

OR-1446

O-82076

Vurdering av resipientforhold
i tilknytning til utbygging av
Finnavassdraget

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80
Gaustadalleen 46 69 60
Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-82076
Undernummer:
Løpenummer: 1446
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Vurdering av resipientforhold i tilknytning til utbygging av FINNAVASSDRAGET	Dato: 15. desember 1982
Forfatter(e): Torulv Tjomsland Eli-Anne Lindstrøm	Prosjektnummer: 0-82076
	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Oppland
	Antall sider (inkl. bilag): 22

Oppdragsgiver: Glommens og Laagens Brukseierforening	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Vannkvaliteten i Finnassdragnet var tilfredsstillende under befaringen høsten 1982. Med de nåværende forurensningsbelastninger vil resipientforholdene sannsynligvis forbli tilfredsstillende også etter eventuelle reguleringsinngrep.

4 emneord, norske:
1. Oppland
2. Finnassdragnet
3. Vassdragsregulering
4. Resipientforhold El-utbygging

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

Prosjektleder:

Torulv Tjomsland

Div. sjef:

Ran Holm

For administrasjonen:

H. A. ...

ISBN 82-577-0577-2

Kan Occen

0-82076

VURDERING AV RESIPIENTFORHOLD I TILKNYTNING TIL UTBYGGING AV
FINNAVASSDRAGET

15. desember 1982

Prosjektleder : Torulv Tjomsland
Medarbeidere : Hans Holtan
Eli-Anne Lindstrøm

For administrasjonen: J.E. Samdal
Lars N. Overrein

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	7
2.1 Naturlandskap	7
2.2 Klima	7
2.3 Nedbørfeltets avløpsfordeling	8
2.4 Arealfordeling	9
2.5 Befolkning	10
2.6 Reguleringer	10
3. RESULTATER FRA BEFARINGEN	12
3.1 Vannkjemi	12
3.2 Begroing	14
4. REGULERINGSEFFEKTER	16
4.1 Vannføringer	16
4.2 Generelle økologiske virkninger av reguleringsinngrep	17
4.3 Reguleringseffekter på resipientforhold i Finna	20
4.4 Konklusjon	20
5. REFERANSER	22

TABELLFORTEGNELSE

3-1 Kjemiske analyseresultater	13
3-2 Begroingsanalyser i Finna ved Vågåmo	15
4-1 Reguleringene reduserer Finnas nedbørfelt ved Vågåmo	17

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1-1 Reguleringsalternativ I	4
1-2 Reguleringsalternativ II	5
1-3 Reguleringsalternativ III	5
2-1 Området er nedbørfattig. Vintrene er kalde	8
2-2 Årlig spesifikt avløp øker med høyden over havet fra omtrent 10-25 l/s pr. km ²	9
2-3 Bosettingen er konsentrert langs de nedre delene av Finna	10
3-1 Prøvetakingsstasjoner for vannkjemi	12
4-1 Naturlig vannføring i Finna ved Vågåmo i et middels vannrikt år	16

1. SAMMENDRAG

Arbeidet er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB).

A/S Eidefoss har planer om å bygge ut deler av Finnassdraget for å utvinne elektrisk kraft. Hensikten med denne undersøkelsen var å vurdere reguleringsens betydning for resipientforholdene.

Finnassdraget ligger i Oppland fylke nord for Vågåvatn. Nedbørfeltet er ca. 485 km². Bergartene består hovedsakelig av gneiser. I hoveddalføret er det en del løsmasser. For øvrig er området dekket av en tynn bunnsediment eller består av snaufjell.

Ca. 1 % av nedbørfeltet er dyrket. Omkring 12 % er skogbevokst. De resterende arealene består av impedimenter og vatn.

Ca. 1100 mennesker var bosatt i Vågåmo i 1970. For øvrig bodde det ca. 400 innbyggere innen nedbørfeltet spredt langs Finnass nedre deler.

I Vågåmo er det et kloakkrensingsanlegg i drift.

Det foreligger 3 alternative utbyggingsplaner. Alternativ I omfatter overføring av vann fra nedbørfeltene til både Finna (ca. 270 km²) og Skjerva (145,5 km²) til Vågåvatn (figur 1-1). Ved alternativ II blir ca. 183 km² av Finnass nedbørfelt ledet til Vågåvatn (figur 1-2). Ved alternativ III blir ca. 65 km² av Finnass øverste deler ført ut av nedbørfeltet (figur 1-3).

Den kjemiske vannkvaliteten i Finnassdraget på befaringsdagen høsten 1982 var etter vår mening tilfredsstillende for de bruksinteresser som knytter seg til vassdraget. Forholdene var som man kan forvente å finne i vassdrag lite påvirket av menneskelige aktiviteter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende begroings-elementer.

Vannføringene gjennom året i Finna ved Vågåmo ved reguleringsalternativene I, II og III vil bli omtrent 10 %, 60 % og 85 % av uregulerte verdier.

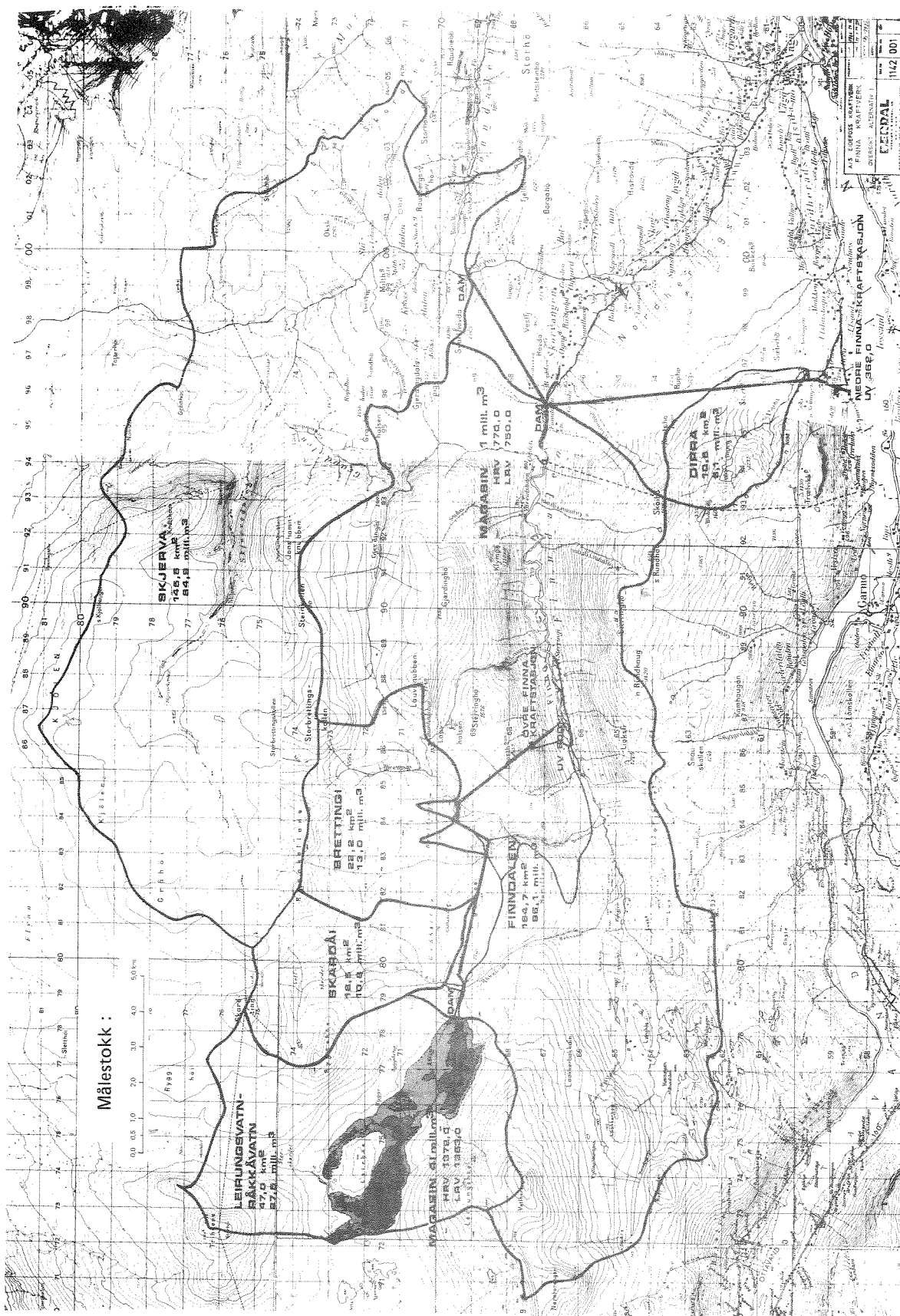
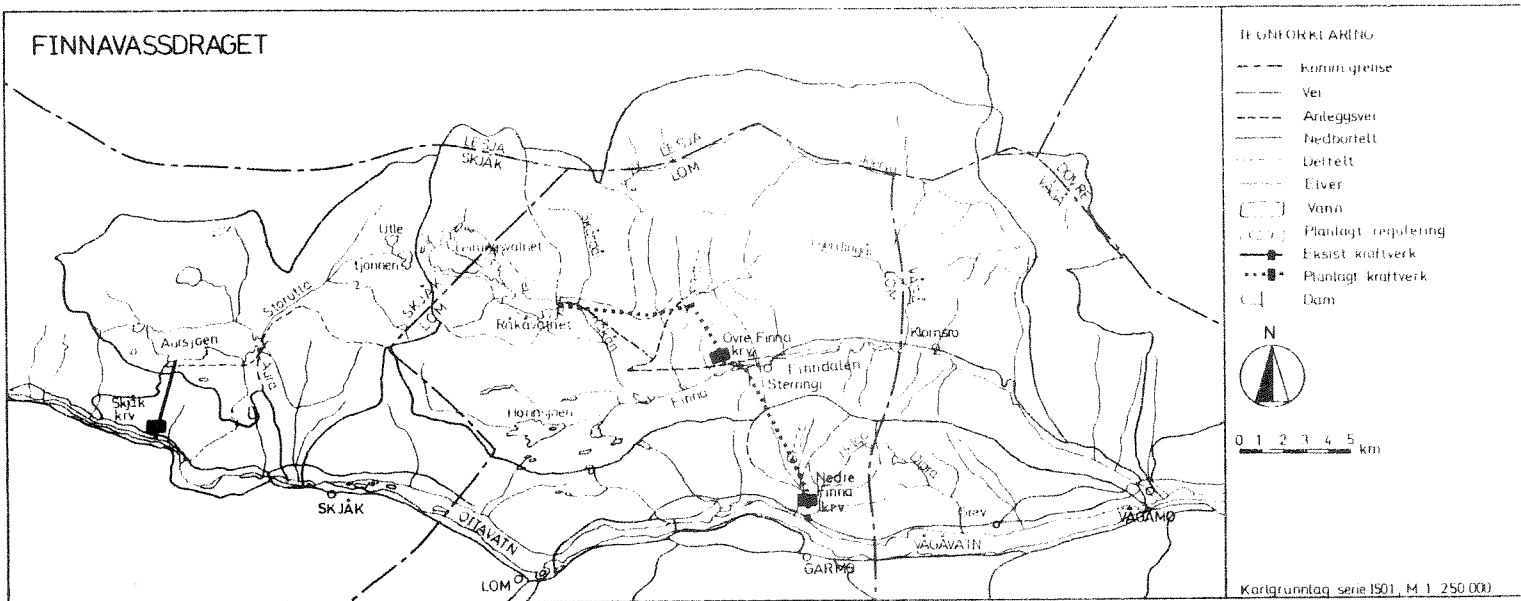
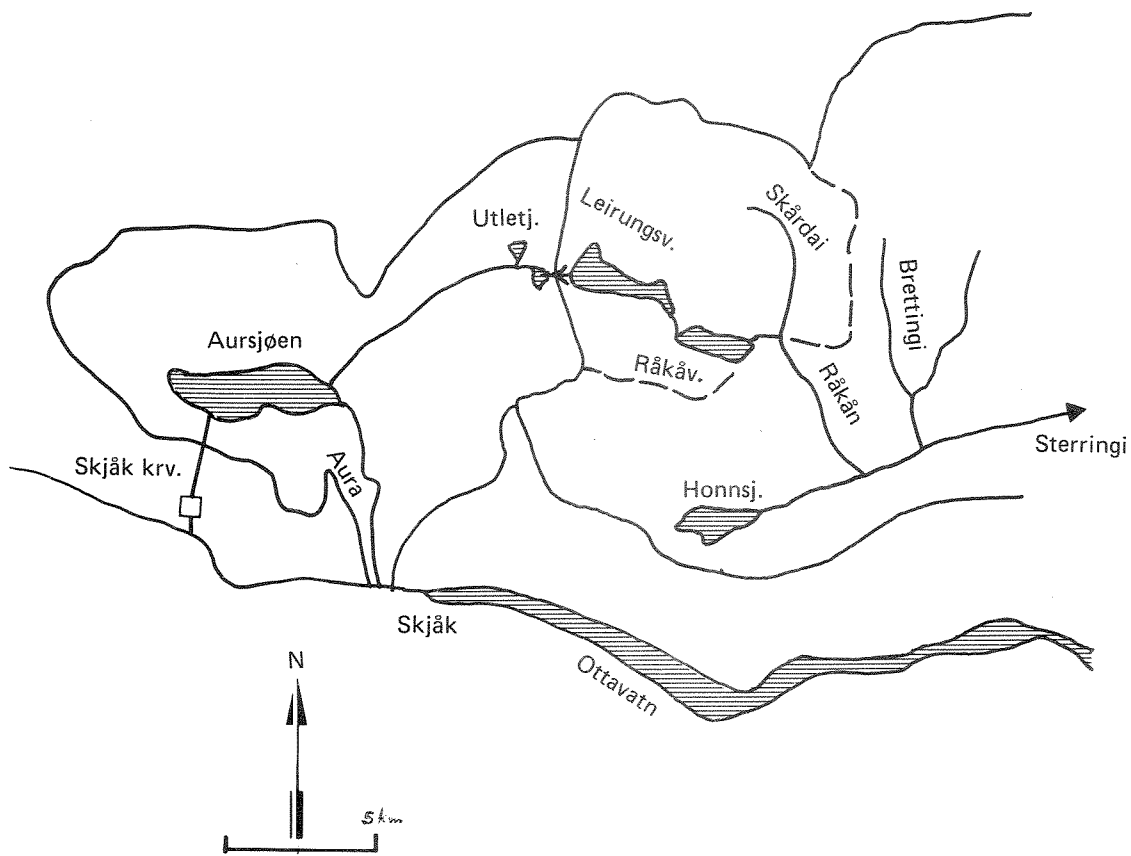


Fig. 1-1. Reguleringsalternativ I.



Figur 1-2. Reguleringsalternativ II



Figur 1-3. Reguleringsalternativ III

Vi regner det for meget sannsynlig at ved den nåværende forurensningsbelastning vil vannkvaliteten i Finnassvassdraget forbli tilfredsstillende ved reguleringsalternativene II og III.

Dersom alternativ I blir valgt, kan vi ikke se bort fra at det i blant kan oppstå resipientproblemer og sjenerende forurensningssituasjoner i de nedre delene av Finna.

Eventuelle bivirkninger på grunn av reguleringsinngrepene omfatter fortrinnsvis endring av det økologiske miljø i magasinene og på elvestrekningene som blir helt eller delvis tørrlagte. Disse vassdragsavsnitt brukes ikke i dag som resipient for avløpsvann. Ved en eventuell aktivitetsendring f.eks. jordbruk, kan imidlertid situasjonen bli en annen.

2. INNLEDNING

Arbeidet er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB).

A/S Eidefoss har planer om å bygge ut deler av Finnassdragnet for å utvinne elektrisk kraft. Hensikten med denne undersøkelsen var å skaffe til veie informasjon om vassdraget for å kunne vurdere reguleringsenes eventuelle virkninger på resipientforholdene i de berørte vassdragene oppstrøms Vågåvatn. Regulerings effekter på resipientforholdene i Otta, Lågen og Mjøsa er behandlet tidligere (NIVA 1981).

Rapporten er basert på en befaring i august 1982 hvor det ble samlet inn prøver for analyse av vannkjemi og begroing.

2.1 Naturlandskap

Finnassdragnet ligger i Oppland fylke nord for Vågåvatn (figur 1-1). Nedbørfeltet er ca. 485 km². De høyeste toppene når over 1800 m o.h. De øvre delene av Finndalen er relativt flate. Fra noe ovenfor samløpet med Skjerva faller elven meget bratt ned til Vågåvatn (362 m.o.h.). Lengste elvestrekning er ca. 40 km. Skjerva og Råkån er de største sidevassdragene. De største innsjøene er Leirungvatnet, Råkåvatnet og Honnsjøen.

Området ligger i sentralsonen i den kaledonske fjellkjedefolding. Bergartene, som hovedsakelig består av gneiser, er tungt oppløselige.

Dalenes U-formede tverrprofiler vitner om erosjon av istidens breer.

Langs hoveddalføret er det en del løsmasser avsatt av istidens breer og elver. For øvrig er området dekket av en tynn bunmorene eller består av snaufjell.

2.2 Klima

Midlere årlig nedbørhøyde på Vågåmo i perioden 1931-1960 var 326 mm

(figur 2-1). Det vil si at området tilhører de mest nedbørfattige delene av landet. Størstedelen av den årlige nedbørmengden faller om sommeren.

Vintrene er kalde og somrene er relativt kjølige (figur 2-1). Fra november og ut mars var månedlig middeltemperatur på Vågåmo i perioden 1949-1960 under 0 °C. I fjellområdene er det rimeligvis langt kjøligere.

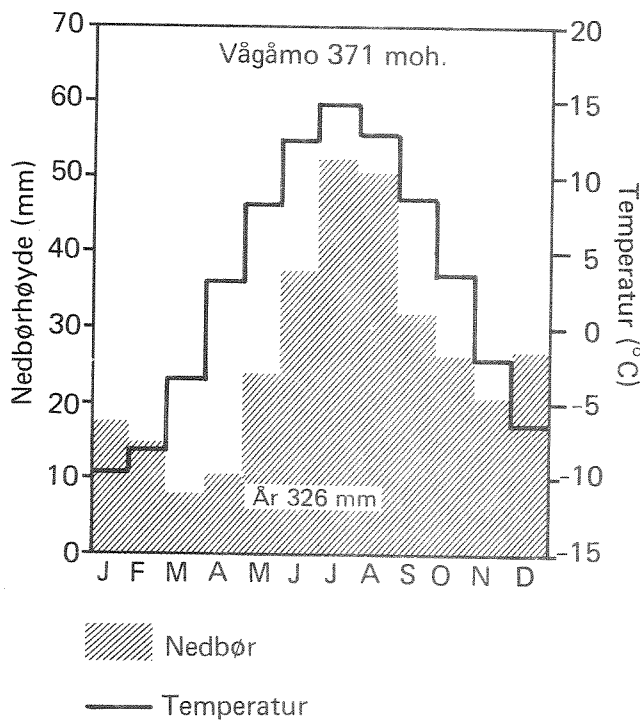


Fig. 2-1. Området er nedbørfattig. Vintrene er kalde.

2.3 Nedbørfeltets avløpsfordeling

Området har relativt liten avrenning. Midlere avløp innen nedbørfeltet var mellom 10 og 25 l/s pr. km² i perioden 1930-1960 ifølge NVEs isohydatkart av 1978 (figur 2-2). Avløpet øker med høyden over havet.

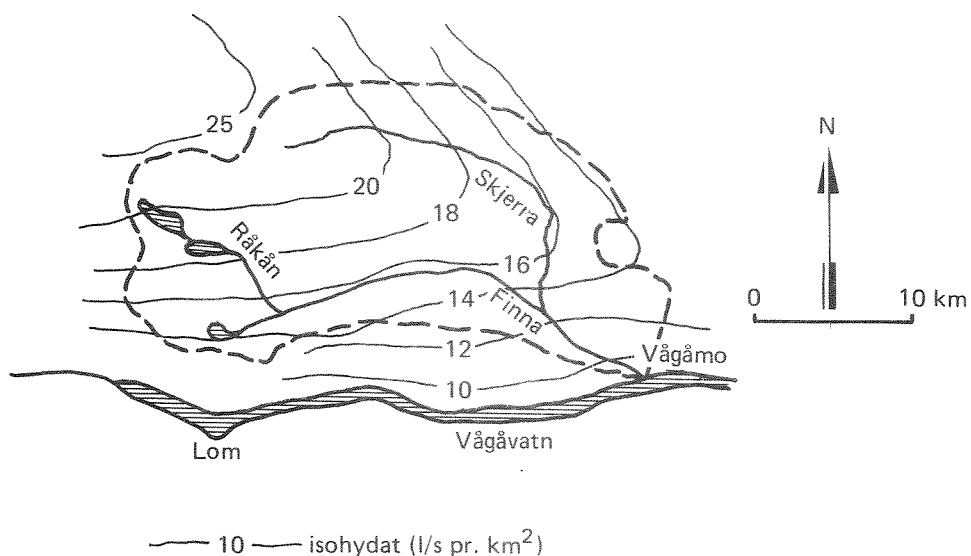


Fig. 2-2. Årlig spesifikt avløp øker med høyden over havet fra omtrent 10-25 l/s pr. km².

Størstedelen av avløpet drenerer ut i løpet av sommerhalvåret.

2.4 Arealfordeling

Ca. 5,5 km², dvs. nær 1 % av Finnas nedbørfelt består av dyrket mark. Disse arealene ligger langs elven mellom Vågåmo og et par kilometer ovenfor samløpet mellom Finna og Skjerva.

Ca. 55 km² eller omtrent 11 % av nedbørfeltet består av skog. Skogsområdene finnes hovedsakelig i Finndalen og langs de nedre delene av Skjerva.

Størstedelen av nedbørfeltet, ca. 88 %, består av impedimenter og vatn.

Arealene er planimetrert på kartet : Produksjonsgrunnlaget for landbruket i målestokk 1 : 100 000 fra 1967.

2.5 Befolkning

I 1970 var det bosatt ca. 1500 mennesker i Finnas nedbørfelt. Ca. 1100 av disse bodde i tettstedet Vågåmo. De øvrige 400 bodde spredt langs Finnas nedre deler (figur 2-3).

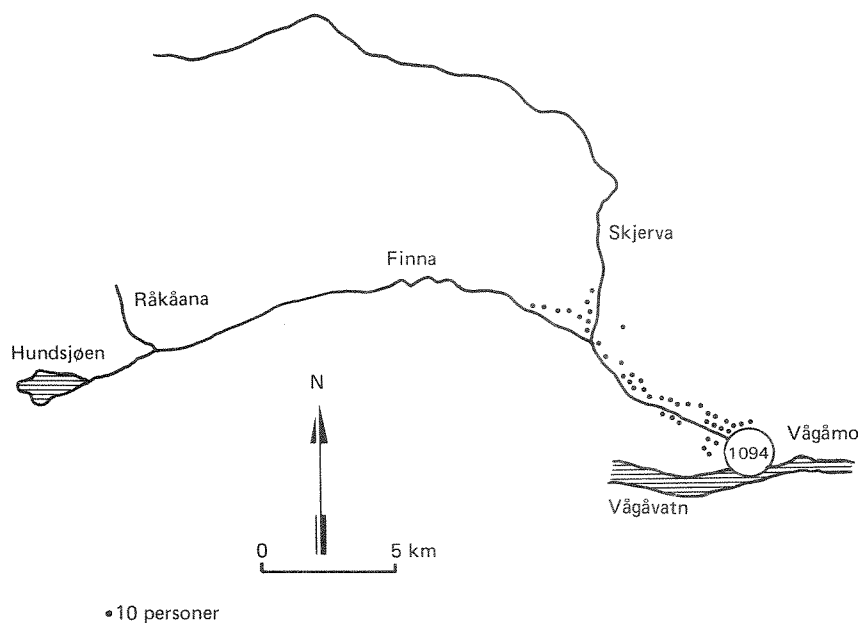


Fig. 2-3. Bosettingen er konsentrert langs de nedre delene av Finna.

I Vågåmo er det et kloakkrensingsanlegg (simultanfellingsanlegg) i drift. Forurensende tilførsler fra de spredt befolkede områdene må i stor grad trenge gjennom mektige løsmasser før de når elven.

2.6 Reguleringer

Det foreligger 3 alternative utbyggingsplaner.

Alternativ I

Vann fra Råkåvatn (47 km^2), Skardåi ($18,5 \text{ km}^2$) og Brettingi ($22,2 \text{ km}^2$) ledes via Øvre Finna kraftstasjon til Finna ved Sterringi (figur 1-1).

Vann fra Skjerva ($145,5 \text{ km}^2$), Finna (ca. 270 km^2) og Dipra ($10,5 \text{ km}^2$) ledes gjennom Nedre Finna kraftstasjon til Vågåvatn nær Grev.

Magasinvolument er 42 mill. m³, hvorav 41 mill. m³ samles i Råkåvatn/Leirungsvatn. Sjøarealet øker der fra 5,1 km² til 9,3 km². Regulerings-høyden er 9 m. Ved inntakene i Skjerva og Finna blir det bygget dammer.

Alternativ II

Utbyggingen av Øvre Finna kraftstasjon blir som ved Alternativ I. Vann fra et magasin i Finna ved Sterringi (ca. 183 km²) og fra bekkene Grøna og Helga ledes via Nedre Finna kraftstasjon til Vågåvatn nær Helgas utløp (figur 1-2).

Alternativ III

Vann fra Råkåvatn og Skardåi (til sammen ca. 65 km²) ledes via en åpen kanal til Utletjønn. Dette vannet er tenkt utnyttet i den eksisterende Skjåk kraftstasjon (figur 1-3).

Råkåvatn demmes opp 5,6 m til nivå med Leirungsvatn, og vannet overføres derfra uten regulering.

3. RESULTATER FRA BEFARINGEN

Den 23. august 1982 ble det foretatt en befaring hvor det ble samlet inn prøver for analyse av vannkjemi og begroing.

3.1 Vannkjemi

Det ble analysert på vannkjemi fra følgende stasjoner (se figur 3-1):

1. Finna ved Sterringi
2. Skjerva ved Finna
3. Finna oppstrøms bebyggelsen på Vågåmo
4. Finna nedstrøms bebyggelsen på Vågåmo

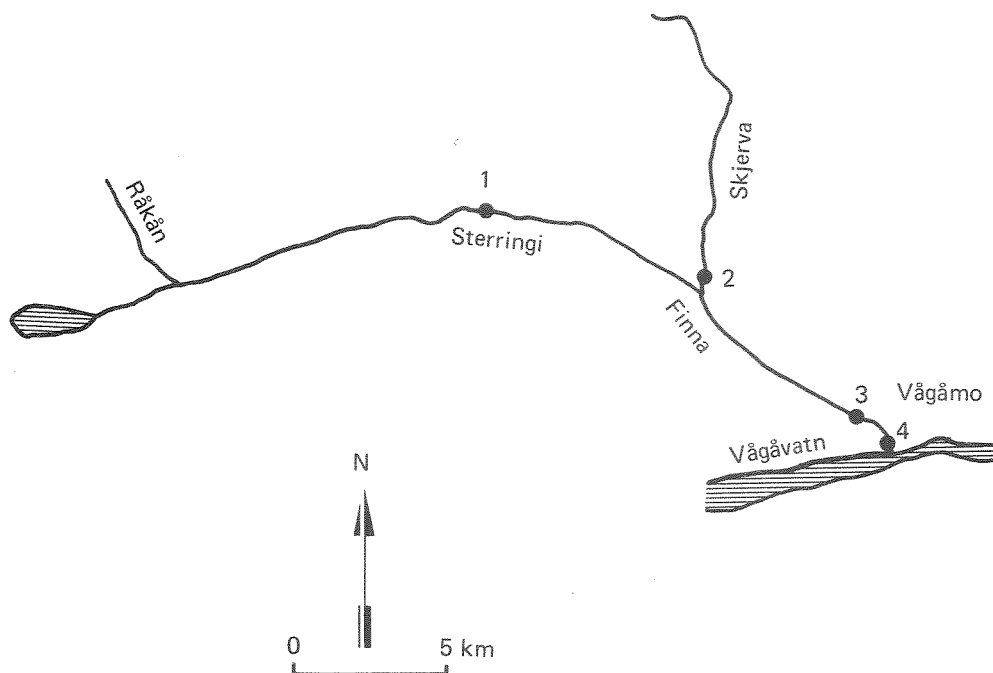


Fig. 3-1. Prøvetakingsstasjoner for vannkjemi.

De kjemiske analyseresultatene er vist i tabell 3-1.

På befaringdagen hadde vannet pH-verdier mellom 6,8 og 7,3. Det vil si at det var omtrent nøytrale tilstander.

Tabell 3-1. Kjemiske analyseresultater.

	Finna ved Sterringi	Skjerva ved Finna	Finna oppstr. Vågåmo	Finna nedstr. Vågåmo
Surhet	6,8	7,2	7,3	7,3
Konduktivitet, mS/m	1,1	2,5	2,5	2,7
Farge, mg Pt/l	11,0	5,5	7,5	9,0
Turbiditet, FTU	0,4	0,4	0,5	0,7
Permanganatforbruk, mg O/l	0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Totalfosfor, µg tot.P/l	3,0	1,0	1,5	2,0
Ortofosfat, µg PO ₄ /l	2,0	1,0	0,5	1,0
Totalnitrogen, µg tot.N/l	120	150	140	150
Nitrat, µg NO ₃ /l	< 10	90	60	50
Kalsium, mg Ca/l	0,8	3,2	3,0	3,2
Magnesium, mg Mg/l	0,2	0,4	0,5	0,5
Natrium, mg Na/l	0,8	0,6	0,7	0,7
Kalium, mg K/l	0,3	0,5	0,5	0,5
Sulfat, mg SO ₄ /l	1,4	2,9	2,9	3,1
Klorid, mg Cl/l	0,2	0,2	0,2	0,2

Vannet var fattig på mineralsalter. Konduktiviteten var f.eks. under 2,5 mS/m.

Fargetall på under 11 mg Pt/l og et permanganatforbruk på under 0,9 mg O/l vitner om lavt innhold av humus og organisk stoff for øvrig.

Plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen spiller en avgjørende rolle for den biologiske stoffomsetningen i et vassdrag. Høye konsentrasjoner medfører som oftest en uønsket begroing.

På befaringsdagen var innholdet av både fosfor (under 3 µg tot.P/l) og nitrogen (under 150 µg tot.N/l) tilfredsstillende lavt.

Generelt kan vi si at vannkvaliteten på befaringsdagen i resipient-sammenheng var meget god og virket nærmest upåvirket av menneskelig virksomhet. Dette har rimeligvis sammenheng med renseanlegget i Vågåmo samt løsmassenes filtrerende egenskaper i områdene med spredt bosetting. Imidlertid kan vannkvaliteten variere mye i løpet av et år. Vi kan dermed ikke se bort fra at det kan opptre perioder hvor kvaliteten kan være noe dårligere enn ønskelig.

3.2 Begroing

Begroingen omfatter hovedsakelig bakterier, sopp, alger og moser som vokser på elvebunnen. Begroingen er velegnet til å gi et integrert bilde av kvaliteten i vannet over tid.

Det ble samlet inn begroingsprøver fra Finna ved Vågåmo 23. august 1982. Prøvene ble analysert ved NIVAs laboratorier.

Resultatene er vist i tabell 3-2. Ca. 25 % av elvebunnen var dekket av mosen *Hygrohypnum ochraceum*, ca. 15 % av rødalgen *Lemanea fluviatilis* og omlag 5 % av kiselalgen *Didymosphenia geminata*. I tillegg ble det i mindre grad funnet kiselalger, encellede grønnalger og små epifyttiske blågrønnalger.

Ingen av begroingselementene var forurensningsindikerende. Analysene tyder på at vannet var næringsfattig og inneholdt lite nedbrytbart materiale. Dette var i samsvar med de kjemiske analyseresultatene.

I de høyere liggende delene av vassdraget ble det kun observert blankskurte steiner eller meget svakt utviklede begroingssamfunn.

Tabell 3-2. Begroingsorganismer i Finna ved Vågåmo, 23. august 1982.

Organisme, latinske navn	Forekomst
BLAGRØNNALGER (Cyanophyceae)	
Chamaesiphon confervicola A. Br.	xx
Clastidium setigerum Kirch.	x
Lyngbya leptonema Skuja	xx
GRØNNALGER (Chlorophyceae)	
Cosmarium spp.	x
Penium sp.	xx
Ulothrix zonata. (W. & M.) Kuetz.	x
Uidentifiserte desmidiaceer	x
KISELALGER (Bacillariophyceae)	
Achnanthes minutissima Kuetz.	xx
Ceratoneis arcus Ehr.	xx
Cymbella affinis Kuetz.	x
Cymbella ventricosa v. "minuta"	x
Cymbella ventricosa v. "ampicephala"	x
Diatoma hiemale v. mesodon (Ehr.) Grun.	x
Didymosphenia geminata (Lyng.) Sm.	xxx
Eunotia spp.	x
Gomphonema angustatum (Kuetz.) Rabh.	x
Gomphonema ventricoum Greg.	xx
Gomphonema sp.	x
Meridion circulare Ag.	x
Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetz.	x
RØDALGER (Rhodophyceae)	
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.	xxx
Pseudochantransia	xx
MOSER (Bryophyta)	
Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske	xxx
ANNET	
Ciliater	x
Fargeløse flagellater	x

MENGDEANGIVELSE : xxx : Dominerende
 xx : Vanlig
 x : Liten forekomst

4. REGULERINGSEFFEKTER

4.1 Vannføringer

Vannføringene gjennom året i Finna ved Vågåmo i 1967, som er vist på figur 4-1, gir en indikasjon på avløpsforholdene i et middels vannrikt år. Verdiene er stipulert ved hjelp av vannføringsregistreringer (VM 1587) samt arealbetraktninger.

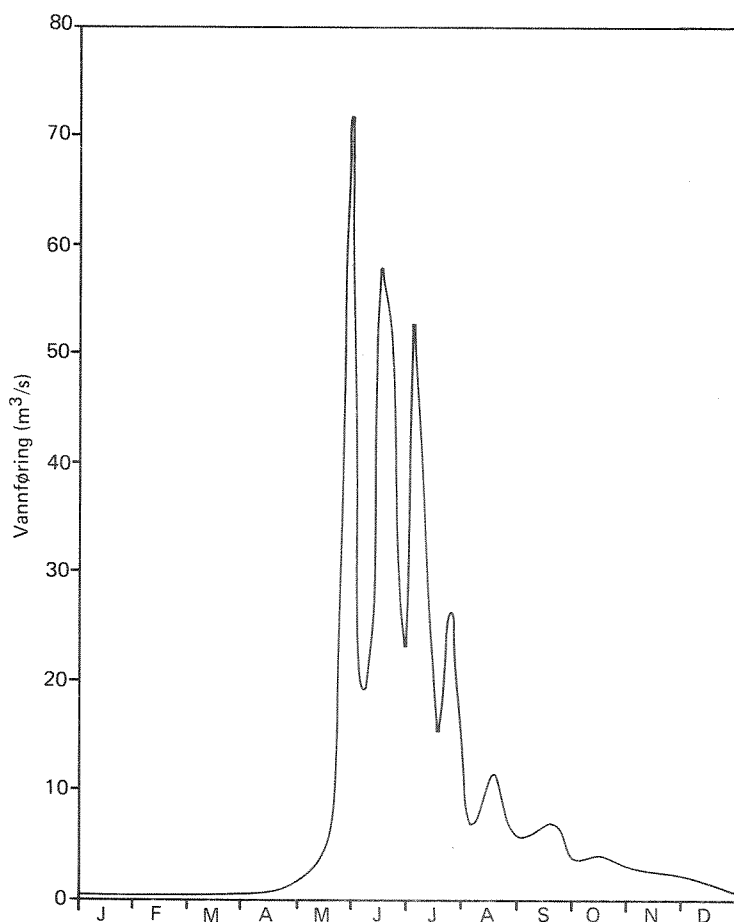


Fig. 4-1. Naturlig vannføring i Finna ved Vågåmo i et middels vannrikt år.

Snøsmelteflommen starter i begynnelsen av mai. Høye vannføringer kan opptre hele sommeren og høsten. Dette på grunn av snøsmelting og nedbør. Om vinteren er vannføringene lave. Lave vannføringer kan også finne sted på sensommeren, dersom nedbøren er liten på denne årstiden.

Finna nedbørfelt ved Vågåmo vil bli redusert som følge av reguleringsinngrepene (tabell 4-1). Restvannføringene ved alternativene II og III, hvor vann fra de høye områdene innen nedbørfeltet bidrar til avløpet, blir henholdsvis omkring 60 % og 85 % av uregulerte verdier. Ved alternativ I mottas vann kun fra de lavereliggende områdene med liten avrenning (jfr. avsnitt 2.3). Middelvannføringene kan i så fall bli redusert til ca. 10 % av uregulerte verdier. I tørrværsperioder om sommeren, da bidraget i stor grad skyldes snøsmelting i fjellområdene, kan vannføringene bli ytterligere redusert.

Tabell 4-1. Reguleringene reduserer Finna nedbørfelt ved Vågåmo.

	Restfelt km ²	Andel av uregulert felt %
Uregulert	485	100
Alternativ I	68	14
Alternativ II	302	62
Alternativ III	420	87

Ved samtlige alternativer vil vannføringen i Råkån bli sterkt redusert.

Ved alternativ I blir årsavløpet oppstrøms dammen i Finna uforandret. Imidlertid vil sommervannføringen bli redusert som følge av magasinering i Råkåvatn/Leirungvatn.

Ved alternativ II blir vannføringene i Finna mellom magasinet ved Sterringi og Skjerva sterkt redusert.

4.2 Generelle økologiske virkninger av reguleringsinngrep

Det er i de fleste tilfeller ikke formulert noen klar målsetting om hva som menes med akseptabel vassdragstilstand. Visse holdepunkter foreligger i lover, administrative ordninger og praksis. Men vurderinger om vassdragene angående disse forhold må i betydelig grad bygge på erfaringer og kvalifisert skjønn.

Enhver påvirkning av det fysiske miljø som følge av regulering vil føre til endring av vannkvaliteten og i den økologiske balansen. Vi skal her gi en kort oppsummering av noen mulige effekter (etter Holtan 1980).

Biologisk produksjon

Ved de ulike reguleringsinngrep innledes et komplekst forløp med primær- og sekundæreffekter som griper inn i et hvert ledd i næringskjeden som fiskeproduksjonen er en del av. Innvirkningen på fiskens næringsdyr og den primærproduksjon som disse livnærer seg av, er av avgjørende betydning for forandringer i fiskebestanden.

Den biologiske produksjon i vassdragene henger sammen med bl.a. nærings-tilgang, lysforhold, temperatur og oksygen.

I et naturlig vassdrag er strykpartiene av spesiell stor betydning. Strømfaunaen (bunndyr) er arts- og individrik. Produsert dyrebiomasse pr. overflateenhet er større her enn i noen annen jevnførbar vassdragsbiotop. Felles for samtlige arter er at de er tilpasset, ofte ekstremt, til de meget spesielle forholdene i rennende vann. Deres oksygen- og næringsopptak, gripe/bevegelses-organ, bevegelsesmåte, livssyklus er strengt tilpasset til strømmende vann og til store variasjoner i vannstanden. Organismene har imidlertid løst denne tilpasning til det særpregede miljø på meget ulike måter og er derfor på ulik vis følsomme for forandringer.

En unormal tilførsel av slambelastet vann, ved f.eks. graving og erosjon, tetter igjen fangstorganene hos visse dyr (knott og fjærmygglarver) som derfor forsvinner. Unormal økning av næringssalter, endring av vannets farge, endring av næringsdriften, av oksygeninnhold, temperatur og pH-verdi gir umiddelbart store utslag i strømfaunaen. I elveavsnitt hvor alle stryk er utbygd (f.eks. Pasvikelva) er strømbiotopene helt forsvunnet. Andre steder hvor det fortsatt kan være noen stryk igjen, vil organismenes livsmiljø være endret.

Videre har det stor betydning for det biologiske miljø at kraftverksutbyggingen avbryter kommunikasjonene oppstrøms og nedstrøms utbyggingsområdet. Dessuten forekommer neddemning og/eller tørrlegging av strykpartier og strender. Avbrytelse i kommunikasjonen medfører at all normal transport av næring og normal kolonisering av bunndyr med strømmen avbrytes samt at fiskevandringen uteblir. Følgen av dette blir en utarming av livsmiljø og artsmengde. Aure og harr får eksempelvis ingen naturlig standplass lenger. Kraftverksdammen kan således ikke bevare den naturlige og opprinnelige fiskebestanden.

Neddemning eller tørrlegging av strykpartiene forårsaker de største skadene i elvenes biologi og medfører en utarming også av nærliggende stilleflytende partier og innsjøer. Også strendenes dyreliv som er avhengig av reproduksjon av insekter i strømpartiene, blir skadelidende.

I de stilleflytende partier er forandringene mindre, selv om artssammensetningen endres. Fiskeproduksjonen kan ofte opprettholdes, om enn med en annen artssammensetning på grunn av at vandringsfisk og fisk fra strykpartiene etc. uteblir. Ved regulering forsvinner også reproduksjonsområdene for fiskearter som gyter i strykområdene.

Ved regulering av innsjøer utsettes vegetasjonsdekket og løse jordarter for erosjon. Erosjonsprosessene er av stor betydning for fiskeproduksjonen. Ved slike prosesser frigjøres nemlig organisk materiale som kan brytes ned og danne basis for vannets næringskjeder. Visse mygg-larver, som lever på humusdekket, kan øke raskt i antall, næringsalter frigjøres og bidrar til økt primærproduksjon. Slambelastningen reduserer mektigheten av fotosyntesesesongen og vil derfor motvirke økt produksjon. Etter hvert som erosjonsprosessene innenfor reguleringssonen avtar, minsker næringstilførselen og en viss stabilitet inntreer, da gjerne på et lavere produksjonsnivå.

De grunne partiene nær strendene, som fra et biologisk synspunkt er av størst betydning for produksjonen, blir sterkt utsatt ved en regulering. Bunnfaunaen har sin rikeste forekomst her både hva individ- og artsantall angår. Strandområdene er således av den aller største betydning for fisken på grunn av ernæringsforholdene samt at de tjener som gyteplasser for mange arter. Det samme gjelder "vann-fugl"-faunaen, hvor praktisk talt alle arter på en eller annen måte er tilpasset strandforholdene.

Fiskeproduksjonen er følsom for de endrede produksjonsbetingelser i de forangående ledd i næringskjeden. I noen grad kan fisken skifte næringsvaner f.eks. ved at de går over fra bunndyr til dyreplanktondiett. Innsjøregulering kan også medføre forandringer i balansen mellom de ulike fiskearter - i fjellsjøer først og fremst røye, aure og sik - og mellom ulike aldersgrupper av samme art med ulike livsvaner og næringsvalg.

4.3 Reguleringseffekter på resipientforhold i Finna

På befaringsdagen var vannkvaliteten i vassdraget tilfredsstillende for de bruksinteresser vi antar knytter seg til vassdraget.

De problemer som vanligvis kan opptre i vassdrag av denne typen er en uønsket stor begroing på grunn av høye konsentrasjoner av nærings-saltene fosfor og nitrogen. Erfaringer fra andre vassdrag og renne-forsøk tyder på at det er fare for sjenerende begroingsforekomster dersom vannets fosforinnhold jevnlig overstiger 7-9 $\mu\text{g tot.P/l}$ i vekst-sesongen om sommeren (NIVA 1976, NIVA 1977).

På befaringsdagen tilsvarte fosforkonsentrasjonene hva vi kan forvente å finne i rene vassdrag lite påvirket av menneskelige aktiviteter. Begroingsanalysene som gir et integrert inntrykk av vannkvaliteten over tid tydet på at forholdene under befaringen også kan være representative for resten av vekstsesongen. Det er derfor mest sannsynlig at resipientforholdene vil forbli tilfresstillende ved valg av reguleringsalternativene II og III.

Ved alternativ I blir middelvannføringen i Finna ved Vågåmo ca. 10 % av verdiene ved uregulerte forhold. I tørrvårsperioder om sommeren kan disse verdiene bli ytterligere redusert. Videre er befolkningen i nedbørfeltet konsentrert langs de nedre delene av Finna. Dette vassdragsinstituttet kan derfor være sårbart som følge av en økning av nærings-salttilførslene. Vi kan følgelig ikke se bort fra at det iblant kan oppstå sjenerende begroingsforekomster der, dersom reguleringsalternativ I blir valgt.

På de øvrige elvestrekningene i Finna, Skjerva, Råkån, Skårdai, Dipra, Grøna og Helga, hvor de ulike reguleringsalternativene fører til sterkt reduserte vannføringer, er bidragene som følge av menneskelige aktiviteter neglisjerbare. Med den nåværende aktiviteten i disse nedbørfeltene vil det derfor rimeligvis ikke oppstå resipientproblemer.

4.4 Konklusjon

Vi regner det for mest sannsynlig at ved den nåværende forurensningsbelastning vil vannkvaliteten i Finnassdraget forbli tilfredsstillende ved reguleringsalternativene II og III.

Dersom reguleringsalternativ I blir valgt, kan vi imidlertid ikke se bort fra at det i blant kan oppstå forurensningsproblemer i de nedre delene av Finna.

Eventuelle bivirkninger på grunn av reguleringsinngrepene omfatter fortrinnsvis endring av det økologiske miljø i magasinene og på elvestrekninger som blir helt eller delvis tørrlagt.

5. REFERANSER

Holtan, H. 1980: Vassdragsregulering. Miljøeffekter og behov for forskning. A2-21. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

NIVA 1976: Forurensning i overvann. PRA 4.7. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

NIVA 1977: Naustedalsvassdraget, Angedalsvassdraget og Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Vassdragsundersøkelser 1975-1976. 0-74048. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

NIVA 1981: Utbygging av Finnassvassdraget. Betydning for Otta, Lågen og Mjøsa. 0-81077, notat. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.