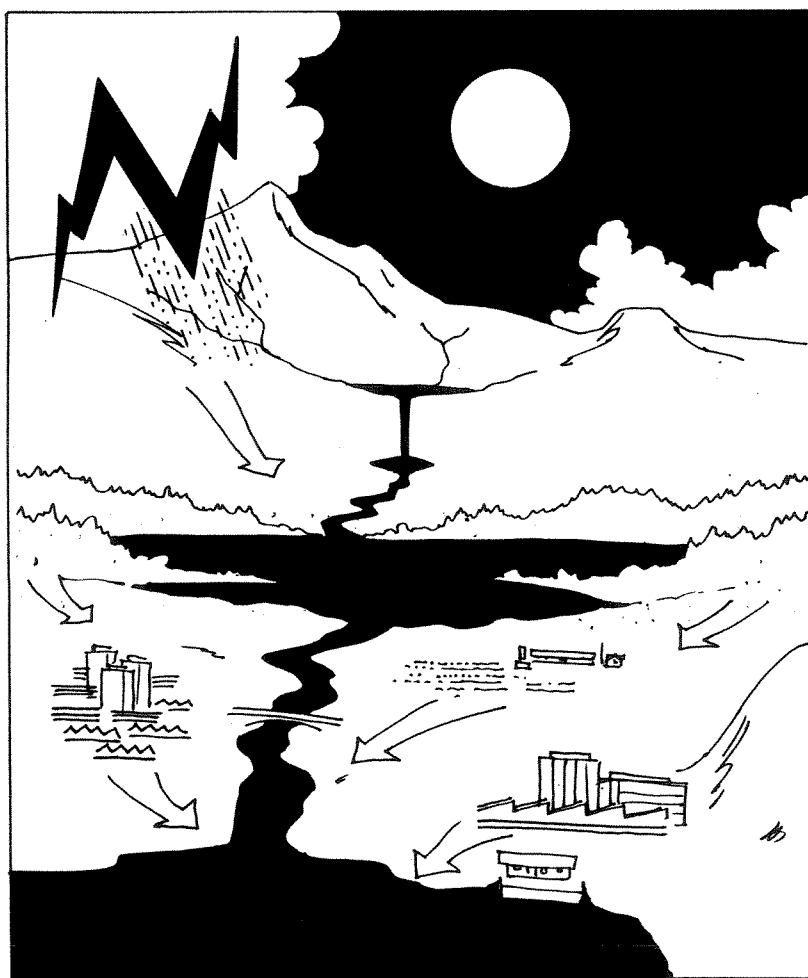


# NITROGEN

FRA FJELL TIL FJORD



## Årsrapport 1992

Senter for  
jordfaglig  
miljøforskning  
(JORDFORSK)

Norsk  
institutt for  
vannforskning  
(NIVA)

Norsk  
institutt for  
skogforskning  
(NISK)

Norsk  
institutt for  
luftforskning  
(NILU)

Biologisk  
institutt,  
Universitetet  
i Oslo

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for  
vannforskning



Prosjektnr.: P-91444	Undernr.:
Løpenr.: 2901	Begr. distrib.:

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47 65) 76 752 Telefax (47 65) 76 653	<b>Vestlandsavdelingen</b> Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47 5) 32 56 40 Telefax (47 5) 32 88 33	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b> Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: Nitrogen fra fjell til fjord - Årsrapport 1992	Dato: Juni 1993	Trykket: NIVA
	Faggruppe: Sur nedbør	
Forfatter(e): Arne Henriksen, NIVA Marianne Bechmann, JORDFORSK Dag Hessen, NIVA	Geografisk område: Sør-Norge	
	Antall sider: 64	Opplag: 100

Oppdragsgiver: NIVA, JORDFORSK, NILU, Norges forskningsråd (NFR)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Programmet "Nitrogen fra fjell til fjord" har som hovedmål å øke kunnskapen om opptak, omsetning, retensjon og avrenning av nitrogen, og å gi bedre prognoser for framtidige effekter av endringer i nitrogenkretsløpet på jord, skog, ferskvann og fjorder. Aktivitetene er konsentrert om to nedbørfelt med utvalgte delfelt med fjell, hei, skog, dyrket mark og ferskvann. De to nedbørfeltene er Bjerkreimsvassdraget i Rogaland (693 km<sup>2</sup> med 5% dyrket mark) og Aulivassdraget i Vestfold (366 km<sup>2</sup> med 32% dyrket mark). I Bjerkreimsvassdraget er atmosfærisk tilført nitrogen av størst betydning, mens i Aulivassdraget er landbruket dominerende nitrogenkilde. I løpet av 1991 ble prosjektstruktur og prøvofelter fastlagt. Programmet startet formelt i 1992. Gjennom året er det tatt vannprøver fra ca. 20 stasjoner i hvert vassdrag med 14 dagers intervall. Høsten 1992 ble det installert måledammer i delfelt for kontinuerlig måling av vannføring med dataloggere og proporsjonalprøvetaking av avrenningsvann i begge vassdrag.

4 emneord, norske

1. Nitrogen
2. Nitrogenmetning
3. Nedbørfelt
4. Budsjett

Prosjektleder

Arne Henriksen

4 emneord, engelske

1. Nitrogen
2. Nitrogen saturation
3. Catchment
4. Budgets

For administrasjonen

Bjørn Braaten

ISBN82-577-2325-8

## **NITROGEN FRA FJELL TIL FJORD**

er et tverrfaglig program som studerer nitrogenkretsløpet fra nedbør til hav. Prosjektet omfatter undersøkelser av nitrogenbudsjettet for to nedbørfelt samt utvalgte delfelter med fjell, hei, skog, dyrket mark og ferskvann. Prosjektets hovedmål er å øke kunnskapen om opptak og avrenning av nitrogen, og dermed gi bedre prognoser for framtidige effekter på jord, skog, ferskvann og fjorder.

Undersøkelsene foregår i to vassdrag, **Bjerkreimsvassdraget** i Rogaland og **Aulivassdraget** i Vestfold.

Deltakere i programmet er:

Norsk institutt for vannforskning (NIVA): *avrenning og prosesser i vann,*

Norsk institutt for luftforskning (NILU): *tilførsler,*

Norsk institutt for skogforskning (NISK): *prosesser/budsjetter i skog,*

Senter for jordfaglig miljøforskning (JORDFORSK): *prosesser/budsjetter i jordbruksarealer,*

Biologisk institutt, Universitetet i Oslo (UiO): *prosesser i vann.*

Programmet er finansiert ved øremerkede grunnbevilgninger til NIVA, NILU og JORDFORSK, ved egeninnsats fra UiO og ved direkte bidrag fra Norges forskningsråd (NRF). Prosjektet ble startet i 1992 og er planlagt avsluttet i 1996.

Prosjektet koordineres av *Arne Henriksen*, NIVA, og har en styringsgruppe med følgende sammensetning: NIVA: *Atle Hindar*, NILU: *Arne Semb*, NISK: *Arne Stuanes*, JORDFORSK: *Nils Vagstad* og UiO: *Dag Hessen*. Eksterne observatører er *Else Løbersli*, Direktorat for naturforvaltning (DN) og *Dag Rosland*, Statens forurensningstilsyn (SFT). Det holdes møter 4-6 ganger i året mellom representanter for de deltakende institusjoner, og halvårlige møter med de eksterne observatørene.

# Nitrogen fra fjell til fjord

## ÅRSRAPPORT 1992

**Forfattere:**

Arne Henriksen, NIVA  
Marianne Bechmann, JORDFORSK  
Dag Hessen, NIVA

**Bidragstere:**

Nils Vagstad, JORDFORSK  
Petter Nilsen, NISK  
Leif Lien, NIVA  
Arne Semb, NILU

## Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b>	4
<b>Sammendrag</b>	5
<b>1. Innledning</b>	6
<b>2. Bjerkreimsvassdraget</b>	6
2.1 Beskrivelse av hovedvassdraget	6
2.2 Beskrivelse av delfelt	13
2.3 Bakgrunnsdata	14
2.4 Resultater 1992	16
<b>3. Aulivassdraget</b>	27
3.1. Beskrivelse av hovedvassdraget	27
3.2. Beskrivelse av prøvetakingslokaliteter	31
3.3. Aktiviteten i 1992	34
3.3.1. Jordbruk	34
3.3.1.1. Undersøkelsesmetoder	35
3.3.2. Skog	36
3.4. Resultater 1992	36
3.4.1. Nitrogenavrenning	36
3.4.2. Nitrogen i jord	40
3.4.3. Nitrogenbalanse i jordbruksfelt	43
<b>4. Henvisninger</b>	44
<b>5. Kjemiske analyseresultater 1992</b>	46

## Forord

Nasjonalt drives det idag forskning på en rekke felter med tilknytning til nitrogen i de biologiske kretsløpene, men kunnskap på tvers av faggrenser er ofte mangelfull. Derfor tok de fire instituttene NILU, NIVA, NISK og JORDFORSK initiativ til et samarbeidsprosjekt omkring temaet nitrogenkretsløp i ubalanse. Ved å gjennomføre integrerte og tverrfaglige budsjett- og prosess-studier i to nedbørfelt og representative delfelt tar prosjektet sikte på å besvare sentrale spørsmål omkring endret nitratavrenning, samt gi prognoser for hvordan dette på sikt kan påvirke forsuring i jordbunn og ferskvann og overgjødning i fjorder og kystområder. De to valgte vassdragene er Aulivassdraget i Vestfold som er utpreget landbrukspåvirket, og Bjerkreimsvassdraget i Rogaland som er sterkt påvirket av langtransporterte luftforurensninger.

Resultatene fra prosjektet vil bli rapportert fortløpende i form av enkeltrapper fra de deltakende institusjoner og i form av publikasjoner i internasjonale tidsskrifter. Det vil også bli utarbeidet sammenfattende årsrapporter. Den foreliggende rapporten gir en kort beskrivelse av de to valgte vassdragene, oppstartede aktiviteter og prøvetakingsopplegg, samt noen resultater for 1992.

Det er brukt forskjellige enheter for konsentrasjoner, tilførsler og innhold. Dette skyldes forskjellig praksis og forskjellige konsentrasjonsnivåer i nedbør, avrenningsvann og jord. Vi har funnet det hensiktsmessig å bruke de enheter som er vanlige for de systemer som undersøkes i prosjektet.

Prosjektets feltobservatører er *John Skårland*, for Bjerkreimsvassdraget og *Randmod Aas* for Aulivassdraget.

## Sammendrag

Programmet "Nitrogen fra fjell til fjord" har som hovedmål å øke kunnskapen om opptak, omsetning, retensjon og avrenning av nitrogen, og å gi bedre prognoser for framtidige effekter av endringer i nitrogenkretsløpet på jord, skog, ferskvann og fjorder. Hovedrammen er basert på å øke forståelsen av nitrogenkretsløpet fra nedbør til hav basert på studier av nitrogenbudsjett og nitrogenomsetning i to nedbørfelt med utvalgte delfelt med fjell, hei, skog, dyrket mark og ferskvann. De to nedbørfeltene er Bjerkreimsvassdraget i Rogaland (693 km<sup>2</sup> med 5% dyrket mark) og Aulivassdraget i Vestfold (366 km<sup>2</sup> med 32% dyrket mark). I Bjerkreimsvassdraget er atmosfærisk tilført nitrogen antatt å være av størst betydning, mens i Aulivassdraget er landbruket dominerende nitrogenkilde

I løpet av 1991 ble prosjektstruktur og prøvefeller fastlagt. Prosjektet startet formelt i 1992. Gjennom året er det tatt vannprøver fra ca. 20 stasjoner i hvert vassdrag med 14 dagers intervall. Høsten 1992 ble det installert måledammer i delfelt for kontinuerlig måling av vannføring med dataloggere og proporsjonalprøvetaking av avrenningsvann i begge vassdrag. Det er også tatt jordprøver og installert lysimetre for undersøkelser av jordvann i skogsfeltene i Aulivassdraget.

Resultatene så langt indikerer lav nitrogenretensjon i feltene i Rogaland. Nitrat utgjør rundt 80% av totalnitrogenet gjennom hele sesongen, og med unntak er det bare små reduksjoner av nitratkonsentrasjonene i vekstsesongen. Om dette skyldes hydrologiske forhold eller er tegn på begynnende "nitrogenmetning" er en viktig problemstilling videre i prosjektet.

Det er målt tildels svært høye konsentrasjoner av nitrogen i avrenningsvannet fra jord- og skogbruksfelt i Aulivassdraget. Størstedelen av nitrogenet er nitrat. I et jordbruksfelt var middelkonsentrasjonen av totalnitrogen 9 mg/l. Høyeste verdi var 23 mg/l. I et skogsfelt med betydelig hogstflate var middelkonsentrasjonen av totalnitrogen 5 mg/l. Høyeste verdi var 9 mg/l. I to skogsfelt uten hogst var middelkonsentrasjonene av totalnitrogen henholdsvis 0,4 og 0,6 mg/l. I Merkedamsvassdraget ble det målt høye nitrogenkonsentrasjoner (middel 2,2 mg/l), noe som antakelig skyldes værforholdene i 1992 og de lave jordbruksavlingene. Innholdet av mineralsk nitrogen i jorda var høyt tidlig på høsten. Mye av dette har trolig blitt vasket ut senere på høsten og bidratt til høye nitrogenkonsentrasjoner.

## 1. Innledning

Ubalanse i de biogeokjemiske kretsløpene er blitt et sentralt miljøproblem både lokalt og globalt. Nitrogen er et grunnstoff som er blitt gjenstand for kretsløpsforstyrrelser med klare miljøeffekter. Økt nitrogen tilførsel fra landbruket til ferskvann og hav er idag et betydelig internasjonalt miljøproblem. Økte tilførsler av ammonium og nitrogenoksider til atmosfæren har doblet det atmosfæriske nedfallet av nitrogen over en 30-års periode. Både internasjonalt og nasjonalt er en også blitt oppmerksom på økt nitratavrenning fra skog- og heiområder. Økt nitratavrenning til vassdrag utgjør et stadig økende bidrag til forsuring. Økt nitrogenavrenning til fjorder og kystområder øker farene for lokale algeoppblomstringer og er problematisk i forhold til intensjonene i Nordsjøavtalen om redusert nitrogen tilførsel til Nordsjøen.

Naturlige klimavariasjoner og mer systematiske klimaendringer påvirker også omsetning og avrenning av nitrogen. Mer nedbør og høyere vintertemperaturer påvirker nitrogenomsetning og nitrogentransport i alle miljøer.

Hovedkildene for nitrogeninnholdet i avrenningsvann er: 1) naturlige kilder, 2) atmosfærisk tilførsel som langtransporterte forurensninger, 3) landbruksaktiviteter og 4) industri- og kommunale avløp. I upåvirkede systemer er oftest nitrogen begrensende i jord og fosfor begrensende i vann. Derfor vil tilført nitrogen normalt tas opp av vegetasjonen i nedbørfeltet for en innsjø under vekstsesongen og lite finnes igjen i avrenningsvannet. *Nitrogenmetning* i udyrket jord inntreffer når tilgangen på ammonium og nitrat overstiger det totale næringsbehov for planter og mikroorganismer, og som gir seg uttrykk i lekkasje av betydelige mengder nitrat fra jorda i nedbørfeltet (Aber et al., 1989). En nitrogenmetning i jorda i nedbørfeltet kan gi eutrofiering eller forsuring i en innsjø, eutrofiering inntreffer hvis det er tilstrekkelig fosfor tilgjengelig i innsjøen, mens forsuring vil være den aktuelle prosessen hvis det ikke er nok fosfor tilgjengelig. Den økte tilførselen av nitrogen gjennom nedbør i Sør-Norge kan virke gunstig på skogens vekst, men har sannsynligvis ingen effekt på innsjøenes trofi-status. Den øker heller den generelle tendens til fosfor-begrensning i oligotrofe og mesotrofe innsjøer (Faafeng og Hessen, 1992). Forsuring av overflatevann er derfor hovedproblemet ved øket nitrogenbelastning fra atmosfæren. På Sør- og Vestlandet er ofte  $\text{NO}_3$ -konsentrasjonene i elver og innsjøer om sommeren (vekstsesongen) betydelige, og i enkelte innsjøer og elver kan nitrogenets forsuringsbidrag være opp til 40% av svovelets bidrag. Nitrat i innsjøer om sommeren behøver ikke bety av vi har en *nitrogenmetning* i den terrestriske delen av nedbørfeltet. En årsak kan være at nitrationsene i nedbøren passerer nedbørfeltet for raskt til at vegetasjonen fullt ut kan nyttiggjøre seg dem ("hydrologisk nitratlekkasje"). En av målsetningene med vårt prosjekt er å forsøke å avklare disse forholdene.

## 2. Bjerkreimsvassdraget.

### 2.1. Beskrivelse av hovedvassdraget:

#### Generelt

Bjerkreimsvassdraget ligger alt vesentlig i Rogaland, men innerste del ligger i Vest-Agder. Vassdraget munner ut ved Egersund. Nedbørfeltet er totalt på 693 km<sup>2</sup> hvorav 37 km<sup>2</sup> (ca. 5%) er jordbruksareal (dyrket og beitemark). Nedbørfeltet består av flere parallelle daler som



går fra nordøst mot sørvest. I dalenes sørvestlige del samles elvene til et hovedløp (se fig. 6). En mindre del av vassdraget ligger vest for hovedelva. Vassdraget har et stort antall bekker, elver og vann. I alt finnes 225 vann med areal større enn 0.025 km<sup>2</sup>. Flere av vannene er typiske fjordsjøer, med Ørdsalsvann som den dypeste (243 m).

### Geologi

Området er geologisk svært variert, med ulike prekambriske grunnfjellsbergarter. Det meste av feltet består av ulike granittiske gneiser (Fig. 1), men med dypbergarter som anorthositt og leusonoritt i den sydøstre del. Rundt 50 % av nedbørfeltet ligger over 500 m.o.h., og 30 % mellom 200 og 500 m. Bare mindre deler ligger under 100 m.o.h. Den marine grense i området er bare ca. 7 m.o.h., og det er få marine avsetninger. Det er imidlertid store glaciale avsetninger i nedbørfeltet.

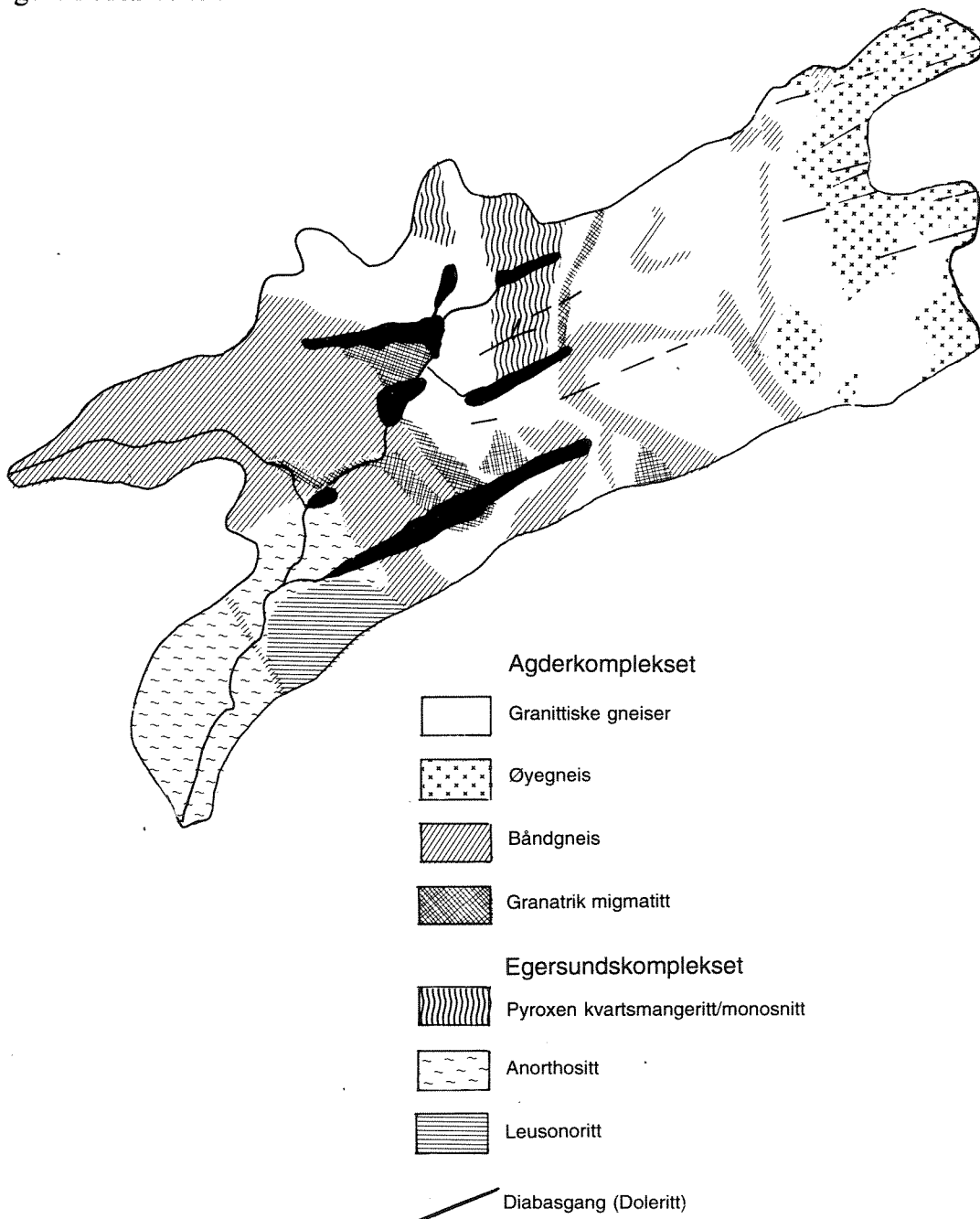


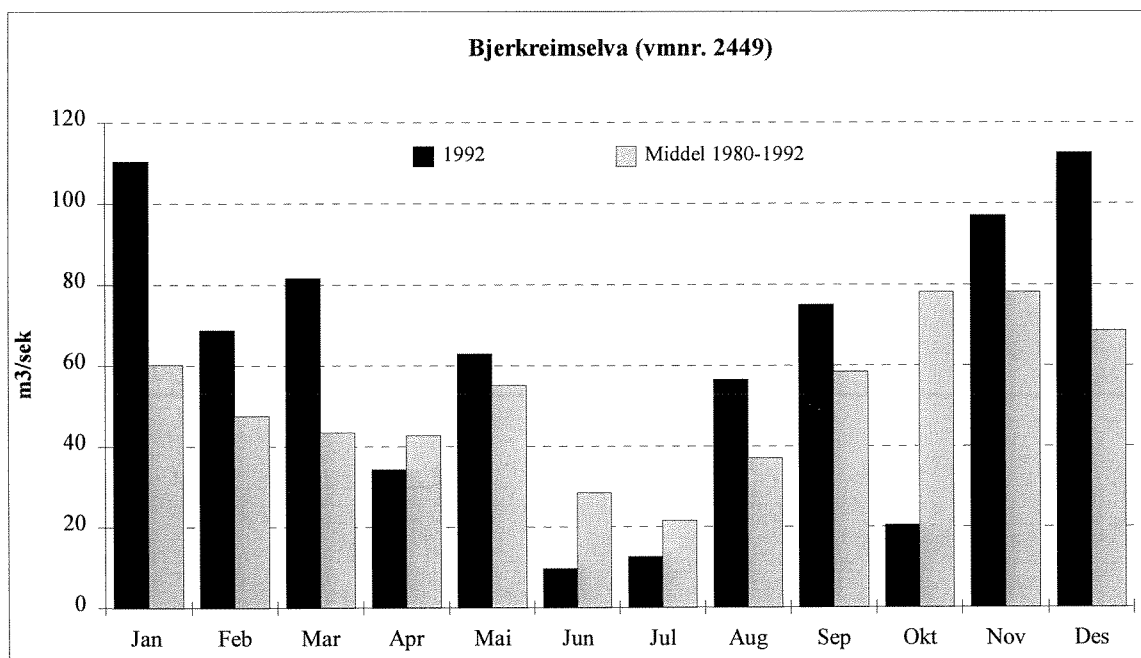
Fig. 1. Forenklet geologisk kart over Bjerkreimsvassdraget. Fra Faugli (1982), etter Falkum (1982).

## Skog

Skogen dekker ca. 90 km<sup>2</sup> av nedbørfeltet, og består alt vesentlig i stedefgen bjørkeskog og noe furuskog. Skogen har fjellskogpreg i store områder og finnes gjerne i band mellom snaufjellet og de mange dalgangene som skjærer gjennom landskapet. De nordøstlige delene av vassdraget er dominert av fukthei og fattige småbregnebjørkeskoger med innslag av røsslynghei, blåbærhei og lyngbjørkeskog. Skoggrensen går her på 600 m. I de ytre delene av vassdraget finnes det relativt mange små arealer som er tilplantet med bartreslag, først og fremst gran og sitkagran. Enkelte plantninger med lerk, edelgran, furuarter og thuja ses også i disse områdene. Boniteten er stort sett høy der treslagskifte har funnet sted, og produksjonen på disse arealene er betydelig sett i forhold til arealandelen.

## Hydrologi

Det finnes tre målestasjoner for vannføring i Bjerkreimsvassdraget. En ved Bjerkreim bru som dekker et nedbørfelt på 639 km<sup>2</sup> (92 % av totalfeltet), en ved utløpet av Austrumsdalsvatn med nedslagsfelt på km<sup>2</sup> og en ved Saglandsvatn som har et nedslagsfelt på 1.7 km<sup>2</sup>. Målingene i hovedvassdraget har pågått siden 1896. Avrenningen er gjennomgående høy over hele nedbørfeltet og varierer fra ca 95 l/s/km<sup>2</sup> i høyestliggende områder i nordøst til ca 85 l/s/km<sup>2</sup> i vassdragets nedre del. Gjennomsnittlig avløp ved Bjerkreim bru i perioden 1980-1992 var 52,7 m<sup>3</sup>/sek. Med et nedbørfelt på 639 km<sup>2</sup> tilsvarer dette et spesifikt avløp på 82,4 l/s/km<sup>2</sup> som omgjort til årlig avrenning utgjør ca. 2606 mm. Avløpsmønsteret er karakterisert ved store høstavløp (september - desember) (fig. 2). Laveste avløp registreres normalt i juni og i juli. Avløpet fordeler seg med ca. 60% i vinterhalvåret (oktober - april) og 40% i sommerhalvåret (Kjos-Hansen 1990). Bjerkreims-vassdraget er ikke noe utpreget flomvassdrag, men har normalt høyere vannføring i mai i forbindelse med snøsmeltingen og også i oktober-november som følge av høstnedbør (fig. 2). I 1992 var årsavrenningen 120% over årsmidlet for perioden 1980-1992, og spesielt var avrenningen stor i januar og i november og desember, mens oktober var meget nedbørfattig dette året.



Figur 2. Månedlig vannføring i Bjerkreimselva i 1992 sammenholdt med månedsmidler for perioden 1980-1992.

### Nedbør

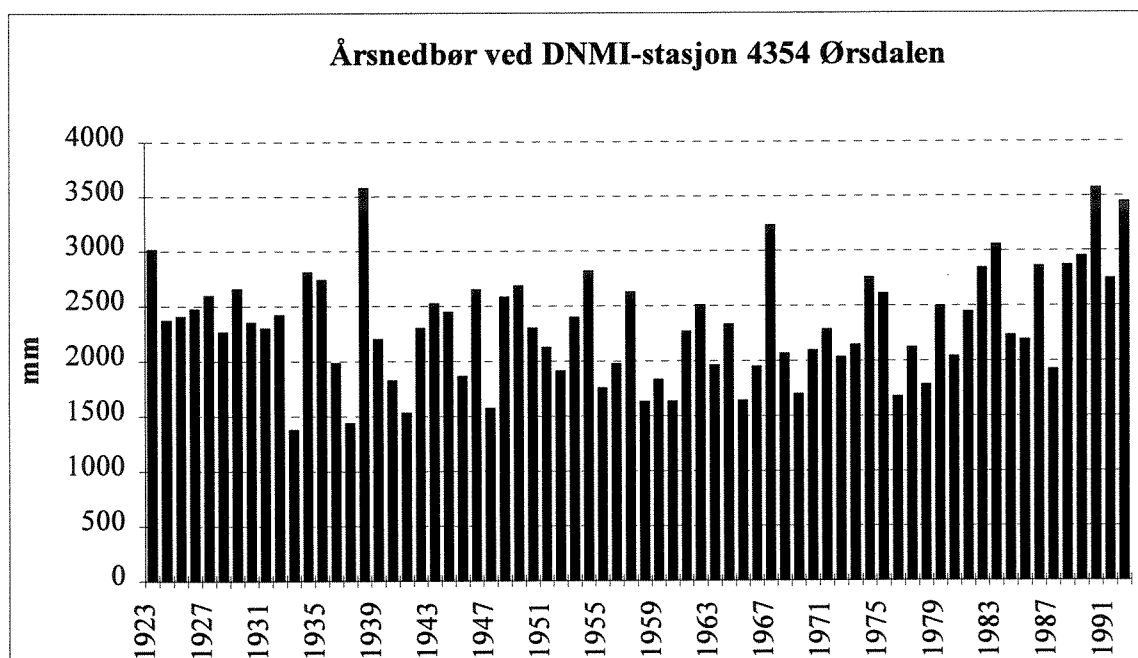
Nedbørfeltet ligger i det området i Rogaland der årsnedbøren normalt er høyest. Nedbørhøyder ved Meteorologisk institutts nedbørstasjon i Ørsdalen for perioden 1923-1992 er vist i figur 3. Årsnormalen (1931-1960) er 2198 mm. I de siste årene har nedbørmengdene vært vestentlig over normalen, helt oppe i 164% i 1990. Den siste 5 års perioden er også den med høyest middelnedbør helt siden målingene startet i 1923 (fig. 4).

De nærmeste NILU-stasjoner for måling av nedbørkjemi ligger ved Ualand og Skreådalen. Nedbørmengde og nitrogentilførsler for 1992 er som følger:

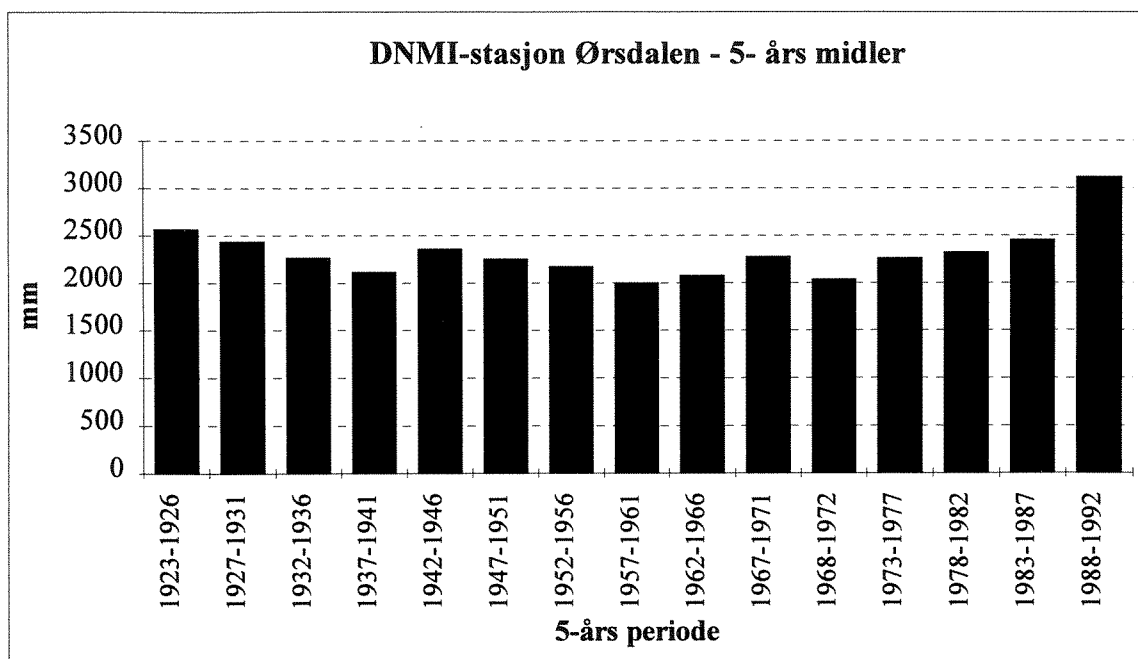
Stasjon	Nedbør mm	NO <sub>3</sub> -N mg/m <sup>2</sup>	NH <sub>4</sub> -N mg/m <sup>2</sup>
Ualand	2404	714	530
Skreådalen	2728	647	627*

\*Kan være påvirket av lokalt sauehold.

Bidraget fra tørravsetning antas å være i området 10-20% av nedbørtilførslene. Det er da ikke tatt hensyn til tørravsetning av ammoniakk i tilknytning til jordbruksaktivitetene i feltene.



Figur 3. Årsnedbør ved Meteorologisk institutts nedbørstasjon i Ørsdalen for årene 1923-1992.



**Figur 4.** Årsmidler for 5-års perioder ved nedbørstasjonen i Ørdsalen.

### Reguleringer

Det er så langt relativt beskjedne inngrep i form av vassdragsreguleringer i Bjerkreims-vassdraget. Store Myrvatn i Maudalen er regulert med 22 m mellom 588 og 610 m.o.h. Et delfelt på 20,6 km<sup>2</sup> (3 % av totalfeltet) er overført til Figgjovassdraget. I dette nedbørfeltet er to innsjøer regulert: Romsvatn med en reguleringshøyde på 28 m og Stølsvatn med 2 m reguleringshøyde. Mulige vannkraftpaner for vassdraget er blitt utredet som en del av Samlet Plan for vassdrag (Pallesen og Hauge, 1984, Kjos-Hansen, 1986, 1990).

### Vannkjemi

Vassdraget er kjemisk karakterisert ved lavt ioneinnhold og lite organisk karbon (Molværsmyr et al. 1990). I perioder forekommer høye sjøsaltkonsentrasjoner, dette gjelder spesielt de nedre deler av vassdraget. Vassdraget er generelt lite belastet mht. næringssalter og organisk stoff fra menneskelig aktivitet, og det er ikke påvist forurensningseffekter på begroings-samfunnet i noen del av vassdraget (Molværsmyr et al. 1990). Imidlertid er det ved flere undersøkelser (Brettum 1976, Espeland 1988, Molværsmyr et al. 1990) påvist forhøyede konsentrasjoner av næringssalter, organisk stoff og koliforme bakterier, spesielt i Svelavatn og i hovedvassdraget nedstrøms Svelavatn. Tilførslene stammer fra kloakktlipp, avløpsvann fra meieri og jordbruksavrenning. Også oppstrøms Svelavatn er det bosetning som medfører tilførsler av næringssalter og organisk stoff til hovedvassdraget fra jordbruk og kloakk. Selv om vassdraget generelt er tynt befolket og de atmosfæriske nitrogentilførsler er betydelige, er det likevel klart at andre nitrogenkilder også er av vesentlig betydning.

Hele vassdraget er forsuringsfølsomt, men relativt store forekomster av løsmasser og innslag av sure kambrosiluriske bergarter i vestre deler og langs hovedvassdraget gir en viss bufferkapasitet mot den relativt betydelige belastningen med sur nedbør. Dette viser seg også ved at elvene fra vest har en noe høyere pH og kalsiuminnhold i forhold til hovedvassdraget (Molværsmyr et al. 1990). Vannkvalitetsmessig gir tilførslene av sur nedbør seg utslag i

generelt lav pH og forhøyede konsentrasjoner av sulfat, nitrat og labilt aluminium, spesielt i de østlige deler av nedbørfeltet.

### Fisk

De biologiske effektene av vannkvaliteten i deler av Bjerkreimsvassdraget er omfattende for mange plante- og dyregrupper. Det er registrert betydelige skader på fiskebestandene i vann i vassdraget (fig. 5). De fisketomme vannene ligger stort sett i den nordøstlige delen av vassdraget. Bjerkreimsvassdraget har bestander av laks, sjøaure, innlandsaure, røye og ål. Elvestrekningen som årvisst fører laks er på ca. 25 km (til forbi Svelavatn), men laks og sjøaure kan år om annet gå helt opp til Indre Vinjavatn. Ved Fotlandsfossen er det bygd laksetrapp av Bjerkreim Elveigarlag som også driver klekkeri og utsetning av laks i elva.

### Kalking

Det er relativt små kalkingsaktiviteter i vassdraget. Holmavatn ved Hegelstad er kalket med 40 tonn kalk. I nedbørfeltet til Eikjevatn (Lok.Fs 10) kalkes nordre og søndre Forevatn med tilsammen 35 tonn. Likeledes kalkes to små vann i det samme nedbørfeltet (Grunnetjørn og Fisklaustjørn) med 1-2 tonn pr. vann.

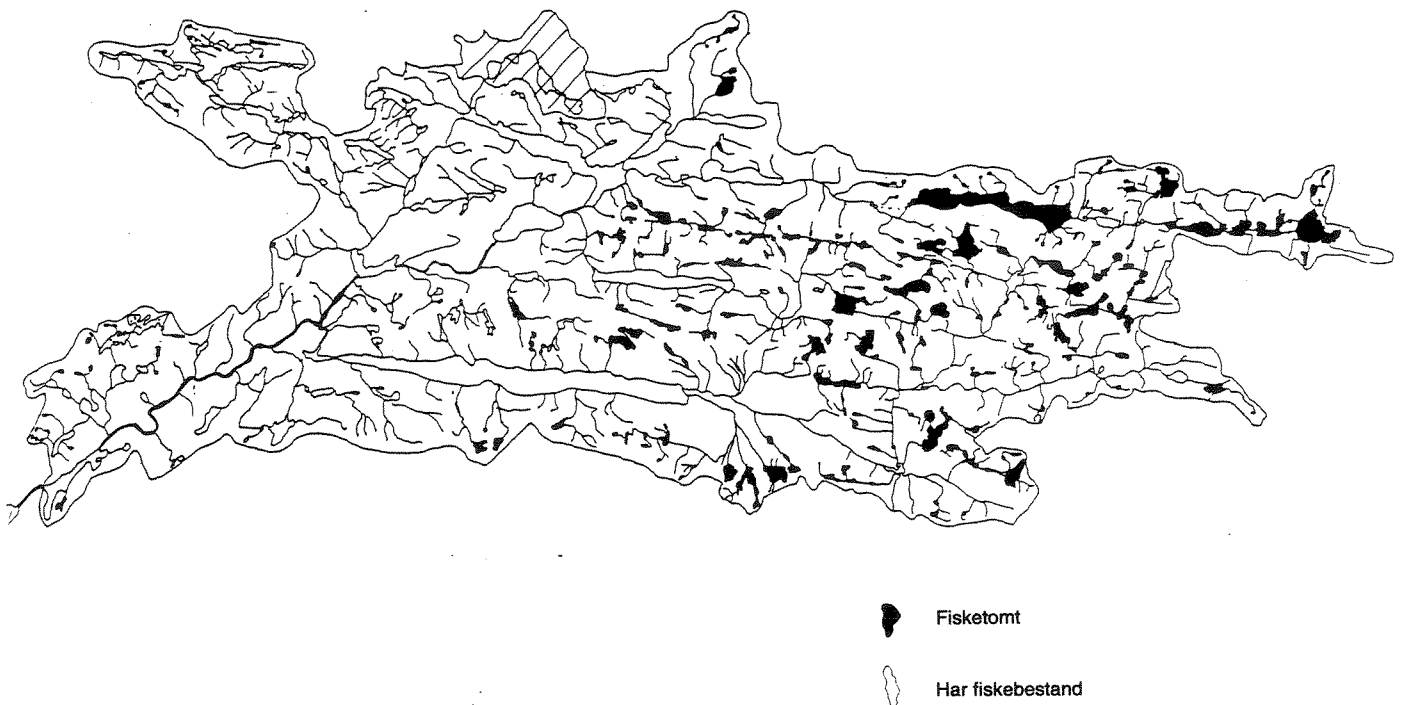


Fig. 5. Fisketomme vann i Bjerkreimsvassdraget 1987 (fra Enge 1988).

### Aktiviteter

I 1991 ble prosjektets struktur og forsøksområder fastlagt. Prosjektet hadde sin faglige start i 1992. Foruten rutinemessig prøvetaking gjennom hele året, ble også det endelige stasjonsnett fastlagt. I 1992 ble det tatt prøver fra i alt 20 stasjoner i vassdraget hver 14 dag. Disse ble valgt for å representere tildels hovedvassdraget med sentrale tilløpselver, og delfelter av forskjellig karakter (se nedenfor). En oversikt over plassering av stasjonene i 1992 er gitt i fig. 6. Tabell 1 gir en oversikt over prøvetakingslokalitetene. Stasjoner i hovedvassdraget er

nummerert fra 1-9, sidevassdrag og delnedbørfelt til disse er nummerert 10-29, mens små delfelt har fått nummer fra 30.

Tabell 1. Prøvetakingslokaliteter i Bjerkreimsvassdraget i 1992

Stasjonsnummer	Navn	Stasjonsnummer	Navn
01 UTL	Bjerkreimselva, utløp	15 AUS	Austrumsdalsvatn, utløp
02 TEN	Bjerkreimselva v/Tengesdal	16 ØRE	Ørsdalselva
03 GJE	Bjerkreimselva v/ Gjedrem	17 HØY	Høylandsåna
04 HOF	Hofreistevatn, utløp	30 LON	Bekk til Longavatn
05 BYR	Byrkjelandsvatn, utløp	31 SVE	Svelabekken
10 EIK	Eikjevatn, utløp	32 HØG	Bekk v/ Høgmoen
11 SKV	Skjvelandsåna v/ Vikeså	33 ØYG	Øygardbekken
12 SKJ	Skjvelandsåna før samløp	36 LAN1	Bekk v/Øygard
13 STO	Storsheiåna	37 LAN2	Bekk v/Solvang
14 ØRS	Ørsdalsvatn	38 LAN3	Bekk v/Øygard II

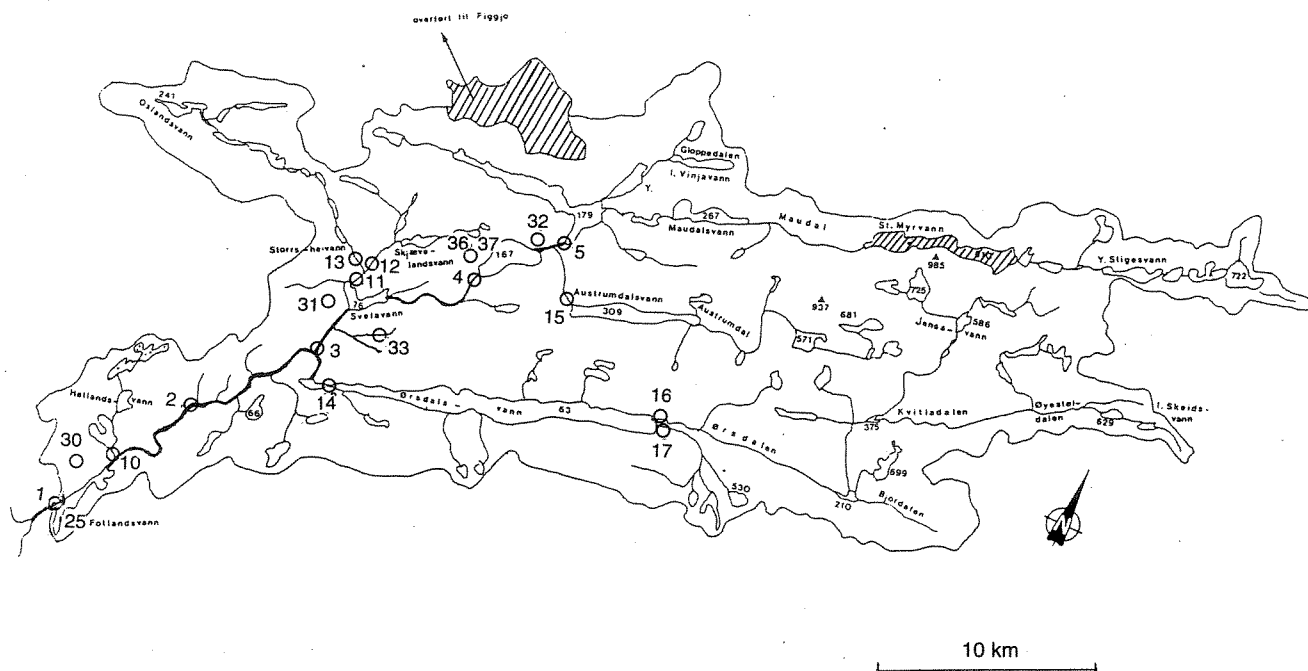


Fig. 6. Lokalisering av prøvetakingslokaliteter i Bjerkreimsvassdraget (se tabell 1 for navn)

## 2.2. Beskrivelse av delfelt

Det ble i 1992 valgt ut fem delfelt for mer omfattende studier:

### 1) Heifelt ved Longavatn

UTM utløp: 32 V LK, 890 245, Areal: 0.8 km<sup>2</sup>, 65 m o h.

Dette er et delfelt i nedre del av totalfeltet, og er noe sjøsaltpåvirket. Det består i alt vesentlig av bart fjell, heivegetasjon og tre mindre, grunne tjern. Det er lite påvirket av menneskelig aktivitet, men grenser i nordre del mot et gårdsbruk hvor litt av engarealet drenerer mot heifeltet. Det synes å være lite beiting i utmarksarealet som hører med til dette heifeltet. Feltet drenerer mot Longavatn, og omfatter her litt skogsareal (ves. bjørk). Måledam med kontinuerlig trykkmåler og vannproporsjonal prøvetaker er montert rett før utløp i Longavatn.

I mars 1993 ble det etablert en nedbørstasjon for innsamling av ukentlige nedbørprøver og kontinuerlig registrering av nedbørmengde nær dette delfeltet.

### 2 Heifelt ved Øygaard

UTM utløp: 32 V LL 019 324, Areal: 2.3 km<sup>2</sup>, 290 m o h.

Dette heifeltet ligger ca. 12 km nordøst for delfelt 1, rett øst for Svelåvann, og er klart mindre sjøsaltpåvirket. Feltet brukes til sauebeite, men er ellers et upåvirket utmarksområde bestående av hei, noe bart fjell og noen mindre vann som utgjør ca. 15 % av totalarealet. Feltet drenerer mot vest til Bjerkreimselva. Målepunktet er her lagt ca. 100 m ovenfor Øygaard, og her vil det bli anlagt måledam samt opplegg for kontinuerlig måling av pH, nitrat og ammonium i løpet av 1993.

### 3) Skogfelt ved Svela

UTM utløp: 32 V LL 029 293, Areal: 0.51 km<sup>2</sup>, 190 m o h.

Dette er et område som i all hovedsak drenerer gjennom et område hvor et treslagskifte har funnet sted. Det er vesentlig gran og sitkagran som er plantet. Løsmassene er dominert av tykke sandholdige moreneavsetninger. Det er foreløpig ikke foretatt skoglige registreringer i feltet, men det er antatt å gi et representativt bilde av skogbeplantede områder i regionen hva angår produksjonsevne og treslags sammensetning. Måledammen er anlagt ved skogsbilvei i midtre del av skogfeltet ovenfor st. Svela.

### 4) Skogfelt ved Høgmo

UTM utløp: 32 V LL 094 373, Areal: 0.45 km<sup>2</sup>, 170 m o h.

Feltet ligger nær Hofreistevann, sentralt i vassdraget. Det består vesentlig av opprinnelig furuskog med et stort innslag av bjørk. Det er meget få plantninger av gran i nedslagsfeltet. Det er steinrik morenegrunn i området, som hører til den samme geologiske formasjon som nedbørfeltet Svela. Avrenningen fra området burde være representativ for den naturlige skogen i Bjerkreimsvassdraget.

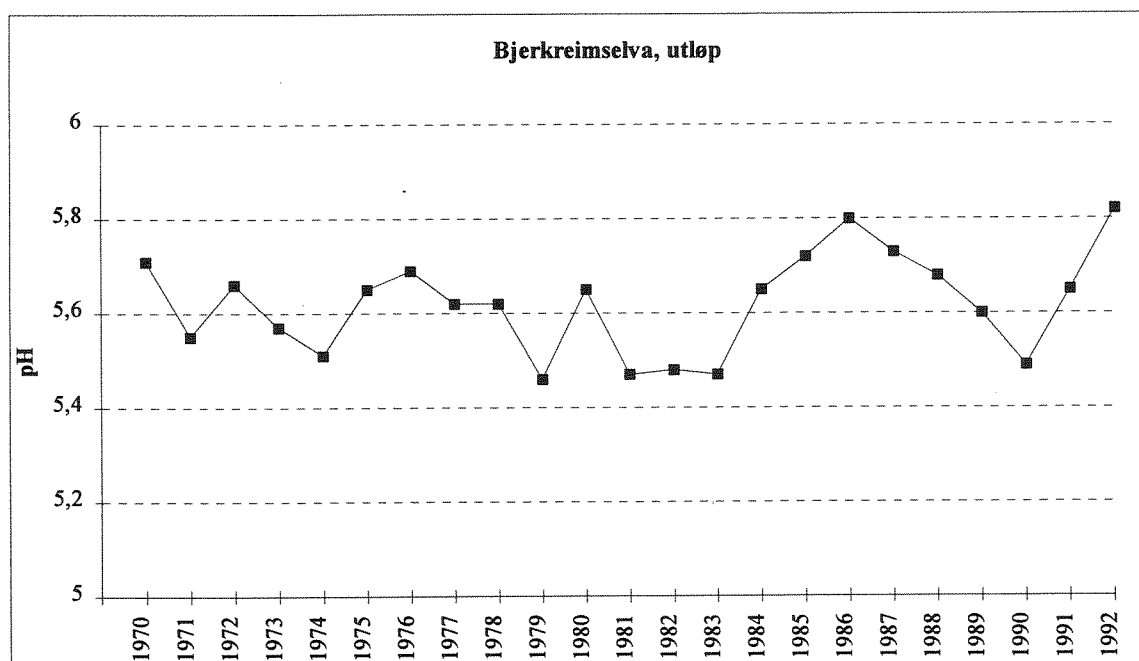
### 5) Jordbruksfelt ved utløp av Hofreistevann

UTM utløp: 32 V LL 069 351, Areal: 1.2 km<sup>2</sup>, 175 m o h.

Feltet ligger ved utløpet av Hofreistevann, og omfatter innmark (vesentlig. eng og beitemark) for Øygard. Her ble valgt målepunkter ovenfor og nedenfor jordbruksarealet, og måledam ble anlagt ved det nedre målepunktet. Feltet ble befart på ny høsten 1992 ut fra de påfallende høye nitratverdiene som tidvis ble målt, og det viste seg at feltet var betydelig påvirket av et enkelt punktutslipp hvor en stikkrenne direkte drenerte gjødselavrenning fra Øygard. Dataene fra dette feltet blir dermed ikke representative for arealavrenning fra jordbruksområder, og to nye jordbruksfelter er valgt ut ved befaring i februar 1993. Måledammen vil bli flyttet til det av disse feltene som ved en tids prøvetaking vil vise seg mest egnet og årsrapporten for 1993 vil gi en beskrivelse av det nye valgte delfeltet.

### 2.3. Bakgrunnsdata

Utløpet av Bjerkreimselva inngår i programmet for overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT), og har vært rutinemessig overvåket siden 1980, men allerede i 1970 ble prøvetakingen startet med et begrenset analyseprogram av vitenskapelig konsulent Einar Snekvik ved det tidligere Direktorat for vilt og ferskvannsfisk - Fiskeforskningen. Figur 7 viser årlige middelerverdier for pH i utløpet av Bjerkreimselva for hele måleperioden 1970 - 1992.



Figur 7. Årlig middel-pH i utløpet av Bjerkreimsvassdraget for perioden 1970-1992.

Bjerkreimsvassdraget inngår også i den vannbiologiske overvåkingen under programmet for overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Det er spesielt rekrutteringsundersøkelser av aure med elfiske på utløp/innløp og alle tilløpsbekker til utvalgte innsjøer som gjennomføres i vassdraget. Tettheten av yngel har vist en økning i løpet av perioden 1986-1991 (SFT,1992).



Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, gjennomførte i 1970 omfattende undersøkelser i uregulerte og ubetydelig regulerte vassdrag i Rogaland (Kontaktutvalget 1972). Det ble bl. a. gjennomført limnologiske undersøkelser i fire av de innsjøene i Bjerkreimsvassdraget som er med i våre undersøkelser (tabell 2).

Tabell 2. Kjemiske analyseresultater for høsten 1970 fra fire innsjøer i Bjerkreimsvassdraget (Kontaktutvalget 1972).

Dato	Dyp	pH	Ledn.evne (18°)	Ca	Mg	Na	K	Alkali -tet	Cl	Sulfat
			$\mu\text{S/cm}$	$\text{mg/l}$	$\text{mg/l}$	$\text{mg/l}$	$\text{mg/l}$	$\mu\text{eq/l}$	$\text{mg/l}$	$\text{mg/l}$
<b>10. Eikjevatn</b>										
11.11.70	1m	6,2	47,9	1,64	1,27	7,6	2,06	28	11,9	2,1
11.11.70	5m	6,2	47,5	1,64	1,27	7,62	1,88	26	11,5	2,7
11.11.70	10m	6,2	47,6	1,64	1,25	7,42	2,00	22	11,4	2,8
11.11.70	14m	6,2	47,7	1,64	1,25	7,02	1,91	27	11,3	2,8
<b>Svelavatn</b>										
12.11.70	1m	5,5	28,4	1,04	0,54	5,50	1,31	8	6,4	3,4
12.11.70	5m	5,5	28,7	1,08	0,54	5,10	1,37	8	6,4	1,7
12.11.70	8m	5,5	27,9	1,08	0,55	5,38	1,37	8	6,3	1,4
12.11.70	13m	5,7	29,1	1,04	0,50	5,37	1,37	8	6,6	1,6
<b>04. Hofreiste-vatn</b>										
14.11.70	1m	5,4	29,5	0,96	0,55	4,97	1,28	8	5,9	3,2
14.11.70	10m	5,4	27,7	0,92	0,53	5,10	1,28	8	5,8	2,3
14.11.70	45m	5,4	27,1	0,84	0,57	4,78	1,19	8	6,1	2,5
14.11.70	64m	5,4	27,7	0,84	0,50	5,23	1,31	3	6,0	2,6
<b>14. Ørsdalsvatn</b>										
17.11.70	1m	5,2	24,4	0,80	0,54	3,80	0,84	0	4,5	3,8
17.11.70	20m	5,1	24,0	0,76	0,43	4,17	0,78	0	4,5	3,8
17.11.70	70m	5,2	24,9	0,76	0,41	4,87	0,79	0	4,5	3,8
17.11.70	150m	5,2	25,0	0,80	0,36	4,88	0,78	0	4,6	3,6

Molversmyr et al. (1990) undersøkte hoveddelen av vassdraget i 1988-1989. De konkluderte med at vassdraget er lite belastet mht. næringsstoffer og organisk materiale, men at hele vassdraget er påvirket av forsuring. Noen kjemiske analyseresultatene for to tidspunkter i 1988 og 1989 er gjengitt i tabell 3.

Tabell 3. Kjemiske analysedata fra Bjerkreimselva 1988 og 1989 (fra Molversmyr et al. 1990)

Lokalitet	pH		Ledn.evne 18°		Ca		K	
			µS/cm		mg/l		mg/l	
Dato	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989
1. Vikedal bro	5,3	4,55	26	26	0,64	0,60		
2. Skjævelandsåni	6,24	5,18	38	48		1,35		
3. v/ Gjedrem	5,82	4,82	31	29	0,92	0,77		
. v/ Byrkjemo	5,47	4,44	28	30	0,76	0,71	0,27	0,32
5. v/Fjermedal	5,44	4,64	29	29	0,77	0,66	0,28	0,27
6. /Tengesdal	5,55	4,59	29	27	0,76	0,59	0,31	0,25
7. Utl. Eikjevattn	6,41	4,97	52	44	1,65	1,46	0,63	0,61
8 Utl. Bjerkreims- elva	5,66	4,54	31	30	0,87	0,73	0,33	0,29

Tabell 3 . forts.

Lok.	Reaktivt Al		Ikke-labilt Al		Labilt Al		Total-P		NO3		Total org. karbon	
	µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		mg/l	
	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989	24.08 1988	08.02 1989
1	65	122	56	65	9	57	0,8	2,3				
2		158		112		46	1,3	2				
3	57	154	55	91	2	63	1,8	3,3				
4	76	195	52	134	24	61	1,8	11	305	307	0,65	0,97
5	75	155	48	88	27	67	1,3	1,8	312	298	0,65	0,57
6	71	158	49	92	22	67	1,8	2,3	325	272	0,80	0,60
7							1,8	2,3				
8							1,8	2,3				

#### 2.4. Resultater 1992.

Som nevnt ovenfor ble prøvetakingen startet i februar 1992 i 16 lokaliteter. Prøvetakingsopplegget ble utvidet med ytterligere tre i mai og nok en i september. Årsmidlene for 1992 er presentert i tabell 4 mens de enkelte kjemiske analyseresultater for 1992 er gitt i Tillegg.

Tabell 4. Middelerverdier 1992 for målte parametre i Bjerkreimsvassdraget (se tabell 1 for lokalitetenes navn og figur 6 for beliggenhet).

Lokalitet	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Cl	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	SiO <sub>2</sub>	Tot-P
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µgN/l	mg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l
01 UTL	5,82	3,56	1,10	0,60	3,51	0,33	2,8	380	484	6,3	7,0	1,01	46	25	21	1,5	4
02 TEN	5,81	3,31	1,04	0,57	3,23	0,29	2,7	376	456	5,9	5,1	0,93	51	24	27	1,6	4
03 GJE	5,99	3,41	1,11	0,59	3,36	0,30	2,6	365	445	6,0	9,8	0,92	41	25	17	1,8	5
04 HOF	5,35	2,99	0,79	0,46	2,94	0,23	2,4	279	342	5,4	0,1	0,77	63	19	44	1,2	3
05 BYR	5,60	2,98	0,82	0,46	2,96	0,23	2,4	277	342	5,5	0,4	0,76	48	17	32	1,2	3
10 EIK	6,42	5,76	2,14	0,98	6,06	0,57	4,1	479	645	10,7	41,5	1,67	36	27	9	1,9	7
11 SKV	6,35	4,46	1,69	0,86	4,34	0,44	3,4	492	598	7,7	33,3	1,42	43	32	11	2,2	5
12 SKJ	6,56	4,23	2,16	0,92	3,90	0,45	3,3	650	771	6,7	62,9	1,47	36	29	7	3,3	9
13 STO	6,37	4,29	1,51	0,81	4,30	0,43	3,4	390	512	7,6	28,9	1,38	38	30	8	1,7	5
14 ØRS	4,96	2,97	0,54	0,40	2,66	0,17	2,4	231	297	4,9	0	0,84	114	18	95	1,1	2
15 AUS	4,97	2,86	0,53	0,37	2,64	0,16	2,2	211	278	4,9	0	1,02	103	23	80	0,8	2
16 ØRE	4,97	2,43	0,47	0,30	2,09	0,15	2,0	189	271	3,7	0	1,33	90	31	58	0,9	3
17 HØY	4,74	2,71	0,29	0,30	2,12	0,10	2,1	255	330	3,9	0	0,97	131	21	110	0,7	3
30 LON	4,98	5,01	1,01	0,69	5,40	0,30	4,0	279	401	9,3	0	2,06	125	46	79	1,3	3
31 SVE	5,02	3,75	0,48	0,54	4,24	0,15	3,7	108	194	7,0	0	1,46	262	59	203	2,7	4
32 HØG	5,20	3,80	0,62	0,55	4,38	0,17	3,7	56	111	7,1	1,9	1,48	146	62	84	3,4	2
33 ØYG	4,99	3,33	0,50	0,44	3,49	0,13	3,2	119	183	6,0	0	1,07	114	24	91	1,1	2
36 LAN1	6,20	4,30	1,96	0,70	3,90	0,53	3,0	596	703	6,8	37,8	1,92	51	41	11	3,1	5
37 LAN2	6,45	6,11	3,82	1,26	4,45	1,09	3,8	1266	1370	7,9	122,4	2,04	41	32	8	5,5	15

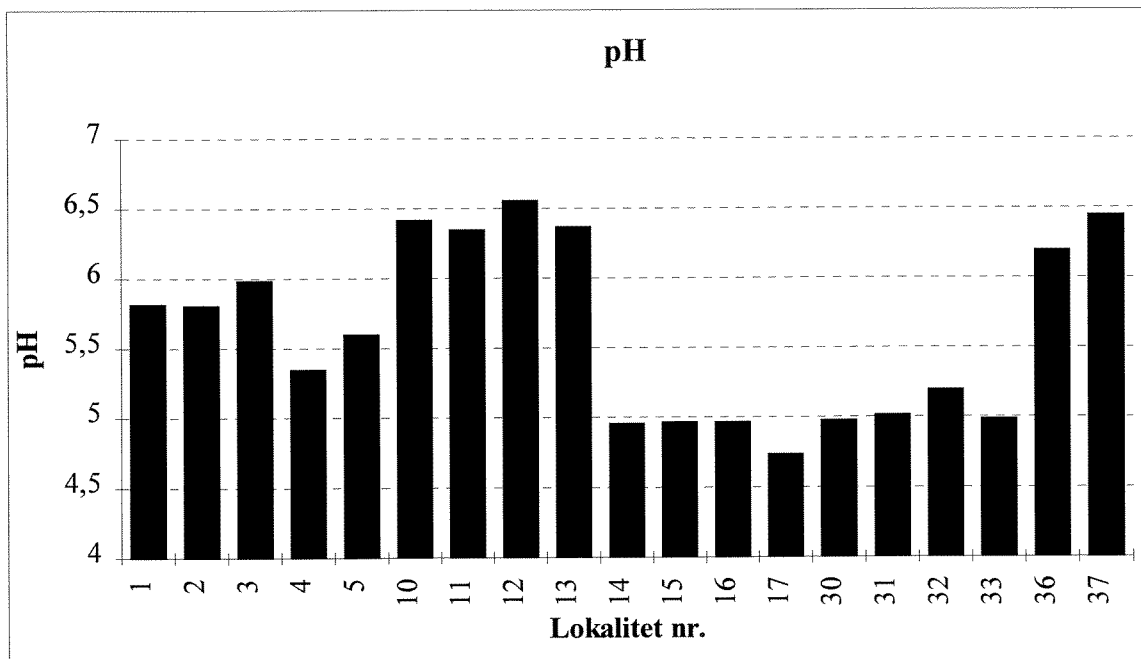
### Årsmidler

Figurene 8 og 9 gir en grafisk fremstilling av årsmidlene for noen komponenter for alle lokaliteter. pH viser store forskjeller mellom lokalitetene. De høyeste pH-verdiene finner en i hovedvassdraget nedenfor Svelavatn (st. 1-4) og i de vestlige sidevassdragene Skjevelandsåna (st. 5 og 21) og Storsheiåna (st. 22), mens de laveste pH-verdiene forekommer i de østlige lokalitetene Ørsdalsvatn med tilløp (st. 12, 6 og 7) og Austrumsdalsvatn (st. 8), samt i de små upåvirkede delfeltene (st. 13, 14, 23 og 24). Basekationkonsentrasjonene (figur 9) følger naturlig nok pH-verdiene, med de høyeste konsentrasjonene i de vestlige deler av vassdraget og de laveste i de østlige deler, samt i de upåvirkede delfeltene. Sulfatkonsentrasjonene viser mindre variasjoner, med de høyeste nær kysten.

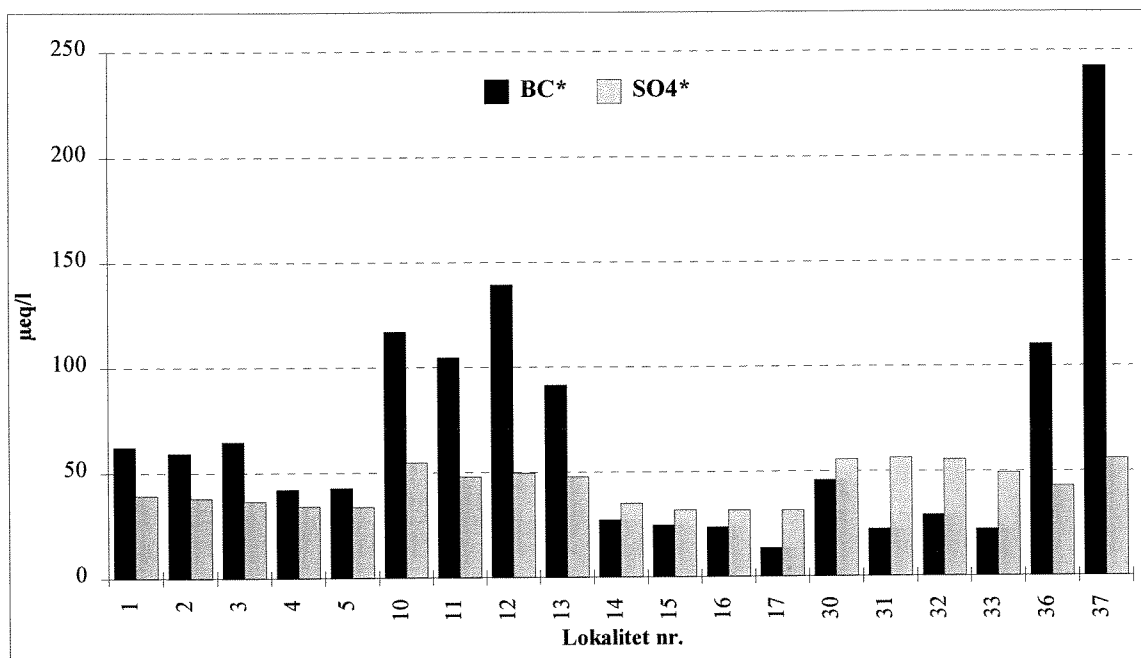
Nitrat er den dominerende nitrogenkomponenten (figur 10). Ammoniumkonsentrasjonene er ubetydelige (<20 µg/l), og konsentrasjonene av organisk nitrogen (Total-N - NO<sub>3</sub>) er lave. De høyeste konsentrasjonene av nitrogen finnes naturlig nok i jordbruksbekken ved Solvang. Også Skjevelandsåna viser høye konsentrasjoner, noe som indikerer betydelige kilder fra dyrka mark. De laveste konsentrasjonene av nitrogen har skogsbekken ved Høgmoen og delfeltene Øygardsbekken og bekken fra skogplantingen ved Svela. De østlige deler av vassdraget viser nitratkonsentrasjoner omkring 200-300 µgN/l, mens hovedvassdraget nedenfor Svelavatn viser nivåer omkring 400-500 µgN/l. Nitrogenavrenningen i vassdraget synes å være en kombinasjon av nedbørført nitrogen og nitrogenavrenning fra landbruket. Landbrukskomponenten av nitrogenavrenningen synes høyere enn opprinnelig antatt. Når tilstrekkelig med vannføringsdata foreligger i 1993 kan en beregne nitrogenflukser for de

forskjellige sidevassdrag og delfelter, for dermed å kunne kvantifisere nitrogenbidragene fra de forskjellige kilder.

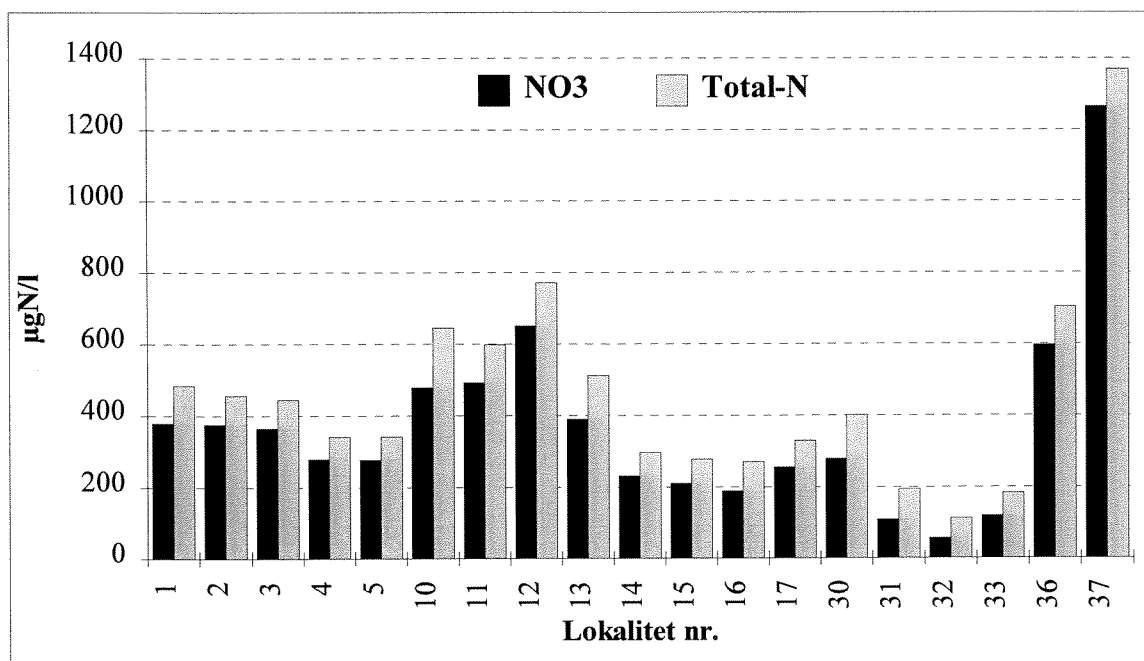
Konsentrasjonene av labilt aluminium (den aluminiumfraksjon som er antatt å være giftig for fisk) er som ventet høyest i de sure deler av vassdraget, spesielt viser Svelabekken høye konsentrasjoner (fig. 11).



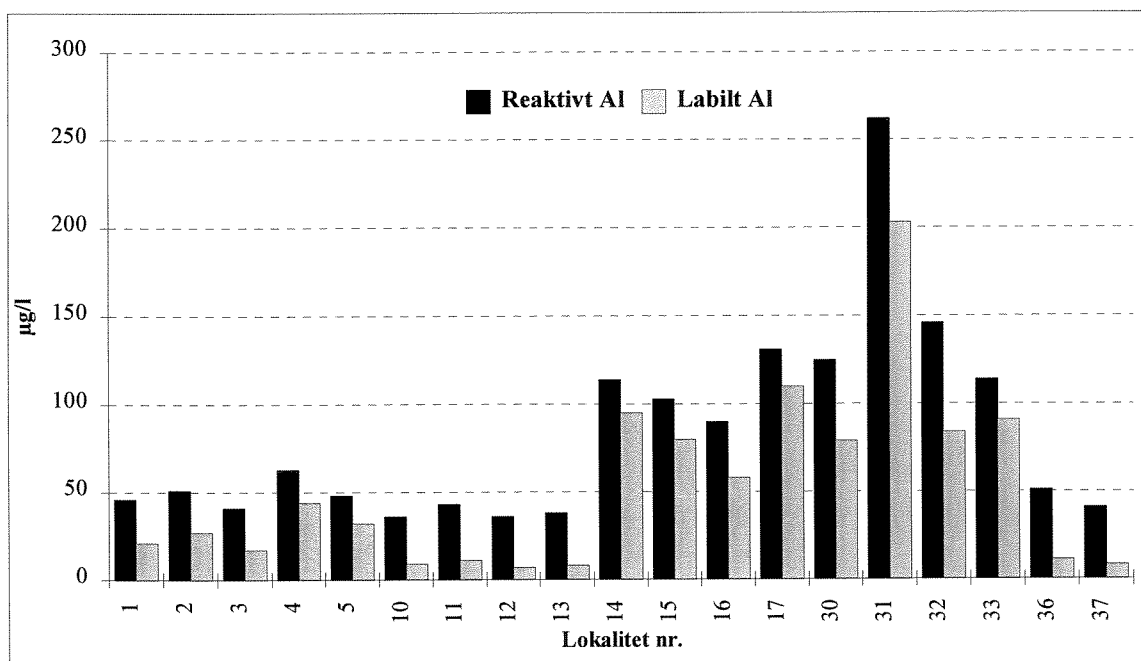
Figur 8. Årsmidler 1992 for pH i de undersøkte lokaliteter i Bjerkreimsvassdraget.



Figur 9. Årsmidler 1992 for ikke-marine basekationer (BC\*) og ikke-marin sulfat (SO<sub>4</sub>\*) i de undersøkte lokaliteter i Bjerkreimsvassdraget.



Figur 10. Årsmidler 1992 for nitrat (NO<sub>3</sub>) og total nitrogen (Total-N) i de undersøkte lokalitetene i Bjerkreimsvassdraget.

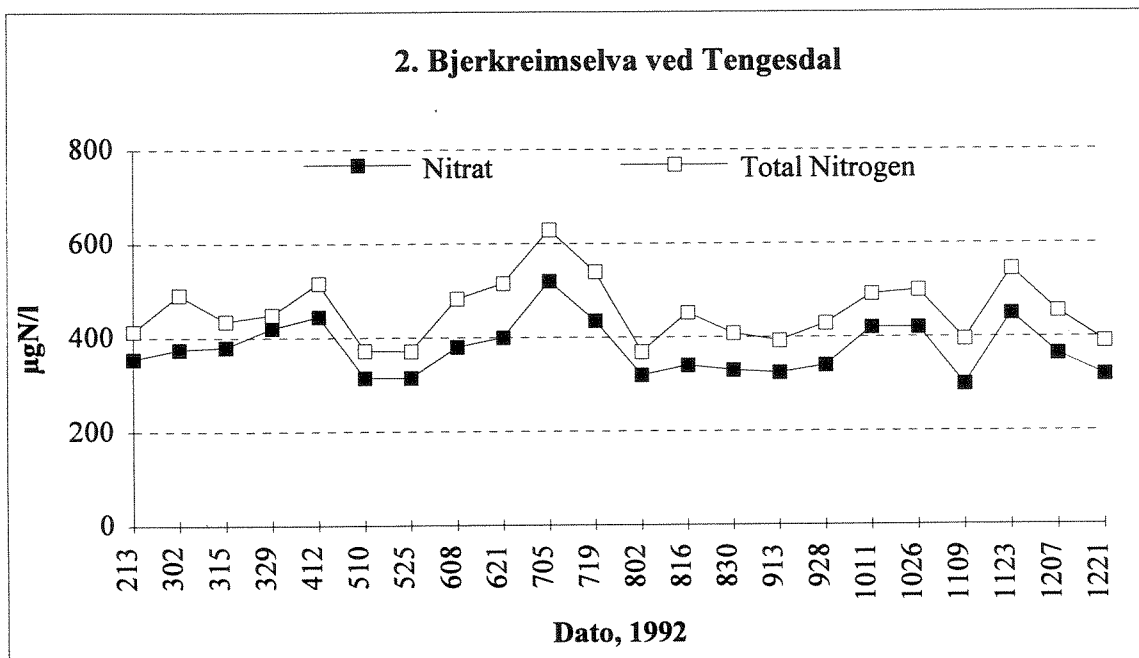
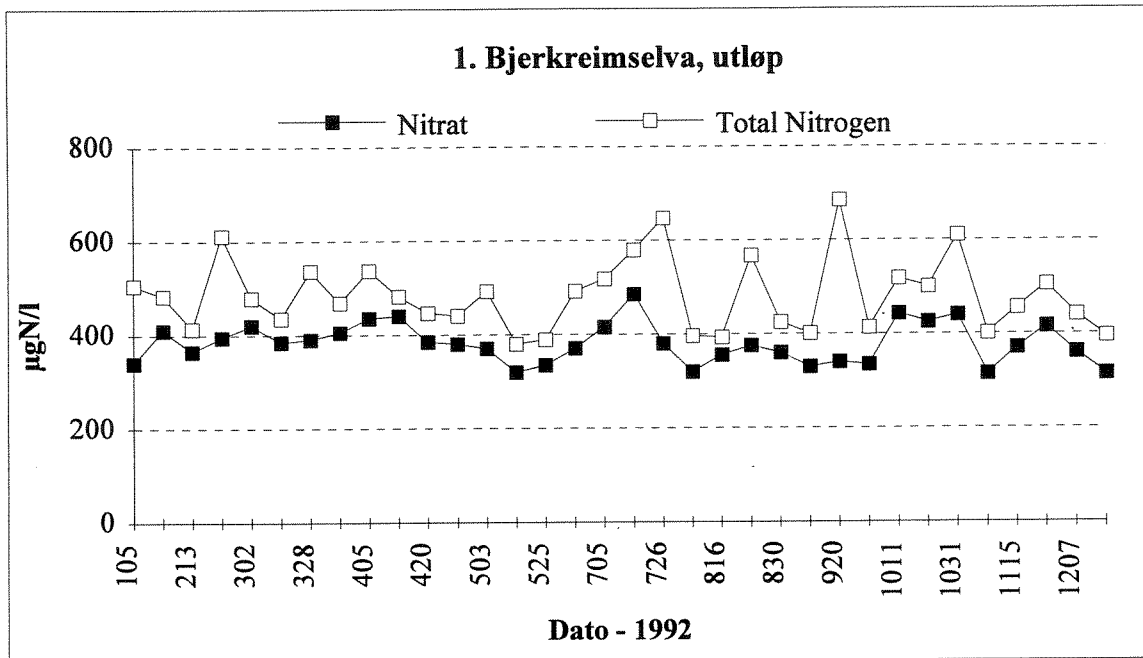


Figur 11. Årsmidler 1992 for reaktivt og labilt aluminium i de undersøkte lokalitetene i Bjerkreimsvassdraget.

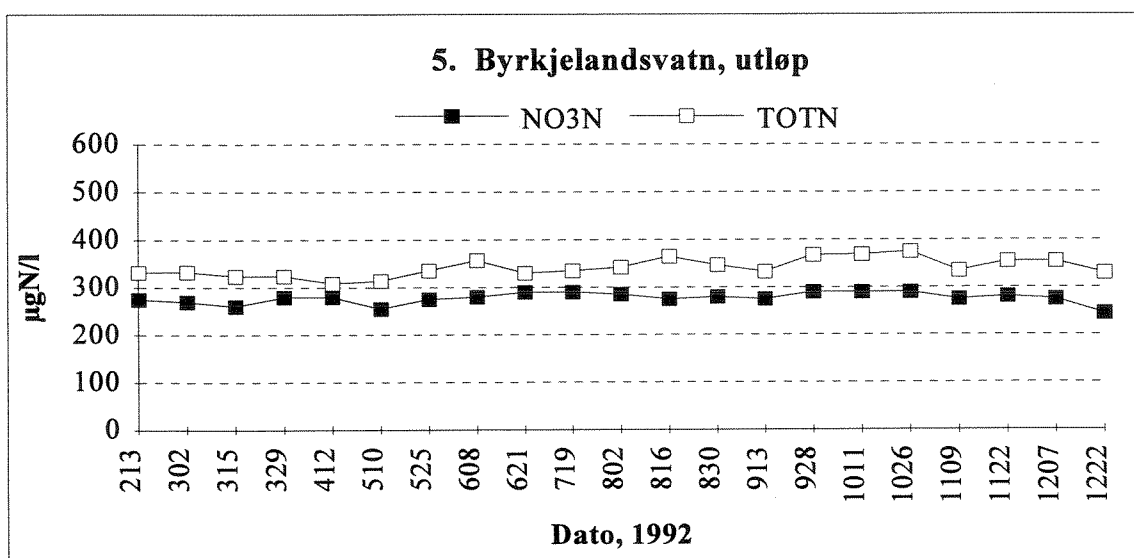
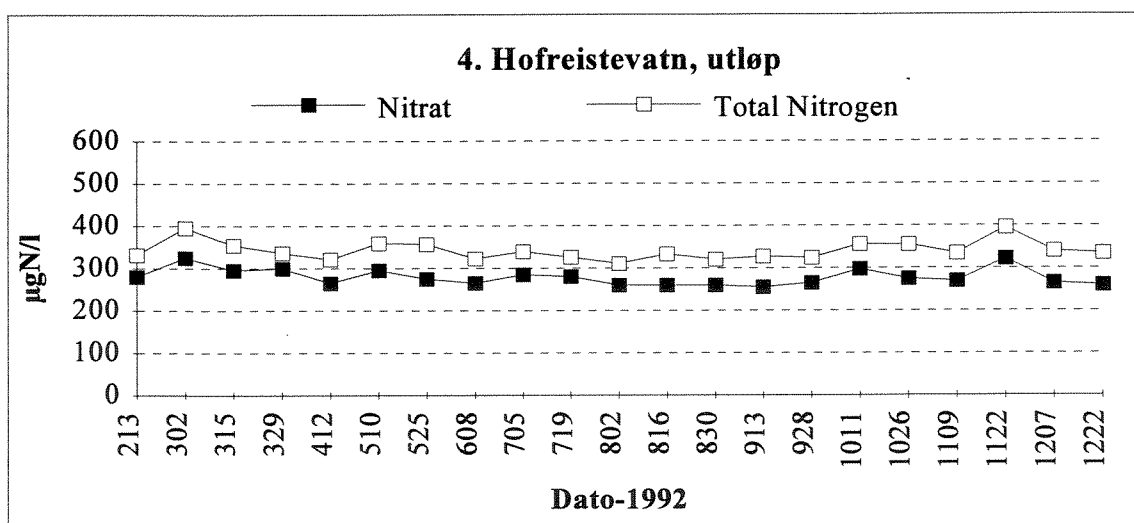
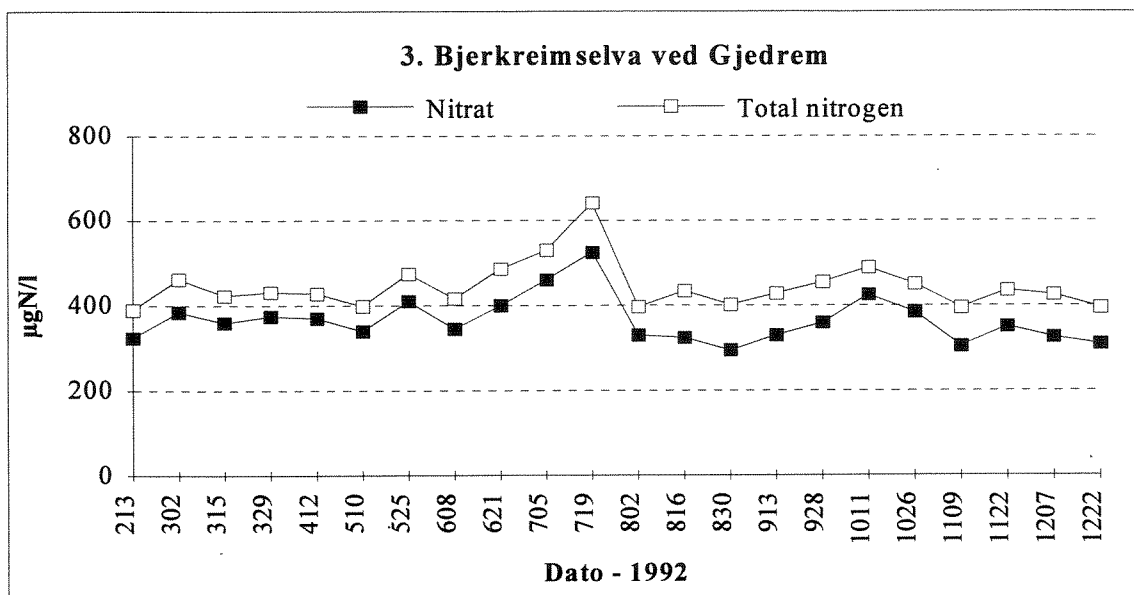
### Årsvariasjoner

Figur 12 viser årsvariasjoner i nitrogenkomponentene nitrat og total nitrogen for alle stasjoner unntatt innløpet til landbruksfeltet for 1992. Karakteristisk for hovedvassdraget nedenfor Svelavatn (1-3) er et jevnt høyt nitratnivå gjennom året. I vegetasjonsperioden får en ikke den

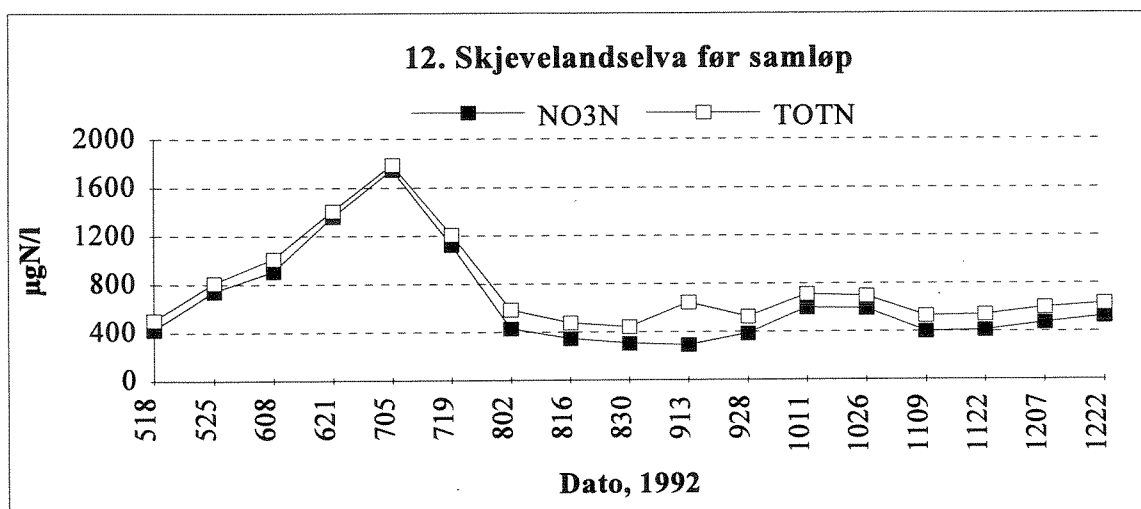
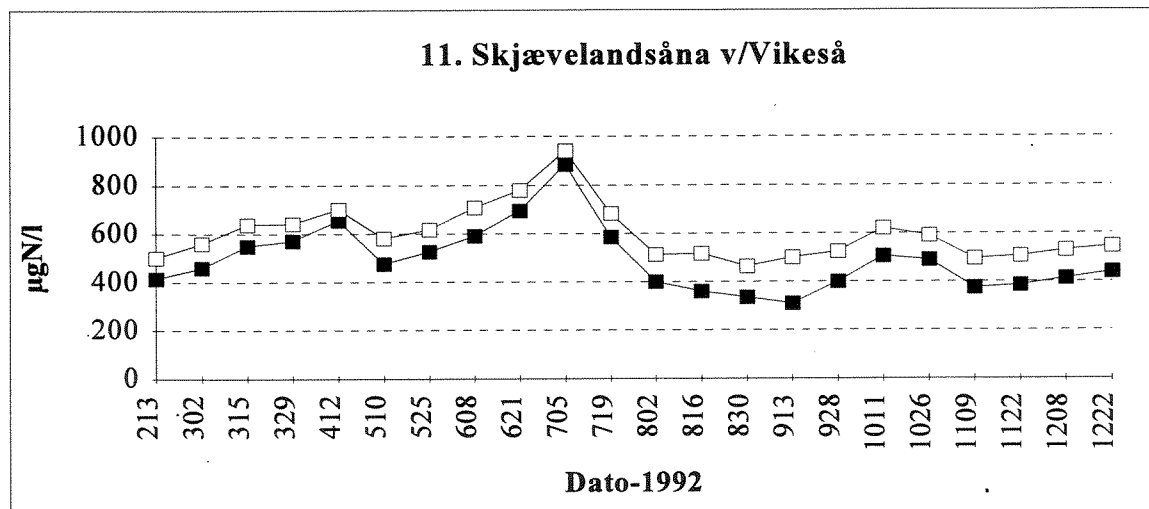
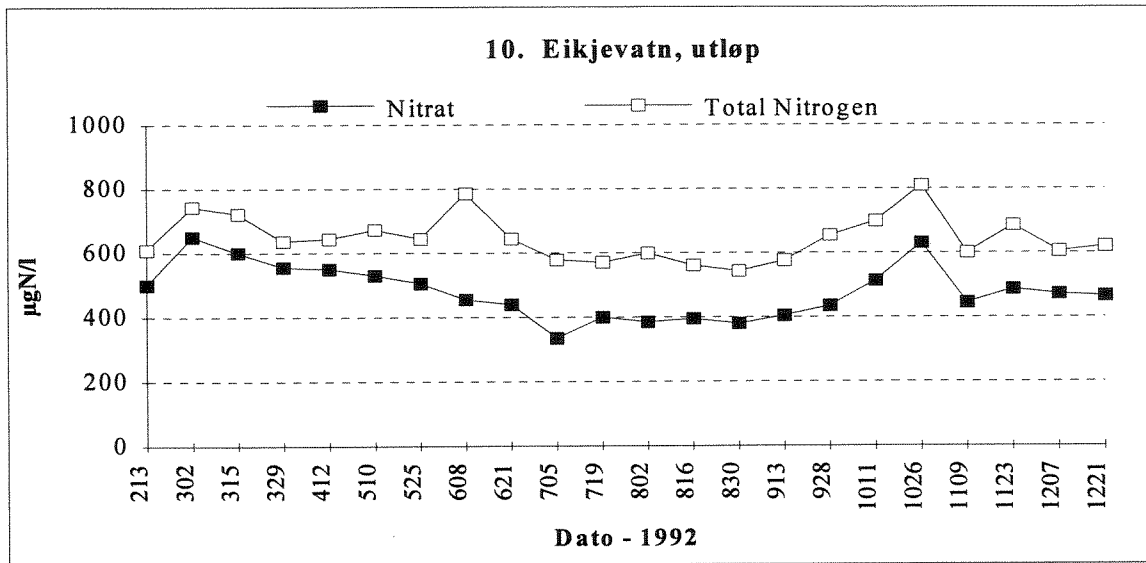
typiske nedgang i nitratkonsentrasjoner som er vanlig for næringsfattig vann. Heller ikke de store innsjøene i vassdraget, Ørsdalsvatn (14) og Austrumsdalsvatn (15), viser slike variasjoner. Det er bare skogsbekken ved Høgmoen (32) bekken til Longavtn (30), og tildels Øygardsbekken (33) og Høylandsåna (17), som viser den typiske konsentrasjonsnedgangen i vegetasjonsperioden.



Figur 12. Årsvariasjoner i nitrat og total nitrogen i Bjerkreimsvassdraget i 1992.

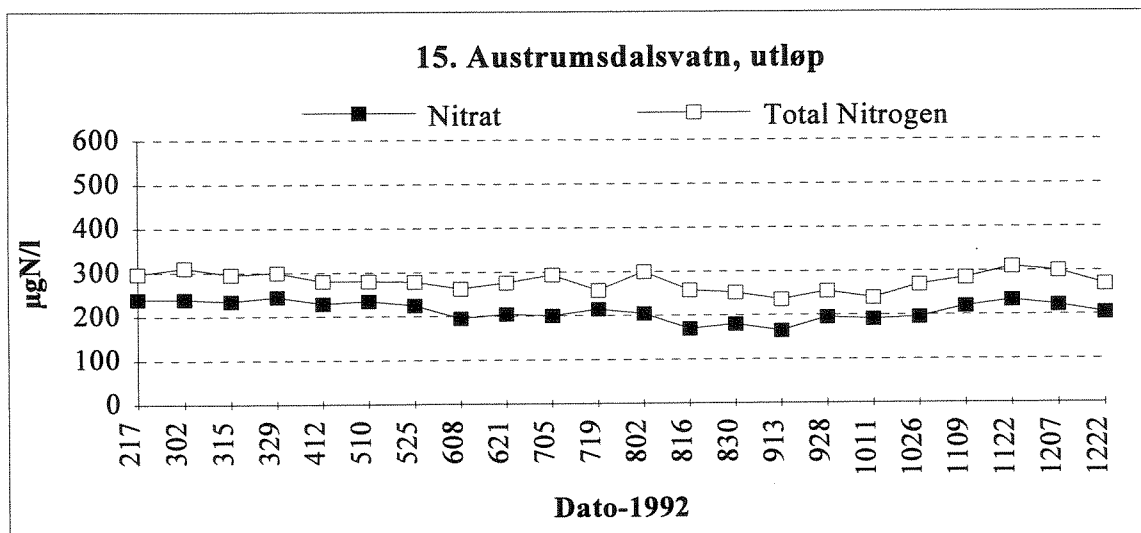
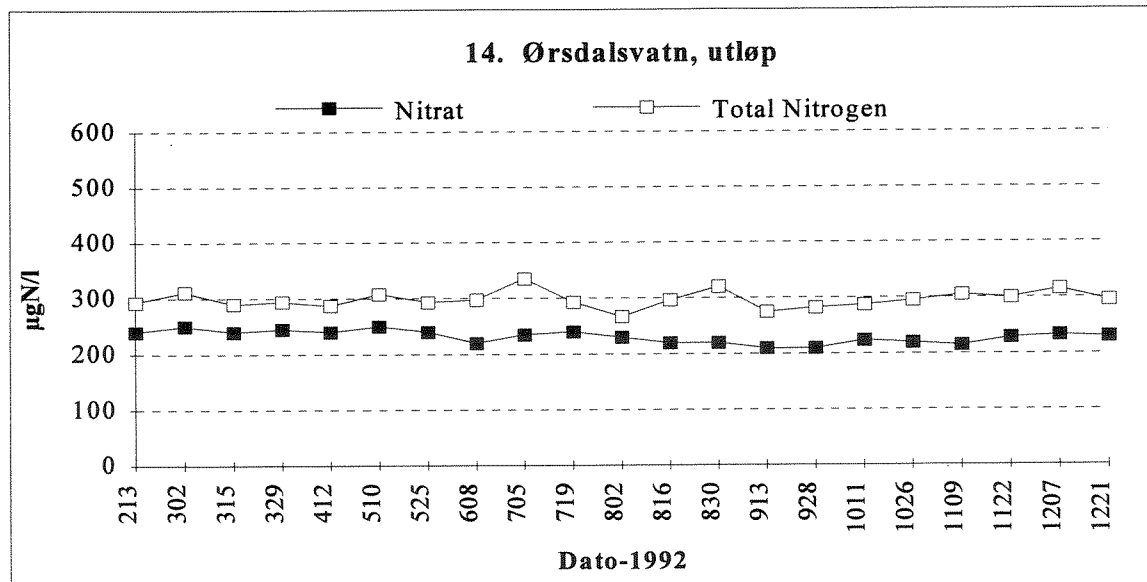
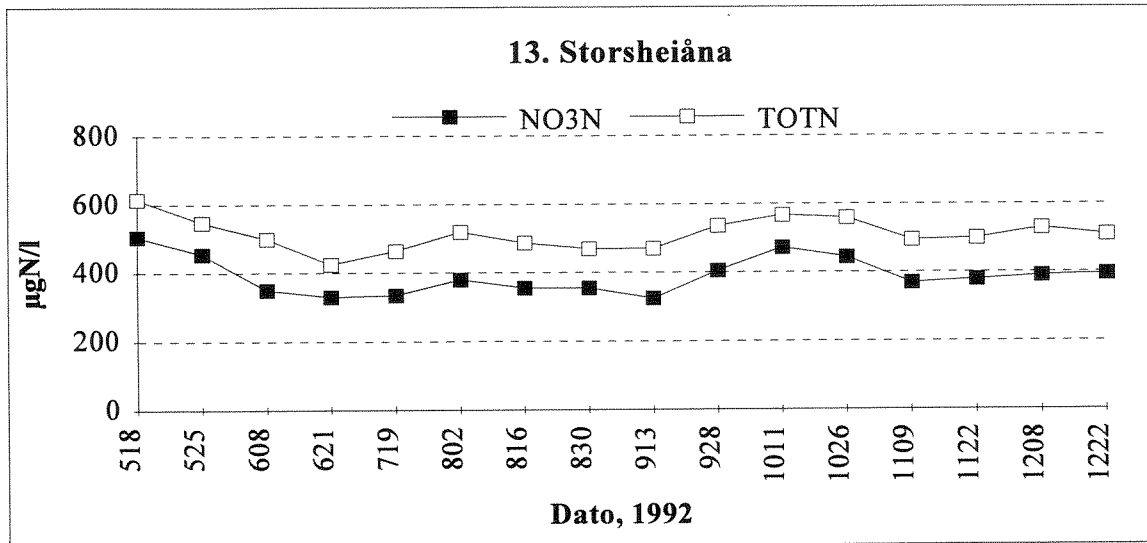


Figur 12 forts.

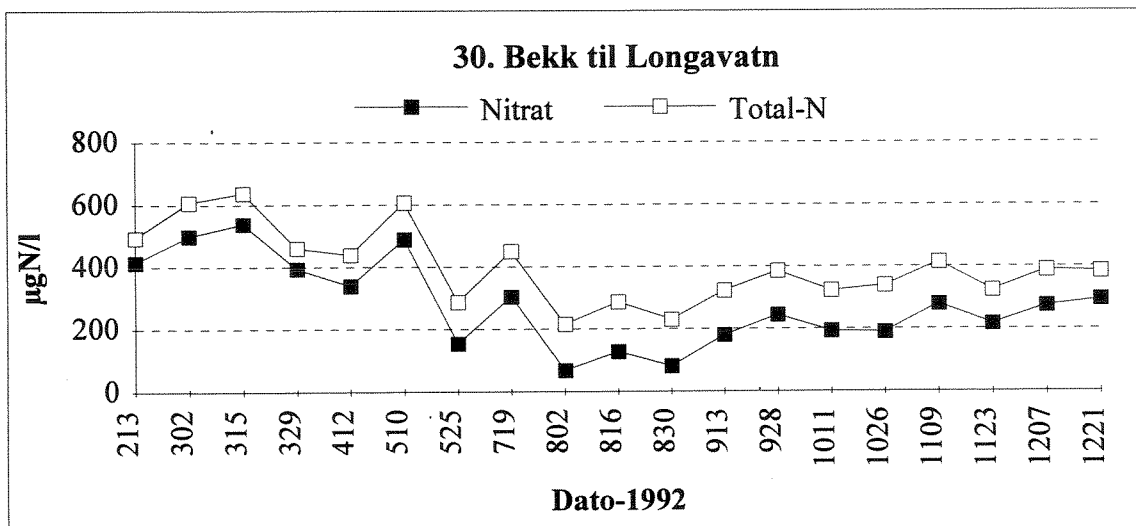
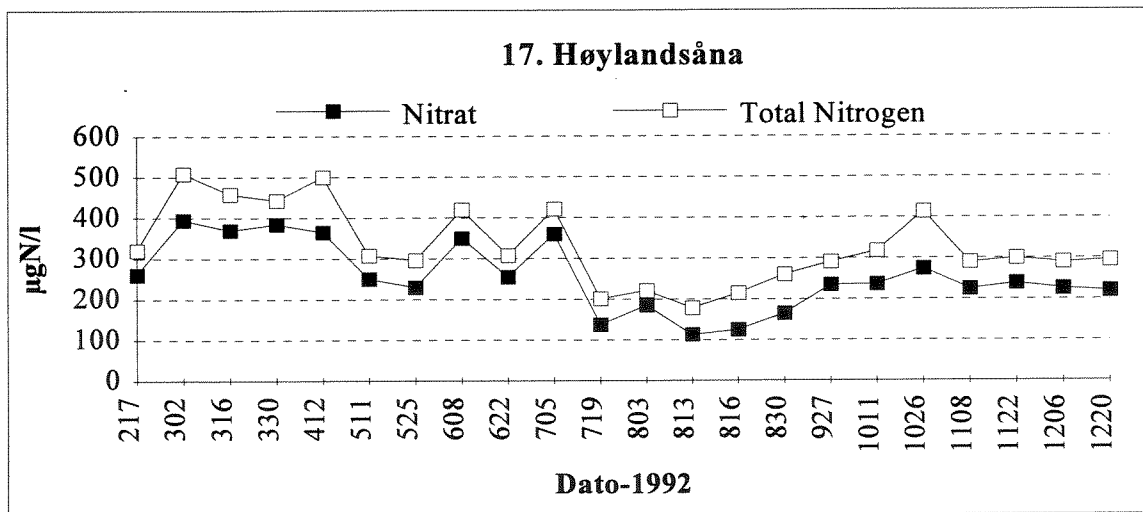
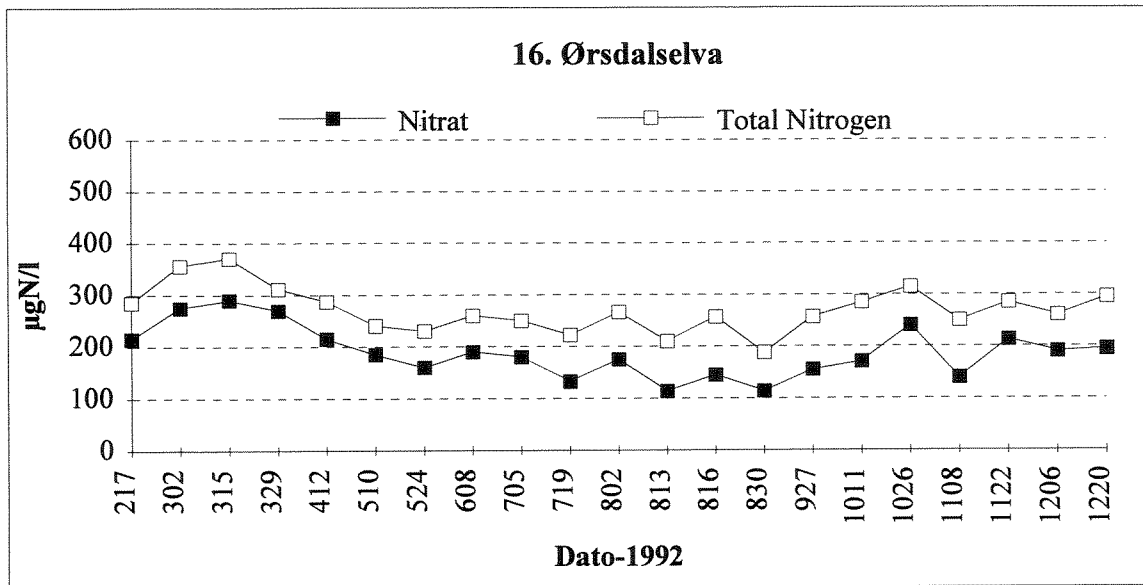


Figur 12. forts.

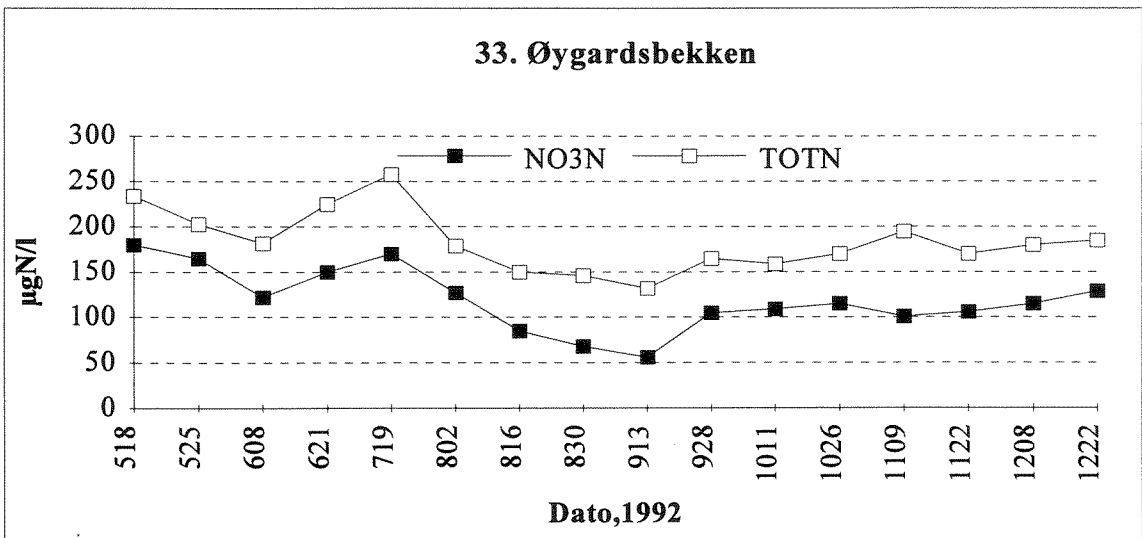
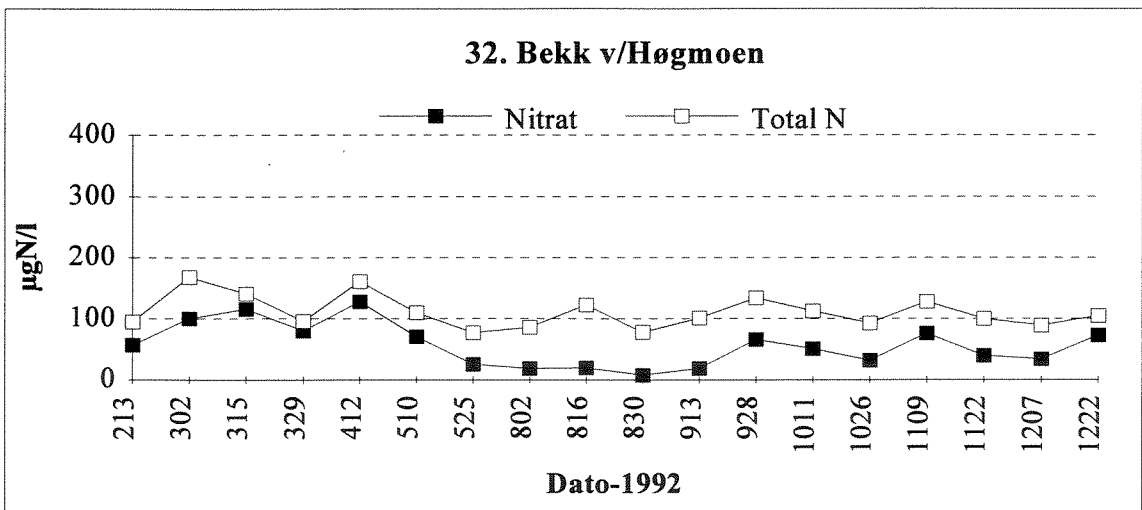
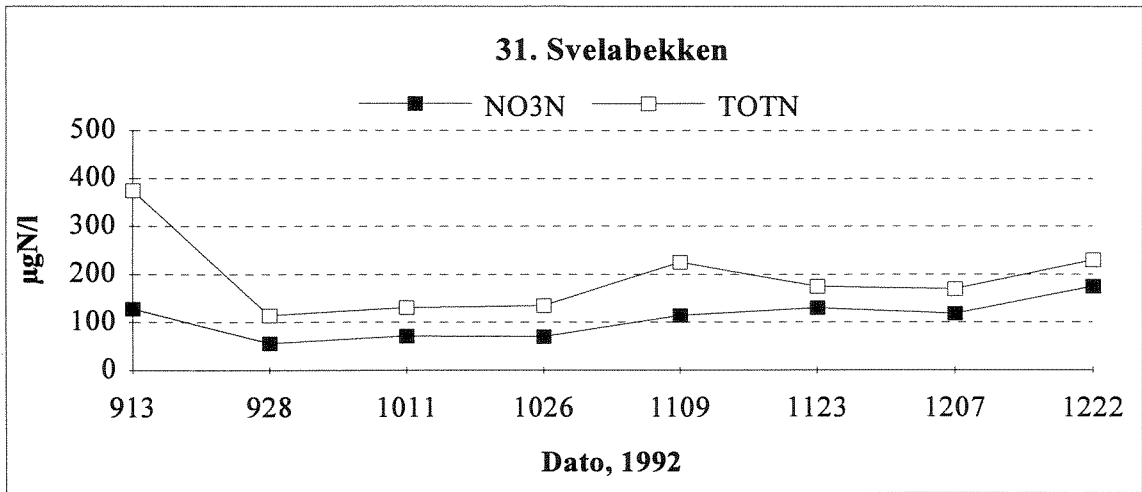


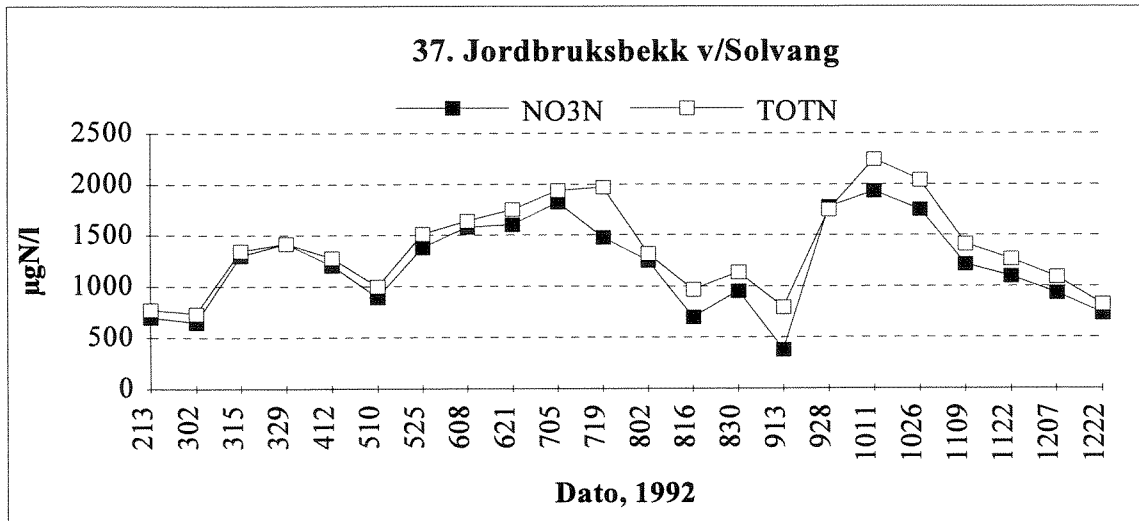


Figur 12. forts.



Figur 12. forts.





Figur 12. forts.

### 3. Aulivassdraget.

#### 3.1. Beskrivelse av hovedvassdraget

##### Generelt

Aulivassdraget har utløp sentralt i Tønsbergfjorden, og deler seg like nord for E18 ved Sem i to hovedarmer; Storelva i øst og Merkedamselva i vest. Vassdraget er et lavlandsvassdrag, der de høyeste partiene ligger ca 400 m.o.h. I nord grenser vassdraget mot Eikernvassdraget.

Nedslagsfeltet dekker ca. 366 km<sup>2</sup>, og omfatter sentrale deler av Vestfold fylke med Holmestrand i nord og Tønsberg i syd. Arealfordelingen er som følger:

<i>Dyrket mark</i>	11500 ha
<i>Skog</i>	18640 ha
<i>Annet areal</i>	6460 ha

Det meste av jordbruksarealene finnes i den østre delen av området, rundt Raet og på marine avsetninger langs Storeelva og Merkedamselva. Totalt utgjør jordbruksarealet ca 32 % av det totale nedbørfeltet. Produktivt areal utgjør ca 82 %.

##### Geologi – jordsmonn

Berggrunnsgeologisk hører Aulivassdraget til det såkalte Oslofeltet. Berggrunnen består hovedsaklig av vulkanske bergarter.

Store deler av nedbørfeltet er dekket av marin leire og glasifluviale israndsavsetninger. Erfaringsmessigt betyr dette relativt høye naturlige konsentrasjoner av næringssalter i avrenningsvannet. Marin grense ligger på ca 185 m o.h. Det alt vesentligste av jordbruksarealene ligger på marine avsetninger, dominert av lettleire og mellomleire. Deler av nedbørfeltet er jordsmonnkartlagt. Data fra kartleggingen foreligger ikke ennå.

##### Hydrologi

Vassdraget inngår i NVE's målestasjonsnett. Vannføringen er preget av relativt intensive flomtopper, som i hovedsak kan henføres til nedbørfeltets form, ensartede høydefordeling og høye andel drenerte arealer.

Vannføringen blir målt ved Bjune i Storelva og gjelder avrenningen fra et nedbørfelt på 151,8 km<sup>2</sup>. Vannføringen varierer i tråd med nedbørforholdene: lav vannføring om sommeren og relativt høy vannføring utover høsten og vinteren. Den midlere årsvannføring på målestedet var 1,6 m<sup>3</sup>/s. Anvender vi samme avrennings-koeffisient for hele nedbørfeltet blir den midlere årsavrenning ved Aulielvas utløp ca. 3,9 m<sup>3</sup>/s (Holtan, 1992). Ifølge NVE (1987) er den midlere årsavrenning i Aulielva ved Bjune 14,9 l/s km<sup>2</sup>.

##### Vannkjemi

Aulivassdraget representerer et landbruksintensivt vassdrag, med moderat atmosfærisk nitrogen-deposisjon (< 1 kg N/daa) og med produktive skog- eller jordbruksarealer i det meste av nedbørfeltet. Nitrogentransporten i dette vassdraget er i langt større grad påvirket av aktiviteten i selve nedbørfeltet enn hva tilfelle er for Bjerkreimsvassdraget.

Dette gir seg også utslag på vannkvaliteten generelt og nitrogenkonsentrasjonene spesielt i hovedvassdraget. Undersøkelser over en årrekke viser at Aulivassdraget er

sterkt forurensset av partikulært materiale, næringssalter og tarmbakterier. I henhold til Vannkvalitetskriterier for ferskvann (SFT, 1989 og revidert utgave 1992) er forurensningsgraden 4 (sterkt forurensset) når det gjelder eutrofiering. Vassdraget er lite påvirket av forsurening.

Resultatene fra hovedvassdraget tyder på at konsentrasjoene av P fra slutten av 60-årene/begynnelsen av 70-årene i liten grad forandret seg, mens nitrogenkonsentrasjonen er blitt bortimot fordoblet.

Nitratkonsentrasjonen er gjennomgående meget høy i Aulielva. Måleresultater fra 1991 (Holtan, 1992), viser at verdiene for total nitrogen stort sett varierte mellom 1 og 2 mg N/l i sommerperioden. På høsten og vinteren forekom betydelig høyere verdier, opptil 6 og 7 mg N/l for total nitrogen og nitrat. Dette henger mest sannsynlig sammen med stor utvasking av nitrat fra åkerarealene i nedbørfeltet.

### Klima

Temperatur- og nedbør er fremstilt for normalperioden (1931–1960) og for 1992 i figur 13 og 14. Dataene er basert på DNMI's stasjon i Ramnes, sentralt beliggende i Aulivassdraget. Årsnedbør i normalperioden (1931–60) er 1029 mm.

De nærmeste NILU-stasjoner for måling av nedbørkjemi i Aulivassdraget ligger ved Lardal og Prestebakke. Nordmoen-stasjonen ligger i nærheten av referensefeltet (Vandsemb).

Stasjon	mm nedbør	mg NO <sub>3</sub> -N/m <sup>2</sup>	mg NH <sub>4</sub> - N/m <sup>2</sup>
Lardal	892	421	338
Prestebakke	832	497	392
Nordmoen	821	473	327

Bidraget fra tørravsetninger antas å være i området 10–20 % av nedbørtilførslene. Det er da ikke tatt hensyn til tørravsetning av ammoniakk fra gjødselspredning i tilknytning til jordbruksaktivitetene i feltene.

De viktigste forskjellene mellom dette vassdraget og Bjerkreimsvassdraget er at Aulivassdraget har:

- \* Lavere årsnedbør
- \* Vesentlig mindre nedbør i vinter- og vårperioden
- \* Lavere temperaturer i vinterperioden
- \* Mindre klimatiske variasjoner i vassdragets lengderetning.

Forskjellene i vinterperioden vil være av spesiell betydning med tanke på retensjon av nitrogen tilført med nedbøren.

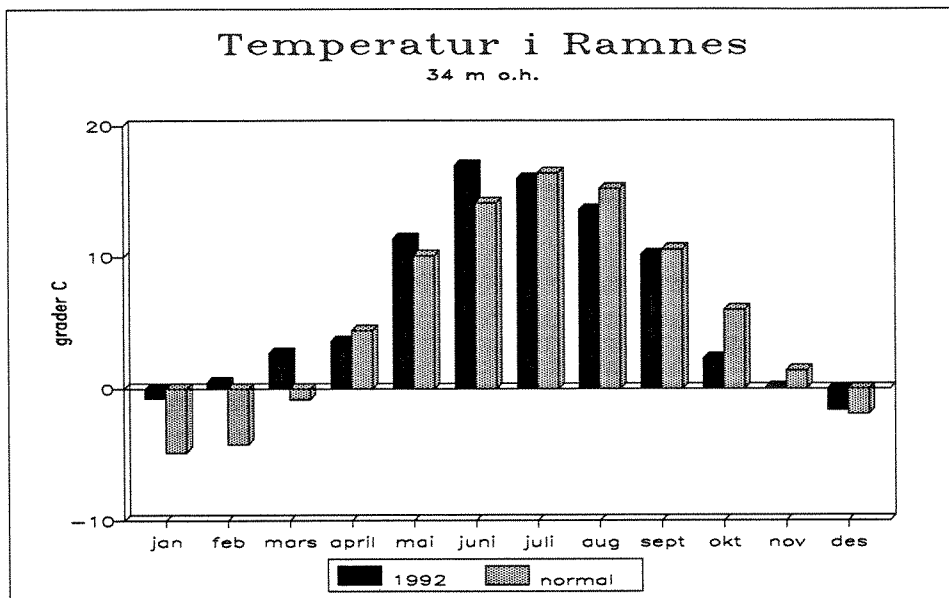


Fig. 13. Temperatur i 1992 og månedsnormaler for perioden 1931–60. (Meteorologisk institutt).

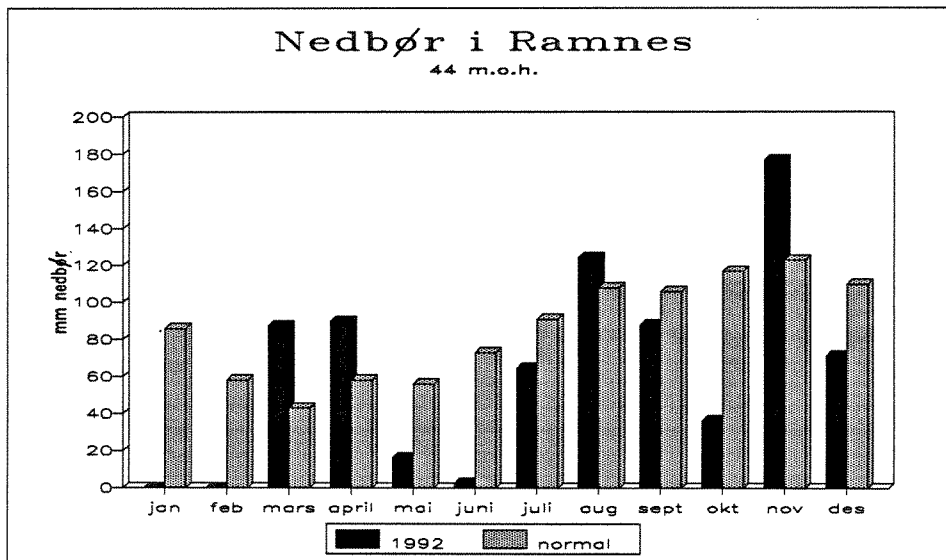


Fig. 14. Nedbør i 1992 og månedsnormaler for perioden 1931–60. (Meteorologisk institutt).

### Jordbruk

Jordbruksaktiviteten er representativ for intensiv kornproduksjon under Østlandsforhold. Omlag 83 % av jordbruksarealet er åpen åker. I tillegg er det et relativt høyt antall husdyr i nedbørfeltet. Totalt blir det produsert i størrelsesorden 450.000 kg N (totalnitrogen) i form av husdyrgjødsel, som tilsvarer ca 4 kg N/daa jordbruksareal. Forbruk av kunstgjødsel-nitrogen ligger i hovedsak mellom 10 og 15 kg N/daa.

Sammenstillingen i tabell 5 er basert på en skjønnsmessig vurdering av jordartsfordelingen i nedbørfeltet utført av Fylkeslandbrukskontoret.

Tabell 5. Jordbruksarealet i Aulivassdraget fordelt på ulike jordarter. Basert på skjønsmessige vurderinger.

	Storelva	Merkedamselva	Totalt
<i>Sandjord</i>	1649	1658	3307
<i>Siltjord</i>	8175	3316	11491
<i>Lettleire</i>	32438	13596	46034
<i>Mellomleire</i>	32019	10943	42962
<i>Stiv leire</i>	9331	2653	11984
<i>Myrjord</i>	928	995	1923
<i>Morene</i>	0	0	0
<b>Ialt</b>	<b>84540</b>	<b>33161</b>	<b>117701</b>

Tabell 6. Vekstfordeling i jordbruket.

	Storelva	Merkedamselva	Totalt
<i>Korn</i>	65248	27362	92610
<i>Fulldyrka eng</i>	12883	3592	16475
<i>Overfl. beite</i>	2103	851	2954
<i>Forvekst</i>	1951	735	2686
<i>Potet</i>	278	264	542
<i>Grønnsaker</i>	2077	358	2435
<b>Ialt</b>	<b>84540</b>	<b>33162</b>	<b>117702</b>

### Skog

Nedenfor er gitt noen nøkkeltall vedrørende skogbruket i Aulivassdragets nedbørfelt.

Totalt skogareal: 18640 ha

Produktivt skogareal: 17945 ha

Stående kubikkmasse: 2,04 mill. m<sup>3</sup> u.b.

Treslagsfordeling, andel av kubikkmasse:

*Gran* 66%

*Furu* 12%

*Lauv* 22%

Bonitetsfordeling:

*Høy bonitet (17 og høyere)* 57%

*Middels bonitet (11 og 14)* 36%

*Lav bonitet (8 og lavere)* 7%

Skogområdene er i de østlige delene oppstykket av jordbruksområder. Det er mye lauvskog og blandingsskog i disse områdene, delvis på meget god mark under den marine grense. I de vestre delene (Ramnes, Andebu kommune) dominerer granskogen med innslag av furu på de skrinneaste åspartiene. Typisk for skogbildet i området er de brå vekslinger mellom lavproduktive fururabber og høyproduktive granskoger. Mindre bestand av edellauvskog (med lønn, lind, hassel og alm) forekommer, spesielt i den



østre delen, dessuten også noe eik og bøk. De topografiske forholdene er vekslende, men relativt leiddrevet sett fra et skogbrukssynspunkt.

Skogbruksdata for kommunene Ramnes og Våle bygger på Skogeierorganisasjonens siste områdetakst. Så og si hele Ramnes og Våle ligger innenfor det aktuelle nedslagsfeltet. De skoglige dataene herfra er benyttet og korrigert for arealer som ut fra topografiske kart (M711-serien) ikke faller innenfor området. For kommunene Holmestrand, Borre, Sem og Stokke er skogarealer beregnet ut fra topografiske kart. Samme fordeling av treslag og hogstklasser som for Våle kommune er benyttet. For den delen av nedslagsfeltet som ligger i Andebu kommune er arealandel en bestemt ut fra topografisk kart, mens for fordeling av treslag, hogstklaser etc. er tallene for kommunen som helhet benyttet.

### 3.2. Beskrivelse av prøvetakingslokaliteter

Det er valgt ut 5 mindre nedslagsfelt for nærmere undersøkelser av tilførsel, omsetning og transport av nitrogen. Jordbruket er dominerende i 2 felt, mens 3 andre hovedsaklig er dekket av skog. Dessuten blir det tatt prøver i større vassdrag.

Figur 15 viser lokalisering av prøvetakingspunktene i Aulivassdraget. Felt nr 1 og 2 er jordbruksfelt i Ramnes; 3 er jordbruksfelt på Høyjord; 4 er skog/hei rundt Tuften; 5 er urørt skog ved Svartbekk og 6 er skog ved Dal. I punkt nr 7 på blir det tatt prøver av avrenning fra Merkedamsvassdraget. I punkt nr 8 (Sem bro) tar Fylkesmannen i Vestfold (miljøvernavdelingen) vannprøver, som representerer hele Aulivassdraget.

#### Nedslagsfelt Høyjord

UTM utløp: 32 V NL 636824. Feltet er dominert av jordbruksaktivitet (83 % dyrka mark), og representerer et middels produktivt areal i Vestfold. Nedenfor er gitt enkelte nøkkeldata om feltet. Løsmassetykkelsen i deler av feltet er relativt liten, fjell i dagen er observert flere steder.

*Totalt areal:* ca. 420 daa

*Dyrket mark:* ca. 340 daa

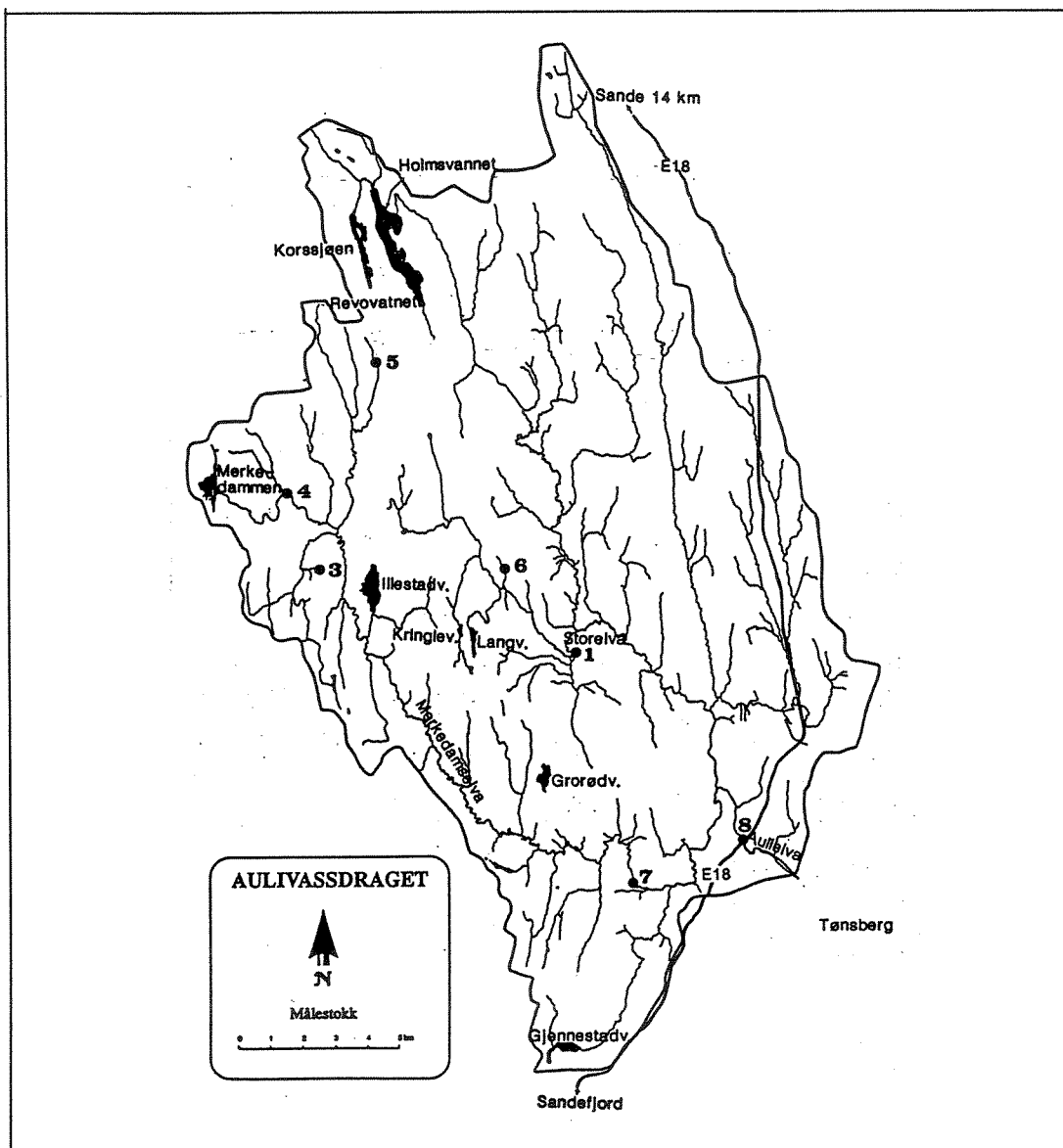
*Høyde:* 80 – 100 m o.h., kupert

Fordeling av jordarter (skjønnsmessig bedømmelse, 1 prøve/10 daa):

<i>Siltig mellomsand</i>	6 %
<i>Siltig finsand</i>	12 %
<i>Sandig silt</i>	3 %
<i>Sandig lettleire</i>	6 %
<i>Lettleire</i>	55 %
<i>Siltig lettleire</i>	12 %
<i>Sandig mellomleire</i>	6 %

Fordeling av vekster (1992):

<i>Havre</i>	190 daa	56 %
<i>Vårhvete</i>	60 "	18 %
<i>Bygg</i>	40 "	12 %
<i>Rapsfrø</i>	50 "	15 %
<i>Sum</i>	340 "	



Figur 15. Lokalisering av delfelt med prøvetaking. 1. Ramnes, 3. Høyjord, 4. Tuften, 5. Svartbekk, 6. Dal, 7. Kverne og 8. Sem bro.

### Nedslagsfelt Ramnes

UTM utløp: 32 V NL 717795. Jordbruksarealet utgjør 99 % av feltet, og det representerer et meget produktivt areal i Vestfold. Enkelte nøkkeldata for feltet er gitt nedenfor.

*Totalt areal:* ca. 380 daa

*Dyrket mark:* ca. 370 daa

*Høyde:* Ca. 20 m o.h., flat

Fordeling av jordarter (skjønnsmessig bedømmelse, 1 prøve/10 daa):

<i>Lettleire</i>	54 %
<i>Siltig lettleire</i>	46 %

Fordeling av vekster (1992):

<i>Bygg</i>	160 daa	43 %
<i>Havre</i>	65 "	18 %
<i>Vårhvet</i>	30 "	8 %
<i>Høsthvet</i>	45 "	12 %
<i>Engsvingel</i>	40 "	11 %
<i>Eng</i>	30 "	8 %
<i>Sum</i>	370 "	

#### Nedslagsfelt Dal

UTM utløp: 32 V NL 695822. Nedslagsfeltet ligger sentralt i Vassdraget og drenerer 142 daa skog hvorav ca. halvparten ligger under den marine grense. Feltet består av følgende skogtyper:

*54 daa furu- og ospeskog, Hkl. V*  
*24 daa granskog, Hkl. V*  
*12 daa gran- og furuskog, Hkl. V*  
*12 daa granskog, Hkl. IV*  
*13 daa granskog, Hkl. III*  
*10 daa granskog, Hkl. II, ca. 10 år gammel*  
*17 daa hogstflate, sprøytet 1991 og tilplantet 1992*

*Totalt 142 daa*

Furu- og ospeskogen ligger på næringsfattig mark med tynt jordsmonn og mye berg i dagen. Produksjonsevnen er lav og skogen vil delvis være klassifisert som impediment. Snaufalten og granskogen, hogstklasse V og III, ligger på leirjord med meget gode vekstforhold ( $> 1 \text{ m}^3$  pr. daa og år).

Det geologiske opphavsmaterialet på feltet er syenitt av permisk opprinnelse.

Dal-feltet representerer godt skogforholdene i de midtre og østlige delene av vassdraget.

#### Nedslagsfelt Svartbekken

UTM utløp: 32 V NL 655890. Feltet ligger over den marine grensen i området og det geologiske opphavsmaterialet er rombeporfyr. Skogen består av gran på god til middels god mark langs hovedbekken i området. Furu og barblandingsskog dominerer på kollene og i lisdene ned mot bekken. Arealmessig deker de sistnevnte områdene størstedelen av arealet.

Nedslagsfeltet dekker i alt ca. 450 daa og med et lite tjern/myrområde på ca. 12 daa sentralt i feltet.

Skogen er nær urørt og består i det vesentligste av gammel gran- og furuskog. Innslaget av lauvskog er meget beskjedent. Området representerer meget godt det som kan karakteriseres som urørt "naturskog" og det er ikke planlagt hogstingrep i de nærmeste årene.

#### Nedslagsfelt Tuften

UTM utløp: 32 V NL 627848. Dette er et stort nedslagsfelt på 8,8 km<sup>2</sup>. Sentralt ligger

Merkedammen –et vann på ca. 35 daa. Feltets geologiske opphavsmateriale er i de nordlige delene monzonitt og syenittiske bergarter, mens det i sydlige deler er alkalifeltspatgranitt (ekeritt) som dominerer. Skogbildet er variert men består vesentlig av gran på middels mark i østlige områder. I de noe flatere sentralt beliggende partiene er det et større innslag av furu på skrinn mark.

Området må betraktes som representativt for indre skogområder i Vestfold og med en normal aktivitet når det gjelder hogstmengde og skogskjøtselstiltak.

### 3.3. Aktiviteten i 1992.

I og med at skogbruk og jordbruk dominerer arealbruken i nedbørfeltet, blir hovedaktivitetene i prosjektet rettet mot nitrogenomsetning i disse to arealtypene. Det legges også opp til egne undersøkelser på nitrogenomsetningen i selve vannløpene med tanke på retensjon fram mot utslippene til de marine områdene. Undersøkelsene i Aulivassdraget blir supplert med målinger utført på jordbruksfelter på Romerike.

Hovedprinsippet som søkes ivaretatt gjennom de ulike undersøkelsene er at nitrogenomsetningen skal studeres på ulike geografiske nivåer. I hovedsak er det snakk om 3 nivåer:

- \* N–omsetningen og N–transport i vannløpene
- \* N–transport til vannløpene
- \* N–omsetning på arealene

Tilsvarende som for Bjerkreimsvassdraget er de mer inngående studiene lagt til utvalgte delfelt, hvor arealbruk og naturforhold er oversiktlige og kontrollerbare.

Året 1992 har vært preget av å være et innkjøringsår, hvor det har vært lagt ned stor innsats i å etablere felter, sette i gang undersøkelser og få på plass rutine for det varige driftsopplegget.

#### 3.3.1. Jordbruk

Formålet er å få innsikt i nitrogenbalansen for jordbruksområder gjennom å belyse ulike prosesser som inngår i nitrogenbalansen innenfor et nedslagsfelt.

##### Problemstillinger:

Resultatene behandles ut fra en rekke problemstillinger knyttet til nitrogenopptak i planter og variasjoner i jordens nitrogeninnhold som skyldes andre faktorer. Følgende problemstillinger er aktuelle:

##### N–omsetning/status i jord:

- Variasjoner i N–innhold avhengig av jordart
- Variasjoner i N–innhold avhengig C/N–forhold og innhold av org.stoff
- Variasjoner i N–innhold avhengig av jorddybde
- Variasjoner i N–innhold avhengig av vekst og jordbehandling
- Variasjoner i N–innhold avhengig av avling
- Variasjoner i N–innhold over året

##### N–avrenning/transport:

- Variasjoner i forhold til klima/årstid

Variasjoner i forhold til arealbruk  
 Variasjoner i forhold til jordsmon/topografi

Avling og opptak av N i planter:

Betydning av jordfuktighet  
 Betydning av mineralsk N i jord  
 Høstvetens innflytelse på nitrat i jord  
 Fangveksters innflytelse på nitrat i jord

Nitrogenbalanse:

Delfelt  
 Vassdraget

### 3.3.1.1. Undersøkellesmetoder

#### Nitrogenavrenning

Nitrogenavrenning måles fra nedbørfelt av ulike størrelse. Målepunktet ved Sem bro representerer avrenning av nitrogen fra ulike kilder i hele Aulivassdraget. Fra Merkdamsvassdraget blir det tatt prøver ved Kverne. For å belyse avrenning av nitrogen fordelt på jordbruk og skog har vi tatt prøver fra 4 mindre felt. Arealtypene dekker jordbruk, skog (produksjons og urørt) og skog/hei. Prøvene representerer både grøfte- og overflateavrenning.

Tre skogfelt ligger ved h.h.v. Dal, Svartbekk og Tuften og jordbruksfeltet ligger på Høyjord. Feltene er beskrevet i avsnitt om delfelt. I feltene Dal, Tuften, Svartbekk, Høyjord og Merkedamsvassdraget er det tatt ut stikkprøver hver 14. dag fra 5/6 92. Samtidig er det målt vannhøyde i Dal, Svartbekk, Høyjord og Tuften. Vannføringskurven bestemmes v.h.j.a. saltfortynningsmetoden. I Høyjord og Dal er det installert målestasjoner med vannproporsjonal prøvetaking. Prøvene herfra blir innsamlet hver 14. dag.

#### Nitrogen i jord

Det blir tatt ut jordprøve for å undersøke i nitrogeninnhold i jorda ved forskjellig jordbruksdrift, jordtype og klima. Prøver blir tatt ut i flere jorddyp og til forskjellig tid for å følge utviklingen i tid og rom.

I Aulivassdraget har vi valgt ut to felt. Feltene ligger på Høyjord og i Ramnes. Undersøkelser gjennomføres også i Nes kommune på Vandsembfeltet. Vandsembfeltet består hovedsakelig av siltjord og supplerer derfor Vestfold når det gjelder jordtype.

Det er lagt opp et fastliggende rutenett over feltene med 100 m mellom linjene (hovednett). Skjæringspunktene mellom linjene er midtpunkt i prøveflaten. Prøveflaten er 10 \* 10 m. I 1992 ble det i tillegg tatt jordprøver i et intensivnett på 100 \* 100 m, der avstanden mellom prøveflatene var 20 m, for å undersøke variasjonen over små avstander.

Det blir tatt jordprøver i to dybder, 10–20 cm og 30–40 cm. På hovednettet ble det i 1992 tatt ut jordprøver to ganger, september og desember. I intensivnettet ble det tatt ut jordprøver i september, oktober og desember.

#### Planteopptak

På Vandsemb i 92 ble nitrogenopptak i planter undersøkt. Tilvekst, bladareal (LAI),

nitrogeninnhold i plantemateriale og jordfukt ble målt på forskjellige tidspunkter i vekstsesonen. I tillegg ble avling og halmproduksjon registrert.

### Driftopplysninger

Det er samlet inn driftsopplysninger fra bøndene på feltet i Høyjord, Ramnes og Vandsemb. Opplysningene omfatter vekst, gjødsling, avling, jordbehandling, vanning og tidspunkt for de ulike tiltak.

### **3.3.2 Skog**

Aktiviteten har vært konsentrert om utvelgelse av delfelt og oppstarting av vannprøvetaking. I Bjerkreimvassdraget er det plukket ut 2 delfelt, ett i naturskog og ett i plantet skog, vesentlig av gran, sitkagran og lerk. I Aulivassdraget er det tre felt hvor avrenningen fra skog undersøkes. Det ene er starten på hovedvassdraget Merkedamselva. Dette er et stort område på ca. 9 km<sup>2</sup> hvor man er sikret vannføring hele året. Det legges bare opp til stikkprøvetaking av vann for kjemisk analyse. Ingen vannføring vil bli målt. I de to andre feltene, det ene over og det andre under den marine grense, vil det bli målt vannføring og tatt ut vannprøver for kjemiske analyser. En nærmere beskrivelse av feltene er gitt i eget kapittel. På alle feltene er stikkprøver av vann for kjemisk analyse tatt hver 14. dag siden forsommeren 1992.

Det ene feltet, Dal i Aulivassdraget er plukket ut med tanke på intensive studier av nitrogenretensjon i skog. Skoglige data er registrert på feltet i sommer. Tensjonslysimetre for uttak av jordvann er lagt ned i 3 forskjellige jorddyp og i 3 forskjellige bestandstyper. Et system for automatisk opprettholdelse av sug på lysimetrene er innstallert. Tømming hver 14. dag vil bli igangsatt i løpet av vinteren. Grunnvannsbrønner for gradientstudier av jordvannet i forskjellig avstand fra bekken vil bli innkjøpt og innstallert neste år.

En målestasjon med tilhørende automatisk registrering av vannføring og uttak av vannprøver er bygd i nedre del av nedslagsfeltet.

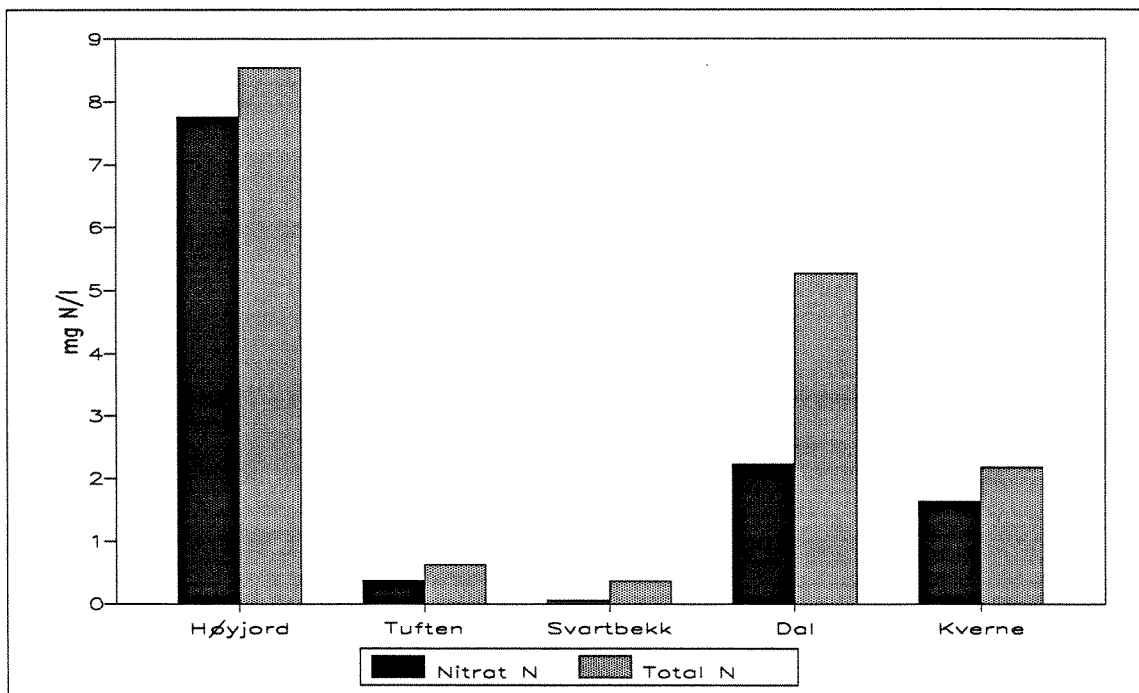
Skoglige data for nedslagsfeltene er allerede innhentet for Aulivassdraget. Når det gjelder Bjerkreimvassdraget så har Norges skogeierforening nettopp gjennomført en områdetakst. Resultater fra denne taksten blir på vår anmodning bearbeidet slik at vi skal kunne få nye tall for areal, volum, treslag osv. for hele vassdraget. Hovedtallene for de to områdene framgår av den generelle beskrivelsen av de to områdene.

## **3.4. Resultater 1992**

I det følgende gis en enkel oversikt over en del måleresultater fra 1992. Materialet er under bearbeidelse, og vil bli gjennomgått mer inngående i særskilte rapporter.

### **3.4.1. Nitrogenavrenning**

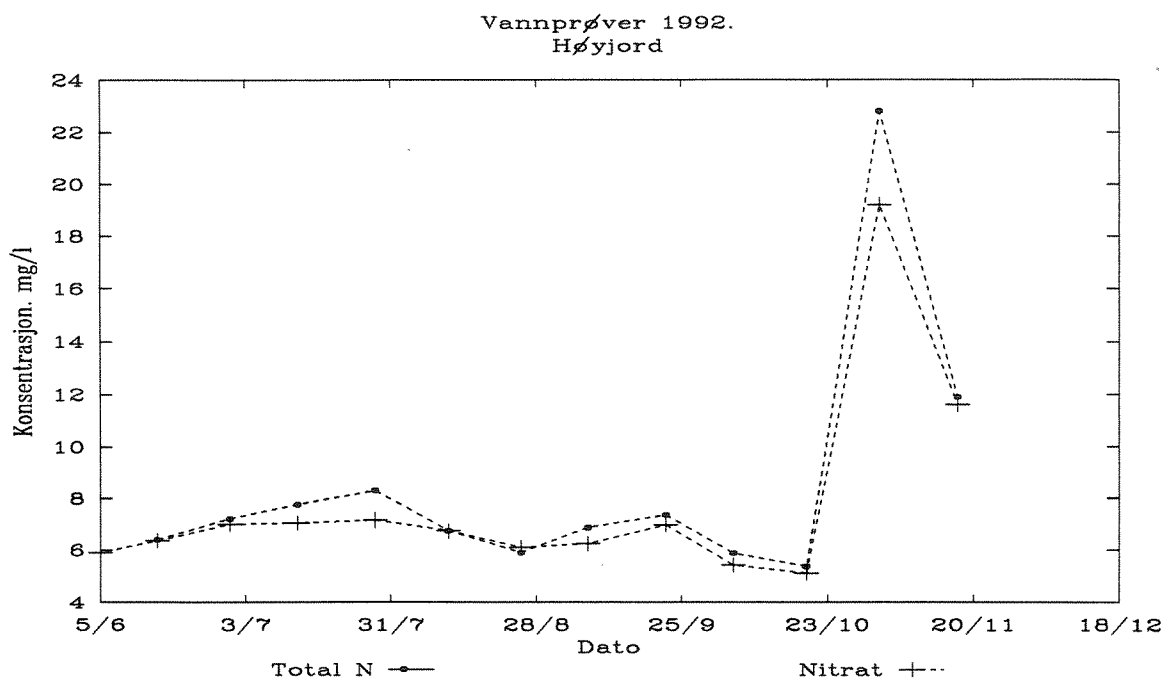
Avrenning av nitrogen ble målt fra 5/6 92. Tallene i det følgende refererer til perioden 5/6 92–31/12 92. Det ble funnet høye konsentrasjoner av totalnitrogen i jordbruksbekken (Høyjord). Middelkonsentrasjonen av totalnitrogen var 8,5 mg/l. For Dalfeltet ble det også funnet veldig høye verdier av totalnitrogen (8,5 mg/l). Middel for Dalfeltet var 5,3 mg/l. Nitrogenkonsentrasjonene fra de øvrige skogsfelt var lave, mens nitrogeninnholdet i avrenning fra Merkedamsvassdraget (Kverne) i gjennomsnitt var 2,2 mg/l.



Figur 16. Middelerdier for perioden 5/6 – 31/12 1992 for nitrat og total N i avrenning fra de undersøkte feltene i Aulivassdragnet.

Nitrat utgjør en stor del av nitrogenet i avrenning (figur 16). Ammoniumkonsentrasjonene er lave for alle felt, mens avrenning av organisk nitrogen (totalnitrogen –  $\text{NO}_3$ ) utgjør knap halvparten av nitrogenet. I avrenning fra jordbruksfeltet (Høyjord) utgjør nitrat den vesentligste delen av nitrogenet. Ammoniumkonsentrasjonene er ubetydelige og det finnes små mengder organisk nitrogen. Fra skogsfeltene (Tuften og Dal) utgjør nitrat rundt halvparten av nitrogenet. Ammoniumkonsentrasjonene er ubetydelige. Organisk nitrogen utgjør den andre halvparten av nitrogenet. Svartbekken inneholder ubetydelige mengder nitrat (< 0,15 mg/l). Nitrogenet finnes i små mengder som organisk nitrogen. I Kverne som representerer avrenning fra Merkedamsvassdragnet utgjør nitrat i gjennomsnitt 75 % av nitrogenet. Ammonium finnes i små mengder i enkelte prøver.

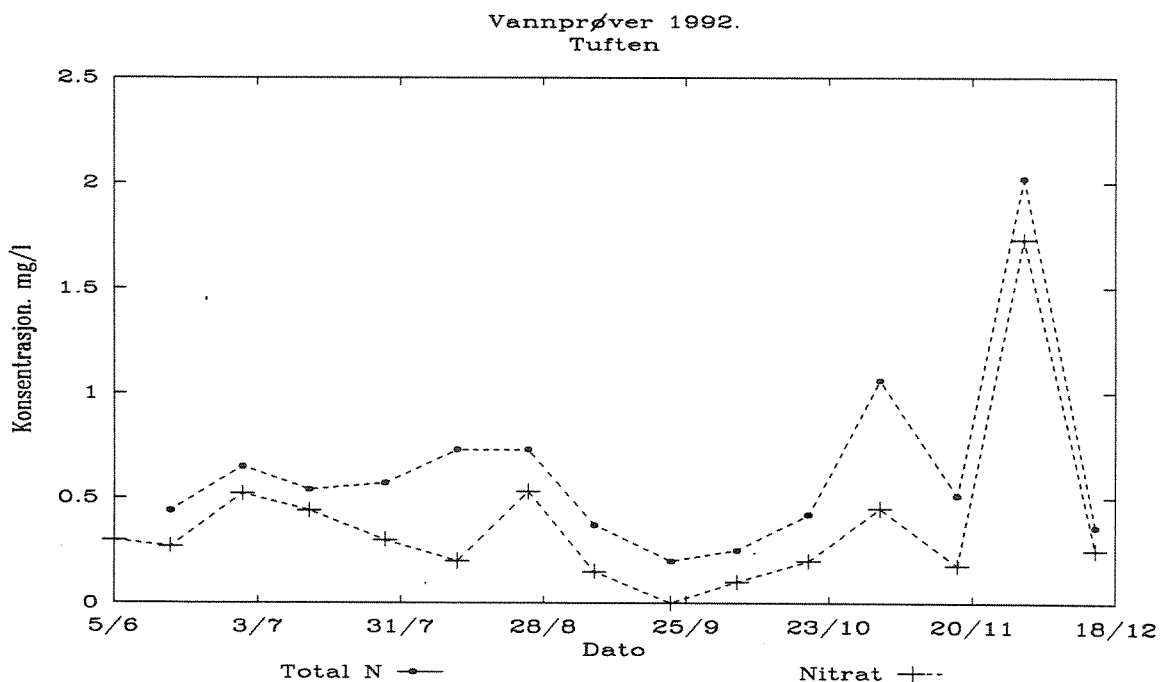
På Høyjord var nitrogeninnholdet i vannprøvene høyt i hele perioden. Nitrogeninnholdet frem til slutten av oktober var 5–8 mg N/l. I begynnelsen av november var nitrogenkonsentrasjonen fra Høyjordfeltet svært stor (23 mg/l). Samtidig viser jordprøver at nitratinholdet i jorda har falt kraftig fra oktober til desember. En må anta at mye nitrogen er vasket ut av jorda i denne periode. Lave avlinger og dermed stort overskudd av nitrogen i jorda kan forklare de høye konsentrasjoner (figur 17).



**Figur 17. Total N og nitrat (mg/l) i avrenning fra Høyjordfeltet.**

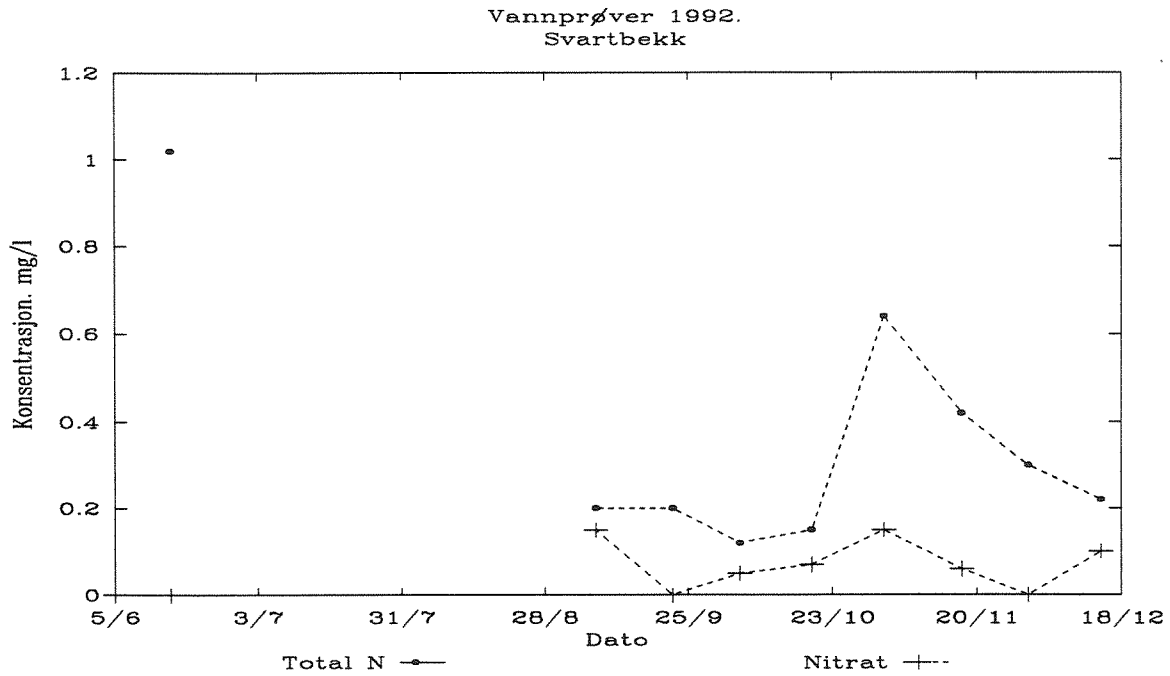
Nitrogenavrenningen fra skog og hei er størst i slutten av november. Strøing av skogsbilvei kan ha påvirket resultatet av en enkelt prøve i slutten av november (figur 18).

Det er liten nitrogenavrenning fra Svartbekkfeltet. Bekken var tørr en stor del av perioden (figur 19).



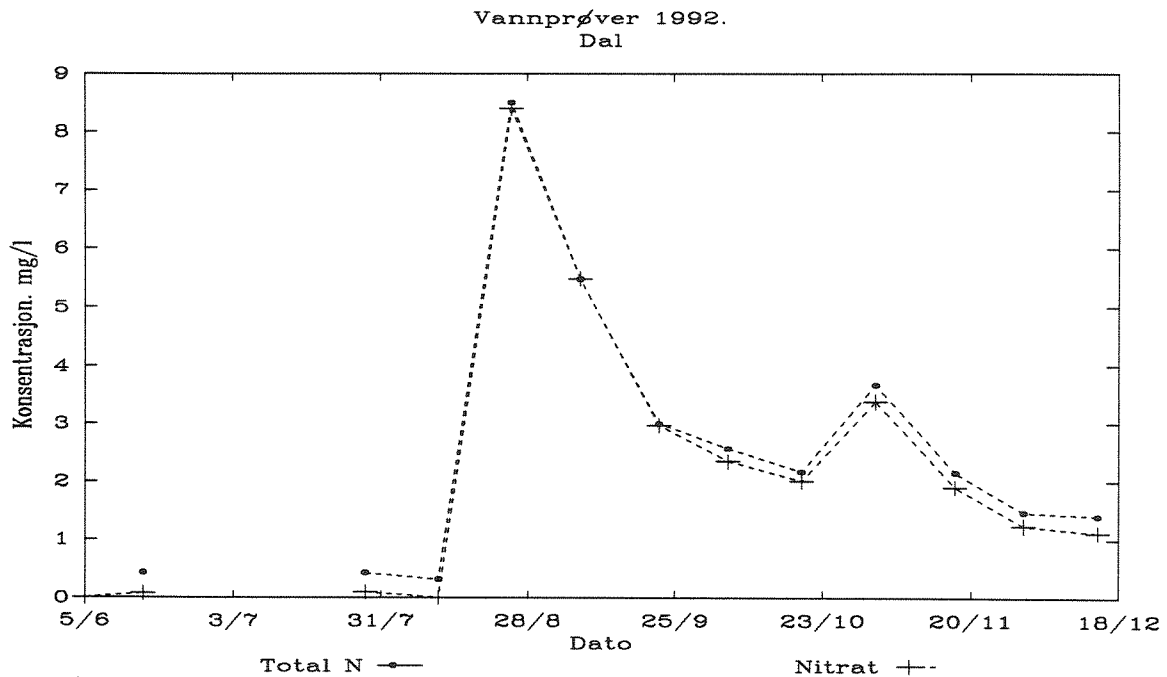
**Figur 18. Total N og nitrat (mg/l) i avrenning fra Tuftenfeltet.**



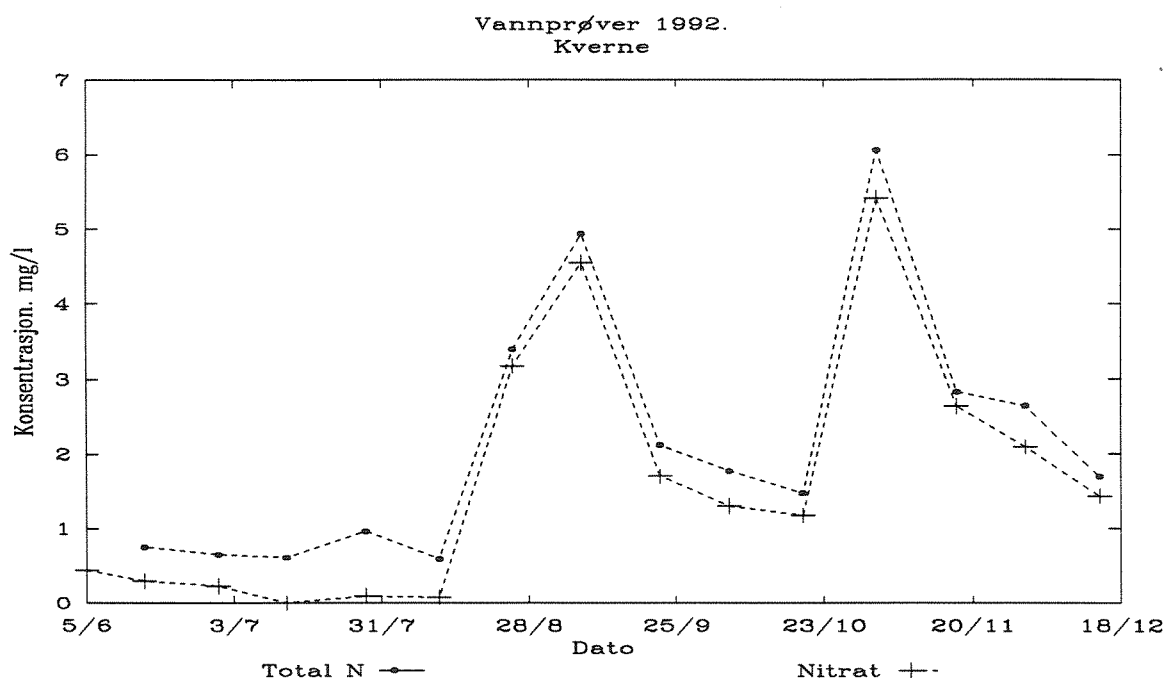


Figur 19. Total N og nitrat (mg/l) i avrenning fra Svartbekkfeltet.

Nitrogeninnholdet i vann fra Dal-feltet økte etter nedbøren i august. Utover høsten ble det funnet konsentrasjoner på 2–9 mg N/l. Dette er svært høye nitrogenkonsentrasjoner for skog. Resultatene tyder på at mineralisert nitrogen fra hogstfeltet har stor innvirkning på nitrogenavrenningen (figur 20).



Figur 20. Total N og nitrat (mg/l) i avrenning fra Dalfeltet.



**Figur 21. Total N og nitrat (mg/l) i Merkedamsvassdraget.**

I vannprøvene fra Kverne har nitrogenkonsentrasjonen ligget mellom konsentrasjonen i avrenning fra jordbruk og skog. Høyeste konsentrasjoner finnes i perioder med høy avrenning (figur 21). Nitrat er den dominerende nitrogenkomponent. Det ble funnet lave konsentrasjoner av ammonium ( $< 0,2$  mg/l).

### 3.4.2. Nitrogen i jord

#### Nitrogenvariasjoner over tid

Innhold av nitrat og ammonium i jordprøver fra Høyjord, Ramnes og Vandsemb er vist i tabell 7 og 8.

*Tabell 7. Gjennomsnittlig nitratinnhold i 10–20 og 30–40 cm dybde, kg N/daa for hvert sjikt.*

	felt	Høyjord		Ramnes		Vandsemb	
		10–20	30–40	10–20	30–40	10–20	30–40
September	hovednett	0,63	1,02	1,78	0,97	0,28	0,16
	intensivnett	1,24	1,40	2,09	1,31	0,23	0,12
Oktober	intensivnett	0,74	1,37	1,71	2,79	0,34	0,34
Desember	hovednett	0,25	0,41	0,35	0,83	–	–
	intensivnett	0,29	0,60	0,74	1,41	–	–

Det ble registrert nedgang i nitratinnholdet utover høsten på Ramnes og Høyjord i øverste sjikt. På Vandsemb skjete det en økning i nitratinnholdet fra september til oktober. Nitratinnholdet i jorden var høyest i Ramnes og lavest på Vandsemb, dette

kan ha sammenheng med at det ble bortført mer nitrogen med avlingen på Vandsemb i forhold til Ramnes.

Innholdet av nitrat var høyest i nederste sjikt i september, men utover høsten ble forskjellen mindre.

Tabell 8. Gjennomsnittlig ammoniuminnhold i 10–20 og 30–40 cm dybde, kg N/daa for hvert sjikt.

	felt	Høyjord		Ramnes		Vandsemb	
		10–20	30–40	10–20	30–40	10–20	30–40
September	hovednett	0,25	0,14	0,38	0,18	0,17	0,11
	intensivnett	0,31	0,31	0,33	0,10	0,13	0,07
Oktober	intensivnett	0,18	0,24	0,16	0,21	0,17	0,11
Desember	hovednett	0,21	0,22	0,17	0,16	–	–
	intensivnett	0,37	0,29	0,19	0,13	–	–

Ammoniuminnholdet i jorden var størst på Ramnes i september og lavest på Vandsemb. I oktober var ammoniuminnholdet likt på de tre felt i øverste sjikt. I desember fant vi mest ammonium på Høyjord.

#### Nitrogenvariasjoner etter ulike vekster

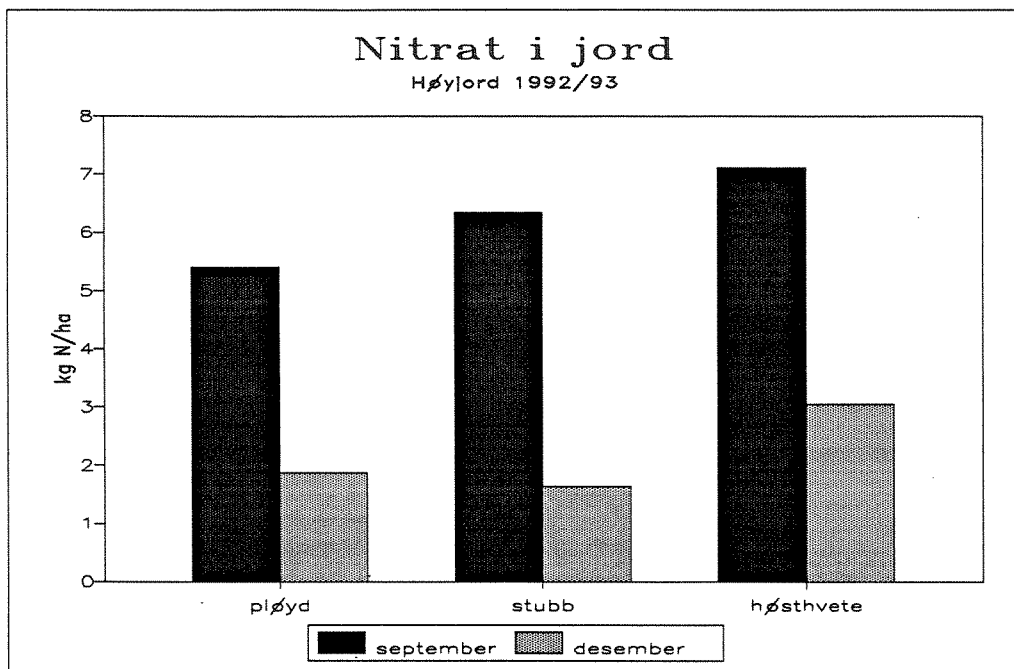
Nitrogeninnholdet i jorden i september varierer med vekst og størrelse på avlingen. Etter eng er det laveste nitrogeninnholdet. Nitrogeninnholdet i jorden etter vårkorn er betydelig større enn etter høstkorn, der vårkornet ga dårlig avling (Ramnes).

Tabell 9. Nitratinnholdet i september etter ulike vekster i 10–20 cm dybde (kg N/daa).

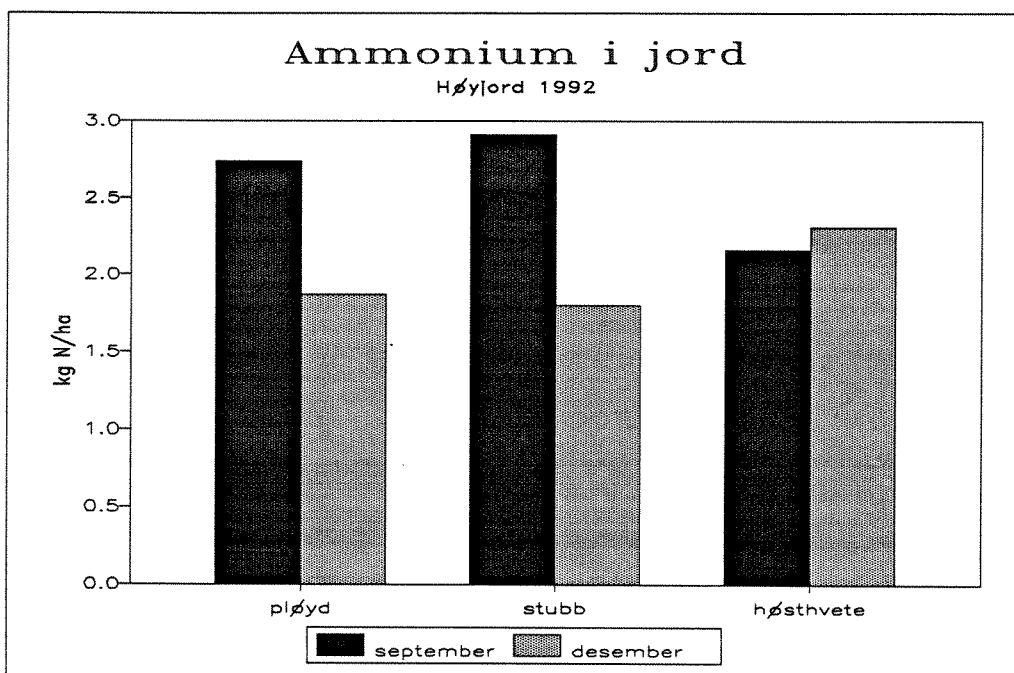
	Vårkorn	Høstkorn	Eng	Annet
Høyjord	0,62	–	–	0,66
Ramnes	2,20	0,42	0,14	–
Vandsemb	0,28	–	–	–

#### Nitrogenvariasjoner på høsten ved ulik jordbehandling/høstkorn

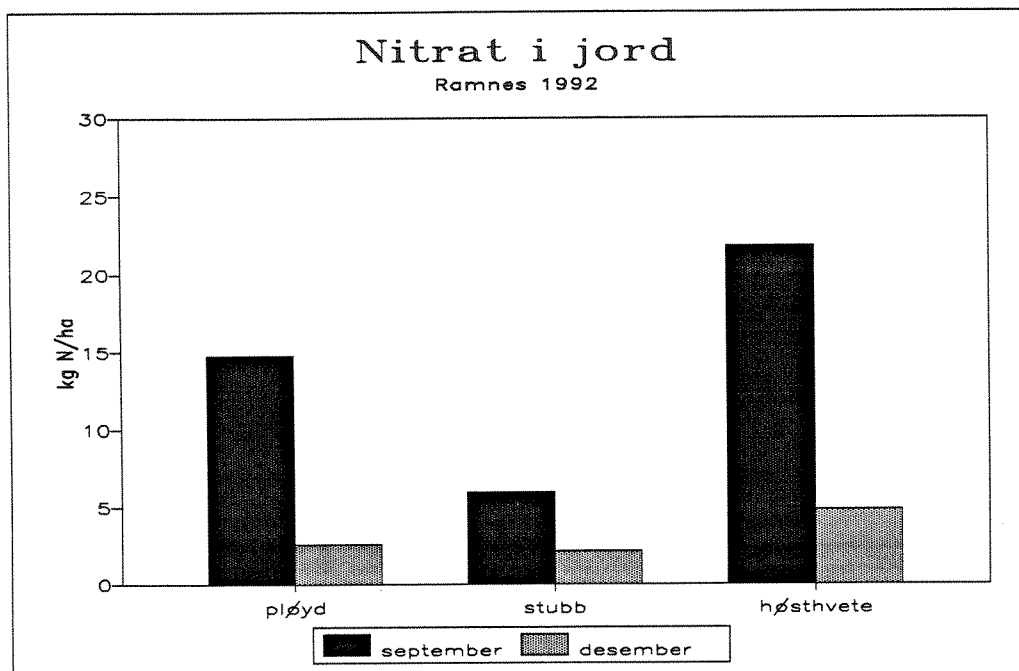
På Ramnes og Høyjord er det for alle behandlinger stor nedgang i innhold av nitrat utover høsten. På Høyjord er det en svak økning i ammoniuminnholdet utover høsten der det er sådd høsthvete, for de øvrige behandlinger var det nedgang i ammoniuminnholdet.



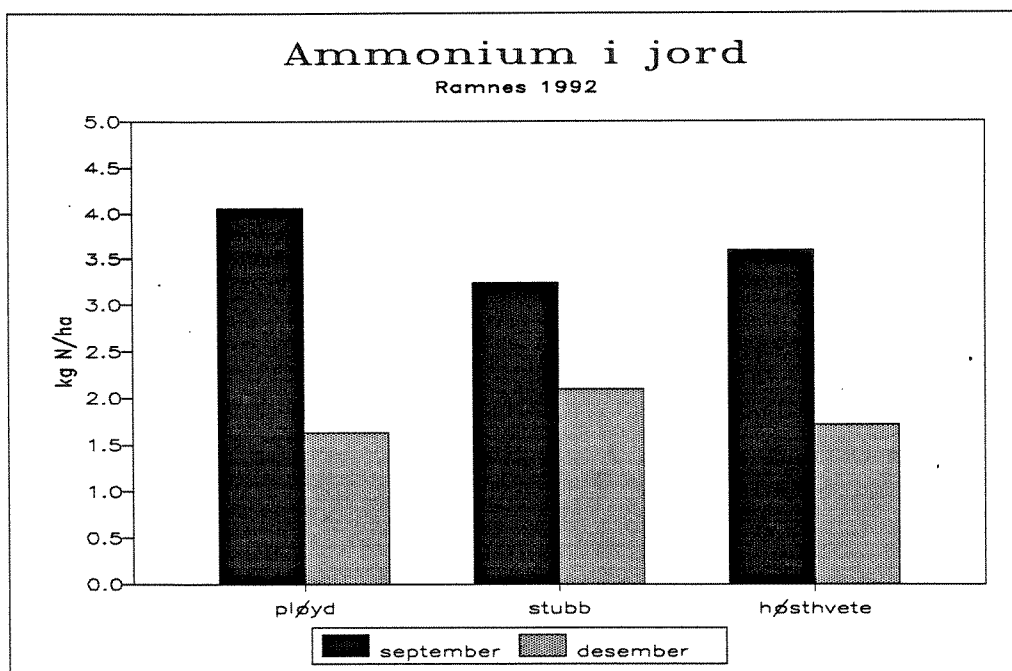
Figur 22. Nitratinnhold i jorda på Højjord, 10–20 cm dybde (kg N/daa).



Figur 23. Ammoniuminnhold i jorda på Højjord, 10–20 cm dybde (kg N/daa).



Figur 24. Nitratinnhold i jorda på Ramnes, 10–20 cm dybde (kg N/daa).



Figur 25. Ammoniuminnhold i jorda på Ramnes, 10–20 cm dybde (kg N/daa).

### 3.4.3. Nitrogenbalanse i jordbruksfelt

I tabell 10, 11 og 12 er det satt opp foreløpige tall for nitrogen balanse på skiftenivå for jordbruksfeltene Høyjord, Ramnes og Vandsemb. Tallene er basert på opplysninger om gjødsling og avling fra bøndene. Gjødsling inkluderer husdyrgjødsel. Avlingen er omregnet til nitrogen ved hjelp av standardtall for innhold av nitrogen i de enkelte vekstene. Balansen er et uttrykk for forskjellen mellom nitrogen i avling og nitrogen tilført i gjødsel.

Høyjord

Tabell 10. Gjødsling og avling for ulike vekster i 1992.

	Gjødsling kg N/daa	Avling kg N/daa	Balanse kg N/daa
Vårkorn	10,6	3,7	6,9
Rapsfrø	14,7	-	-

Tørken på sommeren 1992 er årsak til at avlingen ble liten i vårkorn. Nitrogenoverskuddet er som gjennomsnitt 6,9 kg/daa.

Ramnes

Tabell 11. Gjødsling og avling for ulike vekster i 1992.

	Gjødsling kg N/daa	Avling kg N/daa	Balanse kg N/daa
Vårkorn	12,9	1,9	11,0
Høstkorn	12,6	9,6	3,0

Høsthveten ga større avling enn vårkornet og nitrogenoverskuddet er etter høsthveten 3 kg/daa og etter vårkorn 11 kg/daa. Det er h.h.v 40 og 250 daa av høsthvete og vårkorn i nedslagsfeltet.

Vandsemb

På Vandsemb var det større avling. Men p.g.a. kraftig gjødsling var nitrogenoverskuddet ikke så mye mindre enn for Høyjord.

Tabell 12. Gjødsling og avling for ulike vekster i 1992.

	Gjødsling kg N/daa	Avling kg N/daa	Balanse kg N/daa
Vårhvete	15,0	9,3	5,7

Nitrogenoverskuddet for vårhvete på Vandsemb (Nes kommune) er 5,7 kg/daa. Her er det 120 daa i feltet.

Nitrogenoverskuddet etter vårkorn var stort i 1992 pga. forsommertørken og de lave avlingene. Jordprøver som blir tatt våren 1993 vil gi en indikasjon på hvor stor del av dette nitrogenet som er tilgjengelig for vekstsesongen 1993.

## Henvisninger

(Denne listen inneholder både henvisninger i teksten og andre rapporter og dokumenter som omhandler de to vassdragene.)

- Aber, J., Nadelhoffer, K. and Melillo, J.M. 1989. Nitrogen saturation in northern forest ecosystems: hypothesis and implications. *Bioscience* 39: 378-386.
- Abrahamsen, J., Pallesen, P.F. og Solbakken, T. 1972. Fylkeskompendium for Rogaland. Om naturvitenskapelige interesser knyttet til uregulerte og "ubetydelig" regulerte vassdrag. Bind I. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Univ. Oslo.
- Abrahamsen, J., Pallesen, P.F. og Solbakken, T. 1972. Fylkeskompendium for Rogaland. Om naturvitenskapelige interesser knyttet til uregulerte og "ubetydelig" regulerte vassdrag. Bind II. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Univ. Oslo.
- Bakke, Å., Tjensvoll, T. og Persson, U. 1991. Kartlegging av lokale luftforurensningskilder i Rogaland, 1990. Presentasjon av foreløpige resultater, mai 1991. Distrikthøgskolen i Rogaland. Rapport.
- Brettum, P. 1976. Resipientundersøkelser i hovedvassdragene i Dalane, Rogaland. Norsk institutt for vannforskning. O - 39/74.
- Eldøy, S. 1981. Fugl i Bjerkreimsvassdraget i Rogaland, med supplerende opplysninger om pattedyr. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Univ. Oslo. Rapport 29.
- Enge, E. 1986. Prøvefiske i Austrumdalsvatn. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1986. Prøvefiske i Stavtjørn. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1986. El.-fiske i tilløpsbekker til Stavtjørn og Austumdalsvann. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1986. Fiskeribiologiske undersøkelser i østre deler av Bjerkreimsvassdraget 1986. Fylkesmannen i Rogaland. Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1986. Prøvefiske i vann i Austrumdalen, juni 1984 - 1986. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1987. Prøvefiske i vann i Austrumdalen, juni 1987. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Enge, E. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Bjerkreimsvassdraget 1987. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernadv. (upubl.).
- Espeland, G. 1988. Drikkevannsforsyning i Holmen/Gjedrem området (Bjerkreim kommune) i relasjon til vannkvaliteten i Svelavatn og Bjerkreimselva. Næringsmiddeltilsynet i Dalane. Rapport.
- Faugli, P.E. 1982. Bjerkreimsvassdraget - En oversikt over de geofaglige forhold. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Univ. Oslo. Rapport 45.

- Faafeng, B., Brettum, P. og Hessen, D. 1990. Regional trofistatus i 355 norske innsjøer. NIVA-rapport 389/90. Norsk institutt for vannforskning.
- Gjessing, E. og Rogne, Å.K.G. 1982. Regionale vann- og snøundersøkelser. Store og små vann i Sør-Norge. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 27/82. NIVA O - 80006-03.
- Henriksen, A. 1979. Regionale undersøkelser av store innsjøers kjemi i Sør-Norge vinteren 1979. SNSF-prosjekt. TN 46/79.
- Holtan, H. 1992. Overvåking av Auluelva i 1991/1992. NIVA-rapport O-92111. Norsk institutt for vannforskning.
- Kjos-Hansen, O. (red.) 1986. Bjerkreim. 137 Bjerkreimsvassdraget. Samlet Plan for vassdrag. Miljøverndep.
- Kjos-Hansen, O. (red.) 1990. Bjerkreim. Videreføringsprosjekt for Bjerkreim. 137 Bjerkreimsvassdraget. Samlet Plan for vassdrag. Miljøverndep.
- Kleven, G. 1991. Forurensningsregnskap for Vestfold. Nærings saltene fosfor og nitrogen. Intern rapport fra Fylkesmannen i Vestfold, Miljøvernavdelingen.
- Molversmyr, Å., Tyvold, T., Sanni, S., Bremnes, T. og Romstad, R. 1990. Bjerkreimsvassdraget. Tilstand og resipientegenskaper. Rogalandsforskning. RF - 39/90.
- Nordseth, K. 1977. Bjerkreimsvassdraget. Befaring for vurdering av fluvialgeomorfologiske og hydrologiske forhold 22.7.1977. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Univ. Oslo (notat).
- NVE 1968. Supplement til hydrologiske undersøkelser i Norge. Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen.
- Pallesen, P.F. og Hauge, K.-O. (red.) 1984. Bjerkreim. 137 Bjerkreimsvassdraget. Samlet Plan for vassdrag. Miljøverndep.
- Sevaldrud, I. og Muniz, I.P. 1980. Sure vann og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974 - 1979. SNSF. IR 77/80.
- Statens forurensningstilsyn. 1991. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1990. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 466/91.
- Statens forurensningstilsyn. 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- Undheim, P. 1981. 10-års verna vassdrag i Vest-Norge. Bjerkreimsvassdraget. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. (upubl.).
- Vagstad, N. og Åstebøl, S.O. 1989. Effekt av ulike tiltak mot landbruksforurensning i Vestfold fylke. Det norske jord- og myrselskap og GEFO.
- Wangen, O.P. 1968. Kvartærgeologiske undersøkelser på Jæren, kartbladene Nærbø og Bjerkreim. Inst. Geologi. Univ. Oslo (Hovedoppgave upubl.).



## **Nitrogen fra fjell til fjord**

**Kjemiske analyseresultater 1992**

# **Kjemiske analyseresultater**

## **Bjerkreimsvassdraget**

**1992**

## 1. Bjerkreimselva, utløp v/ Tengs.

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
105	6,09	3,79	1,48	0,61	3,47	0,31	6,5	2,8	340	506	27,2	1,09	33	21	12		
130	5,60	3,95	1,11	0,66	3,79	0,35	6,8	2,8	410	483	6,4	0,94	55	28	27		
213	5,42	3,75	1,01	0,61	3,67	0,30	6,6	2,7	365	413	0	0,90	75	37	38		1,6
223	5,84	4,27	1,16	0,68	4,27	0,55	7,7	2,8	395	612	13,1	1,07	46	35	11		
302	5,42	3,88	1,04	0,62	3,62	0,34	6,5	3,0	420	479	0	1,12	73	31	42		1,5
315	5,62	3,85	1,02	0,62	3,71	0,31	6,5	2,7	385	435	0	0,86	74	25	49	4	1,4
328	5,54	3,93	1,12	0,63	3,92	0,34	7,6	3,1	390	536	4,1	0,80	54	33	21		
329	5,67	3,34	1,06	0,64	3,73	0,31	7,3	3,1	405	468	1,6	0,82	60	28	32	4	1,5
405	5,96	3,83	1,13	0,66	3,73	0,36	7,0	2,9	435	537	6,4	1,05	50	35	15		
412	5,97	3,72	1,16	0,68	3,67	0,32	6,8	2,8	440	482	2,9	0,78	41	24	17	4	1,6
420	5,80	3,70	1,08	0,64	3,66	0,32	6,7	3,0	385	446	0	0,87	53	30	23		
426	5,57	3,56	1,03	0,61	3,54	0,32	6,4	2,9	380	440	0	0,93	53	23	30		1,4
503	5,57	3,60	0,97	0,59	3,56	0,35	6,5	2,8	370	492	0	1,19	62	22	40		
510	5,35	3,36	0,83	0,51	3,10	0,26	6,2	2,8	320	380	0	0,91	75	19	56	4	1,3
525	5,45	3,23	0,95	0,54	3,16	0,28	5,9	2,5	335	389	1,6	0,78	44	11	33	10	1,3
608	6,25	3,43	1,06	0,57	3,12	0,34	6,1	2,6	370	492	9,8	0,81	20	10	10	4	1,3
705	6,38	3,64	1,27	0,65	3,25	0,38	6,5	2,8	415	518	16,4	0,77	25	20	5	4	1,8
719	6,43	3,93	1,37	0,72	3,8	0,41	6,6	2,8	485	579	42	1,20	24	10	14	4	2
726	6,01	3,59	1,19	0,64	3,56	0,36	6,1	2,8	380	648	27,2	1,20	15	12	3		
802	6,23	3,33	1,02	0,57	3,38	0,27	5,8	2,6	320	396	6,4	0,77	14	11	3	3	1,5
816	5,87	3,73	1,04	0,53	2,97	0,34	5,7	2,7	355	393	0	0,94	38	24	14	3	1,4
826	6,06	3,56	1,11	0,52	3,48	0,37	6,0	2,7	375	567	7,6	1,70	29	11	18		
830	5,80	3,25	1,07	0,55	3,28	0,29	5,8	2,8	360	425	0	1,13	33	25	8	6	1,4
913	5,74	3,20	0,94	0,50	3,04	0,26	5,5	2,6	330	401	0	0,96	44	17	27	4	1,5
920	5,87	3,50	1,09	0,55	3,57	0,47	6,4	2,6	340	686	15,3	1,80	50	24	26		
928	5,57	3,19	0,97	0,52	3,10	0,29	5,6	2,6	335	413	0	1,11	57	36	21	3	1,4
1011	6,31	3,45	1,26	0,63	3,59	0,33	5,8	2,7	443	518	6,4	0,90	32	23	9	3	1,7
1026	6,15	3,30	1,24	0,63	3,54	0,32	6,0	2,9	425	500	9,8	0,87	29	23	6	3	1,8
1031	6,09	3,94	1,35	0,66	4,14	0,46	6,9	3,0	440	610	26,1	1,34	25	22	3		
1109	5,52	3,14	0,90	0,50	3,16	0,25	5,7	2,5	315	401	0	0,93	62	32	30	7	1,4
1115	5,57	3,35	1,10	0,57	3,67	0,29	6,0	2,6	370	455	0	1,00	50	32	18		
1123	5,97	3,43	1,23	0,62	3,69	0,34	5,9	2,9	415	505	4,1	0,89	44	32	12	4	1,7
1207	5,66	3,20	1,05	0,55	3,37	0,28	5,6	2,9	361	440	0	0,90	54	44	10	3	1,5
1221	5,5	3,04	0,92	0,48	3,10	0,24	5,4	2,6	315	395	1,6	0,90	75	28	47	3	1,4

## 10. Eikjevatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
213	6,30	6,13	1,98	1,01	6,27	0,56	11,0	4,1	500	609	32,5	1,45	53	44	9		2,5
302	6,04	5,64	1,92	0,92	5,61	0,55	10,0	3,7	650	743	19,7	1,39	49	37	12		2,1
315	6,20	6,41	2,10	1,02	6,40	0,59	11,5	4,1	600	722	31,4	1,88	46	35	11	12	2,2
329	6,35	6,23	2,08	1,04	6,41	0,51	12,0	4,2	555	636	28,2	1,43	54	38	16	5	2,3
412	6,43	6,14	2,01	1,02	6,41	0,54	12,0	4,3	550	644	26,1	1,32	44	35	9	6	2,3
510	6,40	5,97	2,03	0,97	5,89	0,58	11,2	4,4	530	672	30,4	1,59	45	36	9	8	2,0
525	6,56	5,97	2,19	0,99	6,10	0,59	10,9	4,2	505	644	47,2	1,42	41	28	13	5	2,1
608	6,50	6,15	2,10	0,96	6,20	0,71	10,8	4,5	455	786	40,9	1,61	47	34	13	8	1,8
621	6,53	6,28	2,27	0,99	6,03	0,69	10,8	4,3	440	644	54,6	1,61	32	26	6	11	1,7

**10. Eikjevatn, utløp**

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
705	6,58	6,33	2,22	1,01	6,04	0,57	10,8	4,2	335	578	51,4	1,7	41	31	10	9	1,7
719	6,50	6,19	2,16	0,99	6,35	0,58	11,0	4,2	400	570	64,0	1,9	30	12	18	5	1,7
802	6,75	6,26	2,23	1,04	6,31	0,54	10,9	4,1	385	599	52,5	1,7	25	23	2	2	1,7
816	6,42	6,06	2,20	0,97	5,92	0,58	10,7	4,2	395	561	53,5	2,6	28	15	13	5	1,6
830	6,56	5,25	2,13	0,98	6,06	0,52	10,6	4,1	380	543	43,0	1,5	23	21	2	6	1,5
913	6,47	5,81	2,08	0,96	5,83	0,56	10,4	4,1	405	576	45,1	1,6	19	10	9	5	1,6
928	6,41	5,68	2,09	0,94	5,76	0,59	10,3	4,5	435	654	39,9	1,8	29	22	7	9	1,6
1011	6,54	5,89	2,30	0,99	6,08	0,60	10,2	3,6	513	698	43,0	1,7	29	20	9	10	1,6
1026	6,48	6,06	2,39	1,01	6,05	0,59	10,7	4,2	630	810	46,2	1,7	15	15	0	5	1,8
1109	6,39	5,56	2,10	0,93	5,86	0,52	10,0	4,0	445	600	45,1	1,7	25	23	2	9	1,9
1123	6,31	5,69	2,25	0,99	6,40	0,62	10,4	4,1	487	685	42,0	1,8	32	28	4	9	2
1207	6,28	5,19	2,10	0,90	5,65	0,52	9,30	3,9	472	605	36,7	1,7	37	22	15	6	2
1221	6,24	5,23	2,08	0,88	5,59	0,52	9,50	3,8	465	620	39,9	1,6	43	30	13	7	2,1

**2. Bjerkreimselva v/ Tengesdal**

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,56	3,65	0,99	0,58	3,52	0,31	6,4	2,7	355	413	0	1,08	70	34	36		1,6
302	5,4	3,62	0,95	0,59	3,44	0,31	6,3	2,7	375	491	0	1,09	67	23	44		1,4
315	5,49	3,67	0,95	0,59	3,51	0,29	6,2	2,7	380	435	0	0,91	71	22	49	4	1,4
329	5,69	2,32	1,06	0,63	3,56	0,30	6,9	2,8	420	449	0	0,66	63	28	35	4	1,5
412	5,77	3,38	0,95	0,59	3,38	0,28	6,3	2,7	445	516	0	0,73	56	24	32	5	1,4
510	5,45	3,31	0,79	0,50	2,99	0,25	5,9	2,6	315	372	0	1,11	83	19	64	4	1,3
525	5,38	3,16	0,88	0,50	2,93	0,24	5,5	2,5	315	371	0	0,70	58	11	47	2	1,2
608	6,28	3,31	1,11	0,59	3,07	0,32	6,1	2,6	380	483	7,6	0,81	27	14	13	3	1,5
621	6,29	3,44	1,25	0,62	3,09	0,33	6,2	2,6	400	515	19,7	0,77	32	26	6	5	1,7
705	6,51	3,90	1,47	0,72	3,30	0,42	6,7	2,8	520	629	26,1	0,94	28	20	8	4	2,2
719	6,4	3,63	1,22	0,64	3,51	0,33	6,1	2,7	435	540	33,5	0,80	20	12	8	4	1,8
802	6,12	3,27	0,95	0,54	3,32	0,26	5,9	2,5	320	369	2,9	0,72	25	15	10	3	1,5
816	5,81	3,32	1,02	0,52	2,84	0,29	5,6	2,9	340	452	0	1,50	48	24	24	4	1,4
830	5,66	3,06	0,97	0,51	3,07	0,25	5,8	2,6	330	408	0	0,93	44	25	19	4	1,4
913	5,57	3,09	0,89	0,48	2,88	0,26	5,4	3,0	325	392	0	0,95	62	22	40	4	1,4
928	5,59	3,18	0,96	0,51	2,94	0,28	5,4	2,7	340	429	0	1,11	62	32	30	4	1,8
1011	6,24	3,32	1,19	0,59	3,30	0,32	5,6	2,4	420	492	4,1	0,90	35	28	7	2	1,7
1026	6,15	3,41	1,18	0,60	3,39	0,3	5,8	2,7	420	500	8,7	0,86	29	20	9	3	2,2
1109	5,46	3,02	0,84	0,48	3,02	0,23	5,3	2,5	300	395	0	0,94	67	27	40	9	1,4
1123	6,01	3,56	1,30	0,65	3,79	0,38	6,5	2,8	450	545	8,7	1,01	47	35	12	6	1,7
1207	5,63	3,12	1,01	0,52	3,17	0,27	5,3	2,7	364	455	0	1,1	63	36	27	2	1,5
1221	5,44	2,98	0,90	0,49	3,00	0,24	5,2	2,3	320	390	0	0,85	72	28	44	9	1,4

**3. Bjerkreimselva v/ Gjedrem**

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,61	3,54	0,95	0,57	3,47	0,29	6,3	2,4	325	390	4,1	1,02	75	41	34		1,6
302	5,56	3,68	1,03	0,62	3,64	0,32	6,6	2,7	385	462	0	1,14	67	37	30		1,6
315	5,63	3,69	0,97	0,61	3,63	0,29	6,5	2,6	360	423	0	1,11	64	25	39	4	1,5
329	5,78	3,42	1,04	0,63	3,59	0,29	6,6	2,8	375	431	2,9	0,77	60	28	32	4	1,6
412	5,91	3,45	1,00	0,61	3,54	0,28	6,4	2,6	370	428	2,9	0,78	51	31	20	6	1,6
510	5,64	3,40	0,89	0,54	3,19	0,28	6,3	2,6	340	398	0	0,97	60	26	34	5	1,4

## 3. Bjerkreimselva v/ Gjedrem

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
525	6,12	3,64	1,30	0,66	3,44	0,34	6,2	2,7	410	474	21,8	0,73	31	19	12	3	1,8
608	6,4	3,37	1,15	0,61	3,12	0,29	6,1	2,5	345	416	15,3	0,75	24	14	10	3	1,9
621	6,55	3,70	1,33	0,66	3,29	0,34	6,5	2,6	400	486	26,1	0,69	24	18	6	4	2,3
705	6,61	3,94	1,49	0,74	3,35	0,35	6,4	2,8	460	530	26,1	0,60	18	11	7	4	2,5
719	6,53	4,26	1,55	0,80	4,09	0,41	6,9	2,9	525	642	38,8	0,79	10	10	0	6	2,5
802	6,29	3,38	1,07	0,58	3,58	0,28	5,9	2,5	330	396	16,4	0,72	14	11	3	4	1,6
816	5,86	3,26	1,05	0,51	2,84	0,29	5,7	2,6	325	434	9,8	0,88	35	24	11	4	1,4
830	5,87	3,15	1,06	0,53	3,31	0,29	5,9	2,5	295	401	6,4	1,08	26	17	9	9	1,5
913	5,95	3,23	1,09	0,53	3,05	0,32	5,6	2,6	330	428	4,1	1,30	44	26	18	10	1,5
928	5,85	3,27	1,08	0,55	3,16	0,33	5,7	2,7	360	455	2,9	1,35	47	36	11	6	1,5
1011	6,32	3,44	1,28	0,63	3,48	0,33	5,7	2,5	425	489	12,0	0,90	35	28	7	3	1,8
1026	6,15	2,97	1,13	0,58	3,39	0,28	5,9	2,6	385	450	7,6	0,88	33	23	10	4	2,3
1109	5,73	3,10	0,98	0,52	3,17	0,27	5,5	2,5	305	395	5,3	1,04	47	32	15	7	1,5
1122	5,95	3,21	1,10	0,58	3,49	0,28	5,8	2,8	351	435	2,9	0,93	44	32	12	5	1,6
1207	5,77	3,04	1,03	0,52	3,18	0,26	5,4	2,5	326	425	2,9	0,90	49	22	27	4	1,5
1222	5,7	2,90	0,94	0,49	3,01	0,24	5,1	2,3	310	395	6,4	1,00	46	28	18	4	2,6

## 11. Skjevelandsåna v/Vikeså

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,88	4,89	1,38	0,84	5,00	0,41	9,1	3,1	415	501	9,8	1,32	86	58	28		1,9
302	5,76	4,53	1,27	0,79	4,60	0,41	8,4	3,3	460	560	0	1,41	70	47	23		1,7
315	5,96	4,94	1,41	0,86	4,85	0,44	8,5	3,5	550	638	9,8	1,37	69	50	19	5	1,9
329	6,09	4,10	1,45	0,86	4,67	0,43	8,5	3,4	570	642	15,3	1,29	65	35	30	5	2,1
412	6,47	5,08	1,73	0,97	5,01	0,47	9,0	3,5	655	702	21,8	0,91	51	39	12	4	2,5
510	6,13	4,41	1,35	0,77	4,15	0,42	7,8	3,6	475	581	9,8	1,38	45	33	12	6	1,8
525	6,49	4,67	1,72	0,85	4,43	0,47	8,0	3,8	525	617	34,6	1,11	35	23	12	4	2,3
608	6,88	5,21	2,21	1,05	4,64	0,50	8,5	3,6	590	708	72,3	1,12	20	11	9	3	3,3
621	6,97	5,77	2,66	1,16	4,98	0,54	9,0	3,5	695	780	102	0,99	24	13	11	3	4,2
705	6,91	6,26	2,97	1,29	4,99	0,59	9,3	3,6	885	941	114	1,08	21	10	11	3	5,0
719	6,83	5,58	2,39	1,19	5,11	0,53	8,6	3,6	585	683	107	1,60	12	11	1	5	3,4
802	6,76	4,89	1,92	0,98	4,66	0,45	7,8	3,4	400	513	56,7	1,40	18	15	3	4	2,1
816	6,27	4,21	1,52	0,74	3,58	0,45	6,9	3,4	360	516	20,0	2,80	38	33	5	6	1,6
830	6,32	3,84	1,50	0,75	4,07	0,37	6,9	3,5	335	464	19,7	1,50	33	29	4	6	1,4
913	6,19	2,63	1,34	0,67	3,45	0,54	6,1	3,1	310	500	21,8	2,20	40	30	10	14	1,5
928	6,28	3,87	1,39	0,70	3,54	0,43	6,4	3,5	400	524	14,2	1,60	47	44	3	6	1,5
1011	6,47	4,30	1,75	0,83	4,24	0,45	6,8	3,0	506	621	30,4	1,40	29	28	1	3	2,1
1026	6,42	4,19	1,61	0,81	4,07	0,40	6,9	3,4	490	590	26,1	1,33	37	28	9	3	2,1
1109	6,25	3,69	1,33	0,70	3,77	0,39	6,4	3,2	375	495	16,4	1,51	55	44	11	5	1,7
1122	6,20	3,73	1,38	0,71	4,05	0,38	6,6	3,3	386	505	15,3	1,40	47	42	5	4	1,8
1208	6,07	3,67	1,39	0,68	3,74	0,35	6,4	3,1	414	530	15,3	1,30	49	32	17	4	1,7
1222	6,03	3,71	1,40	0,69	3,79	0,36	6,6	3,0	440	545	18,6	1,20	53	47	6	5	1,8

## 17. Høylandsåna

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
217	4,85	3,06	0,39	0,35	2,44	0,11	4,7	2,2	260	320		1,07	155	11	144		0,7
302	4,67	3,34	0,30	0,38	2,60	0,14	4,7	2,3	395	509		1,07	173	23	150		0,7
316	4,67	3,50	0,28	0,37	2,65	0,13	4,6	2,3	370	459		0,84	175	15	160	2	0,7

## 17. Høylandsåna

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
330	4,64	3,53	0,32	0,39	2,73	0,12	5,2	2,5	385	443		0,79	188	18	170	1	0,8
412	4,65	3,24	0,22	0,35	2,45	0,17	4,5	2,5	365	500		0,93	150	21	129	9	0,6
511	4,83	2,88	0,24	0,39	2,07	0,11	4,2	2,0	250	308		0,85	138	15	123	2	0,7
525	4,70	2,52	0,25	0,26	1,94	0,10	3,8	1,8	230	296		0,78	102	10	92	2	0,5
608	4,71	2,92	0,33	0,31	2,10	0,13	4,1	2,0	350	420		0,65	113	10	103	3	0,7
622	4,80	2,66	0,33	0,29	1,98	0,10	4,0	1,8	255	308		0,65	95	11	84	1	0,6
705	4,81	3,00	0,36	0,32	2,16	0,13	4,2	2,0	360	422		0,52	103	10	93	3	0,7
719	4,81	2,16	0,17	0,20	1,60	0,07	2,9	1,7	138	201		1,20	80	12	68	2	0,5
803	4,75	2,45	0,27	0,25	1,83	0,08	3,2	1,9	185	221		0,95	85	11	74	1	0,6
813	4,70	2,11	0,25	0,26	1,92	0,10	3,9	1,9	113	179		1,61	149	34	115	1	0,9
816	4,77	2,31	0,26	0,22	1,50	0,07	2,8	2,1	125	215		2,00	116	36	80	2	0,8
830	4,70	1,85	0,31	0,26	1,92	0,10	3,3	2,2	165	260		1,26	118	11	107	9	0,6
927	4,67	2,70	0,42	0,26	1,88	0,10	3,5	1,9	235	291		1,08	132	17	115	1	0,6
1011	4,73	2,55	0,34	0,28	1,98	0,09	3,6	2,1	237	318		1,10	128	20	108	2	0,7
1026	4,81	2,39	0,35	0,32	2,12	0,12	3,9	2,2	275	415		0,75	150	20	130	3	1
1108	4,72	2,56	0,25	0,27	2,08	0,08	3,8	2,0	225	290		0,87	138	32	106	1	0,7
1122	4,74	2,62	0,29	0,30	2,25	0,08	3,7	2,2	239	300		0,76	145	20	125	2	0,8
1206	4,76	2,57	0,27	0,28	2,15	0,09	3,7	2,0	226	290		0,80	123	81	42	1	0,7
1220	4,76	2,63	0,25	0,28	2,18	0,09	3,8	1,8	220	295		0,83	136	28	108	2	0,6

## 16 Ørsdalselva

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
217	5,05	2,77	0,41	0,37	2,47	0,19	4,6	2,2	215	285		1,33	96	35	61		1,4
302	4,84	3,36	0,49	0,40	2,74	0,20	5,1	2,2	275	356		1,07	118	23	95		1,1
315	4,95	3,35	0,57	0,44	3,04	0,21	5,3	2,3	290	371		0,94	115	22	93	3	1,2
329	4,92	3,20	0,62	0,43	2,87	0,19	5,5	2,4	270	312		1,06	96	18	78	2	1,4
412	4,79	2,82	0,31	0,32	2,41	0,15	4,5	2,1	215	287		1,56	126	48	78	3	1
510	4,88	2,66	0,35	0,29	2,18	0,14	4,3	2,0	185	240		1,51	104	28	76	4	0,9
524	4,91	2,04	0,34	0,23	1,81	0,14	3,4	1,4	160	230		0,99	72	14	58	2	0,6
608	5,03	2,15	0,47	0,26	1,84	0,14	3,4	1,7	190	260		0,73	53	11	42	3	0,4
705	5,05	2,20	0,46	0,25	1,85	0,13	3,3	1,9	180	250		0,73	50	11	39	3	1,3
719	5,07	2,21	0,45	0,26	1,86	0,12	3,2	2,3	133	222		1,70	80	30	50	4	0,7
802	4,86	2,35	0,44	0,27	1,62	0,11	2,9	2,1	175	266		1,50	83	28	55	2	0,6
813	4,86	2,36	0,43	0,27	1,90	0,12	3,4	1,8	114	210		2,00	104	45	59	5	0,9
816	4,99	2,20	0,50	0,25	1,67	0,16	3,1	2,0	145	257		2,20	78	37	41	4	0,7
830	4,91	1,85	0,40	0,24	1,82	0,08	3,0	1,9	114	188		1,60	118	32	86	2	0,6
927	4,84	2,27	0,42	0,25	1,77	0,16	3,2	2,0	155	257		1,60	94	41	53	2	0,7
1011	5,19	2,21	0,60	0,31	2,00	0,16	3,3	2,1	171	285		1,70	78	39	39	3	0,7
1026	5,42	2,16	0,77	0,35	2,20	0,15	3,5	2,4	240	315	0	1,23	66	35	31	1	1,2
1108	4,91	2,07	0,33	0,23	1,80	0,12	3,2	1,8	140	250		1,39	98	44	54	2	0,9
1122	5,15	2,18	0,60	0,32	2,16	0,14	3,3	2,7	213	285		1,10	84	32	52	5	1,4
1206	4,90	2,17	0,47	0,25	1,82	0,12	3,0	1,9	190	260		1,00	79	55	24	2	0,9
1220	4,93	2,38	0,40	0,27	1,98	0,14	3,3	1,7	195	295		1,00	91	32	59	3	0,8

## 15. Austrumsdalsvatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
217	4,93	3,17	0,39	0,42	2,76	0,18	5,3	2,3	240	297		1	115	20	95		0,9
302	4,89	3,17	0,51	0,41	2,79	0,17	5,2	2,3	240	311		1,16	113	23	90		1

## 15. Austrumsdalsvatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
315	4,94	3,23	0,53	0,42	2,9	0,19	5	2,2	235	296		0,94	117	18	99	3	0,9
329	5,01	3,11	0,54	0,42	2,83	0,18	5,3	2,2	245	300		1,16	104	22	82	2	0,9
412	4,91	3,10	0,51	0,40	2,85	0,16	5,3	2,7	230	281		0,86	121	20	101	3	0,9
510	4,92	3,11	0,48	0,38	2,67	0,16	5,3	2,3	235	281		0,97	117	19	98	4	0,9
525	4,94	2,91	0,55	0,39	2,71	0,16	5,1	2,1	225	279		0,79	105	14	91	2	0,8
608	4,94	2,84	0,53	0,37	2,59	0,16	5,0	2,2	195	263		0,82	97	11	86	2	0,2
621	4,97	2,91	0,52	0,36	2,55	0,18	5,1	2,2	205	276		0,73	98	10	88	2	0,5
705	4,96	2,90	0,51	0,36	2,51	0,16	5,0	2,1	200	294		0,88	78	10	68	2	0,2
719	4,94	2,94	0,44	0,35	2,70	0,15	5,0	2,1	215	258		0,81	95	11	84	2	0,6
802	4,93	2,91	0,53	0,37	2,64	0,15	4,9	2,2	205	300		0,91	91	11	80	1	0,9
816	4,94	2,80	0,53	0,33	2,38	0,14	4,6	2,3	170	258		1,51	110	41	69	2	1,1
830	4,95	2,71	0,55	0,35	2,70	0,13	4,9	2,2	180	252		1,21	102	19	83	2	1,0
913	4,98	2,75	0,55	0,35	2,55	0,13	4,7	2,2	165	236		1,50	115	34	81	2	1,1
928	5,04	2,63	0,55	0,34	2,41	0,15	4,5	2,1	195	255		1,11	97	28	69	2	0,9
1011	5,02	2,69	0,55	0,35	2,69	0,14	4,5	2,2	191	240		1,10	104	23	81	1	0,8
1026	5,06	2,70	0,57	0,35	2,55	0,14	4,8	2,2	195	270		0,98	98	28	70	1	0,9
1109	4,99	2,73	0,55	0,37	2,64	0,15	4,8	2,2	220	285		0,94	109	32	77	5	1,0
1122	5,07	2,73	0,59	0,40	2,80	0,20	4,8	2,3	234	310		0,90	100	23	77	3	1,1
1207	4,99	2,27	0,56	0,34	2,42	0,15	4,2	2,1	222	300		1,00	84	63	21	2	1,0
1222	5,02	2,61	0,53	0,34	2,45	0,14	4,5	2,1	205	270		1,13	91	32	59	2	1,0

## 4. Hofreistevatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,28	3,21	0,78	0,48	3,05	0,23	5,6	2,2	280	332		0,85	86	26	60		1,3
302	5,40	3,13	0,88	0,51	3,09	0,28	5,6	2,5	325	395	0	0,96	73	23	50		1,3
315	5,31	3,28	0,80	0,50	3,16	0,25	5,5	2,4	295	354	0	0,74	79	15	64	3	1,3
329	5,27	2,80	0,77	0,51	3,10	0,23	5,8	2,5	300	336		0,74	73	18	55	3	1,3
412	5,26	3,14	0,74	0,48	3,06	0,22	5,7	2,8	265	321		0,73	79	12	67	3	1,2
510	5,36	3,17	0,76	0,47	2,92	0,25	5,5	2,5	295	359	0	0,84	73	15	58	5	1,3
525	5,25	3,00	0,77	0,46	2,94	0,26	5,5	2,3	275	357		0,75	69	10	59	3	1,2
608	5,26	2,99	0,75	0,45	2,84	0,23	5,6	2,4	265	323		0,63	61	11	50	3	1,2
705	5,45	3,11	0,79	0,46	2,76	0,23	5,5	2,3	285	339	0	0,51	44	15	29	2	1,2
719	5,44	3,02	0,71	0,45	3,07	0,22	5,7	2,3	280	326	1,6	0,52	50	11	39	4	1,1
802	5,29	2,98	0,77	0,46	2,95	0,22	5,5	2,2	260	311		0,64	47	11	36	1	1,1
816	5,31	3,00	0,81	0,43	2,63	0,22	5,4	2,4	260	333	0	0,78	54	15	39	2	1,2
830	5,36	2,91	0,84	0,45	2,93	0,22	5,5	2,5	260	320	0	0,78	47	21	26	3	1,1
913	5,43	2,90	0,81	0,43	2,74	0,23	5,1	2,3	255	327	0	1,04	62	22	40	4	1,2
928	5,36	2,86	0,76	0,43	2,71	0,21	5,1	2,4	265	324	0	0,86	65	28	37	5	1,2
1011	5,44	2,93	0,86	0,46	3,07	0,23	5,2	2,3	298	356	0	0,80	60	23	37	2	1,3
1026	5,44	2,90	0,81	0,450	2,89	0,21	5,2	2,4	275	355	0	0,79	60	23	37	2	1,3
1109	5,34	2,93	0,78	0,46	2,98	0,21	5,4	2,3	270	335	0	0,71	59	23	36	5	1,3
1122	5,46	2,97	0,93	0,50	3,14	0,26	5,3	2,6	322	395	0	0,76	57	23	34	4	1,5
1207	5,30	2,82	0,80	0,44	2,88	0,21	5,1	2,4	265	340	0	0,80	60	32	28	2	1,3
1222	5,37	2,74	0,77	0,42	2,77	0,20	4,8	2,3	260	335	0	0,93	67	28	39	3	1,3

## 14. Ørdsdalsvatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	4,95	3,25	0,58	0,43	2,81	0,18	5,2	2,5	240	293		0,86	127	20	107		1,2

## 14 Ørsdalsvatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
302	4,94	3,19	0,57	0,45	2,84	0,19	5,2	2,2	250	311		0,96	100	19	81		1,2
315	4,92	3,27	0,55	0,43	2,86	0,17	5,0	2,4	240	290		0,88	122	15	107	3	1,0
329	4,91	3,19	0,55	0,44	2,80	0,17	5,2	2,5	245	294		0,76	117	14	103	2	1,0
412	4,92	3,12	0,54	0,42	2,77	0,17	5,1	2,5	240	287		0,70	126	12	114	2	1,0
510	5,01	3,12	0,52	0,41	2,65	0,17	5,0	2,5	250	308		1,02	125	15	110	4	1,1
525	4,91	3,02	0,55	0,40	2,64	0,17	5,0	2,3	240	293		0,76	122	10	112	2	1,1
608	4,93	2,89	0,53	0,38	2,50	0,18	5,1	2,4	220	297		0,83	119	11	108	4	1,0
705	4,97	2,94	0,49	0,37	2,46	0,21	5,0	2,4	235	335		0,76	108	11	97	2	1,0
719	4,93	2,95	0,52	0,36	2,54	0,17	4,9	2,2	240	293		0,73	108	11	97	2	1,0
802	4,95	3,04	0,55	0,39	2,69	0,16	4,9	2,3	230	267		0,82	99	11	88	2	1,1
816	4,97	2,94	0,59	0,38	2,38	0,16	4,8	2,4	220	296		0,92	102	15	87	2	1,1
830	4,95	2,80	0,52	0,37	2,65	0,15	4,9	2,3	220	320		0,91	104	10	94	2	1,1
913	4,99	2,73	0,53	0,37	2,45	0,15	4,6	2,4	210	275		0,91	106	11	95	2	1,2
928	4,97	2,79	0,51	0,37	2,48	0,15	4,7	2,4	210	282		0,92	113	17	96	2	1,1
1011	4,96	2,86	0,53	0,37	2,68	0,16	4,6	2,3	224	287		0,90	115	20	95	1	1,0
1026	4,97	2,82	0,52	0,37	2,59	0,14	4,7	2,4	220	295		0,88	114	23	91	1	1,0
1109	4,95	2,83	0,53	0,38	2,68	0,15	4,8	2,2	215	305		0,80	124	27	97	4	1,2
1122	5,04	2,84	0,59	0,42	2,84	0,16	4,9	2,5	229	300		0,75	114	20	94	3	1,2
1207	4,98	2,93	0,58	0,41	2,80	0,17	4,9	2,5	233	315		0,79	106	66	40	3	1,2
1221	4,96	2,87	0,54	0,39	2,67	0,15	5,0	2,5	230	295		0,80	113	22	91	2	1,2

## 32. Skogsbekk v/ Høgmoen (delfelt 4)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	4,97	4,10	0,50	0,57	4,23	0,20	7,1	3,2	57	95		1,38	228	72	156		2,5
302	4,93	4,18	0,53	0,60	4,41	0,23	7,5	3,4	100	168		1,41	219	62	157		2,3
315	5,83	4,42	1,04	0,76	4,92	0,26	7,8	3,7	116	141	16,4	0,69	79	39	40	2	4,0
329	5,58	4,15	0,85	0,70	4,59	0,21	8,2	3,6	80	96	6,4	0,73	91	46	45	1	3,7
412	5,36	4,21	0,83	0,67	4,61	0,23	8,4	3,8	128	161	0	0,73	82	35	47	2	3,8
510	5,37	3,94	0,70	0,58	4,13	0,24	7,3	3,8	71	110	0	1,09	94	40	54	2	3,3
525	5,15	3,91	0,65	0,55	4,37	0,18	7,6	3,5	26	77		1,05	116	30	86	2	3,5
802	5,01	3,94	0,53	0,50	4,59	0,08	7,0	3,7	19	86		1,50	128	45	83	1	4,0
816	4,97	3,78	0,42	0,43	4,05	0,10	6,3	3,8	20	123		3,40	207	112	95	2	3,2
830	4,92	3,83	0,38	0,42	4,40	0,09	6,7	3,8	8	78		2,20	192	81	111	2	3,4
913	4,87	3,87	0,42	0,45	4,17	0,14	6,8	3,3	19	101		3,00	217	99	118	3	3,0
928	5,24	3,90	0,69	0,53	4,50	0,18	7,1	3,8	66	134		1,43	118	52	66	2	3,9
1011	5,43	3,80	0,67	0,55	4,91	0,16	7,7	3,6	51	113	0	1,30	162	55	107	1	4,1
1026	5,20	3,09	0,52	0,51	4,68	0,13	7,3	3,9	32	93		1,49	142	61	81	1	3,8
1109	5,22	3,66	0,64	0,51	4,33	0,18	6,8	3,8	76	128		1,37	135	68	67		3,4
1122	5,10	3,55	0,51	0,50	4,39	0,13	6,4	4,1	40	100		1,60	179	72	107	1	3,1
1207	5,08	2,42	0,43	0,39	3,44	0,12	4,9	3,2	34	89		1,50	145	102	43	1	2,4
1222	5,46	3,64	0,84	0,60	4,16	0,20	7,1	3,8	73	105	10,9	0,84	94	44	50	1	3,7

## 30. Bekk til Longavatn (delfelt 1)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	4,82	6,70	1,20	0,90	6,98	0,32	12,4	4,0	415	495		1,83	186	48	138		1,8
302	4,78	6,51	1,16	0,90	6,75	0,37	12,0	4,1	500	608		1,59	184	44	140		1,4
315	4,71	6,81	1,06	0,90	6,99	0,35	12,0	4,3	540	638		1,51	214	35	179	3	1,3
329	4,80	5,32	0,93	0,76	5,98	0,29	10,5	4,0	395	461		1,62	149	35	114	2	0,9



## 30. Bekk til Longavatn (delfelt 1)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
412	4,93	5,53	1,00	0,76	5,95	0,33	10,5	4,3	340	440		1,59	121	31	90	3	0,5
510	4,91	5,24	1,02	0,72	5,18	0,32	9,2	3,9	490	608		1,71	128	33	95	5	0,6
525	5,05	4,85	0,97	0,59	5,47	0,4	9,5	3,6	154	288		1,85	80	30	50	3	0,5
719	5,08	4,99	1,01	0,64	5,56	0,22	8,9	4,4	305	450		2,80	92	46	46	5	3,2
802	4,97	5,30	0,95	0,69	5,94	0,14	9,6	4,5	68	216		2,40	93	28	65	4	0,6
816	4,95	4,90	0,96	0,63	4,73	0,25	8,7	4,1	128	288		2,90	105	45	60	3	1,1
830	5,05	4,73	0,95	0,62	5,24	0,25	9,1	3,9	82	231		2,40	96	41	55	3	1,2
913	5,07	4,73	1,03	0,63	4,81	0,33	8,7	3,7	180	324		2,50	101	39	62	3	1,3
928	5,04	4,57	1,04	0,60	4,53	0,45	8,1	3,9	245	386		2,50	115	55	60	4	1,5
1011	5,25	4,70	1,19	0,69	5,45	0,37	9,1	4,0	193	324		2,10	84	45	39	2	1,5
1026	5,21	3,56	1,07	0,66	4,95	0,35	8,4	4,3	190	340		2,11	106	52	54	2	1,7
1109	5,02	4,31	0,96	0,61	4,67	0,31	7,8	3,9	280	415		2,38	135	71	64	2	1,7
1123	5,02	3,86	0,81	0,56	4,34	0,18	6,9	3,5	217	325		1,70	122	55	67	2	1,5
1207	4,94	4,06	0,88	0,58	4,41	0,22	7,0	3,4	275	390		1,90	117	75	42	2	1,5
1221	4,94	4,43	0,95	0,64	4,71	0,22	8,2	3,7	295	385		1,80	147	58	89	2	1,6

## 36 Jordbruksbekk v/Øygard (delfelt 5)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,63	3,79	1,04	0,57	3,93	0,35	6,8	3,1	205	264	7,6	1,13	81	53	28		2
302	5,68	3,58	1,03	0,54	3,68	0,38	6,2	3,3	210	284	0	1,38	73	47	26		1,6
315	6,06	4,55	1,57	0,74	4,38	0,56	7,6	3,2	415	465	18,6	1,26	56	39	17	2	2,8
329	6,25	4,34	1,62	0,73	4,03	0,52	7,5	3,4	435	474	26,1	1,00	47	33	14	1	3,0
412	6,34	4,69	1,94	0,79	4,33	0,63	7,8	3,6	440	525	38,8	1,63	47	35	12	3	2,9
510	6,18	3,92	1,44	0,59	3,65	0,41	7,0	3,4	260	332	15,3	1,37	48	36	12	2	2,1
525	6,60	4,66	2,19	0,75	4,24	0,60	7,7	2,9	540	659	54,6	1,56	40	30	10	4	3,4
608	6,58	5,15	2,62	0,88	4,41	0,70	8,5	2,8	710	906	74,4	2,11	34	26	8	8	4,3
621	6,67	5,60	3,02	0,95	4,42	0,85	8,7	2,8	925	1090	89,9	3,20	42	35	7	8	4,7
705	6,77	6,29	3,37	1,04	4,62	1,07	9,2	2,5	1135	1320	100	2,70	44	31	13	6	5,8
719	6,54	4,71	2,40	0,87	4,22	0,49	7,5	2,4	495	740	85,8	4,90	63	57	6	13	2,9
802	6,44	4,20	1,80	0,74	4,10	0,37	6,8	2,7	360	483	47,2	2,50	50	45	5	3	3,3
816	5,92	3,40	1,43	0,51	3,06	0,25	5,3	2,9	285	435	26,1	3,20	72	67	5	5	2,0
830	5,92	3,44	1,29	0,48	3,47	0,28	5,9	2,8	305	407	10,9	2,00	68	57	11	3	1,9
913	5,84	2,92	1,07	0,40	2,75	0,49	4,9	2,5	159	359	10,9	2,90	73	57	16	21	1,4
928	6,18	4,11	2,05	0,63	3,46	0,56	5,8	3,0	835	933	34,6	1,80	50	47	3	2	3,0
1011	6,18	4,95	2,71	0,81	4,35	0,69	6,9	2,5	1235	1320	36,7	1,50	29	28	1	2	4,1
1026	6,33	4,85	2,61	0,81	4,21	0,59	6,6	3,5	1280	1350	60,8	1,74	33	28	5	2	4,7
1109	6,14	3,87	1,90	0,60	3,59	0,43	5,7	3,3	765	810	21,8	1,33	55	47	8	2	2,9
1122	6,11	3,69	1,84	0,62	3,55	0,41	5,4	3,2	711	770	18,6	1,00	44	35	9	3	3,0
1207	5,95	3,85	2,01	0,64	3,61	0,48	6,1	3,2	654	740	24,0	1,20	45	28	17	1	2,8
1222	6,02	4,04	2,14	0,70	3,74	0,54	6,7	3,4	750	795	29,3	0,91	37	32	5	2	3,4

## 37. Jordbruksbekk v/ Solvang (Delfelt 5)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	6,33	4,97	2,16	0,88	4,22	0,80	7,3	3,5	700	776	51,4	1,44	73	58	15		3,4
302	6,21	4,49	2,00	0,81	3,91	0,79	6,7	3,7	650	735	39,9	1,4	56	44	12		2,7
315	6,53	6,74	3,47	1,32	4,95	1,14	8,6	3,9	1300	1349	96,1	0,99	44	32	12	4	5,3
329	6,57	6,64	3,75	1,4	4,69	1,15	8,7	4,1	1420	1420	109,6	0,88	42	22	20	3	5,9
412	6,43	6,67	3,71	1,39	4,83	1,16	8,9	3,8	1205	1280	119,9	1,44	41	31	10	6	5,8

## 37. Jordbruksbekk v/ Solvang (Delfelt 5)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
510	6,36	5,67	3,03	1,07	4,15	0,91	8,2	3,8	895	1000	89,9	1,35	36	26	10	7	4,3
525	6,51	7,14	4,76	1,55	4,87	1,21	8,8	4,1	1380	1510	181,5	1,20	17	10	7	5	7,8
608	6,54	7,91	5,26	1,76	5,07	1,17	9,3	3,7	1580	1640	215,3	1,20	17	10	7	6	8,8
621	6,72	5,59	5,75	1,81	5,11	1,11	9,4	3,6	1600	1750	238,8	1,22	12	10	2	6	9,3
705	6,77	8,85	6,03	1,97	5,19	1,19	9,7	3,7	1825	1940	260,2	0,89	10	10	0	4	11,5
719	6,51	7,22	4,54	1,46	4,84	1,46	8,9	3,7	1475	1970	155,9	5,80	50	40	10	22	4,9
802	6,48	6,78	4,16	1,45	4,92	0,92	8,2	3,5	1250	1320	152,8	2,30	25	20	5	6	6,7
816	6,29	4,78	2,85	0,84	3,37	0,86	6,1	3,3	700	969	83,7	5,60	78	74	4	21	2,6
830	6,15	5,00	2,77	0,86	3,97	0,95	7,0	3,2	955	1139	60,8	2,60	60	52	8	24	3,0
913	6,09	3,49	1,92	0,64	2,98	0,82	5,0	2,5	380	797	39,9	4,40	70	61	9	101	1,7
928	6,38	6,55	4,09	1,24	4,31	1,29	7,6	4,2	1780	1750	118,8	1,80	43	36	7	5	5,2
1011	6,71	7,43	5,11	1,54	5,28	1,45	8,3	6,0	1935	2245	146,6	2,10	29	23	6	6	7,1
1026	6,66	6,58	4,53	1,46	4,92	1,27	8,3	4,2	1750	2040	150,7	1,63	25	20	5	5	6,9
1109	6,75	5,55	3,50	1,10	4,01	1,15	6,7	3,7	1215	1415	113,7	2,10	32	27	5	26	5,0
1122	6,37	5,28	3,21	1,02	4,37	1,02	7,2	3,8	1098	1265	83,7	1,80	47	39	8	13	3,7
1207	6,21	4,60	2,94	0,86	3,49	0,85	6,2	3,3	933	1090	68,1	1,70	43	28	15	23	2,8
1222	6,28	6,53	4,43	1,34	4,52	1,26	7,9	4,1	1825	735	114,7	1,10	46	41	5	4	6,0

## 5. Byrkjeldsvatn, utløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
213	5,39	3,24	0,80	0,49	3,09	0,25	5,7	2,2	275	332	0	0,82	75	23	52		1,4
302	5,36	3,11	0,75	0,47	3,02	0,23	5,6	2,3	270	333	0	0,80	73	15	58		1,2
315	5,43	3,18	0,74	0,47	3,08	0,22	5,4	2,3	260	324	0	0,75	71	15	56	4	1,2
329	5,48	3,14	0,77	0,49	3,06	0,22	6,0	2,4	280	324	0	0,73	60	14	46	3	1,2
412	5,41	3,13	0,77	0,48	3,00	0,24	5,6	2,8	280	309	0	0,68	69	12	57	4	1,2
510	5,35	2,99	0,69	0,43	2,83	0,22	5,6	2,4	255	314	0	0,78	62	11	51	4	1,1
525	5,52	2,92	0,79	0,45	2,88	0,24	5,5	2,2	275	336	0	0,71	53	11	42	3	1,2
608	5,72	3,05	0,84	0,48	2,95	0,26	5,8	2,4	280	357	0	0,64	34	11	23	3	1,2
621	5,71	3,00	0,88	0,47	2,87	0,26	5,6	2,3	290	330	0	0,52	38	11	27	2	1,2
719	5,68	3,06	0,77	0,46	3,07	0,23	5,6	2,3	290	335	1,6	0,51	15	10	5	2	1,1
802	5,74	3,00	0,86	0,47	3,04	0,23	5,6	2,3	285	342	0	0,67	25	11	14	2	1,1
816	5,78	3,04	0,89	0,46	2,70	0,25	5,5	2,2	275	365	0	0,74	35	21	14	3	1,2
830	5,63	2,97	0,82	0,45	3,06	0,23	5,3	2,3	280	347	0	0,88	44	25	19	4	1,4
913	5,53	2,96	0,84	0,45	2,83	0,23	5,2	2,4	275	333	0	0,85	37	11	26	3	1,3
928	5,81	2,97	0,87	0,46	2,87	0,25	5,3	2,6	290	368	0	0,85	33	17	16	3	1,2
1011	5,82	3,10	0,91	0,47	3,15	0,25	5,3	2,4	290	369	0	0,80	46	28	18	2	1,4
1026	5,82	2,68	0,85	0,47	3,04	0,23	5,5	2,4	290	375	6,4	0,83	46	23	23	2	1,3
1109	5,61	2,87	0,83	0,45	2,93	0,22	5,3	2,5	275	335	0	0,89	47	23	24	5	1,4
1122	5,65	2,86	0,85	0,48	3,10	0,23	5,3	2,5	281	355	0	0,74	55	20	35	2	1,3
1207	5,65	2,81	0,85	0,44	2,90	0,24	5,4	2,5	275	355	0	0,80	45	17	28	3	1,3
1222	5,57	2,56	0,78	0,41	2,70	0,20	5,0	2,5	245		0	0,88	50	22	28	4	1,3

## 12. Skjevelandsåna før samløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
518	6,23	4,09	1,33	0,72	3,81	0,39	7,2	3,2	425	503	27,2	1,50	36	29	7	7	1,9
525	6,81	4,71	2,27	0,96	4,16	0,50	7,3	3,7	740	809	67,1	1,03	31	19	12	4	3,7
608	6,85	5,38	2,80	1,15	4,36	0,49	7,7	3,6	905	1010	95,1	1,01	20	10	10	3	4,6
621	7,04	6,30	3,90	1,43	4,70	0,59	8,2	3,7	1360	1410	146,6	0,77	20	10	10	3	6,9

## 12. Skjevelandsåna før samløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
705	7,10	7,44	4,95	1,76	4,87	0,66	8,6	3,6	1750	1790	187,6	0,82	18	10	8	3	7,9
719	6,97	6,14	3,45	1,39	4,72	0,56	7,7	3,7	1125	1210	148,7	1,40	15	M 10	5	4	6,0
802	6,72	4,60	1,98	0,92	4,16	0,42	7,1	3,3	430	587	60,8	1,30	14	11	3	5	2,4
816	6,37	3,99	1,58	0,72	3,36	0,42	6,4	3,7	345	476	33,5	2,00	38	33	5	7	1,6
830	6,41	3,86	1,51	0,71	3,84	0,36	6,4	3,3	305	443	29,3	1,70	37	33	4	7	1,8
913	6,23	3,30	1,38	0,64	3,16	0,54	5,7	2,9	290	644	24,0	3,10	47	39	8	67	1,7
928	6,32	3,71	1,48	0,69	3,33	0,41	6,0	3,6	385	525	28,2	1,80	45	41	4	6	1,9
1011	6,79	4,40	2,01	0,87	4,05	0,44	6,3	2,8	599	711	50,4	1,40	37	28	9	6	3,3
1026	6,47	4,20	1,86	0,84	3,96	0,4	6,4	3,3	590	695	53,5	1,38	43	32	11	5	3,0
1109	6,36	3,61	1,47	0,68	3,58	0,39	5,9	3,3	400	530	29,3	1,71	57	51	6	8	2,2
1122	6,34	3,48	1,50	0,71	3,52	0,39	5,5	3,0	410	540	27,2	1,50	55	45	10	7	2,2
1207	6,25	3,46	1,56	0,70	3,38	0,35	5,3	2,9	472	600	27,2	1,40	50	41	9	6	2,3
1222	6,25	3,63	1,64	0,71	3,35	0,38	5,8	2,9	525	630	33,5	1,20	50	44	6	5	2,9

## 13. Storsheiåna før samløp

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
518	6,03	4,45	1,25	0,76	4,36	0,44	8,1	3,3	505	615	10,9	1,27	39	33	6	8	1,7
525	6,44	4,58	1,54	0,83	4,59	0,48	8,3	3,3	455	548	24,0	1,16	31	23	8	4	1,8
608	6,79	5,04	1,75	0,95	4,87	0,51	9,0	3,5	350	500	53,5	1,17	27	19	8	8	2,2
621	6,89	5,26	1,96	1,02	5,01	0,51	9,5	3,4	330	425	74,4	1,04	32	18	14	3	2,6
719	6,93	5,44	1,96	1,11	5,43	0,51	9,1	3,4	335	464	95,1	1,70	20	11	9	4	2,4
802	6,75	5,02	1,82	0,99	4,93	0,46	8,3	3,4	380	519	54,6	1,30	18	11	7	3	1,8
816	6,3	4,31	1,45	0,76	3,79	0,42	7,4	3,4	355	488	18,6	1,80	41	37	4	5	1,4
830	6,33	4,17	1,43	0,74	4,25	0,39	7,4	3,5	355	470	15,3	1,50	33	33	0	5	1,4
913	6,08	3,86	1,27	0,67	3,69	0,43	6,5	3,1	325	471	13,1	1,70	40	26	14	10	1,3
928	6,19	3,93	1,31	0,69	3,71	0,43	6,7	3,8	405	536	7,6	1,60	47	41	6	4	1,2
1011	6,64	4,31	1,64	0,81	3,70	0,45	6,9	2,9	473	567	20,7	1,30	33	28	5	3	1,7
1026	6,23	3,07	1,52	0,79	4,30	0,41	7,2	3,6	445	560	31,4	1,31	42	28	14	3	1,7
1109	6,21	3,78	1,29	0,69	3,94	0,38	6,7	3,4	370	495	12,0	1,49	50	44	6	5	1,5
1122	6,16	3,86	1,31	0,72	4,29	0,36	7,0	3,3	379	500	8,7	1,20	50	39	11	4	1,5
1208	6,09	3,75	1,32	0,67	3,93	0,35	6,7	3,2	390	530	10,9	1,30	49	41	8	5	1,6
1222	5,88	3,80	1,28	0,68	3,95	0,37	7,1	3,3	395	510	10,9	1,30	58	47	11	6	1,6

## 33. Øygardsbekken

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
518	4,87	3,84	0,46	0,49	3,78	0,16	6,9	3,3	180	234	0	0,97	144	22	122	2	1,0
525	4,94	3,81	0,58	0,50	3,87	0,18	7,4	3,3	165	203		0,77	89	10	79	1	0,4
608	4,99	3,93	0,63	0,51	4,06	0,16	7,5	3,5	122	182		0,77	80	10	70	2	0,1
621	5,04	4,09	0,73	0,54	4,04	0,14	7,6	3,6	150	225		0,56	88	10	78	1	
719	4,98	3,76	0,52	0,49	3,82	0,18	6,4	3,5	170	258		1,20	108	11	97	8	1,0
802	4,99	3,58	0,56	0,49	3,85	0,12	6,2	3,5	127	179		0,75	93	10	83	1	1,0
816	5,04	3,37	0,49	0,42	3,20	0,12	5,6	3,4	85	150		1,34	107	24	83	1	1,2
830	4,97	3,33	0,45	0,41	3,46	0,10	5,9	3,3	68	146		1,38	118	19	99	1	1,3
913	4,93	3,24	0,40	0,40	3,14	0,15	5,6	2,9	56	132		1,60	146	39	107	3	1,5
928	4,98	3,17	0,46	0,40	3,19	0,12	5,4	3,2	105	165		1,32	118	32	86	1	1,3
1011	5,06	3,18	0,52	0,43	3,52	0,10	5,2	3,2	109	159		1,00	114	23	91	1	1,3
1026	5,09	2,27	0,48	0,43	3,41	0,10	5,6	3,2	115	170		1,11	95	23	72	1	1,3
1109	5,00	2,99	0,44	0,4	3,27	0,10	5,4	3,1	101	195		1,22	132	44	88	1	1,4

## 33. Øygardsbekken

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
1122	5,00	2,90	0,42	0,41	3,16	0,09	4,9	3,1	106	170		1,1	136	35	101	1	1,3
1208	5,00	2,85	0,41	0,38	2,97	0,12	5,1	2,6	115	180		1,0	114	32	82	1	1,1
1222	4,94	3,03	0,52	0,40	3,02	0,10	5,6	2,6	129	185		1,1	147	32	115	1	1,1

## 31. Svelabekken (delfelt 3)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
928	4,89	3,90	0,38	0,47	4,07	0,11	6,7	3,8	56	114		1,59	272	54	218	1	2,7
1011	4,99	3,99	0,51	0,55	4,75	0,12	7,5	3,8	71	131		1,20	218	45	173	1	3,3
1026	4,97	3,12	0,39	0,50	4,30	0,10	6,8	3,9	70	135		1,28	281	61	220	1	2,7
1109	4,99	3,89	0,44	0,54	4,44	0,17	7,1	4,1	114	225		1,61	260	68	192	1	3,0
1123	4,90	3,62	0,37	0,51	4,14	0,10	6,4	3,8	130	175		1,10	316	48	268	1	2,5
1207	4,91	3,78	0,44	0,53	4,13	0,13	6,8	3,6	118	170		1,10	280	47	233	1	2,4
1222	4,90	4,17	0,48	0,57	4,45	0,15	8,1	3,5	175	230		0,93	330	44	286	1	2,7

## 38. Jordbruksbekk etter stikkrenne fra fjøs (delfelt 5)

Dato	pH	Kond	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	Tot-N	Alk	TOC	R-Al	IL-Al	L-Al	Tot-P	SiO <sub>2</sub>
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µgN/l	µg/l	µeq/l	mgC/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
1026	6,08	5,97	3,39	1,05	4,47	1,07	7,2	4,1	1815	2400	71,2	1,11	29	23	6	4	5,3
1109	6,00	4,69	2,67	0,78	3,80	0,79	6,1	3,7	1280	1350	39,9	1,29	55	41	14	5	3,5
1122	5,91	4,70	2,64	0,82	3,87	0,81	5,9	3,7	1250	1360	38,8	1,00	55	39	16	4	3,6
1207	5,93	5,01	3,10	0,86	3,90	0,91	6,4	3,8	1375	1510	46,2	1,10	60	44	16	6	3,6
1222	5,91	5,31	3,23	0,94	3,95	1,06	6,9	4,0	1475	1610	54,6	0,96	64	51	13	7	4,3

# **Kjemiske analyseresultater**

**Aulivassdraget**

**1992**

## HØYJORD – FELT NR. 3

Dato	Tot.N	NH4	NO3	NO2	pH	Ledn.	HCO3	Cl	Vannh.	P	K	Ca
	mg/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l		mS/cm	mg/l	mg/l	cm	mg/l	mg/l	mg/l
050692		<0,05	5,92						4,0	0,009	4,62	22,93
160692	6,41	<0,05	6,37		7,5	0,15	49,00	9,37	4,0	0,02	4,84	24,0
300692	7,20	0,15	7,00	<0,05	7,4	0,16	51,20	9,70	3,0	0,07	4,84	22,6
130792	7,75	<0,05	7,05		7,5	0,15	47,60	9,60	4,0	0,09	4,73	21,8
280792	8,32	<0,05	7,16	<0,05	7,4	0,16	50,00	9,50	5,0	0,04	4,73	23,1
110892	6,75	<0,05	6,74	<0,03	7,4	0,16	50,60	9,50	5,0	0,008	4,73	22,6
250892	5,90	<0,05	6,11	<0,03	7,0	0,43	33,60	9,75	5,0	0,008	7,48	59,7
070992	6,87	<0,05	6,26	<0,03	7,1	0,35	43,90	10,00	5,0	<0,008	6,16	48,5
220992	7,35	<0,05	6,96	<0,05	7,1	0,28	42,10	10,60	5,0	<0,008	5,39	37,4
051092	5,89	<0,05	5,42	<0,05	7,3	0,28	47,60	9,98	5,0	<0,008	5,83	38,9
191092	5,38	<0,05	5,12	<0,05	6,2	0,30	43,90	10,30	3,0	<0,008	5,89	40,6
021192	22,80	<0,05	19,20	<0,05	6,1	0,30	13,40	14,60	16,0	0,04	5,08	43,4
171192	11,90	<0,05	11,60	<0,05	6,5	0,21	19,50	11,60		0,03	4,17	28,5

	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Mo	Al	Si
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692	6,40	6,99	6,62	<0,050	<0,02	<0,010	<0,020	<0,03	<0,020	<0,060	6,38
160692	6,99	7,76	6,00	0,110	0,01	0,020	0,010	0,02	<0,020	0,180	7,78
300692	6,33	6,95	5,00	0,050	0,00	0,010	0,000	0,01	0,010	0,080	7,70
130792	5,86	6,70	4,70	0,030	0,00	0,000	0,000	0,01	0,004	0,080	7,78
280792	6,05	6,68	4,74	0,072	<0,02	<0,010	<0,020	<0,03	<0,020	0,138	8,01
110892	5,93	6,54	5,13	0,066	<0,02	<0,010	0,038	<0,03	<0,020	0,137	7,79
250892	18,90	10,40	61,40	<0,060	<0,02	0,568	0,035	<0,03	<0,020	0,199	9,91
070992	15,10	9,89	43,10	<0,060	<0,02	0,368	0,024	<0,03	<0,020	0,167	9,65
220992	11,40	8,40	28,20	<0,060	<0,02	0,264	<0,020	<0,03	<0,020	0,163	8,34
051092	12,00	8,94	30,40	<0,060	<0,02	0,279	0,037	<0,03	<0,020	0,134	8,76
191092	12,50	9,53	32,10	<0,060	<0,02	0,271	<0,02	<0,03	<0,020	0,100	8,93
021192	11,40	6,09	19,60	<0,050	<0,02	0,211	0,078	<0,03	<0,020	0,145	5,84
171192	7,75	5,43	12,10	<0,050	<0,02	0,091	<0,020	<0,03	<0,020	0,192	6,03

## TUFTEN – FELT NR. 4

Dato	Tot.N	NH4	NO3	NO2	pH	Ledn.	HCO3	Cl	Vannh.	P	K	Ca
	mg/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l		mS/cm	mg/l	mg/l	cm	mg/l	mg/l	mg/l
050692		<0,05	0,30						-18,0	0,008	0,43	8,90
160692	0,44	<0,05	0,27		7,4	0,062	31,00	3,35	-21,0	<0,008	0,43	11,20
300692	0,65	0,11	0,52	<0,05	7,4	0,050	30,50	3,30	-30,0	<0,008	0,44	11,00
130792	0,54	<0,05	0,44		7,4	0,081	37,80	3,00	-25,0	<0,008	0,46	11,90
280792	0,57	<0,05	0,30	<0,03	7,6	0,074	36,00	3,10	-20,0	<0,008	0,39	11,20
110892	0,73	<0,05	0,20	<0,03	7,6	0,071	34,20	2,70	-18,0	<0,008	0,41	11,00
250892	0,73	<0,05	0,53	<0,03	7,1	0,050	18,90	3,83	-3,0	<0,008	0,22	7,15
070992	0,37	<0,05	0,15	<0,03	7,1	0,044	17,10	3,52	-3,0	<0,008	0,24	6,10
220992	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	7,1	0,045	15,90	3,80	-3,0	<0,008	0,26	5,81
051092	0,25	<0,05	0,10	<0,05	7,3	0,047	18,90	3,80	-3,0	<0,008	0,28	8,80
191092	0,42	<0,05	0,20	<0,05	7,3	0,060	25,60	3,89	-9,0	<0,008	0,28	8,92
021192	1,06	<0,05	0,45	<0,05	6,9	0,044	12,20	4,22	-2,0	<0,008	0,27	5,64
171192	0,51	<0,05	0,18	<0,05	6,6	0,040	9,76	3,82	+6,0	0,020	0,22	4,61
301192	2,02	<0,05	1,73	<0,05	6,1	0,098	5,49	20,2	+17,0	0,01	1,19	11,93
141292	0,36	<0,10	0,25	<0,05	6,6	0,034	9,15	3,03	-5,0	<0,008	0,24	4,73

	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Mo	Al	Si
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692	1,180	3,21	2,13	<0,050	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,020	0,060	2,24
160692	1,820	3,85	2,40	0,030	0,01	0,010	0,01	0,02	<0,020	0,080	2,62
300692	1,560	3,94	2,30	0,010	0,00	0,000	0,00	0,00	0,003	0,030	2,55
130792	1,630	4,06	2,30	0,000	0,00	0,000	0,00	0,01	0,002	0,040	2,60
280792	1,490	3,64	2,11	<0,060	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,020	<0,050	2,44
110892	1,430	3,45	1,98	<0,060	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,020	<0,050	2,29
250892	1,090	2,99	2,95	<0,060	<0,02	0,018	<0,02	<0,03	<0,020	0,067	2,84
070992	0,960	2,75	2,44	<0,060	<0,02	0,013	<0,02	<0,03	<0,020	<0,050	1,93
220992	0,863	2,61	2,19	<0,060	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,020	0,057	1,98
051092	1,490	2,85	2,67	0,061	<0,02	0,014	<0,02	<0,03	<0,020	<0,050	2,14
191092	1,250	3,16	2,17	<0,060	<0,02	0,012	<0,02	<0,03	<0,020	<0,050	2,48
021192	0,849	2,82	2,17	<0,050	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,020	0,111	3,06
171192	0,754	2,43	2,10	0,56	<0,02	0,011	<0,02	<0,03	<0,020	0,130	2,11
301192	2,48	3,00	1,69	<0,050	<0,02	0,087	<0,02	<0,02	<0,020	0,257	2,14
141292	0,667	2,28	1,82	<0,050	<0,02	0,018	<0,02	<0,03	<0,020	0,174	1,98

## SVARTBEKK – FELT NR. 5

Dato	Tot.N	NH4	NO3	NO2	pH	Ledn.	HCO3	Cl	Vannh.	P	K	Ca
	mg/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l		mS/cm	mg/l	mg/l	cm	mg/l	mg/l	mg/l
050692		0,05	<0,05						3,0	0,01	0,24	3,557
160692	1,02	0,15	<0,05		5,8	0,041	14,60	4,35	0,0	0,07	1,34	4,90
300692									0,0			
130792									0,0			
280792									0,0			
110892									0,0			
250892									0,0			
070992	0,20	<0,05	0,15	<0,03	5,8	0,033	7,32	3,93	4,0	<0,008	0,11	3,70
220992	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	5,8	0,031	7,32	3,80	8,0	<0,008	0,15	3,28
051092	0,12	<0,05	0,05	<0,05	5,8	0,032	7,93	4,00	4,0	<0,008	0,14	3,56
191092	0,15	<0,05	0,07	<0,05	6,0	0,035	9,76	3,79	2,0	<0,008	0,18	4,27
021192	0,64	<0,05	0,15	<0,05	5,7	0,033	7,32	4,40	10,0	<0,008	0,20	3,37
171192	0,42	<0,05	0,06	<0,05	5,6	0,032	5,49	3,82	12,0	0,03	0,18	3,12
301192	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	5,5	0,028	5,49	3,24	16,0	<0,008	0,16	3,173
141292	0,22	<0,10	0,10	<0,05	5,7	0,025	4,27	3,09	5,0	<0,008	0,18	4,726

	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Mo	Al	Si
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692	0,419	2,86	1,83	<0,05	<0,02	0,15	<0,02	<0,03	<0,02	0,168	1,78
160692	0,78	3,88	2,00	0,50	0,01	0,41	0,02	0,02	<0,02	0,350	3,85
300692											
130792											
280792											
110892											
250892											
070992	0,533	2,90	2,35	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,246	3,20
220992	0,477	2,83	2,02	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,289	3,20
051092	0,483	2,97	1,97	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,244	3,45
191092	0,493	3,06	2,01	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,198	3,63
021192	0,501	3,09	2,10	<0,05	<0,02	0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,428	4,21
171192	0,482	2,80	2,13	<0,05	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,416	3,64
301192	0,399	2,63	1,93	<0,05	<0,02	0,022	<0,02	<0,03	<0,02	0,523	3,12
141292	0,387	2,49	1,89	<0,05	<0,02	0,19	<0,02	<0,03	<0,02	0,338	2,97



## DAL – FELT NR.6

Dato	Tot.N	NH4	NO3	NO2	pH	Ledn.	HCO3	Cl	Vannh	P	K	Ca
	mg/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l		mS/cm	mg/l	mg/l	cm	mg/l	mg/l	mg/l
050692		0,05	<0,05						0,0	<0,008	4,62	4,902
160692	0,43	0,05	0,08		6,6	0,076	32,30	5,37	0,0	<0,008	0,74	7,60
300692									0,0			
130792									0,0			
280792	0,43	<0,05	0,10	<0,03	6,5	0,062	10,40	7,50	0,0	<0,008	0,18	5,58
110892	0,32	<0,05	<0,05	<0,03	6,4	0,064	11,60	7,80	2,0	<0,008	0,11	5,62
250892	8,50	<0,05	8,40	<0,03	6,4	0,110	9,15	5,59	5,0	<0,008	0,46	9,63
070992	5,48	<0,05	5,48	<0,03	6,5	0,087	9,15	6,03	5,0	<0,008	0,45	7,65
220992	3,00	<0,05	2,97	<0,05	6,5	0,069	10,40	6,13	5,0	<0,008	0,61	5,68
051092	2,57	<0,05	2,35	<0,05	6,5	0,063	10,40	6,10	5,0	<0,008	0,51	5,30
191092	2,17	<0,05	2,01	<0,05	6,5	0,063	12,20	6,29	4,0	<0,008	0,42	5,18
021192	3,67	<0,05	3,38	<0,05	6,3	0,066	6,71	6,23	10,0	<0,008	0,81	5,59
171192	2,15	<0,05	1,90	<0,05	6,2	0,057	6,10	6,03	8,0	0,02	0,57	4,35
301192	1,47	<0,05	1,24	<0,05	5,8	0,042	4,88	4,40	18,0	<0,008	0,62	3,559
141292	1,41	<0,10	1,12	<0,05	6,3	0,045	6,10	4,80	6,0	0,01	0,50	3,881

	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Mo	Al	Si
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692	1,54	5,34	2,63	<0,05	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	<0,060	3,55
160692	2,43	7,82	3,20	0,03	0,00	0,06	0,00	0,02	<0,02	0,060	4,03
300692											
130792											
280792	1,71	5,29	3,77	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,064	4,00
110892	1,71	5,32	3,78	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,057	3,97
250892	3,38	7,56	1,97	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	<0,050	3,87
070992	2,70	6,51	2,66	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	<0,050	3,95
220992	1,90	5,21	2,30	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,064	3,79
051092	1,78	5,28	2,32	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	0,052	3,70
191092	1,73	5,74	2,41	<0,06	<0,02	<0,01	<0,02	<0,03	<0,02	<0,050	3,50
021192	1,83	4,81	2,18	<0,05	<0,02	0,024	<0,02	<0,03	<0,02	0,143	3,86
171192	1,40	4,21	2,41	<0,05	<0,02	0,014	<0,02	<0,03	<0,02	0,138	3,92
301192	1,02	3,46	2,11	<0,05	<0,02	0,048	<0,02	<0,03	<0,02	0,335	2,75
141292	1,17	3,79	2,42	<0,05	<0,02	<0,010	<0,02	<0,03	<0,02	0,102	3,04

## KVERNE – FELT NR.7

Dato	Tot.N	NH4	NO3	NO2	pH	Ledn.	HCO3I		P	K	Ca
	mg/l	mgN/l	mgN/l	mgN/l		mS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692		<0,05	0,44						0,01	1,78	
160692	0,75	<0,05	0,30		7,2	0,15	63,00	24,60	0,02	2,32	15,20
300692	0,65	0,14	0,23	<0,05	7,4	0,18	77,80	28,00	0,01	2,19	16,00
130792	0,61	<0,05	<0,05		7,6	0,19	76,30	29,00	0,01	2,18	16,70
280792	0,96	<0,05	0,10	<0,03	7,6	0,22	86,60	33,00	0,04	2,89	17,90
110892	0,59	<0,05	0,08	<0,03	7,6	0,24	87,20	34,00	0,08	4,29	19,20
250892	3,40	0,16	3,18	0,04	7,3	0,13	49,40	12,00	0,05	3,08	17,10
070992	4,94	<0,05	4,55	<0,03	7,3	0,11	33,60	11,10	0,01	2,13	16,20
220992	2,12	<0,05	1,70	<0,05	7,1	0,11	31,10	9,38	0,01	1,68	11,90
051092	1,77	0,07	1,30	<0,05	7,2	0,10	41,50	10,60	0,008	1,93	14,00
191092	1,47	<0,05	1,17	0,07	7,3	0,15	64,00	16,60	0,01	2,70	18,00
021192	6,06	0,19	5,42	<0,05	6,9	0,12	25,00	12,20	0,07	2,78	16,60
171192	2,83	<0,05	2,64	<0,05	6,8	0,096	15,90	8,07	0,04	1,32	9,81
301192	2,64	0,09	2,09	<0,05	6,7	0,079	18,90	6,75	0,16	1,79	8,546
141292	1,69	<0,10	1,43	<0,05	7,0	0,087	22,60	7,48	0,02	1,29	8,968

	Mg	Na	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Mo	Al	Si
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
050692											
160692	5,24	21,32	4,30	0,170	0,00	0,020	0,000	0,040	<0,020	0,120	0,960
300692	5,51	24,00	4,60	0,180	0,00	0,000	0,000	0,040	0,003	0,080	0,730
130792	5,70	26,46	4,80	0,140	0,00	0,010	0,000	0,050	0,001	0,060	0,310
280792	6,08	31,80	4,92	0,237	<0,02	<0,010	0,032	0,071	<0,020	0,113	0,585
110892	6,82	31,90	7,56	0,270	<0,02	<0,010	<0,020	0,091	<0,020	0,189	0,495
250892	4,91	11,20	6,17	0,475	<0,02	0,014	<0,020	<0,030	<0,020	0,596	4,290
070992	4,63	8,70	6,10	0,203	<0,02	<0,010	<0,020	<0,030	<0,020	0,235	3,850
220992	3,30	7,40	5,06	0,180	<0,02	<0,010	<0,020	<0,030	<0,020	0,194	3,640
051092	3,94	9,54	5,43	0,202	<0,02	<0,010	<0,020	<0,030	<0,020	0,135	3,560
191092	5,25	16,20	6,63	0,459	<0,02	<0,010	<0,020	<0,030	<0,020	0,414	4,320
021192	4,78	7,45	5,51	0,788	<0,02	0,029	<0,020	<0,030	<0,020	1,140	6,520
171192	2,65	5,20	4,15	0,201	<0,02	0,029	<0,020	<0,030	<0,020	0,367	3,920
301192	2,45	4,55	3,14	1,05	<0,02	0,029	<0,020	<0,030	<0,020	1,74	6,290
141292	2,49	5,89	3,83	0,260	<0,02	0,035	<0,020	<0,030	<0,020	0,360	3,620

---

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo  
Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2325-8