Ved
meieriet foregår det både produksjon av ost og konsummelk. Utslipp pr.
1000 l innveid melk er antatt å være (NIVA 1976, 0-58/70):

BOF ₇	=	2,66 kg O
Nitrogen	=	0,1 kg N
Fosfor	=	0,034 kg P

På grunnlag av disse spesifikke utslippstallene er utslippet beregnet
til:

BOF ₇	=	29 tonn O/år
Nitrogen	=	1,1 tonn N/år
Fosfor	=	0,37 tonn P/år

Vefsn Sagbruk, Svenningdal Trevarefabrikk og Arbor.

Produksjonsprosessene ved disse bedriftene er tørre. Utslipp av betydning forekommer derfor sannsynligvis ikke. Ved vask og reingjøring av produksjonsutstyr kan det imidlertid (ifølge SFT) ved Arbor, som produserer sponplater, forekomme utslipp av mindre mengder limrester o.a.

Antatt utslipp av lettnedbrytbart organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor fra industri i Mosjøen, er oppgitt nedenfor.

Tabell 6 . Oversikt over utslipp av organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor fra industri.

Bedrift	Utslipp tonn/år		
	BOF ₇	Nitrogen	Fosfor
Mosjøen Aluminiumsverk	• •	15	1,2
Mosjøen Veveri	• •	• •	• •
Nord-Norges Salgslag (slakt)	25	1,8	0,2
Mosjøen Meieri	29	1,1	0,37
Sum utslipp fra industri	54	18	1,8

• • Oppgave mangler. Utslipp er sannsynlig.

For å få et pålitelig og fullstendig bilde av utslippene av disse stoffene, er det nødvendig med målinger på avløpsvannet fra den enkelte bedrift.

5.4.6 Fyllinger for fast avfall

Opplysninger om fyllinger for fast avfall bygger på registreringene i Vefsna (Habberstad 1976).

I registreringsområde V 1 (Mosjøen) er det ei slamfylling. Slam fra 7000 personer deponeres i ei sjakt ute i Vefsnfjorden.

I registreringsområde V 4 (Vefsna III) er det i alt 4 fyllinger for fast avfall. I to av disse deponeres det sagflis o.l. fra trevarefabrikker. Ei kontrollert kommunal fylling har ca. 600 personer tilknyttet. Nord for Trofors ligger ei mindre ukontrollert fylling.

I tillegg til disse fyllingene er det i registreringsområdet planlagt to nye kommunale fyllinger med ca. 600 personer tilknyttet.

I registreringsområde V 10 (Austervefsna III) er det to fyllinger for fast avfall. Begge er kontrollerte fyllinger med ca. 550 personer tilknyttet. Den ene er et slamdeponi. Den andre er for annet kommunalt avfall.

Ei nærmere geografisk lokalisering av fyllingene og noe mer utførlige opplysninger om dem er gitt i registreringsrapporten for Vefsna (Habberstad 1976).

Tilførslene fra fyllingene er ikke beregnet (se nærmere side 27).

Fig. 4 Teoretiske tilførsler av fosfor til Vefsna

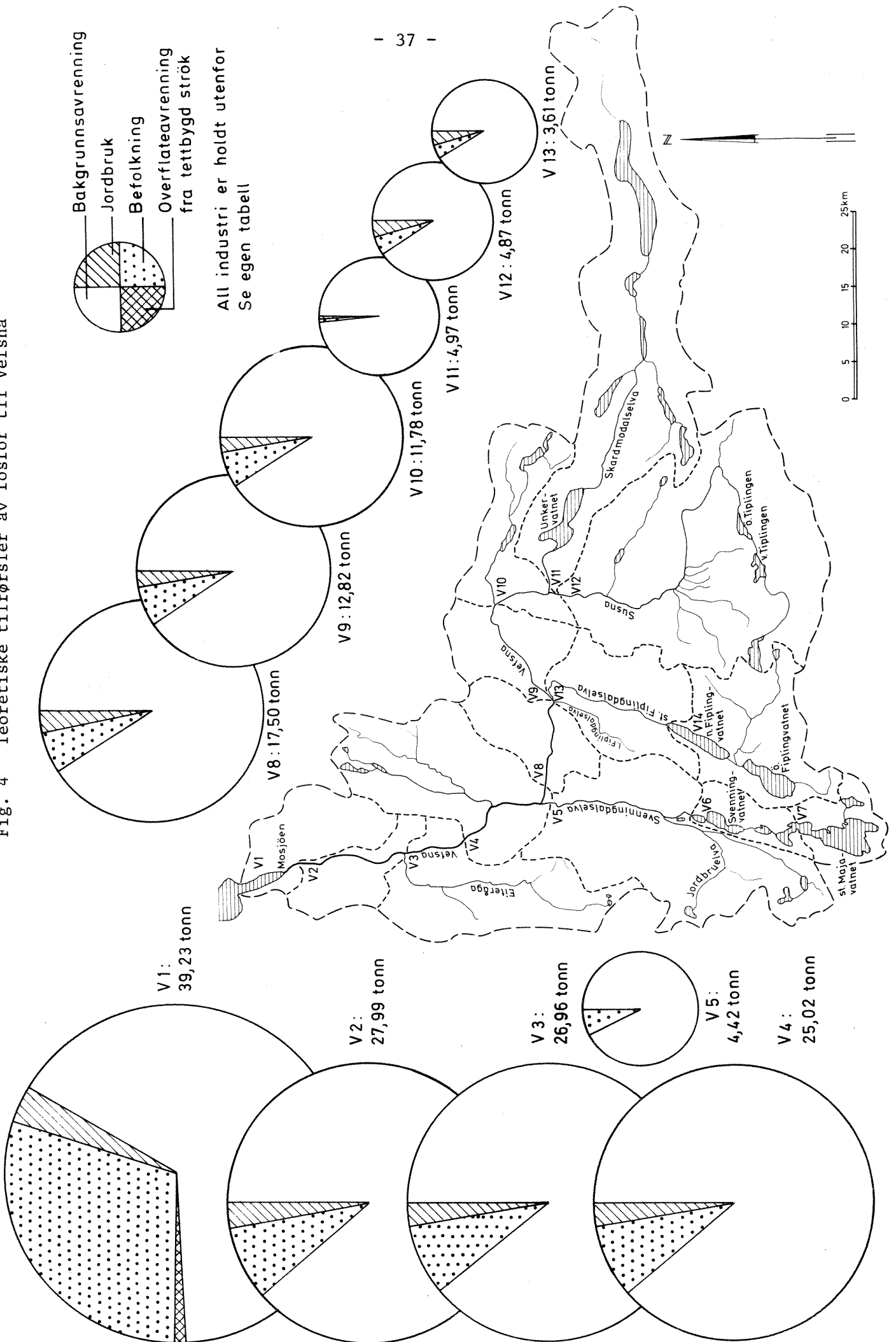


Fig. 5 Teoretiske tilførsler av nitrogen til Vefsna

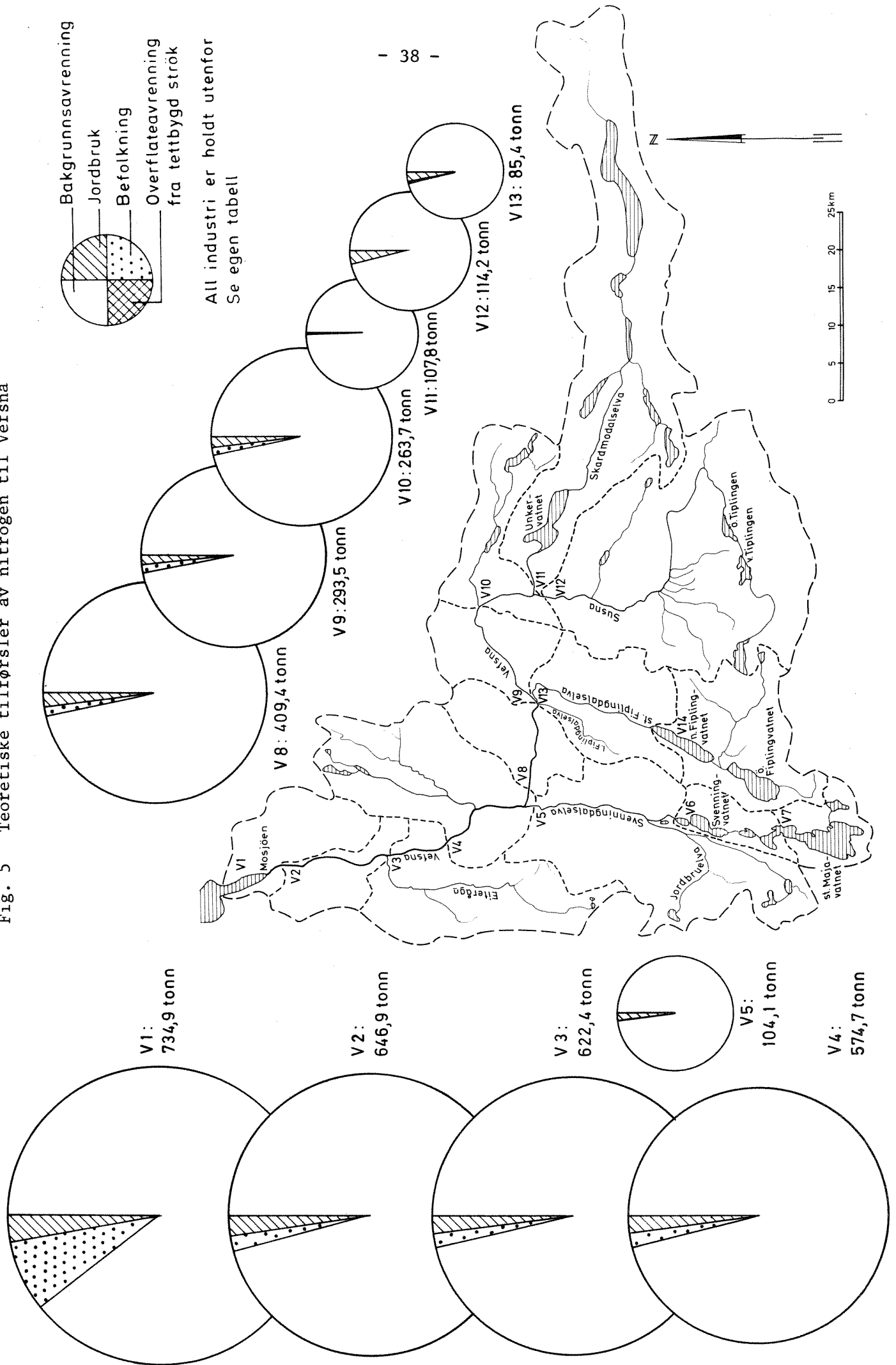
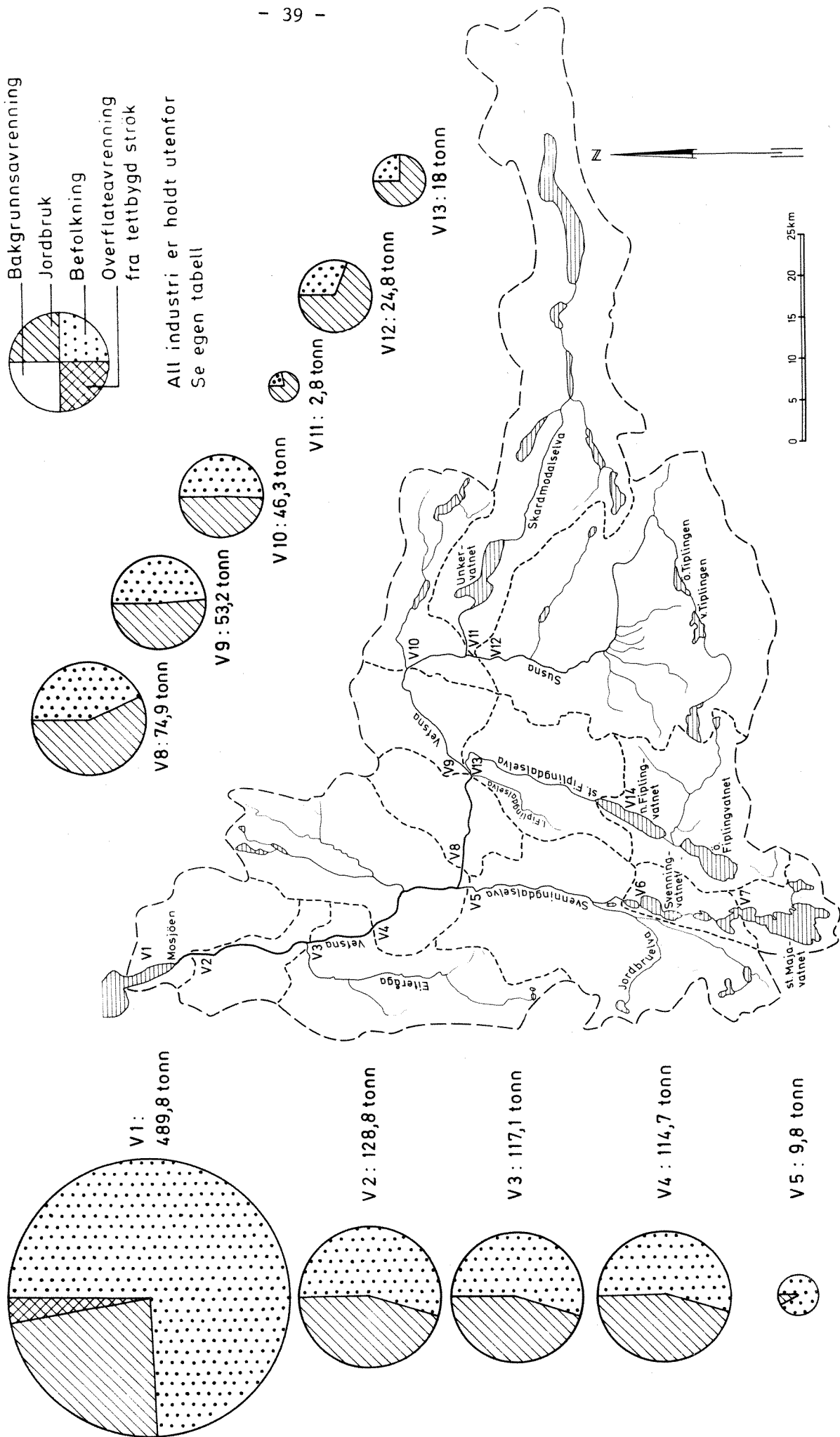


Fig. 6 Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Vefsna



5.5 Teoretiske forurensingstilførsler til Rana

Ranavassdraget er delt opp i sju registreringsområder (delnedbørfelt) (fig. 7). Avgrensning av disse er foretatt ut fra eksisterende nedbørfelt/reguleringsforhold og prøvetakingsstasjoner i vassdraget. Avgrensning av registreringsområde R3 (Langvassåa oppstrøms samløp Rana) og vurdering av tilførslene er noe komplisert da dette delnedbørfeltet er sterkt regulert. Noe av vannet fra feltet følger det naturlige leiet, mens en stor del ledes via Langvatn kraftstasjon til Rana like før elva renner ut i fjorden. Avgrensning av delfeltet og beregning av tilførslene er her gjort ut fra det naturlige nedbørfeltet. Det er følgelig ikke forsøkt å fordele vann- og stofftransporten på de to avløpsveiene.

5.5.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer

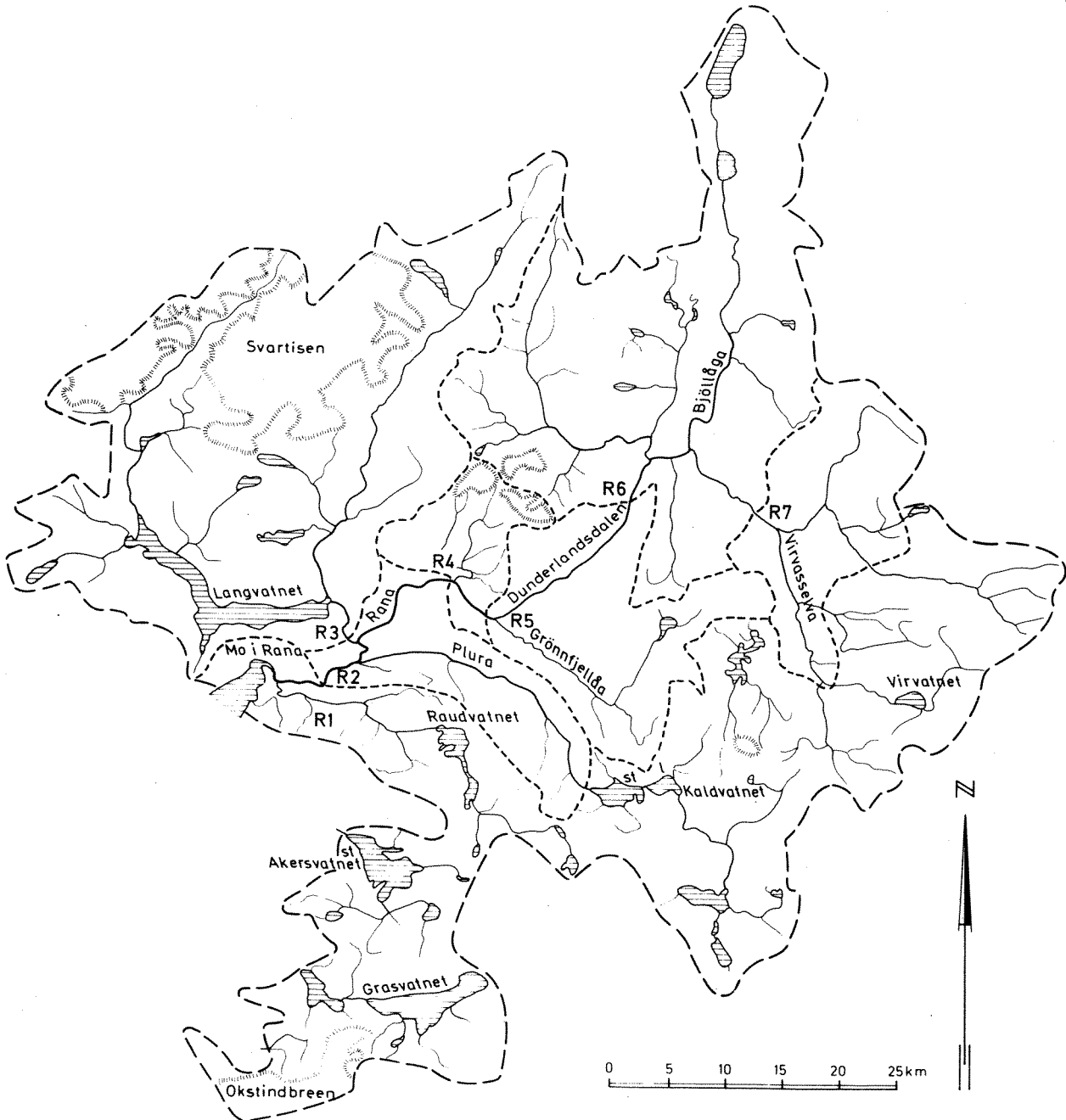
Arealfordelinga i nedbørfeltet går fram av tabell 7. De beregnede bakgrunnsavrenninger fra landarealer går fram av figurene 8, 9 og 10 og tabeller bakerst i rapporten.

Tabell 7. Arealfordeling i Ranas nedbørfelt i km².

Registrerings- område	Total areal		Dyrka mark		Skog		Annet areal		Tettsted areal
	Lokalt	Pluss reg. omr.opstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.opstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.opstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.opstr.	
R7 Randalselva	250,0		0,2		51,8		198,0		-
R6 Oppstrøms Messing slett nedstrøms R7	883,8	1133,8	1,0	1,2	86,9	138,7	795,9	993,9	-
R5 Oppstrøms Vevenes, nedstrøms R6	331,1	1464,9	2,0	3,2	117,5	256,2	211,6	1205,5	-
R4 Inkl. Storforshei, nedstrøms R5	103,0	1567,9	1,7	4,9	38,7	294,9	62,6	1268,1	-
R3 Langvassåa opp- strøms samløp Rana	1142,8	1)	28	1)	216,9	1)	923,1	1)	-
R2 Oppstrøms Rana nedstrøms R3 og R4	200,2	1)	3,2	1)	125,2	1)	71,8	1)	-
R1 Mo i Rana, nedstrøms R2	1096,1	4007	4,1	15,0	131,1	768,1	953,7	3216,7	7,2
Totalt	4007		15,0		768,1		3216,7		7,2

1) En stor del av Langvassåas nedbørfelt er regulert til Langvatn kraftstasjon som slipper ut vannet nederst i Rana ved tettstedet Mo.

Fig. 7. Registreringsområder, Rana.



5.5.2 Jordbruk

Ca. 0,4% av arealet i nedbørfeltet er dyrka. Så godt som alt jordbruk er lokalisert i dalbunnen langs vassdraget.

Opplysninger om antall hysdyr, forbruk av kunstgjødsel og nedlagt kvantum silofoer for det totale nedbørfeltet er gitt av herredsagronomen i Rana (1976). Disse dataene er fordelt på de enkelte registreringsområder i forhold til dyrka areal.

I følge herredsagronomen (1977) er det 159 siloer i kommunen. Av disse har 48 dvs. ca. 30% fått godkjent disponeringa av pressafta. I denne rapporten er det forutsatt at den samme prosentsetsatsen også gjelder for de enkelte registreringsområdene (nedbørfelt).

Tilførselene av lettnekbrytbart organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor er beregnet og presentert i fig. og

5.5.3 Befolkning

Oppgaver over antall bosatte i nedbørfeltet er tatt fra "Folke- og bolig telling 1. november 1970", statistisk kommunehefte for Rana og Bosettingskart (Statistisk Sentralbyrå 1974 og 1975). Befolkningen i nedbørfeltet fordelt på registreringsområde går fram av tabell 8.

Tabell 8. Bosetting i Ranas nedbørfelt.

Registrerings- område	Antall bosatte			Renseanlegg		
	Felt	Spredd	Pluss reg. omr.oppstr.	Antall	Antall pers. tilknyttet	Type
R7 Randalselfva		40				
R6 Messingdalssletta, nedstrøms R7		130	170			
R5 Oppstrøms Nevenes, nedstrøms R6		360	530			
R4 Inkl. Storforshei, nedstrøms R5	686	160	1376	1	ca. 850	Mekanisk
R3 Langvassåa oppstrøms vannløp Rana		360	1)			
R2 Oppstrøms Rana kraftstasjon, nedstrøms R3 og R4		950	1)			
R1 Mo i Rana, nedstrøms R2	19264	360	22310	2	ca. 200	Biologisk
Sum Rana	19950	2360				

1).

Så godt som alt avløpsvannet fra befolkningen i nedbørfeltene går urensset ut i resipienten.

Det finnes fire renseanlegg i området, tre biologiske og et mekanisk. Et av de biologiske er ikke satt i drift. Til hvert av de to øvrige biologiske er det tilknyttet vel 100 p.e. Den ene ligger ved Dalselva, det andre ved Kariåsen (registreringsområde R1). Driftsundersøkelsen av kloakkrenseanlegg (NIVA 1976, 0-52/75) viste at det siste av disse ikke var i tilfredsstillende stand. Dette sammen med den lave andelen av befolkningen som er tilknyttet renseanlegg, gjør at det ikke er tatt hensyn til de biologiske anleggene i beregningene.

Det mekaniske renseanlegget ligger på Storforshei (registreringsområde R4). Til dette er det knyttet ca. 900 personer. Ved beregning av tilførslene er det forutsatt at anlegget har følgende renseeffekter:

Utslipp i % etter rensing		
BOF ₇	tot N	tot P
80	100	80

Av de 1347 boligene i spredtbygde kretser i kommunen hadde ca. 95% innlagt vann i 1970, mens bare ca. 50% hadde WC. I de tettbygde kretsene hadde ca. 95% av boligene WC.

De teoretisk beregnede tilførslene av organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor går fram av figurene 8, 9 og 10 og tabell bakerst i rapporten.

5.5.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal

Beregningsgrunnlaget er det gjort rede for på side 26 i rapporten.

De beregnede tilførslene går fram av figurene 8, 9 og 10 og tabell bakerst i rapporten.

Tilførsler via overflatevann fra tettstedet Mo i Rana i tonn/år.

Nedbørfelt	Tettstedareal km ³ (1970)	BOF ₇	Tot P	Tot N	Pb	Zn
RI Ranaelva + Mo	7,2	29	1,4	7,2	0,14	0,29

Siden Mo i Rana er et typisk industritettsted, kan det være rimelig å anta at disse tilførselstallene representerer et minimum.

5.5.5 Industri

I nedbørfeltet er det ei rekke større og mindre industribedrifter. De fleste av disse er lokalisert nederst i nedbørfeltet i og omkring tettstedet Mo (registreringsområde R1) (Tabell 9).

Tabell 9 . Industribedrifter i nedbørfeltet.

Reg. omr.	Bedrift
R4	A/S Norsk Jernverk, Rana Gruber, avd. Storforshei (gruve)
R1	Norsk Koksverk A/S
"	A/S Norsk Jernverk, Rana Gruber, avd. Gullsmedvik (oppredningsverk)
"	A/S Norsk Jernverk, Mo i Rana (jernverk)
"	Bergverkselskapet Nord-Norge A/S (gruve)
"	Ranameieriet A/L
"	Nord-Norges Salgslag S/L (slakteri)
"	Betongfabrikk (1 stk.)
"	Plastfabrikk (1 stk.)

Utslippene fra disse bedriftene er tatt fra rapporten "Resipientundersøkelser i Ranafjorden, Rapport nr. 1, Forurensningstilførsler (foreløpig rapport) (NIVA 1977, 0-31/75)".

Grunnlaget for beregningene er det gjort rede for i denne rapporten. For en del parametre av forurensningsmessig betydning mangler det opp-

Tabell 10. Beregnete utslipp med avløpsvann fra A/S Norsk Jernverk og Norsk Koksverk A/S, (NIVA 1977, 0-31/75).

Komponent	A/S Norsk Jernverk		Norsk Koksverk A/S	
	Jernverket	Oppredn. verket		
Vannmengde	10 ⁶ m ³ /år	85	7,2	37
Avgang	t/år	-	1800000	-
Suspendert tørrstoff	t/år	15012	-	210
" gløderest	t/år	12717	-	-
Kjemisk oksygenforbruk	KOF, t O/år	1981	214	-
Oljer	t/år	23	2,1	24
Nitrogen, totalt	t N/år	162	95	1200
Ammoniakk	t NH ₃ /år	-	-	1356
Cyanid, totalt	t CN/år	11	0,5	118
Thiocyanat	t SCN/år	-	-	84
Fosfor, løst (totalt)	t P/år	16	49	-
Fosfor, i avgang	t P/år	-	1968	-
Hydrogensulfid	t H ₂ S/år	-	-	391
Sulfat	t SO ₄ /år	1306	-	-
Svovel, i avgang	t S/år	-	2460	-
Krom	t Cr/år	-	-	-
Mangan	t Mn/år	371	2,6	-
Mangan, i avgang	t Mn/år	-	8893	-
Jern	t Fe/år	4272	< 10	-
Jern, i avgang	t Fe/år	-	257480	-
Kobber	t Cu/år	8,8	0,11	1,0
Kobber, i avgang	t Cu/år	-	-	-
Sink	t Zn/år	72	0,14	-
Sink, i avgang	t Zn/år	-	-	-
Arsen	t As/år	0,4	< 0,04	2
Bly	t Pb/år	-	-	-
Bly, i avgang	t Pb/år	-	-	-
Kvikksølv	t Hg/år	0,005	0,001	-
Monofenoler	t/år	-	-	33
Fenoler, totalt	t/år	-	-	52
Tjære	t/år	-	-	24
Organiske flotasjonskjemikalier	t/år	-	247	-

lysninger eller opplysningene er mangelfulle for en del av de aktuelle bedriftene. Rapporten gir derfor ikke en fullstendig oversikt over tilførslene for alle parametre som er relevante i forbindelse med forurensing i vassdraget og fjorden. I rapporten (NIVA 1977, 0-31/75) er dette drøftet nærmere.

Beregnet utslipp fra A/S Norsk Jernverk (jernverket og oppredningsverket) og Norsk Koksverk A/S går fram av tabell 10, (NIVA 1977, 0-31/75). Beregnet utslipp fra Ranameieriet og Nord-Norges Salgslag S/L går fram av tabell 11.

Tabell 11. Beregnete tilførsler fra Ranameieriet A/S og Nord-Norges Salgslag S/L (NIVA 1977, 0-31/75)

Bedrift	BOF ₇ tonn O/år	Total fosfor tonn P/år	Total nitrogen tonn P/år
Ranameieriet A/L	23,0	0,34	0,95
Nord-Norges Salgslag S/L	5,1	0,08	0,77
SUM (avrundede verdier)	28	0,42	1,7

For gruva til Bergverkselskapet Nord-Norge i Mofjellet foreligger det noen analyser av avløpsvannet. Beregningene som er utført på grunnlag av disse analysene viser at tilførslene med gruvevannet utgjør 9 kg jern, 3 kg kobber og 4,5 kg bly pr. år. Gruvevannets innhold av sink er ikke målt. Analysene er ikke tilstrekkelige til å gi et fullstendig bilde av tilførslene av tungmetaller, da de sannsynligvis er for lave (NIVA 1977, 0-31/75). Gruvevannet føres til Ranafjorden via Mobekken.

For avløpsvannet fra gruvene til A/S Norsk Jernverk på Storforshei foreligger det ikke analyser av avløpsvann som gir grunnlag for tilførselsberegninger. En enkel analyse av vann fra bekken som kommer fra gruveområdene viser imidlertid at det er store konsentrasjoner av nitrogen i vannet (1520 µg/l).

Innenfor nedbørfeltet (R1) finnes en betongvarefabrikk og en plastfabrikk. Den første har 32 ansatte, den andre 8.

Disse bedriftene er i denne sammenheng av liten betydning vannforureningsmessig.

Fra bedriftene som ligger i registreringsområde R1, går alle utslipp, med unntak av et mindre utslipp fra Jernverket, direkte til Ranafjorden (NIVA 1977, 0-31/75).

Nedenfor er det gitt en oversikt over utslipp av organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor fra bedriftene. Det er også angitt hvor det antas at utslipp kan forekomme, men hvor det ikke er kvantifisert.

Tabell 12. Oversikt over utslipp av organisk stoff (BOF₇) nitrogen og fosfor fra industri.

Bedrift	BOF ₇ tonn O/år	Nitrogen tonn N/år	Fosfor tonn P/år
A/S Norsk Jernverk, Rana Gruber avd. Storforshei		• •	
A/S Norsk Jernverk, Rana Gruber Gullsmedvik (oppredningsverk)	• •	95	49 (1968) ¹
A/S Norsk Jernverk, Mo i Rana (Jernverket)	• •	162	16
Norsk Koksverk A/L	• •	1200	• •
Ranameieriet A/L	23	0,95	0,34
Nord-Norges Salgslag S/L (slakteri)	5,1	0,08	0,77

• • Oppgave mangler. Utslipp er sannsynlig

1) Fosfor knyttet til avgang

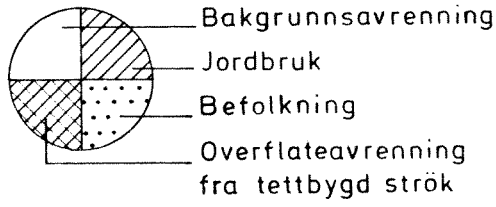
5.5.6 Fyllinger for fast avfall

Rana kommune har en felles søppelfyllplass for hele kommunen. Den ligger ved Langvassåga ca. 15 km nord for Mo. Ifølge Generalplanutvalget (1974) i Rana deponeres avfallet fra 23.000 av kommunens ca. 26.000 innbyggere her. Dette tilsvarer 20.000 m³ husholdningsavfall pr. år. I tillegg til dette deponeres det årlig 15.000 m³ septiktankslam, 5.000 m³ forretnings- og kontoravfall, 1.000 m³ industriavfall, ca. 2.000 m³ gjenstander fra husholdningene samt ca. 20 bilvrak på fyllinga. Avfallet dekkes med løsmasser.

Gjennom fyllinga går en bekk, som ifølge samme kilde som ovenfor, er til adskillig ulempe. Kommunen har planer om å avskjære bekken.

Det er her ikke foretatt beregning av forurensingstilførslene fra søppelfyllinga. Skal det kunne gjøres, må det tas prøver av sigevannet som forlater fyllinga.

Fig. 8. Teoretiske tilførsler av fosfor til Rana.



All industri er holdt utenfor
Se egen tabell

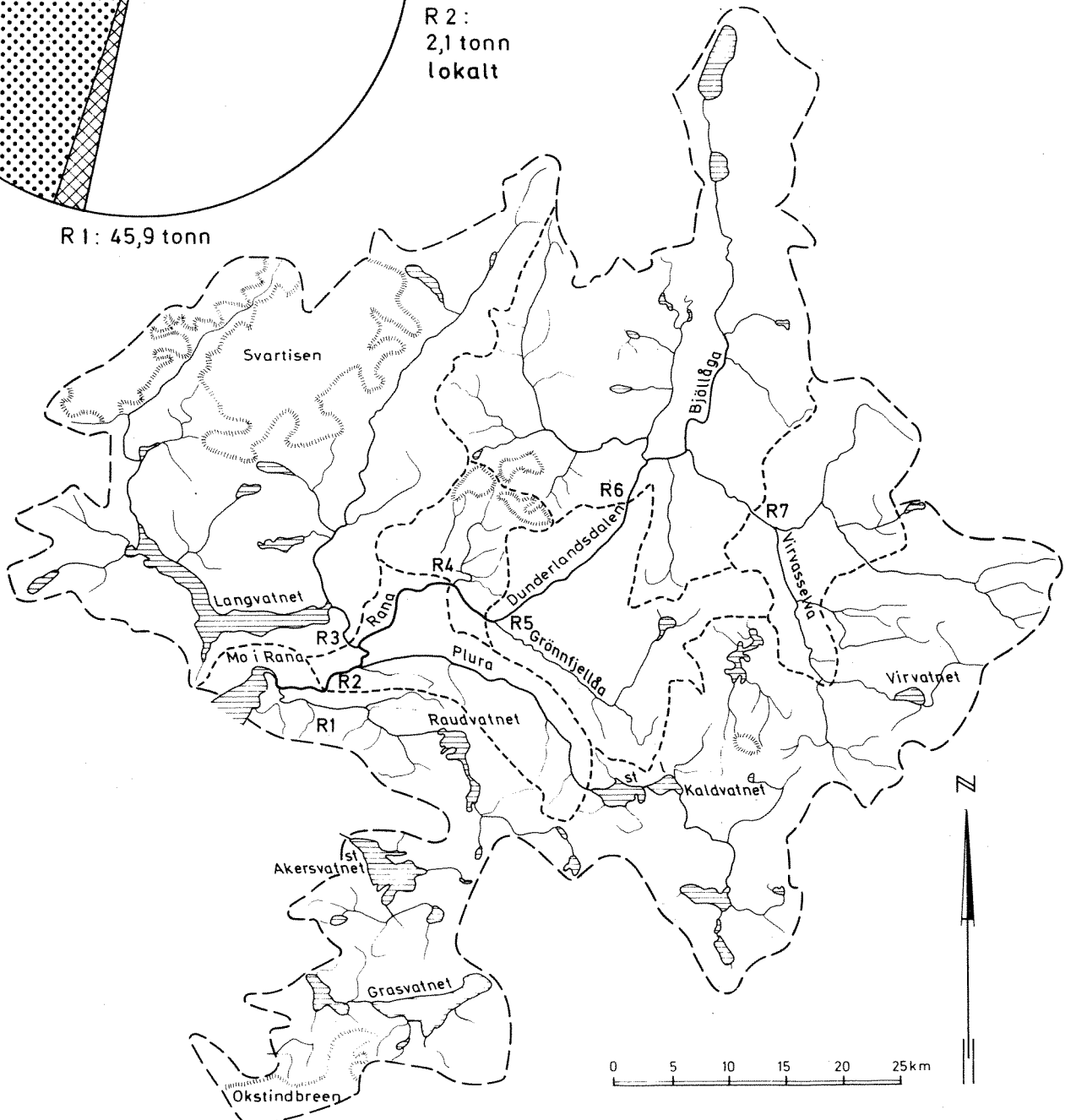
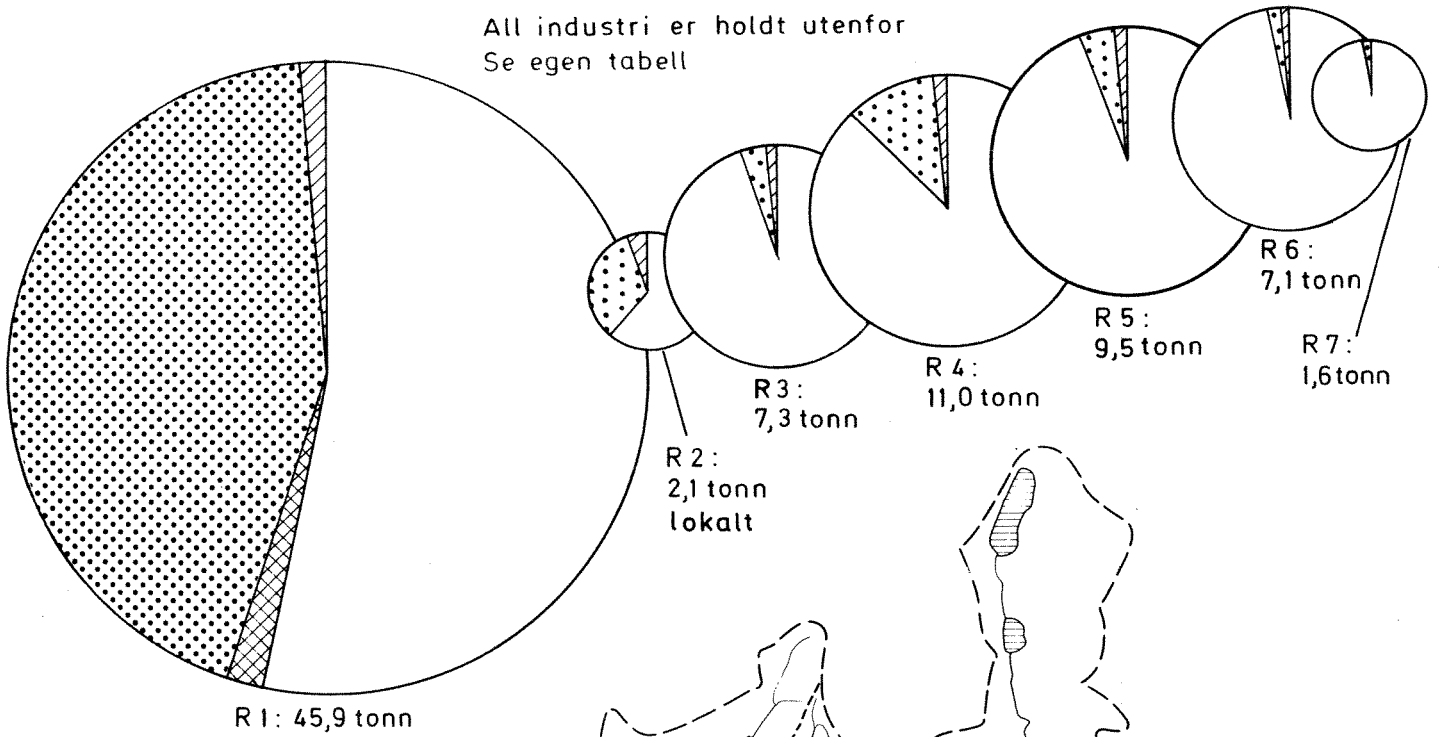


Fig. 9. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Rana.

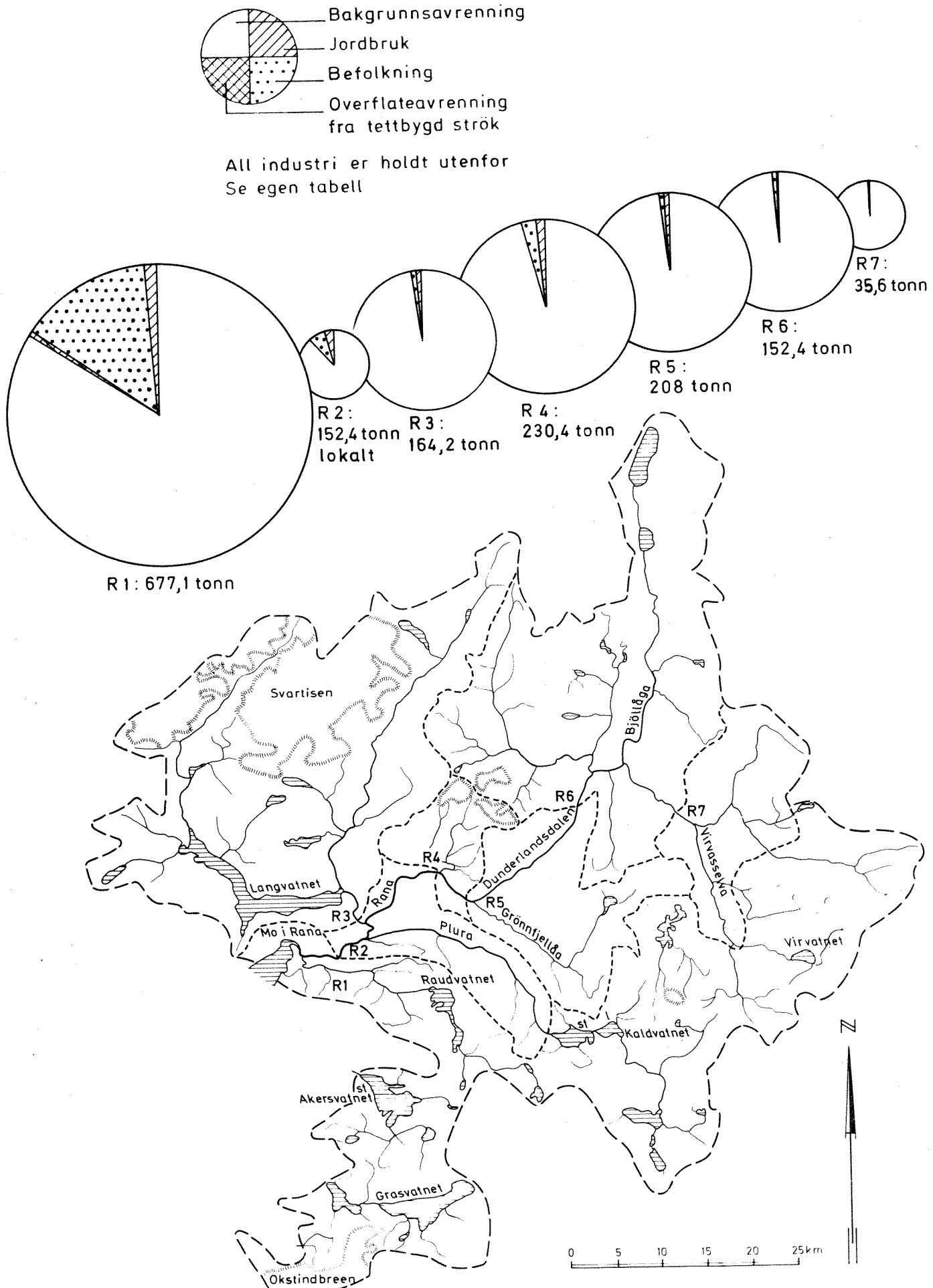
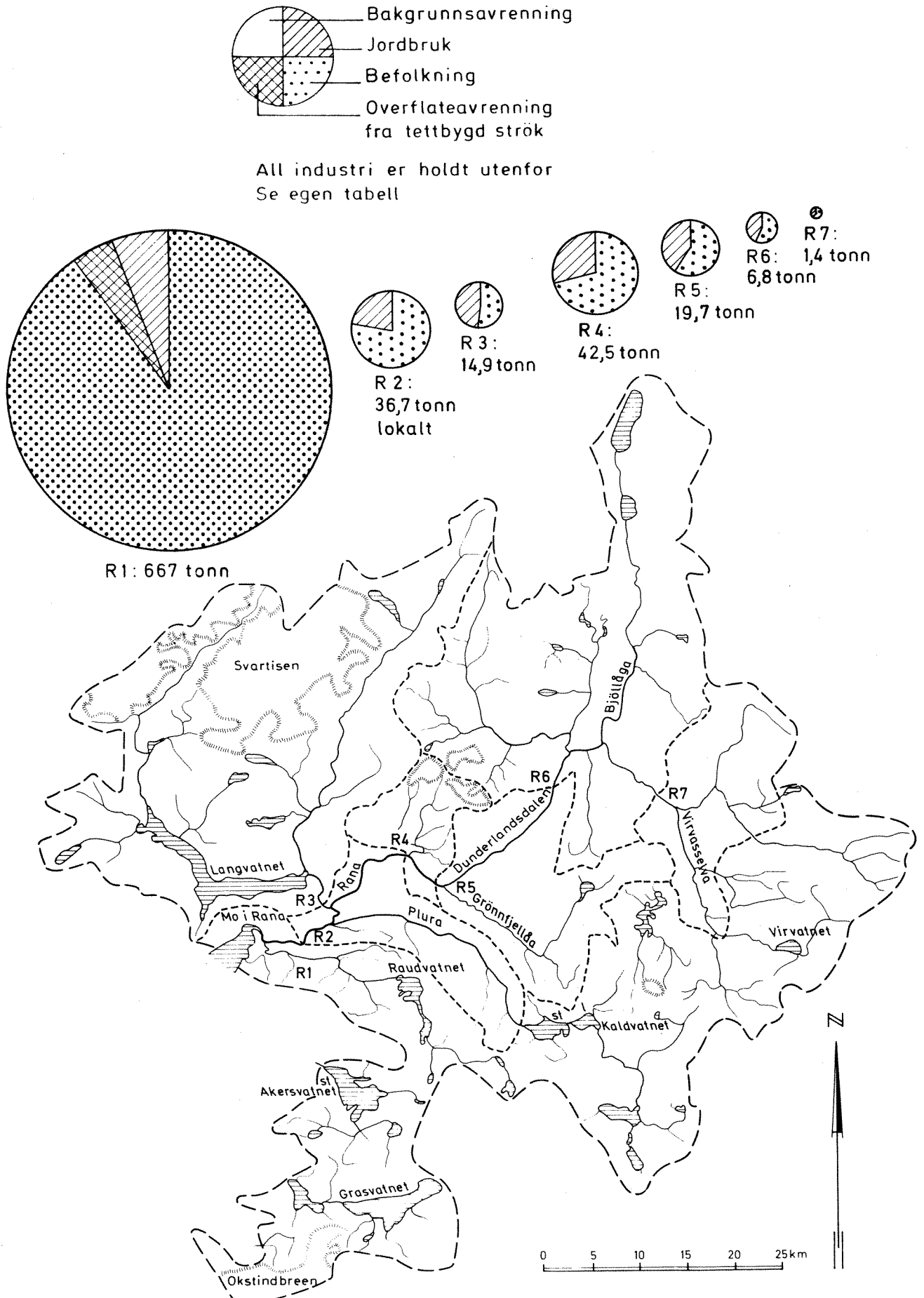


Fig. 10. Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Rana.



5.6 Teoretiske forurensingstilførsler til Saltdalselva

Nedbørfeltet til vassdraget er delt opp i ni registreringsområder (fig. 11). Inndelingen er den samme som i rapporten "Samling av registreringer i Saltdalelv" (Habberstad 1976).

5.6.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer

Arealfordelinga i nedbørfeltet går fram av tabell 13.

Beregningen av tilførslene av nitrogen og fosfor fra landarealer er foretatt på grunnlag av arealfordelinga og spesifikke avrenningstall oppgitt på side 15 i rapporten. Resultatene av beregningene er presentert i figurene 12, 13 og 14.

5.6.2 Jordbruk (silo og gjødsel)

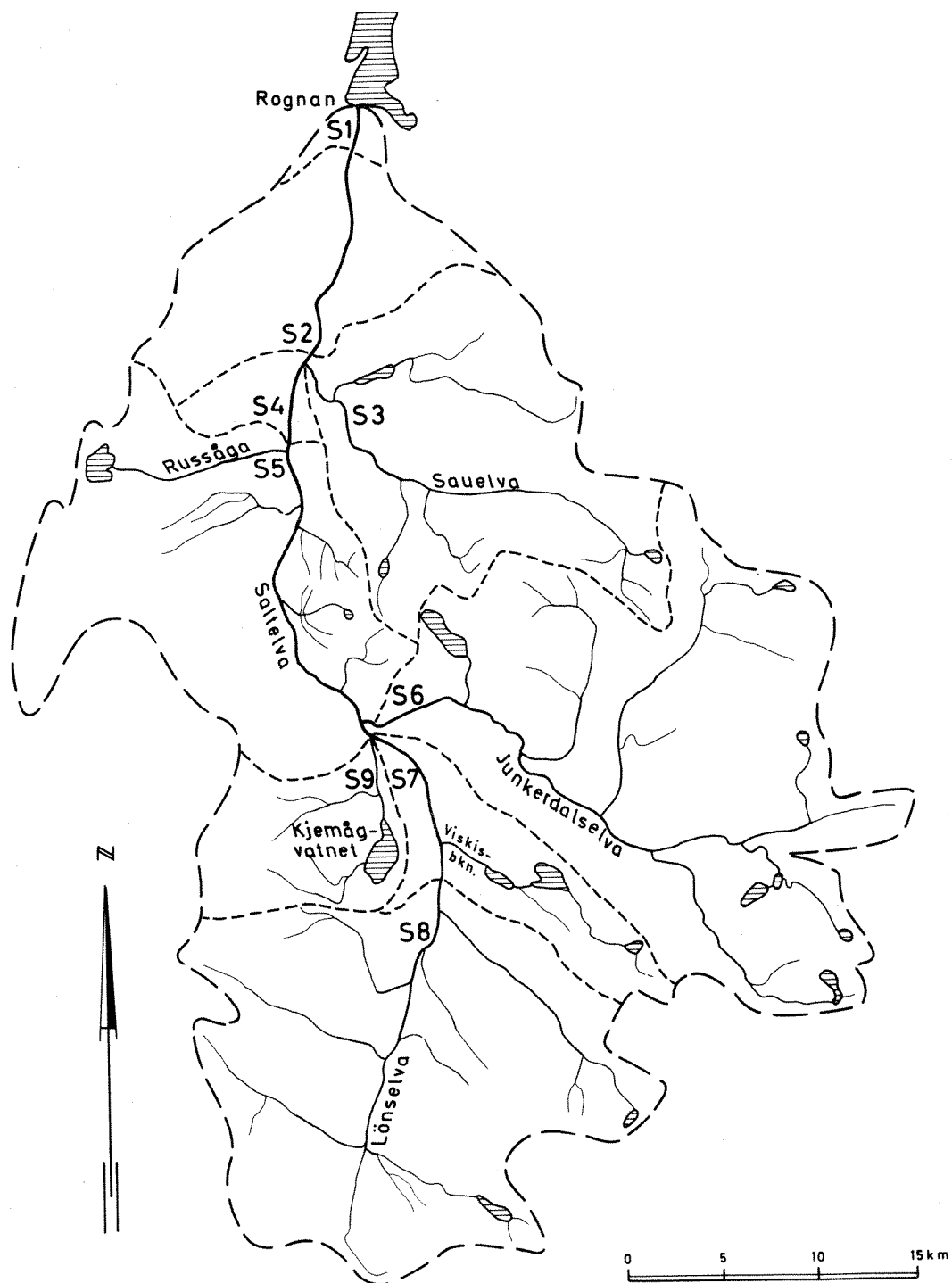
11 km², 0,7% av nedbørfeltets totale areal på 1497 km², er dyrka. Jordbruksarealene ligger i hovedsak i dalbunnen langs vassdraget.

I tabell 14 er det gitt en oversikt over antall husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i nedbørfeltet. På bakgrunn av denne tabellen og Mikkelsen et al. (1974) er tilførslene fra jordbruk beregnet. Beregningsgrunnlaget er det gjort nærmere rede for på side 15 i rapporten.

I registreringsrapporten for Saltdalelv (Habberstad 1976) er anvendelsen av silopressaft oppgitt som følger:

Registreringsområde	% av pressafta deponert i grunnen	% av pressafta ført til gjødselkjeller
S 6 Junkerdalselv	5 %	95 %
S 5 Saltdalelv III	70 %	30 %
S 4 Saltdalelv III	10 %	90 %
S 3 Vasselv	30 %	70 %
S 2 Saltdalelv I	90 %	10 %
S 1 Rognan	100 %	0 %

Fig. 11. Registreringsområder, Saltdal.



Alle disponeringsordninger er godkjent av herredsaagronomen (tabell 14)

De beregnede tilførslerne fra jordbruk går fram av figurene 12, 13 og 14 og tabell bakerst i rapporten.

Tilførsler som skyldes sig fra gjødselkjellere og vinterspredning av husdyrgjødsel er ikke kvantifisert. Slike tilførsler kan i enkelte tilfeller være betydelige.

Tabell 13. Arealfordeling i Saltdalelvas nedbørfelt (km²).

Registrerings- område	Total areal		Dyrka mark		Skog		Annet areal		Tettsted areal
	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	Lokalt	Pluss reg. omr.oppstr.	
S 9 Kjemåga	61,3				20		59,3		
S 8 Lønsdal midtre	326,5	326,5			2,6	2,6	323,9	323,9	
S 7 " nedre	83,3	409,8			15,0	17,6	68,3	392,2	
S 6 Junkerdalselv	401,3		1,1		61,2		339,0		
S 5 Saltdalselv III	235,7	1108,1	0,56	1,66	87,9	168,7	147,2	937,7	
S 4 " II	34,7	1142,8	2,08	3,74	28,0	196,7	4,6	942,3	
S 3 Vasselv	214,8		1,33		64,7		148,8		
S 2 Saltdalelv I	131,9	1489,5	5,5	10,57	83,6	345,0	42,8	1133,9	
S 1 Rognan	7,6	1497,1	0,55	10,92	4,1	349,1	1,9	1135,8	1,2
Sum Saltdalelv	1497,1		11,0		349,1		1135,0		1,2

Tabell 14. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel i Saltdalelvas nedbørfelt.

Delnedbør- felt	Antall storfe		Antall svin		Antall fjørfé		Antall småfe		S i l o				Forbr. av kunst gjødsel i tonn	
	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.	Antall	Ant.m/godkj. disp.av pres- saft	Lokalt volum (m ³)	Pluss reg.omr. oppstr.	Lokalt	Pluss reg.omr. oppstr.
S 9 Kjemåga														
S 8 Lønsdal midtre														
S 7 " nedre														
S 6 Junkerdalselv	209						47		10	10 (100%)	2425		78,2	
S 5 Saltdalelv III	68	277	53		16		162	209	5	5 "	350	2775	27,5	105,7
S 4 " II	175	452		53	520	536	323	532	11	11 "	2100	4875	124,5	230,2
S 3 Vasselv	128				32		438		12	12 "	1370		58,5	
S 2 Saltdalelv I	312	892	23	76	556	1124	707	1677	23	23 "	2900	9145	148	436,7
S 1 Rognan	-	892	-	76	-	1124	72	1749	1	1 "	60	9205	5	441,7
Sum Saltdalelv	892		76		1124		1749		62	62 (100%)	9205		441,7	

5.6.3 Befolkning

I tabell 15 er det gitt en oversikt over antall bosatte i nedbørfeltet, antall personer som er tilknyttet septiktank og antall personer med utedo. Opplysningene for de siste to kjennetegnene er noe mangelfulle. Totalt for de registreringsområdene der det foreligger registreringer (Habberstad 1976) av septiktank og utedo har ca. 80% av de bosatte septiktank, mens resten har utedo.

Befolkningsdata for Rognan (S1) er hentet fra Bosettingskart (Statistisk Sentralbyrå 1975). I Rognan finnes det 44 hotellsengeplasser. Disse er regnet å tilsvare 22 p.e.

Tabell 15. Bosetting i Saltdalelvas nedbørfelt.

Registrerings- område	Tett	Spredt	Pluss reg. omr.oppstr.	Antall tilknytn. renseanl.	Type rense- anlegg	Antall med utedo
S 9 Kjemåga						
S 8 Lønsdal midtre		120				
S 7 " nedre						
S 6 Junkerdalselv		56		ca. 50	Septik- tank	
S 5 Saltdalelv III		166	342	138	"	28
S 4 " II		455	1014	380	"	66
S 3 Vasselv		217		140	"	70
S 2 Saltdalelv I		1852	2866	1432	"	420
S 1 Rognan	1190	149	4196		"	0
Sum Saltdalelv	1190	3006	4196			

5.6.4 Tilførsler via overflatevann fra tettstedareal

De beregnede tilførslene fra tettstedarealet går fram av figurene 12, 13 og 14 i tabell bakerst i rapporten.

5.6.5 Industri

I registreringene for Saltdalelv (Habberstad 1976) er det oppgitt følgende industribedrifter:

Bedrift	Produkt type	Produkt mengde	Antall ansatte
Nobø fabrikker	El. varmeovner	750 tonn/år	40
Medby Sagbruk	Takst. m.m.	3000 takst.	15
Joh. Drage	Skipsverft		64
Standard Telefon og Kabelfabrik A/S	Kabel	900 000 trådkm.	120

Ved Nobø fabrikker foregår det bare mekaniske prosesser. Lakkering og overflatebehandling av metaller forekommer ikke (opplyst fra fabr.). Bortsett fra sanitæravløpsvann og noe kjølevann fra fyrhuset, er det ikke noe utslipp av forurensinger fra fabriken. Sanitæravløpsvannet slippes ut i Saltdalelva.

Melby Sagbruk representerer sannsynligvis en ubetydelig forurensing av vassdraget. Noe forurensing kan imidlertid tenkes dersom flis eller bark deponeres i eller nær vassdraget. For å få klarhet i dette, må det foretas nærmere registreringer på stedet.

Joh. Drage, skipsverft, har sannsynligvis små utslipp av forurensinger fra produksjonen. Utslipp av bl.a. olje kan imidlertid tenkes forekomme.

Ved Standard Telefon og Kabelfabrik A/S foretas det stort sett bare mekaniske prosesser. Utslippene fra bedriften er derfor sannsynligvis små. Muligheter for forurensing kan imidlertid være til stede ved deponering av trekkvæske som brukes ved trekking av tråd. Trekkvæske deponeres i groper i jorda ca. 300 m fra elva. Det brukes to typer trekkvæske.

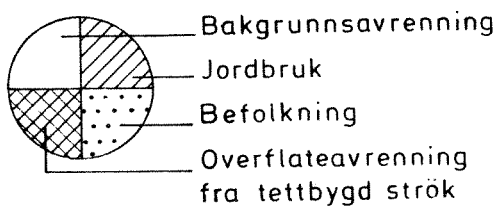
Forbruket av Rapsolje er 5 fat á 180 l pr. år. Av Unipol MG brukes det ca. 700 l pr. år. Denne blandes med vann til en konsentrasjon på 6%. Unipol MG inneholder animalske og vegetabilske oljer og dispergeringsmidler.

Eventuelle tilførsler av dispergeringsmidler og oljer fra deponeringsgropa til vassdrag er det vanskelig å uttale seg om uten at det foretas nærmere undersøkelser på stedet.

5.6.6 Fyllinger for fast avfall

Det finnes ei kommunal fylling for fast avfall i nedbørfeltet. Dette ligger i registreringsområde R 1 (Rognan). Fyllinga er kontrollert og ligger i ei sandavsetning like ved Saltdalelv. Det deponeres avfall og slam fra 5165 personer på fyllinga. Ifølge Habberstad (1976) er det problemer med sigevannet fra den.

Fig. 12. Teoretiske tilførsler av fosfor til Saltdal.



All industri er holdt utenfor
Se egen tabell

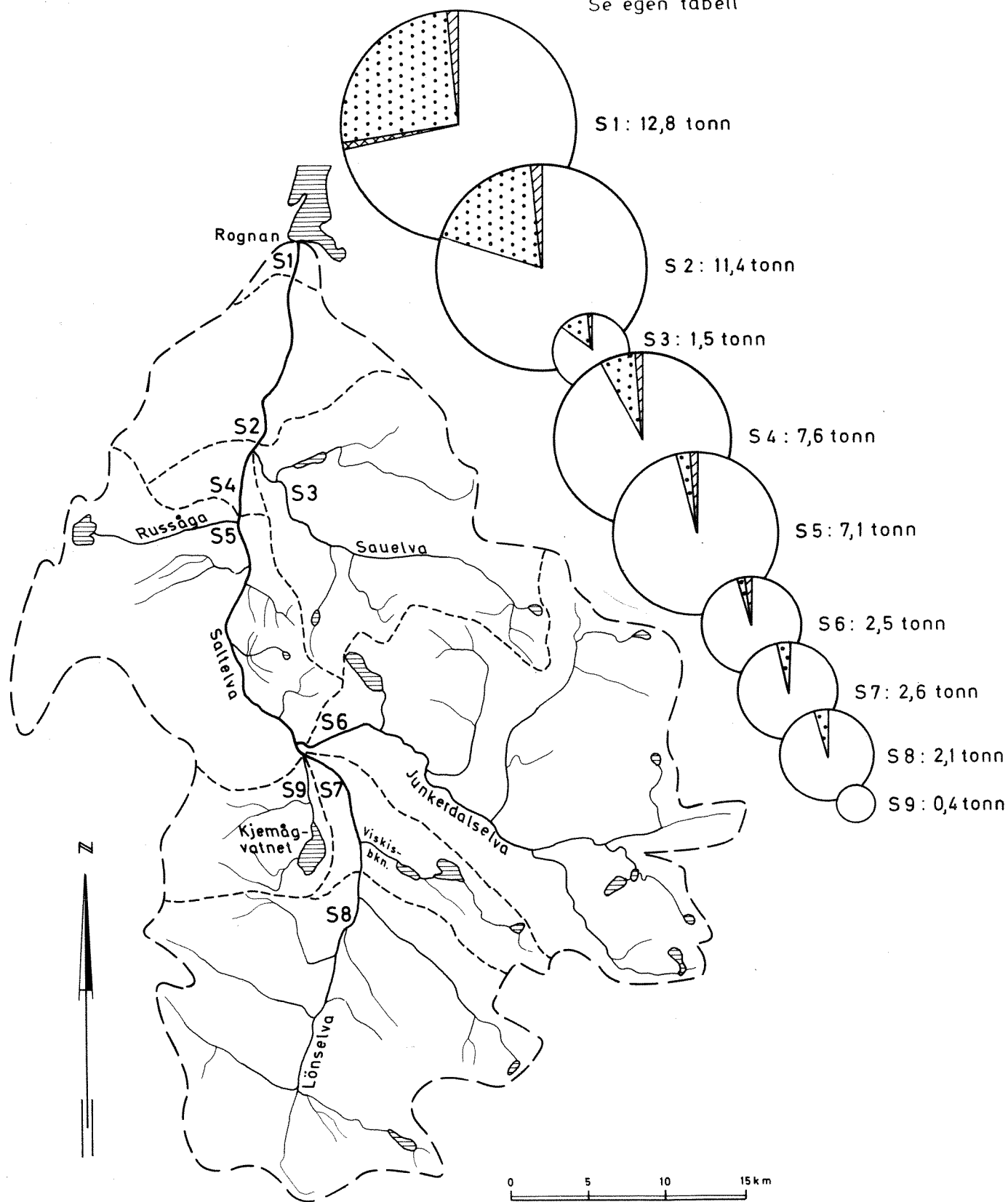
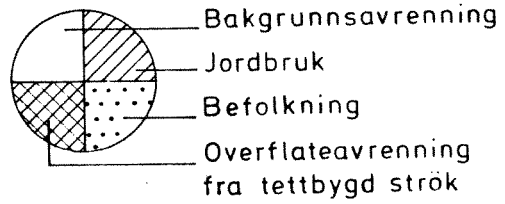


Fig. 13. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Saltdal.



All industri er holdt utenfor
Se egen tabell

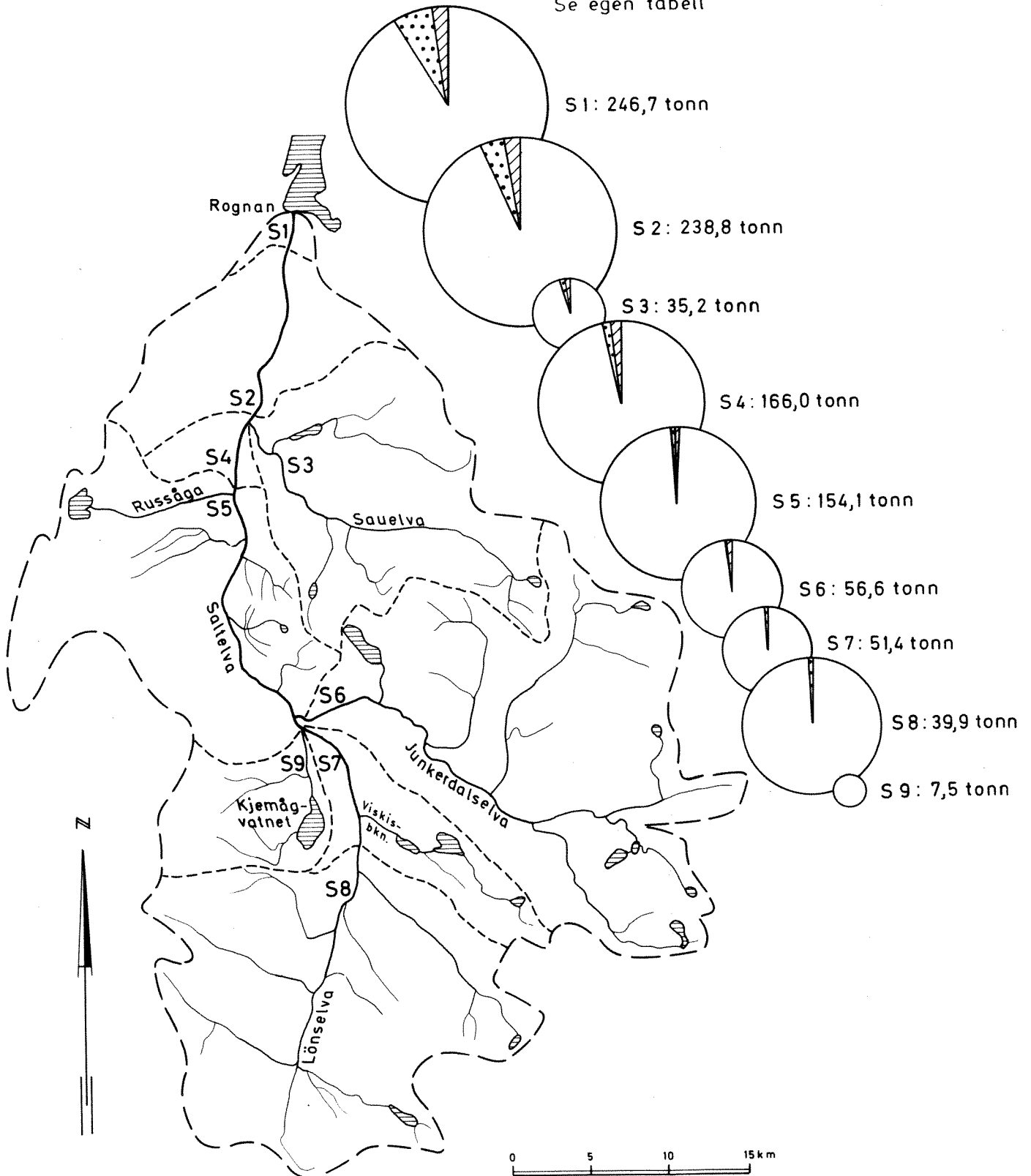
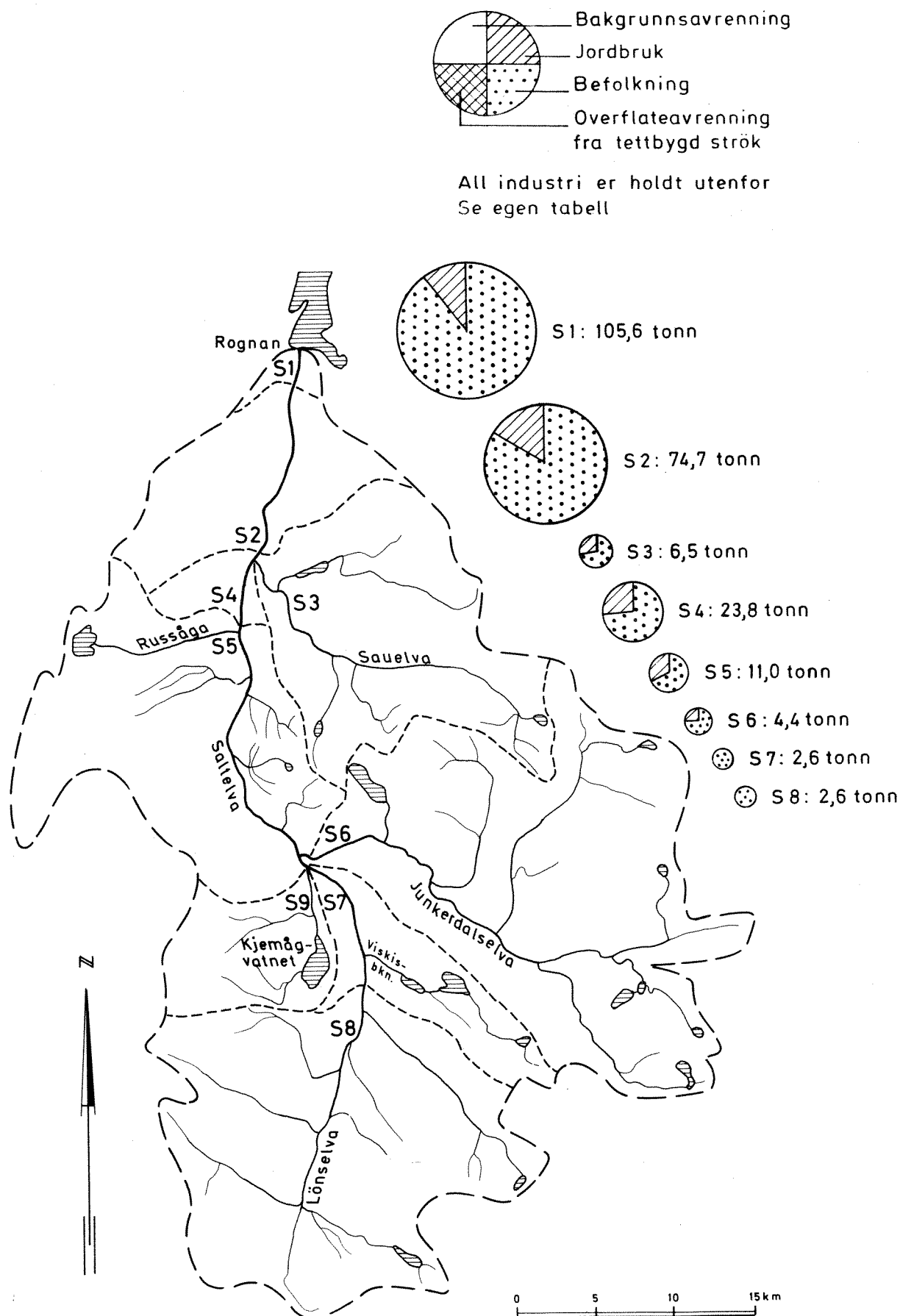


Fig. 14 Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Saltdal



5.7 Teoretiske forurensingstilførsler til Beiarn

Nedbørfeltet til Beiarn er delt opp i to registreringsområder. Oppdelinga er gjort for nedbørfeltene etter planlagte reguleringer (se fig.15). For Beiarn er det ikke foretatt noen lokale registreringer av forholdene i nedbørfeltet. Dataene som er nødvendige for tilførselberegninger er derfor hentet ut fra kart og offisielle statistikker og publikasjoner. Det er ønskelig å få registrert aktivitetene i nedslagsfeltet i 1977.

5.7.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer

Arealfordeling i nedbørfeltet går fram av tabell 16.

Tabell 16. Arealfordeling Beiarns nedbørfelt (km²).

Registreringsområde	Totalt areal	Dyrka areal	Skog	Annet areal
B2 Øvre Beiarn	661,7	8,9	121,6	531,2
B1 Nedre Beiarn	212,3	5,8	76,1	130,4
SUM Beiarn	874,0	14,7	197,7	661,6

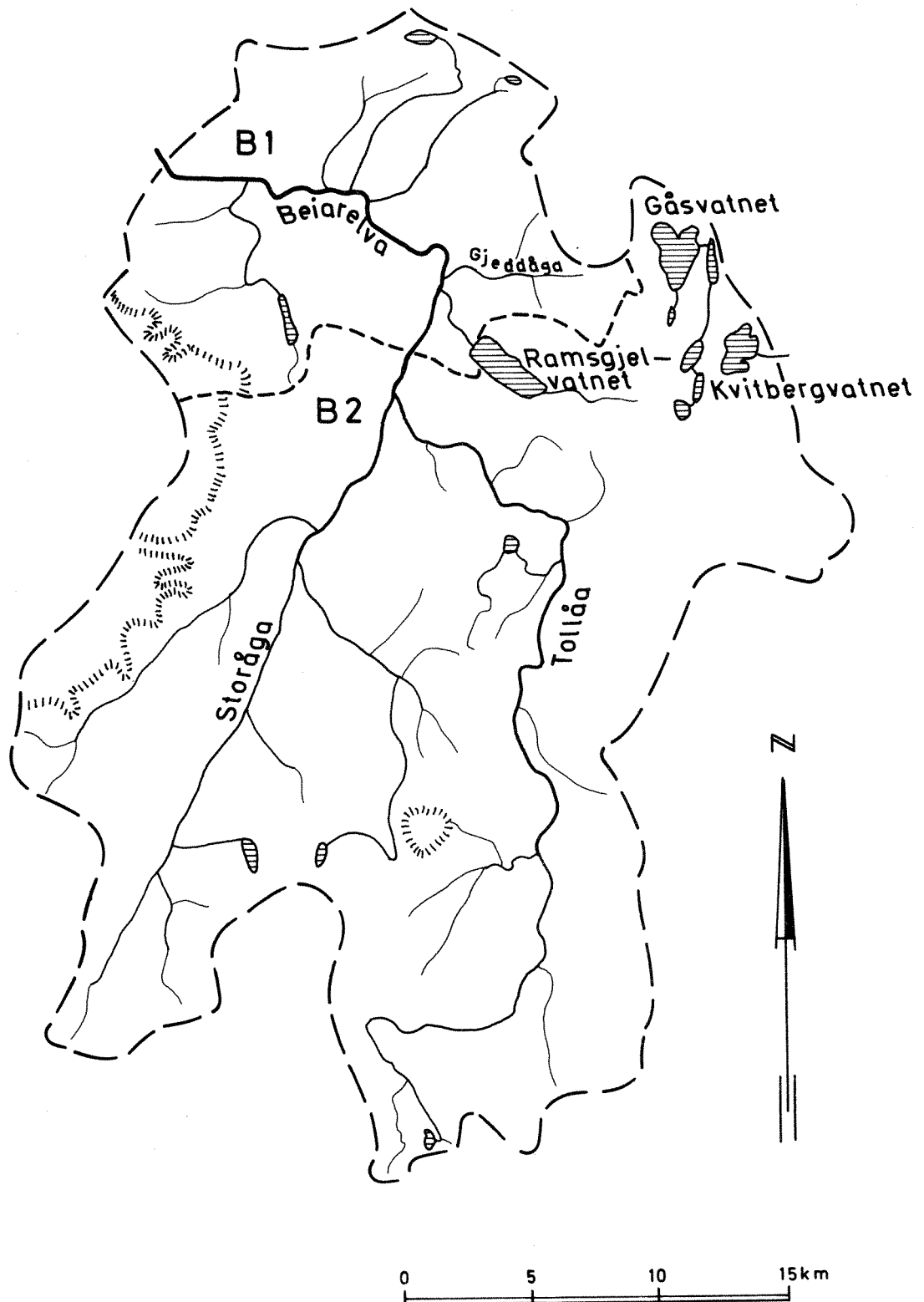
Den beregnede bakgrunnsavrenninga av nitrogen og fosfor fra landarealer går fram av figurene 16, 17 og 18 og tabell bakerst i rapporten.

5.7.2 Jordbruk (silo og gjødsel)

Tilførslene fra jordbruket er beregnet ut fra areal dyrka mark og data fra Mikkelsen et al. (1974). De årlige tilførslene fra gjødsel og silo i Ytre Helgeland pr. km² dyrka mark er beregnet til:

BOF ₇	Nitrogen	Fosfor
2.640 kg	715 kg	34 kg

Fig. 15. Registreringsområder, Beiarn.



Disse tallene er brukt for å finne tilførslene fra jordbruket til Beiarn. Det er på grunn av manglende opplysninger ikke foretatt reduksjon i utslipp fra silo som følge av tiltak for å redusere utslippet av pressaft. De beregnede tilførslene fra jordbruket går fram av figurene 16, 17 og 18 og tabell bakerst i rapporten.

5.7.3 Befolkning

Oppgaver over bosatte i nedbørfeltet er hentet fra Bosettingskart (Statistisk Sentralbyrå 1976). Fordelinga av befolkningen på de to registreringsområdene er:

Registreringsområde	Antall bosatte (spredt)
B2 Øvre Beiarn	520
B1 Nedre Beiarn	880
SUM Beiarn	1400

Av de bosatte i Beiarn kommune hadde ca. 95% innlagt vann og ca. 40% WC i 1970 (Statistisk Sentralbyrå 1972).

De beregnede tilførslene av organisk stoff (BOF_7), nitrogen og fosfor til vassdraget fra befolkningen går fram av figurene 16, 17 og 18 og tabell bakerst i rapporten.

5.7.4 Industri og fyllinger for fast avfall

Det er ikke foretatt registreringer av industri og søppelfyllplasser i nedbørfeltet.

Fig. 16. Teoretiske tilførsler av fosfor til Beiarn.

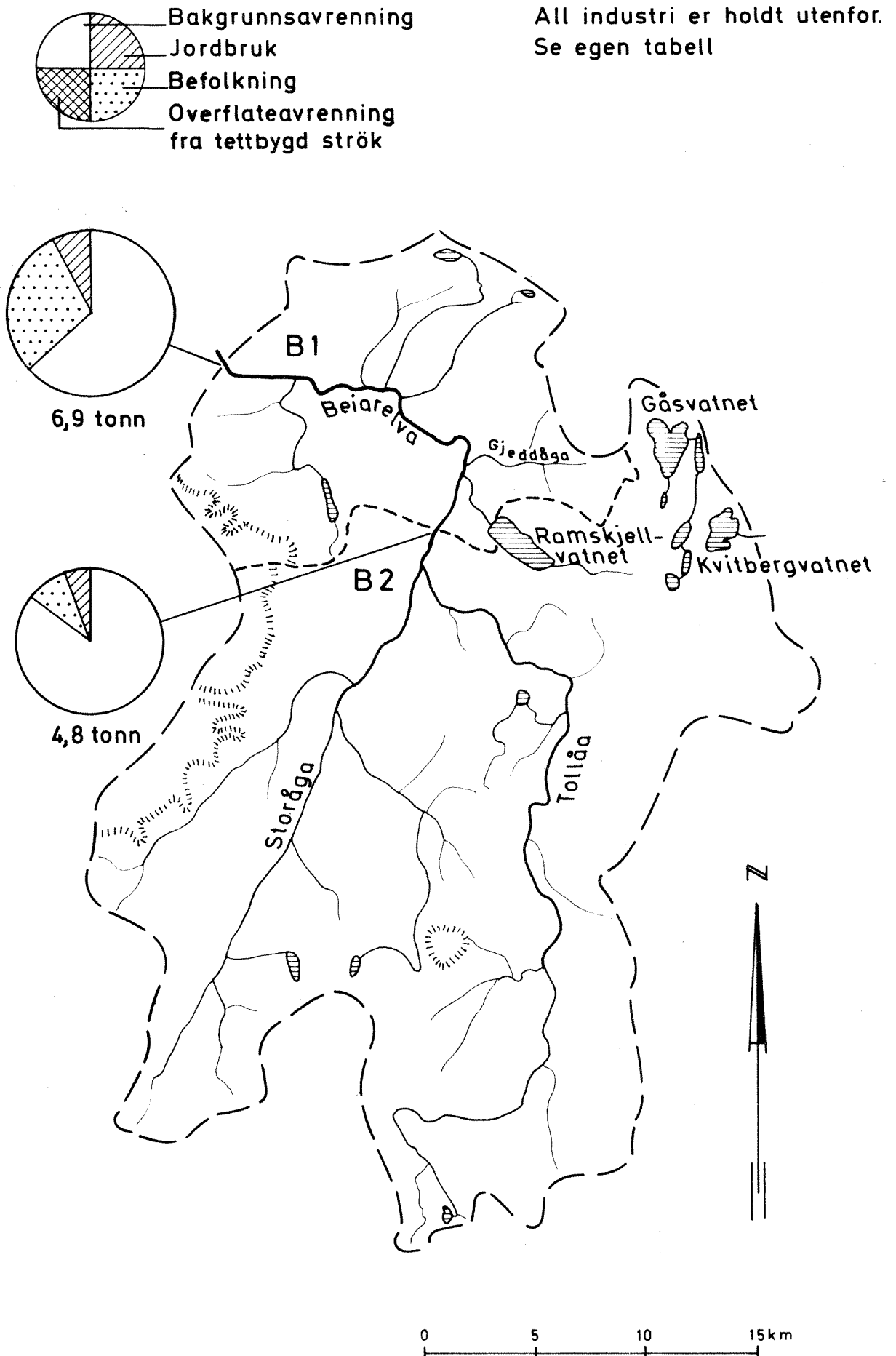
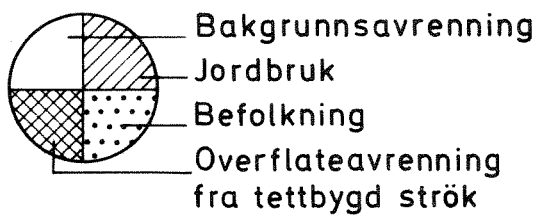


Fig. 17. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Beiarn.



All industri er holdt utenfor.
Se egen tabell

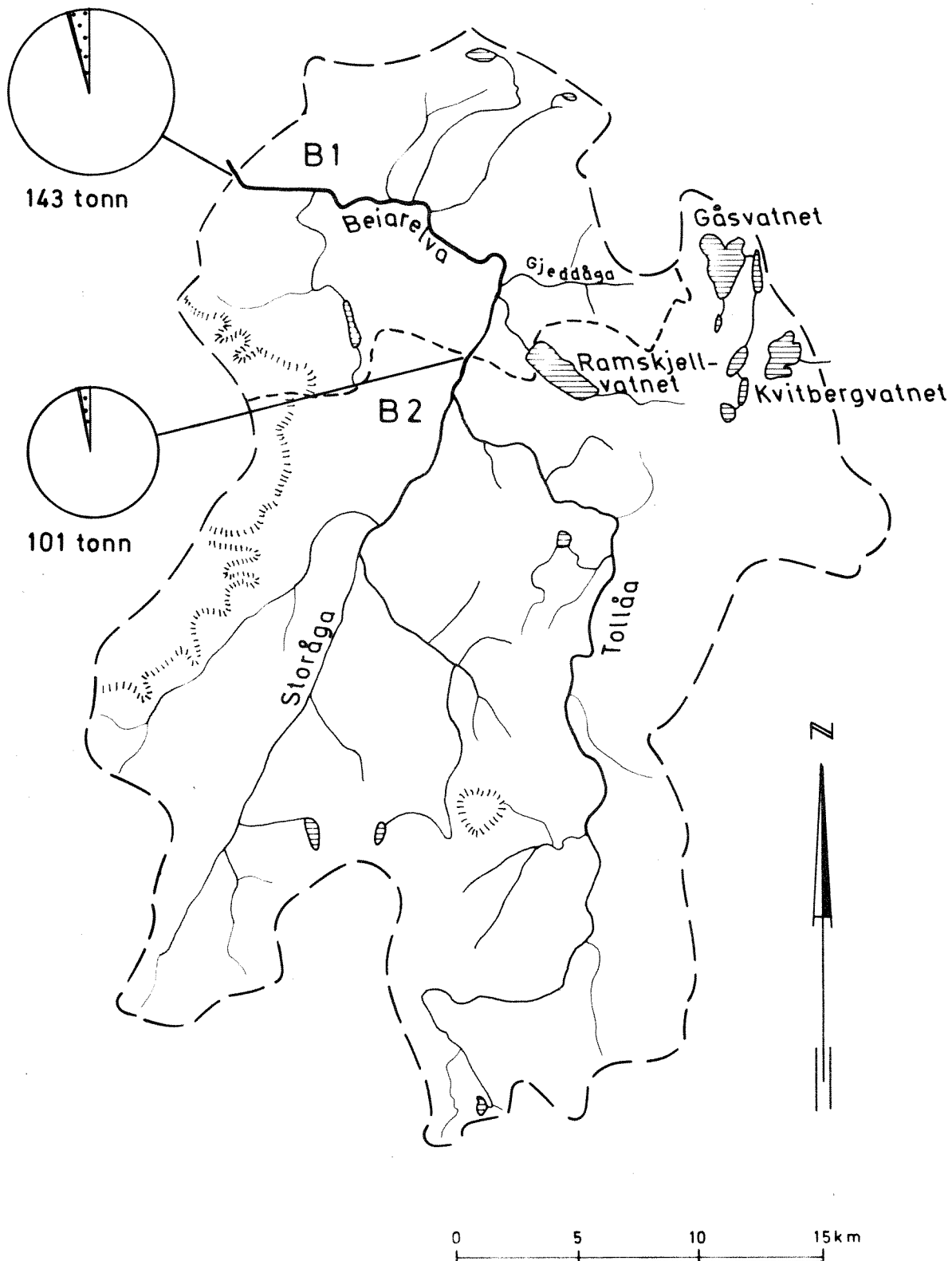
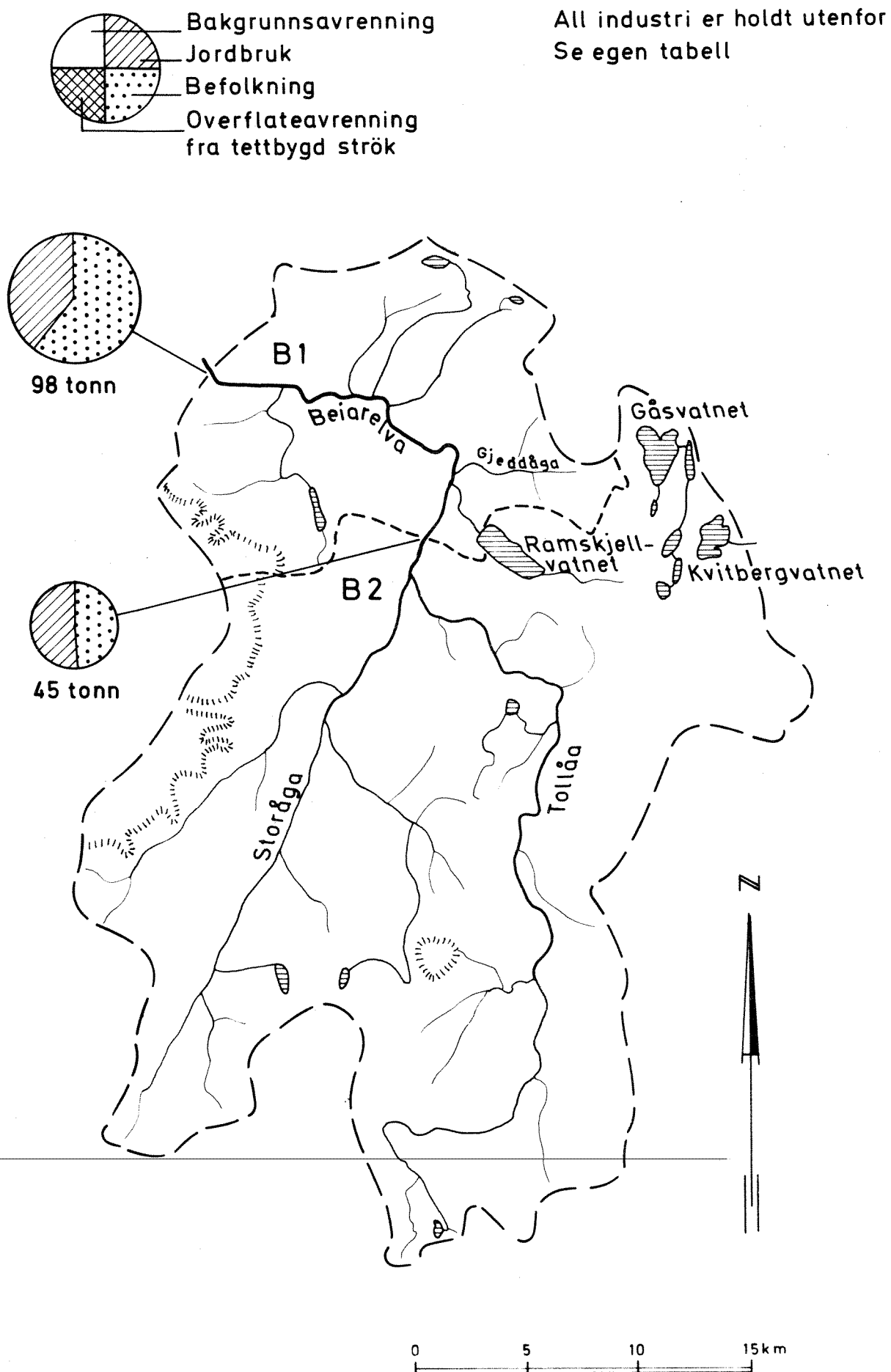


Fig. 18 Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Beiarn



5.8 Teoretiske forurensingstilførsler til Kobbelv og Sørfjordelv

Nedbørfeltene til de to elvene er vist i figur 19 . Inndelinga i registreringsområder er den samme som i rapporten "Samling av registreringer i Kobbelv og Sørfjordelv" (Habberstad 1976).

5.8.1 Arealfordeling og bakgrunnsavrenning fra landarealer

Arealfordelinga i nedbørfeltene går fram av tabell 17.

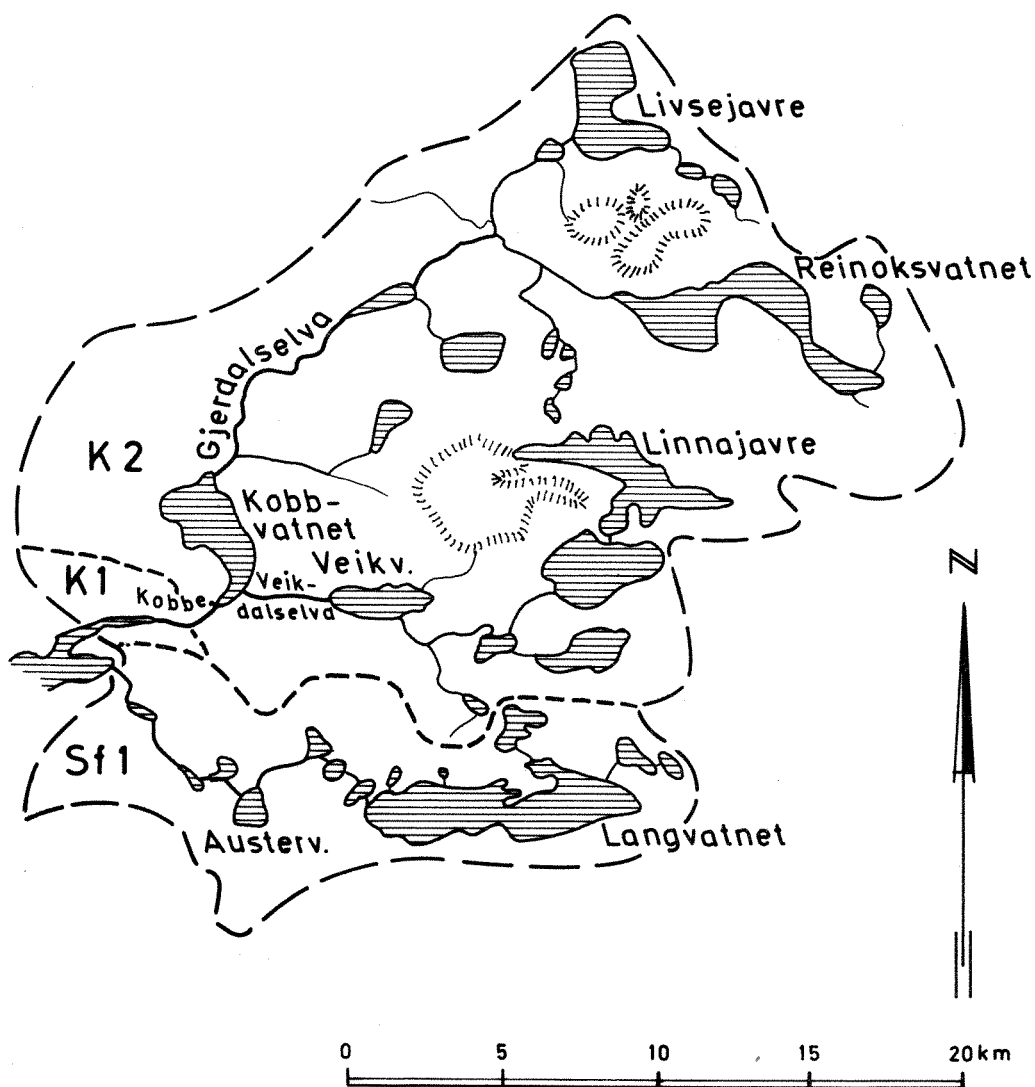
Tabell 17. Arealfordeling i Kobbelvas og Sørfjordelvas nedbørfelt (km²).

Registrerings- område	Total areal	Dyrka areal	Skog	Annet areal
K 1 Øvre Kobbelv	11,3	0,15	5,8	5,1
K 2 Nedre "	404,4	0,20	56,7	347,7
Sum Kobbelv	415,7	0,35	62,5	352,8
Sf1 Sørfjordelv	111,3	0,30	17,4	93,6

5.8.2 Jordbruk

Det er lite jordbruk i nedbørfeltene til de to vassdragene. I Kobbelvas nedbørfelt utgjør dyrka areal 0,08% av arealet og i Sørfjordelvas nedbørfelt utgjør det 0,27%. Det er lite husdyr i nedbørfeltet (se tabell 18).

Fig. 19. Registreringsområder, Kobbelv.



Tabell 18. Oversikt over husdyr, silo og forbruk av kunstgjødsel
i Kobbelvas og Sørfjordelvas nedbørfelt.

Registrerings- område	Antall storfe	Antall svin	Antall fjørfé	Antall småfé	S i l o	
					Antall disp.av pres- saft	Volum m ³
K 1 Øvre Kobbelv	100	0	7	50	2	1 50
K 2 Nedre "					2	0 60
Sum Kobbelv	100	0	7	50	4	1 110
Sf1 Sørfjordelv	20	0	5	21	3	2 92

De beregnede tilførslene fra jordbruket av organisk stoff (BOF₇), nitrogen og fosfor går fram av figurene 20, 21 og 22 og tabell bakerst i rapporten.

5.8.3 Befolkning

Antall bosatte i nedbørfeltet går fram av tabell 19. Opplysningene er hentet fra Habberstad (1976).

Tabell 19 . Bosetting i Kobbelvas og Sørfjordelvas nedbørfelt.

Registrerings- område	Antall bosatte (spredt)	Ant.tilknyt. rensean- ordning	Type rensean- ordning	Antall med utedo
K 1 Øvre Kobbelv	32			32
K 2 Nedre "	22	22	Septik- tank	
Sum Kobbelv	54	22		32
Sf1 Sørfjordelv	36	28	Septik- tank	8

De beregnede tilførslene fra befolkning går fram av figurene 20, 21 og 22 og tabell bakerst i rapporten.

5.8.4 Industri og fyllinger for fast avfall

Det er ikke registrert industribedrifter og fyllinger for fast avfall i nedbørfeltet til de to elvene.

Fig. 20. Teoretiske tilførsler av fosfor til Kobbelv.

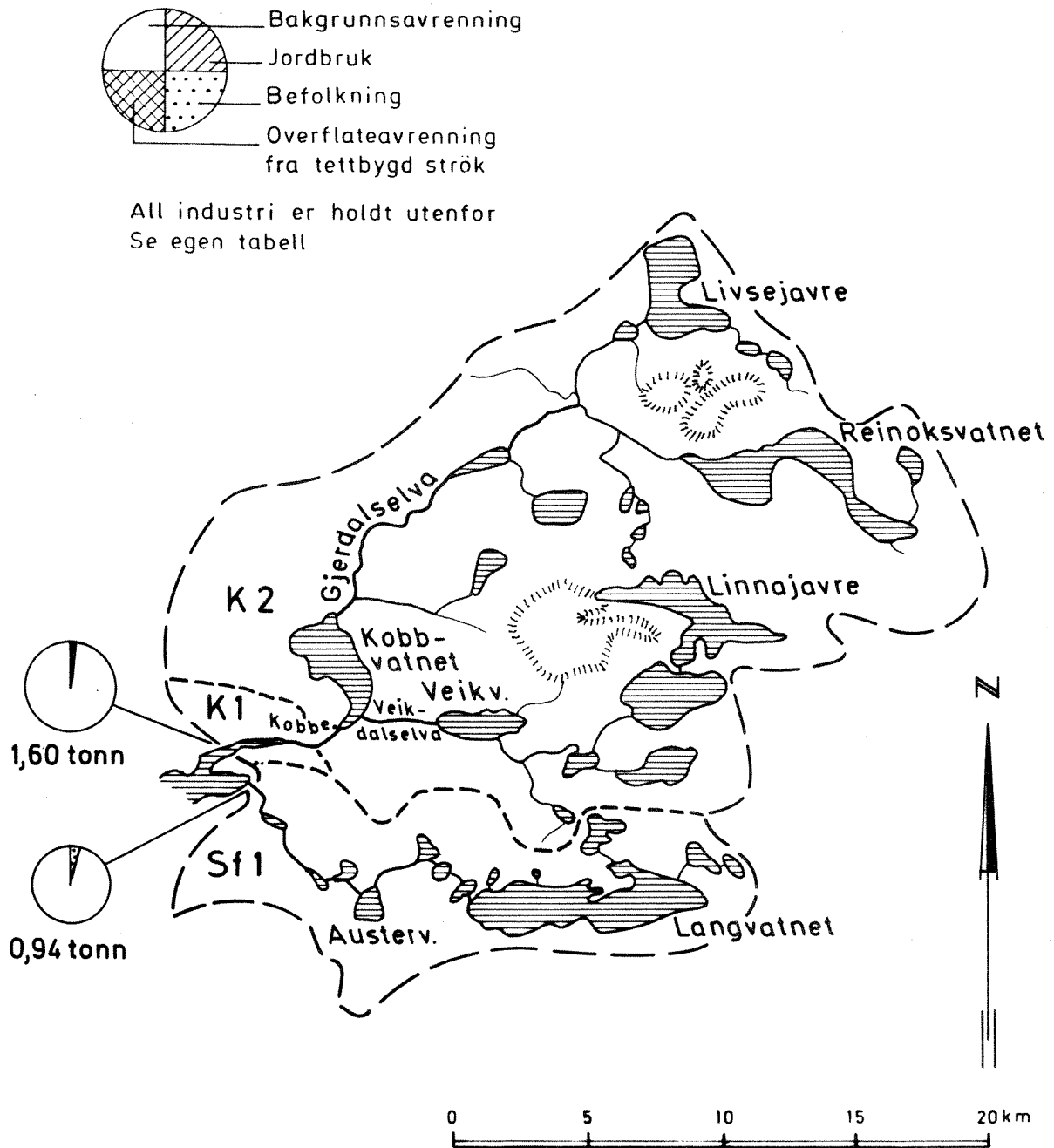


Fig. 21. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Kobbelv.

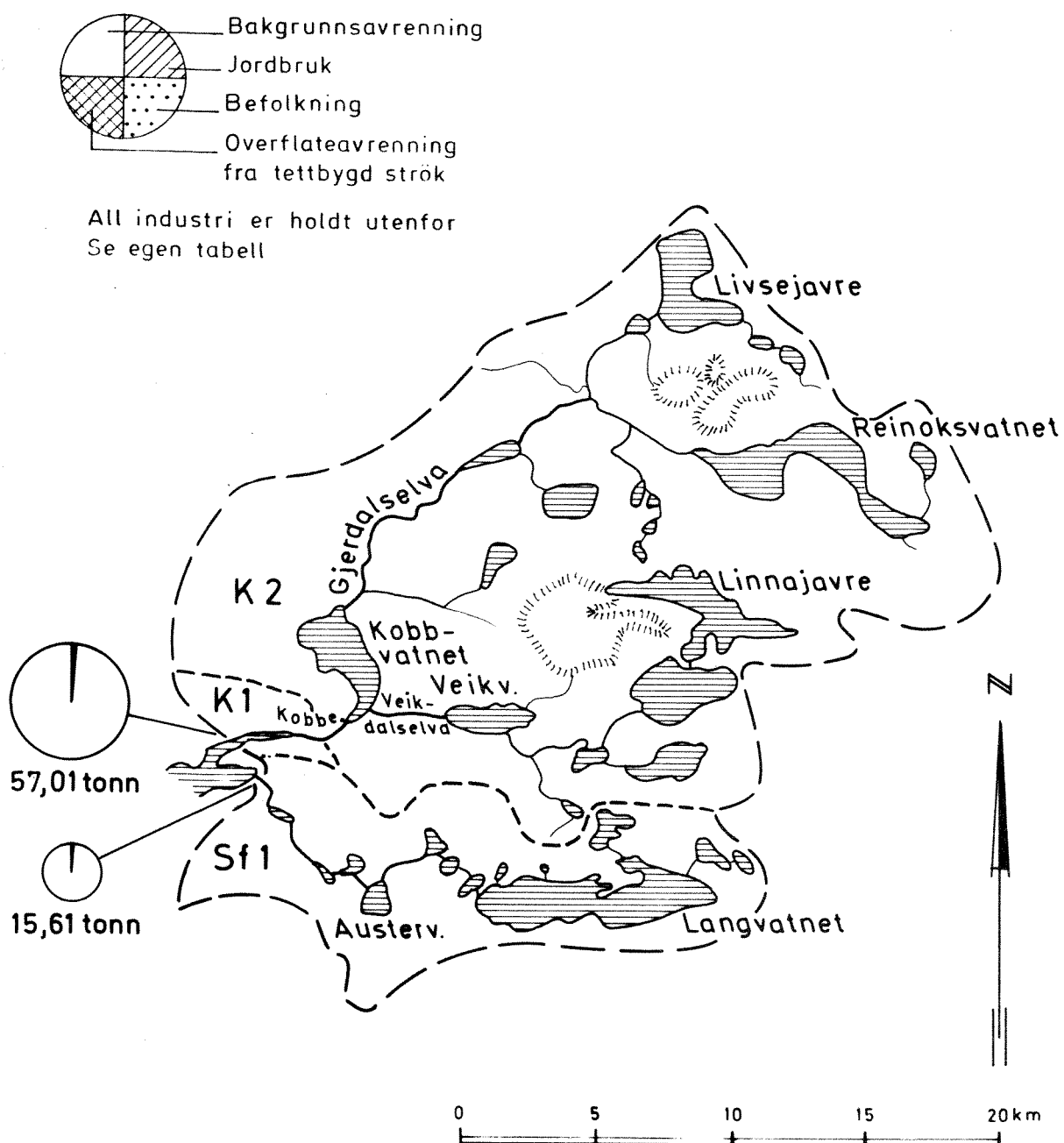
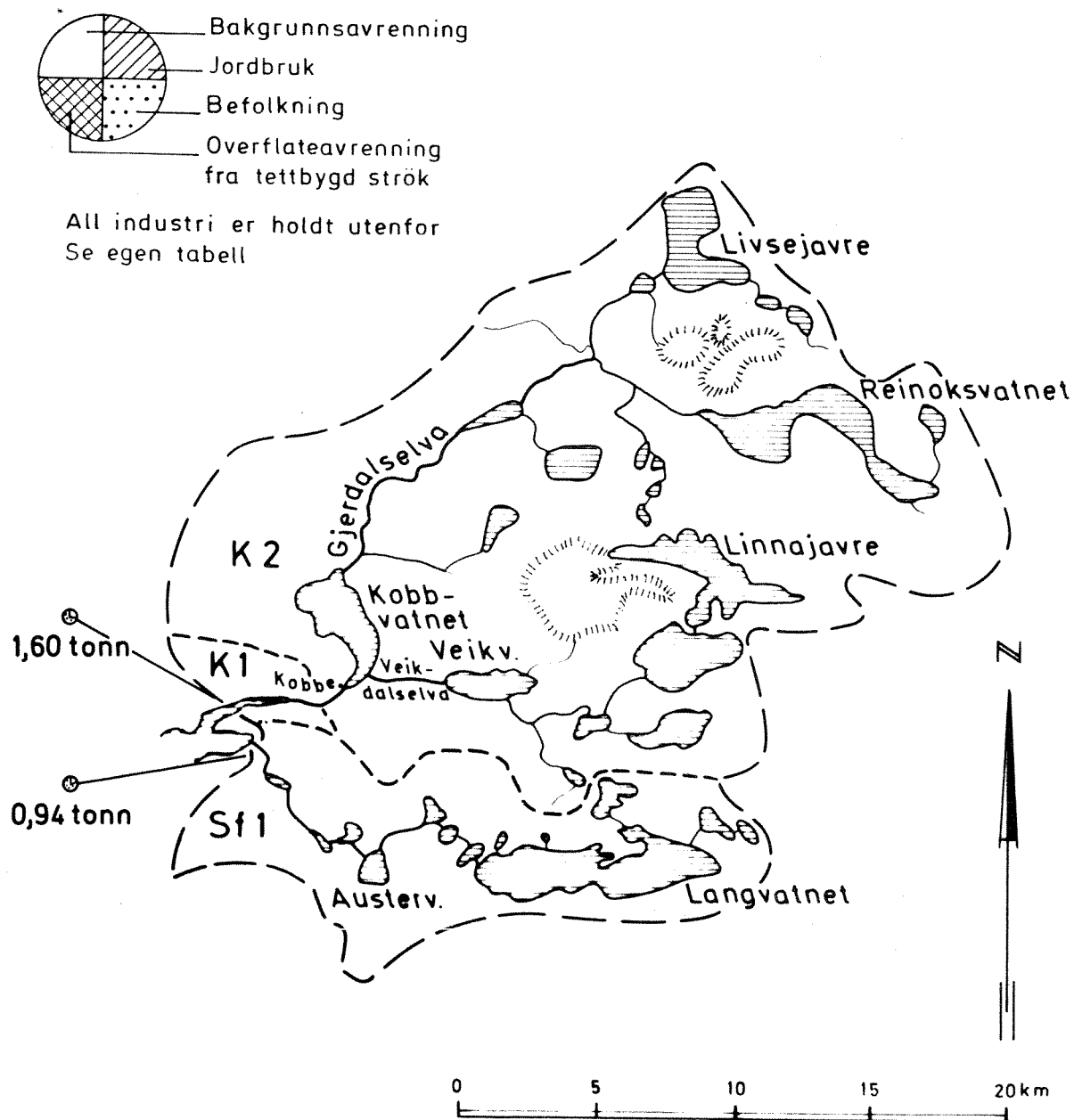


Fig. 22 Teoretiske tilførsler av organisk stoff til Kobbelv



6. PRØVETAKINGSSTASJONER

Stasjonene er valgt ut slik at de kan gi en første oversikt over vannkvaliteten og forurensingssituasjonen i vassdragene. Stasjonenes plassering er vist i tabell 20 og i figurene 23, 24 og 25.

Dybdekart over innsjøene er utarbeidet etter loddekart fra NVE. Hydrologisk avdeling, figur 26. Det mangler loddekart over Kobbvatnet.

Tabell 20. Prøvetakingsstasjoner.

	UTM-referanse
VEFSNA	
1 Unkervatnet vestre basseng	VN 624654
2 Nedre Fiplingsvatnet	VN 340477
3 Store Svenningvatnet	VN 235458
4 Store Majavatnet	VN 205279
5 Susna nedstrøms samløp Unkerelva	VN 536741
6 Vefsna nedstrøms Hattfjelldal sentrum	VN 525748
7 Vefsna oppstrøms Trofors kraftstasjon	VN 292683
8 Svenningdalselva v. Svenningdal stasjon	VN 258582
9 Vefsna v. Grane bru	VN 256748
9a Vefsna oppstrøms samløp Unkerelva	VN 543667
MELFJORD	
10 Glomåga	VP 503710
NORD-RANA	
12 Ranaelva v. Mo	VP 641566
13 Langvassåga	VP 688601
14 Svartisvatnet	VP 619760
15 Røvassåga	VP 692708
16 Blakåga	VP 687719
17 Langvatnet v. Mo	VP 584621
19 Ranaelva oppstrøms Storforshei	VP 792637
19a Rana gruver	VP 779657
20 Ranaelva v. Messingslett	VP 936723
21 Stormdalsåga	VP 954763
23 Nordre Bjøllåvatn	WQ 016115
24 Søndre Bjøllåvatn	WQ 018027
25 Ranaelva v. Krokstrand	WP 043717
SALTDAL	
26 Lønselva v. Semska	WP 182933
26a Lønsdal hotell	WQ 207017
27 Saltelva oppstrøms Viskisbekken	WQ 211044
28 Kjemåvatnet	WQ 180040
29 Junkerdalselva	WQ 181109
30 Saltelva v. Rusånes	WQ 130199
31 Vasselva	WQ 148295
32 Saltelva oppstrøms Rognan	WQ 170370
BEIARN	
33 Storåga oppstrøms samløp Tverråga	VQ 862157
34 Tverråga	VQ 866158
35 Gråtåga	VQ 867184
36 Tollåga	VQ 905225
37 Storåga v. Stormoen	VQ 919264
38 Ramsgjelvatnet	VQ 946243
40 Beiarelva v. Storjord	VQ 893308
41 Beiarelva v. Moldjord	VQ 825320
STORGLOMFJORD	
42 Storglomvatnet	VP 625985
KOBBELV/HELLEMO	
43 Kobbelva	WQ 406981
44 Kobbvatnet	WR 413013
45 Reinoksvatnet	WR 570076
46 Langvatnet	WQ 485915
47 Veikvatnet	WQ 466985

Fig. 23. Stasjonsplassering i Vefsnavassdraget.

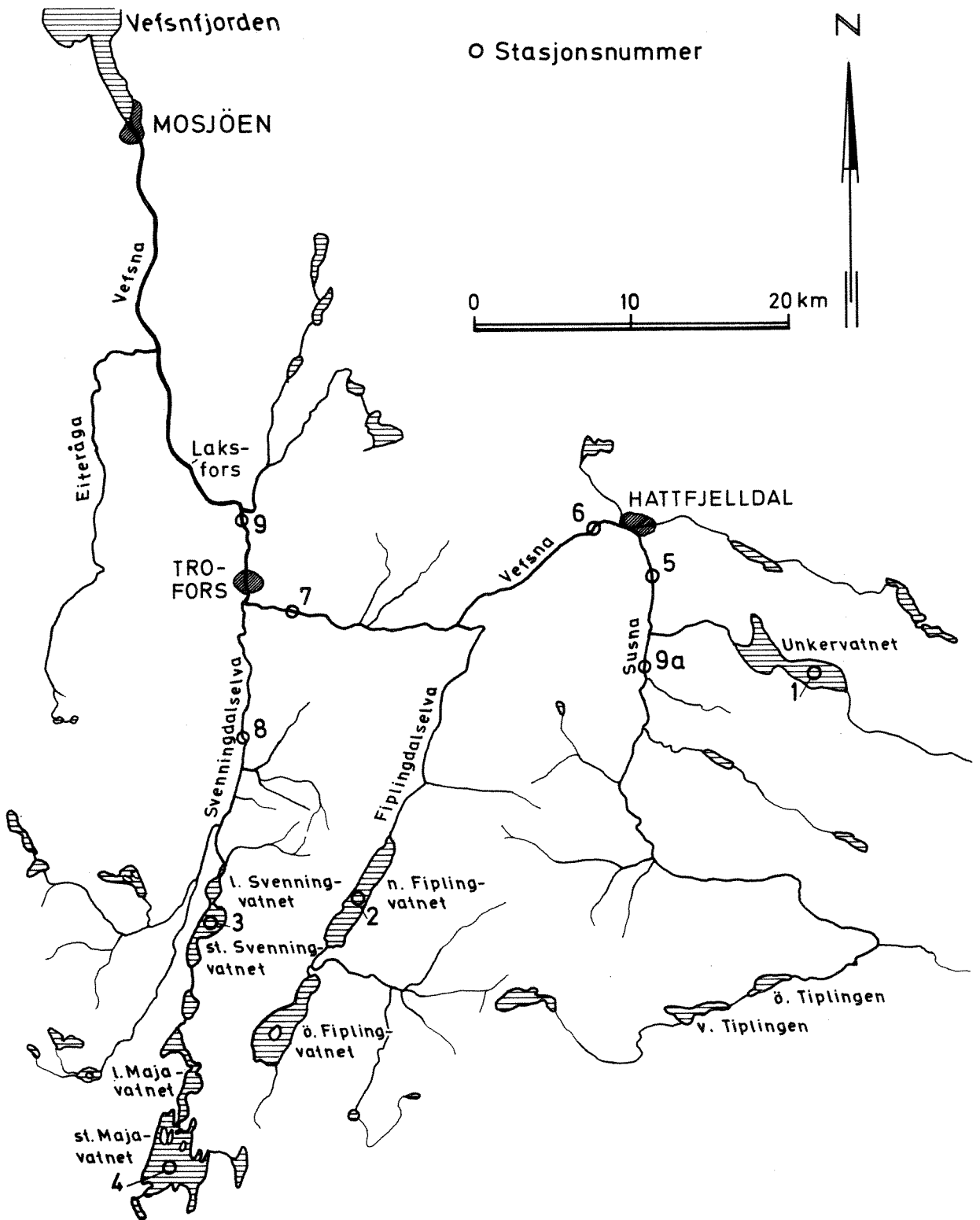


Fig. 24. Stasjonsplassering i vassdrag ved Saltfjellet.

○ Stasjonsnummer

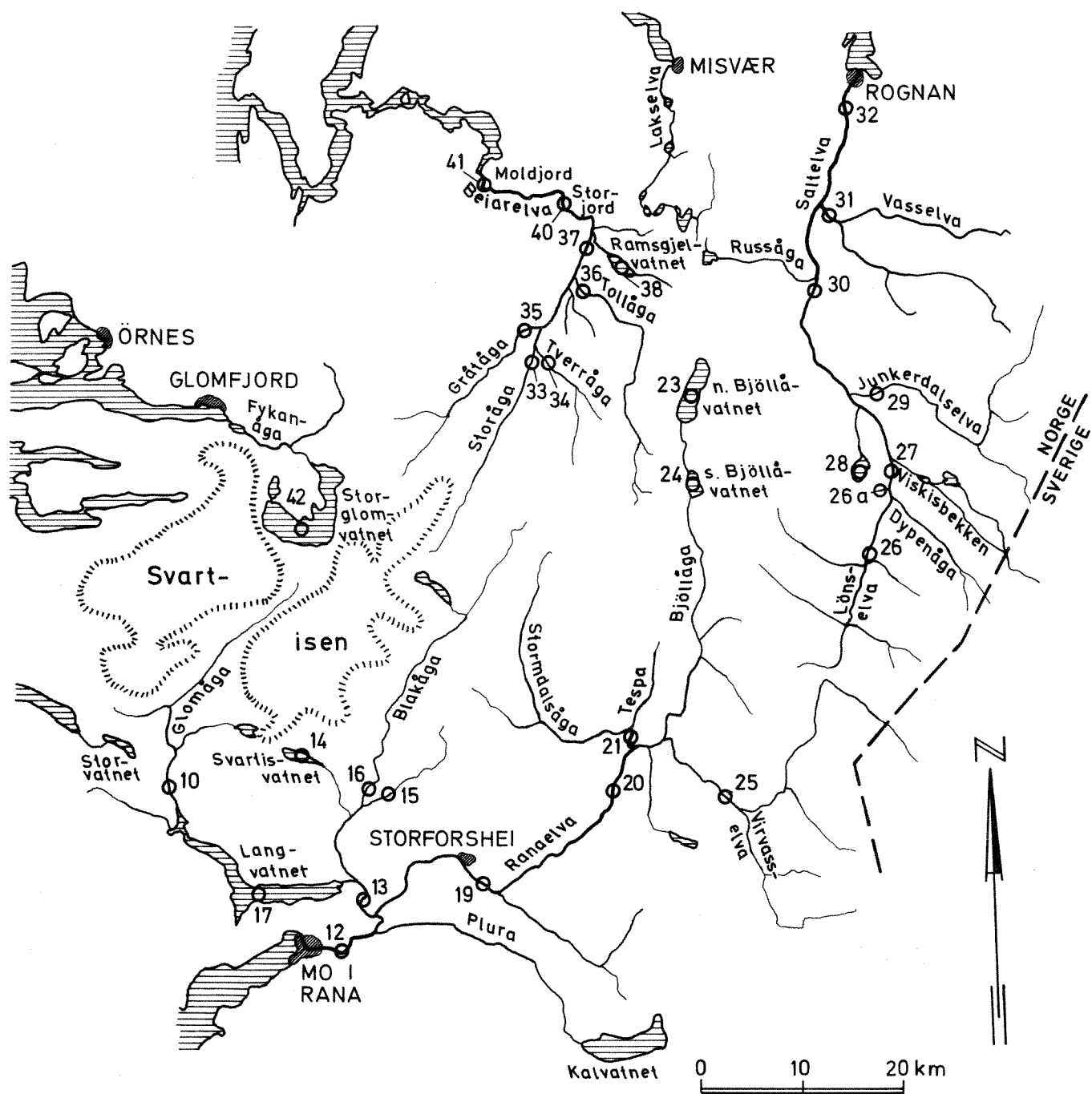


Fig. 25. Stasjonsplassering i Hellemo- og Kobbelvassdraget.

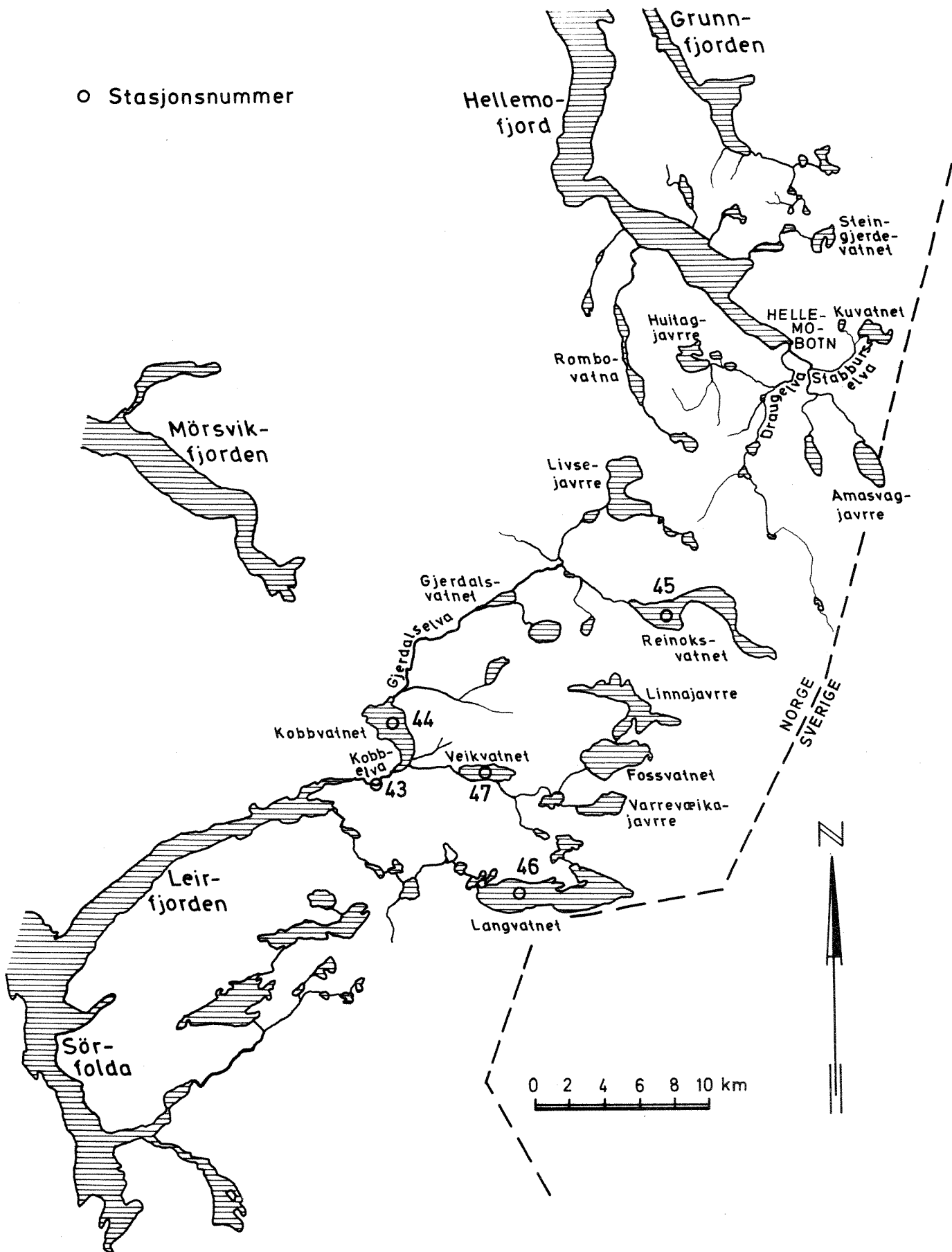
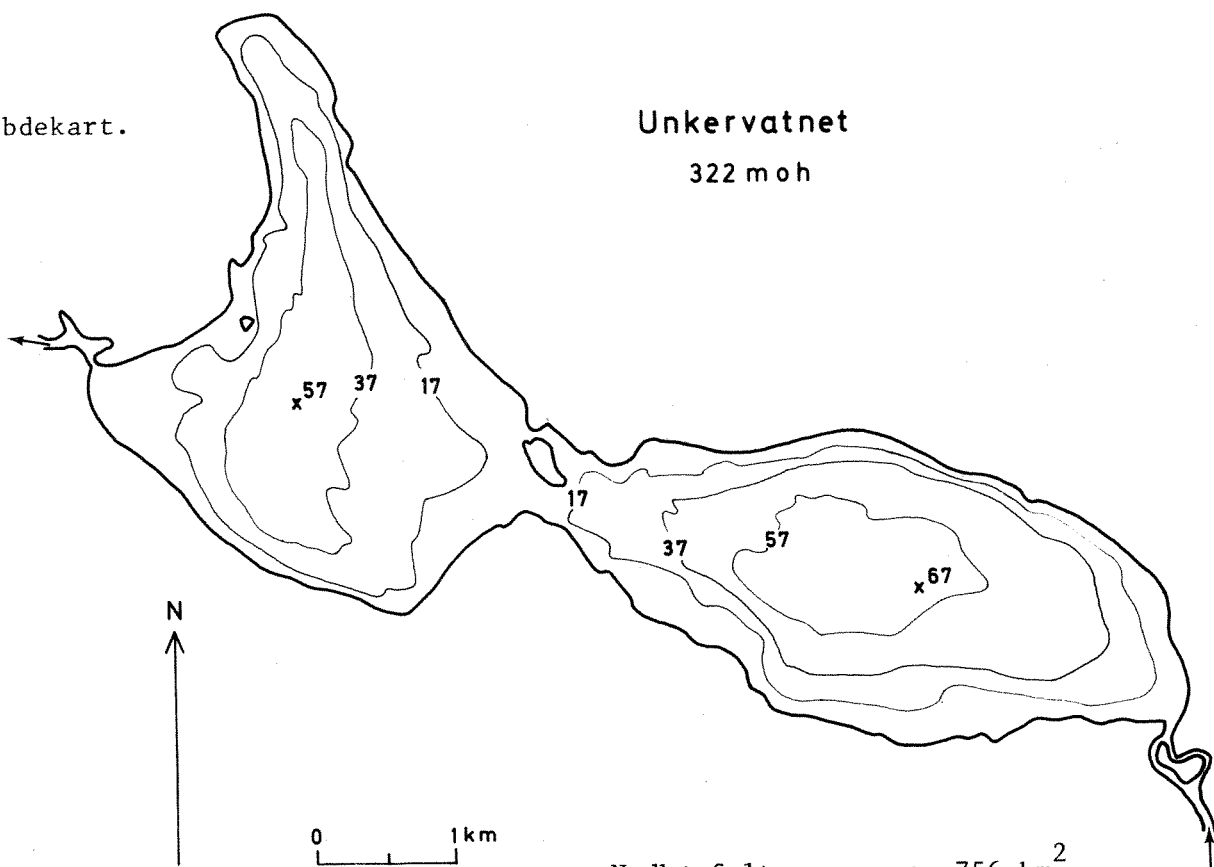


Fig. 26. Dybdekart.



Unkervatnet

322 moh

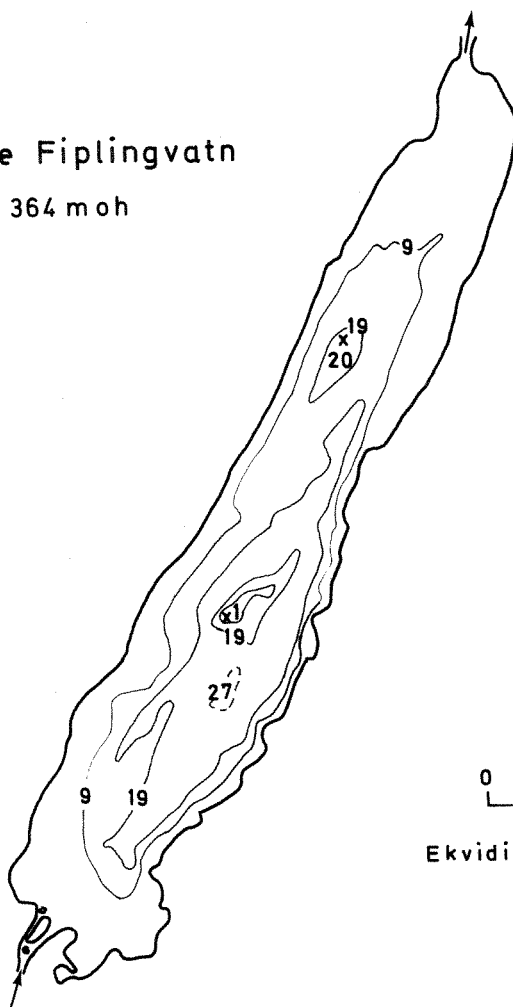
0 1km
Ekvidistanse 20 m

Nedbørfelt : 756 km²
Innsjøareal : 13,7 km²
Del av nedbørfelt : 1,8%

Nedre Fiplingvatn

364 moh

Nedbørfelt : 260 km²
Innsjøareal : 9,5 km²
Del av nedbørfelt : 3,7%

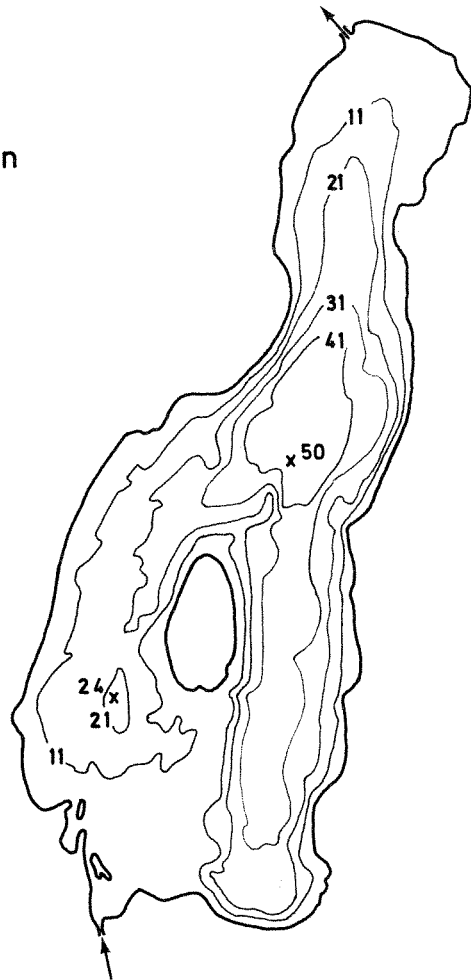
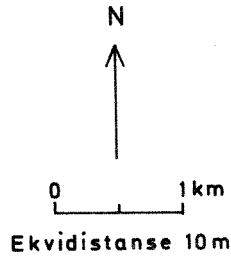


N

0 1km
Ekvidistanse 10 m

Fig. 26 Forts.

Övre Fiplingvatn
366 moh



Nedbørfelt : 72 km²
Innsjøareal : 11,8 km²
Del av nedbørfelt : 16,4%

Nedbørfelt : 192 km²
Innsjøareal : 1,25 km²
Del av nedbørfelt : 0,7%

Lille Svenningsvatn
182 moh

Nedbørfelt : 183,4 km²
Innsjøareal : 5,15 km²
Del av nedbørfelt : 2,8%

Store Svenningsvatn
183 moh

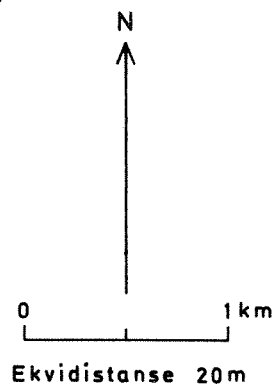
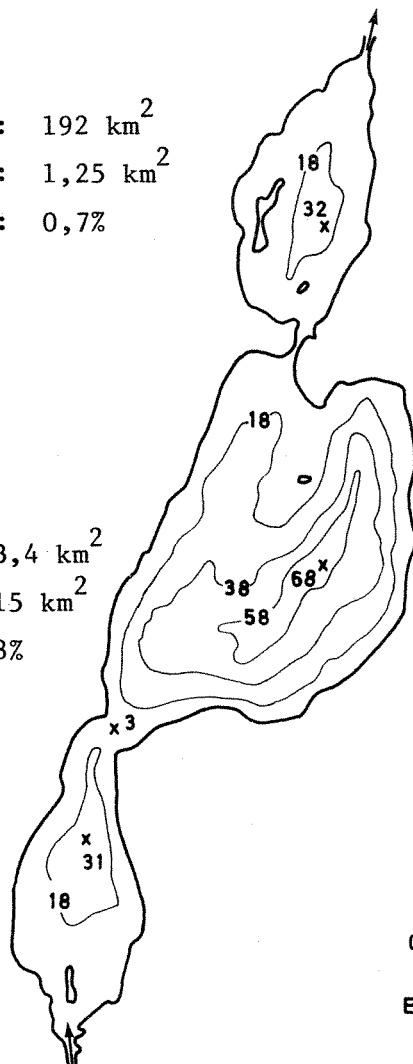
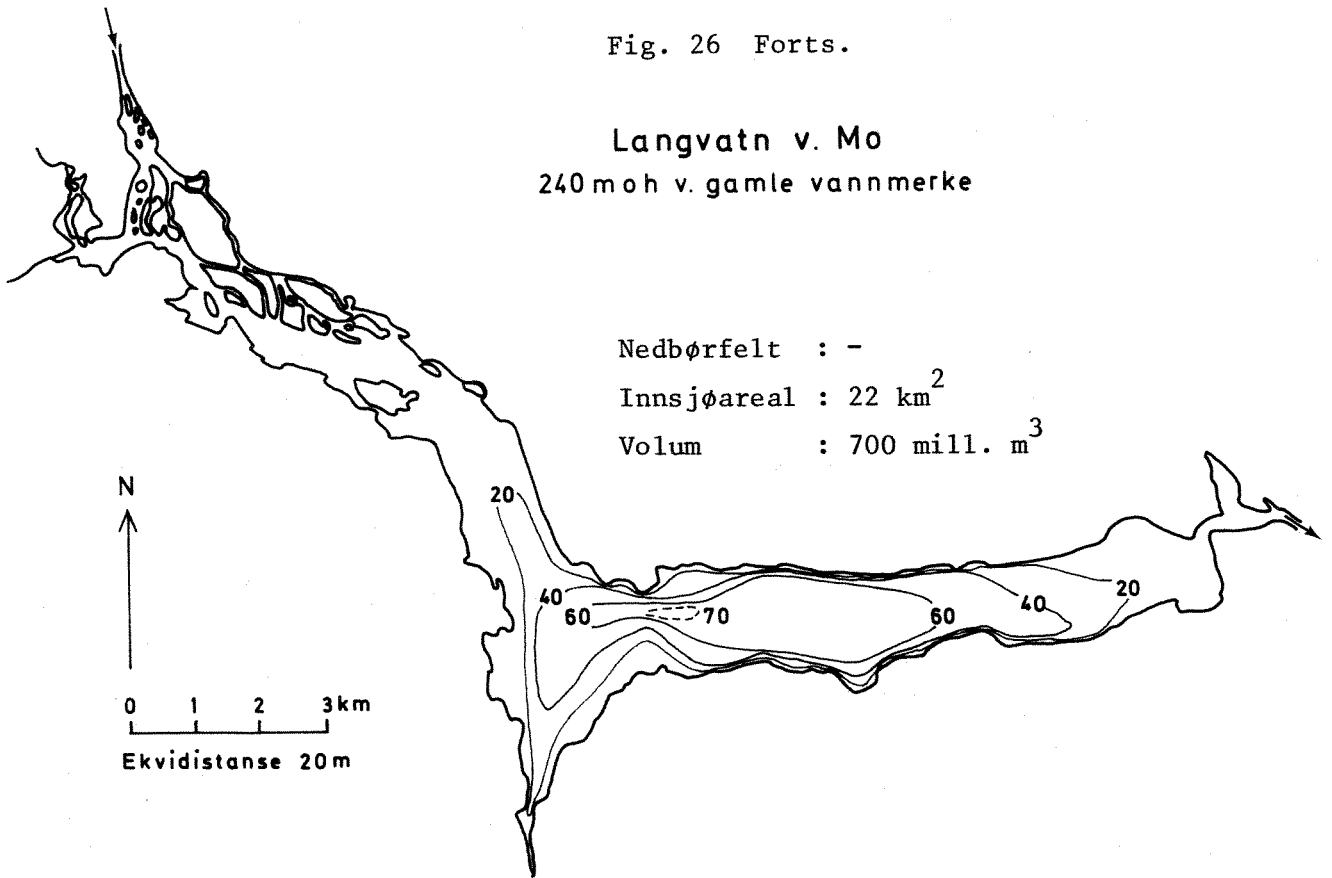


Fig. 26 Forts.

Langvatn v. Mo
240 moh v. gamle vannmerke



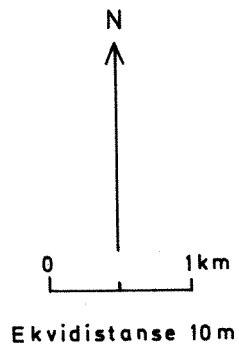
Nedbørfelt : -

Innsjøareal : 22 km²

Volum : 700 mill. m³

Nordre Bjöllåvatn

706 moh



Nedbørfelt : 85,6 km²

Innsjøareal : 10,0 km²

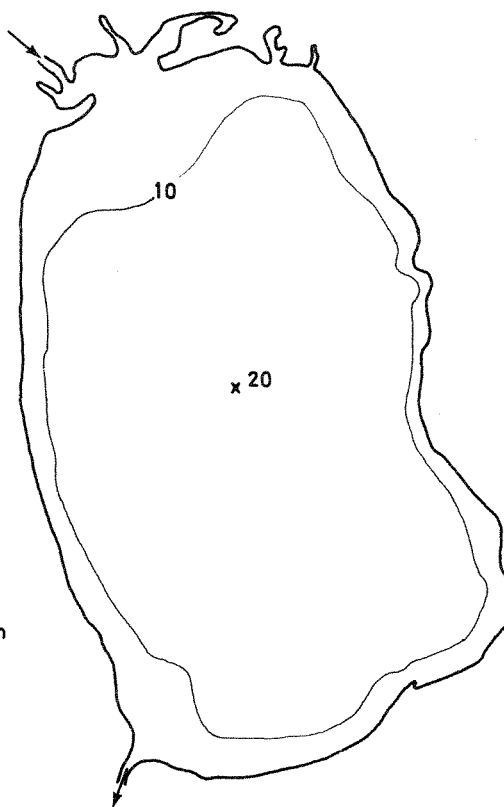
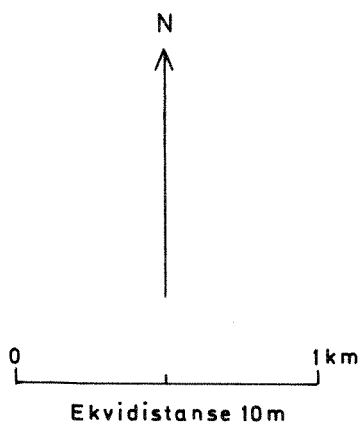
Del av nedbørfelt : 11,7%

Søndre Bjöllåvatn

632 moh

Fig. 26 Forts.

Nedbørfelt : 156,4 km²
Innsjøareal : 2,8 km²
Del av nedbørfelt : 1,8%



Kjemåvatn

627 moh

Nedbørfelt : 38,5 km²
Innsjøareal : 2,6 km²
Del av nedbørfelt : 6,8%

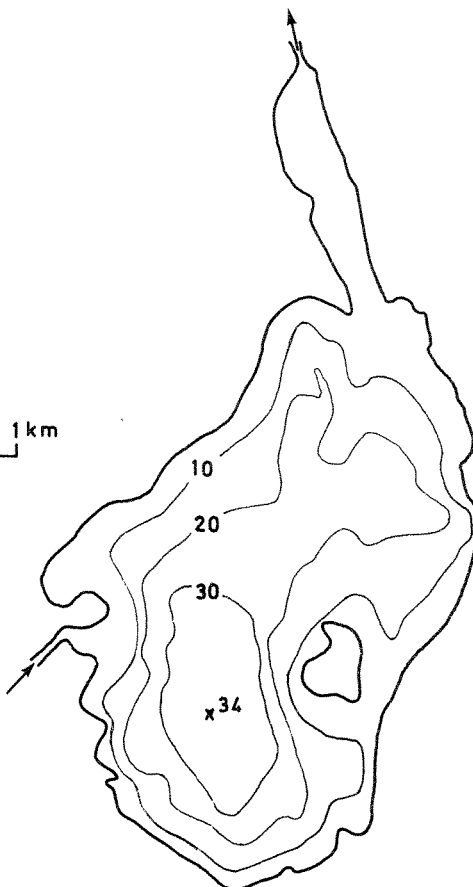
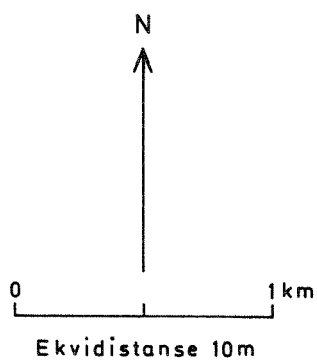


Fig. 26 Forts.

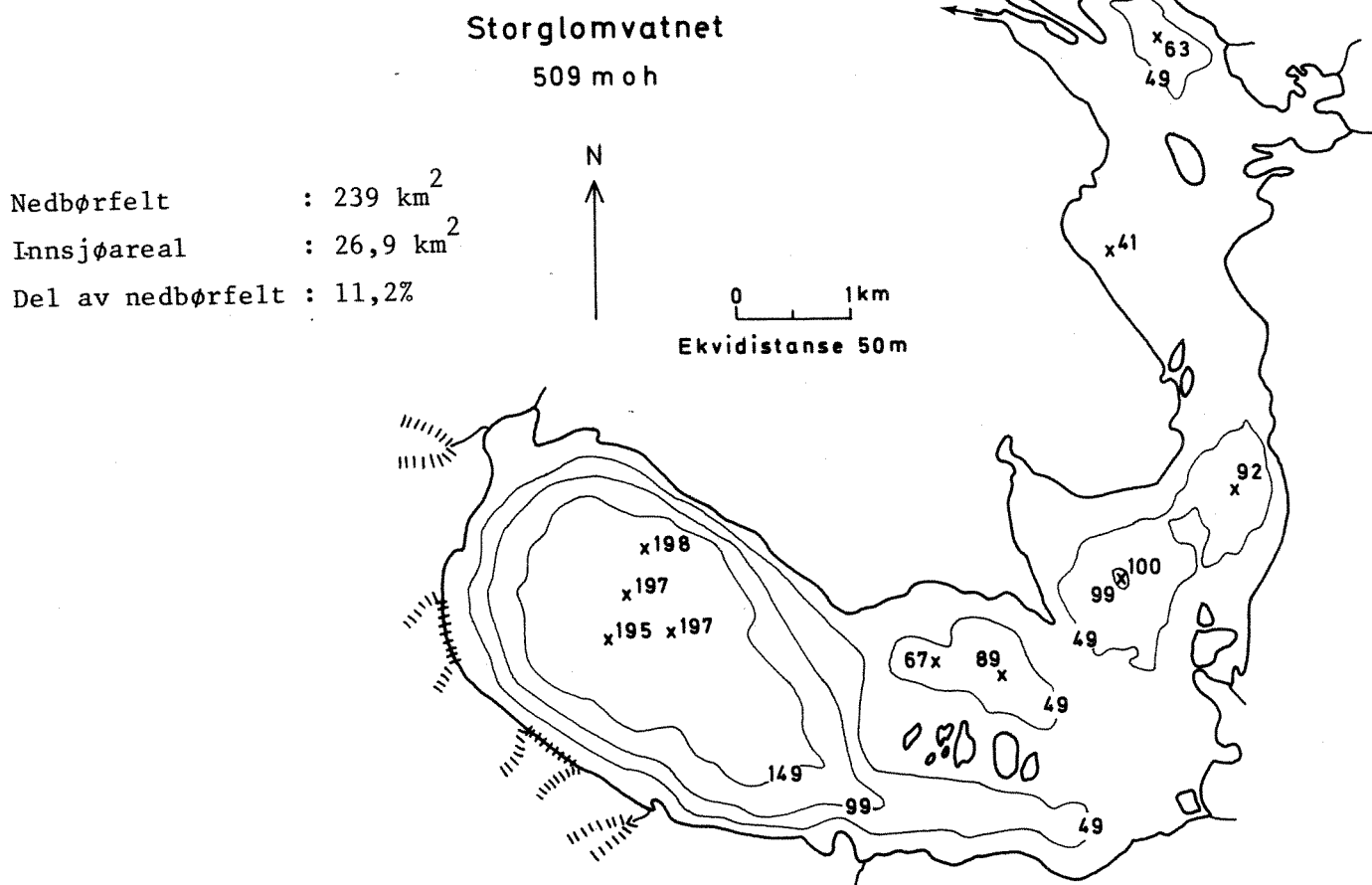
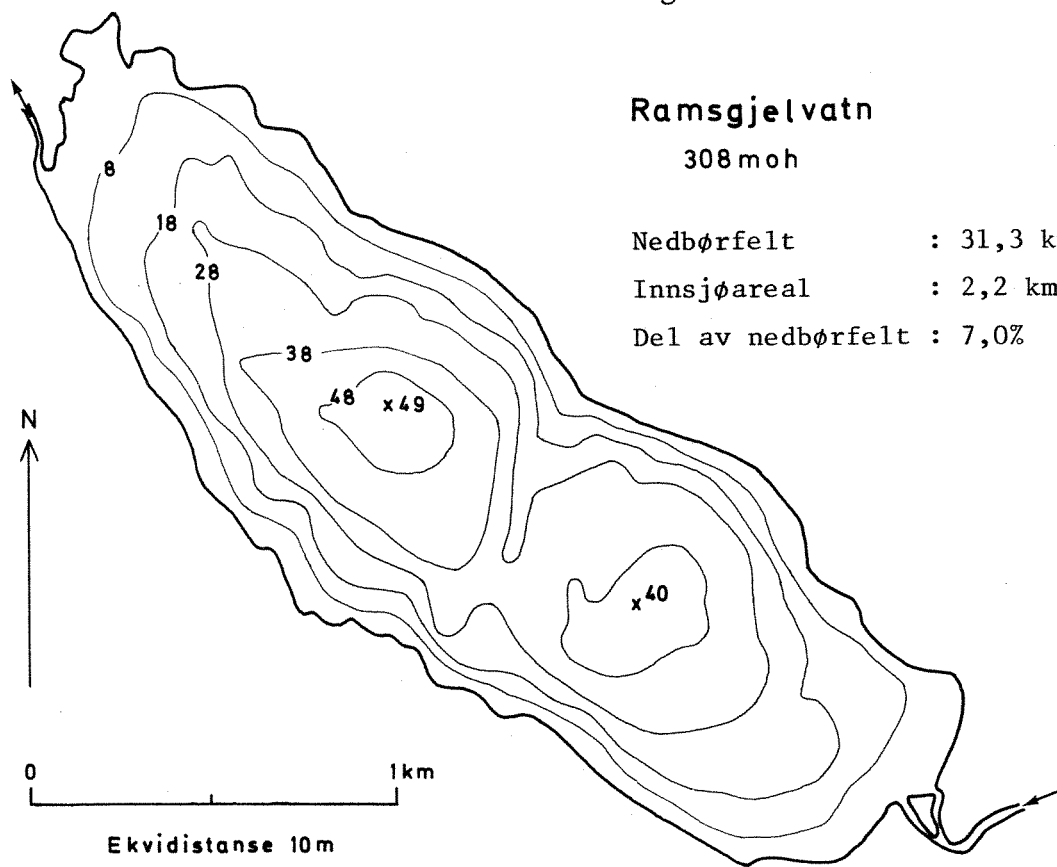
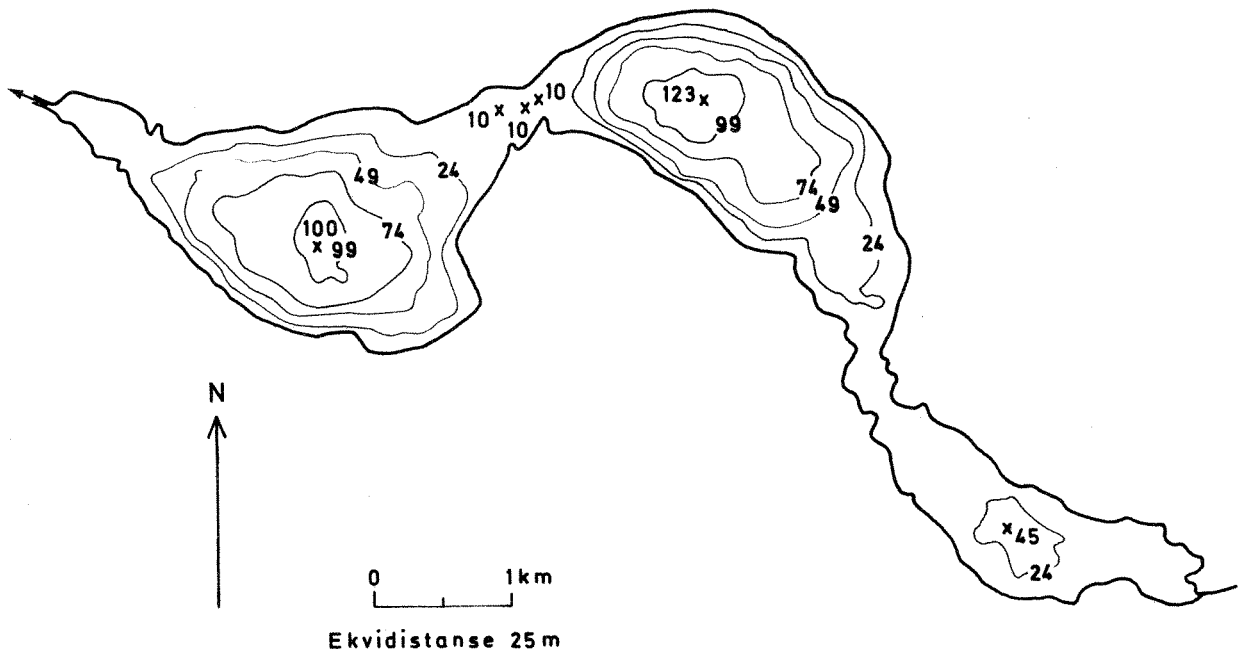


Fig. 26 Forts.

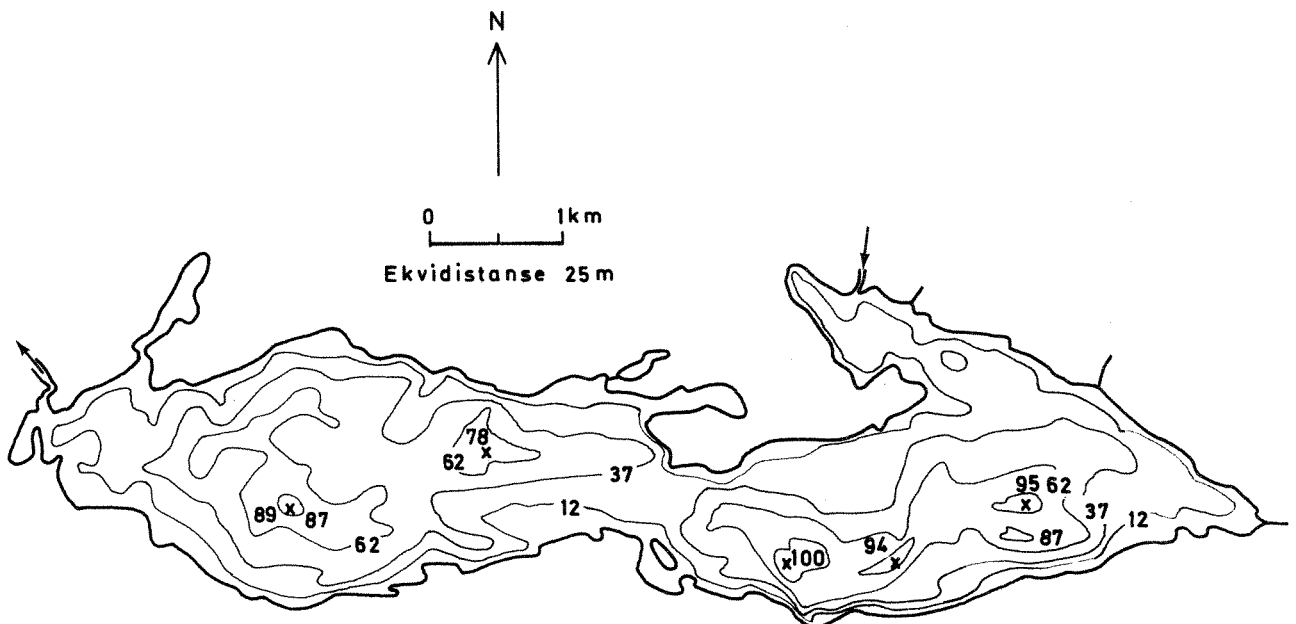
Reinoksvatnet

664 moh



Langvatnet (Kobbelv)

612 moh



7. INNSAMLINGSMETODIKK

Innsjøene

Vannprøvene ble tatt fra sjøfly i de undersøkte innsjøene i én stasjon over innsjøens dypeste punkt. Det ble benyttet en Ruttner 3 liter vannhenter for kjemiske prøver. Vannprøver ble tatt fra 1 og 20 meters dyp i alle innsjøene med unntak av Nedre Fiplingvatn, der den dypeste prøven av praktiske årsaker ble tatt fra 15 meters dyp.

Fytoplankton ble samlet inn til kvantitativ bestemmelse fra en blandprøve fra henholdsvis 0-2 meter og fra 8-10 meters dyp. Prøvene ble konservert med Fytofix (Lugols løsning). Zooplankton ble samlet inn med en 25 liters Schindler zooplankton-felle. Håven hadde en maskevidde på 25 μm . Prøver ble tatt fra 1 og 10 meters dyp og konservert med Fytofix.

Elvene

Vannprøver ble tatt om mulig midt i elva med en vannhenter montert på en lang stang. Stasjonene ble valgt slik at de ga mest mulig representative prøver.

Begroing av alger, sopp og bakterier ble vurdert arealmessig og samlet inn ved å fjerne belegg med en pinsett. Såkalt "mikrobentos" ble skrappt av underlaget med kniv.

Bunndyr ble samlet inn etter "sparkemetoden"; en håv med maskevidde 500 μm og 30 x 30 cm åpning ble plassert på elvebunnen mens bunnmaterialet ble forstyrret i ca. 3 minutter. Metoden gir mulighet for en semikvantitativ bedømmelse av bunndyrmengden og artssammensettinga. Dyra ble plukket ut i levende tilstand samme dag som prøve ble tatt og konservert med formalin.

8. ANALYSEMETODIKK

I det følgende er det gitt en kort omtale av de enkelte analysemetoder som ble benyttet.

Fysisk-kjemiske analysekomponenter

Alle analyser er utført på NIVAs laboratorium i Oslo innen en måned etter at prøvene ble tatt. Temperatur og pH ble målt i felten. Prøvene ble samlet inn på plastflasker og fiksert i felten.

Temperatur

Temperaturen ble målt med et kalibrert termometer inndelt i 1/10 Celsius-grader.

Surhetsgrad (pH) Norsk Standard 4720 20°C og konduktivitet (µS/cm) Norsk Standard 4721

pH er målt med glasselektrode på radiometer pH-meter 22. Spesifikk elektrolytisk ledningsevne er målt med en målebro Philips PW 9501, ved 20°C. Benevning: Henholdsvis pH og µS/cm.

Farge. Norsk Standard 4722 Metode C

Vannets farge er målt fotometrisk med standardløsning av platinaklorid og koboltklorid som referanse. App.EEL Absorptiometer. Benevning: mg Pt/l.

Turbiditet. Norsk Standard 4723

Turbiditet er et mål for vannets innhold av suspenderte (oppslemmede) partikler, og er målt ved å utnytte partiklenes evne til å spre lyset som passerer en vannprøve. Turbiditetsmålingene blir utført med instrumentet Hach Laboratory Turbidimeter, modell 2100 A. Til kalibrering av instrumentet er brukt en standard formazinløsning. Benevning: JTU.

Jern

Jern er bestemt kolorimetrisk med Technicon AutoAnalyzer og 2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ) som reagens. Benevning: $\mu\text{g Fe/l}$.

Mangan

Mangan ble bestemt med Perkin Elmer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306. Benevning: $\mu\text{g Mn/l}$.

Klorid

Klorid er bestemt kolorimetrisk med Technicon AutoAnalyzer. Klorid reagerer med kvikksølvthiocyanate som danner udissoiert kvikksølvklorid. Det frigjorte thiocyanateionet reagerer med jern(III) og danner det røde jernthiocyanate som måles ved 420 nm. Benevning: mg Cl/l .

Sulfat

Prøven tilsettes en bestemt mengde bariumperklorat løst i isopropanol. Det dannes BaSO_4 og overskudd av barium bestemmes ved hjelp av bariums reaksjon med thorin. Benevning: $\text{mg SO}_4/\text{l}$.

Silisium

Silisium er bestemt kolorimetrisk med AutoAnalyzer. Prøven tilsettes svovelsur ammonium-heptamolybdatløsning, hvoretter det dannede silisiummolybdat reduseres til molybdenblått med en blanding av sulfitt og 1-amino-2-naftol-4-sulfonsyre. Metoden er meget benyttet, og det er neppe knyttet spesielle problemer til analysen. Det er imidlertid tvilsomt om polymere fraksjoner av silisiumdioksyd er inkludert. Resultatet kan derfor ikke betraktes som uttrykk for prøvens totale innhold av løst silisium. Den partikulære fraksjon vil ikke i noe tilfelle inngå i analyseresultatet. Benevning: $\text{mg SiO}_2/\text{l}$.

Kalsium, magnesium, natrium og kalium

Disse metallioner er bestemt med Perkin Elmer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306. Det ble benyttet acetylenluftblanding til flammen. Ved bestemmelse av kalsium ble eventuell interferens fra sulfat og fosfat i prøven hindret ved tilsetning av et stort overskudd av bariumklorid. Benevninger: mg Ca/l, mg Mg/l, mg Na/l og mg K/l.

Total nitrogen

Bundet nitrogen overføres til en blanding av nitrat, nitritt og ammonium ved bestråling av ultraviolet lys i surt miljø i nærvær av hydrogenpersulfat. Den bestrålte prøven overføres til AutoAnalyzer hvor den går gjennom en slukkolonnie som reduserer nitrat-nitritt til ammonium. Total nitrogen bestemmes som ammonium. Benevning: µg N/l.

Nitrat

Den benyttede analysemetode gir et resultat som omfatter nitrat og nitritt. Analysen er foretatt med Technicon AutoAnalyzer. Nitrat reduseres til nitritt i en kadmium-kobber kolonne ved pH 8,6. Det dannede nitritt diazoteres med sulfanilamid og kobles med N-(1-Napthyl)-ethylendiamin. Fargen måles ved 520 mµ. Benevning: µg N/l.

Total fosfor

Prøvene for total fosfor-analyser er konservert med fortynnet svovelsyre ved prøvetakinga.

Bundet fosfor overføres til orto-fosfat ved oksydasjon ved UV-belysning. Etter denne behandling foretas analysen med AutoAnalyzer som beskrevet for orto-fosfat. Benevning: µg P/l.

Orto-fosfat

Vannprøver for fosfatanalyser er tatt på glassflasker og konservert som nevnt for total fosfor. Syretilsetting hindrer adsorpsjon av fosfat til flaskens vegger. Samtidig stanses vekst av mikroorganismer som forbruker orto-fosfat. Behandlingen kan medføre at andre fosforforbindelser i prøvene overføres til orto-fosfat. Prøvene fra elvestasjonene er filtrert gjennom glassfiberfiltre (Whatman GF/C) i felten og oppbevart på glassflasker. Analysen gjennomføres kolorimetrisk på Technicon AutoAnalyzer. Orto-fosfat reagerer med ammoniumheptamolybdat i surt miljø til gul-farget fosformolybdensyre som reduseres med ascorbinsyre ved 70°C til molybdenblått. Oksalsyre tilsettes reagenset for å redusere interferens fra silisium. Benevning: $\mu\text{g P/l}$.

Kobber

Bestemmes med Perkin Elmer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306.
Benevning: $\mu\text{g Cu/l}$.

Sink

Bestemmes med Perkin Elmer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306.
Benevning: $\mu\text{g Zn/l}$.

Alkalitet

Alkalitet er et mål for vannets evne til å nøytralisere syre, og samtidig et uttrykk for prøvens innhold av baser. Analysen utføres ved å titrere et bestemt volum av prøven med 1/100 N/saltsyre til pH 4,0 og pH 4,5.
Benevning: ml N/10 HCl/l.

Bly

Bestemmes på Perkin Elmer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306.
Benevning: $\mu\text{g Pb/l}$.

Kadmium

Bestemmes på Perkin Almer Atomabsorpsjonspektrofotometer, modell 306.
Benevning: $\mu\text{g Cd/l}$.

9. FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETRE

Vannets konduktivitet er et mål for innholdet av løste salter i vannet. De ionene som vanligvis utgjør hovedkomponentene er Ca, Mg, Na og K i nevnte rekkefølge og tilsvarende de negativt ladede HCO_3 , SO_4 og Cl. Konduktiviteten er egentlig et mål for hvor lett elektroner kan transporteres gjennom vannet, noe som er nær proporsjonalt med innholdet av hovedkomponentene. Innsjøvann viser et bemerkelsesverdig stabilt forhold mellom de enkelte hovedkomponentene i de fleste tilfellene.

Ionene i vannet kommer fra forskjellige kilder, og disse kan bidra med forskjellige ioner som forårsaker avvik fra gjennomsnittet for et stort antall innsjøer ("standard composition").

Berggrunnen kan ha avgjørende innflytelse på den kjemiske sammensetning av vannet i lite påvirkede vassdrag. De forskjellige bergarter har forskjellig kjemisk sammensetning og løser seg mer eller mindre lett opp. Forenklet kan det sies at vassdrag som drenerer grunnfjellsområder har lavt innhold av løste salter, mens det motsatte kan være tilfelle i områder med kalkfjell. Tilsvarende innflytelse vil løsmassene ha.

Nedbør inneholder både løste gasser og forskjellige ioner som kan være transportert f.eks. fra havet. Flere undersøkelser har vist at lokaliteter nær kysten inneholder forholdsvis større mengder Na, Mg, Cl og SO_4 . Med nedbør kan også forskjellige forurensinger føres over lange strekninger. Mest kjent er kanskje "sur nedbør" over deler av Sør-Norge som har sin opprinnelse i utslipp av oksyder av svovel og nitrogen til lufta over kontinentet.

Undersøkelser av snøprøver fra forskjellige deler av landet har vist at det i Nordland er relativt små tilførsler av langtransporterte luftforurensinger. På figur 27 er vist et kart over pH i snøprøver fra en regional undersøkelse av prosjekt "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (Henriksen et al. 1976).

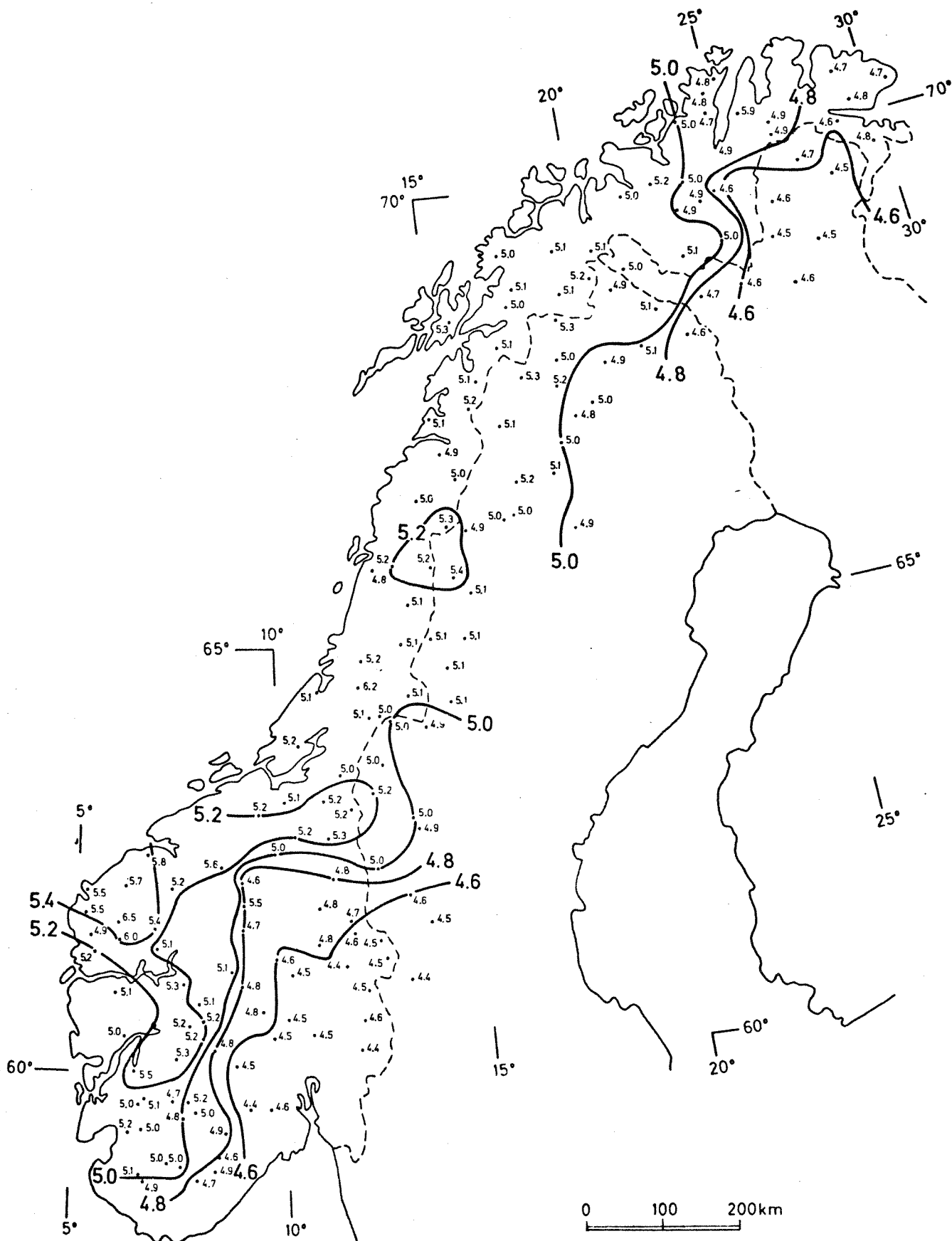


Fig. 27. pH i smeltet snø fra regional snøundersøkelse 1976.
(Henriksen et al. 1976).

Menneskelig aktivitet i nedbørfeltet kan påvirke vannkvaliteten direkte eller inndirekte (kommunale utslipp, jord- og skogbruk, industri og bergverk o.l.).

Verdiene for konduktivitet ved alle observasjonsstasjonene er svært lave og er et resultat av den harde berggrunnen som bare langsomt avgir ioner til vannet. Gjennomgående er konduktiviteten noe høyere i de sør-østlige områder. Dette henger sammen med at de kambrosiluriske bergartene i disse områdene er mindre metamorfe enn lenger vest. For eksempel hadde alle prøvene fra Beiarn og Saltdalen lavere konduktivitet enn 35, mens østlige stasjoner i Vefsna hadde høyere enn 40. De undersøkte innsjøene i Kobbelvassdraget som ligger i område med Tysfjordgranitt, hadde alle en konduktivitet mellom 10 og 15. Den høyere konduktiviteten i avløpet fra Lønsdal Hotell og Rana Gruber indikerer forurensing.

Måleresultater fra befaringen i august og september 1976 er stilt opp i tabell 21 og 22 (s. 95-100).

pH er et mål for konsentrasjonen av hydrogenioner i vannet. Verdiene under 7 viser at vannet er surt, over 7 er vannet basisk, mens verdien 7 angir at vannet er nøytralt. pH i vann bestemmes i de fleste tilfeller av en likevekt mellom CO_2 - HCO_3^- - CO_3^{2-} (bikarbonatsystemet). pH gjenspeiler ofte de geologiske forhold i området, men påvirkes også av nedbør, utslipp til vassdraget og biologisk aktivitet.

pH viser en nøye sammenheng med innholdet av kalsium ved de undersøkte lokalitetene. Lavt innhold av kalsium gir liten bufferkapasitet og derved surere reaksjon i vannet, mens ved høy kalsiumkonsentrasjon gir vannet nøytral eller svakt basisk reaksjon. Et annet forhold som også kan bestemme pH i ferskvann er høy produksjon av planteplankton, fastsittende alger eller høyere planter. Ved denne produksjonen opptas CO_2 i plantene. Dette fører til at ballansen mellom karbondioksyd, bikarbonat og karbonat endres, med den følge at pH stiger. Resultatene fra denne befaringen tyder på at det ikke fant sted særlig høy produksjon ved noen av lokalitetene på prøvetakingstidspunktet. Ved Lønsdal Hotell var pH relativt lav, noe som henger sammen med at denne bekken delvis drenerte ei myr.

Turbiditeten er et mål for vannets innhold av partikler og måles indirekte ved vannets evne til å spre lys. Normalt finner en verdier nær null når vannet ikke er påvirket av breslam eller annen partikkeltransport.

De lokalitetene som er påvirket av breslam identifiseres lett ved sin høye turbiditet. I elvene som drenerer Svartisen er det særlig stor massetransport. Innsjøene virker som sedimentasjonsbassenger slik at vannet blir klarere etter å ha passert en innsjø.

Elvene Blakåga, Glomåga, Svartisvatnet og Storglomvatnet er så sterkt påvirket av breslam at det gjør store utslag i de biologiske forhold i vannet.

Vannets farge har oftest sammenheng med innhold av organiske forbindelser, og innsjøer påvirket av humus fra jord og myr har høye fargeverdier.

Resultatene viser at vannet i de aktuelle vassdrag stort sett er lite påvirket av farget organisk materiale fra myrer o.l. Høye fargeverdier henger i de fleste tilfeller sammen med høyt innhold av breslam eller andre partikler. Dette unngås ved å måle fargeverdien etter filtrering. Bare to prøver hadde spesielt høy farge, Lønsdal Hotell og Rana Gruber. For Lønsdal Hotells tilfelle henger dette sammen med påvirkning fra myr, mens avløpet fra Rana Gruber også hadde høy turbiditet. Høye verdier i Vefsnassdraget viser stor transport av organisk materiale i forbindelse med kraftig nedbør ved prøvetakingen.

Næringssalter. Løste forbindelser av nitrogen og fosfor kalles for næringssalter, da de stimulerer veksten av høyere planter og alger. Indirekte påvirkes også andre organismer ved at plantene nyttiggjøres som føde. Stor tilførsel av næringssalter fører til økt begroing av alger i elver og økte planteplanktonmengder i innsjøer. Dette er effekter som i mange sammenhenger blir sett på som lite ønskelige, da verdien av vassdraget til andre formål kan reduseres.

Innholdet av fosfat (orto-fosfat) og nitrat viser hva som er direkte tilgjengelig for algene, mens total-fosfor og -nitrogen utgjør den potensielt tilgjengelige mengde. Mye av det sistnevnte er bundet enten i mineraler eller organisk materiale, slik at det bare over lang tid kan frigjøres i tilgjengelig form.

Konsentrasjonen av total-fosfor er gjennomgående svært lav med en tendens til svak økning nedover enkelte av vassdragene. Den direkte tilgjengelige orto-fosfatkonsentrasjonen er meget lav, unntatt ved forurensingssituasjoner som ved Lønsdal Hotell.

Tilsvarende er verdiene lave for både nitrat og total-nitrogen med unntak av Lønsdal Hotell og Rana Gruber.

Siktedypet er et indirekte mål for lysforholdene i innsjøene. Innhold av partikler i form av organismer, humus og breslam vil påvirke siktedypet. Løste organiske forbindelser kan også absorbere lys, slik at siktedypet blir redusert.

Siktedypet i de undersøkte innsjøene viser stor spennvidde fra det bre-påvirkede Svartisvatnet, der siktedypet var bare 0,4 meter til det klare Nordre Bjøllåvatn med hele 30 meter (figur 28).

Innsjøens farge bestemmes særlig av vannets innhold av løste og suspenderte stoffer. Mens reint vann har en dyp blå farge, vil innsjøer med et visst innhold av planktonalger (planteplankton) være mer grønne eller gul-grønne. Innsjøer med moderat tilførsel av breslam kan ha en karakteristisk grønnfarge, mens fargen ved større breslamtilførsel vil være mer grålig.

NIVA FERSKVANN-KJEMI ELVESTASJONER KONTROLLERTE DATA 77.8.15-14:56:3 SIDE:5

```
*****
*1 PROSJEKT * KONTN.ORD *1 DATO * PRØVFTAKER *
*1 011475 * SVARTI *1 760900 * JEL *
*****
* LUFTEMP. * VÆRET * SKYDEKKE * ISFYKKELSE M *
* GR.C * * * *
* * IKKE OBSERVERT * IKKE OBSERVERT *
*****
* KOMMENTAR *
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON *1 STK *UTM-KOORDIN. * VÆRF. * TEMP. * PH * KOND * FARG-H * FARG-F * TUR *
* * *1 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* BEIAR0 STORAAGA STIV V3862157 375 5.20 7.0 21.6 35 1.90
* BEIAR0 IVERAAGA TVER V3861156 2.0 5.60 6.6 12.1 14 2.76
* BEIAR0 GRAAIAAGA GRAT V3867184 4.2 5.10 7.6 30.0 41 2.20
* BEIAR0 TOLLAAGA TOLL V3905225 7.4 6.70 7.4 24.6 36 1.26
* BEIAR0 STORAAGA V. STORMØEN STST V3919264 19.0 5.60 7.1 21.4 7 1.60
* BEIAR0 BEIARELVA V. STORJ. BEIS V3893308 21.0 5.50 7.1 21.5 23 1.60
* BEIAR0 BEIARELVA V. POLDJ. BEIV V1625320 24.4 6.10 7.0 25.4 36 1.90
* KOBBE0V KOBBE0VA KOB0 80406781 37.0 9.60 6.6 15.6 10 0.90
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON *1 STK * FF * MN * TOT-P * P04-P * TOT-N * NO3-N * NO3/P04 * TOT-3/P * SI02 *
* * *1 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* BEIAR0 STORAAGA STIV 470 3 7 <2 75 <10 24 2.3
* BEIAR0 IVERAAGA TVER 130 2 5 <2 50 <10 25 0.9
* BEIAR0 GRAAIAAGA GRAT 265 70 6 <2 60 20 >22 22 1.7
* BEIAR0 TOLLAAGA TOLL 510 <1 4 <2 70 <10 39 0.6
* BEIAR0 STORAAGA V. STORMØEN STST 210 <1 6 <2 115 10 >11 42 1.3
* BEIAR0 BEIARELVA V. STORJ. BEIS 220 <1 5 <2 65 10 >11 32 1.4
* BEIAR0 BEIARELVA V. POLDJ. BEIV 470 <1 19 <2 95 10 >11 11 1.1
* KOBBE0V KOBBE0VA KOB0 200 1 7 <2 120 30 >33 31 0.3
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON *1 STK * CA * MG * JA * K * CL * SO4 * ALK * HCO3 * CU *
* * *1 * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* BEIAR0 STORAAGA STIV 1.94 0.32 1.40 0.50 2.0 2.3 1.32 0.132
* BEIAR0 IVERAAGA TVER 0.73 0.18 1.01 0.29 1.4 2.5 0.62 0.062
* BEIAR0 GRAAIAAGA GRAT 4.40 0.20 1.09 0.23 1.6 1.5 2.53 0.253
* BEIAR0 TOLLAAGA TOLL 2.72 0.62 1.08 0.54 1.3 1.3 2.07 0.207
* BEIAR0 STORAAGA V. STORMØEN STST 2.15 0.32 1.18 0.40 1.7 1.5 1.57 0.157
* BEIAR0 BEIARELVA V. STORJ. BEIS 2.03 0.29 1.13 0.42 1.8 1.6 1.55 0.155
* BEIAR0 BEIARELVA V. POLDJ. BEIV 3.25 0.39 1.40 0.44 2.0 1.5 2.00 0.200
* KOBBE0V KOBBE0VA KOB0 0.72 0.27 1.50 0.30 2.3 1.1 0.72 0.072
*****
```

< STORRE ENN > STORRE ENN

```

NIVA          FERSKVANN-KJEMI      ELVESTASJONER  KONTROLLERTE DATA          77.8.15-14:55:55  SIDE:1
*****
*: PROSJEKT          *: KONTR.ORD          *: DATO          *: PRØVETAKER      *
*: 011475           *: SVARTI             *: 760900        *: JEL             *
*****
* LUFTEMP.          * VÆRET              * SKYDEKKE      * ISTYKKELSE M *
* GR.C              *                     *                 *                 *
*                   * IKKE OBSERVERT    * IKKE OBSERVERT *                 *
*****
* KOMMENTAR
*
*****
* LOKALITET * STASJON          *: STK * UTM-KOORDIN. * VANNF. * TEMP. * PH * KOND * FARG-U * FARG-F * TURB *
*                   *                   *           * GR.C *           *           * MYS/CM * MG PT/L * MG PT/L * FIU *
VEFSNA     SUSNA NS. SL. UNKER.     SUNU   VN536741     39.3   7.20   7.3   45.1   19    0.60
VEFSNA     VEFNSA NS. HATTFJEL.     VEHA   VN525748     42.3   6.90   7.5   48.9   12    0.80
VEFSNA     VEFNSA.7                       VEF7   VN292683     65.9   6.90   7.4   45.5   59    1.70
VEFSNA     SVENNINGDALSELVA              SVEN   VN258582     26.8   6.20   7.1   22.3   72    1.70
VEFSNA     VEFNSA V. GRANE BRU           VEGR   VN256748     106.5  6.90   7.3   43.1   21    1.20
VEFSNA     SUSNA OS. SL. UNKER.          SUOU   VN543667     26.1   6.00   7.2   47.5   17    0.68
MELFJORD   GLOMAAGA                      GLOM   VP503710     3.60   7.2   22.0   91    14   3.70
*****
* LOKALITET * STASJON          *: STK * FE * MN * TOT-P * P04-P * TOT-N * N03-N * N03/P04 * TOT-N/P * SI02 *
*                   *                   *           * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * * *
VEFSNA     SUSNA NS. SL. UNKER.     SUNU   200          6          9          <2          95          <10          25   1.3
VEFSNA     VEFNSA NS. HATTFJEL.     VEHA   480          3          15         <2          85          10          13   1.3
VEFSNA     VEFNSA.7                       VEF7   520          10         25         <2          135         <10          >11   1.2
VEFSNA     SVENNINGDALSELVA              SVEN   305          9          13         <2          120         <10          20   1.0
VEFSNA     VEFNSA V. GRANE BRU           VEGR   250          8          12         <2          170         <10          31   1.0
VEFSNA     SUSNA OS. SL. UNKER.          SUOU   220          2          8          <2          110         10          >11   30   1.4
MELFJORD   GLOMAAGA                      GLOM   390          6          9          <2          85          30          >33   21   0.8
*****
* LOKALITET * STASJON          *: STK * CA * MG * NA * K * CL * S04 * ALK * HC03 * CU *
*                   *                   *           * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * ML. IN HCL/L * MEKV/L * MYG/L *
VEFSNA     SUSNA NS. SL. UNKER.     SUNU   8.80         0.68      1.62      0.35      2.5      2.1      5.17      0.517
VEFSNA     VEFNSA NS. HATTFJEL.     VEHA   8.20         0.74      1.63      0.35      2.5      2.2      4.45      0.445
VEFSNA     VEFNSA.7                       VEF7   7.20         0.87      1.88      0.27      3.0      1.7      3.93      0.393
VEFSNA     SVENNINGDALSELVA              SVEN   0.66         0.45      1.76      0.22      2.7      1.2      1.43      0.143
VEFSNA     VEFNSA V. GRANE BRU           VEGR   6.90         0.60      2.07      0.27      3.0      1.7      3.59      0.359
VEFSNA     SUSNA OS. SL. UNKER.          SUOU   7.30         0.79      1.49      0.40      2.7      1.7      4.30      0.430
MELFJORD   GLOMAAGA                      GLOM   2.38         0.28      1.67      0.35      1.4      1.6      1.44      0.144
*****
< MINDRE ENN > STØRRE ENN

```


NIVA FERSKVANN-KJEMI ELVESTASJONER KONTROLLERTE DATA 77.8.15-1415610 SIDF14

```
*****
* PROSJEKT          * KONTR.ORD          * DATO          * PRØFETAKER *
* 011475            * SVARTI             * 760900        * JEL         *
*****
* LUFTEMP.          * VÆRET              * SKYDEKKE     * ISTRYKKElse *
* GR.C              * IKKE OBSERVERT    * IKKE OBSERVERT *          *
* KOMMENTAR        *                    *                *          *
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON * STK * UTM-KOORDIN. * VANNF. * TEHP. * PH * COND * FARG-D * FARG-F * TURR *
*            *            *            *                * M3/S * GR.C *            * BYG/CM * MG PT/L * MG PT/L * FTU *
SALTDAL LONSELVA V. SEMSKA LONS #P182933 6.1 5.20 6.9 13.8 5 0.60
SALTDAL LONSDAL HOTELL LOHO #Q207017 5.70 6.5 16.0 62 4.80
SALTDAL SALTELVA V. VISKIGB. SAVI #Q211044 12.1 5.30 6.7 13.4 12 0.52
SALTDAL JUNKERDALSELVA JUNK #Q181109 9.4 6.20 7.0 30.3 10 0.63
SALTDAL SALTELVA V. HUSAANES SARJ #Q130199 27.6 6.80 6.9 21.4 5 0.57
SALTDAL VASSELVA VASS #Q148295 4.3 7.20 7.1 30.5 12 0.56
SALTDAL SALTELVA OS. ROGNAN SARO #Q170370 38.0 7.10 7.1 29.4 49 2.30
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON * STK * FE * MN * TOT-P * P04-P * TOT-N * H03-N * H03/P04 * TOT-3/P * SI02 *
*            *            *            * *YGL * *YGL * *YGL * *YGL * *YGL * *YGL * *YGL * *YGL *
SALTDAL LONSELVA V. SEMSKA LONS 25 3 <2 <2 90 20 >22 >100 2.2
SALTDAL LONSDAL HOTELL LOHO 990 49 660 440 3320 1600 8 11 6.0
SALTDAL SALTELVA V. VISKIGB. SAVI 70 2 2 <2 70 10 >11 77 2.4
SALTDAL JUNKERDALSELVA JUNK 440 4 6 <2 90 20 >22 36 1.7
SALTDAL SALTELVA V. HUSAANES SARJ 60 2 0 <2 90 20 >22 33 2.0
SALTDAL VASSELVA VASS 70 2 3 <2 70 <10 52 1.9
SALTDAL SALTELVA OS. ROGNAN SARO 360 4 17 <2 75 <10 12 1.3
*****
```

```
*****
* LOKALITET * STASJON * STK * CA * MG * JA * K * CL * S04 * ALK * HCO3 * CU *
*            *            *            * *MG/L * *MG/L * *MG/L * *MG/L * *MG/L * *ML IN HCL/L * *MEKV/L * *MG/L *
SALTDAL LONSELVA V. SEMSKA LONS 1.44 0.15 0.99 0.23 1.4 1.9 0.62 0.082
SALTDAL LONSDAL HOTELL LOHO 3.45 0.76 6.00 3.00 8.2 4.2 2.43 0.243
SALTDAL SALTELVA V. VISKIGB. SAVI 1.32 0.16 1.12 0.25 1.4 1.7 0.97 0.097
SALTDAL JUNKERDALSELVA JUNK 4.23 0.42 1.00 0.62 1.4 4.7 1.96 0.196
SALTDAL SALTELVA V. HUSAANES SARJ 2.24 0.23 1.07 0.35 1.6 2.9 1.32 0.132
SALTDAL VASSELVA VASS 3.71 0.41 1.30 0.66 1.8 4.4 1.97 0.197
SALTDAL SALTELVA OS. ROGNAN SARO 4.21 0.44 1.43 0.51 1.6 2.8 2.03 0.203
*****
```

< MINDRE ENN > STØRRE ENN

NIVA FERSKVANN-KJEMI ELVESTASJONER KONTROLLERTE DATA 77.8.15-14:55:58 SIDE*2

```

*****
** PROSJEKT * KONTR.ORD * DATO * PRØVETAKER *
** 011475 * SVARTI * 760900 * JEL *
*****
* LUFTTEMP. * VÆRET * SKYDEKKE * ISTYKKELSE M *
* GR.C * * * *
* * IKKE OBSERVERT * IKKE OBSERVERT *
*****
* KOMMENTAR *
*****

```

```

*****
* LOKALITET * STASJON * STK * UTM-KOORDIN. * VANNF. * TEMP. * PH * KOND * FARG-U * FARG-F * TURB *
* * * * M3/S * GR.C * * MYS/CM * MG P/L * MG P/L * FTU *
NORD.HANA HANAELVA V. MO RAMO VP641566 155.5 6.20 7.3 45.0 21 0.72
NORD.HANA LANGVASSAAGA LANG VP688601 105.9 7.3 46.5 14 0.72
NORD.HANA ROVASSAAGA ROVA VP692708 2.2 5.00 7.0 15.4 19 0.46
NORD.HANA BLAKAAGA BLAK VP687719 29.6 3.30 7.0 25.3 26 7.80
NORD.HANA HANAELVA OS. STORFO. RAST VP792637 44.3 5.20 7.4 36.2 12 0.77
NORD.HANA HANA GRUVER RAGR VP779657 48.3 5.60 7.4 76.7 21 1.40
NORD.HANA HANAELVA V. MESSING. RAME VP936723 19.2 4.80 7.2 29.0 5 0.82
NORD.HANA STORMDALSAAGA STOR VP954763 19.2 4.80 7.3 26.4 12 1.60
NORD.HANA HANAELVA V. KROKSTR. RAKR NP043717 11.1 5.80 7.2 29.1 7 0.52
*****

```

```

*****
* LOKALITET * STASJON * STK * FE * TOT-P * P04-P * TOT-N * NO3-N * NO3/P04 * TOT-N/P * SI02 *
* * * * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * MYG/L * * * * MG/L *
NORD.HANA HANAELVA V. MO RAMO 130 13 4 <2 130 60 >66 72 1.1
NORD.HANA LANGVASSAAGA LANG 400 2 14 <2 170 120 >133 27 1.6
NORD.HANA ROVASSAAGA ROVA 640 2 21 <2 115 10 >11 12 1.3
NORD.HANA BLAKAAGA BLAK 1000 7 14 <2 90 10 >11 14 1.2
NORD.HANA HANAELVA OS. STORFO. RAST 70 2 7 <2 80 10 >11 25 2.8
NORD.HANA HANA GRUVER RAGR 70 9 2 <2 1520 1460 >1614 1681 1.0
NORD.HANA HANAELVA V. MESSING. RAME 335 20 28 <2 100 <10 8 1.4
NORD.HANA STORMDALSAAGA STOR 80 2 3 <2 75 10 >11 66 1.4
NORD.HANA HANAELVA V. KROKSTR. RAKR 165 2 5 <2 80 <10 39 1.6
*****

```

```

*****
* LOKALITET * STASJON * STK * CA * MG * NA * K * CL * SO4 * ALK * HCO3 * CU *
* * * * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * ML. IN HCL/L * MEKV/L * MG/L *
NORD.HANA HANAELVA V. MO RAMO 5.90 1.02 1.69 0.53 1.5 2.9 3.57 0.357
NORD.HANA LANGVASSAAGA LANG 7.10 1.11 1.53 0.50 1.9 2.8 4.07 0.407
NORD.HANA ROVASSAAGA ROVA 1.26 0.21 1.49 0.30 1.6 1.9 0.89 0.089
NORD.HANA BLAKAAGA BLAK 3.36 0.45 1.24 0.66 1.7 2.2 1.92 0.192
NORD.HANA HANAELVA OS. STORFO. RAST 4.82 0.94 1.27 0.42 1.5 2.2 3.18 0.318 32.5
NORD.HANA HANA GRUVER RAGR 11.10 1.71 1.42 0.73 1.6 7.2 4.96 0.496 13.2
NORD.HANA HANAELVA V. MESSING. RAME 3.62 0.56 1.14 0.40 1.5 2.1 2.31 0.231
NORD.HANA STORMDALSAAGA STOR 3.13 0.61 1.07 0.55 1.3 2.4 2.10 0.210
NORD.HANA HANAELVA V. KROKSTR. RAKR 4.13 0.39 1.12 0.30 1.4 2.5 2.23 0.223
*****

```

```

*****
* LOKALITET * STASJON * STK * ZN * PB * CD *
* * * * MYG/L * MYG/L * MYG/L *
NORD.HANA HANAELVA V. MO RAMO
NORD.HANA LANGVASSAAGA LANG
NORD.HANA ROVASSAAGA ROVA
NORD.HANA BLAKAAGA BLAK
NORD.HANA HANAELVA OS. STORFO. RAST <10.0 3.0 <0.2
NORD.HANA HANA GRUVER RAGR <10.0 1.5 <0.2
NORD.HANA HANAELVA V. MESSING. RAME
NORD.HANA STORMDALSAAGA STOR
NORD.HANA HANAELVA V. KROKSTR. RAKR
*****

```

< MINDRE ENN

NIVA FERSKVANN-KJEMI INNSJØSTASJONER KONTROLLERTE DATA 77.8.16-16*32*29 SIDE:1

```
*****
* PROSJEKT          * KONTR.ORD          * OMRADE          * DATO          * PRØVFTAKER *
* 011475            * SVARTI             * KOBBELEV       * 760800        * FAA        *
*****
* KOMMENTAR
*****
```

```
*****
* STASJON          * SIK          * DYP *UTM-KOORDIN. * STØRSTE DYP * SECCHI-SKIVE * SKYDEKKE *
*                *              * M   *              *              * DYP M FARGE *              *
* KOBVATN         * KOB           1.0  #R413013          *              * 10.0 BLALIG GRØNN * IKKE OBSERVERT *
* KOBVATN         * KOB           20.0                          *              *                   *                   *
* REINOKSVATN    * REI           1.0  #R570076          * 123 20.5 BLA * IKKE OBSERVERT *
* REINOKSVATN    * REI           20.0                          *              *                   *                   *
* LANGVATN       * LANG          1.0  #0485915         * 100 24.0 BLA * IKKE OBSERVERT *
* LANGVATN       * LANG          20.0                          *              *                   *                   *
* VEIKVATN       * VEIK          1.0  #0456985         *              * 18.0 BLALIG GRØNN * IKKE OBSERVERT *
* VEIKVATN       * VEIK          20.0                          *              *                   *                   *
*****
```

```
*****
* STASJON          * SIK          * DYP * VARET          * ISFYKK. * TEMP. * PH * KOND * FARGE-U *
*                *              * M   *              *          * M GR.C *          *          *          *          *
* KOBVATN         * KOB           1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0 11.30 6.5 14.1 14 *
* KOBVATN         * KOB           20.0                          *          9.20 6.2 15.0 5 *
* REINOKSVATN    * REI           1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0 5.60 6.1 12.6 5 *
* REINOKSVATN    * REI           20.0                          *          5.70 6.1 11.6 10 *
* LANGVATN       * LANG          1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0 7.20 6.1 15.4 10 *
* LANGVATN       * LANG          20.0                          *          6.90 6.1 13.6 10 *
* VEIKVATN       * VEIK          1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0 9.40 6.2 14.5 10 *
* VEIKVATN       * VEIK          20.0                          *          9.20 6.3 14.5 14 *
*****
```

```
*****
* STASJON          * SIK          * DYP * TURB * FE * SI * TOT-P * PO4-P * TOT-N * NO3-N * NO3/PO4 * TOT-TP *
*                *              * M   * FTB * FVL * FVL * FVL * FVL * FVL * FVL * FVL * FVL *
* KOBVATN         * KOB           1.0  0.42 220 6 7 15 60 <10 <1 22 *
* KOBVATN         * KOB           20.0  0.45 150 6 5 75 <10 <4 26 *
* REINOKSVATN    * REI           1.0  0.16 85 3 10 5 130 20 9 29 *
* REINOKSVATN    * REI           20.0  0.19 80 1 5 <2 190 20 >22 93 *
* LANGVATN       * LANG          1.0  0.31 165 3 7 4 115 40 22 36 *
* LANGVATN       * LANG          20.0  0.24 190 2 27 19 200 50 6 16 *
* VEIKVATN       * VEIK          1.0  0.32 70 2 5 <2 80 40 >44 35 *
* VEIKVATN       * VEIK          20.0  0.28 60 14 3 <2 100 40 >44 74 *
*****
```

```
*****
* STASJON          * SIK          * DYP * SI02 * CA * MG * NA * K * CL * SO4 * ALK * HC03 *
*                *              * M   * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * ML.1N HCL/L * MEKV/L *
* KOBVATN         * KOB           1.0  0.9 0.73 0.22 1.39 0.25 2.5 1.4 0.52 0.052 *
* KOBVATN         * KOB           20.0  0.8 0.66 0.25 1.62 0.30 2.9 1.2 0.49 0.049 *
* REINOKSVATN    * REI           1.0  0.6 0.59 0.18 1.05 0.23 2.1 1.1 1.54 0.154 *
* REINOKSVATN    * REI           20.0  0.6 0.59 0.18 1.04 0.22 2.0 1.0 0.34 0.034 *
* LANGVATN       * LANG          1.0  0.5 0.76 0.21 1.56 0.26 3.0 1.4 0.39 0.039 *
* LANGVATN       * LANG          20.0  0.5 0.72 0.20 1.49 0.20 2.8 1.4 0.46 0.046 *
* VEIKVATN       * VEIK          1.0  0.6 0.76 0.25 1.35 0.40 2.6 1.1 0.51 0.051 *
* VEIKVATN       * VEIK          20.0  0.6 0.79 0.26 1.37 0.26 2.6 1.2 0.52 0.052 *
*****
```

< SMINDRE ENN > STØRRE ENN

NIVA FERSKVANN-KJEMI INNSJØSTASJONER KONTROLLERTIF DATA 77.8.16-16:32:36 SIDE#3

*: PROSJEKT * KONTR.ORD * OMRÅDE * DATO * DRØVFTAKER *
*: 011475 * SVARTI * SVARTISEN * 760800 * FAA *

* KOMMENTAR *

Table with columns: STASJON, STK, DYP, WDM-KOORDIN., STØRSTE DYP, SECCHI-SKIVE, SKYDEKKE. Rows include SVARTISVATNET, LANGVATNET/Ø, N.BJØLLAVATN, S.BJØLLAVATN, KJEMAVATNET, RAMSGJELVATNET, STORGLØVATNET.

Table with columns: STASJON, STK, DYP, VÆRET, ISTYKK., TEMP., PH, KOND, FAHG-U. Rows include SVARTISVATNET, LANGVATNET/Ø, N.BJØLLAVATN, S.BJØLLAVATN, KJEMAVATNET, RAMSGJELVATNET, STORGLØVATNET.

Table with columns: STASJON, STK, DYP, TURB, FE, MN, TOT-P, P04-P, TOT-H, NO3-N, NO3/P04, TOT-V/P. Rows include SVARTISVATNET, LANGVATNET/Ø, N.BJØLLAVATN, S.BJØLLAVATN, KJEMAVATNET, RAMSGJELVATNET, STORGLØVATNET.

Table with columns: STASJON, STK, DYP, SI02, CA, MG, NA, K, CL, S04, ALK, HC03. Rows include SVARTISVATNET, LANGVATNET/Ø, N.BJØLLAVATN, S.BJØLLAVATN, KJEMAVATNET, RAMSGJELVATNET, STORGLØVATNET.

< *INDRE ENN > *STØRRE ENN

NIVA FERSKVANN-KJEMI INNSJØSTASJONER KONTROLLERTE DATA 77.8.16-16.32.31 SIDE 12

```
*****
* PROSJEKT          * KONTR.OHD          * OMRÅDE          * DATO          * PRØVFØTAKER *
* 011475            * SVARTI             * VEPSVA         * 760800       * FAA         *
*****
* KOMMENTAR
*****
```

```
*****
* STASJON          * STK          * DYP *UTM-KOORDIN. * STØRSTE DYP * SECCHI-3-KLIVE * SKYDEKKE *
*                *              * M   *              * N * DYP M FARGE *              *
* UNKERVATN       * UNKE         * 1.0  VN624654    * 67          * 10.5 GRØNN    * IKKE OBSERVERT *
* UNKERVATN       * UNKE         * 20.0 *              *              *              *              *
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 1.0  VN340477    * 20          * 11.5 GRØNN    * IKKE OBSERVERT *
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 15.0 *              *              *              *              *
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 1.0  VN235458    * 66          * 9.0 GUL GRØNN * IKKE OBSERVERT *
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 20.0 *              *              *              *              *
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 1.0  VN205279    * 120         * 9.5 GRØNLIG GUL * IKKE OBSERVERT *
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 20.0 *              *              *              *              *
*****
```

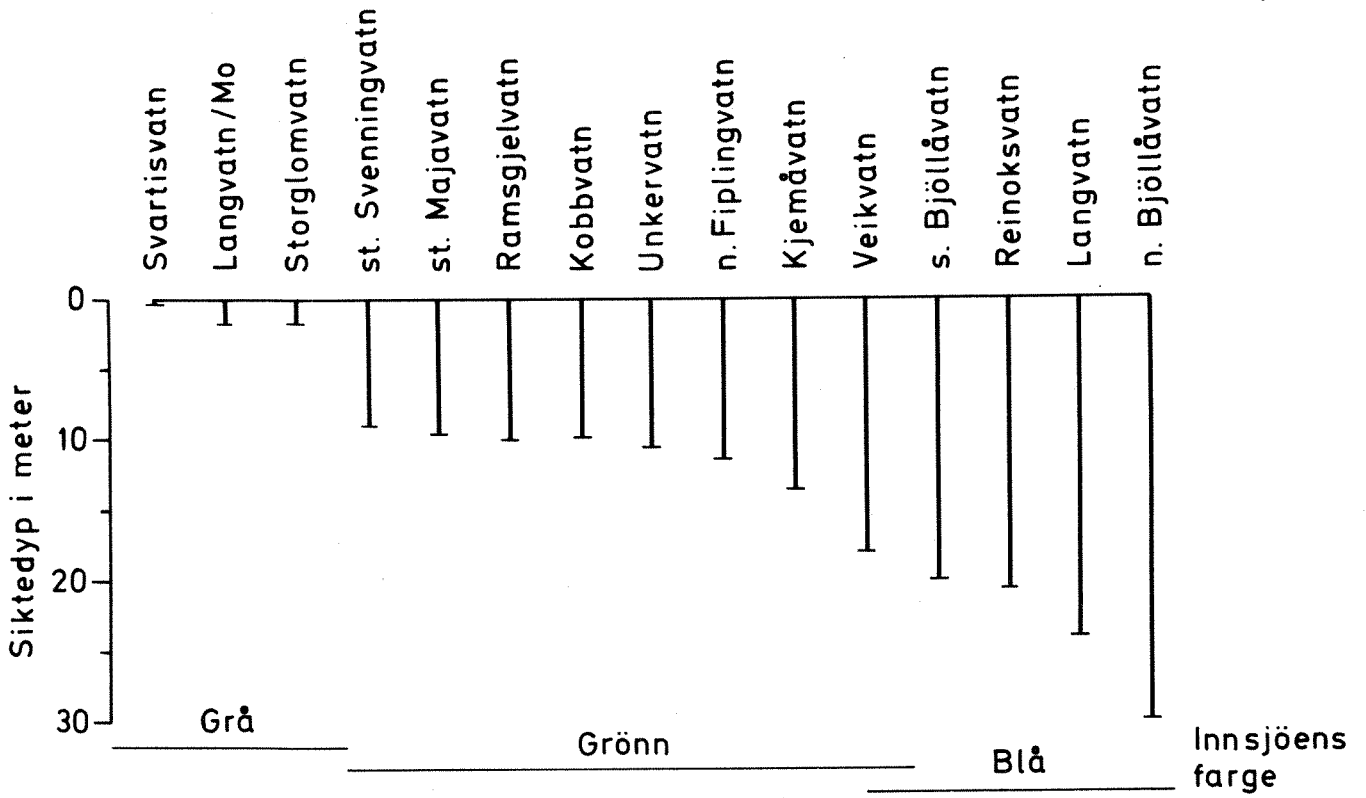
```
*****
* STASJON          * STK          * DYP * VÆRET          * ISTYKK. * TEMP. * PH * KOND * FARGE-II *
*                *              * M   *              * M * GR.C *   * * MYS/CM * MG PT/L *
* UNKERVATN       * UNKE         * 1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0       * 13.30    * 7.2 * 36.3    * 23
* UNKERVATN       * UNKE         * 20.0 *              * 0.0       * 9.20   * 7.1 * 41.8    * 28
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0       * 11.70    * 6.8 * 20.5    * 23
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 15.0 *              * 0.0       * 11.50   * 6.9 * 21.3    * 33
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0       * 14.10    * 6.9 * 29.0    * 14
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 20.0 *              * 0.0       * 6.80   * 6.6 * 34.0    * 38
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 1.0  IKKE OBSERVERT * 0.0       * 13.10    * 7.0 * 34.5    * 19
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 20.0 *              * 0.0       * 7.70   * 7.0 * 33.6    * 14
*****
```

```
*****
* STASJON          * STK          * DYP * TURB          * FE * BI * TOT-P * P04-P * TOT-N * NO3-N * NO3/P04 * TOT-N/P *
*                *              * M   * FTU * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L *
* UNKERVATN       * UNKE         * 1.0  0.18          * 25  * 2    * 3    * <2   * 90   * <10  * 29   * 80
* UNKERVATN       * UNKE         * 20.0 * 0.21          * 20  * 5    * 3    * 200  * 40   * 40   * 80
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 1.0  0.22          * 45  * 3    * 3    * 70   * <10  * >44  * 72
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 15.0 * 1.60          * 125 * 23   * 3    * 80   * <10  * >33  * 96
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 1.0  0.26          * 10  * 6    * 3    * 105  * 10   * >11  * 77
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 20.0 * 0.18          * 20  * 7    * 2    * 125  * 40   * >44  * 43
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 1.0  0.17          * 80  * 1    * 4    * 130  * 30   * >33  * 72
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 20.0 * 0.17          * 10  * <1   * 3    * 130  * 60   * >66  * 96
*****
```

```
*****
* STASJON          * STK          * DYP * SI02 * CA * MG * NA * K * CL * S04 * ML.1N * HCL/L * HCO3 *
*                *              * M   * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L * MG/L *
* UNKERVATN       * UNKE         * 1.0  1.2  5.80  0.65  1.48  0.27  2.9  2.4  2.80  0.280
* UNKERVATN       * UNKE         * 20.0 * 1.5  6.50  0.75  1.63  0.24  3.3  2.7  3.05  0.305
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 1.0  0.7  2.13  0.29  1.48  0.22  2.8  1.2  1.22  0.122
* NEDRE FIPLINGVATN * FIPL        * 15.0 * 0.7  2.12  0.29  1.49  0.25  2.9  1.1  1.24  0.124
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 1.0  0.8  2.48  0.45  2.77  0.31  4.8  1.8  1.28  0.128
* ST. SVENNINGDALSVATN * SVEN       * 20.0 * 1.5  2.57  0.52  3.17  0.49  5.8  1.9  1.21  0.121
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 1.0  1.0  3.34  0.52  2.62  0.32  4.6  1.7  1.73  0.173
* STORE MAJAVATN   * MAJA        * 20.0 * 1.1  3.31  0.52  2.65  0.38  4.7  1.9  1.53  0.153
*****
```

< :MINDRE ENN > :STØRRE ENN

Fig. 28. Siktedyp og farge i de undersøkte innsjøene ved befaringen.



10. DEN BIOLOGISKE DEL AV BEFARINGEN

Floraen og faunaen gir et godt bilde av de miljøforhold som hersker i vassdraget. Artssammensetning og mengdeforhold av de forskjellige organismegrupper er direkte avhengig av de fysiske og kjemiske forhold i vannmassene. Etersom miljøforholdene varierer sterkt gjennom året på grunn av varierende temperatur, vannføring, belastning av næringsstoff, o.l., vil det være nødvendig med prøvetaking til forskjellige tider av året for å få et riktig bilde av den biologiske tilstanden i vassdraget. Som et eksempel kan nevnes at bunndyrene i rennende vann gjennomgår en årssyklus fra egg via forskjellige larvestadier til et voksent stadium som ofte lever på land. Tilfeldig prøvetaking kan resultere i at viktige dyregrupper ikke blir funnet.

En grundig vurdering av vassdrag burde også bygge på en mer funksjonell analyse av de biologiske systemer for å få klarlagt næringskjeder, nærings-saltomsetning og produksjonsforhold.

Denne undersøkelsen bygger på et spinkelt observasjonsmateriale fra et spredt stasjonsnett. Allikevel vil dette kunne danne grunnlag for ei vurdering av behovet for og omfanget av videre undersøkelser. Materialet kan også sammen med vurdering av annet foreliggende data gi informasjon om hvilke områder som må undersøkes grundigere.

10.1 Plantep plankton

Artssammensetning og mengde av plantep plankton eller planktonalger pr. volumenhet 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 økning i næringssaltkonsentrasjonen gjennom tilførsler til innsjøene av kloakkvann eller endringer i gjennomstøppinga på grunn av endringer i vannføringer i tilløpselvene.

Endringer i partikkeltransporten til innsjøen gir seg utslag i forandringer i lysklimaet. Ingen av de innsjøene som inngår i denne undersøkelsen er i dag påvirket i nevneverdig grad av menneskelig aktiviteter i nedbørfeltet, bortsett fra det regulerte Storglomvatnet.

For planktonalgene gir dette seg utslag i at alle de undersøkte innsjøene i hovedtrekk hadde samme artssammensetning, men med noe variasjon med hensyn til individantallet for de ulike artene.

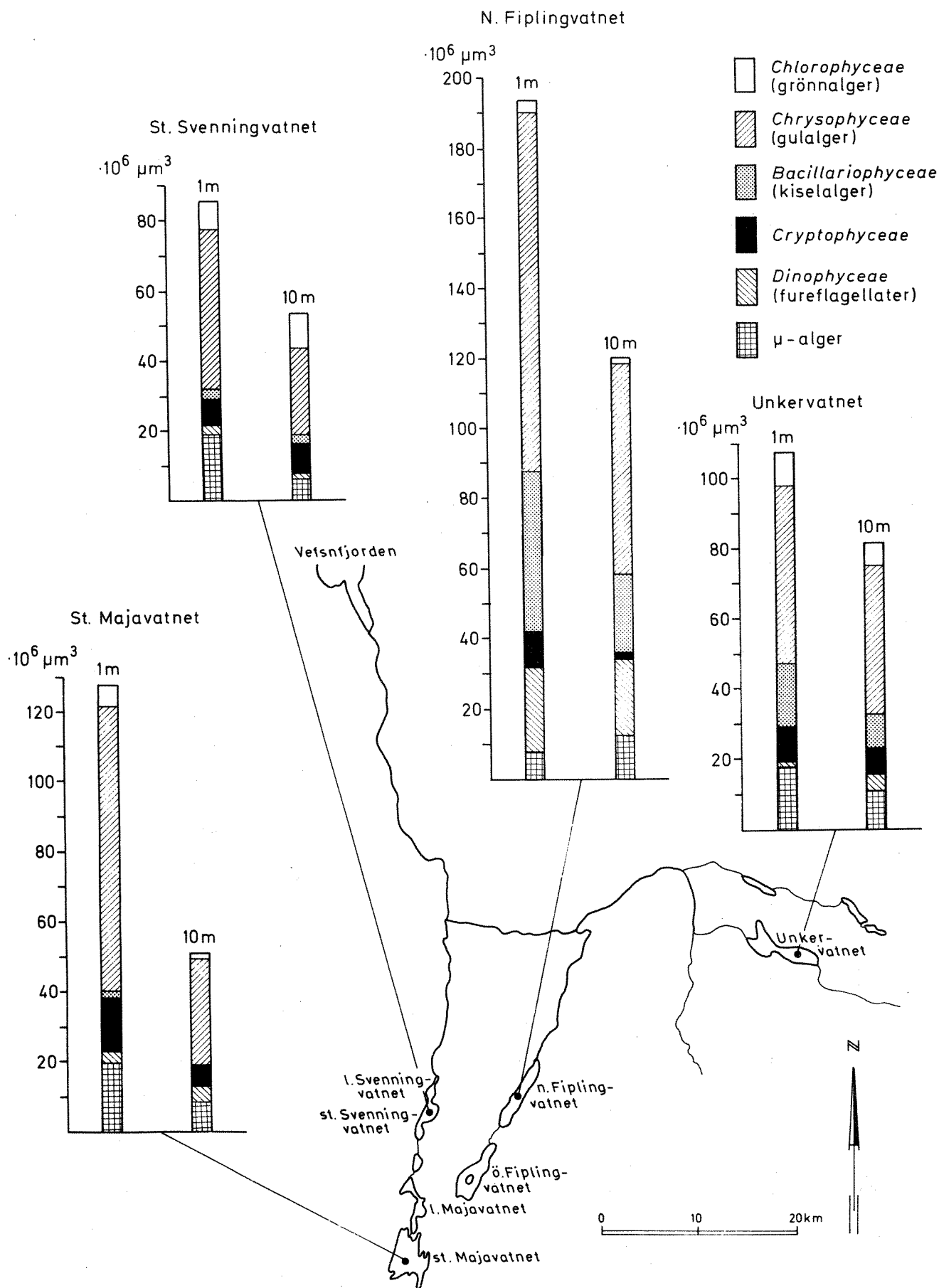
Kommentarer til planteplanktonforholdene i innsjøene i de enkelte områder.

Innsjøer i Vefsnavassdraget

Resultatene er framstilt i figur 29 og tabell bakerst i rapporten. Innsjøene som ble undersøkt i dette vassdraget viser et meget mer variert og artsrikt algesamfunn enn det som ble registrert i innsjøene i de andre vassdrag som denne undersøkelsen omfatter. Totalvolumene av alger pr. volumenhet vann er imidlertid også her svært lave sammenliknet med forholdene i tilsvarende sør-norske innsjøer.

Den relativt sett mest dominerende gruppe alger er også her Chrysophyceae, med ulike uspesifiserte chrysomonader som viktigste komponenter, men også med et noe større individantall av arter som *Dinobryon borgeri*, *Dinobryon crenulatum*, *Kephyrion* spp. og *Stichogloea doederleinii*. Spesielt i Nedre Fiplingvatn, men også i Unkervatn, er det i algesamfunnet en betydelig andel av kiselalgen *Cyclotella glomerata*. I Nedre Fiplingvatn, som forøvrig hadde et markert rikere algesamfunn enn de andre innsjøene i dette vassdraget, var det også et større innslag av fureflagellater (Dinophyceae) med *Gymnodinium lacustre* som den viktigste arten. Gruppen Cryptophyceae er representert i alle de fire undersøkte innsjøene i dette vassdraget, med *Katablepharis ovalis* og *Rhodomonas minuta* som de viktigste artene. Gruppen μ -alger utgjør en varierende, men forholdsvis stor andel i alle innsjøene.

Fig. 29. Planteplankton i innsjøene i Vefsnassdraget.



Innsjøer ved Svartisen (Storglomvatnet, Svartisvatnet og Langvatnet)

Resultatene er framstilt i figur 30 og tabell bakerst i rapporten. Innsjøene som ble undersøkt i dette området hadde et usedvanlig fattig planteplankton. Dette skyldes sterk transport av breslam til disse innsjøene. Den mest begrensende faktor for algevekst er lysklimaet. Den tette suspensjonen av breslam hindrer tilstrekkelig tilførsel av innfallende lys, og bare noen få planktonalgearter kan greie en normal fotosynteseprosess også ved så små intensiteter. Selv for disse artene må et slikt miljø være stressende, og det gir seg utslag i at individantallet for hver art er lavt.

Som det framgår av figuren, er innslaget av cryptomonader i Svartisvatnet relativt større enn i de to andre undersøkte innsjøene i området. Den dominerende arten er *Rhodomonas minuta*. Artene innen denne gruppa alger kan greie seg ved meget lav lysintensitet. Dette tyder på at breslam-mengdene i Svartisvatnet er større pr. volumenhet vann enn i de to andre innsjøene, noe som bekreftes av turbiditetsmålingene. Arter innen gruppa Cryptophyceae antas å ha evne til å kunne variere mellom fototrofi; altså en synteseaktivitet med sollyset som energikilde, og kjemotrofi, hvor algene utnytter nedbryting av kjemiske komponenter som energikilde. Denne muligheten til å kunne veksle mellom ulike prosesser gjør arter innen denne gruppa mer uavhengig av sollys, og dermed blir de spesielt konkurransedyktige i algesamfunnene i f.eks. breslampåvirkede innsjøer.

Innsjøer i Saltfjellområdet

Resultatene er framstilt i figur 31 og tabell bakerst i rapporten. Innsjøene som er undersøkt i dette området er, i likhet med innsjøene i Kobbeltvassdraget, dominert av arter innen Chrysophyceae (gulalger), men generelt er planteplanktonet noe mer differensiert. Totalvolumet av planktonalger er også her lite, sammenliknet med tilsvarende vannforekomster i Sør-Norge.

Vanlige arter i planktonet i innsjøene i Saltfjellområdet er, foruten gruppene "små"- og "store chrysophyceer", *Kephyrion* spp., *Chrysiokos skujae*, *Bitrichia chodati*, *Dinobryon crenulatum* og *Mallomonas globosa* blant gulalgene (Chrysophyceae) og *Oocystis submarina* v. *variabilis*

Fig. 30. Planteplankton i innsjøene ved Svartisen.

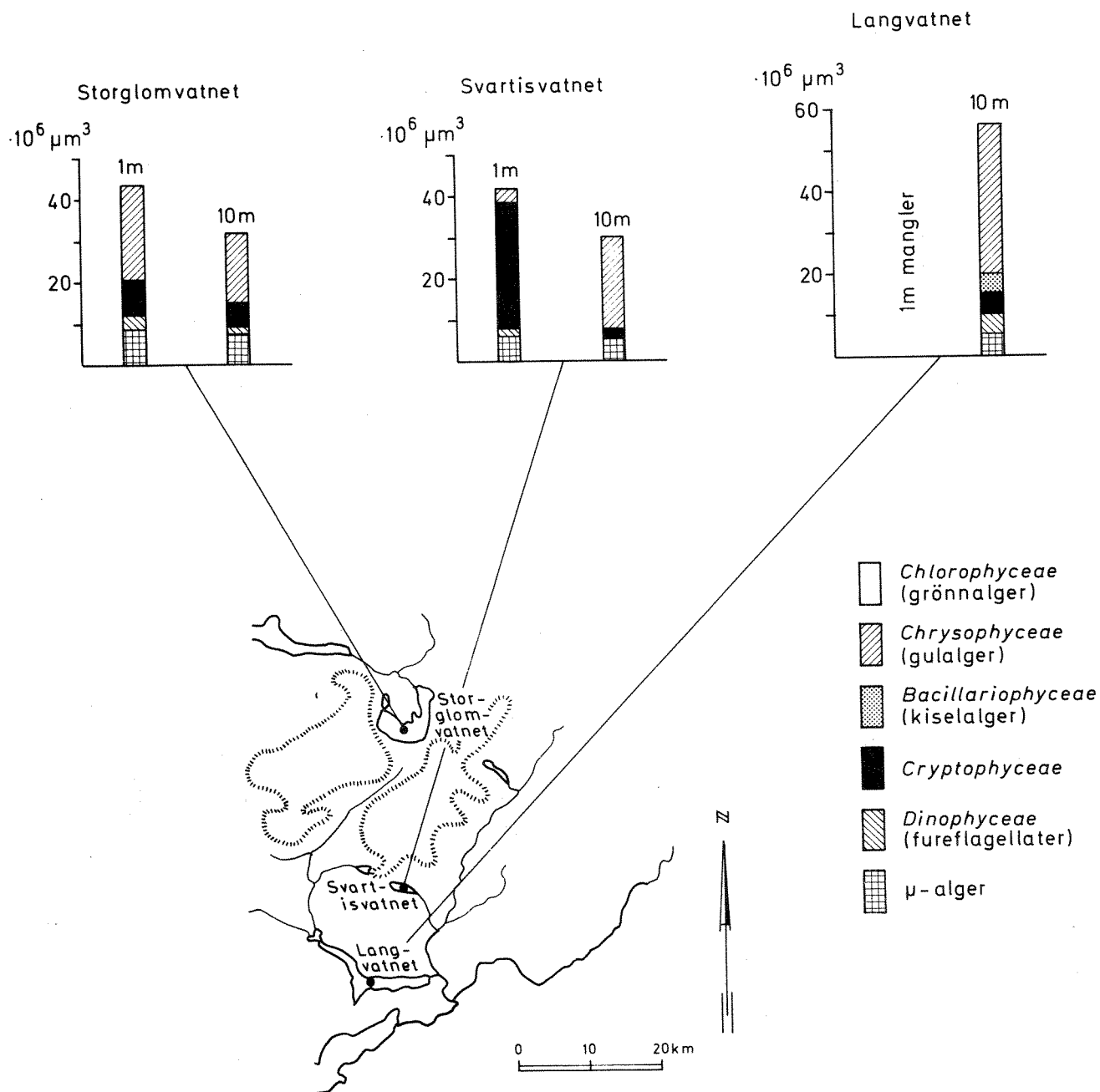
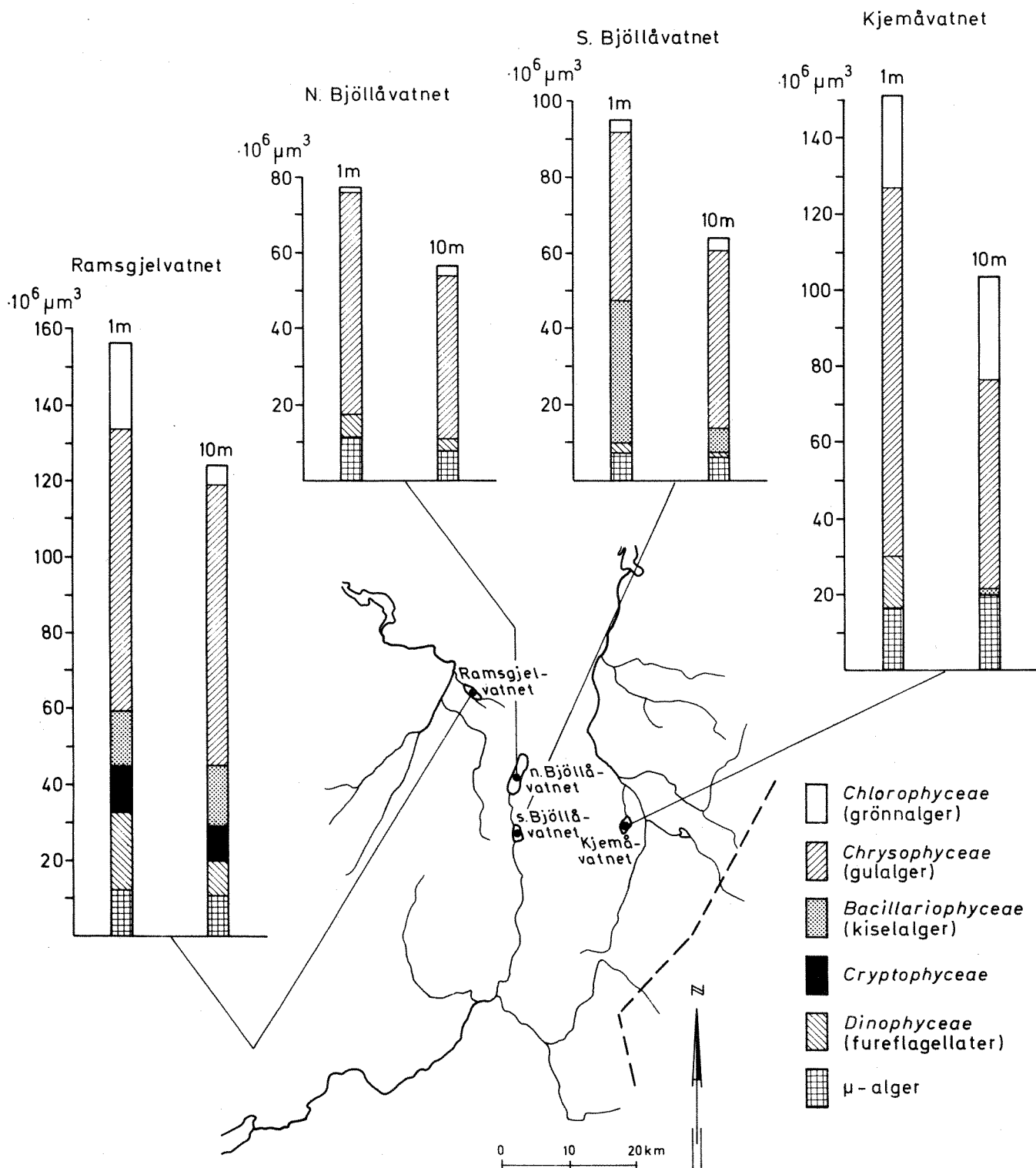


Fig. 31. Planteplankton i innsjøene på Saltfjellet.



blant grønnalgene (Chlorophyceae). Kiselalgen *Cyclotella glomerata* hadde spesiell stor forekomst i Ramsgjelvatn, mens en større art, *Cyclotella* sp., var et viktig innslag i planktonet i S. Bjøllåvatn. Ramskjellvatn hadde også en relativt sett større bestand av *Rhodomonas minuta* (Cryptophyceae).

Innsjøer i Kobbelyvassdraget

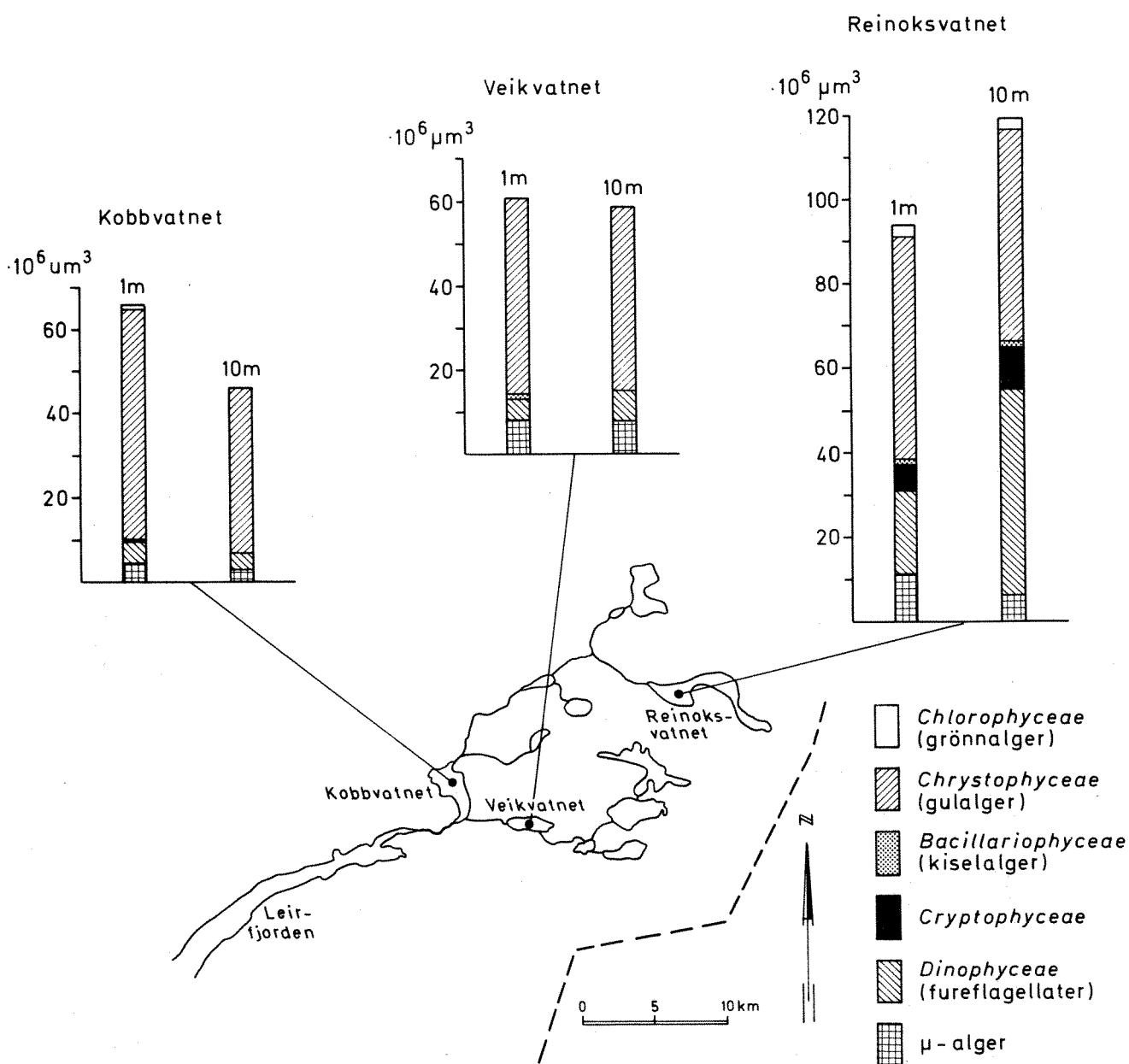
Resultatene er framstilt i figur 32 og tabell bakerst i rapporten. Som det framgår av figuren, var planteplanktonet i alle de tre innsjøene som ble undersøkt i dette vassdraget, dominert av arter innen gruppa Chrysophyceae (gulalger). Dette er et vanlig mønster for klare, kalde innsjøer med et sterkt begrenset næringssaltinnhold i vannmassene. Den samlede planteplanktonbiomasse beregnet som volum pr. enhet vann er liten og kan sammenliknes med det som finnes i høyfjellssjøer i Sør-Norge.

Samlegruppene "små"- og "store chrysomonader" utgjør det meste av planktonet, men også arter som *Dinobryon crenulatum*, *Dinobryon sociale* v. *americana*, *Kephyrion* spp. og *Chrysoikos skujæ* ble funnet forholdsvis hyppig.

Gruppa " μ -alger" omfatter små algeformer (diam. 2-4 μ m). Slike små former finnes i alle innsjøer, men individantallet i disse innsjøene var meget beskjedent.

Dinoflagellaten *Gymnodinium lacustre* er også en art som går igjen i prøvene. Ellers ble arter innen gruppa Chlorophyceae (grønnalger) bare funnet sporadisk og var helt uten betydning i det samlede planteplankton. Reinoksvatn skilte seg noe ut fra de to andre innsjøene med hensyn til planteplanktonet. Det var et større totalvolum av alger her enn i de to andre innsjøene. Dessuten forekom en kiselalge (Bacillariophyceae) spredt i prøvene fra denne innsjøen, nemlig *Cyclotella glomerata*, en liten sentrisk diatomé.

Fig. 32. Planteplankton i innsjøene i Kobbelvassdraget.



Som det framgår av figur 32 var det forholdsvis liten forskjell i sammensetning og totalvolum av planktonalger i 1 m og 10 m dyp; noe som en må forvente i disse innsjøene hvor det er stor omrøring av vannmassene på grunn av vindpåvirkning og liten termisk sjikting, og der lysmiljøet er godt selv ned til større dyp.

At planteplanktonmengdene var relativt større i Reinoksvatn i forhold til de to andre innsjøene i dette vassdraget, er det vanskelig å gi noen forklaring på, da det ikke umiddelbart er noe ved de ytre forhold som skulle tilsi dette.

Sammenfattende og konkluderende kommentarer til planteplanktonet.

Planteplanktonet i de innsjøene som denne undersøkelsen omfatter var, både med hensyn til volum og art- og individantall, meget beskjedent. Imidlertid hadde de alle, med unntak av innsjøene i Svartisområdet, som viktigste komponenter arter som det er vanlig å finne i oligotrofe innsjøer (næringsfattige med lavt produksjonspotensial) som er upåvirket av forurensinger. Den dominerende algegruppa var Chrysophyceae som hadde det største artsantall.

Tilgangen på næringssalter er høyst sannsynlig begrensende faktor i alle innsjøene, med unntak av de brepåvirkede innsjøer i Svartisområdet. Her er lysintensiteten så lav på grunn av breslammet at lyset blir begrensende faktor for algeveksten. Totalvolumet av alger er her ekstremt lite, og algesamfunnet består av arter som kan greie å opprettholde et normalt stoffskifte selv under ekstreme lysforhold. Dette vil være en del små chrysomonader, og i særlig grad, slik tilfellet var i Svartisen, arter innen gruppa Cryptophyceae, som en antar har evnen til å veksle mellom fototrofi og kjemotrofi.

10.2 Dyreplankton

Dyreplankton utgjør i mange sammenhenger ei nøkkelgruppe for forståelsen av strukturen og funksjonen av økosystemet. Dyreplanktonet omfatter forskjellige dyregrupper; Rotatorier (hjuldyr) og Crustacea (krepsdyr) er de viktigste. Disse varierer vanligvis i størrelse 0,1-3 mm, mens enkelte rovformer kan være større. Organismene har på grunn av forskjellig kroppsbygging og levesett forskjellige miljøkrav. Derved kan visse arter brukes som indikatorer på spesielle miljøforhold, mens andre tolererer store endringer.

Planteplankton og bakterier tjener som den viktigste føde for dyreplankton. Artssammensetningen og mengden av planteplankton vil derfor ha stor betydning for dyreplankton. På den annen side vil dyreplanktonets beiting ha betydning for endringer i algesammensetningen gjennom året.

Dyreplankton er viktig føde for mange av våre vanligste ferskvannsfisker. Artssammensetningen av fisk i en innsjø kan være avgjørende for sammensetninger av dyreplanktonsamfunnet, da forskjellige fisker lever av dyreplankton i forskjellig grad, samt at fiskene kan foretrekke enkelte arter framfor andre. Fisketomme innsjøer har gjerne et større innslag av store rovformer enn innsjøer med f.eks. sik eller røye.

Dyreplankton er ved denne undersøkelsen samlet inn én gang fra hver innsjø i to forskjellige dyp. Det er brukt en såkalt Schindlerhenter som filtrerer partikler større enn 25 μ m fra 25 liter vann. Prøvene er hentet opp fra 1 og 10 meters dyp. Ved denne metoden kan en lett unngå store konsentrasjoner av visse arter i spesielle sjikt i innsjøen.

I tillegg til at denne innsamlingsmetodikken ikke sikrer et materiale som er tilfredsstillende representativt for hele innsjøen, er det bare samlet inn prøver én gang i året. Dyreplankton har flere generasjoner i året med forskjellige larvestadier. Enkelte arter har også hvilestadier i sedimentet. Egget til rotatoriene kan hvile gjennom ugunstige perioder på sedimentoverflata. Alt dette bevirket at materialet ikke kan drøftes ut fra mer enn det det er: en stikkprøve. Gjennom kortere eller lengre perioder vil de enkelte arter mangle i vannmassene.

Sammensetningen av dyreplanktonet fra de forskjellige undersøkte innsjøene viser en nøye sammenheng med miljøforholdene (tabell 23, side 115 og 116. Et generelt økologisk prinsipp sier at antallet arter reduseres etter hvert som forholdene blir mer ekstreme f.eks. med hensyn til temperatur og tilgjengelig føde. Ifølge Pejler (1957) avtar også antall individer av rotatorier ved fattigere geologisk underlag, økende høyde over havet og økende gjennomstrømming.

De undersøkte innsjøer kan i denne sammenheng inndeles i tre kategorier: subalpine innsjøer (som ligger i bjørkebeltet), bresjøer (sterkt preget av breslam) og alpine innsjøer (på snaufjellet). Innsjøene i Kobbelvassdraget ligger på granitt som avgir lite næringsstoffer til vannet, mens de andre innsjøene ligger på mer eller mindre omdannede kambro-siluriske bergarter som gir en gunstigere kjemisk sammensetning. Dette har direkte effekt på planteplanktonet både kvalitativt og kvantitativt som diskutert i forrige kapittel. Indirekte vil det derfor ha stor betydning for de dyreplanktonarter som lever på planteplankton.

De innsjøene som inneholder flest antall arter (9-11) ligger alle i bjørkebeltet. Det gjelder alle innsjøene i Vefsna-vassdraget og Ramsgjelvatnet i Beiarn. Disse innsjøene har også en noe rikere planteplanktonflora enn de andre undersøkte innsjøene.

De alpine innsjøene på Saltfjellet og i Kobbelvassdraget viser omlag like mange arter (6-9). Det synes som om det er en noe rikere rotatoriefauna på Saltfjellet, noe som kan ha sammenheng med rikere berggrunn og derved rikere fyttoplanktonsammensetning. Materialet er imidlertid for spinkelt til at en kan si noe sikkert om dette.

De brepåvirkede innsjøene har klart det laveste antall arter (5-8). Årsaken til dette finnes særlig i to forhold: lav temperatur og ugunstige lysforhold. Høy konsentrasjon av breslam bevirker lave konsentrasjoner av planteplankton.

Enkelte av de artene som dominerer i mange av innsjøene er typiske representanter for typer med stor tilpassingsevne. Rotatorien *Kellicottia*

longispina, cladoceren *Holopedium gibberum* og copepoden *Cyclops scutifer* er alle svært vanlige i næringsfattige innsjøer. *Holopedium gibberum* regnes av mange som en karakterart for næringsfattige (oligotrofe) innsjøer. Fra en undersøkelse i Nord-Sverige konkluderer Pejler (1957) at *Kellicottia longispina* og *Polyarthra vulgaris* er av de rotatorier som har hatt størst suksess i å kolonisere alpine innsjøer. Der forholdene er blitt så ekstreme at selv ikke *Polyarthra vulgaris* klarer seg, kan den nærstående *P. dolichoptera* overta. Et interessant funn fra denne undersøkelsen er at den sistnevnte bare ble funnet i Kobbvatnet. Noen eksemplarer fra Svartisvatnet var ikke mulig å identifisere til art.

Tabell 22. Dyreplankton fra 1 og 10 meters dyp.

DYREPLANKTON	UNKERVATNET		N. FIPLINGVATNET		ST. SEVNNINGVATNET		ST. MAJAVATN		SVARTISVATNET		LANGVATNET		N. BILJLIVATNET	
	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m
ROTATORIA														
Keratella quadrata (Müll.)		600		40	2120	40	40	40	120				120	
K. cochlearis (Gosse)		480	920	1240	1280	1280	80	400	120	120		80	40	
Kellicottia longispina (Kellicott)				40								520		
Asplanchna priodonta (Gosse)														
A. sp.		40												
Ploeosoma sp.					2200	2640	3280	7960				4640	760	
Polyarthra vulgaris Carlin		80												
P. dolichoptera (Idelson)														
P. sp.														
Conochilus sp.		16880	40	520	5400	2400	8280	6080	40	240		40	1560	120
Rotatoria indet.				600					40			160		
CLADOCERA														
Holopedium gibberum Zaddach		2240	80	200	520	160	200	290					40	120
Daphnia longispina Müll.			40	40	80	80	120	290						
D. galeata Sars		160												
Bosmina longirostris (Müll.)														
Bosmina obtusirostris Sars		440	640											
B. sp.														
Polyphemus pediculus L.		840	80	120	80	40				40			120	80
Bythotrephes longimanus Leydig						40								
Alonopsis elongata Sars														
COPEPODA														
Herocope saliens			40	40	240	240								
Acanthodiaptomus denticornis (Wierzejski)														
Eudiaptomus graciloides (Lillj.)		200	120					280						80
Arctodiaptomus laticeps (Sars)														
Mixodiaptomus laciniatus (Lillj.)														
calanoide copepoditter I			80											
II		40												
III		160	80											
IV		1480	400											
V		1880	480											
calanoide nauplier				160										
Cyclops scutifer Sars		40	40	40	640	1080	40	1240					240	80
cyclopoide copepoditter I														
II														
III				40				120						160
IV				80				320						320
V				80				120						80
cyclopoide nauplier		280	3560	760	1520		160	4120	40				1360	200

Tabell 22. Forts.

DYREPLANKTON	S. BJØLLAVATNET		KJEMAVATNET		RAMSGJELVAVATNET		STORGLØMVAATNET		KORBELV KORBVAATNET		LANGVAATNET		VEIKVAATNET	
	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m	1 m	10 m
ROTATORIA														
<i>Keratella quadrata</i> (Müll.)		360	80		600	320					40			
<i>K. cochlearis</i> (Gosse)					240	200					120			
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	40	120	1360	2280	2680	2040		120	13640	11520				
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)														
A. sp.					120									
<i>Ploesoma</i> sp.			3560	4080					960	1280				
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin					80	320								
<i>P. dolichoptera</i> (Idelson)														
P. sp.	80	160						40						240
<i>Conochilus</i> sp.		1600		923				40						40
<i>Rotatoria</i> indet.	240													
CLADOCERA														
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach														
<i>Daphnia longispina</i> Müll.	240	120	360		1120	480			800	1120			240	120
<i>D. galeata</i> Sars					120	80								
<i>Bosmina longirostris</i> (Müll.)														
<i>Bosmina obtusirostris</i> Sars														
B. sp.	280	360	400		1040	1040		40	760	520			640	680
<i>Polyphemus pediculus</i> L.														
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig		40												
<i>Alonopsis elongata</i> Sars														
COPEPODA														
<i>Herocope saliens</i>													40	
<i>Achanthodiptomus denticornis</i> (Wierzejski)													240	40
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lillj.)														
<i>Arctodiptomus laticeps</i> (Sars)														
<i>Mixodiptomus laciniatus</i> (Lillj.)														
calanoide copepoditter I		120		80									360	80
II		160		40									440	160
III		280											120	40
IV	80												40	
V	360	40												
calanoide nauplier														
<i>Cyclops scutifer</i> Sars		200	1120	1080	40	40							640	280
cyclopoide copepoditter I	80	80	40	40									40	
II	880	160	3640	3040		40			80	40				
III	160	120	800	760	7720	5040			40	40				
IV				40	160	120			40	40				
V	40													
cyclopoide nauplier		1000	1240	2240	600	440		40	80	160		200		

10.3 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, bunnsubstrat og partikkeltransport, gir seg raskt synbare utslag på begroingen på en lokalitet. Mengden av de ulike begroingskomponentene ble bedømt ved å anslå dekningsgraden.

I tabellene 24-28 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%	"	"	"

x i tabellen antyder hvilke arter eller artsgrupper innenfor hver hovedgruppe som ble funnet i prøven. Der hvor det forekom flere arter innen en hovedgruppe, betegner x den dominerende arten.

Begroing i Vefsnavassdraget. St. 5-9a, tabell 24

På st. 5, Susna etter samløp med Unkerelva, bestod begroingen bare av kiselalger med *Didymosphaenia geminata* som den dominerende. Med unntak av stasjon 7, oppstrøms Trofors kraftverk, er denne kiselalgen også et viktig element i begroingen nedover Vefsnavassdraget. Sammen med elementer som grønnalgen *Microspora* cf. *amoena* og mosene *Hygrohypnum alpestre*, *Schistidium agassizii* og *Blindia acuta* viser dette en upåvirket vannforekomst. På grunn av bunnens beskaffenhet ble det ikke tatt prøver nedstrøms Hattfjelldal.

Tabell 23. Begroing i Vefsnavassdraget. Dekningsgrad etter skala på s. 117.

Begroing \ Stasjon	5 Susna nedstr. samløp Unkerelva	7 Vefsna oppstr. Trofors kraftstasjon	9 Vefsna v. Grane bru	9a Vefsna
MOSER				
<u>Bladmoser</u>				
Blindia acuta			2	
Hygrohypnum alpestre			2	3-4
Hygrohypnum luridum				1
Schistidium agassizii		1-2	1	1
Achistidium alpicola v. rivulare		1	1	
ALGER				
<u>Chlorophyceae</u> (grønnalger)			1-2	2
Microspora cf. amoena			x	
Mougeotia sp.				x
* <u>Bacillariophyceae</u> (kiselalger)	3	1	2	4
Achnanthes spp.	x	x		x
Cymbella spp.	x	x	x	x
Diatoma elongatum			x	
Didymosphaenia geminata	⊗		⊗	⊗
Synedra spp.	x		x	x
Tabellaria flocculosa	x	x	x	x

⊗ angir at denne art dominerer innen vedkommende begroingsgruppe hvis det er to eller flere arter innen gruppa.

* blant Bacillariophyceae (kiselalger) er bare tatt med de mest iøyenfallende artene.

Begroing i vassdrag i Nord-Rana. St. 25-10, tabell 25

På st. 25, Ranaelv ved Krokstrand, bestod begroingen hovedsakelig av levermosen *Anthelia juratzkana* og grønnalgen *Zygnema* sp., forøvrig tynne bestander av kiselalger - en sammensetning som viser upåvirkede vannmasser. Det samme kan sies om den begroingssammensetningen som ble funnet på stasjon 21, Stormåga, med dominans av bladmoser, spesielt *Schistidium alpicola* v. *rivularis*, og på st. 20, Ranaelv ved Messingslett, der også bladmosene var den viktigste begroingsgruppa.

På stasjon 13, Langvassåga, er det blitt en dominans i begroingen av grønnalger, og selv om *Zygnema* sp. dominerer, gjør islett av *Spirogyra* sp. og den generelt ensidige begroingen av grønnalger her at det er en svak påvirkning av vannmassene. Dette kan henge sammen med reint lokale effekter fra jordbrukstilførsler i dette området som kanskje får en mer markert effekt her på grunn av det stilleflytende elveområdet. Lokaliteten bestod av mudderbunn, noe som sikkert er årsaken til at det ikke var moser i begroingen.

Prøvetakinga på stasjon 12, Ranaelv ved Mo, foregikk så seint på kvelden at en bedømmelse av dekningsgrad og ei innsamling av de ulike komponenter ble ufullstendig. Dessuten var lokaliteten ikke særlig egnet, da bunnen bestod mye av slam, grus og små rullestein som er ustabil substrat. Det som kan tyde på at vannmassene her er blitt noe påvirket, er tilstedeværelsen av *Ulothrix zonata*.

St. 16, Blakåga, og st. 10, Glåmåga, hadde en meget beskjedne begroing. Begroingen var her begrenset til deler av elvene med mer roligflytende deler. Begge disse elvene førte store mengder breslam som avgjort var den begrensende faktor for begroingen.

I Røvassåga, st. 15, var det derimot en mer normal sammensetning, med bestander av høyere vegetasjon og moser, også en del levermoser som de dominerende. Algebegroingen på denne lokaliteten var beskjedne.

Alle de funne komponentene på denne stasjonen er vanlige i reine, oligotrofe vannforekomster.

Tabell 24. Begroing i vassdrag i Nord-Rana. Dekningsgrad etter skala på s. 117.

Stasjon Begroing	25	21	20	13	12	16	15	10
	Ranaelva v. Krokstrand	Stormdalsåga	Ranaelva v. Messingslett	Langvassåga	Ranaelva v. Mo	Blakåga	Røvassåga	Glomåga
HØYERE VEGETASJON								
Callitriche verna							3	
Hippurus vulgaris							1-2	
Ranunculus peltatus							2-3	
MOSER								
<u>Bladmoser</u>								
Blindia acuta		1-2						
Drepanocladus exannulatus							3	
Hygrohypnum alpinum		1	2-3			1		
Hygrohypnum luridum						1		
Hygrohypnum ochraceum						3		
Philonotis tomentella		1						
Pohlia gracilis		1						
Schistidium agassizii		1	1-2					
Schistidium alpicola v. rivulare		3						
Sphagnum girgensohnii							1	
<u>Levermoser</u>								
Anthelia juratzkana	2-3							
Jungermania pumila v. rivularis							2-3	
Marsupella emarginata							1	
Scapania irrigua							1	
Scapania undulata			1					
ALGER								
<u>Cyanophyceae</u> (blågrønnalger)								
Oscillatoria sp.		1	1					
Phormidium sp.		x	x					
<u>Chlorophyceae</u> (grønnalger)								
Draparnaldia glomerata	3	1-2	2	4	1		1	3
Mougeotia sp.			⊗	x	x		x	x
Spirogyra sp.				x				
Ulothrix zonata					x			
Zygnema sp.	x	x	x	⊗				
* <u>Bacillariophyceae</u> (kiselalger)								
Achnanthes spp.	1	1	1	2	2		2	
Ceratoneis arcus	x	x	x	x	x		x	
Cymbella spp.	x	x	x	x	x		x	
Diatoma elongatum			x	x	x			
Didymosphaenia geminata					x			
Nitzschia sp.				x			x	
Synedra spp.	x	x	x	x	x		x	
Tabellaria flocculosa	x	x	x	x	x		x	
<u>Chrysophyceae</u> (gulalger)								
Hydrurus foetidus						1		
						x		

⊗ angir at denne art dominerer innen vedkommende begroingsgruppe hvis det er to eller flere arter innen gruppa

* blant Bacillariophyceae (kiselalger) er bare tatt med de mest iøyenfallende artene.

Begroing i Beiarnvassdraget. St. 34-41, tabell 26.

St. 34, Tverråga, hadde en forholdsvis beskjedne begroing, dominert av ei rekke mosearter, flest blant levermosene. En grønnalge, *Binuclearia tatrana* og kiselalgen *Tabellaria flocculosa*, var den eneste algebegroing av noen betydning. I Gråtåga, st. 35, ble bare funnet noen få eksemplarer av mosen *Schistidium agassizii*, ellers var lokaliteten dominert av breslam. Den nedslamming og slipeeffekt som breslammet representerer på en lokalitet er meget effektiv til å holde begroingen borte, eller i det minste i sjakk, selv på lokaliteter der næringstilgangen kan være god. På st. 36, Tollåga, var det større bestander av *Hydrurus foetidus*, forøvrig var mosebegroingen fremtredende, med omtrent like bestander av *Schistidium agassizii* og *Hygrohypnum alpestre*. Storåga, st. 37, hadde som tilfelle var på st. 36, en del begroing av kaldtvannsformen *Hydrurus foetidus*, ellers var begroingen beskjedne, med en spredt mosebegroing særlig av *Hygrohypnum ochraceum*. Selv om kiselalger var tilstede, var det i små mengder. På stasjon 40, Beiarelva v. Storjord, var det en forholdsvis tett begroing, mest i strandsonen, av mosen *Hygrohypnum ochraceum*. Ellers var det her en del grønnalgebegroing med *Spirogyra* spp. og *Mougeotia* sp. som de viktigste. Lengre nede i Beiarelva ved Moldjord, st. 41, var det ingen mosebegroing, i det minste ikke der prøvene ble samlet inn. Derimot var den viktigste begroingskomponenten her grønnalgen *Ulothrix zonata* som erfaringsmessig i norske vannforekomster indikerer en påvirkning i forurensende retning av vannmassene. Imidlertid opererer en i litteraturen med to typer av *Ulothrix zonata*, en reinvanns- og en forurensingsform, men rapporter over begroing i Norge går ut på at denne arten forekommer der vannmassene er påvirket av en viss forurensing.

Beiarnvassdraget er i hovedløpet influert av breslammet. I Gråtåga ser en effekten spesielt godt, men også nedover i vassdraget virker breslammet hemmende på begroingen gjennom nedslamming og slipeeffekt. Sidevassdragene som ikke drenerer fra breområdene, som Tverråga og Tollåga, har en mer normal begroing. At Beiarnvassdraget får en øking i forurensings-tilførsler i de nedre delene, viser forekomsten av *Spirogyra*-arter ved Storjord og særlig *Ulothrix zonata* ved Moldjord.

Tabell 25. Begroing i Beiarnvassdraget. Dekningsgrad etter skala på s. 117.

Begroing	Stasjon	34 Tverråga	35 Gråtåga	36 Tollåga	37 Storåga v. Stormoen	40 Beiarelva v. Storjord	41 Beiarelva v. Moldjord
MOSEK							
<u>Bladmoser</u>							
Blindia acuta		2					
Hygrohypnum alpestre				2-3			
Hygrohypnum alpinum		2			1		
Hygrohypnum ochraceum					1-2	3	
Schistidium agassizii			1	3			
<u>Levermoser</u>							
Athelia juratzkana		1					
Marsupella emarginata		2					
Plectocolea obovata		1					
Scapania undulata		2					
ALGER							
<u>Cyanophyceae</u> (blågrønnalger)							
Oscillatoria sp.					1		
					x		
<u>Chlorophyceae</u> (grønnalger)							
Binuclearia tatrana		2		1		2	2-3
		x					
Hormidium rivulare						x	
Mougeotia sp.						⊗	
Oedogonium spp.							x
Spirogyra spp.						⊗	
Ulothrix zonata							x
Zygnema spp.				x			
* <u>Bacillariophyceae</u> (kiselalger)							
		2		2	1	1-2	1-2
Achnanthes spp.				x	x		
Ceratoneis arcus				x	x	x	x
Cymbella spp.				x			
Diatoma elongatum							x
Didymosphaenia geminata						x	
Tabellaria flocculosa		x			x	x	x
<u>Chrysophyceae</u> (gulalger)							
				4	2-3		
Hydrurus foetidus				x	x		

⊗ angir at denne art dominerer innen vedkommende begroingsgruppe hvis det er to eller flere arter innen gruppa

* blant Bacillariophyceae (kiselalger) er bare tatt med de mest iøyenfallende artene.

Begroingen i Saltdalsvassdraget. St. 26-32, tabell 27

Øverst i vassdraget, st. 26 Lønselva v. Semska, er begroingen meget beskjedent. Mosen *Blindia acuta* ble funnet spredt sammen med enkelte tuster av grønnalger, særlig *Hormidium rivulare*. Bunnen bestod her av små og mellomstore rullesteiner, og selv kiselalgene som ellers pleier å ligge som et belegg på store deler av substratet, var her meget beskjedent representert. I Junkerdalselva, st. 29, før samløp med Saltelva, var det en ganske kraftig grønnalgebegroing med *Mougeotia* sp. og *Zygnema* sp. som de dominerende. Forøvrig var det her et normalt belegg av kiselalger på steinene (i tabellen er bare tatt med de vanligste kiselalgegruppene).

I Saltelva ved Rusånes, st. 30, var det igjen en meget beskjedent begroing, med mosen *Schistidium agassizii* som det mest iøyenfallende element. Også her var det meget lite kiselalger. St. 31, Vasselva, viser en frodigere begroing, med mosene som det dominerende innslag, særlig *Blindia acuta*, men også med en del av grønnalgen *Zygnema* sp. Nederst i Saltelva ved Rognan, st. 32, var det gulalgen *Hydrurus foetidus* som var det dominerende begroingselement. På grunn av forholdsvis svak strømhastighet her, forekom denne algen bare som et tett brunt kortvokst belegg på steinene. Det var noe uventet at denne typiske kaldtvannsformen ikke ble funnet på de andre stasjonene i vassdraget. Utenom *Hydrurus foetidus* var det bare spredt begroing av litt mose, *Fontinalis antipyretica* og *Hygrohypnum ochraceum* og grønnalgen *Zygnema* sp. foruten et vanlig kiselalgesamfunn.

Ingen av de undersøkte lokalitetene i Saltdalsvassdraget hadde noen begroing som indikerer vesentlig forurensende belastning på vassdraget.

Begroingen i Kobbeltvassdraget. St. 26-32, tabell 28

Begroingen bestod her hovedsakelig av levermoser med *Cephaloziella* sp. som den dominerende. Av alger var det bare noen få eksemplarer av blågrønnalgen *Stigonema manillosum* som er vanlig begroingselement i reinvannsforekomster. Begroingen som helhet og dominansen av levermoser er karakteristisk for meget rene vannforekomster.

Tabell 26. Begroing i Saltdalsvassdraget. Dekningsgrad etter skala på s. 117.

Begroing	Stasjon	26	29	30	31	32
		Lønselva v. Semska	Junkerdalselva	Saltelva v. Rusånes	Vasselva	Saltelva oppstrøms Rognan
MOSER						
<u>Bladmoser:</u>						
Blindia acuta		1-2		1	3-4	
Fontinalis antipyretica						1
Hygrohypnum ochraceum						1
Schistidium agassizii				2	2	
ALGER						
<u>Cyanophyceae</u> (blågrønnalger)						
Stigonema mamillosum				1		
				x		
<u>Chlorophyceae</u> (grønnalger)						
Hormidium rivulare		1	4		2	1
		⊗				
Mougeotia sp.			x			
Ulothrix sp.		x				
Zygnema sp.			x		x	x
* <u>Bacillariophyceae</u> (kiselalger)						
		1	2-3	1	2-3	2
Achnanthes spp.			x	x	x	x
Ceratoneis arcus			x		x	x
Cymbella spp.			x	x	x	x
Synedra spp.			x	x	x	x
Synedra ulna					x	
Tabellaria flocculosa		x	x	x	x	x
<u>Chrysophyceae</u> (gulalger)						
						4
Hydrurus foetidus						x

⊗ angir at denne art dominerer innen vedkommende begroingsgruppe hvis det er to eller flere arter innen gruppa

* blant Bacillariophyceae (kiselalger) er bare tatt med de mest iøyenfallende artene.

Tabell 27. Begroing i Kobbelvassdraget

Stasjon	43 Kobbelv
Begroing	
MOSER	
<u>Bladmoser:</u>	
Blindia acuta	1
<u>Levermoser:</u>	
Anthelia juratzkana	1-2
Cephaloziella sp.	4
ALGER	
<u>Cyanophyceae</u> (blågrønnalger)	
Stigonema mamillosum	1

10.4 Bunndyr

Bunndyrene kan også være en følsom indikator på vekslende miljøforhold i vassdragene, men på grunn av stadig veksling mellom forskjellige generasjoner gjennom året, er det nødvendig med hyppigere prøvetaking. Det materialet som samles inn av Universitetet i Trondheim, DKNVS Museet, vil være av stor betydning. Det er allerede lagt fram resultater fra to av de aktuelle områdene, nemlig Vefsna og deler av Saltfjellet (Koksvik 1976, 1977).

Det bunndyrmaterialet som ble samlet inn under befaringen i 1976 er bare delvis bearbeidet og vil bli nærmere diskutert sammen med materialet fra 1977. De foreløpige resultatene er presentert i tabell 29.

11. FORTSATTE UNDERSØKELSER

11.1 Generelle kommentarer

De planlagte reguleringsiltak i Nordland fylke vil berøre et meget stort område og i visse sammenhenger noen av de mest særegne bre- og høyfjellsområder i Norge. Fra et vassdragssynspunkt er de tiltak det her er snakk om alvorlige inngrep. Reguleringene og arbeidet med dem kan bety radikale endringer i ei rekke forhold i vassdragene og områdene rundt.

En del konsekvenser for vassdraget er listet opp nedenfor:

1. Endringer i vassdragenes hydrologiske forhold.
(Variasjoner i vannstand, vannføringer.)
Grunnvannstand.
2. Endringer av fysisk-kjemiske forhold i vassdragssystemet.
(Temperatur, materialtransport, vannets kjemiske sammensetning.)
3. Endringer av biologiske forhold i vassdragssystemet.
(Flora, fauna, fiskeforhold.)
4. Problemer i forbindelse med den generelle bruk av vassdragssystemet.
(Vannforsyning for boliger, industri og jordbruk. Bruk av vassdraget som resipient, endret respons på forurensing osv.)

Problemene som et reguleringsinngrep av dette omfang fører med seg er store og mangeartede. Når konsekvensene av slike inngrep skal vurderes, står man overfor ei rekke usikkerhetsmomenter som selv ved grundige undersøkelser ikke helt kan elimineres. En befaring i det berørte område vil alene ha en begrenset verdi. Den må følges opp med grundigere undersøkelser av forholdene før, under og etter reguleringsinngrepet.

Gjennom systematiske undersøkelser kan det skaffes tilveie et materiale av data som beskriver forholdene i nedbørfeltet. Dette kan gi grunnlag

til å bedømme de forandringer som vil finne sted i forbindelse med reguleringsinngrepet. Det kan også gi kunnskap som kan brukes til å ta forholdsregler for å motvirke eventuelle skader. Uten et inngående kjennskap til naturforhold og virksomheter i nedbørfeltet kan det bli gjort utilsiktede ødeleggelse med uheldige praktiske konsekvenser. For å følge utviklinga er det nødvendig å ha et omfattende observasjons- og datamateriale som beskriver og dokumenterer tilstanden før inngrepet blir foretatt.

Det er viktig å fremheve at foruten korttidsendringer i og ved vassdraget, kommer langtidsendringer også til å gjøre seg gjeldende.

11.2 Hydrografiske og hydrobiologiske undersøkelser

De reguleringene som planlegges i vassdragssystemene i Nordland vil kunne medføre dyptgripende endringer av hydrografiske og hydrobiologiske forhold. Det er ei rekke faktorer som virker sammen og betinger dette. Oppgaven å utrede samspillet mellom disse faktorene, og hva den endrede vassdrags-tilstand betyr for de ulike funksjoner vassdragene tjener, er både stor og vanskelig.

Uønskede virkninger av slike inngrep gjør seg gjeldende gjennom fysiske, kjemiske og biologiske faktorer som blir forandret. Endringer av vannføring, av strømforhold og vannstand gjør seg gjeldende ved å forandre det fysiske og kjemiske miljø som vassdragene naturlig har, og livsbetingelsene for organismene blir derved påvirket. Dette medfører at vassdrag som er influert av disse inngrep. Organismesamfunnene gjennomfører ved sine livsprosser et stoffskifte som er en viktig del av vannforekomstenes evne til bl.a. selvrensing. Deres forekomst og mengdemessige utvikling har konsekvenser for bruken av vassdraget til ulike formål.

De undersøkelser som hittil er utført, har vært av orienterende karakter. Observasjonsmaterialet som foreligger viser imidlertid mange interessante trekk når det gjelder vassdragssituasjonen i sommerhalvåret. Materialet er selvsagt alt for lite til ei samlet vurdering av de kjemiske og biologiske forhold, men gir et egnet grunnlag for planlegging av videre undersøkelser.

Undersøkelsesområdet er stort og vassdragssystemet komplisert. Det vil derfor bli nødvendig med rutinemessig innsamling av prøver fra ei rekke lokaliteter - både i rennende vann og i innsjøer. Forutsetningen for valg av prøvetakingssteder er at de skal tjene som basis-stasjoner eller referansestasjoner for fortsatte undersøkelser i de aktuelle vannforekomster, og at de samtidig skal gi opplysninger om årsakssammenhengen til eventuelle årstidsvariasjoner i de fysisk-kjemiske og biologiske forhold nedover i vassdraget.

11.3 Konklusjon

Det er nødvendig å legge til rette for bredt anlagte undersøkelser, og disse må strekke seg over tidsrom som omfatter tida før, under og etter gjennomføringa av et eventuelt reguleringsinngrep.

12. LITTERATUR

- Habberstad, 1976. Samling av registreringer i Saltdal, Vefsna, Kobbelv og Sørfjordelv. Sak 327.01 og 327.02. Prosjektering A.S. Bodø.
- Henriksen, A., Johannessen, M., Joranger, E., Wright, R.F. & Dale, T., 1976. Regionale snøundersøkelser vinteren 1975-76. SNSF teknisk notat 28/76.
- Koksvik, J.I., 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnavassdraget 1974. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-4.
- Koksvik, J.I., 1977. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. X. Ibid. 1977-2
- Kummeneye-rapport nr. O.1230-2, 1971. Ingeniørgeologisk rapport for Vefsnautbyggingen.
- Mikkelsen, K. Ekern, A., Borgan, S., Rognerud, B. 1974: Landsplan for bruken av vannressursene, Arbeidsrapport nr. 6, Norsk jordbruk og vannressursene, Del A Vannforurensninger fra jordbruket. NLH. 82 pp.
- NGI-rapport 73613-17, NVE-Svartisverkene. Generell geologisk og ingeniørgeologisk oversikt. NGI, Oslo.
- NGI-rapport 74608-I, 1975. NVE-Kobbelv kraftverk, Geologisk og ingeniørgeologisk oversikt over Kobbelv - Hellemo området. NGI, Oslo.
- NIVA, 1973: O-91/69. Mjøsprosjektet. Fremdriftsrapport nr. 3 A. Undersøkelser 1972. Resultater og kommentarer. 113 pp.
- NIVA, 1976: O-52/75. PRA 2.10 Driftsundersøkelse av renseanlegg, Nordland 30 pp.
- NIVA, 1976: O-58/70. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Forurensningstilførsler. 115 pp.
- NIVA, 1977: O-31/75. Resipientundersøkelse i Ranafjorden. Rapport nr. 1, Forurensningstilførsler (foreløpig rapport) 76 pp.
- Oftedal, C., 1974. Norges geologi. Tapir forlag, Trondheim.
- Rensvik, H., 1976. Vassdragsovervåking i Akershus. Et forslag til program og erfaringer fra utprøving i ANØ-området. ANØ, Kjeller. 52 pp.
- Wigdal, A., B., 1977. Sigevann fra avfallsfyllinger - mengde og sammensetning. Vann 1.
- Statistisk Sentralbyrå, 1976. Miljøstatistikk. Statistiske analyser nr. 22, Oslo. 233 pp.

TABELLER

Tabell 29. Teoretiske tilførsler av fosfor til Vefsna i tonn P/år x)

Nr	Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer		Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Industri Lokalt	Total sum
		Lokalt	+ reg. omr. oppstr.	Lokalt	+ reg. omr. oppstr.	Lokalt	+ reg. omr. oppstr.			
V14	Fiplingdal øvre	1.80		0.10		0.04				1.94
V13	Fiplingdalselv	1.49	3.29	0.07	0.17	0.11	0.15			1.67 3.61
V12	Susna	4.40		0.22		0.25				4.87
V11	Unkerelv	4.93		0.02		0.02				4.97
V10	Austervefsna III	1.38	10.70	0.04	0.28	0.52	0.79			1.94 11.78
V 9	" II	0.92	11.63	0.06	0.34	0.06	0.85			1.04 12.82
V 8	" I	0.97	15.89	0.03	0.54	0.07	1.07			1.07 17.50
V 7	Majavatn	0.55		0.01		0.10				0.66
V 6	Svenningdal midtre	1.04	1.59		0.01	0.02	0.12			1.06 1.72
V 5	" nedre	2.51	4.10	0.01	0.02	0.18	0.30			2.70 4.42
V 4	Vefsna III	2.25	22.24	0.11	0.67	0.74	2.11			3.10 25.02
V 3	" II	1.88	24.12	0.02	0.69	0.04	2.15			1.94 26.96
V 2	" I	0.73	24.85	0.08	0.77	0.22	2.37			1.03 27.99
V 1	Mosjøen	1.00	25.85	0.54	1.31	9.30	11.67	0.4		10.24 38.33

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 30. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Vefsna i tonn N/år x)

Nr Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer		Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Industri Lokalt	Total sum
	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.			
V14 Fiplingdal øvre	43.5		1.7		0.2				45.4
V13 Fiplingdalselv	38.2	81.7	1.3	3.0	0.5	0.7			40.0 85.4
V12 Susna	109.8		4.0		0.4				114.2
V11 Unkerelv	107.4		0.3		0.1				107.0
V10 Austervefsna III	38.4	255.6	0.8	5.1	2.5	3.0			41.7 263.7
V 9 " II	28.6	284.2	0.9	6.0	0.3	3.3			29.8 293.5
V 8 " I	29.6	395.5	0.6	9.6	0.3	4.3			30.5 409.4
V 7 Majavatn	14.3		0.2		0.5				15.0
V 6 Svenningdal midtre	23.9	38.2		0.2	0.1	0.6			24.0 39.0
V 5 " nedre	64.0	102.2	0.2	0.4	0.9	1.5			65.1 104.1
V 4 Vefsna III	55.4	553.1	2.2	12.2	3.6	9.4			61.2 574.7
V 3 " II	46.9	600.0	0.6	12.8	0.2	9.6			47.7 622.4
V 2 " I	21.6	621.6	1.8	14.6	1.1	10.7			24.5 646.9
V 1 Mosjøen	34.1	655.7	8.8	23.4	43.9	54.6	1.2		88.0 734.9

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker

Tabell 31. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF₇) til Vefsna i tonn O/år x)

Nr.	Registreringsområde	Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Industri Lokalt	Total sum
		Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.			
V14	Fiplingdal øvre	8.2		1.1				9.3
V13	Fiplingdalselv	5.4	13.6	3.3	4.4			8.7 18.0
V12	Susna	17.3		7.5				24.8
V11	Unkerelv	2.2		0.6				2.8
V10	Austervefsna III	3.2	22.7	15.5	23.6			18.7 46.3
V 9	" II	4.9	27.6	2.0	25.6			6.9 53.2
V 8	" I	1.6	42.8	2.1	32.1			3.7 74.9
V 7	Majavatn	0.8		3.1				3.9
V 6	Svenningdal midtre		0.8	0.4	3.5			0.4 4.3
V 5	" nedre		0.8	5.5	9.0			5.5 9.8
V 4	Vefsna III	7.8	51.4	22.2	63.3			30.0 114.7
V 3	" II	1.2	52.6	1.2	64.5			2.4 117.1
V 2	" I	5.0	57.6	6.7	71.2			11.7 128.8
V 1	Mosjøen	48.6	106.2	274.5	345.7	12.9		336.0 464.8

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 32. Teoretiske tilførsler av fosfor til Rana i tonn P/år x)

Nr	Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer Lokalt + reg.omr. oppstr.	Jordbruk Lokalt + reg.omr. oppstr.	Befolkning Lokalt + reg.omr. oppstr.	Overfl. avr. fra tettstedsareal	Industri Lokalt	Total sum
R7	Randalselva	1.52	0.01	0.03			1.6
R6	Oppstr. Messingsletta nedstr. R7	5.35	0.04	0.10	0.13		5.5
R5	Oppstr. Nevernes nedstr. R6	2.05	0.07	0.26	0.39		2.4
R4	Inkl. Storforshei nedstr. R5	0.64	0.06	0.77	1.16		1.5
R3	Langvassåe, oppstr. samløp Rana	6.97	0.10	0.26			7.3
R2	Oppstr. Rana kr.stasjon nedstr. R3 og R4	1.27	0.11	0.70			2.1
R1	Mo i Rana, nedstrøms R2	6.61	0.14	17.84	19.96	0.86	25.5
							45.9

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktigheten, men benyttes av praktiske årsaker

Tabell 33. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Rana i tonn N/år x)

Nr	Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer Lokalt + reg.omr. oppstr.	Jordbruk Lokalt + reg.omr. oppstr.	Befolkning Lokalt + reg.omr. oppstr.	Overfl. avr. fra tettstedareal	Industri Lokalt	Total sum
R7	Randalselva	35.4	0.12	0.14			35.6
R6	Oppstr. Messingsletta nedstr. R7	115.6	0.58	0.57	0.71		116.8
R5	Oppstr. Nevernes nedstr. R6	53.3	1.05	1.26	1.97		55.6
R4	Inkl. Storforshei nedstr. R5	17.7	0.98	3.71	5.68		22.4
R3	Langvassåa, oppstr. samløp Rana	161.3	1.61	1.26			164.2
R2	Oppstr. Rana kr.stasjon nedstr. R3 og R4	39.3	1.84	3.33			44.5
R1	Mo i Rana, nedstrøms R2	147.4	2.36	85.64	95.91	2.6	238.0
							677.1

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker

Tabell 34. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF₇) til Rana i tonn 0/år x)

Nr.	Registreringsområde	Jordbruk Lokalt + reg.omr. oppstr.	Befolkning Lokalt + reg.omr. oppstr.	Overfl. avr. fra tettstedareal	Industri Lokalt	Total sum
R7	Randalselva	0.50	0.88			1.4
R6	Oppstr. Messingsletta nedstr. R7	2.50 3.00	2.88 3.76			5.4 6.8
R5	Oppstr. Nevernes nedstr. R6	5.01 8.01	7.92 11.68			12.9 19.7
R4	Inkl. Storforshei nedstr. R5	4.26 12.27	18.56 30.24			22.8 42.5
R3	Langvassåa, oppstr. samløp Rana	7.01	7.92			14.9
R2	Oppstr. Rana kr.stasjon nedstr. R3 og R4	8.02	28.64			36.7
R1	Mo i Rana, nedstrøms R2	10.26 37.56	535.23 602.03	27.36		572.9 667.0

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker

Tabell 35. Teoretiske tilførsler av fosfor til Saltdalelv i tonn P/år x)

Nr. Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer		Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Total sum
	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.		
S9 Kjemåga	0.37							0.37
S8 Lønsdal midtre	1.96				0.09			2.05
S7 " nedre	0.51	2.47				0.09		0.51 2.56
S6 Junkerdalselv	2.44		0.04		0.04			2.52
S5 Saltdalelv III	1.45	6.73	0.01	0.05	0.12	0.25		1.58 7.03
S4 " II	0.23	6.96	0.04	0.09	0.34	0.59		0.61 7.64
S3 Vasselv	1.32		0.02		0.16			1.50
S2 Saltdalelv I	0.84	9.12	0.06	0.17	1.35	2.10		2.25 11.39
S1 Rognan	0.05	9.17		0.17	1.20	3.30	0.1	1.35 12.74

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 36. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Saltdalelv i tonn N/år x)

Nr. Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer		Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Total sum
	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.		
S9 Kjemåga	7.5							7.5
S8 Lønsdal midtre	39.5				0.4			39.9
S7 " nedre	11.5	51.0				0.4		11.5 51.4
S6 Junkerdalselv	55.3		1.1		0.2			56.6
S5 Saltdalelv III	37.6	151.4	0.4	1.5	0.6	1.2		38.6 154.1
S4 " II	8.8	160.2	1.5	3.0	1.6	2.8		11.9 166.0
S3 Vasselv	33.5		0.9		0.8			35.2
S2 Saltdalelv I	29.0	222.7	2.1	6.0	6.5	10.1		37.6 238.8
S1 Rognan	1.7	224.4	0.06	6.1	5.7	15.8	0.4	7.9 246.7

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 37. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF₇) til Saltdalelv i tonn 0/år x)

Nr.	Registreringsområde	Jordbruk		Befolkning		Overfl. avr. fra tettstedareal	Total sum
		Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.		
S9	Kjemåga						
S8	Lønsdal midtre			2.6			2.6
S7	" nedre				2.6		2.6
S6	Junkerdselv	3.2		1.2			4.4
S5	Saltdalelv III	0.4	3.6	3.6	7.4		4.0 11.0
S4	" II	2.8	6.4	10.0	17.4		12.8 23.8
S3	Vasselv	1.8		4.7			6.5
S2	Saltdalelv I	3.8	12.0	40.6	62.7		44.4 74.7
S1	Rognan	0.1	12.1	36.4	99.1	4.6	40.9 105.6

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 38. Teoretiske tilførsler av fosfor til Beiarn i tonn P/år.

Registreringsområde	Bakgrunns- avrenning fra land- arealer	Jordbruk	Befolkning	Totalt
B2 Øvre Beiaren	4.1	0.3	0.4	4.8
B1 Nedre "	1.3	0.2	0.6	2.1
Sum Beiaren	5.4	0.5	1.0	6.9

Tabell 39. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Beiaren i tonn N/år

Registreringsområde	Bakgrunns- avrenning fra land- arealer	Jordbruk	Befolkning	Totalt
B2 Øvre Beiaren	99	0.5	1.8	101
B1 Nedre "	38	0.4	3.0	41
Sum Beiaren	137	0.9	4.8	143

Tabell 40. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF₇) til Beiaren i tonn O/år

Registreringsområde	Jordbruk (silo)	Befolkning	Totalt
B2 Øvre Beiaren	23	22	45
B1 Nedre "	15	38	53
Sum Beiaren	38	60	98

Tabell 41. Teoretiske tilførsler av fosfor til Kobbely og Sørfjordelv i tonn P/år

Nr. Registreringsområde	Bakgrunnsavrenning for landarealer		Jordbruk		Befolkning		Totalt
	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	Lokalt	+ reg.omr. oppstr.	
K2 Øvre Kobbely	0.07		0.01		0.02		0.09
K1 Nedre "	2.46	2.53		0.01	0.02	0.04	2.58
Sf1 Sørfjordelv	0.68		0.003		0.03		0.71

Tabell 42. Teoretiske tilførsler av nitrogen til Kobbely og Sørfjordelv i tonn N/år

K2 Øvre Kobbely	2.04		0.39		0.11		
K1 Nedre "	54.50	56.44		0.39	0.07	0.18	57.01
Sf1 Sørfjordelv	15.36	15.36	0.12	0.12	0.13	0.13	15.61

Tabell 43. Teoretiske tilførsler av organisk stoff (BOF₇) til Kobbely og Sørfjordelv i tonn O/år x)

K2 Øvre Kobbely			0.44		0.69		
K1 Nedre "				0.44	0.47	1.16	1.60
Sf1 Sørfjordelv			0.16		0.78		0.94

x) Desimalene uttrykker ikke nøyaktighet, men benyttes av praktiske årsaker.

Tabell 44. Planteplankton i Vefsnavassdraget.

Volumene er angitt som $10^6 \cdot \mu\text{m}^3$

ARTER	STORE MAJAVATNET				STORE SVENNINGVATNET				NORDRE FIPLINGVATNET				UNKERVATNET			
	1 m		10 m		1 m		10 m		1 m		10 m		1 m		10 m	
	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.
CYANOPHYCEAE (Blågrønnalger)																
<i>Merismopedia tenuissima</i>	12.500	1,6			9.300	1,2	3.000	0,4								
CHLOROPHYCEAE (Grønnalger)																
<i>Chlamydomonas</i> spp.	3.000	0,1			15.500	0,5			3.000	0,1	1.500	0,1	3.000	0,1	6.200	0,2
<i>Dictyosphaerium simplex</i>	9.300	0,3													17.100	0,6
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	6.200	0,3	6.200	0,3	14.000	0,7			18.700	0,9	24.900	1,2	9.300	0,5	1.500	0,1
<i>Gyromitus cordiformis</i>					3.000	4,5	3.000	4,5	1.500	2,3						
<i>Monoraphidium contortum</i>															3.000	0,1
<i>Monoraphidium griffithii</i>													3.000	0,3	14.000	1,4
<i>Monoraphidium minutum</i>	24.900	1,2	28.000	1,4	7.800	0,4	9.300	0,5					3.000	0,2	12.500	0,6
<i>Oocystis lacustris</i>	12.500	1,6					6.200	0,8								
<i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i>	59.200	1,8	65.400		26.500	1,9	21.800	0,6	9.300	0,3			239.000	7,2	107.000	3,2
<i>Quadrigula pfitzeri</i>							12.500	2,5								
<i>Scourfieldia</i> sp.													3.000	0,1		
<i>Selenastrum capricornutum</i>													18.700	0,6	9.300	0,3
<i>Tetraëdron minimum</i> v. <i>tetralobulatum</i>											1.500	0,1			4.600	0,1
CHRYSOPHYCEAE (Gulalger)																
<i>Bitrichia chodatii</i>	3.000	0,3			6.200	0,5			4.600	0,4	1.500	0,1	6.200	0,5	1.500	0,1
<i>Chrysoikos</i> skujal									3.100	0,3	1.500	0,1	1.500	0,1		
<i>Chrysoykos planctonicus</i>									9.300	0,8	10.900	0,9				
Cyster av chrysophyceer			6.200	1,1							18.700	3,4				
<i>Dinobryon borgei</i>	28.000	1,0	3.600	0,1	15.500	0,5	3.000	0,1	31.100	1,1	26.500	0,9	3.000	0,1		
<i>Dinobryon crenulatum</i>	15.500	3,1			6.200	1,2			12.500	2,5	9.300	1,9				
<i>Dinobryon cylindricum</i>															1.500	0,3
<i>Dinobryon sueticum</i>					6.200	0,2					1.500	0,1				
<i>Kephyrion</i> spp.	15.500	1,0	15.500	1,0	12.500	0,8			9.300	0,6	6.200	0,4	12.500	0,8	1.500	0,1
<i>Mallomonas akrokomos</i>	3.000	1,1													1.500	0,5
<i>Mallomonas globosa</i>	3.000	0,5			1.500	0,3			12.500	2,3						
<i>Mallomonas tonsurata</i>									3.000	3,0						
<i>Stichogloea doederleinii</i>	31.100	4,7	18.700	2,8					12.500	1,9	14.000	2,1	3.000	0,5		
Små chrysomonader	252.000	16,4	162.000	10,5	204.000	13,3	171.000	11,1	429.000	27,9	265.000	17,2	277.000	18,0	194.000	12,6
Store chrysomonader	102.000	53,6	28.000	14,7	54.500	28,6	28.000	14,7	118.000	62,0	64.000	33,6	59.100	31,0	54.500	28,6
BACILLARIOPHYCEAE (Kiselalger)																
<i>Cyclotella comta</i>	1.500	1,5							32.700	32,7	15.500	15,5				
<i>Cyclotella glomerata</i>	3.000	0,3	9.300	0,8	34.200	2,9	24.900	2,1	153.000	13,0	82.500	7,0	214.000	18,2	113.000	9,6
<i>Melosira distans</i> v. <i>alpigena</i>															3.000	
CRYPTOPHYCEAE																
<i>Cryptaulax</i> sp.							6.200	0,9			1.500	0,2				
<i>Cryptomonas marsonii</i>	3.000	3,0							3.000	3,0						
<i>Cryptomonas</i> spp.													3.000	6,0		
<i>Katablepharis ovalis</i>	6.200	0,9	9.300	1,4	7.800	1,2	6.200	0,9	12.500	1,9	7.800	1,2	6.200	0,9	20.200	3,0
<i>Rhodomonas minuta</i>	68.500	10,3	28.000	4,2	38.900	5,8	43.600	6,5	31.100	4,7			21.800	3,3	29.500	4,4
DINOPHYCEAE (Fureflagellater)																
<i>Gymnodinium</i> cf. <i>lacustre</i>	6.200	3,1	9.300	4,7	4.600	2,3	3.000	1,5	35.800	17,9	23.300	11,6	1.500	0,8	9.300	4,7
<i>Peridinium inconspicuum</i>									3.000	6,3	4.600	9,7				
ANDRE GRUPPER																
μ -alger	1.308.000	19,6	560.000	8,4	1.252.000	18,8	348.000	5,2	507.000	7,6	641.000	9,6	1.192.000	17,9	722.000	10,8
Craspedophyceer					1.500	0,1	18.700	1,2			4.600	3,0				
SUM		127,3		51,4		85,7		53,5		193,5		119,9		107,1		81,3

Tabell 45. Planteplankton i innsjøer ved Svartisen.
 Volumene er angitt som $10^6 \cdot \mu\text{m}^3$

ARTER	STORGLONVATNET		SVARTISVATNET		LANGVATNET	
	1 m ANT.	10 m VOL.	1 m ANT.	10 m VOL.	10 m ANT.	10 m VOL.
CHRYOPHYCEAE (Gulalger)						
Dinobryon borgei	14.000	0.5				
Små chrysomonader	79.400	5.2	53.000	3.4	84.000	5.5
Store chrysomonader	34.300	18.0	23.300	12.2	31.100	16.3
BACILLARIOPHYCEAE (Kiselalger)						
Cyclotella comta						1.500 1.5
Rhizosolenia longiseta						14.000 2.8
CRYPTOPHYCEAE						
Cryptomonas spp.			9.300	18.6		
Katablepharis ovalis			1.500	0.3		23.400 3.5
Rhodomonas minuta	57.600	8.6	77.800	11.7	12.500	1.9
DINOPHYCEAE (Fureflagellater)						
Gymnodinium cf. lacustre	6.200	3.1	3.000	1.5		9.300 4.7
ANDRE GRUPPER						
U-alger	548.240	8.2	400.000	6.0	386.000	5.8
SUM		43.6		31.8		29.5
						55.8

Tabell 46. Planteplankton i innsjøer i Saltfjellområdet.
Volumene er angitt som $10^6 \cdot \mu\text{m}^3$

ARTER	RANSEJELLVATNET				NORDRE BJØLLÅVVATNET				SØNDRE BJØLLÅVVATNET				KJEMÅVVATNET			
	1 m		10 m		1 m		10 m		1 m		10 m		1 m		10 m	
	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.
CHLOROPHYCEAE (Grønnalger)																
<i>Botryococcus braunii</i>	3.000	9.9														
<i>Chlamydomonas</i> sp.	12.500	0.4	12.500	0.4							1.500	0.1				
<i>Cosmarium depressum</i>	3.000	10.8														
<i>Crucigenia quadrata</i>							3.000	0.8	6.200	1.6	6.200	1.6				
<i>Dictyosphaerium simplex</i>											25.000	0.9				
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	3.000	0.2														
<i>Monoraphidium griffithii</i>											1.500	0.2				
<i>Oocystis lacustris</i>			31.100	4.0					6.200	0.8	1.500	0.2	1.500	0.2	6.200	0.8
<i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i>	28.000	0.8	18.700	0.6	32.700	1.0	23.400	0.7	23.400	0.7	20.200	0.6	794.000	23.8	903.000	27.1
<i>Scourfieldia</i> sp.			6.200	0.2	1.500	0.1	6.200	0.2								
CHRYSOPHYCEAE (Gulalger)																
<i>Bitrichia chodatii</i>	4.700	0.4					1.500	0.1	21.800	1.9	10.900	0.9	12.500	1.1	6.200	0.5
<i>Chrysoikos skujai</i>	3.000	0.3			49.800	4.2	28.000	2.4	7.800	0.7	3.000	0.3				
<i>Chrysolykos planctonicus</i>	6.200	0.5														
<i>Cyster</i> av <i>chrysophyceer</i>	24.900	4.5			38.900	7.0	29.600	5.3	1.500	0.2						
<i>Dinobryon borgei</i>	3.000	0.1														
<i>Dinobryon crenulatum</i>	6.200	1.2	15.500	3.1	7.800	1.6	4.700	0.9					9.300	1.9	9.300	1.9
<i>Kephyrion</i> spp.	24.900	1.6	43.600	2.8	63.800	4.1	62.300	4.0	14.000	0.9	18.600	1.2	17.100	1.1	24.900	1.6
<i>Mallomonas globosa</i>	9.300	1.7	12.500	2.3	1.500	0.3							6.200	1.1		
<i>Stichogloea doederleinii</i>	10.900	1.6	28.000	4.2												
Små <i>chrysoomonader</i>	358.000	23.3	271.000	17.6	268.000	17.4	236.000	15.3	139.000	9.0	168.000	10.9	482.000	31.3	598.000	38.9
Store <i>chrysoomonader</i>	74.700	39.2	84.000	44.1	45.100	23.7	31.100	16.3	60.700	31.9	63.800	33.5	115.000	60.4	21.800	11.4
BACILLARIOPHYCEAE (Kiselalger)																
<i>Cyclotella comta</i>	6.200	6.2	3.000	3.0												
<i>Cyclotella glomerata</i>	90.300	7.7	152.500	13.0											15.500	1.3
<i>Cyclotella</i> sp.									18.700	37.4	3.000	6.0				
<i>Melosira distans</i> v. <i>alpigena</i>	3.000	1.2														
CRYPTOPHYCEAE																
<i>Katablepharis ovalis</i>	28.000	4.2	21.800	3.3					3.000	0.5	1.500	0.3				
<i>Rhodomonas minuta</i>	49.800	7.4	34.200	5.1									1.500	0.2		
DINOPHYCEAE (Fureflagellater)																
<i>Gymnodinium</i> cf. <i>lacustre</i>	23.300	7.5	18.700	2.8	18.700	2.8	18.700	2.8	14.000	2.1	6.200	0.9	4.700	0.7		
<i>Peridinium inconspicuum</i>	6.200	13.0	3.000	6.3	1.500	3.2							6.200	13.0		
ANDRE GRUPPER																
μ -alger	815.000	12.2	722.000	10.8	775.000	11.6	526.000	7.9	486.000	7.3	420.000	6.3	1.096.000	16.4	1.333.000	20.0
SUM	155.9		123.6		77.0		56.7		95.0		63.9		151.2		103.5	

Tabell 47. Planteplankton i innsjøer i Kobbelvassdraget.

Volumene er angitt som $10^6 \cdot \mu\text{m}^3$

ARTER	KOBVATNET				VEIKVATNET				REINOKSVATNET			
	1 m		10 m		1 m		10 m		1 m		10 m	
	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.	ANT.	VOL.
CHLOROPHYCEAE (Grønnalger)												
Chlamydomonas spp.	7.800	0.2	6.200	0.2			6.200	0.2				
Oocystis lacustris	3.000	0.4										
Oocystis submarina v. variabilis	7.800	0.2	4.600	0.1								
Scourfieldia sp.									21.800	0.7	18.700	0.6
Ubest. coccale grønnalger									74.700	2.2	57.600	1.7
CHRYSOPHYCEAE (Gulalger)												
Bitrichia chodatii			3.000	0.3	3.000	0.3	4.600	0.4				
Chrysoikos skujai	29.500	2.5	38.900	3.3			14.000	1.2	62.200	5.3	35.800	3.0
Cyster av chrysophyceer									46.700	4.0	35.800	3.0
Dinobryon crenulatum	52.900	10.6	37.300		7.800	7.5	6.200	1.2				
Dinobryon sociale v. americana	28.000	5.6	24.900	5.0								
Kephyrion spp.	4.700	0.3	15.500	1.0	21.800	1.4	7.800	0.5			10.900	0.7
Mallomonas globosa							1.500	0.3	3.000	0.5		
Stichogloea doederleinii									28.000	4.2		
Små chrysomonader	233.000	15.1	155.000	10.1	183.000	11.9	255.000	16.6	367.000	23.9	358.000	23.3
Store chrysomonader	40.500	21.2	37.300	19.6	48.000	25.2	43.600	22.9	28.000	14.7	40.500	21.2
BACILLARIOPHYCEAE (Kiselalger)												
Cyclotella glomerata									12.500	1.1	14.000	1.2
Synedra cf. acus					1.500	0.9						
CRYPTOPHYCEAE												
Cryptomonas spp.									3.000	6.0	4.700	9.4
Katablepharis ovalis	3.000	0.5										
Rhodomonas minuta	1.500	0.2			3.000	0.4						
DINOPHYCEAE (Fureflagellater)												
Cyster av Gymnodinium											7.800	3.9
Gymnodinium cf. lacustre	9.300	4.7	7.800	3.9	9.300	4.7	14.000	7.0	40.500	20.3	90.300	45.2
Peridinium inconspicuum	1.500											
ANDRE GRUPPER												
µ-alger	283.000	4.2	190.000	2.9	548.000	8.2	535.000	8.0	697.000	10.5	411.000	6.2
Craspedophyceer									6.200	0.4		
SUM		65.7		46.4		60.5		58.3		93.8		119.4