NVE

Forskning og utvikling

Årsrapport 1999

Innhold

Vår virksomhet **2**

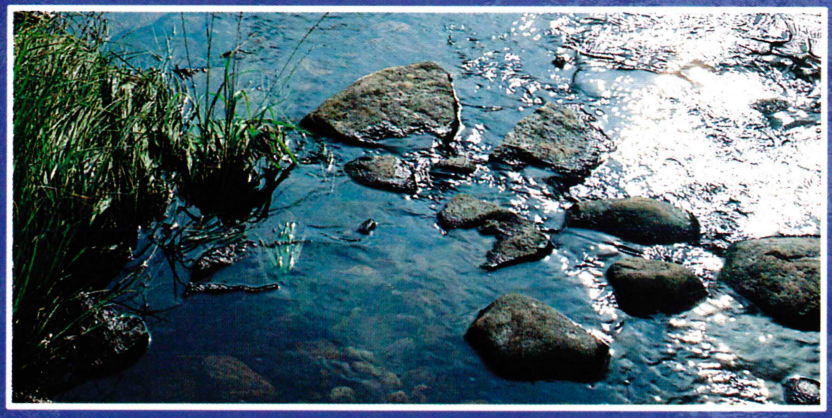
Året 1999 ..... **3**

Forskning og utvikling **4**

Aktivitetene **6**
Hydrologisk FoU 6
FoU i Forskningsrådets regi 9
IEA 11
Utvikling av elektronisk kommunikasjon i elbransjen (Ediel) ... 12
Vassdragsmiljø (1997–2001) 12
HYDRA – et forskningsprogram om flom (1996–2000) 14
Grunnvarmekartlegging i løsmasser 15
Prosjektet Museumsordning (1999-2002) 16

Utvalgt litteraturliste **18**

HYDRA-programmet – fullstendig publikasjonsliste **19**



Ansvarlig redaktør: Per Einar Faugli
Redaksjon: Heidi Kannick
Layout: ABC Visuell Kommunikasjon
Omslagsfoto: Dannevig Foto
Trykk: Worums Trykkeri a.s

ISBN 82-410-0412-5
ISSN 1501-2832

Forskning og utvikling Årsrapport 1999

Norges vassdrags- og energidirektorat 2000

Vår virksomhet

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er underlagt Olje- og energidepartementet med ansvar for å forvalte landets vann- og energiressurser.

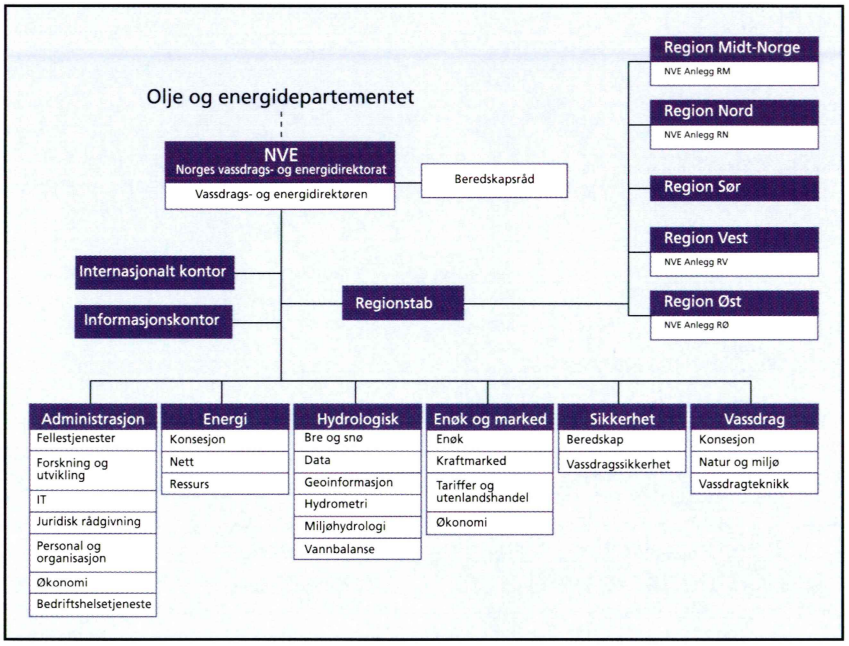
NVE skal sikre en helhetlig og miljøvennlig forvaltning av vassdragene, fremme en effektiv kraftomsetning og kostnadseffektive energisystemer og bidra til en effektiv energibruk.

NVE har en sentral rolle i beredskapen mot flom og vassdragsulykker, og leder den nasjonale kraftforsyningsberedskapen.

NVE er engasjert i FoU og internasjonalt samarbeid innenfor sine fagområder, og yter betydelig bistand til utviklingsland. NVE er nasjonal faginstitusjon for hydrologi.

Terskel ved Rykene, Nidelva, Aust-Agder. Foto: Dannevig Foto.

Organisasjon pr. 31. desember 1999



Regnskap

UTGIFTSKATEGORI	1997	1998	1999
Lønn	89.0	96.3	110.0
Øvrige driftsutgifter	71.0	77.0	74.6
Oppdragsutgifter	17.0	25.5	21.8
Vassdragsforvaltning	78.0	94.0	85.1
Refusjon av dokumentavgift	291.0	59.9	659.9
Investering i ledningsnett	21.0	17.1	12.8
Enøk-tiltak	92.5	91.8	107.4
Kraftforsyningsberedskap	3.3	3.1	2.8
Forskning og utvikling	9.3	13.9	11.6
Internasjonal oppdrags- og samarbeidsvirksomhet	4.1	5.5	18.7 *
Sum	676.2	484.1	1,104.7
INNTEKTSKATEGORI	**1997**	**1998**	**1999**
Avgifter	9.3	9.3	12.5
Oppdrag	17.8	25.6	24.2
Ref. internasjonal virksomhet	4.1	5.5	20.0
Sum	31.2	40.4	56.7

Samtlige beløp i millioner kroner.

* Fra og med 1999 inngår alle utgifter og inntekter brutto vedrørende denne virksomheten i kontiene for oppdragsutgifter og -inntekter i statsregnskapet.

Året 1999

I rapporten har vi valgt å gi en kort omtale av et utvalg av 1999s begivenheter, en fyldigere utgave av rapporten er å finne på NVEs hjemmesider: www.nve.no.

Kort oppsummert: Det faglige arbeidet innenfor HYDRA-programmet ble avsluttet i 1999. Ved programmets avslutningsseminar i april 2000 ble sluttrapporten «Flommen kommer...» og en egen populærfaglig rapport «Å leve med flaum» presentert.

I Vassdragsmiljøprogrammet ble det startet 11 nye prosjekter i 1999, mens 8 prosjekter ble avsluttet. I Gråelva i Stjørdalsvassdraget pågår det prosjekter innen sedimentransport, hvordan steinsetting påvirker den biologiske produksjonen og utlegging av gytegrus. Resultatet av utleggingen av gytegrus var vellykket, da det ble påvist gytegroper på åtte av ni restaurerte gyteområder.

Kompetanseprogrammet «Energi og Miljø» ble videreført i noe redusert omfang pga. bevilgningsmessige forhold. Et forprosjekt innenfor internasjonal benchmarking er gjennomført, og det sikrer oppstart av et hovedprosjekt i januar 2000. Det er bygd opp et skandinavisk FoU-nettverk mellom landenes forvaltningsorganer.

Innen EFFEKT deltar NVE i 10 av programmets prosjekter, og har gjennomføringsansvaret for «Miljøkonsekvenser av effektkjøring» og deltar med prosjektkoordinator i «Reinsdyr og inngrep». NVE er også med i prosjektet «Optimal beskyttelse av kraftanlegg mot elektromagnetiske pulser (EMP)». Det vil foreligge en håndbok i EMP-beskyttelse av kraftanlegg primo 2000 (utgis av Energiforsyningens fellesorganisasjon).

Halon-gass nyttes i store deler av kraftforsyningens installasjoner for brannslukking og eksplosjonsundertrykking. Fra 1. januar 2000 er halon ikke tillatt benyttet. Det eksisterer i dag ingen fullverdig erstatning for halon. Statens forurensningstilsyn har, etter initiativ fra NVE, gitt en midlertidig dispensasjon for eksplosjonsundertrykkende anlegg i kraftforsyningens installasjoner. Høsten 1999 ble det iverksatt et prosjekt med mål å identifisere, ev. utvikle, et fullverdig system som har minst de samme egenskaper som eksisterende Halon-anlegg.

Olje- og energidepartementet er en betydelig økonomisk bidragsyter for oppbyggingen av «Teknologisenteret LABRO». Som en del av dette er «Labroskolen» under utvikling. Her vil det bli utviklet fagrelevante kurs og andre utdanningstiltak for energisektoren. NVE deltar på vegne av departementet i teknologisenterets interimstyre og i fagrådet for Labroskolen.

Prosjekt «Museumsordning» startet opp i begynnelsen av året, og prosjektleder ble ansatt. Prosjektet gjennomføres i nær kontakt med Norsk museumsutvikling og Riksantikvaren. I 1999 ble planleggingen av en vassdragspark på uteområdet til Norsk Skogbruksmuseum på Elverum sluttført.

Hydrologisk avdeling i NVE er forskningsutførende, og var i 1999 involvert i totalt 30 FoU-prosjekter.

Innenfor den hydrologiske forskningen er det bl.a. fokusert på klima gjennom analyse av regionale brevariasjoner i Nord-Norge. Snøforskningen er sentrert rundt modellutvikling bygd på data fra snøputer og meteorologiske stasjoner.

I vannbalansekart-prosjektet ble det i 1999 nedlagt et betydelig arbeid med utvikling av metode for kartkonstruksjonen, tilrettelegging av grunnlagsdata (digitale avløps-feltgrenser og meteorologiske data) for vannbalanseberegningene.

NVE deltar i flere delprosjekt innen EUs «Miljø- og klimaprogram» i samarbeid med Universitetet i Oslo.

Prosjektet «Grunnvarmekartlegging i løsmasser», som bygger på erfaring og kunnskap erverv gjennom HYDRA-programmet, ble i 1999 igangsatt som et samarbeidsprosjekt mellom Norges geologiske undersøkelse (NGU) og NVE. Målet er å gjøre informasjon om grunnvarme som energiressurs allment tilgjengelig, og derved øke interessen for å vurdere varmepumper til energiformål i områder der dette viser seg å være interessant. Resultatene vil bli gjort tilgjengelig via Internett i løpet av våren.

Forskning og utvikling

NVEs FoU-aktiviteter fremskaffer kunnskap som styrker forvaltningskompetansen. Aktivitetene kan tredeles:

- initiering og koordinering av prosjekter og programmer som bedrer forvaltningsgrunnlaget og -kompetansen
- FoU i forbindelse med forvaltning av virkemidler som skal fremme de energipolitiske målene
- forskningsvirksomhet som en del av ansvaret ved å være nasjonal faginstans for hydrologi.

Kravet til nytenkning og mer effektiv drift av offentlig forvaltning er stort. Kunnskapsgrunnlaget må oppdateres, og relevante FoU-resultater må formidles kontinuerlig. Erfaringer tilsier at forvaltningen må ta et spesielt ansvar for aktiviteter innenfor miljø- og samfunnssektorene.

Foruten egeninitierte prosjekter, er samarbeidsprosjekter og deltakelse i Forskningsrådets aktiviteter viktig. NVE deltar blant annet i programmene EFFEKT, NYTEK, SAMRAM og Grunnleggende energiforskning - alle i regi av Norges forskningsråd.

Arbeidet med oppbyggingen av nasjonale og internasjonale nettverk for bruk ved kunnskaps- og resultatformidling samt prosjektinitiering intensiveres. NVE vil videre legge forholdene til rette for at gode FoU-miljø videreutvikler kunnskapsgrunnlaget og at universitetene/høyskolene tar hånd om utviklingen av basiskunnskapene.

For tiden registreres følgende av interesse for FoU-sektoren:

- Stortinget går inn for å styrke forskningsinnsatsen, slik at Norge i løpet av den neste femårs-perioden kommer på linje med gjennomsnittet i OECD-landene, målt som andel av BNP
- Stortinget har ved sluttbehandlingen av Energimeldingen lagt opp til at energipolitikken skal underlegges en ambisiøs miljøpolitikk
- Stortinget prioriterer FoU i skjæringspunktet energi og miljø som ett av fire områder
- Forskningsrådet avslutter i 2000/2001 sine nåværende energiprogrammer, og nye er under initiering og etablering
- Hydrologirådet arbeider for å få finansiert forslaget til et grunnleggende FoU-program kalt «Norges vannbalanse». Web: www.nve.no/nhr
- Den kommende Vannressursloven betinger betydelig grunnvannskompetanse i forvaltningen
- EUs vanndirektiv legger vekt på en helhetlig vannressursforvaltning

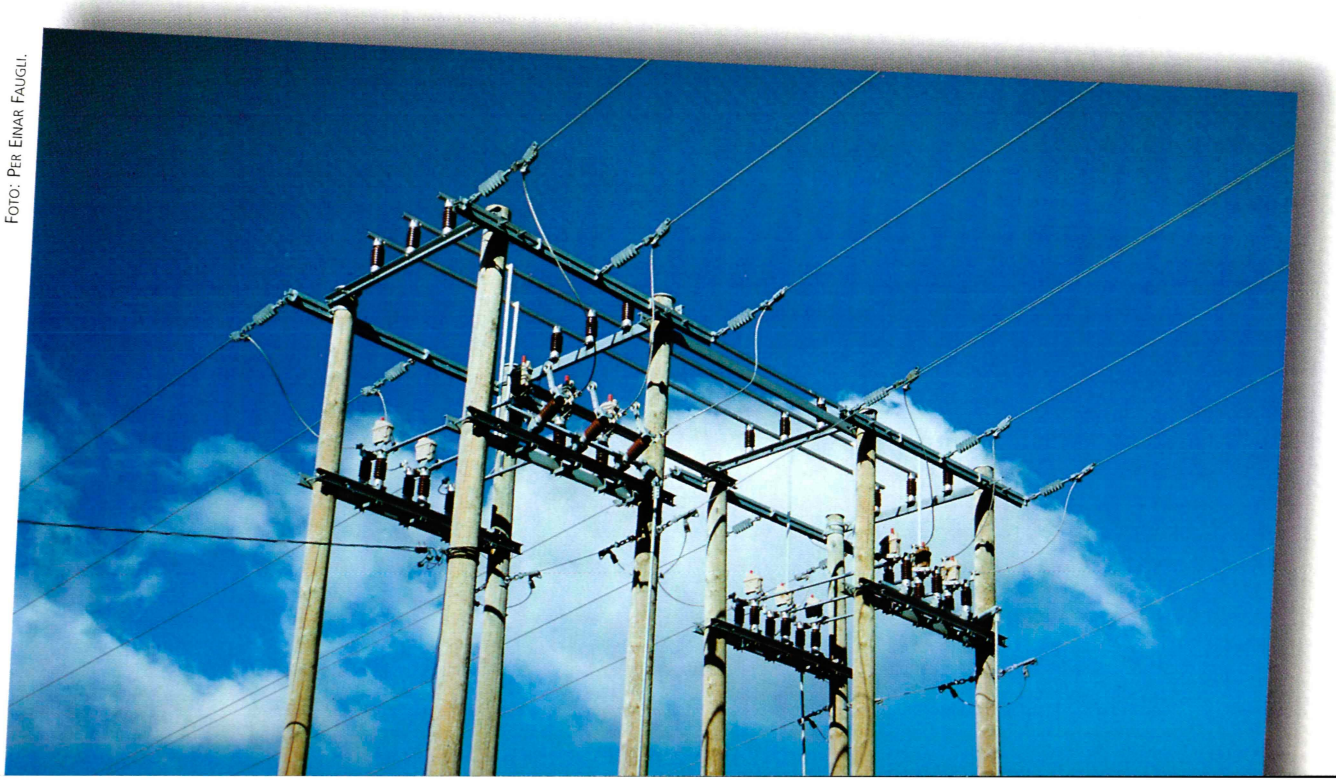


FOTO: PER EINAR FAUGLI.

5

Aktivitetene

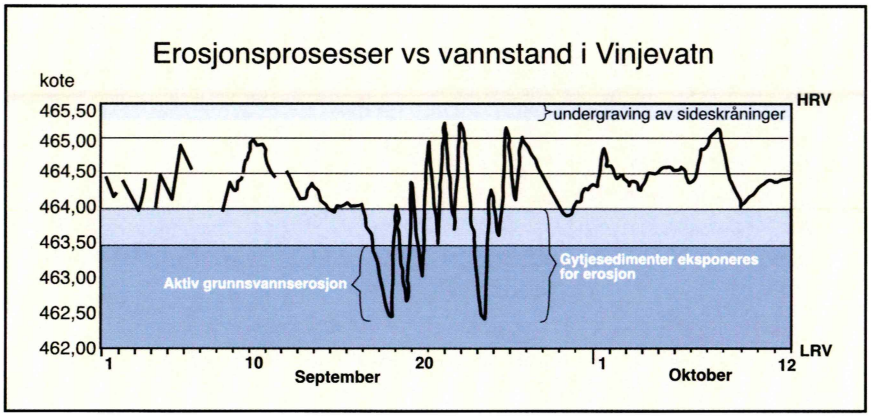
Direktoratets forvaltningsområde spenner vidt, og dette medfører at mange aktører er involvert. Samarbeid og koordinering er derfor nøkkelfunksjoner for at alle direktoratets FoU-prosjekter skal gi optimale resultater. Våre sentrale samarbeidspartnere/ samfinansiører er:

- Norges forskningsråd
- Sektor- og miljøforvaltningen
- Energibedriftene, leverandørene og Enfo
- Nasjonale og internasjonale forskningsinstitutter

Hydrologisk FoU

NVE trenger hydrologisk FoU for å sikre en god og oppdatert forvaltning av våre vannressurser. Hydrologisk avdeling i NVE er nasjonalt kompetansesenter for hydrologi og driver egen forskning. Siden forvaltningen har et bredt og mangfoldig behov for hydrologisk kunnskap, driver vi forskningsprosjekter innen mange forskjellige områder, som glasiologi, hydrometri, snøhydrologi, erosjon og sedimenttransport, is og vanntemperatur i vassdrag, regional hydrologi og geohydrologi. Det er viktig å øke den hydrologiske prosessforståelsen, og å utvikle hydrologiske målemetoder og modeller. NVE er av Miljøverndepartementet utpekt som temasenter for ferskvann.

I 1999 var Hydrologisk avdeling involvert i om lag 30 FoU-prosjekter, og det pågikk i alt fem doktorarbeider, hvorav to forventes avsluttet i 2000. En oversikt over våre FoU-prosjekter finnes på NVEs internettsider.



Erosjon og effektregulering

Erosjonsproblemer er et viktig felt innenfor Forskningsrådets prosjekt «Effektregulering – miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak» i programmet EFFEKT.

Hovedmålet til prosjektet «Effektregulering – miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak» er å: oppgradere kunnskapen om miljøvirkninger av effektregulering og utvikle avbøtende tiltak som kan redusere eller eliminere negative virkninger.

NVE er prosjektansvarlig, mens daglig prosjektledelse utføres av Statkraft Engineering AS. NVE er som utførende FoU-instans involvert i 6 delprosjekter som tar for seg problemområdene is- og vanntemperatur, erosjon, erosjonssikring, lokalklima, biologi og optimalisering med hensyn på teknikk, miljø og økonomi i innenlandsvassdrag; mens to delprosjekter omfatter problemstillinger knyttet til fjord. Deler av Tokke-reguleringen er valgt som forsøksområde.

Prosjektet har demonstrert hvorfor det er nødvendig å utføre forsknings- og utviklingsarbeid i forbindelse med konsekvenser av vassdragsinngrep. Før forsøkene med effektkjøring i Tokke ble igangsatt, ble det foretatt en teoretisk vurdering av konsekvensene.

Tre typer erosjonsprosesser ble identifisert i magasinet Vinjevatn som følge av effektreguleringene: Bølgeerosjon, erosjon og løpsforflytning på deltaet, og grunnvannserosjon.

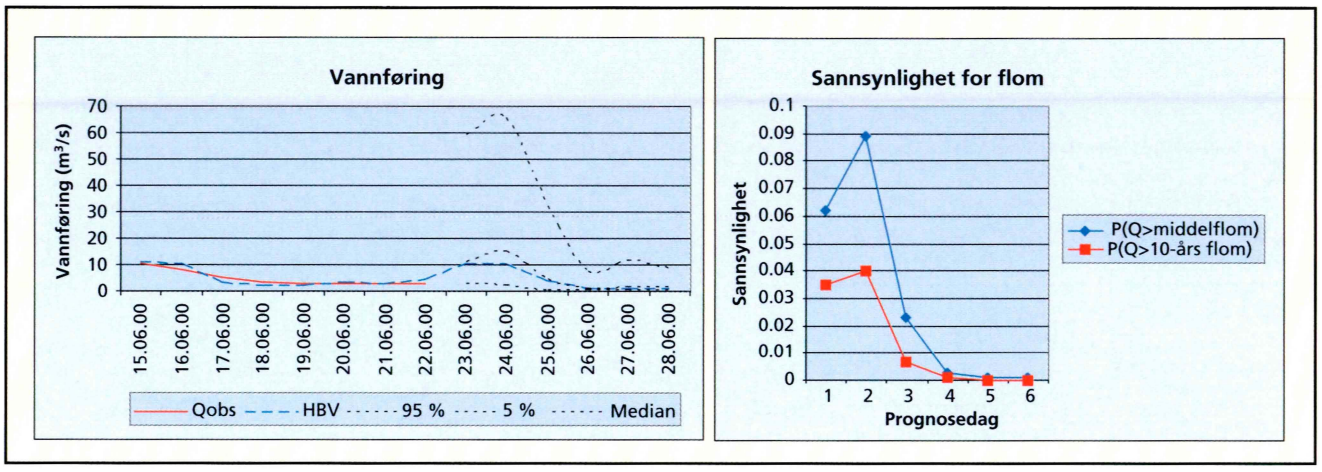
Det ble mer bølgeerosjon langs strendene og i bunnen av magasinet. Nye områder ble eksponert for bølgeerosjon og strendene innrettet seg på en ny likevekt. En annen type erosjon knyttet seg til deltaet utenfor den største tilløpselven til magasinet. Dette ble nå utsatt for prosesser som førte til en omforming av innsjødeltaet til et «tidevannsdelta». I et slikt system er forholdene mer ustabile, med vedvarende erosjon og forflytninger av deltasedimentene.

Den erosjonstypen som viste seg å være av størst omfang når magasinet ble tappet under et visst nivå, var grunnvannserosjon. Det raske fallet i vannstand under effektkjøringen førte til en tilsvarende rask senkning av grunnvannet, slik at grunnvannsgradienten ble

Oversikt over FoU-prosjekter innenfor hydrologi som ikke inngår i programmene Vassdragsmiljø og HYDRA:

FAGOMRÅDE	PROSJEKTER	FINANSIERING
Hydrologiske modeller	Modellutvikling og grunnlagdata for produksjon av nytt vannbalansekart	NVE
	Ny generasjon hydrologiske modeller	Norges forskningsråd
	Karakterisering av hydrologiske prosesser i et nordisk terreng som grunnlag for en distribuert hydrologisk modell	Universitetet i Oslo, NVE
Tørke, lavvann	Hydro-meteorologisk tørke, ARIDE-prosjektet	EU
	FRIEND-programmets lavvannanalyse	FRIEND
Hydrologiske data-baser	FRIEND-programmets databaseutvikling	FRIEND
	Utvikling av Hydra II databasen (landets nasjonale hydro-logiske database)	NVE
Flomforskning	Flom og ekstrem nedbør	FRIEND
	Flomvarsling i felt uten hydrologisk prognosemodell	NVE
	Kvantifisering av usikkerhet i meteorologiske og hydro-logiske prognoser	NVE
Erosjon- og sedimenttransport	Erosjon i Tana. Bevaring av Tanavassdraget som en lakseelv i naturtilstand. (Delfinansiert av Vassdragsmiljøprogrammet fra år 2000)	Interreg. Nordkalotten, Fylkesmannen i Finnmark, NVE
	AASER – Arctic and Alpine Stream Ecosystem Research	EU
	Atna- og Vikedalvassdraget - Forsk/ref-prosjekt	DN, SFT, NVE
	Sedimenttransport og erosjon i raviner sør for Gardermoplatået	Oslo Hovedflyplass AS
	Effektregulering – Miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak	Norges forskningsråd, Enfo, Statkraft SF, DN, NVE
Glasiologi	Prosjekter ved Svartisen subglasiale observatorium	Flere finansieringskilder
	Global breovervåkning fra satellitt (GLIMS)	NVE
	Analyse av regionale brevariasjoner i Nord-Norge	NVE
	Utvikling av opplegg for GPS-målinger på breer	NVE
Grunn- og markvann	Forprosjekt: Miljø og samfunnstjenlige tunneler	Norges forskningsråd, Vegdirektoratet, Jernbaneverket
	Grunnvarme i løsmasser, undersøkelser av energi-potensialet, Alvdal og Voss*	NGU, NVE, kommunene
Is- og vann-temperatur	Istrykk på dammer	Enfo
	Atna- og Vikedalvassdraget – Forsk/ref-prosjekt	DN, SFT, NVE
Snøhydrologi	Videreutvikling av NVEs snøkartleggingssystem	NVE
	Snøens vannekvivalent fra passive mikrobølger (ERS-SAR)	NVE
	Snødekking fra optiske satellitter	NVE

* Les om «Grunnvarmekartlegging i løsmasser» på side 15.



Figurene viser et eksempel på resultat fra usikkerhetsmodellen. Figuren til venstre viser observert vannføring (Qobs), HBV-modellens simulerte vannføring (HBV), samt konfidensgrenser for mulig vannføring hvis usikkerheter i HBV-modellen og i de meteorologiske prognoser tas hensyn til. Figuren til høyre viser sannsynlighet for overskridelse av middelflom (øverste kurve) og 10-årsflom (nederste kurve).

brattere. Dette medførte utglidning av strandsonen rundt magasinet. Generelt er faren for utglidning av breddene størst når grunnvannspeilet er høyt samtidig som vannstanden i elver og magasiner er lav. Slik kraftig erosjon kan føre til store problemer i vassdragene. Det eroderte materialet vil kunne avlagres i elveløpet og tilstoppe det. Det er derfor grenser for hvor omfattende en effektkjøring kan være uten at det oppstår uakseptable miljøvirkninger.

Simuleringene av grunnvannserosjon som ble utført i samarbeid med Norconsult viste at svært mange elvebredder i Norge vil bli ustabile ved effektkjøring. Det anbefales derfor sikringstiltak. Disse bør rettes mot skråningsfoten og reguleringssonen, men det kan i tillegg bli nødvendig å endre reguleringsforløpet slik at vannstanden langs magasin- og elvebredder ikke fluktuerer så kraftig. NVE har også arbeidet med sikringstiltak i tilnytning til effektkjøring. I dette delprosjektet gjøres det også forsøk med alternative sikringsmetoder. Dette innebærer at i stedet for sprengstein benyttes trematerialer, vegetasjon og geotekstiler.

Kvantifisering av usikkerhet i meteorologiske og hydrologiske prognoser

Prosjektet «Kvantifisering av usikkerhet i meteorologiske og hydrologiske prognoser» er et forskningssamarbeid mellom Det norske meteorologiske institutt (DNMI), Norsk Regnesentral (NR) og NVE.

NVE arbeider kontinuerlig med å forbedre flomvarslingssystemet. Våre vannføringsprognoser og flomvarsler bygger på prognoser for nedbør, temperatur og vannføring. For at flomvarslingen skal bli bedre må vi derfor vite mer om hvor sikre disse prognosene er.

I 1997 startet prosjektet for å kvantifisere usikkerheten i meteorologiske og hydrologiske prognoser. Målet er å lage et enkelt dataverktøy som vakthavende hydrolog ved NVEs flomvarsling kan benytte. Prosjektet undersøker feil som finnes både i atmosfæremodellene (meteorologi) og i HBV-modellen (hydrologisk modell som benyttes til å beregne avløp fra et nedbørfelt). Prosjektet ble avsluttet i 1998 med ferdigstillelse av prototypen på en statistisk modell for kvantifisering av usikkerhet i hydrologiske og meteorologiske prognoser.

I 1999 har NVE fulgt opp dette prosjektet gjennom å implementere og automatisere usikkerhetsmodellen slik at den fungerer automatisk innenfor NVEs hydrologiske database HYDRA II. Denne modellen vil nå bli et viktig supplement til flomvarslerens subjektive erfaringer, og gir derfor bedre mulighet for å forutsi riktig avløp under gitte hydrometeorologiske forhold.

Flomvarsling for felt uten hydrologisk prognosemodell

Til hjelp for å prognosere vannføringer benytter NVEs flomvarsling seg av hydrologiske modeller (bl.a. HBV-modellen). For at modellene skal gi brukbare svar må de kalibreres med målte data fra vassdragene. Det ville blitt en alt for stor oppgave å kalibrere HBV-modellen for hvert eneste vassdrag og nedbørfelt i hele Norge, og vi har derfor utarbeidet en metode for å varsle flom i nedbørfelter som det ikke finnes hydrologiske prognosemodeller for.

Metoden benytter seg av observert romlig variasjon i avløp, og simulerer ut fra dette avløp for områder av samme størrelse eller mindre enn de man alt har en kalibrert modell for.

Ut fra dette kan man anslå nedbørfeltstørrelse på steder som kan være flomutsatt under en gitt værsituasjon.

FoU i Forskningsrådets regi

NVE samarbeider nært med Norges forskningsråd, og understøtter rådet som kompetanseorgan. Innenfor Område industri og energi er direktoratet representert i programstyret for energiforskning, som har ansvaret for de brukerstyrte programmene EFFEKT, NATURGASS og NYTEK. NVE er representert i EFFEKT og NYTEK sine fagutvalg.

Innenfor Område naturvitenskap og teknologi og Område miljø og utvikling er direktoratet representert i programstyret i henholdsvis «Grunnleggende energiforskning» og «Samfunnsmessige rammebetingelser og virkemidler for norsk energi- og miljøpolitikk» (SAMRAM).

Web:
www.forskningsradet.no

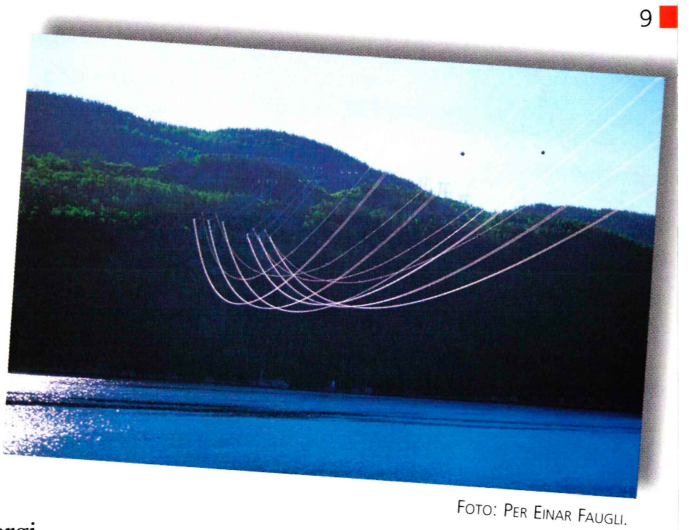


Foto: Per Einar Faugli.

EFFEKT-programmet (1996-2000)

EFFEKT skal ivareta den offentlige satsingen på brukerstyrt FoU innen energiforsyning og dekker primært elektrisitet, men også andre energiformer der hvor disse er relevante i samspill med elektrisitetsforsyning.

EFFEKT-programmet er inndelt i fem temaer, og NVE er involvert i samtlige. Prosjektene i figuren på neste side er av spesiell interesse for NVE.

Grunnleggende energiforskning (1996-2000)

Programmet har som hovedmålsetning å utvikle kompetanse av betydning for utdanning, forskning og næringsutvikling som kan fremme utviklingen av et bærekraftig energisystem. NVE deltar i prosjektgruppen i prosjektet «Ny generasjon hydrologiske modeller».

Prosjektet skal:

- beskrive nedbørfordelingen i norske nedbørfelt med stor variabilitet i nedbøren over små avstander
- etablere en god beskrivelse av vegetasjonens sesongmessige påvirkning av fordampning og vannopptak fra markvannssonen
- beskrive den dynamiske responsen fra myrer og vassdrag, samt dempningen i innsjøer
- oppdatere modelltilstanden i en distribuert modell ut fra samlet avløp i enkeltpunkter og andre observasjoner, f.eks. fjernmåling fra satellitt av snødekke og markfuktighet.

Målet er å komme fram til arealfordelte modeller som på en fysisk riktigere måte beskriver prosessene og tilstandene i feltet enn de som oppnåes med den tradisjonelle HBV-modellen.

NVE har klar interesse i å få tilgang til nytt modellverktøy, som er en forutsetning blant annet for å kunne modellere følger av arealbruksendringer og liknende inngrep i vassdragene, noe som var en sentral oppgave i HYDRA-programmet. NVE har bidratt til prosjektet med utstyr og i feltarbeide.

Kraftutveksling	Storskala kraftutveksling
	Sluttbrukermarked
	Driftssikerhetsplanlegging og kontroll
	Konsekvenser av effektkjøring på økosystemer i rennende vann
	Miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak *
Effektive nettmonopoler	Leveringskvalitet – Leveringspålitelighet - Spenningskvalitet
	Tilstandskontroll for kraftledninger
	Strategier for vedlikehold og tilstandskontroll av nett
Ytre miljø	***Kraftledninger og rein***
Sikkerhet	***Sikring av kraftforsyningsanlegg mot elektromagnetisk puls (EMP)***
	SNOWTOOLS - utvikling av fjernmålingsbaserte algoritmer for snøkartlegging
EMF	Elektromagnetiske felt og medisinsk virkning av disse (EMF)

* Les om prosjektet på side 6.

Sikring av kraftforsynings-anlegg mot elektromagnetisk puls – EMP
Prosjektet er i hovedsak sluttført, og det vil blant annet resultere i en håndbok i EMP-beskyttelse av kraftanlegg, som utgis av Energiforsyningens felles-organisasjon (Enfo) høsten 2000.

REIN-prosjektet
Adferdsforsøk er gjennomført med tamrein i tilknytning til høyspentledninger og vindmøller. Dataene er under bearbeiding. Arealutnyttelsen til villreinstammen i Nordfjella på vinteren er analysert med hensyn til kraft-ledninger.

Konsekvenser av effektkjøring på økosystemer i rennende vann har en målsetting å utvikle et metodisk grunnlag og modeller for å vurdere konsekvenser på økosystemer i rennende vann som følge av økt effektkjøring i kraftverk. Det er i 1999 gjennomført flere strandingsstudier i Nidelva. Foreløpige resultater viser at stranding av laks- og ørretunger er størst på dagtid ved vinterkaldt vann. Lavest stranding er så langt påvist ved nedtappinger om dagen når vanntemperaturen er over 9 °C. Ekstra tid på nedtappingen reduserer mengden av fiskeunger som strander.

IEA

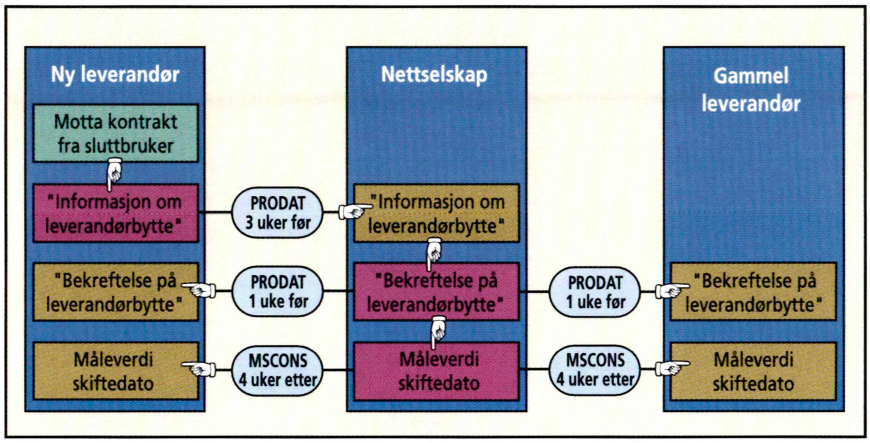
De til sammen 24 medlemslandene i det internasjonale energibyrået IEA har som mål å legge forholdene til rette for at de respektive lands energisektorer skal kunne skape en vedvarende økonomisk utvikling til fordel for befolkning og miljø.

NVE er involvert i flere av IEAs prosjekter og programmer, enten via økonomisk støtte, aktivt prosjektarbeide, deltakelse i programmenes styringsgrupper eller prosjekt-/referansegrupper.

Web: www.iea.org/homechoi.htm

Aktiviteter	Aktivt prosjektarb.	Deltakelse i styringsgr.	Støtte
Implementing Agreement on Heat Pumping Technologies	●	●	●
Implementing Agreement for Cooperation in the Research and Development of Wind Turbine Systems		●	●
Implementing Agreement on Demand-Side Management (DSM)		●	●
Implementing Agreement on Energy and Environmental Technologies Information Centres (EETIC)	●	●	●
Implementing Agreement on District Heating and Cooling			●
Implementing Agreement on Buildings and Community Systems	●		●
Implementing Agreement on Hydropower Technologies and Programmes	●	●	●

KRAFTLEDNINGER I FRILUFTSOMRÅDE. FOTO: PER EINAR FAUGLI.



Informasjonsutveksling ved leverandørskifte.

Utvikling av elektronisk kommunikasjon i elbransjen (Ediel)

NVE har engasjert seg i utviklingen av elektronisk kommunikasjon i elbransjen fordi det er en forutsetning for å skape et mer effektivt og velfungerende kraftmarked. De to områdene det har blitt fokusert på er oversendelse av avregningsdata og utveksling av leverandørbytteinformasjon.

For avregning av kraftmarkedet oversendes det avregningsdata fra netteiere til kraftleverandører og Avregningssentralen for reguler-kraft. Fra 1. januar 1998 stilte NVE krav om at Ediel-meldingen MSCONS skal benyttes ved oversendelse av avregningsdata. Ved innføringen av denne meldingen viste det seg at en del aktører tolket spesifikasjonene (Implementasjons Guide for MSCONS) forskjellig, noe som har medført unødvendig merarbeid. Derfor har en del av prosjektet bestått av å utarbeide et dokument som beskriver hvordan Ediel-meldingen MSCONS skal implementeres i Norge («Norsk brukerveiledning for implementering av MSCONS meldingen») som et supplement til Implementasjonsguiden.

Når en sluttbruker skifter kraftleverandør, er det nødvendig for leverandøren å oversende kundedata til netteier, som i sin tur sender tilbake mer utfyllende kundeinformasjon samtidig som det sendes meddelelse til gammel leverandør. Fra 1. september 1999 skulle Ediel-meldingen PRODAT benyttes for oversendelse av informasjon vedrørende leverandørskifte (se figur). Den andre delen av Ediel-prosjektet besto av å kjøre et sentralt pilot-prosjekt for innføring av PRODAT-meldingen. Resultatet er testprotokoll, brukerveiledning og oppdatert implementasjonsbeskrivelse.

Begge disse to meldingene er en forutsetning for et effektivt og velfungerende kraftmarked. Grunnen til at meldingene er nødvendig er at uten et standardformat for utveksling av data, ville det være umulig for en kraftleverandør å tilby salg av strøm til sluttbrukere i et større antall nettområder. Dermed ville den lokale kraftleverandør få uforholdsmessig stor markedsmakt i sitt lokale område og kunne kreve uforholdsmessig høy pris, og kraftmarkedet ville være ineffektivt. MSCONS muliggjør for en kraftleverandør å bli avregnet for sine kunders forbruk i et stort antall nettområder, uten at kraftleverandøren må sammenstille ensartede data som er rapportert på ulike formater. Mens PRODAT muliggjør for en kraftleverandør å sette i verk leverandørskifter for et stort antall kunder i et stort antall nettområder på en standardisert måte.

Vassdragsmiljø (1997–2001)

Programmet skal bidra til å øke kunnskapen om naturgrunnlaget, prosesser i vassdragsmiljøet, miljøkonsekvenser av inngrep og tiltak i vassdrag, behov og metoder for å sikre et levende vassdragsmiljø. Den erververde kunnskapen skal så gjøres tilgjengelig for forvaltning, forskning og allmennhet.

I programmet er det innledet samarbeid med Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Energiforsyningens fellesorganisasjon (Enfo), og det er landets ledende faginstanser som er forskningsutførende – inkludert NVEs Hydrologisk avdeling.

Web: www.nve.no

Følgende prosjekter mottok forskningsmidler fra Vassdragsmiljøprogrammet i 1999:

FAGOMRÅDE	PROSJEKT	INSTITUSJON
Naturgrunnlag	Transport av vann og forurensning i umettet sone	NVE
	Isforhold i vassdrag i Finnmark	NVE
	Gråelva sedimenttransport	NVE
	Utvikling av NVEs operasjonelle snøinformasjonstjeneste (NOSIT)	NVE
	Simulering av grunnvannsbevegelser i oppsprukket fjell	NVE
	Hydrologiske undersøkelser i Langfjordvassdraget	NVE
	Utvikling av en sensor for måling av bunntransport i vassdrag	NVE
Analyse av inngrep	Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren	Akershus fylkeskommune
	Sublethal effects on fish of short-term rapid changes	Universitetet i Oslo
	Økologisk optimalisert vannføring i vassdrag	SINTEF
	Børselva, Ballangen. Minstevannføring og begroings-problematikk	NIVA
	Gråelva. Hvordan påvirker steinsetting den biologiske produksjon i vassdrag?	NINA
	Konsekvenser av reguleringsinngrep i elver. Tilgroing m.m.	NIVA
	Gråelva - gytegrus	NINA
	Bestand og rekruttering av laks i Orkla	NINA
Opplevelse og miljø	Holdninger til vassdragsinngrep og vassdragsreguleringer	Østlandsforskning
	Elverestaurering under norske forhold - fase II	Inter Pares
	Restaurering av vassdrag - forundersøkelser for å vurdere konse-kvenser av en tilbakeføring av utløpet av Bøvra til sitt gamle løp	NVE
	Svartisenutbyggingen - konsekvenser for friluftsliv	Vestlandsforskning

HYDRA – et forskningsprogram om flom (1996–2000)

HYDRA-programmet ble avsluttet 7. april 2000. Programmet ble initiert tidlig i 1995 med bakgrunn i de store og hyppige flommene i Europa, Asia og USA det siste tiåret. Vesleofsen i Glommavassdraget i mai/juni 1995 aktualiserte programmet, som kom i gang året etter.

Den grunnleggende arbeidshypotesen var at summen av arealbruksendringer og andre fysiske inngrep har ført til økt flomrisiko i vassdragene.

Hovedresultatene fra programmet er publisert i rapporten; «Flommen kommer...» sluttrapport fra HYDRA – et forskningsprogram om flom. En egen populærfaglig rapport «Å leve med flaum» er også utarbeidet.

I tillegg er de faglige aktivitetene publisert i egne HYDRA-rapporter og notater. Bred omtale av programmet er også gitt i «Vann og Energi», NVEs nyhetsblad nr. 2/2000 (april).

Mer informasjon om HYDRA finnes på Internett: www.nve.no/hydra, hvor man også kan bestille alle rapporter og notater fra programmet.

FOTO: DANNEVIG FOTO.

Grunnvarmekartlegging i løsmasser

Prosjektet «Grunnvarmekartlegging i løsmasser» er et samarbeidsprosjekt mellom Norges geologiske undersøkelse (NGU) og NVE. Utgangspunktet for prosjektet er blant annet den erfaring og kunnskap en har fått om grunnvannsbevegelser i HYDRA-programmet.

Ved bruk av varmepumpe er det mulig å utnytte varme i grunnen til oppvarmingsformål. Denne type grunnvarmeuttak fra løsmasser baseres på opp-pumpet grunnvann, og varmepotensialet er derfor avhengig av hvor mye vann som kan tas ut og temperaturen på grunnvannet over året.

Alvdal og Voss ble valgt ut som «testkommuner» for prosjektet, hvis hovedmål var å øke kunnskapen om lokale grunnvannsforhold for å vurdere om området var egnet for en eventuell energiutnyttelse. Videre ble det utarbeidet arbeidsmetoder og modeller som skal gjøre det enklere å utføre denne type kartlegging i andre deler av landet.

Data fra de undersøkte områdene rundt Alvdal og Voss skal bidra til å verifisere de hydrologiske modeller som benyttes, samt være et underlag for å lage kart for grunnvarmepotensiale i disse områdene og for kart på fylkesplan. Data fra prosjektet vil foreligge på GIS-format.

Det er et sentralt mål for prosjektet å gjøre informasjon om grunnvarme som energiressurs allment tilgjengelig, og derved øke interessen for å vurdere varmepumper til energiformål i områder der dette viser seg å være interessant. Resultatene vil derfor bli gjort tilgjengelig via Internett innen våren 2000.

De løsmassefylte dalbunnene gir rom for betydelige grunnvannsmagasiner. Disse er potensielle kilder for grunnvarme. Fra nedre del av Jostedalen ved Gaupne. Foto: Per Einar Faugli.

Prosjektet Museumsordning (1999-2002)

Prosjektet er en videreføring av pilotprosjektet «Nettverksoppbygging» som ble avsluttet i 1998. Prosjektets hovedmål er å etablere en permanent museumsordning med formål å ta vare på, samt formidle historie knyttet til energi- og vassdragsforvaltning.

Innenfor rammen av Prosjekt Museumsordning 1999-2002 er følgende oppgaver påpekt som viktige å igangsette og gjennomføre:

- utarbeide en «museumsplan» som faglig styringsdokument
- utarbeide oversikt over og tilrettelegge historisk materiale i NVEs eie
- utarbeide langsiktige samarbeidsavtaler med utvalgte museer
- initiere landsverneplan for energi- og vassdragsrelaterte kulturminner.

I prosjektet samarbeides det tett med Norsk Museumsutvikling og Riksantikvaren. Følgende museer deltar også i NVEs nettverk: Norsk Vasskraft- og Industristadmuseum (Tyssedal), Norsk Skogbruksmuseum (Elverum), Norsk Bremuseum (Fjærland), Norsk Industriarbeidermuseum (Rjukan) og Vassdragsmuseet Labro (Kongsberg).

Formidlingstiltak: Vassdragspark ved Norsk Skogbruksmuseum

I samarbeid med Norsk Skogbruksmuseum på Elverum skal NVE bygges en vassdragspark kombinert med et informasjonsopplegg. Målgruppen er hovedsakelig barnefamilier i sommerhalvåret og skoleklasser i vår- og høstsemesteret.

Parken etableres sentralt på Skogbruksmuseets uteareal, og det tas sikte på å vise grunnleggende prosesser mellom løsmasser og rennende/stillestående vann (erosjon, sedimentasjon, fallforhold og flom). Besøkende skal få økt innsikt i prosessene som har formet landskapet rundt oss, og som har medført omfattende behov for utbedringer/sikringsarbeider i norske vassdrag gjennom flere hundre år.

Utvalgt litteraturliste

NVE-trykte publikasjoner

Andreassen, L.M. & Østrem, G. (red.): Storbresymposiet – 50 år med massebalansemålinger. Dokument nr. 5, 30 s.

Benjaminsen, H.: Georadarundersøkelser på Sundreøya, Ål kommune, Hallingdal. Dokument nr. 1, 8 s.

Berg, E.: Internasjonal elverestaurering. Erfaringer som kan anvendes i Norge. Rapport nr. 4, 46 s.

Berg, G.: FoU-programmet «Vassdragsmiljø». Årsrapport 1998. Rapport nr. 7, 78 s.

Engeset, R.: NOSIT – utvikling av NVEs operasjonelle snøinformasjonstjeneste. 2000. Dokument nr. 1, 57 s.

Holm, T.: Energi frå grunnvatn i berg. Dokument 14, 21 s.

Holten, J.I.: Vegetasjonsutvikling på forbygningsanlegg. Eksempler fra Orkla og Søya i Midt-Norge. Rapport nr. 1, 45 s.

Hoseth, K.A. & Fransson, L.: Istrykk på dammer. Måleprogram dam Silvann, vinter 98-99. Dokument nr. 22, 40 s.

Høydal, Ø.A. & Sandersen, F.: Metoder for å utarbeide faresoner i flomutsatte områder. Dokument nr. 10, 53 s.

Kannick, H. (red.): Gaulavassdraget – Forskningsaktiviteter. Dokument nr. 7, 88 s.

Kjøllmoen, B.: Breundersøkelser på Langfjordjøkelen 1998. Dokument nr. 2, 24 s.

Kjøllmoen, B. (red.): Glasiologiske undersøkelser i Norge – 1998. Rapport nr 5, 119 s.

Skauge, A.: Arealplanlegging og tilknytning til vassdrag og energianlegg. Veileder nr. 3, 25 s.

Skaugen, T.: Analyse av ekstrem arealnedbør for ti prognosefelt. Dokument nr. 15, 43 s.

Sægrov, I. & Fimreite, G.: Miljøkonsekvensar av mini- og mikrokraftverk. Rapport nr. 8, 30 s.

Sæther, B.: Vannlinjeberegninger og vurdering av sikringstiltak. Oppdragsrapport. Dokument nr. 18.

Taksdal, S. (red.): Hydrologiske data i Norge. Bind 1-6. Rapport nr. 9.

Toverød, B.S. (red.): Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. Retningslinjer nr. 1, 39 s.

Forskref-prosjektet (i samarbeid med DN og SFT)

Grøstad, M. & Faglerlund, K.H. (red.): Forskref: Forskning- og referansevassdrag. Årsrapport 1996. Rapport nr. 1, 159 s.

Publikasjoner utgitt i samarbeid med andre institusjoner

Førde, E., Magnell, J.-P., Kvambekk, Å., Bogen, J., Brodtkorb, E., Johansen, S., Nordli, P.Ø. og Pettersen, S. 1997. Forsøkskjøring i Vinjevatn september 1997 – virkninger på fysiske og biologiske forhold – foreløpige resultater. Effektregulering – Miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak – Rapport 2.

Førde, E., Kvambekk, Å., Bogen, J., Brodtkorb, E., Nordli, P.Ø., Pedersen, T.B. og Magnell, J.-P. 1999. Forsøkskjøring i Vinjevatn august/september 1998. Virkninger på fysiske og biologiske forhold – foreløpige resultater. Effektregulering – Miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak – Rapport 7.

Løvoll, A., Tuttle, K. og Fritzvold, H.K. 1999. Effektregulering og grunnvannserosjon – analyser og tiltak. Effektregulering – Miljøvirkninger og konfliktreduserende tiltak – Rapport 12.

Rodhe, A., Beldring S., Erichsen, B., Gottschalk, L. & Seibert, J. Spatial variability in runoff, soil moisture and groundwater levels and its relation to terrain parameters. Agric. For. Meteorol., this issue, Documentet dataset on appended CD. 1999.

Artikler presentert i bøker, tidsskrifter m.v.

Andreassen, L.M. 1999. Comparing traditional mass balance measurements with long-term volume change extracted from topographical maps: A case study of Storbreen glacier in Jotunheimen, Norway, for the period 1940-1997. Geografiska Annaler, 81A, 467-476.

Beldring, S. 1999. Kinematisk-bølgetilnærming til hydrologiske prosesser i terreng med bunnmorene. I: Vannforskning i Norge 1999, Norsk hydrologiråd, Oslo, 23. mars 1999.

Beldring, S., Gottschalk, L., Seibert, J., and Tallaksen, L.M. 1999. Distribution of soil moisture and groundwater levels at patch and catchment scales, Agricultural and Forest Meteorology, 98-99, 305-324.

Braudeau, E., Costantini, J.M., Belier, G. & Colleuille, H. 1999. New Device and Method for Soil Shrinkage Curve Measurement and Characterization. Soil Science Society of America Journal. Vol 63:3, 525-535 May, June-1999.

Engeset, R.V. and Ødegård, R.S. 1999. Comparison of annual changes in winter ERS-1 SAR images and glacier mass balance of Slakbreen, Svalbard. International Journal of Remote Sensing, 20(2), 259-271.

Harbitz, C.B., Elverhøi, A., Mohrig, D., Parker, G. & Dimakis, P. 1999. Hydroplanning of muddy debris flows: Theoretical descriptions and applications on high latitude glacigenic deep-sea fans. NGI-rapport 1999.

Hisdal, H. 1999. ARIDE (Assessment of the Regional Impact of Droughts in Europe). First Annual Report to the European Commission covering the period 1st January to 31st December 1998, January 1999.

Hisdal, H. & Tallaksen, L.M. 1999. ARIDE Assessment of the Regional Impact of Droughts in Europe, Norsk hydrologiråd Rapport 6.

Hisdal, H. & Tallaksen, L.M. 1999. Drought Event Definition, ARIDE Technical Report No. 6.

L'Abée-Lund, J.H. & Aspås, H. 1999. Threshold values of river discharge and temperature for anglers' catch of Atlantic salmon, Salmo salar L. Fisheries Management and Ecology 6, 323-333.

Langsholt, E. 1999. Quantifying uncertainty in HBV-runoff forecasts. In Rantakokko, K. and Vehviläinen, B. (eds.) 1999, Nordic Workshop on HBV and Similar Runoff Models. 19-20 November 1998, Finlands miljö-centrals duplikat 173, Finlands miljöcentral.

Liston, G.E., Winther, J.-G., Bruland, O., Elvehøy, H. & Sand, K. 1999. Below-surface ice melt on the coastal Antarctic ice sheet. Journal of Glaciology, Vol. 45 (150), 273-285.

Skaugen, T. 1999. Estimating the mean areal snow water equivalent by integration in time and space. Hydrol. Process. 13, 2051-2066.

Skaugen, T. 1999. Disaggregation of discharge. I: Vannforskning i Norge 1999, Norsk hydrologiråd, Oslo, 23. mars 1999.

Smith-Meyer, S. 1999. Hydrogeographical Mapping in an Unprotected Area at Svalbard – A Support for the Understanding and Managing of Geodiversity. In: E. Barretino, M. Vallejo & E. Gallego (eds.) Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium. pp. 210-213. Madrid, Spain, 1999.

Tallaksen, L.M. & Hisdal, H. 1999. Methods for regional classification of streamflow drought series: The EOF Method and L-moments, ARIDE Technical Report No. 2

Tvede, A.M. 1999. Hydrologiske forhold i vassdraget nedstrøms Gardermoen. VANN nr. 4-1999, s. 736-741.

Tvede, A.M. 1999. Lov om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven). I: Hydrologi og arealplanlegging. Norsk Hydrologiråd rapport nr. 8.

Østrem, G. & Haakensen, N. 1999. Map comparison or traditional mass-balance measurements: Which method is better? Geografiska Annaler, 81A, 703-711.

Aars, Øystein, 1999. Historisk perspektiv på hydrologien. Kap. 5 i Fra jordas indre til atmosfærens ytre, Festskrift for Oslo Geofysikeres Forening 50 år.

Publikasjoner fra Norsk hydrologiråd

Haugum, A. (red.) 1999: Vann-forskning i Norge 1999. Abstracts. NHR-rapport nr. 6, 37 s.

Haugum, A. (red.) 1999: Vann-konflikter. Abstracts. NHR-rapport nr. 7, 46 s.

Haugum, A. (red.) 1999: Hydrologi og arealplanlegging. Abstracts. NHR-rapport, 24 s.

HYDRA-PROGRAMMET - fullstendig publikasjonsliste

HYDRA - sluttrapporter

Eikenæs, O., Njøs, A., Østdahl, T. & Taugbøl, T. 2000: Flommen kommer... Sluttrapport fra HYDRA - et forskningsprogram om flom. 108 s.

Eikenæs, O. 2000: Å leve med flaum. Populærfaglig rapport. 16 s.

HYDRA-rapporter

Berg, H., Engen, I.K., Haddeland I., Høydal, Ø. & Traae, E.: Effekter av flomsikringstiltak på flomforløpet. HYDRA-rapport F05, 35 s.

Bogen, J. & Bønsnes, T.E.: Miljø-virkninger av erosjon og sediment-transport under flommer. HYDRA-rapport Mi05, 48 s.

Brabrand, Å., Brittain, J.E., Sand, K. & Aass, P., Halvorsen, G., Hindar, K., Jensen, A. & Johnsen J.V.: Virkning av flom på vannlevende organismer. HYDRA-rapport Mi02, 100 s.

Endresen, S.: Betydningen av lokal-/total overvannsdisponering (LOD/TOD) på flommer. HYDRA-rapport T01, 31 s.

Endresen, S.: Lokal-/total overvanns-disponering (LOD/TOD) – Beskrivelser av anlegg, erfaringer m.m. HYDRA-rapport T03, 92 s.

Endresen, S. & Lindholm O.G.: Skade-reduserende kommunaltekniske tiltak med tanke på flom. HYDRA-rapport T04, 36 s.

Follestad, B. & Rye, N.: Naturlige magasineringsområder. HYDRA-rapport N01, 28 s.

Faafeng, B., Lydersen, E., Kjellberg, G. & Bjerknes, V.: Miljøkonsekvenser av flom – flom og vannkvalitet. HYDRA-rapport Mi01, 67 s.

Gottschalk, L. & Krasovskaia, I.: Economic Risk of Flooding – a case study for the floodplain upstream Nor in the Glomma River, Norway. HYDRA-rapport R01, 47 s.

Grønlund, A.: Naturgrunnlag og arealbruk i Glommas nedbørfelt. HYDRA-rapport N03, 22 s.

Grønlund, A, Njøs, A. & Kløve, B.: Endringer i landbrukets arealbruk i Glommas nedbørfelt. HYDRA-rapport N02, 26 s.

Krasovskaia, I., Gottschalk, L. Sælthun, N.R. & Berg, H.: Kampen mot vannet – risikovurderinger og handlingsvalg blant lokale beslutningstakere og publikum. HYDRA-rapport R04, 72 s.

Lindholm, O.G., Myrabø, S., Milina, J., Sægrov, S. & Selseth, I.: Urbaniserte områders innvirkning på flomforhold. HYDRA-rapport T02, 90 s.

Rinde, T.: LANDPINE – en hydrologisk modell for simulering av arealbruks-endringers innvirkning på avrenningsforhold. HYDRA-rapport N04, 23 s.

Rinde, T., Njøs, A., Grønlund, A.: Virkningen av arealbruksendringer på avrenningsforhold. HYDRA-rapport N05, 36 s.

Roald, L.A.: Analyse av lange flomserier. HYDRA-rapport F01, 95 s.

Skaugen, T.: Estimating the mean areal snow water equivalent from satellite images and snow pillows. HYDRA-rapport F02, 23 s.

Sælthun, N.R.: Flommer, flomsikring og miljø – konflikt eller konsensus?. HYDRA-rapport Mi06, 48 s.

Sælthun, N.R. & Lindholm O.G.: Forurensningsproblemer i og fra tettsteder i forbindelse med flom. HYDRA-rapport T05, 32 s.

Sælthun, N.R., Berg, H., Voksø, A., Eggestad, H.O., Gottschalk, L., Krasovskaia, I., Wathne, M., Skoglund, M. & Kristansen, S.E.: Økonomisk risikoanalyse for flommer. HYDRA-rapport R03, 152 s.

Tingvold, J.K.: Effekt av vassdragsreguleringer i Glomma og Lågen på stor flom. HYDRA-rapport F04, 56 s.

Wathne, M. & Alfredsen, K.: Modellstudie av reguleringens flomdempende effekt i Gudbrandsdalslågen. HYDRA-rapport F03, 32 s.

Wathne, M., Skoglund, M. & Eggestad H.O.: Samfunnskostnader på grunn av flom i vassdrag. HYDRA-rapport R02, 44 s.

Østdahl, T. & Taugbøl, T.: Miljøtilpasninger ved eksisterende og nye flomsikringstiltak – en litteraturstudie. HYDRA-rapport Mi04, 71 s.

Østdahl, T., Taugbøl, T. & Dervo, B.: Miljøeffekter av flomforebyggende tiltak – en litteraturstudie. HYDRA-rapport Mi03, 46 s.

HYDRA-notater

Bremnes, J.B.: Statistical Forecasting of Precipitation Conditional on Numerical Weather Prediction Models. HYDRA-notat nr. 08/98, 15 s.

Fjelstad, K.: Metoder for kvantifisering av hydrologiske prognosefelts representativitet. HYDRA-notat 01/97, 40 s.

Follestad, T. & Høst, G.: A Statistical Model for the Uncertainty in Meteorological Forecast, with Applications to the Knappom and Røykenes Catchments. HYDRA-notat nr. 12/98, 45 s.

Godøy, Ø.: Precipitation estimation using satellite remote sensing. HYDRA-notat nr. 13/98, 33 s.

Hindar, K., L'Abée-Lund, J.H. & Arnekleiv, J.V.: Storflommers effekt på laksunger i Gaula. HYDRA-notat nr. 09/99, 17 s.

Jensen, A.J. & Johnsen B.O.: Betydning av vårflommenes størrelse for tetthet av laks- og ørretunger i Saltdalselva. HYDRA-notat nr. 03/98, 20 s.

Jensen, M.H.: Bruk av ensembleprognoser til estimering av usikkerhet i lokale nedbørprognoser. HYDRA-notat nr. 01/98, 19 s.

Kløve. B.: The Effect of Peatland Drainage and Afforestation on Runoff Generation. Consequences on Floods in River Glomma. HYDRA-notat nr. 04/99, 19 s.

Kristensen, S.E. & Voksø, A.: Metodebeskrivelse for flomsoneanalyse med eksempler fra Flisa og Kirkenær. HYDRA-notat nr. 07/98, 26 s.

Langsrud, Ø., Frigessi, A. & Høst, G.: Pure Model Error of the HBV-model. HYDRA-notat nr. 04/98, 28 s.

Langsrud, Ø, Høst, G., Follestad, T., Frigessi, A. & Hirst, D.: Quantifying uncertainty in HBU runoff forecast by stochastic simulations. HYDRA-notat nr. 02/99, 38 s.

Lundquist, D.: Flood forecasting in practice. HYDRA-notat nr. 09/97, 10 s.

Milina, J.: Analyse av effekter av urbanisering og avrenningsutjevnende tiltak i Svebestandfeltet – Sandnes kommune. HYDRA-notat nr. 05/98, 49 s.

Milina, J.: Virkning av urbanisering på avrenningsforhold i Storånavassdraget. HYDRA-notat nr. 06/98, 42 s.

Njøs, A.: Flommer, klima, skog og menneskelige inngrep i perspektiv. HYDRA-notat nr. 08/97, 27 s.

Roald, L.A.: Forslag til kravspesifikasjon av vassdragsmodell. HYDRA-notat nr. 04/97, 9 s.

Roald, L.A.: A note on floods in high lattitude countries. HYDRA-notat nr. 05/97, 3 s.

Rogstad, D. & Vestheim, B.: Virkningen av lokal overvannsdisponering på tettstedsflommer. HYDRA-notat nr. 03/97, 42 s.

Skaugen, T.: Kvantifisering av usikkerhet i meteorologiske og hydrologiske prognoser. HYDRA-notat 03/99, 11 s.

Solberg, G.O.: Vårflommer i Glomma. Modellering av maksimalvannføringen på bakgrunn av volum og flomhydrogrammets form. HYDRA-notat nr. 10/98, 72 s.

Solberg, G.O. & Nordseth, K.: Flomvolum Østlandet våren 1995. Frekvens og regional fordeling. HYDRA-notat nr. 11/98, 55 s.

Sælthun, N.R.: Climate change on floods. HYDRA-notat nr. 06/97, 4 s.

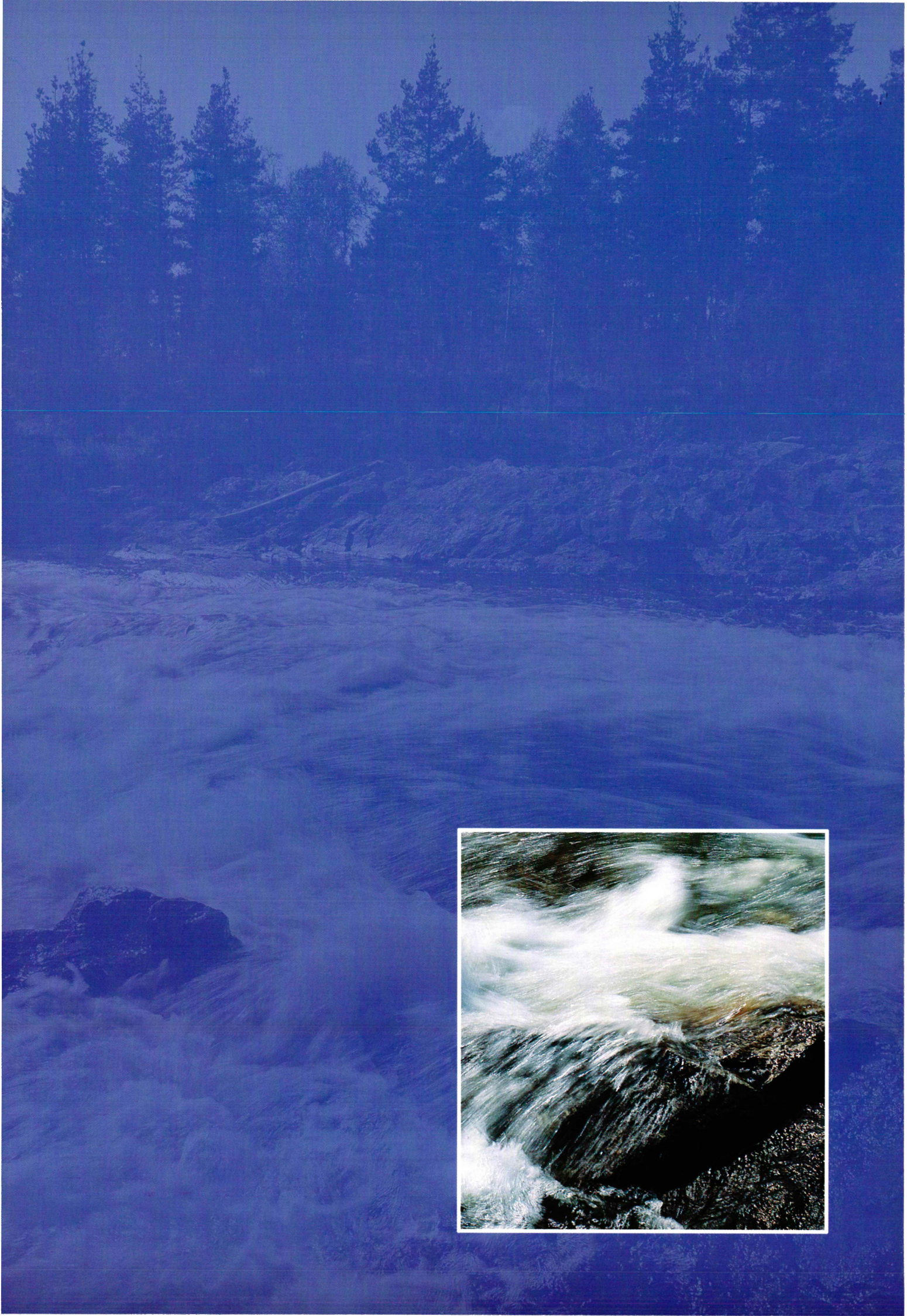
Sæter, O.: Landskap og estetikk – et kulturelt perspektiv. HYDRA-notat nr. 02/98, 24 s.

Tveito, O.E.: Døgnarealnedbør for flomvarsling. HYDRA-notat nr. 01/99, 39 s.

Wathne, M.: Flomdemping i Gudbrandsdalslågen. Programstruktur og systembeskrivelse. HYDRA-notat 07/97, 21 s.

Wathne, M.: Effekter av flomsikringstiltak. En gjennomgang av litteraturen. HYDRA-notat 02/97, 33 s.

Ødegaard, V.: High Resolution Precipitation Forecasting with Initial and boundary Conditions from Ensemble Forecasts. HYDRA-notat nr. 14/98, 55 s.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

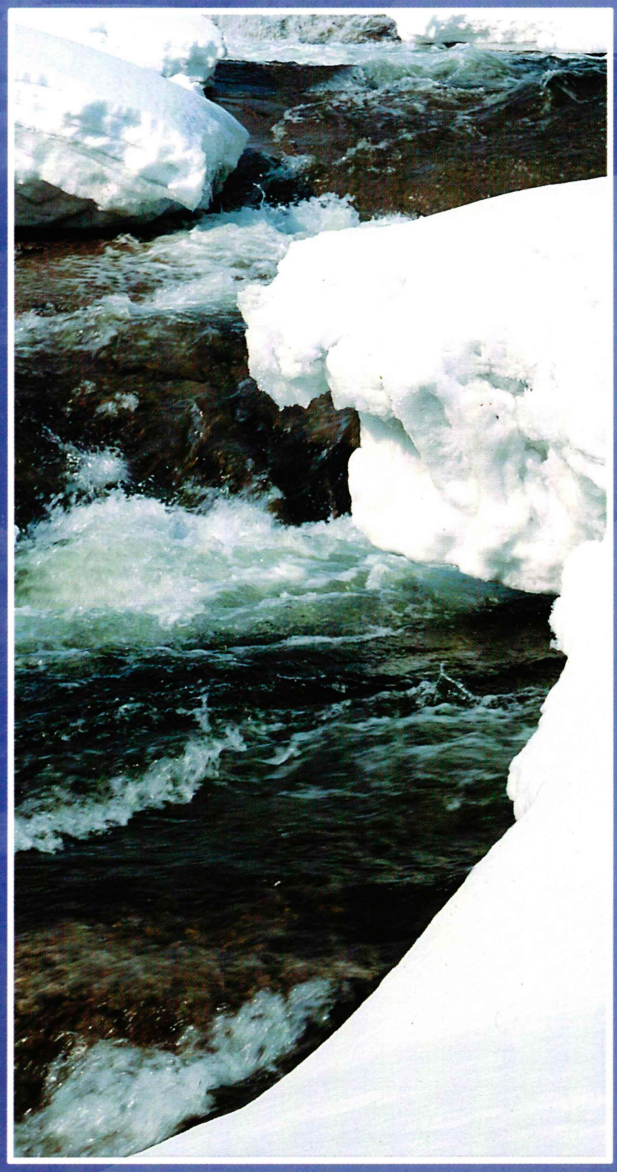
NVE

Hovedkontor
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo
Tlf.: 22 95 95 95. Fax: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Region Nord
Kongens gate 14-18
Postboks 394, 8505 Narvik
Tlf.: 76 92 33 50. Fax: 76 92 33 51
E-post: rn@nve.no

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81, 7075 Tiller
Tlf.: 72 89 65 50. Fax: 72 89 65 51
E-post: rm@nve.no

Region Vest
Naustdalsveien 1b
Postboks 53, 6801 Førde
Tlf.: 57 83 36 50. Fax: 57 83 36 51
E-post: rv@nve.no

Region Sør
Statens Park
Anton Jenssens gate 5
Postboks 2124, 3103 Tønsberg
Tlf.: 33 37 23 00. Fax: 33 37 23 05
E-post: rs@nve.no

Region Øst
Vangsveien 73, 2326 Hamar
Tlf.: 62 53 63 50. Fax: 62 53 63 51
E-post: ro@nve.no