

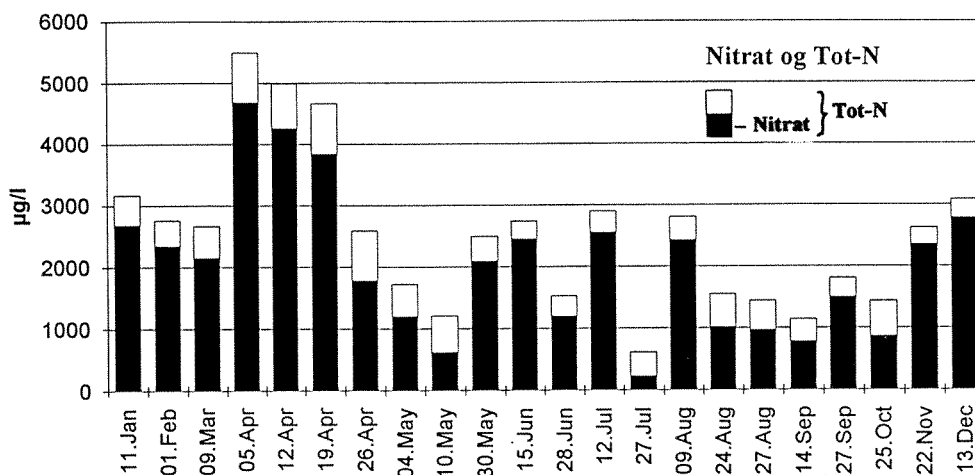


O-91080

Tiltaksorientert overvåking av
landbruksforurensete vassdrag:

Finsalbekken i Hamar kommune i Hedmark

Årsrapport for 1994



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-91080	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3253	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
Tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag. FINSALBEKKEN i Hamar kommune i Hedmark. Årsrapport for 1994.	Mai -95	NIVA 1995
Forfatter(e):	Faggruppe:	Geografisk område:
Gösta Kjellberg Jarl Eivind Løvik	Vassdrag	Hedmark
	Antall sider:	Opplag:
	28	

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernnavdelingen	Ola Gillund

Ekstrakt: Programmet for undersøkelsene i Finsalbekken omfattet i 1994 vannkjemi (inklusive beregninger av transport av næringssalter), en biologisk befaringsundersøkelse, fekale indikatorbakterier og plantevernmidler. De største forurensnings-effektene skapes fortsatt av punktkilder slik som kloakkvann fra lekkasjer og evt. overløp i de kommunale ledningssystemene, utsig av kloakk fra enkeltanlegg samt til tider utsig fra gjødselkjellere. Den viktigste forurensningskilden i 1994 var kloakklekasjer/overløp i det kommunale ledningsnettet i Øvre Vang. Totalt sett var forurensningssituasjonen klart forbedret ved de biologiske befaringsene i 1993 og -94 sammenlignet med de to foregående årene. Arealavrenning fra dyrka mark og stor transport av jordpartikler og næringssalter har mindre betydning for forholdene i selve Finsalbekken, men tilfører i flomperioder Åkersvika vann med høye konsentrasjoner av næringssalter. Årstransporten av fosfor og nitrogen var markert lavere i 1994 enn i 1993 som følge av mindre vanntransport og gjennomgående lavere konsentrasjoner særlig i flomperiodene. Det ble påvist rester av ugrasmidlene MCPA, Diklorprop og Mekoprop i Finsalbekken i konsentrasjoner som oversteg foreløpige normer gitt av Folkehelse (SIF). De påviste plantevernmidlene er av de mindre giftige for akvatiske organismer, og skadelige effekter av disse er lite sannsynlig med de konsentrasjonene som ble registrert.

4 emneord, norske

1. Finsalbekken
2. Overvåking
3. Vannkjemi
4. Plantevernmidler

4 emneord, engelske

1. Finsalbekken brook
2. Monitoring
3. Water chemistry
4. Pesticides

Prosjektleder

For administrasjonen

ISBN-82-577-2669-9

Norsk institutt for vannforskning
Østlandsavdelingen

O-91080

Tiltaksorientert overvåking av
landbruksforurensede vassdrag.

Finsalbekken

i Hamar kommune i Hedmark.
Årsrapport for 1994.

Ottestad, mai 1995

Prosjektleder:

Medarbeidere:

Gösta Kjellberg
Jarl Eivind Løvik
Sigurd Rognerud
Ola Gillund
Odd Nymo

Forord

Denne rapporten er en årsrapport som omhandler resultatene av undersøkelsene i Finsalbekken i 1994. Prosjektet administreres av Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, og er en del av SFT's prosjekt: "Tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag." Prosjektet, som er planlagt å gå over flere år, ble kontraktfestet den 12. april 1991. Prosjektansvarlig er overingeniør Ola Gillund ved Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen.

NIVAs Østlandsavdeling er ansvarlig for innsamlingen av vannprøvene og rapporteringen av resultatene for de kjemiske analysene inklusive transportberegningene. NIVA skal også årlig utføre en enkel biologisk befaring av vassdraget. NVE er ansvarlig for vannføringsmålingene. De kjemiske vannanalysene ble utført av Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH). I 1994 ble det foretatt en undersøkelse av rester av plantevernmidler i Finsalbekken. Prøvene ble innsamlet av O. Gillund og er analysert ved Pesticidlaboratoriet, Statens Plantevern. Prøver av fekale indikatorbakterier ble innsamlet den 28. juli av Odd Nymo ved Hedemarken Interkommunale Næringsmiddelkontroll (HINK) og er analysert ved HINK. Resultatene fra disse undersøkelsene rapporteres også her. Databearbeidelse og rapportsammenstilling er utført av personalet ved NIVAs Østlandsavdeling.

Ottestad mai 1995

Gösta Kjellberg

Innhold

Forord	2
1. Sammendrag.....	4
2. Innledning.....	6
2.1. Generell informasjon	6
2.2. Problemanalyse	7
2.3. Program for undersøkelsen	7
3. Resultater og diskusjon	8
3.1. Vannføring.....	8
3.2. Kjemiske undersøkelser	9
3.3. Biologisk befaringsundersøkelse	15
3.4. Hygienisk/bakteriologiske forhold	18
3.5. Undersøkelse av plantevernmiddelester	19
4. Litteratur - referanser.....	22
5. Vedlegg	24

1. Sammendrag

SFT har i de senere år økt innsatsen på tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag. Dette er et ledd i en resultatkontroll som skal avdekke effektene av de mange tiltak mot forurensningstilførsler fra landbruket som er gjennomført de siste ca. 15 år. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, har i denne forbindelsen valgt Finsalbekken som studieobjekt i prosjektet "Tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag." Hensikten med prosjektet er å få en oversikt over tilstanden i vassdraget og følge utviklingen over tid, sett i relasjon til de forurensningsbegrensende tiltak som eventuelt vil bli utført. Videre er det et mål å stimulere interessen blant grunneiere, skoleungdom og allmenheten for slike bekker i lokalmiljøet. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, har i denne forbindelsen tatt initiativ til å starte et interesselag for grunneierne langs bekken - et "bekkelag". Dette ble etablert i 1992. Bekkelaget fungerer som kontaktorgan mellom grunneierne og forvaltningen, og gårdbruker Even Nashoug er for tiden formann.

Finsalbekken er en mellomstor tilførselsbekk til Mjøsa med et nedbørfelt på 22 km². Ca. 34% av nedbørfeltet er dyrket mark. I feltet er det to mindre tettbebyggelser, noe spredt bebyggelse og gardsbebyggelse. Ca. 2700 personer er bosatt i hele nedbørfeltet. All tettbebyggelse og en del av den spredte bebyggelsen er tilknyttet offentlig avløpsnett til høygradig renseanlegg (HIAS) med avløp til Mjøsa. Jordbruket er i hovedsak basert på korndyrking. Seks bruk holder storfe, 10 bruk driver med gris og tre bruk med eggproduksjon. Teknisk etat i Hamar kommune er nå i ferd med å registrere alle utslipp fra spredt bebyggelse som ligger i tilknytning til offentlig ledningsnett langs bekken. Videre har kommunen lagt ned en gammel kloakkpumpstasjon ved Finsalbrua med overløp til Finsalbekken.

Denne rapporten omhandler resultatene av det arbeidet NIVA utførte i Finsalbekken i 1994. Prosjektet startet i 1991, og fra før er det utgitt tre årsrapporter (Kjellberg 1992, Kjellberg & Løvik 1993 og 1994). Vannkjemiske prøver ble samlet inn regelmessig 22 ganger, 1 gang pr. måned i periodene januar-mars og oktober-desember og noe hyppigere (2-4 ganger pr. måned) i perioden april-september. I den mest intensive sprøyteperioden i juni ble det samlet inn prøver for å måle konsentrasjoner av sprøytemiddelrester i vannet (totalt 6 ganger). En biologisk befarings med innsamling av begroingsorganismer og bunndyr ble utført ved lav vannføring den 22. juli. Videre ble det samlet inn prøver for analyse av fekale indikatorbakterier ved 4 stasjoner den 28. juli.

Det er fortsatt punktkilder som kloakkvann fra lekkasjer og eventuelle overløp i de kommunale ledningssystemene, utsig av kloakk fra enkeltanlegg samt til tider utsig fra gjødelskjellere som skaper de største forurensningseffektene i Finsalbekken. De viktigste forurensningskildene i

1994 var kloakklekkasjer/overløp i det kommunale ledningsnett i Øvre Vang. Dette skapte bl.a. grobunn for heterotrof vekst i form av såkalte "lammehaler" (bakterien *Sphaerotilus natans*) og jernbakterier i bekkens østre hovedløp i dette området. Totalt sett var likevel forurensningssituasjonen i 1994, i likhet med situasjonen i -93, klart forbedret ved den biologiske befaringsundersøkelsen sammenliknet med forholdene de to foregående årene. Redusert forurensningstilførsel, bl.a. fra bekken ved Nashaug, er sannsynligvis den viktigste årsaken til dette.

Arealavrenning fra dyrka mark og stor transport av jordpartikler og næringssalter i flomperioder har mindre betydning for forholdene i selve Finsalbekken, men tilfører i perioder Åkersvika vann med høye konsentrasjoner av næringssalter.

Det ble påvist rester av ugrasmidlene MCPA, Diklorprop og Mekoprop i Finsalbekken i konsentrasjoner som overstiger foreløpige normer gitt av SIFF med hensyn til plantevernmidler i drikkevann. De påviste plantevernmidlene er av de mindre giftige for akvatiske organismer, og skadelige effekter av disse vil sannsynligvis ikke inntreffe med de konsentrasjonene som ble registrert. Avrenning fra dyrka mark eller f. eks. forurensning i forbindelse med rengjøring av åkersprøyter er sannsynlige årsaker til at plantevernmidlene ble tilført vassdraget.

Årstransporten av næringssalter med Finsalbekken til Åkersvika i 1994 er beregnet til ca. 308 kg total fosfor og ca. 24 tonn total nitrogen hvorav ca. 78 % som nitrat og ca. 1 % som ammonium. Fosfortransporten var ca. 42 % lavere enn året før. Dette skyldtes både mindre vanntransport og gjennomgående lavere konsentrasjoner særlig i flomperioder. Nesten 90 % av fosfortransporten skjedde i forbindelse med vårflommen i april-mai. Ca. 70 % av vanntransporten skjedde i denne perioden. Totaltransporten av nitrogenforbindelser var ca. 27 % mindre enn i 1993.

2. Innledning

2.1. Generell informasjon

Finsalbekken er en mellomstor tilførselsbekk til Mjøsa med et nedbørfelt på 22 km². Ca. 34% av nedbørfeltet er dyrket mark, 2% er tettbebyggelse, og resten er utmark (skog og myr, herav ca. 2% myr). Berggrunnen i nedbørfeltet kan grovt sett deles i to. En mindre del øverst i feltet bestående av kvartsrike sandsteiner (sparagmitter), og en større nedre del med kambrosiluriske bergarter (skifer og kalkstein). Nedbørfeltets høyeste punkt er 630 m.o.h., og høydeforskjellen er 507 m ned til Mjøsa.

I feltet er det to mindre tettbebyggelser og et boligfelt under oppbygging samt noe spredt bebyggelse/gardsbebyggelse. Det bor ca. 2700 personer i nedbørfeltet. All tettbebyggelse og en del av den spredte bebyggelsen er tilknyttet offentlig avløpsnett til høygradig renseanlegg (HIAS) med utløp i Mjøsa. En stor andel av kloakken føres derfor ut av området. Teknisk etat i Hamar kommune er nå i ferd med å registrere alle utslipp fra spredt bebyggelse som ligger i tilknytning til offentlig ledningsnett langs bekken. Videre har kommunen nedlagt en gammel kloakkpumpestasjon ved Finsalbrua med overløp til Finsalbekken.

Landbruket er i hovedsak basert på korndyrking. I alt er det 20 bruk som har husdyr, tilsvarende 510 gjødseldyrenheter (GDE). 6 bruk holder storfe (110 GDE), 10 bruk driver med gris (330 GDE) og 3 med eggproduksjon (60 GDE). Videre dyrkes det grønnsaker og jordbær. Det er ingen industriaktivitet av betydning i feletet.

Det er gjennomført betydelige reduksjoner av forurensningstilførslene fra jordbruket i de siste 15 år. Alle gardsbruk med husdyr er registrert med tanke på forurensningsbegrensende tiltak. Det ble gjennomført tiltak på flere eiendommer i løpet av 1993. Størst innsats og effekt er oppnådd når det gjelder punktutslipp fra silo og gjødselkjellere. Våtbasert halmluting er forbudt. Myndighetene har nå behov for grunnlag til å vurdere effektene av tiltakene og hva som skal gjøres videre. SFT har derfor økt innsatsen på tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag som ledd i resultatkontrollen. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, har i denne forbindelsen valgt ut Finsalbekken som studieobjekt i prosjektet "Tiltaksorientert overvåking av landbruksforurensede vassdrag".

Hensikten med overvåkingen av Finsalbekken er å få en årlig oversikt over tilstanden i vassdraget og følge utviklingen over tid. Målet er å etterprøve effekten av forurensningsbegrensende tiltak i jordbruket samt å skaffe bedre grunnlagsmateriale for vurdering av behov for ytterligere tiltak. Videre er det et mål å stimulere interessen for slike

bekker i lokalmiljøet blant grunneiere, skoleungdom og allmenheten. I den forbindelsen er det blitt etablert et eget bekkelag for Finsalbekken. Videre har Hedmark Distriktshøgskole avd. Blæstad lagt en del av studentarbeidene til bekken. I 1992 ble en prosjektoppgave over forurensningssituasjonen i bekken gjennomført som ledd i en studieoppgave.

Det knytter seg vesentlige brukerinteresser til Finsalbekken. Vassdraget renner ut i Åkersvika, et viktig trekkområde for våtmarksfugl både vår og høst. Området er fredet som naturreservat og er et av Norges "Ramsar-områder". Bekken ligger i nær tilknytning til Hamar og dens omland og vil derfor kunne bli et viktig område for undervisning på ulike nivåer. Bekken brukes i dag i liten utstrekning som kilde for jordbruksvanning, og den er rekrutteringslokalitet for mjøsaure og mjøsharr. Mulighetene er absolutt til stede for tilrettelegging for økt bruk i rekreasjonssammenheng og fiske samt økt rekruttering av fisk til Mjøsa.

Finsalbekken er tidligere undersøkt med hensyn til vannkvalitet, første gang av NIVA i 1971 (Holtan 1971) og senere gjennom en undersøkelse i regi av Hedmark fylkeskommune i 1979 (Gillund & Lien 1981). I 1971 var bekkens nedre deler kraftig forurenset av silopressaft. I 1981 ble det også registrert betydelig forurensning i bekken bl.a. av silopressaft. Det er tidligere utgitt tre årsrapporter fra undersøkelsene i Finsalbekken i prosjektet "Tiltaksorientert overvåkning av landbruksforurensede vassdrag" (Kjellberg 1992, Kjellberg & Løvik 1993 og 1994).

2.2. Problemanalyse

Teoretiske beregninger av tilførsler av næringssalter til vassdrag og effekter av tiltak er beheftet med stor usikkerhet. Det er derfor et primært ønske gjennom denne undersøkelsen å etterprøve effekten av tiltak i felt gjennom transportmålinger kombinert med biologiske undersøkelser. Aktuelle målinger vil dessuten kunne gi svar på hvor realistiske de teoretiske tilførselsberegningene som er utført i distriktet er, samt gi informasjon om arealavrenningskoeffisienter. Videre vil prosjektet kunne gi veiledning om hvilke krav (miljømål) som skal stilles for vassdraget, d.v.s. at en vurderer tålegrenseverdier og resipientkapasitet.

2.3. Program for undersøkelsen

Prosjektet startet i april 1991. I 1994 ble følgende utført:

- NVE har foretatt vannføringsmålinger ved Finsal sykehjem.
- Ved vannføringsstasjonen ble det samlet inn 22 vannprøver i perioden januar-desember.

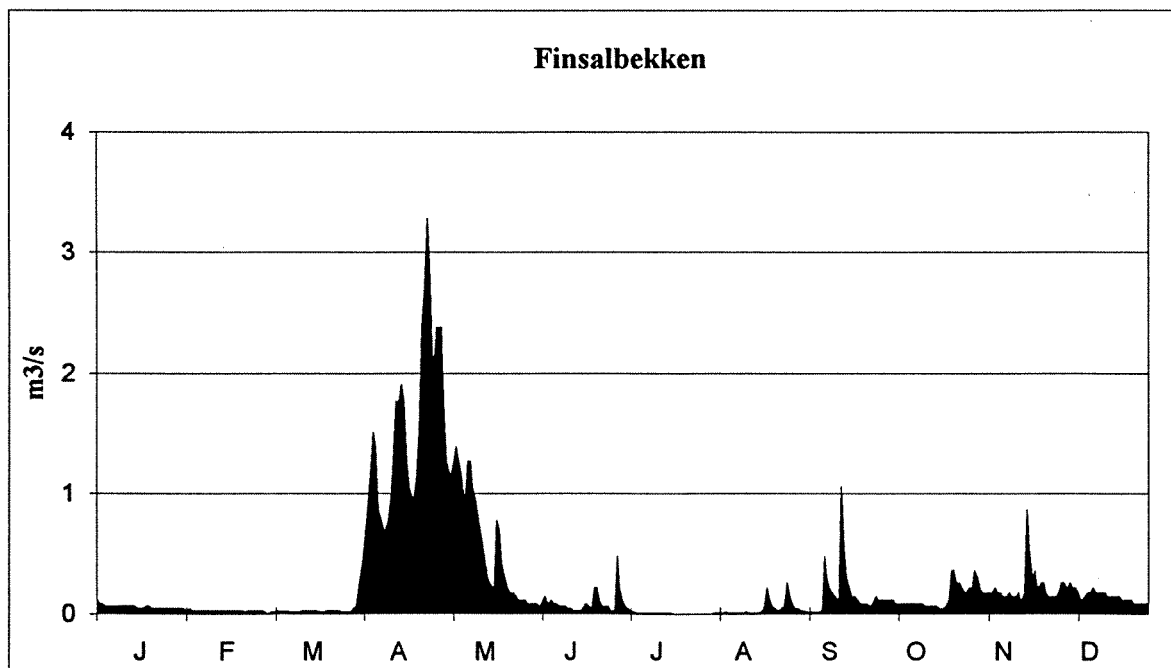
Disse er analysert på pH, konduktivitet og næringssalter (total fosfor, total nitrogen, nitrat og ammonium).

- Ved 6 tidspunkter i den mest intensive sprøyteperioden i juni ble det samlet inn prøver for analyse av plantevernmiddelrester i vannet. Prøvene ble samlet inn av O. Gillund ved Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernnavdelingen.
- Den 22. juli ble det utført en biologisk befaringsundersøkelse i hovedvassdraget. Det ble da samlet inn bunndyr og begroingsorganismer for mer inngående analyse fra fire lokaliteter (st. 1-4, se figur 5).
- Hygienisk/bakteriologiske prøver ble samlet inn av Hedemarken Interkommunale Næringsmiddelkontroll den 28. juli. Resultatene av disse prøvene presenteres også her.

3. Resultater og diskusjon

3.1. Vannføring

Vannføringen for 1994 er vist i figur 1. Døgnvannføringer er gitt i tabell V i vedlegget.



Figur 1. Vannføring i Finsalbekken i 1994.

Vannføringen var i 1994 preget av lav og stabil vintervannføring, en markert vårflom i forbindelse med regn, sludd og snøsmelting i perioden fra månedsskiftet mars/april til midten av mai samt en markert lavvannføringsperiode i juli og begynnelsen av august. På grunn av relativt mye snø i nedbørfeltet og kjølig vær på våren tok avsmeltingen noe lengre tid enn vanlig. Juli måned var ekstremt varm og nedbørfattig noe som førte til svært lav vannføring i perioden juli - midten av august. Fra den tid og utover høsten førte økte nedbørmengder til økt vannføring og en del mindre flomtopper. Størst vannføring ble registrert den 25. april med ca. 3,3 m³/s. Total vanntransport med Finsalbekken i 1994 er beregnet til ca. 8,3 mill. m³ ved vannføringsstasjonen. Dette er ca. 17 % mindre enn året før og omtrent det samme som i 1992.

3.2. Kjemiske undersøkelser

Primærdata for de kjemiske analyseresultatene og transportberegningene er gitt i tabeller i vedlegget bak i rapporten. Variasjonsmonsteret for de kjemiske parametrene i perioden januar-desember 1994 er vist i figurene 2, 3 og 5. Årsmiddelverdier og variasjonsbredder for næringsalter er vist i figur 4.

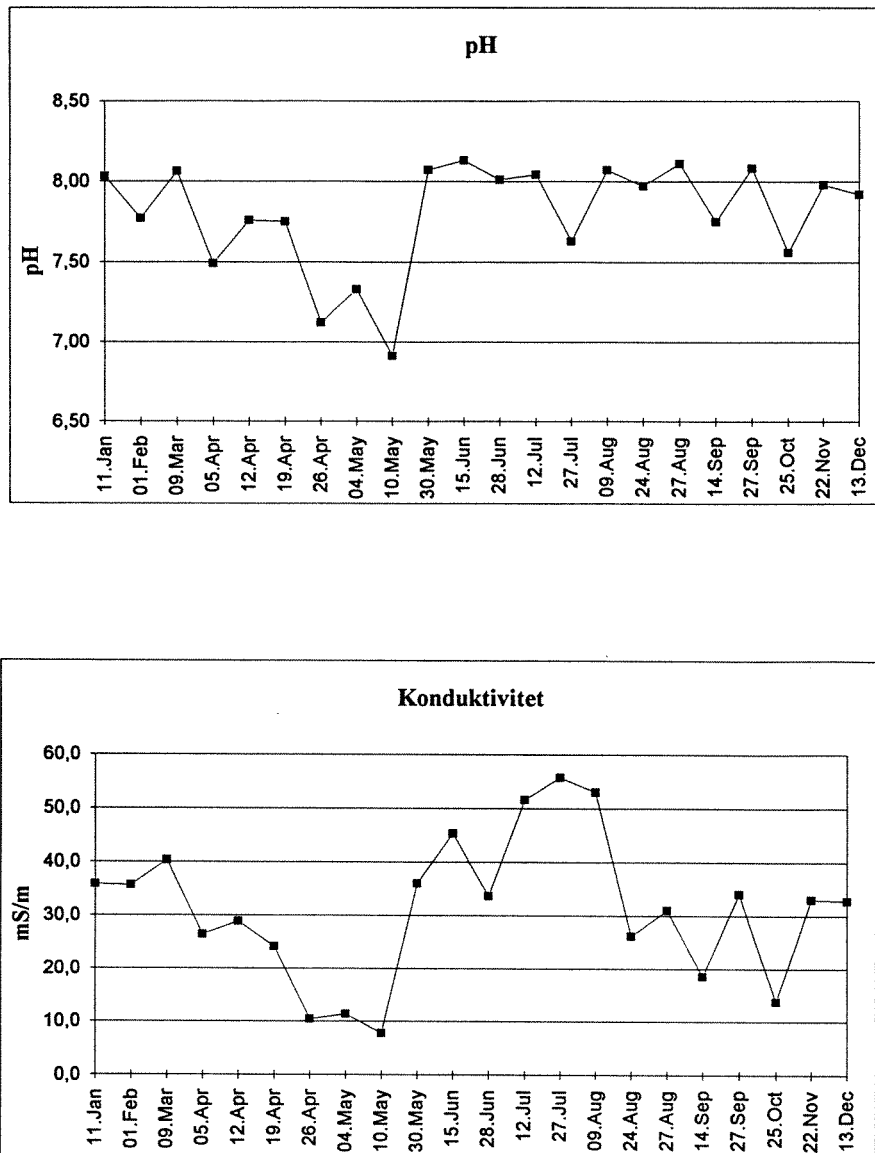
I et lite vassdrag slik som Finsalbekken er det ofte store variasjoner i konsentrasjonene av de fleste kjemiske stoffene som følge bl.a. av store svingninger i vannføringen. Økte nedbørmengder bidrar ofte til at forurensninger fra såvel punktutslipp som arealavrenning får økt betydning.

pH

Berggrunnen i området er rik på kalk, og dette bidrar til godt bufret vann og pH-verdier over nøytralpunktet. Med unntak av de øvre deler er Finsalbekken derfor lite følsom overfor tilførsler av surt vann. I 1994 varierte pH i området 6,9-8,1 i nedre deler. pH-variasjonen påvirkes indirekte av vannføring og algeproduksjon. Større nedbørmengder og snøsmelting tilfører vassdraget elektrolyttfattigere og mer humusrikt vann som bidrar til å senke pH i bekkken. I perioder med stor jorderosjon fra dyrket mark i nedre deler av feltet blir reduksjonen i pH-verdiene mindre. I lavvannføringsperioder fører påvirkning av mer kalkrikt grunnvann og stor algeproduksjon (sommerhalvåret) til økt pH.

De høyeste pH-verdiene (pH>8,0) ble registrert i lavvannsperioder på vinteren og i sommerhalvåret (slutten av mai-slutten av september). Avrenningen var da dominert av kalkrikt grunnvann, og i sommerhalvåret medvirket dessuten algeveksten til økning i pH. De laveste pH-verdiene (pH 6,9-7,1) ble registrert i forbindelse med snøsmelting og flomaktivitet på våren

(april-mai). Totalt sett hadde Finsalbekken velbufret vann som er gunstig for akvatiske organismer med hensyn til pH.



Figur 2. Variasjonsmønsteret for pH og konduktivitet ved vannføringsstasjonen i perioden januar-desember 1994.

Ledningsevne

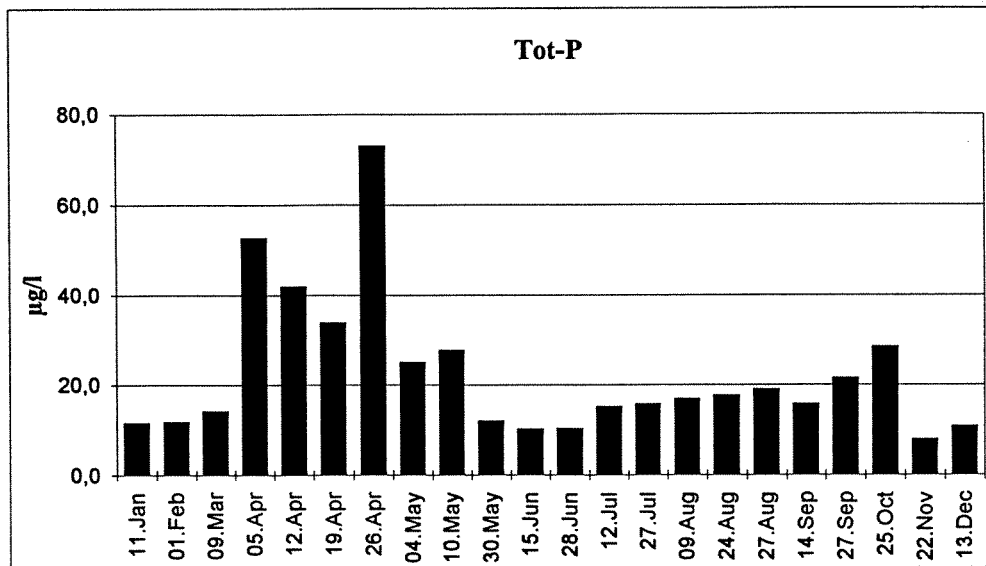
Konduktiviteten eller ledningsevnen er et indirekte mål på konsentrasjonen av salter. Denne endres ofte når vannføringen endres. Snøsmelting og større nedbørmengder (særlig i Vangsåsen) bidrar med saltfattigere vann og lavere konduktivitet. Dette skyldes bl.a. at kontakttiden med løsmasser og berggrunn blir liten i slike situasjoner. Økt tilførsel av saltrikt grunnvann i bekkens nedre del øker derimot konduktiviteten i perioder med lavvannføring. Geologien i området fører til at Finsalbekken har relativt saltrikt vann.

I 1994 varierte konduktiviteten i området 8-56 mS/m. Høyest saltkonsentrasjon var det i tørrværsperioden fra slutten av mai til begynnelsen av august da det var lav vannføring i Finsalbekken og avrenningen var dominert av grunnvann. De laveste verdiene ble registrert i forbindelse med snøsmelteflommen i slutten av april - begynnelsen av mai og større nedbørmengder i september og oktober. Snøsmelting var også medvirkende årsak til lav ledningsevne den 25. oktober.

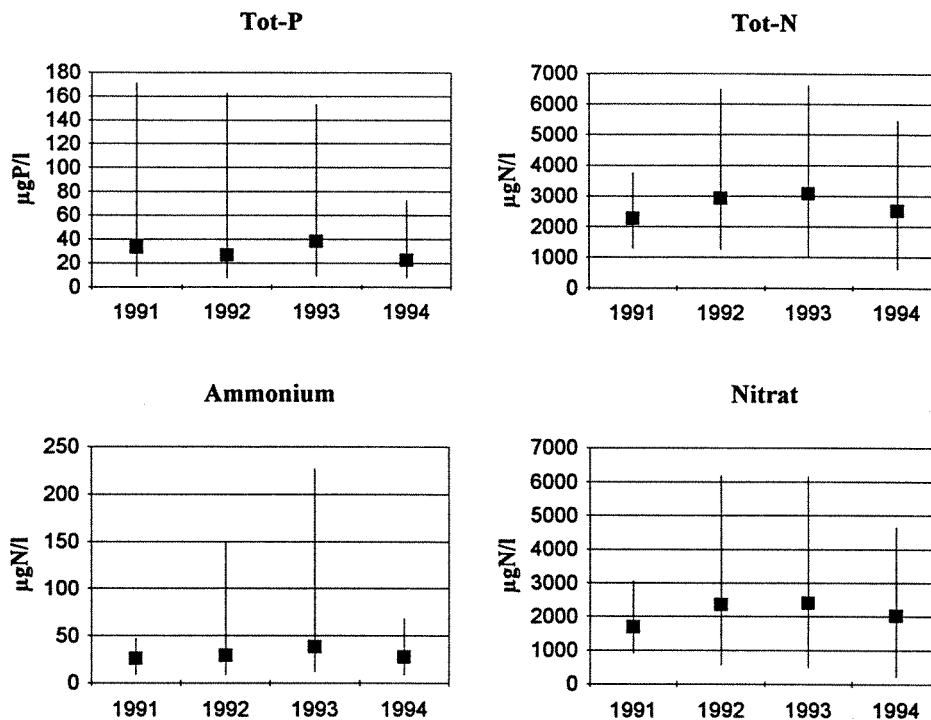
Næringssalter

Konsentrasjonen av næringssalter varierte mye og var i stor grad korrelert til vannføringen. Dette gjalt særlig fosforkonsentrasjonen som synes å ha en klar sammenheng med arealavrenning og erosjon fra dyrket mark. I perioder med mye nedbør og/eller snøsmelting og særlig i flomperioder tilføres bekkene store mengder fosforholdige jordpartikler. Konsentrasjonen og transporten av fosfor øker derfor kraftig i slike perioder. Vi må likevel bemerke at i flomperioder vil det også skje en økt fosforutvasking fra kloakkanleggene i den spredte bebyggelsen (infiltrasjonsanlegg og liknende), og det vil være økt risiko for lekkasjer/overløp i de kommunale ledningsnettene.

De høyeste fosforkonsentrasjonene ble i likhet med tidligere år registrert i perioder med relativt høy vannføring. I tørrværsperioder var konsentrasjonene betraktelig lavere med totalfosforverdier oftest under 20 µg/l. Dette viser at det i denne perioden ikke var store punktutslipp av kloakk, silo og/eller husdyrgjødsel. Mye algevekst i bekkens nedre løp (se kpt. 3.3) viste likevel at bekkene var klart forurenset av næringssalter. Vurdert ut fra medianverdien og aritmetisk eller volumveid middelvei for hele året tilsvarte fosforkonsentrasjonen tilstandsklasse III-IV ("nokså dårlig" - "dårlig") i henhold til SFT's vannkvalitetskriterier (Holtan & Rosland 1992). Det er registrert en nedgang i maksimumsverdiene av Tot-P i de 4 årene undersøkelsen har pågått (se Fig. 4). Foreløpig har vi imidlertid for lite data til å kunne si om dette representerer en trend mot gjennomgående lavere fosforkonsentrasjon, eller om det er et utslag av variasjoner i meteorologiske forhold, tilfeldigheter m.h.t. prøvetakings-tidspunkter under flom etc.



Figur 3. Variasjonsmønsteret for konsentrasjonen av total fosfor ved vannføringsstasjonen i Finsalbekken i perioden januar-desember 1994.



Figur 4. Årsmiddelverdier og variasjonsbredder av konsentrasjoner av næringssalter i Finsalbekken i 1991-94.

Total årstransport av fosfor i Finsalbekken er beregnet til ca. 310 kg i 1994. Nesten 90 % av dette ble transportert i flomperioden april-mai. Ca. 70 % av vanntransporten skjedde i denne perioden. Fosfortransporten var ca. 42 % lavere enn året for. Dette skyldes både mindre vanntransport (ca. 17 % mindre enn i -93) og lavere konsentrasjoner særlig i periodene med høy vannføring.

Tabell 1. Totale årstransporter og volumveide middelverdier av næringsalter i Finsalbekken i 1992, -93 og -94.

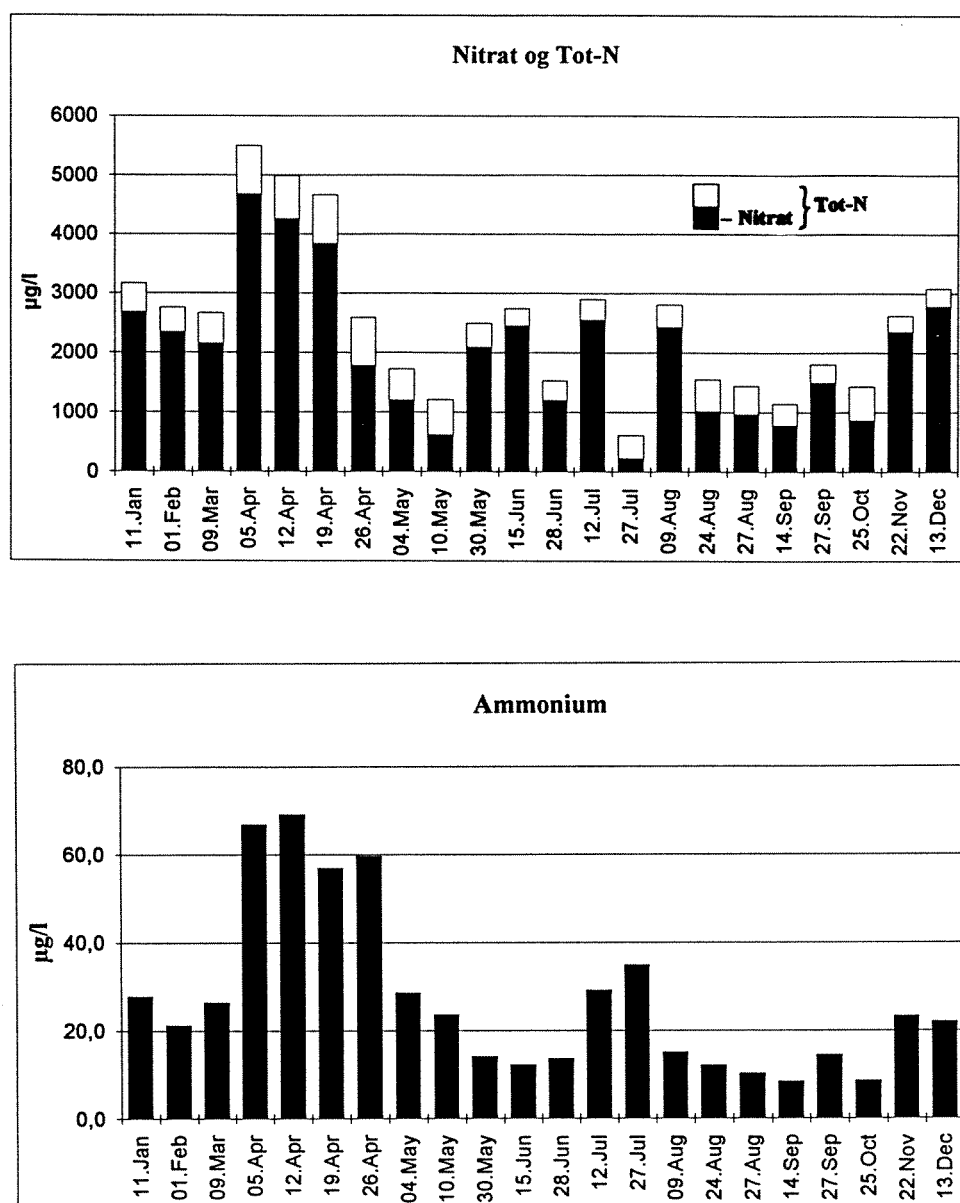
År	Transport (kg/år)				Volumveid middelverdi (µg/l)			
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4
1992	280	26299	21210	310	33,6	3153	2543	37,1
1993	530	32526	23300	446	53,0	3254	2331	44,6
1994	308	23673	18568	334	37,3	2868	2249	40,5

Finsalbekken var klart påvirket av nitrogenforurensninger både ved lavvann- og høyvannføring. Konsentrasjonene av total nitrogen varierte i området 600-5500 µg/l hvorav en stor andel var nitrat. Konsentrasjonen av ammonium var betydelig lavere, oftest mindre enn 30 µg/l. Dette viser at nitrogen i hovedsak ble tilført som arealavrenning fra dyrket mark og ikke fra større punktkilder. En høy andel av nitrat i totalnitrogen er ofte karakteristisk for "jordbruksbekker". I Finsalbekken har denne andelen variert i området ca. 75-80 % i årene 1991-94 (årsmiddelkonsentrasjon). Gjødning av dyrket mark med nitrogen utover det som tas ut i avlinger fører til økt nitrogenavrenning. Videre må det her også nevnes at det atmosfæriske nedfallet av nitrogen over Sør-Norge har økt betydelig de senere tiårene og at dette sannsynligvis har ført til økt nitratavrenning fra skog og myrområder. Konsentrasjonen av total nitrogen tilsvarte tilstandsklasse V ("meget dårlig") i henhold til SFT's vannkvalitetskriterier.

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser varierte betydelig gjennom året, men variasjonen var ikke like klart styrt av vannføringen som for fosfor. De høyeste konsentrasjonene av nitrogenforbindelser (hovedsakelig nitrat) i 1994 ble registrert i forbindelse med snøsmelting og vårflom i april. De laveste nitrogenkonsentrasjonene ble registrert i sommerhalvåret, ved middels vannføring i mai og ved lavvannføring i perioden juni-september. Konsentrasjonen var vesentlig lavere under tørkeperioden i juli -94 enn det som har vært tilfelle ved perioder med lav vannføring på sommeren de foregående årene.

Årstransporten av nitrogenforbindelser med Finsalbekken i 1994 er beregnet til ca. 24 tonn

total nitrogen, hvorav ca. 19 tonn (ca. 78 %) som nitrat og ca. 330 kg (ca 1 %) som ammonium. Dette var ca. 27 % mindre totaltransport enn året før. Ca. 75 % av årstransporten av nitrogenforbindelser skjedde i forbindelse med vårflommen (april-mai).



Figur 5. Variasjonsmønsteret for nitrogenforbindelser ved vannføringsstasjonen i Finsalbekken i perioden januar-december 1994.

3.3. Biologisk befaringsundersøkelse

De biologiske forhold (begroing og bunndyr) er vurdert først og fremst på bakgrunn av avvik fra forventet naturtilstand (naturgitt biologisk mangfold). Dette gir informasjon om virkninger av næringsalter, organisk stoff, forurensning, miljøgifter og partikler.

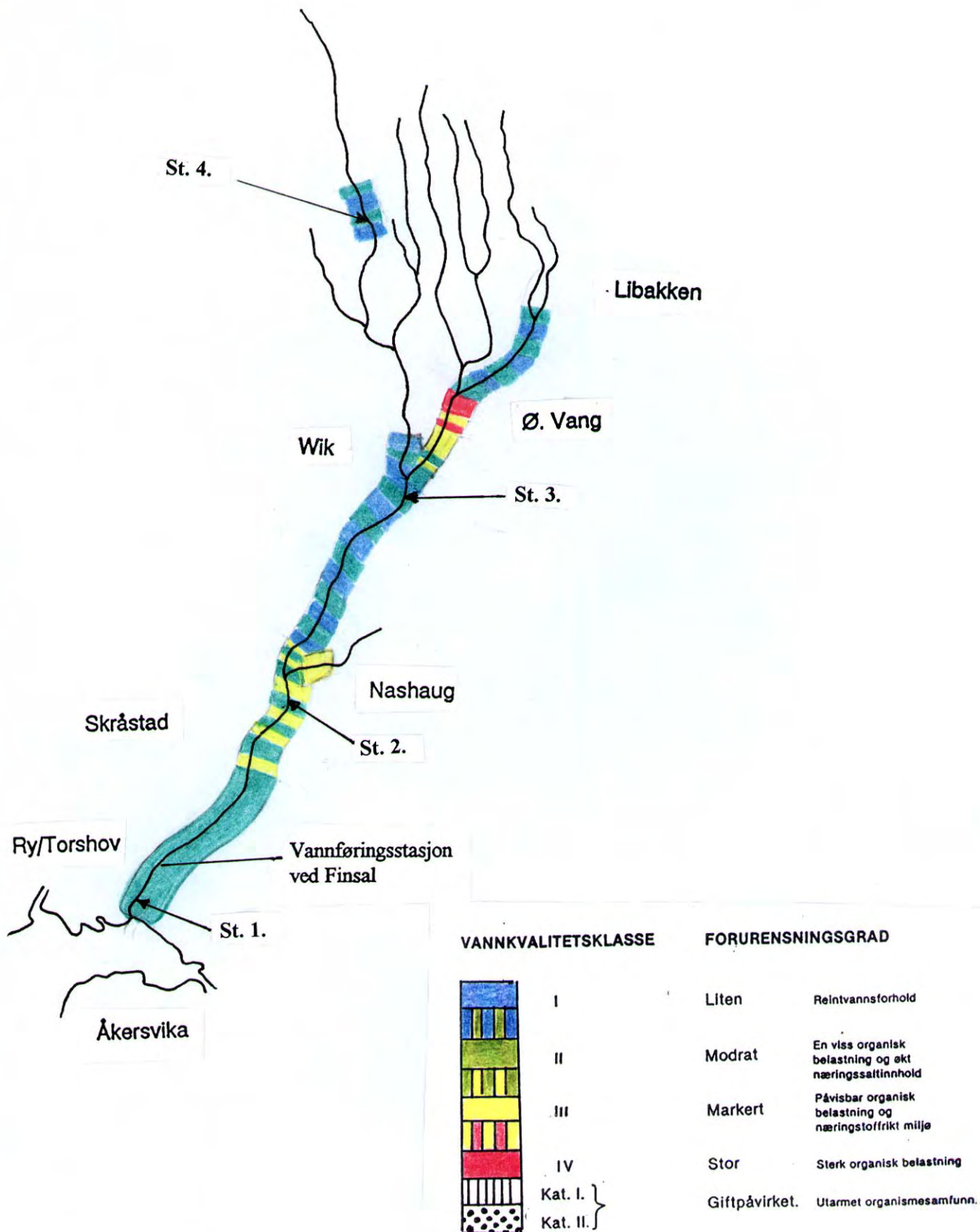
Den biologiske befaringsundersøkelsen av hovedvassdraget ble gjennomført den 22. juli. Dette var i en periode med ekstremt liten vannføring, og deler av vassdraget var på det nærmeste helt tørrlagt. Det ble i likhet med foregående år samlet inn begroings- og bunnfaunaprøver fra fire lokaliteter (st. 1-4, se figur 6). Primærdata er gitt i tabell IV i vedlegget, mens forurensningssituasjonen er framstilt i mer popularisert form i en fargefigur (Fig. 6). Metodikken og klassifikasjonssystemet som vi har benyttet, er beskrevet i årsrapporten for 1991 (Kjellberg 1992). For mer inngående informasjon henvises til Kjellberg et al. (1985).

Den spesielle situasjonen med en "tørkesommer" i 1994 gjorde at målsetningen med den biologiske befaringsundersøkelsen ble å vurdere forurensningssituasjonen ved ekstremt lav vannføring og lav resipientkapasitet. Resultatene fra 1994 er derfor ikke direkte jevnførbare med forholdene i de foregående årene. Ved befaringsstidspunktet var det meste av vassdragets øvre deler på det nærmeste tørrlagt. Ved st. 4 var det noe vann, men i tiden like etter ble også denne delen av vassdraget tørrlagt.

I likhet med forholdene i 1991 -92 og -93 var de øvre delene av Finsalbekken (bekkefarene oppstrøms Øvre Vang) lite til moderat berørt av forurensninger i 1994. Det ble ikke påvist indikasjoner på lokale utslipp som f.eks. visuelt fremtredende heterotrof begroing med ciliater, sopp og/eller jernbakterier. Dette viste at det var lite utsig av kloakk fra spredt bebyggelse og utsig fra gjødselkjellere i området, sannsynligvis som resultat av den tørre sommeren og følgelig liten avrenning.

Ved Øvre Vang var Finsalbekkens østre hovedløp i likhet med tidligere år markert forurenset av kloakkvannutsig og utsig av jernholdig dreneringsvann først og fremst fra boligfeltet på Grefthenmoen, men også fra bebyggelsen omkring Wik. P.g.a. lav vannføring og redusert resipientkapasitet var dette svært påtagelig i 1994. Dette skapte grobunn for stor forekomst av visuelt fremtredende heterotrof vekst i form av såkalte "lammehaler" (bakterien *Sphaerotilus natans*) og jernbakterier. Bunnfaunaen var også påvirket, og forurensningsømfintlige arter/grupper ble ikke registrert, dvs. at det naturgitte biologiske mangfoldet var redusert. Det ble heller ikke observert fisk på denne strekningen.

FORURESNINGSGRAD BASERT PÅ BENTHOSUNDERSØKELSER



Figur 6. Generell vurdering av forurensningsgrad i Finsalbekken i juli 1994 basert på de biologiske forhold.

Forurensningen fra boligområdene i Øvre Vang hadde likevel et begrenset omfang, og like nedstrøms der de to hovedfarene renner sammen, kunne bekken igjen betegnes som lite forurenset. Nedre del av det vestre hovedløpet var også lite påvirket. Fra dette partiet og helt ned til like oppstrøms Nashaug ble det observert en begroings- og faunasammensetning som i hovedsak var i samsvar med de naturgitte forhold, dvs. nær rentvannsforhold. Det ble også observert fisk (ørekyte) langs denne delen av bekken.

Ved Nashaug kommer en mindre sidebekk fra øst der det tidligere kom ut en hel del forurensning bl.a. husdyrmøkk, som til tider belastet Finsalbekken og lokalt bidro til vond lukt. I 1994 var det fortsatt noe forurensningsutsig fra bekken, men klart mindre enn tidligere år. P.g.a. lav vannføring ble Finsalbekken likevel klart påvirket, og det var en del visuelt fremtredende heterotrof begroing langs elvefaret nedstrøms. Her var det også sjenerende lukt.

Nederste del av Finsalbekken var fortsatt klart påvirket av tilførsel av næringssalter, særlig av lett biotilgjengelige fosforforbindelser. Dette skapte grobunn for masseforekomst av den trådformete grønnalgen *Cladophora glomerata* som helt dekket bekkefaret langs solrike strekninger. De gifteffektene som vi tidligere registrerte like nedstrøms måledammen ved Finsal sykehjem syntes nå å være borte. Nedstrøms vegkulverten under fylkesvegen var det rikelig forekomst av mjøsørretunger og harrunger. I forbindelse med innsamlingen av de bakteriologiske prøvene den 28. juli, var bekken på nærmeste tørrlagt og vi registrerte mye død fisk på denne strekningen.

Konklusjon:

- Befaringen i 1994 ble fortatt i en periode med ekstremt lav vannføring og resultatene kan derfor ikke direkte jevnføres med de foregående år. Generelt sett synes likevel ikke forurensnings-belastningen av organisk stoff og næringssalter å ha endret seg vesentlig sammenlignet med situasjonen i 1993.
- Den største forurensningskilden i 1994 var kloakkvannsutsiget fra det kommunale ledningsnett i Øvre Vang.
- Det ble i 1994 ikke registrert gifteffekter langs bekkefaret ved måledammen ved Finsal Sykehjem.
- Storparten av harr- og ørretungene i bekkens nedre del døde i juli p.g.a. lav vannføring, høy vanntemperatur og kraftig algevekst (lav oksygenkonsentrasjon på nettene).

3.4. Hygienisk/bakteriologiske forhold

Den 28. juli 1993 samlet Hedemarken Interkommunale Næringsmiddelkontroll (HINK) ved Odd Nymo inn prøver over forekomst av fekale indikatorbakterier ved 4 stasjoner langs Finsalbekken på strekningen fra Øvre Vang til utløpet i Åkersvika. Materialet fra denne undersøkelsen er stilt til vår disposisjon og blir presentert her (Tab. 2).

Termostabile koliforme bakterier (T.K.B.) finnes i avføringen fra mennesker og varmblodige dyr og er en god og meget følsom indikator på fersk fekal forurensning. Forventet naturtilstand er i utgangspunktet lik null, men der det f.eks. finnes bever eller større ansamlinger av vilt, kan en finne T.K.B. av såkalt naturlig opprinnelse.

Den 28. juli var den undersøkte delen av vassdraget klart påvirket av fersk fekal forurensning med stor forekomst av termostabile koliforme bakterier og fekale streptokokker (F.S.). Bekkens nedre del var mest belastet, og like ovenfor utløpet i Åkersvika ble det registrert 14000 T.K.B. pr. 100 ml, dvs. meget sterkt forurenset ifølge SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Holtan & Rosland 1992). Også ved de øvrige lokalitetene ble det registrert stor forekomst av T.K.B. (ca. 200-600 T.K.B. pr. 100 ml). Vannet i nedre del av Finsalbekken var derfor mindre egnet eller ikke egnet for drikkevannsforsyning, jordvanning, friluftsbad, rekreasjon, fiskeoppdrett og sportsfiske i henhold til SFT's klassifikasjonssystem. Forholdet mellom T.K.B. og F.S. indikerte at det først og fremst var boligkloakk som belastet Finsalbekken i dens østre løp ved Øvre Vang samt i den nederste del, mens husdyrfekalier sannsynligvis kom i tillegg i den mellomliggende delen.

Tabell 2. Forekomst av fekale indikatorbakterier ved 4 lokaliteter i Finsalbekken den 28. juli 1994. 1 = Nederste bru, 2 = Ved Nashaug, 3 = Ved Wik, 4 = Drensrør fra Greftenmoen boligfelt .

Analyseparameter	Stasjon	1	2	3	4
Termostabile koliforme bakterier, ant. pr. 100 ml		14000	350	180	620
Fekale streptokokker, antall pr. 100 ml		800	150	80	11

Konklusjon:

- Finsalbekken var sterkt til meget sterkt påvirket av fekal forurensning fra Øvre Vang og ned til utløpet i Åkersvika.
- Boligkloakk synes å være den største kilden til den fekale forurensningen.

3.5. Undersøkelse av plantevernmiddelrester

Resultatene av analysene av plantevernmidler er gitt i tabell 2. En liste over de stoffene som kan påvises ved de to analysemetodene (GC-Multi og GC-MS) samt deteksjonsgrenser er gjengitt i vedlegget.

Uttaket av prøver ble konsentrert til perioden like før og under den mest intensive sprøytesesongen i juni. På denne tiden er det ugrasbekjempelse i kornåkre som dominerer, men det foregår produksjon av et bredt spekter av jordbruksprodukter i nedbørfeltet (se kpt. 2.1). I følge Fylkesmannens landbruksavdeling benyttes det derfor et bredt spekter av både ugras-, sopp- og insektmidler. Det er ikke foretatt registreringer over forbruket av plantevernmidler.

Tabell 3. Plantevernmidler i Finsalbekken (vannføringsstasjonen) i 1994. - = ingen funn, 0 = ikke analysert. Fareklasse er angitt for hvert preparat. X=meget giftig preparat, A=giftig preparat, B=helseskadelig preparat, C=mindre helseskadelig preparat

Metode/preparat Fareklasse Dato	GC Multi	GC MS	MCPA C µg/l	Diklorprop A µg/l	Mekoprop C µg/l	Ioxynil C µg/l
30. mai	-	-	0	0	0	0
2. juni	-	-	0	0	0	0
7. juni	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
14. juni	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
20. juni	-	påvist	0,48	1,4	0,19	0
23. juni	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Det ble påvist rester av ugrasmidlene MCPA, Diklorprop og Mekoprop i en av prøvene (20. juni). Under de klimatiske forholdene vi har i Norge, kan oppholdstiden av noen plantevernmidler i jord og vann være temmelig lang. Det ble f.eks. dokumentert diklorprop i avrenning fra et felt i Ullensaker i mai året etter at det ble sprøytet (10 måneder) (Eklo et al. 1994). Maksimum konsentrasjoner av plantevernmidler registreres imidlertid oftest i løpet av det første regnværet etter sprøyting, og en ny topp i forbindelse med snøsmeltingen om våren (Eklo et al. op. cit.). Det kom forholdsvis lite nedbør på Hedemarken i den perioden prøvene ble innsamlet (44 mm i juni måned ved Kise meteorologiske stasjon mot normalt 59 mm). De høyeste konsentrasjonene av plantevernmidler i Finsalbekken ble observert i forbindelse med en liten stigning i vannføringen som følge av regnvær.

For å kunne sammenligne konsentrasjonene i Finsalbekken med observasjoner fra andre landbruksforurende vannforekomster har vi i tabell 3 gjengitt maksimalverdier av påviste plantevernmidler fra 5 bekker i Østfold, Akershus, Buskerud og Rogaland. Disse resultatene er hentet fra en kartlegging av plantevernmidler som ble foretatt i perioden 1989-93 innenfor prosjektet "Tiltaksorientert overvåkning av landbruksforurensede vassdrag" (Holtan 1993). Ved denne undersøkelsen ble MCPA og Diklorprop funnet å være de preparatene som oftest ble påvist i vannforekomster med avrenning fra jordbruksarealer. Andre midler ble imidlertid påvist i tildels betydelig høyere konsentrasjoner. Ved en undersøkelse av 8 vannforekomster (grunnvann og overflatevann) i jordbruksområder i 1986 ble det påvist rester av plantevernmidler i 6 av de 8 vannforekomstene (GEFO & SPV 1987). Konsentrasjonene varierte fra deteksjonsgrensa på 0,1 µg/l til ca. 15 µg/l for enkelte pesticider.

Tabell 4. Observerte maksimumskonsentrasjoner av påviste plantevernmidler fra 5 landbruksforurensede vannforekomster i Østfold, Akershus, Buskerud og Rogaland i perioden 1989-93 (Kilde: Holtan 1993).

Type plantevernmiddel	Virksomt stoff	Maks. konsentrasjoner, µg/l
Ugrasmidler:	MCPA	<0,1 - 2,8
	Diklorprop	0,17 - 3,3
	Mekoprop	0,13 - 0,7
	Linuron	16
	Metmitron	6,55
	Propaklor	53,3
Brakkingsmidler:	Simazin	0,43 - 4,50
	Atrazin	1,5 - 1,8
Skadedyrmiddel:	Iprodion	9,8

Folkehelsa antyder at det i drikkevann ikke er tilrådelig med høyere konsentrasjoner enn 0,5 µg/l for summen av plantevernmidler og 0,1 µg/l for hvert enkelt stoff (SIFV 1987).

Nedenfor har vi sammenfattet en del av de viktigste resultatene omkring gifteffekter av plantevernmidler på akvatiske organismer som framkom i forbindelse prosjektet "Forurensning av plantevernmidler fra landbruk og industriarealer til jord og vann" (FPJV). Disse undersøkelsene viste bl.a. at det er store variasjoner i følsomhet overfor forskjellige pesticider og for forskjellige arter av planter og dyr. For alger er det påvist akutte gifteffekter ved konsentrasjoner høyere enn 10 til 100 µg/l for stoffene atrazin og simazin, mens MCPA, diklorprop og dimetoat var mindre giftige (Källqvist & Romstad 1994). En enkelt algart var svært følsom for soppmidlet propikonazol (reduert vekst ved konsentrasjoner høyere enn 0,3 µg/l). Ved innhengningsforsøk i en innsjø ble det vist at flere av de vanligste stoffene hadde

virksomheter på algesamfunnet (artssammensetning) også ved de laveste testkonsentrasjonene (1 µg/l), mens korttidseffekter på primærproduksjon, algemengde og nitratassimilasjon ble påvist ved konsentrasjoner omkring 100 µg/l (Källqvist et al. 1994).

Insektmidlet dimetoat har sterk gifteffekt på bl.a. planktoniske krepsdyr. Ved innhengningsforsøk ble det registrert fullstendig dødelighet for vannloppen *Daphnia longispina* ved konsentrasjoner på 10 µg/l (Hessen et al. 1994). Akutt toksisitetstester på bunndyr av en del vanlig brukte plantevernmidler i Norge viste at propiconazol og dimetoat var de to mest giftige av de testede midlene (Bækken & Aanes 1991). Subletale effekter av dimetoat på bunndyr ble påvist ved så lave konsentrasjoner som 1 µg/l for enkelte arter (Bækken & Aanes 1994). En undersøkelse av akutt toksisitet på fisk av 9 vanlig brukte plantevernmidler viste at insektmidlet endosulfan var det mest giftige av de testede midlene (4-d LC₅₀=0,9 µg/l) (Grande et al. 1994). MCPA og Diklorprop var lite giftige (4-d LC₅₀ henholdsvis 300 og 78 mg/l), mens f.eks. dimetoat og propikonazol var langt mer giftige for fisk (4-d LC₅₀ henholdsvis 0,13 og 1,2 mg/l).

Konklusjoner:

- Det ble påvist rester av ugrasmidlene MCPA, Diklorprop og Mekoprop i Finsalbekken i konsentrasjoner som overstiger foreløpige normer gitt av SIFF med hensyn til plantevernmidler i drikkevann.
- Avrenning fra dyrket mark eller f.eks. forurensning i forbindelse med rengjøring av åkersprøyter er sannsynlige årsaker til at plantevernmidlene er tilført vassdraget.
- De påviste plantevernmidlene er av de mindre giftige for akvatiske organismer, og skadelige effekter av disse vil sannsynligvis ikke inntreffe med de konsentrasjonene som ble observert.

4. Litteratur - referanser

- Bækken, T. & K.J. Aanes 1991. Pesticides in Norwegian agriculture. Their effects on benthic fauna in lotic environments. Preliminary results. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 2277-2281.
- Bækken, T. & K.J. Aanes 1994. Sublethal effects of the insecticide dimethoate on invertebrates in experimental streams. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 163-177. ISSN 0802-1600.
- Eklo, O.M., R. Aspmo & O. Lode 1994. Runoff and leaching experiments of dichlorprop, MCPA, propiconazole, dimethoate and chlorsulfuron in outdoor lysimeters and field catchment areas. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 53-78. ISSN 0802-1600.
- GEFO & SPV 1987. Plantevernmidler i overflatevann og grunnvann. Rapport fra GEFO og Statens plantevern. 39 s.
- Gillund, O. og O. Lien 1981. Rapport fra undersøkelse av Skanselva og Finsahlbekken i Mjøsas nedbørfelt i 1979. Hedmark fylkeskommune, Planavd. august 1981. 12 s.
- Grande, M., S. Andersen & D. Berge 1994. Effects of pesticides on fish. Experimental and field studies. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 195-209. ISSN 0802-1600.
- Hessen, D., T. Källqvist, M.I. Abdel-Hamid & D. Berge 1994. Effects of pesticides on different zooplankton taxa in mesocosm experiments. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 153-161. ISSN 0802-1600.
- Holtan, H. 1971. Mjøsprosjektet. Undersøkelser 1971, resultater og kommentarer. NIVA-rapport, O-91/69. 185 s.
- Holtan, H. 1993. Kartlegging av plantevernmidler i landbruksforurensede bekker. Overvåkningsresultater for perioden 1989-93. NIVA-rapport. Løpenr. 2966. 27 s + vedlegg.
- Holtan, H. og D.S. Rosland 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning nr. 92:06. TA-905/1992. 32 s.
- Kjellberg, G., S. Rognerud & O. Gillund 1985. Basisundersøkelse av Trysilelva 1981-1984. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). NIVA-rapport. Løpenr. 1816. 103 s.
- Kjellberg, G. 1992. Tiltaksorientert overvåkning av landbruksforurensede vassdrag. Finsahlbekken, Hamar kommune i Hedmark. Årsrapport for 1991. NIVA-rapport. Løpenr. 2763. 23 s.
- Kjellberg, G. & J.E. Løvik 1993. Tiltaksorientert overvåkning av landbruksforurensede vassdrag. Finsahlbekken, Hamar kommune i Hedmark. Årsrapport for 1992. NIVA-rapport. Løpenr. 2906. 21 s.

- Kjellberg, G. & J.E. Løvik 1994. Tiltaksorientert overvåkning av landbruksforurensede vassdrag. Finsalbekken i Hamar kommune i Hedmark. Årsrapport for 1993. NIVA-rapport. Løpenr. 3077. 23 s.
- Källqvist, T. & R. Romstad 1994. Effects of agricultural pesticides on planktonic algae and cyanobacteria - examples of interspecies sensitivity variations. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 117-131. ISSN 0802-1600.
- Källqvist, T., M.I. Abdel-Hamid & D. Berge 1994. Effects of agricultural pesticides on fresh water plankton communities in enclosures. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 133-152. ISSN 0802-1600.
- SIFF 1987. Kvalitetsnormer for drikkevann. Statens institutt for folkehelse. Veiledningshefte G2.

5. Vedlegg

Tabell I. Finsalbekken. Analyseresultater 1994.							
	pH	Kond mS/m	Tot-P µg/l	NO3 µg/l	Tot-N µg/l	NH4 µg/l	Vannf. m³/s
11.Jan	8,03	35,8	11,6	2670	3169	27,8	0,07
01.Feb	7,77	35,6	11,8	2339	2757	21,2	0,03
09.Mar	8,06	40,3	14,2	2145	2665	26,4	0,02
05.Apr	7,49	26,4	52,7	4674	5494	66,9	1,16
12.Apr	7,76	28,9	42,0	4252	4989	69,1	0,96
19.Apr	7,75	24,1	33,9	3834	4662	56,9	1,06
26.Apr	7,12	10,4	73,1	1776	2587	59,6	2,9
04.May	7,33	11,4	25,0	1198	1719	28,6	1,27
10.May	6,91	7,8	27,8	618	1213	23,6	1,27
30.May	8,07	36,0	12,0	2083	2499	14,2	0,09
15.Jun	8,13	45,3	10,2	2449	2739	12,3	0,03
28.Jun	8,01	33,6	10,4	1198	1534	13,7	0,03
12.Jul	8,04	51,6	15,2	2547	2901	29,1	0,01
27.Jul	7,63	55,7	15,8	217	611	34,9	0
09.Aug	8,07	53,0	16,9	2419	2805	15,1	0,01
24.Aug	7,97	26,2	17,7	1010	1551	12,2	0,05
27.Aug	8,11	31,0	19,1	958	1447	10,4	0,07
14.Sep	7,75	18,5	15,8	772	1147	8,4	0,15
27.Sep	8,08	34,0	21,5	1497	1808	14,5	0,09
25.Oct	7,56	13,7	28,6	858	1440	8,7	0,36
22.Nov	7,98	33,0	8,0	2342	2620	23,2	0,36
13.Dec	7,92	32,8	10,8	2774	3084	22,0	0,18
Min	6,91	7,8	8,0	217	611	8,4	
Maks	8,13	55,7	73,1	4674	5494	69,1	
Middel	7,80	31,1	22,5	2029	2520	27,2	
St.dev.	0,34	13,5	15,9	1177	1258	18,9	
Median	7,95	32,9	16,4	2114	2604	22,6	

Tabell II. Finsalbekken. Stofftransport 1994.					
Måned	Tot-P kg	NO3 kg	Tot-N kg	NH4 kg	Vannvol. mill. m³
1	1,9	430	510	4,5	0,161
2	0,9	171	201	1,5	0,073
3	1,1	172	213	2,1	0,080
4	224,7	12041	15185	242,6	3,911
5	46,5	1703	2696	46,1	1,796
6	2,4	425	498	3,0	0,233
7	0,8	138	157	1,6	0,054
8	2,5	146	213	1,5	0,134
9	7,9	459	614	4,7	0,440
10	10,0	299	501	3,0	0,348
11	4,8	1396	1562	13,8	0,596
12	4,6	1190	1323	9,4	0,429
Året	308,1	18568	23673	334,0	8,255

Tabell III. Finsalbekken. Volumveide middelverdier 1994.				
Måned	Tot-P µg/l	NO3 µg/l	Tot-N µg/l	NH4 µg/l
1	11,6	2670	3169	27,8
2	11,8	2339	2757	21,2
3	14,2	2145	2665	26,4
4	57,5	3079	3883	62,0
5	25,9	948	1501	25,7
6	10,3	1824	2137	13,0
7	15,2	2547	2901	29,1
8	18,4	1090	1591	11,5
9	17,9	1044	1395	10,7
10	28,6	858	1440	8,7
11	8,0	2342	2620	23,2
12	10,8	2774	3084	22,0
Året	37,3	2249	2868	40,5

**Tabell IV. Bunndyr ved 4 stasjoner i Finsalbekken den 22.7.1994.
Sammensetning av større grupper. Metode: Steinplukk.**

Gruppe	Fi 1	Fi 2	Fi 3	Fi 4
Fåbørstemark	2	1	-	-
Steinfluer	10	-	-	2
Døgnfluer	20	14	4	3
Biller	6	1	-	1
Vårfluer	7	4	2	4
Fjærmygg	15	3	1	6
Knott	2	10	-	2
Stankelbein	1	-	1	3
Snegl	4	-	-	-

Tabell V. Døgnvannføringer i Finsalbekken i 1994.

13 Feb 1995 HYDROLOGISK AVDELING, NVE - HYDAG_POINT

Stasjonsnr.: 2.602.0
 Stasjonsnavn: FINSALBEKKEN
 Parameter....: 1001 vannføring
 Versjon.....: 1

-----Utm:-----
 |Sone: 32 |
 |Nord: 6742900 |
Øst.: 616000

Høyde.....: 0.0 moh
 Kartblad.....: 1916-I
 Vassdragsnummer....: 002.DC512
 Naturlig nedbørfelt: 22.00 km²

DØGNVERDIER - MIDDELVERDIER

Enhet: m³/s

1994	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	0.12	<u>0.03</u>	0.02	0.26	1.64	0.09	0.22	0.00	0.05	0.12	0.36	0.26
2	0.09	0.05	0.02	0.42	1.27	0.09	0.12	0.00	0.03	0.12	0.31	0.26
3	0.09	0.03	0.03	0.62	1.16	0.07	0.07	0.01	0.03	0.12	0.22	0.22
4	0.07	0.03	0.03	0.86	<u>1.27</u>	0.12	0.05	0.01	0.02	0.12	0.18	0.26
5	0.07	0.03	0.03	<u>1.16</u>	1.39	0.15	0.03	0.01	0.02	0.09	0.18	0.22
6	0.07	0.03	0.03	1.51	1.27	0.09	0.02	0.01	0.02	0.09	0.18	0.22
7	0.07	0.03	0.03	1.39	1.16	0.12	0.01	0.02	0.02	0.09	0.18	0.18
8	0.07	0.03	0.02	0.86	0.96	0.09	0.01	0.01	0.02	0.09	0.22	0.12
9	0.07	0.03	<u>0.02</u>	0.78	1.27	0.09	0.01	<u>0.01</u>	0.03	0.09	0.18	0.15
10	0.07	0.03	0.02	0.69	<u>1.27</u>	0.07	0.01	0.01	0.48	0.09	0.18	0.18
11	<u>0.07</u>	0.03	0.02	0.78	1.06	0.07	0.01	0.01	0.31	0.09	0.15	0.18
12	<u>0.07</u>	0.03	0.03	<u>0.96</u>	0.96	0.07	<u>0.01</u>	0.01	0.22	0.09	0.15	0.22
13	0.07	0.03	0.03	1.27	0.78	0.05	0.01	0.01	0.18	0.09	0.18	<u>0.18</u>
14	0.07	0.03	0.03	1.77	0.62	0.05	0.01	0.02	<u>0.15</u>	0.09	0.15	0.18
15	0.05	0.03	0.03	1.77	0.48	<u>0.03</u>	0.01	0.01	0.12	0.07	0.15	0.18
16	0.05	0.03	0.03	1.91	0.31	<u>0.03</u>	0.01	0.01	1.06	0.07	0.18	0.18
17	0.05	0.03	0.03	1.77	0.26	0.03	0.01	0.01	0.54	0.07	0.12	0.15
18	0.07	0.03	0.02	1.27	0.22	0.05	0.01	0.01	0.31	0.07	0.18	0.15
19	0.07	0.03	0.02	<u>1.06</u>	0.78	0.09	0.01	0.02	0.22	0.07	0.86	0.15
20	0.05	0.03	0.02	0.96	0.69	0.07	0.00	0.05	0.15	0.05	0.54	0.15
21	0.05	0.02	0.03	1.16	0.42	0.05	0.00	0.22	0.15	0.05	0.31	0.15
22	0.05	0.03	0.03	1.51	0.31	0.22	0.00	0.12	0.12	0.07	<u>0.36</u>	0.12
23	0.05	0.03	0.03	2.38	0.22	0.22	0.00	0.07	0.09	0.12	0.22	0.12
24	0.05	0.03	0.03	2.72	0.18	0.12	0.00	<u>0.05</u>	0.09	0.36	0.26	0.12
25	0.05	0.03	0.03	3.28	0.18	0.07	0.00	0.03	0.09	<u>0.36</u>	0.26	0.12
26	0.05	0.03	0.02	<u>2.90</u>	0.15	0.07	0.00	0.05	0.07	0.26	0.18	0.09
27	0.05	0.03	0.02	2.06	0.12	0.07	<u>0.00</u>	<u>0.07</u>	<u>0.09</u>	0.26	0.15	0.09
28	0.05	0.02	0.02	2.38	0.12	<u>0.03</u>	0.00	0.26	0.15	0.22	0.15	0.09
29	0.05		0.03	2.38	0.12	0.03	0.00	0.15	0.12	0.18	0.15	0.09
30	0.05		0.05	2.38	<u>0.09</u>	0.48	0.00	0.09	0.12	0.22	0.18	0.09
31	0.05		0.07		0.09		0.00	0.05		0.22		0.09
MEAN	0.06	0.03	0.03	1.51	0.67	0.09	0.02	0.05	0.17	0.13	0.23	0.16
MAX	0.12	0.05	0.07	3.28	1.64	0.48	0.22	0.26	1.06	0.36	0.86	0.26
MIN	0.05	0.02	0.02	0.26	0.09	0.03	0.00	0.00	0.02	0.05	0.12	0.09
mill, m ³	0.161	0.073	0.080	3.911	1.796	0.233	0.054	0.134	0.440	0.348	0.596	0.429



**STATENS PLANTEVERN
PESTICIDLABORATORIET**

Ås, 05.10.83

ANALYSE AV VANNPRØVER

Oversikten viser hvilke pesticider som analyseres i vannprøver (ikke regnvann), pris, påvisningsgrense (kan variere noe etter hvor høy bakgrunnen er i prøvene) og metode:

<u>Pesticid</u>	<u>Pris</u>	<u>Påvisningsgrense</u>	<u>Metode</u>
Linuron		0,1 µg/l	GC-MULTI
Lindan		0,1 "	"
DDT m/metabolitter		0,1 "	"
Propaklor		0,1 "	"
Atrazin		0,1 "	"
Atrazin-desetyl		0,1 "	"
Atrazin-desisopropyl		0,1 "	"
Simazin		0,1 "	"
Metribuzin		0,1 "	"
Propikonazol		0,1 "	"
Dimetoat		0,1 "	"
Permetrin		0,1 "	"
Klorfenvinfos		0,1 "	"
Metalaksyl		0,1 "	"
Metamitron		0,1 "	"
Fenitroton		0,1 "	"
Terbutylazin		0,1 "	"
Fenvalerat		0,1 "	"
MCPA		0,1 "	GC-MS
Diklorprop		0,1 "	"
Mekoprop		0,1 "	"
ioxynil		0,1 "	GC-MS

Til GC-MULTI og GC-MS analyse av fenoksyrene er det nødvendig med 1 liter vannprøve. Hvis det ønskes analyse av ioxynil i tillegg, er det nødvendig med totalt 2 liter vannprøve. Til prøvene brukes brune medisinflasker av glass (nye 1-liters). Prøvene sendes eller leveres så raskt som mulig til Pesticidlaboratoriet for analyse.

Alf Svensen
Alf Svensen
Overingeniør

Adresse:
Oslovn. 1
1430 ÅS

Telefon:
64 97 03 99

Telefax:
64 97 03 87

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2669-9