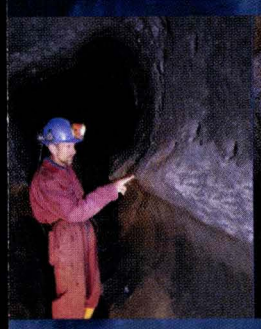
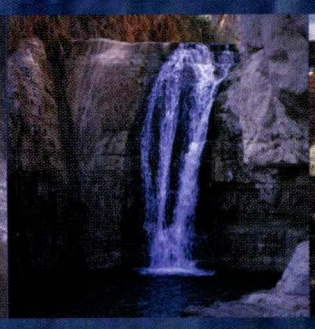
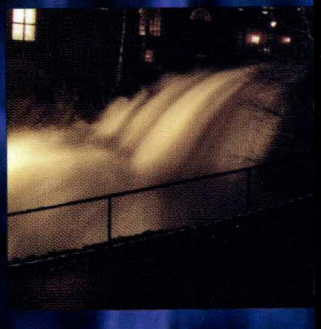
NVE

Årsmelding 2000









Innhold

Vår virksomhet 1
Vår verksemd 2
Organisasjon og medarbeidere 3
Regnskap 4

Energi og marked 5
Kraftsituasjonen i år 2000 6
Sesongvariable overføringstariffer 7
Reguleringen av nettvirksomheten 8
Enøk og nye fornybare energikilder 9
NVE møter bransjen 10

Vannressurser 11
Flomsonekartprosjektet 12
Den nye vannressursloven 13
EUs rammedirektiv for vannressursforvaltning 14

NVEs regiontjeneste 15

Konsesjon og tilsyn 19
Konsesjon til gasskraftverk i Skogn 20
Konsesjoner til vindkraftverk 21
Kraftforsyningsberedskapen under lupen 22

Hydrologi 23
Høstflommen 24
Svartisenlaboratoriet 25
Klimaendringer gir mer kraft 26

Forskning og utvikling / Internasjonalt arbeid 27
Hydra – eit forskningsprogram om flaum 28
Internasjonalt utviklingsarbeid 30

Informasjon og samfunnskontakt 31
Aktiv informasjonsformidling 32
Publikasjonsoversikt

Ansvarlig redaktør: Sverre Sivertsen
Redaktør: Vibeke Hoff Norbye
Omslagsfoto: Terje Rakke
Ombrekking: Rune Stubrud
Foto og illustrasjoner: NVE,
når ikke annet er nevnt.
Opplag: 2500
Trykk: Falch AS
NVE 2001

Vår virksomhet

NVE er et direktorat under 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 nasjonal faginstitusjon for hydrologi og er medlem av den europeiske regulatorforeningen, CEER.

Vår verksemd i år 2000

Frå nyttår 2001 fekk Noreg ei ny vassressurslov. Den nye lova omfattar alt grunnvatn og overflatevatn, og gir NVE ei utvida rolle som landets sentrale vassdragsmyndigheit. Vi har det siste året utarbeidd nye føresegner heimla i lova. EU har vedteke eit nytt direktiv for forvaltning av vassressursane. Noreg er forplikta til å fylgje direktivet, og NVE er no saman med andre aktuelle direktorat i ferd med å utgreie kva direktivet vil ha å seie for norsk vassressursforvaltning og kven som skal vere nasjonalt koordinerande myndigheit.

Straumproduksjonen i fjor var den høgste nokosinne, med heile 143 TWh, som er opp mot maksimalproduksjonen for norske kraftverk. Grunnen var den ekstremt rike nedbøren med uvanlig store tilsig til kraftsystemet. Den underliggjande tendensen er likevel at Noreg blir stadig meir avhengig av å importere straum, fordi den gjennomsnittlege årsproduksjonen er lågare enn forbruket. Auken i forbruket har også redusert vår tidlegare positive effektbalanse. Dei tre siste vintrane har vi difor opplevd kortare periodar med effektforbruk opp mot den tilgjengelege kapasiteten.

Arbeidet med dataproblema i samband med tusenårskiftet gjorde det tydeleg for alle kor avhengig samfunnet vårt er av ei stabil kraftforsyning. Difor var det naturleg for Sårbarhetsutvalet å sjå nærare på straumforsyninga i si utgreiing om tryggleik og beredskap i det norske samfunnet. Utvalet peiker på utfordringane kraftforsyninga møter gjennom auka krav til effektivitet, ny teknologi og mindre fysiske reservar i systemet. NVE vil no lage eit strategidokument for beredskapen i kraftforsyninga som vil reflektere både utviklinga i trusselbiletet, den nye teknologien og ikkje minst dei raske strukturendringane som skjer i kraftbransjen. Samstundes vil vi fornye både føresegner og retningsliner til kapitlet om beredskap i energilova.

Fjoråret innleia vindkapitlet i norsk kraftforsyning, i det vi ga vindkraftkonsesjonar til tre store vindmølleparkar på Stad, Smøla og Hitra på til saman 770 GWh. Samstundes ga vi konsesjon til Industrikraft Midt-Norge for eit gasskraftverk på 7 TWh elektrisitet og varme. I løpet av året gjorde Miljøverndepartementet om utsleppsløyve for Naturkraft sine anlegg på Vestlandet. Det inneber at til saman 13 TWh gasskraft er klargjort for investeringsbeslutning.
Mykje tyder på at tilveksten til norsk kraftproduksjon i hovudsak vil kome frå andre kjelder enn vasskraft i tida framover, sjøl om det ligg eit vesentleg potensial i å fornye og ruste opp dei eksisterande kraftverka.

NVE har hatt ansvaret for det statlege enøkarbeidet sidan 1991. Det er no bestemt at oppgåvene skal leggjast til et nytt organ utanfor NVE. Frå neste år skal NVE konsentrere seg om naturlege direktoratsoppgåver på dette området. Når vi no overlet stafettpinnen til andre, kan vi gjere det med godt samvit. Noreg har gjennom det siste tiåret hatt ei god utvikling når det gjeld stasjonær energibruk målt per bruttonasjonalprodukt. Det internasjonale energibyåret (IEA) reknar med at vi gjennom enøkprogram og stimulansar til energiomlegging har spart inn heile 10 TWh per år i perioden. Potensialet for energieffektivitet i Noreg er stort og voksande mellom anna fordi vi er inne i ei rivande teknologisk utvikling. Store utfordringar ventar difor på det nye organet som vi vonar skal kome i drift frå årskiftet.

Erfaringane med regulering av kraftnetta etter inntektsrammemodellen har vore gode. Riksrevisjonen har evaluert NVE sitt arbeid og meiner mellom anna at reguleringa er i samsvar med Stortinget sine intensjonar med energilova. Fjoråret vart prega av arbeidet med å innføre den såkalla KILE-ordninga, som inneber at inntekstrammene vert justerte i høve til straumbrot selskapa har. Med dette er den siste lekken i det nye reguleringsregimet kome på plass.

Utfordringane vidare er korleis modellen skal justerast i neste reguleringsperiode slik at mellom anna fornuftige investeringar i straumnettet vert sikra.

NVEs organisasjon har endra seg lite sidan omorganiseringa i 1991. Hausten 1999 starta vi eit prosjekt for å vidareutvikle mål, strategiar og organisasjon. Vi gjorde både ei ekstern og intern analyse, og fleire arbeidsgrupper kom med innspel undervegs. Utgreiinga var ferdig før sommaren og vart grunnlag for ei tilpassing av organisasjonen og ein ny målstruktur der vi legg større vekt på å sikre betre strategisk grep og syte for effektiv produksjon.

Vi hadde ved slutten av året 422 medarbeidarar. Vi satsar aktivt på kompetansebyggjing og andre åtgjerder for å møte verksemda og den einskilde sine behov.
Vi styrker også kompetansen vår gjennom kontinuerleg arbeid med medarbeidar- og leiarutvikling. Vi har også laga ei serviceerklæring for organisasjonen.

Agnar Aas,
vassdrags- og energidirektør

Organisasjon og medarbeidere

NVE har hovedkontor i Oslo og regionkontorer i Tønsberg, Hamar, Førde, Trondheim og Narvik. Organisasjonen har endret seg lite siden omorganiseringen i 1991. Høsten 1999 startet vi en gjennomgang av NVE for å videreutvikle, mål, strategier og organisasjon. Det ble foretatt både ekstern og intern analyse, og flere arbeidsgrupper kom med innspill underveis. Utredningen som var ferdig før sommeren i fjor, dannet grunnlag for en organisasjonsmessig tilpasning og en ny målstruktur. Den nye organisasjonen består av fire fagavdelinger, en administrasjonsavdeling og en ny policy- og strategistab under vassdrags- og energidirektøren. Den nye organisasjon gjelder fra 2001.

Avdelingsdirektørstillingene for de tre nyopprettede fagavdelingene ble lyst ut, samt alle stillingene som seniorrådgivere i policy- og strategistaben. Marit Lundteigen Fossdal er tilsatt i Energi- og markedsavdelingen, Are Mobæk i Vannressursavdelingen og Bjørn Wold i Konsesjons- og tilsynsavdelingen. I policy- og strategistaben er Kristian Løkke, Trond Ljøgodt og Halvor Kristian Halvorsen tilsatt.

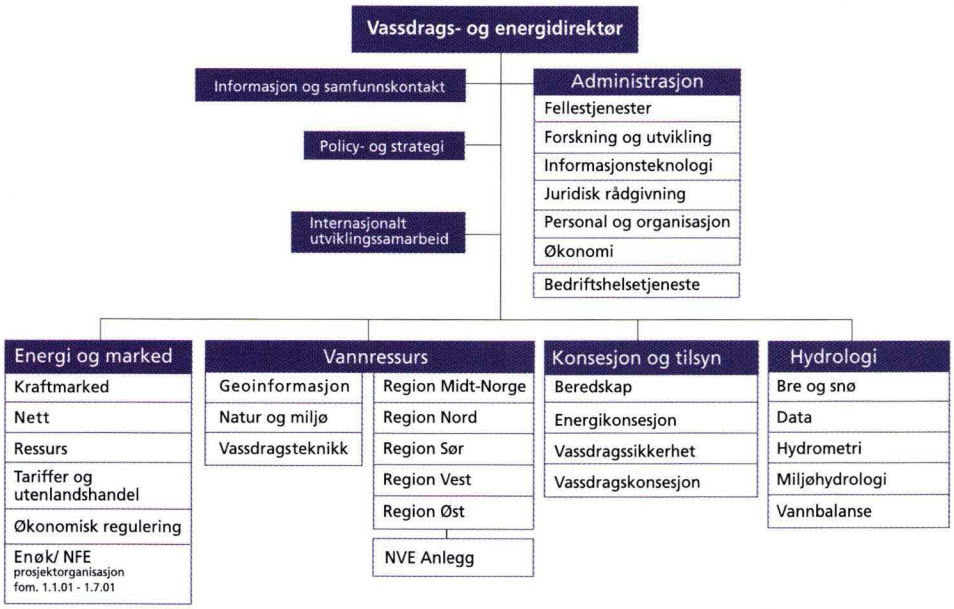
Medarbeiderne

NVE hadde ved utgangen av året totalt 422 medarbeidere, 373 i faste stillinger og 49 på engasjement. Ved hovedkontoret var det 257 fast tilsatte og 34 engasjerte. I regionene var 116 fast tilsatte og 15 engasjerte. Andel kvinner i NVE er 35,6 prosent.

NVE har lyst ut 55 stillinger. 31 personer har sluttet. Dette gir en turnover på 7,3 prosent. I de senere årene har NVE blitt mer konkurranseutsatt på stadig flere fagområder, blant annet innen kraftmarked, IT og vassdragssikkerhet. Generelt har det vært bra med søkere til ledige stillinger i NVE. NVE er en forvaltnings- og kunnskapsorganisasjon med høyt utdanningsnivå og kan tilby mange interessante og utfordrende arbeidsoppgaver på det vann- og energifaglige området. NVE satser aktivt på kompetanseoppbygging og andre personalpolitiske tiltak for å møte virksomhetens og den enkeltes behov. Den institusjonelle kompetanse styrkes blant annet gjennom et kontinuerlig arbeid med medarbeider- og lederutvikling. Det er utarbeidet serviceerklæring for NVE.

Helse, Miljø og Sikkerhet (HMS)

Det har vært et aktivt arbeid og jevnlige møter i Arbeidsmiljøutvalget, inklusiv et fellesmøte med alle verneombudene, samt en befaring til NVE Anlegg Region Nord. Det ble registrert 10 avviksmeldinger, men ingen alvorlige personskader. En hovedsatsing dette året har vært å utarbeide en forenklet, elektronisk HMS-håndbok som tas i bruk fra 2001. Sykefraværet var 3,9 prosent.



Organisasjon per 01.03.01

Regnskap

Utgiftskategori	1998	1999	2000
Lønn	96,3	110,0	116,3
Øvrige driftsutgifter	77,0	74,6	84,7
Oppdragsutgifter	25,5	21,8	25,3
Vassdragsforvaltning	94,0	85,1	61,2
Refusjon av dokumentavgift	59,9	659,9	28,2
Tilskudd til lokale energiforsyningsanlegg	-	-	0,4
Tilskudd til investering i ledningsnett	17,1	12,8	7,7
Tilskudd til utjevnede overføringstariffer	-	-	10,0
Enøk-tiltak	91,8	107,4	125,5
Kraftforsyningsberedskap	3,1	2,8	2,8
Forskning og utvikling	13,9	11,6	13,2
Internasjonal oppdrags- og samarbeidsvirksomhet*	5,5	18,7	18,2
Sum	484,1	1.104,7	493,5

Inntektskategori	1998	1999	2000
Avgifter	9,3	12,5	12,7
Oppdrag	25,6	24,2	25,2
Ref. internasjonal virksomhet	5,5	20,0	17,7
Sum	40,4	56,7	55,6

*Samtlige beløp i millioner kroner. * Fra og med 1999 bruttoføres alle utgifter og inntekter i statsregnskapet.*

Utgiftskategorier:

Lønn: 116,3 millioner kroner
Beløpet omfattet foruten lønn til NVEs 384 faste medarbeidere også lønn til 38 tidsbegrensede engasjementstillinger samt vikar- og ekstrahjelputgifter, overtidsutgifter og arbeidsgiveravgift.

Øvrige driftsutgifter: 84,7 millioner kroner
Husleie beløp seg til ca. 29,7 millioner kroner. 55 millioner gikk til dekning av konsulent-, reise- og kontorutgifter, inventar- og utstyrskjøp.

Oppdragsutgifter (ekskl. internasjonal oppdragsvirksomhet og flomsonekart): 25,3 millioner kroner
Over 60 prosent av utgiftene omfatter oppdragsvirksomhet for kraftprodusenter vedrørende blant annet stasjondrift og breundersøkelser. Utgiftene skal i sin helhet dekkes av oppdragsinntektene.

Vassdragsforvaltning: 61,2 millioner kroner
43,5 millioner kroner av beløpet gjelder forbygningsarbeid som omfatter flom- og erosjonshindrende tiltak for å sikre verdier og forebygge skader i vassdragsnære områder, samt forbedre vannkvaliteten og miljøet i vassdragene. 17,7 millioner kroner omfatter avsluttende arbeider ved Solbergfoss dam, der en ny damluke erstatter gamle flomtunneler forbi Solbergfoss.

Refusjon dokumentavgift: 28,2 millioner kroner
Refusjon av dokumentavgift er gitt energiverk som ved sammenslutninger oppnår energimessige fordeler, bedre drift og økonomi. Det ble også gitt refusjon ved omdannelse av energiverk fra kommunale forvaltningsbedrifter til aksjeselskap og ved omdannelse til konsern. Ordningen er avviklet fra og med 1999, men tilsagn gitt i 1998 eller tidligere år ble utbetalt også i 1999 og 2000. Det gjenstår fortsatt restbeløp og tilsagn for omkring 16,3 millioner kroner. 2001 er siste året det kan utbetales gjenstående midler fra ordningen.

Investering i ledningsnett: 7,7 millioner kroner
Statsstøtten er blitt kanalisert til energiverk som på grunn av topografi, klima og bosettingsmønster har høye fordelingskostnader. Det er også gitt tilskudd til husstander som ikke er tilknyttet det alminnelige ledningsnettet. Stortinget har ikke videreført tilskuddsordningen for 2000, men erstattet den med to nye tilskudd – til lokale elforsyningsanlegg og til utjevning av overføringstariffer. Investeringene gjelder restbeløp og tilsagn under den gamle ordningen.

Tilskudd til lokal elforsyning: 0,4 millioner kroner
Beløpet er støtte til drift og investeringer i lokal elforsyning for kunder som ikke er tilknyttet elektrisitetsnettet.
Tilskudd til utjevning av overføringstariffer: 10,0 millioner kroner. Beløpet kanaliseres til nettselskapene for å redusere overføringstariffene for sluttbrukere tilknyttet distribusjonsnettet i områder av landet med høyest overføringskostnader.

Enøk-tiltak: 125,5 millioner kroner
45,3 millioner kroner ble brukt til informasjon i form av kampanjer og spredning av generell kunnskap om enøk. 78,8 millioner kroner ble utbetalt som tilskudd til introduksjon av ny energiteknologi og bioenergi. 1,4 millioner kroner gikk til produksjonsstøtte til vindkraft.

Kraftforsyningsberedskap: 2,8 millioner kroner
Hovedsakelig tilskudd til sikringstiltak ved kraftforsyningsanlegg.

Forskning og utvikling: 13,2 millioner kroner
Beløpet ble i hovedsak nyttet til å dekke utgifter i samband med forvaltningsrettet energiforskning.

Internasjonal virksomhet: 18,2 millioner kroner
Avtalen om internasjonalt bistandsarbeid med NORAD forutsetter at NVE skal ha dekket sine kostnader ved virksomheten som faller innenfor avtalen.

Inntektskategorier:

Avgifter: 12,7 millioner kroner
Beløpet gjelder tilsynsavgifter NVE krevde inn i samband med damtilsyn, natur- og miljøverntilsyn og kraftverksberedskap.

Energi og marked

2000 ble rekordenes år. Norge hadde en årsproduksjon av kraft på 143 TWh. Også forbruket var høyt med 123,9 TWh. 19,1 TWh kraft ble eksportert, noe som var er en solid rekord.

Med det økte forbruket er effektsituasjonen blitt anstrengt. På kalde dager er vi nå oppunder grensen av hva det norske kraftsystemet kan tåle. NVE har utarbeidet et forslag om sesongvariable overføringstariffer og arbeidet med nye inntektsrammer for energiverkenes nettvirksomhet.

Det er fortsatt en positiv utikling i sluttbrukermarkedet og antallet leverandørskifter økte med 26 prosent i år 2000.

Regjeringen vedtok ny struktur for enøkarbeidet, og det vil bli etablert en ny institusjon som skal forvalte de statlige midlene. Aktiviteter i løpet av året førte til innsparinger eller ny varmeproduksjon på 730 GWh.

Energi og marked

Kraftsituasjonen i år 2000

Produksjon

Vannkraftproduksjonen var 142,3TWh. Med varme-/vindkraft på 0,7 TWh ble årsproduksjonen hele 143 TWh. Det er 20,4 TWh mer enn i fjor og 20 TWh mer enn den gamle produksjonsrekorden fra 1995. Den høye produksjonen har sammenheng med at tilsiget til det norske kraftproduksjonssystemet var nesten 25 prosent mer enn normalt.

Kraftutvekslingen med utlandet ga en nettoeksport på 19,1 TWh mot 1,9 TWh i 1999. Det er den høyeste nettoeksporten noensinne.

Forbruk

Det innenlandske totalforbruket var 123,9 TWh, en økning på 2,6 prosent i forhold til 1999.

Brutto forbruk i alminnelig forsyning i år 2000 var 78,6 TWh, en nedgang på 1,7 prosent i forhold til 1999. Dette har blant annet sammenheng med at år 2000 var adskillig varmere enn normalt. Korrigert til normale temperaturforhold er forbruket beregnet til 83,1 TWh, en økning på 0,7 prosent i forhold til 1999.

Brutto forbruk i kraftintensiv industri var 34,4 TWh, en økning på 7,3 prosent. Hovedårsaken til den sterke veksten i forbruket har sammenheng med sterk økning for bedrifter som produserer kjemiske råvarer.

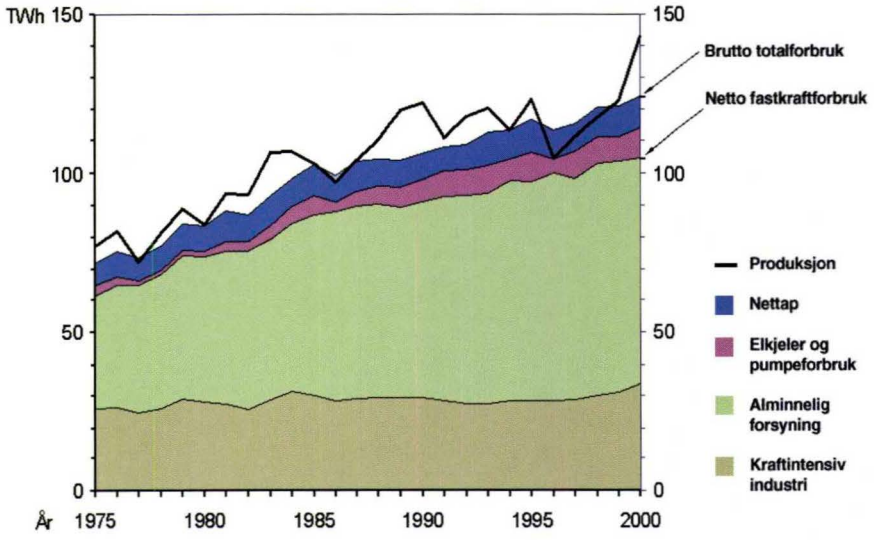
Energibalansen

Beregninger viser at kraftproduksjonen i det norske systemet kan variere fra i underkant av 90 TWh i et ekstremt tørt år til vel 145 TWh i et ekstremt nedbørrikt år. År 2000 var ekstremt når det gjelder nedbør og produksjon var 143 TWh som altså er nær det maksimale av hva som er mulig å produsere i norske kraftverk i løpet av et år. Til sammenligning var kraftproduksjonen i 1996 i underkant av 105 TWh.

Utbygging av ny produksjonskapasitet har avtatt sterkt de siste årene, mens forbruket har fortsatt å øke i nesten samme takt som tidligere. Dette har ført til en strammere kraftbalanse, og vi har beveget oss fra en situasjon med netto krafteksport i de fleste år, til en situasjon med netto kraftimport, bortsett fra i spesielt nedbørrike og milde år som for eksempel 2000.

Det innenlandske totalforbruket i fjor var på 123,9 TWh. Dersom året hadde vært normalt temperaturmessig, ville totalforbruket vært rundt 128,5 TWh, det vil si en underbalanse på vel 14 TWh i forhold til gjennomsnittlig årsproduksjon.

Selv om vi i 2000 hadde et formidabelt kraftoverskudd, er vi i realiteten i underbalanse når det gjelder elektrisk kraft i Norge.



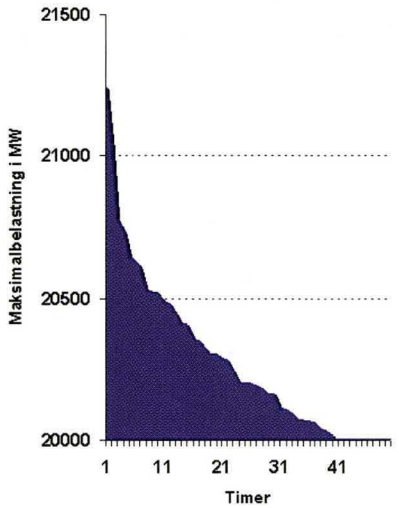
Produksjon og forbruk av elektrisk kraft 1975-2000.

Effektsituasjonen er anstrengt

Vi har hatt kortere perioder med mindre effektreserver enn vi tidligere har opplevd både i Norge og i resten av det nordiske børsområdet. Effektknappheten bør i prinsippet kunne løses gjennom økte priser, slik at produsentene blir motivert til å øke produksjonen og sluttbrukerne til å redusere sitt forbruk. Det som gjør kraftmarkedet mer spesielt enn andre markeder er at det til enhver tid må være balanse mellom produksjon og forbruk for at kvaliteten skal opprettholdes. I tillegg må det være tilgjengelig et visst kvantum reserver for å kunne takle uforutsette hendelser. Redusert leveringskvalitet eller utilsiktede utkoplinger har så store samfunnsmessige kostnader og konsekvenser at vi må ta spørsmålet alvorlig.

Det maksimale effektuttaket varierer fra år til år. Selv om total installert effekt i det norske produksjonsapparatet er 27 850 MW, vil den faktisk tilgjengelige produksjonskapasiteten være betydelige lavere i de periodene

hvor vi har den maksimale belastningen. Dette skyldes både naturlige forhold som reduserte mengder vann i elver og magasin og andre hydrologiske begrensninger og driftsmessige forhold som havarier, revisjoner i kraftstasjonene og begrensinger i nettkapasiteten. I midten av desember noterte systemansvarlig i Norge en produksjon på 23 260 MW og en ledig produksjonsreserve på 1 000 MW. Samlet ga det en tilgjengelig effekt på 24 260 MW. Erfaring tilsier at denne kapasiteten blir redusert utover vinteren, antydningsvis ca. 1 000 MW per måned på grunn av reduserte magasiner og vannføringer. Den maksimalt målte effektbelastningen i Norge frem til og med år 2000 er 21 250 MW og skriver seg fra januar 1996. I 2000 inntraff maksimalbelastningen for det innenlandske forbruket på årets siste dag og det var på 20 420 MW. Dersom vi i 2001 får en kuldeperiode tilsvarende den som statistisk opptrer hvert 10. år, vil en teoretisk beregning gi oss en belastning



Maksimalbelastningen i det norske kraftsystemet har en kort varighet. Figuren viser data for 1996, som var et typisk kaldt år, og hvor belastningen bare var over 20.000 MW i om lag 40 av årets 8640 timer.

på ca. 23 300 MW. Tar vi hensyn til et reservekrav på om lag 1 000 MW, ser vi at vi i Norge med disse forutsetningene allerede beveger oss over det som er den faktisk tilgjengelige kapasiteten, og vi blir avhengig av import. For kraftprodusentene er det en klar oppfatning av at periodene med høye priser er så kortvarige at det ikke forsvarer de høye kostnadene som økte effektinstallasjoner medfører. Mulighetene for effektimport er også begrenset. Mye tyder derfor på at utfordringene og nøkkelen til fornuftige løsninger på en kortsiktig effektknapphet ligger i tiltak i sluttbrukermarkedet. Det er et helt spekter av muligheter, fra kortvarige utkoplinger av industrilaster til en mer effektiv bruk av energi og bruk av alternative energiformer for oppvarmingsformål.

Statnett gikk i september ut med en invitasjon til kraftprodusenter og store forbrukere innen industrien for at de skulle komme med tilbud om leveranser av effektreserver. Statnett mottok tilbud på 3013 MW fordelt med 2151 MW fra produsenter og 862 MW fra forbrukere. Det ble inngått avtale om 1745 MW effektreserve hvorav 1075 MW produksjon og 670 MW forbruk.

Som energimyndighet har NVE satt effektspørsmålet øverst på dagsorden.Vi har blant annet startet et arbeid med å endre regulering av nettariffene slik at den kan stimulere til større fleksibilitet på sluttbrukersiden og til å opprettholde eksisterende effektinstallasjoner i produksjonssystemet. NVE har også fremmet et forslag til en forskriftsendring som krever at alle energimålte kunder i distribusjonsnett skal få tilbud om et tidsdifferensiert energiledd i nettariffen. Minimumskravet vil være en sesongdifferensiering med en vintertariff og en sommertariff.

Sesongvariable overføringstariffer

Nettet for distribusjon av kraft er karakterisert av store faste kostnader som ikke varierer med det løpende forbruket av elektrisitet. Hvordan bør disse kostnadene fordeles mellom kundene som er tilknyttet nettet? Dette er stadig gjenstand for diskusjon og debatt. Vinteren 2000 ble spørsmålet satt på dagsorden av miljøorganisasjonen Bellona. Dette førte til debatt i media og mange henvendelser fra enkeltkunder. Det sentrale tema var i hvilken grad og på hvilken måte tariffer og tilknytningsvilkår bør belønne kunder som har et forbruksmønster med relativt lite uttak av elektrisitet når nettet er tungt belastet. Dette vil for eksempel gjelde kunder som ikke bruker elektrisitet som viktigste kilde til oppvarming.

Forståelse og praktisering av bestemmelsene i forskriften som regulerer overføringstariffen ble også et sentralt tema i debatten. I hvilken grad kan differensiering av tariffer og vilkår kombineres med kravet om at netteier ikke skal diskriminere brukere av nettet, men tilby like tariffer justert blant annet for forskjeller i brukstid og leveringskvalitet.

NVE samarbeider med organisasjonene

NVE fant det riktig å følge opp spørsmålene gjennom en åpen prosess med aktiv medvirkning fra alle parter.

En rekke organisasjoner som representerte forbrukere, netteiere, ulike energibransjer og miljøinteresser ble invitert til å delta på en rekke av seminarer som startet i februar. Alle deltakerne fikk mulighet til å ytre synspunkter og foreslå konkrete endringer i forskriften. En rekke fagpersoner ble invitert til å legge fram synspunkter og erfaringer med utprøving av ulike alternativer for differensiering av tariffer og vilkår ble presentert og diskutert.
Arbeidet har så langt ført til at NVE har utarbeidet et forslag til forskriftsendring som forplikter nettselskapene å tilby energimålte kunder i distribusjonsnettet en tariff med et tidsdifferensiert energiledd. Minimumskravet er at kundene skal få tilbud om en sommer og en vintertariff. Det er foreslått at forskjellen i tariffen mellom sommer og vinter skal være større enn det som direkte kan relateres til forskjeller i marginale tapskostnader mellom sommer og vinter. Nettselskapet kan tilby kundene en slik tariff som et alternativ til dagens tariff med fast energiledd over året. Forslaget er sendt på høring og eventuelle endringer i forskriften kan bli gjort gjeldende fra 2002.

Sesongdifferensiering

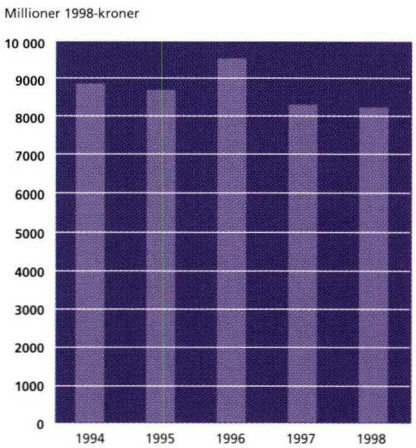
Bakgrunnen for å vurdere forskriften på dette området er blant annet energilovens krav til at tariffene i størst mulig grad bør gjenspeile belastningen på nettet. Fordi marginale tap er høyere under høylast enn under lavlast, taler dette for en tidsdifferensiering av tariffen. En høyere tariff på forbruket under høylast er også forventet å redusere belastningen på nettet når systemet er presset.
På sikt kan en tidsdifferensiert tariff redusere investeringsbehovet i nettet og/eller påvirke investeringstidspunktet.
Marginale tap varierer over tid, og ideelt sett skulle kundens energiuttak blir målt og lagret time for time. Av hensyn til kostnadene ser NVE det som uaktuelt å stille krav om timesmåling av alle kunder på kort sikt. Et minste krav om sesongdifferensiering kan være et skritt i riktig retning.

Reguleringen av nettvirksomheten

NVE fastsetter rammer for hvor store inntekter energiverkene kan ha gjennom nettvirksomheten. Disse gjelder for fem år av gangen. Nye inntektsrammer vil tre i kraft fra neste år, og vi er godt i gang med forberedelsene. Arbeidet blir fulgt nøye av berørte parter og NVE har holdt en åpen dialog med både energiverkenes organisasjoner, fagforeningene og kundeorganisasjonene.

Viktige forhold

Det er tre viktige forhold som er under vurdering: På hvilket grunnlag skal de nye inntektsrammene fastsettes, størrelsen på normalavkastningen og fastsettelsen av nye effektivitetskrav. Reguleringen av inntektsrammen, som ble innført i 1997, frikobler sammenhengen mellom nettselskapenes inntekter og kostnader for en periode og motiverer til kostnadsreduksjoner. Dagens inntektsrammer er basert på selskapenes faktiske kostnader i regnskapsårene 1994 og 1995, med løpende justering for inflasjon, effektiviseringskrav og behov for nyinvesteringer.



Utviklingen i de samlede kostnadene som ligger til grunn for inntektsrammer for et utvalg på 208 av nettselskapene.

Reduserte kostnader

Regnskapstall fra nettselskapene viser at kostnadene i nettvirksomheten har gått ned gjennom den reguleringsperioden vi nå er inne i. Utviklingen i de samlede kostnadene viser en nedgang på nesten seks prosent når vi justerer for prisstigningen i perioden. Både Riksrevisjonen og ulike fagmiljøer har evaluert ordningen med inntektsrammer. Konklusjonene er i stor grad sammenfallende: Ordningen tar vare på ønske om å hindre monopolprofitt og legger samtidig til rette for effektiv drift. Riksrevisjonen mener NVE utøver en regulering som er i tråd med Stortingets hensikter med energiloven fra 1990. Det ser også ut til at nettselskapene og de ansattes organisasjoner slutter seg til den overordnede modellen. Det er likevel ønske om å endre enkelte forhold. Dette gjelder særlig investeringer, både nye- og reinvesteringer. Ordningen med kvalitetsjustering av inntektsrammene ved avbrudd, som ble innført fra 2001, gir nettselskapene riktigere motivasjon med hensyn til dette.

Justering av inntektsrammen

Det er viktig å understreke at den oppdateringen NVE forbereder, kun er en justering. Det vil ikke bli innført et nytt reguleringsregime. Vi er likevel opptatt av å formidle mest mulig underveis, fordi det er store inntektsstrømmer vi regulerer – nærmere 70 milliarder kroner de neste fem årene. Nettselskapene henter inntektene fra sine kunder uten at kundene har anledning til å velge et annet nettselskap. Dette fraværet av markedsmekanisme er den viktigste grunnen til at myndighetene må overvåke nettselskapenes inntekter og avkastning.

Det ligger en rekke føringer omkring den justeringen NVE skal foreta. Gjennom lovverket blir det stilt krav til effektiv drift for at nettselskapene skal kunne få rimelig avkastning på investert kapital. Samtidig har regjeringen signalisert at det skal utføres streng praksis når krav til effektivisering ved fornyelse av inntektsrammene blir fastsatt. Det er viktig å sikre et best mulig samsvar mellom bedrifts- og samfunnsøkonomiske vurderinger av effektive investeringer.

Et sentralt element i denne vurderingen er hvordan informasjonen om de faktiske kostnadene kan brukes uten å fjerne motivasjonen til fremtidige kostnadsreduksjoner. NVE må derfor avveie hvordan gevinsten av et effektiviseringstiltak skal fordeles mellom eierene av og kundene til nettselskapene. Dette får betydning for hvor raskt et effektiviseringstiltak kommer kundene til gode gjennom redusert nettariff.

Enøk og nye fornybare energikilder

Ny organisering av arbeidet

NVE har hatt ansvaret for det statlige enøkarbeidet siden 1991. Det er nå bestemt at det fra 2001 skal etableres en ny institusjon som skal overta forvaltningen av de statlige enøk-midlene. Fra 2002 vil NVEs arbeid bli begrenset til naturlige direktoratsoppgaver.

Energimeldingen trakk opp langsiktige og konkrete mål for økt elproduksjon fra vindkraft og økt bruk av vannbåren varme. For enøkarbeidet er målet endret til å begrense energiforbruket vesentlig mer enn om utviklingen overlates til seg selv. Endringene i overordnede mål er fulgt opp ved at NVE har fått større frihet til å velge virkemidler og tiltak som er handlingsrettede. I 2000 er det lagt ned betydelig arbeid for å bedre målstyringen og å tilpasse virksomheten til endrede rammebetingelser. Arbeidet vil bli videreført i 2001 og danne et godt grunnlag for det nye enøk-organet.

Resultater i 2000

NVEs arbeid har særlig vært rettet mot bygg, industri og introduksjon av energieffektiv teknologi. I tillegg er det drevet et informasjons- og opplæringsarbeid for å øke kunnskapen og kompetansen om rett energibruk hos ulike aktører.
I industrien har vi gjennom Bransjenettverket inngått avtaler om energiledelse i 137 bedrifter. Erfaringstall viser at dette arbeidet kan gi en samlet besparelse på 215 GWh. Vi er nådde målene for år 2000 ved at



Biobrenselbasert fjernvarmeanlegg i Kongsvinger. Utbygger er BioVarme AS. Anlegget mottok kr. 7.450.000 i støtte av NVE.

industrien gjennom våre prosjekter i bransjenettverket har redusert sin energibruk med 285 GWh. Samtidig har vår analyseordning avdekket ytterligere et potensial i den kraftintensive industrien på 95 GWh som lett lar seg realisere. I store bygg har innsparingen gjennom tiltak i Bygningsnettverket vært om lag 100 GWh. For arbeidet med å introdusere ny teknologi i markedet ble resultatet 23 GWh.

I arbeidet med å øke miljøvennlig energiproduksjon var målet 400 GWh ny varmeproduksjon. Vi regner med å oppnå drøyt 300 GWh dersom alle prosjekter som har fått støtte, gjennomføres som planlagt.
For vind var målsettingen 150 GWh. Bevilgningene ble redusert i revidert nasjonalbudsjett slik at det ikke var støttemidler igjen til vindkraft. Mot slutten av 1999 ble det imidlertid gitt støtte til anlegg som representerer 165 GWh ny produksjon. I november ble det dessuten gitt konsesjon til anlegg som representerer 770 GWh.

NVE bidro til en helhetlig informasjons- og opplæringsvirksomhet og økt fleksibilitet i energisystemet. Det ble ikke definert konkrete mål for disse aktivitetene, men besparelsene som en følge av opplæringsvirksomheten er estimert til 85 GWh.
Samlet har våre aktiviteter på enøk og nye fornybare energikilder i 2000 ført til innsparinger eller ny varmeproduksjon på totalt 730 GWh.

NVE møter bransjen

Seksjon for kraftmarked gjennomførte 34 besøk hos e-verk i 2000. Blant disse var både nettselskaper, vertikalt integrerte selskaper og rene kraftomsettere.

Formål med besøksrunden

Bakgrunnen for besøksrunden var at det var gått et drøyt år siden forskrift om måling, avregning og samordnet opptreden ved kraftomsetning og fakturering av nettjenester trådte i kraft. Med tanke på revisjon av forskriften ønsket vi å hente erfaring fra aktørene i bransjen. Det var også viktig å få oppklart eventuelle uklarheter i forskriften og formidle NVEs tolkning av forskriften. Videre var det viktig å holde en åpen og konstruktiv dialog med bransjen.

Vi la stor vekt på at selskapene skulle være er representative for bransjen. Til sammen representerte de rundt 1 000 000 og 100 000 nettkunder på henholdsvis husholdnings- og næringssiden. Møtene ble gjennomført i intervjuform og tok utgangspunkt i et standardisert spørreskjema.

Skifte av kraftleverandør

Erfaringene viser at de fleste praktiske rutinene omkring leverandørskifter fungerer bra. Dette ble også bekreftet av våre kvartalsmessige leverandørskifteundersøkelser. Undersøkelsen fra tredje kvartal viser at det var rundt 38 500 leverandørskifter blant husholdninger og hytter/fritidsboliger i perioden mellom 3. juli og 2. oktober. Antallet kunder som bruker en annen leverandør enn den dominerende i nettområdet, var i oktober rundt 275 000. Det er omtrent 12,5 prosent av alle husholdninger og hytter/fritidsboliger i landet. Både når det gjelder antall leverandørskifter per kvartal og antall kunder som benytter en annen kraftleverandør enn den dominerende, viser trenden en jevn økning.

Nøytralitet og likebehandling

Det er imidlertid en stor utfordring for NVE som regulator å følge opp at nettselskapene opptrer nøytralt. Det betyr at nettselskapene skal behandle alle kraftleverandører i nettområdene likt. Dette er spesielt utfordrende i selskaper som er vertikalt integrerte med både nett og kraftomsetningsfunksjon i samme selskap. Det er viktig å påse at kraftomsetningsfunksjonen ikke blir gitt konkurransemessige fortrinn i forhold til andre leverandører i nettområdet. Besøkene avdekket at mange selskaper kobler nye kunder direkte til egen omsetningsfunksjon, uten å informere kunden om retten til fritt å velge kraftleverandør.

Fakturaordningen

Sommeren 1999 innførte NVE en ny fakturaordning for nettleie og kraft. Et flertall av selskapene signaliserte at det hadde vært hensiktsmessig med en felles faktura for både nettleie og kraft. Gallup har på oppdrag fra NVE spurt om strømregningen i sitt kvartalsvise Energibarometer, og svarene er i overensstemmelse med signalene vi har fått fra selskapene. Vi har fått gode tilbakemeldinger på den grafiske fremstillingen på fakturaen som gir en bedre oversikt over forbruket. Responsen på ordningen med fakturering etter faktisk forbruk var mer blandet. Hovedinnvendingen fra kundene var at regningene i første kvartal blir høyere med den nye ordningen.



NVE besøkte blant annet Hedmark Energi AS. Foto: Ragnhild Børresen

Avlesningsmetoder

Det er en klar overgang fra bruk av papirbaserte avlesningskort til automatiserte løsninger som telefonavlesning og bruk av Internett/e-post. Flere av selskapene signaliserte at de vil gå over til kun å benytte automatiske løsninger. Ett av selskapene har allerede gjort dette, og svarprosenten på avlesningene er svært tilfredsstillende.

Måleverdier

Netteier har ansvar for å sende over måleverdier til de som selger kraft i nettområdet. Et problem er at ikke alle nettselskapene er like flinke til å oversende måleverdier til kraftomsetterne for kundene deres innenfor tidsfristene. Dersom disse selskapene lar egen omsetningsfunksjon få tilgang til måledataene før andre omsettere, representerer dette et brudd på reglene om nøytralitet og likebehandling.

Resultater

Resultatene fra besøkene er samlet i NVE dokument 22/2000: Erfaringer med forskrift om måling og avregning – konklusjoner etter oppfølgingsbesøk sommeren 2000. Etter forespørsler fra bransjen ble det utarbeidet et rundskriv til samtlige omsetningskonsesjonærer der NVE spesifiserer hva som ligger i kravene til nøytralitet og likebehandling.

Vannressurser

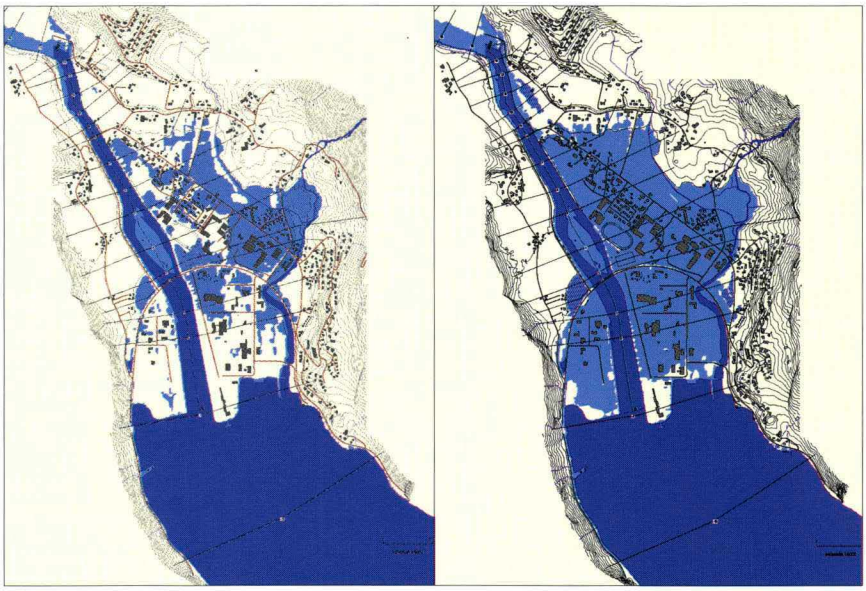
Arbeidet med ny vannressurslov ble høyt prioritert i 2000. Vi har utarbeidet forslag til forskrifter og planlagt informasjonsarbeidet rundt den nye loven med forskrifter. EUs rammedirektiv for vannressursforvaltning ble vedtatt og i samarbeid med andre direktorater startet NVE arbeidet med å vurdere konsekvensene for norsk vannforvaltning.

Flomsonekartprosjektet, som ble startet i 1998, fortsatte. Til nå er 30 av 129 delstrekninger kartlagt og det foreligger flomsonekart for åtte av disse. Vi utarbeidet egen informasjonsplan for prosjektet som understreker betydningen av formidlingsarbeidet mot brukerne.

Flomsonekart-prosjektet

Målet med flomsonekartprosjektet er å redusere flomskader gjennom bedre styring av bruken av flomutsatte områder og en bedre flomberedskap.

Prosjektet startet i 1998. Målet er å kartlegge 129 delstrekninger som dekker omkring 1250 km elvestrekning innen 2007. Deler av analysearbeidet er gjennomført for rundt 30 delstrekninger og det foreligger ferdige kart for åtte av disse. Ferdige rapporter og kart er tilgjengelig via Internett.



Gaupne i Sogn og Fjordane ved 20-års flom og ved 200-års flom.

Digital kartlegging

Det blir gjennomført en detaljert, digital kartlegging slik at kommunene skal kunne bruke resultatene direkte i arealplanleggingen. Fra år 2000 er det i utløpsområder til sjø laget kart som kombinerer ekstrem vannstand i sjøen (springflo) med flom i vassdraget. Ekstrem vannstand i sjøen vil være dimensjonerende for arealbruken nærmest utløpet. Førde kommune i Sogn og Fjordane var først ute med slike kart. I noen delprosjekter er det tatt i bruk ny teknologi for måling av terrenghøyder - laserskanning fra fly. Metoden erstatter ikke fullt ut tradisjonell kartlegging ved flyfotografering, men er en mindre kostnadskrevende metode for innsamling av høydedata til terrengmodellen. NVE deltar i det nasjonale kartleggingssamarbeidet Geovekst.

Det er nær sammenheng mellom kartleggingsarbeidet og NVEs rolle i oppfølgingen av kommunenes arealplanlegging. Vi utarbeidet i 1999 retningslinjer for arealbruk og sikring i flomutsatte områder som supplerer plan- og bygningslovens bestemmelser på dette området. Det er definert hvilken sikkerhet som kreves for ulike typer byggverk, differensiert etter hvor alvorlig konsekvensene er av flomskade. Det blir foretatt analyser for seks flomstørrelser fra 10-årsflom til 500-årsflom, tilpasset sikkerhetskravene i retningslinjene.

Egen informasjonsplan

For å nå målet med kartleggingen ble det i 2000 laget en egen informasjonsplan for prosjektet. Denne understreker betydningen av formidlingsarbeidet mot brukerne. De skal forstå hva flomsonekart er, hvorfor det er utarbeidet og hvordan det skal brukes. Som ledd i dette arbeidet er det utarbeidet fire fakta-ark som fokuserer på ulike sider av flomsonekartarbeidet. Den viktigste brukergruppen, kommunene, er involvert direkte i arbeidet. De er aktivt med på å registrere flomvannstander på strekningene som skal kartlegges. Slik blir modellene best mulig justert for de lokale forhold. Dette er av stor betydning for hvor nøyaktig sluttresultatet blir. Minst like viktig som selve kartleggingen er bevisstgjøring på flomproblemene. NVE holder derfor møter med kommunene og andre viktige brukere for å formidle resultatene og bruken av flomsonekartene. Erfaring viser at kommunene er svært interessert i resultatene og står klare til å bruke dem i forbindelse med arealplanlegging og som grunnlag for beredskapsplanlegging i kommunen.

Prosjektet er presentert på flere konferanser nasjonalt og internasjonalt.

Det er utviklet et kvalitetssystem for prosjektet, med en egen prosjekthåndbok som samler krav og rutiner i prosjektarbeidet.



Kantvegetasjonen langs Leirelva i Akershus danner fine linjer i landskapet.

Den nye vannressurs-loven

1. januar 2001 trådte vannressursloven i kraft (lov av 24. november 2000). Loven erstatter lov om vassdragene av 7. mars 1940. Vassdragsmyndighet skal i hovedsak være Kongen, Olje- og energidepartementet og NVE på riksnivå. På regionalt og lokalt nivå skal NVE, fylkesmannen og kommunen være vassdragsmyndighet.

NVE prioriterte arbeidet med vannressursloven høyt i 2000. En egen prosjektgruppe som har hatt ansvar for blant annet å utarbeide utkast til forskrifter samt informere om den nye loven og forskrifter både internt og eksternt. Det er utarbeidet forslag til følgende forskrifter hjemlet i den nye loven:

- forskrift om konsesjons- og melde plikt og krav til innholdet i søknader
- forskrift om tappestrategier
- forskrift om internkontroll
- forskrift om kommunalt tilsyn med vassdragstekniske anlegg
- forskrifter om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg

Sistnevnte forskrift var ute på høring sommeren 1999 og ble vedtatt samtidig med den nye loven. De andre forskriftene var på høring sommeren 2000, men var ikke vedtatt ved årsskiftet.

Ny lov gir endringer

Vannressursloven innebærer en del endringer i forhold til den tidligere vassdragsloven. Nedenfor følger en oversikt over viktige regler.

Grunnvann

I motsetning til den tidligere loven omfatter den ny vannressursloven også grunnvann. Hovedregelen er at grunnvannet tilhører eieren av den grunn som grunnvannet befinner seg under. Rådigheten over grunnvannet er likevel begrenset. Loven innebærer at en del grunnvannstiltak vil kreve konsesjon.

Tiltak utenfor vassdrag

Vassdragsmyndigheten kan fastsette at tiltak utenfor vassdraget som kan ha virkninger for et vassdrag må ha konsesjon. Foreløpig er det ikke foreslått noen forskrift om dette, men NVE vil kunne fastsette slik konsesjonsplikt gjennom enkeltvedtak.

Alminnelig lavvannføring

Vannressursloven innfører et generelt krav til restvannføringen etter inngrep i vassdrag. Kravet gjelder bare for elver og bekker med årssikker vannføring. Hovedregelen er at det ved vannuttak eller bortledning av vann, minst skal være alminnelig lavvannføring tilbake. Store vannuttak som fører til mindre vannføring enn dette, må konsesjonsbehandles.

Kantvegetasjon

Kantvegetasjonen skal bli opprettholdt langs bredden av vassdrag. Bestemmelsen gjelder bare der de naturlige forholdene ligger til rette for vegetasjon og innebærer ikke en plikt til å reetablere vegetasjon dersom den allerede er fjernet.

Vernede vassdrag

Loven gir regler om vassdrag som er vernet mot kraftutbygging i verneplan for vassdrag. Vassdragsvernet er med dette blitt lovfestet, men det innebærer ingen endring i den vernestatusen som er gitt i vernevedtakene. Alle planlagte vannkraftutbygginger i vernede vassdrag skal meldes til vassdragsmyndigheten. Konsesjon til andre tiltak enn kraftutbygginger kan bare gis dersom det ikke medfører nevneverdig skade eller ulempe for verneverdiene i vassdraget. Vassdragsvernet innebærer at de allmenne interessene står sterkt i disse vassdragene og at terskelen for konsesjonsplikt er lavere enn i andre vassdrag.

Meldeplikt

Olje- og energidepartementet arbeider med en forskrift som pålegger tiltakshavere å melde visse tiltak til NVE slik at konsesjonsplikten kan bli vurdert. Inntil videre fortsetter den etablerte praksisen med meldeskjema for mikro- og minikraftverk.

Konsesjonsbehandling av tidligere konsesjonsfrie tiltak

Tiltak som ikke tidligere trengte konsesjon kan i særlige tilfeller bli innkalt til ny konsesjonsbehandling. Det vil bare være aktuelt å kreve konsesjonsbehandling når det foreligger sterke miljømessige hensyn. Adgangen for å innkalle gjelder for alle typer vassdragstiltak, også alle konsesjonsfrie reguleringer. For vassdrags-

reguleringer kan det bare settes vilkår etter vannressursloven.

Omgjøring av konsesjonsvilkår

Vassdragsmyndigheten har fått en lovfestet adgang til å oppheve og endre konsesjonsvilkår hjemlet i vassdragsloven og vannressursloven. Denne muligheten er begrenset til særlige tilfeller. Bestemmelsen gir ikke anledning til å trekke en konsesjon tilbake.

Reaksjonsmidler

Vannressursloven inneholder skjerpede straffebestemmelser og muligheter til å pålegge tvangsmulkt.



Fra Lekumsåa i Østfold.

EUs rammedirektiv for vannressursforvaltning

Direktivet ble vedtatt i oktober 2000 og trådte i kraft 22. desember. Berørte direktorater, herunder NVE, har siden april 2000 samarbeidet i en direktoratsgruppe for å vurdere konsekvenser for norsk vannforvaltning. Fra 2004 skal lovverk og forvaltningspraksis være i tråd med direktivet, og en rekke praktiske systemer skal være operative. Dette er forhold som må bli utredet og gjennomført før direktivet kan bli iverksatt i Norge. Statens forurensningstilsyn (SFT) er sekretariat for denne gruppen, som for øvrig har medlemmer fra NVE, Direktorat for Naturforvaltning (DN), Folkehelsa, Statens næringsmiddeltilsyn (SNT), Landbrukstilsynet/Landbruksdepartementet, Fiskeridirektoratet og Kystdirektoratet. Fordi Vanndirektivet er et miljødirektiv er det Miljøverndepartementet som har ansvaret for gjennomføringen av det nye regelverket i Norge.

NVE, SFT og DN gikk i høst sammen om å engasjere Norsk institutt for naturforskning, Norsk institutt for vannforskning og Norsk institutt for by- og regionforskning i et prosjekt for å utrede inndeling av Norge i nedbørfeltdistrikt og ansvarlig myndighet for distriktene. Resultatene skal brukes i forbindelse med konsekvensvurderingen, som skal foreligge sommeren 2001.

NVE har tatt initiativ til å delta i to internasjonale arbeidsgrupper i forbindelse med direktivet. Den ene for grunnvann og den andre for sterkt modifiserte vannforekomster, som i Norge hovedsakelig dreier seg om regulerte vassdrag.

Det er etablert en arbeidsgruppe internt i NVE med representanter fra de mest berørte avdelingene. Fra årsskiftet er arbeidet prosjektorganisert med en egen prosjektleder.

NVEs regiontjeneste

For NVEs regionapparat var 2000 et år på det jevne. I det nordenfjeldske medførte riktignok de unormalt store snømengdene behov for ekstraordinære beredskapsforberedelser i forhold til vårflom, og på Øst- og Sørlandet satte den ekstremt nedbørrike sensommmeren og høsten sitt preg på aktiviteten ved regionkontorene.

Av større vassdragstiltak startet oppgradering av flomverket for Kirkenær for å sikre innbyggerne mot store flommer.

Sikring av kulturminner på Røros ble ferdigstilt og det er utarbeidet planer for hvordan museumsområdet på Stiklestad skal berges.

NVEs regiontjeneste

Oppgradering av flomverket for Kirkenær

Flomverket rundt Kirkenær og omkringliggende jordbruks- og industriområder består av to parseller på henholdsvis 5800 og 450 meter. De var ikke dimensjonert for å tåle flommen vi opplevde i 1995. Nå oppgraderes flomverket for å sikre innbyggerne ytterligere mot store flommer. Etter planen skal de to parsellene bygges sammen og utgjøre en kontinuerlig flombarriere på omkring 8400 meter. Flomverket vil bli hevet 0,8 - 1,2 meter. Dessuten vil bredden på toppen økes fra fire til fem meter. Sidene på flomverket vil bli slakere og på nesten halve flomverket vil vannsiden bli tettet med duk. Arbeidet vil kreve rundt 150 000 kubikkmeter sand- og steinmasser.

Samlet kostnad er beregnet til 30,4 millioner kroner. Anleggsarbeidene som blir gjennomført av NVE Anlegg, Region Øst startet 1. august og skal etter planen utføres over tre sesonger. Den våte høsten med unormalt høy vannføring i Glomma, har gjort adkomsten til massetak ute i elven vanskelig. Masseuttaket vil starte opp så snart vannstanden kommer ned på normalnivå igjen.

Vassdragsanlegg i Pasvikelva

I juli ble den første felles norsk-russiske befaringen av russiske og norske elvekraftverk med tilhørende dammer gjennomført. Tilstede var deltakere fra kraftselskaper, vassdragsmyndigheter og grensemyndigheter fra begge land og ingeniører fra et russisk konsulentfirma. Begge land har dammer, til sammen åtte stykker, som ligger helt eller delvis inne på nabolandets territorium.



Forbygningsanleggene mot Hitterelva, september 2000. Foto: Hillmar Tollefsen

Befaringen var en god anledning til å utveksle tekniske data vedrørende damanleggene, dessuten ble det gjennomført tekniske inspeksjoner ved de norske dammene Skogfoss, Melkefoss og Lille Mänika samt dammene ved de russiske kraftverkene Hävoskoski (Hestefoss) og Rajakoski.

Det var betryggende å registrere at tilstanden og sikkerheten var tilfredsstillende sett med norske øyne. Tilsynsrutinene i Russland er nokså like de norske og myndighetene hadde oppfølging med tekniske inspeksjoner hvert femte år. Ved Rajakoski har de nylig hatt en slik inspeksjon - noe som resulterte i visse pålegg fra russiske myndigheter. Befaringen gjorde det mulig å fastslå at et eventuelt brudd på en russisk dam neppe vil sette noen av de norske anleggene i tilsvarende fare. Det er nyttig informasjon, særlig sett i sammenheng med beredskapsplanlegging.

Tanavassdraget

Tanavassdraget danner grensen mellom Finland og Norge over en strekning på omkring 280 kilometer. Det er opprettet en norsk – finsk grensevassdragskommisjon for å ivareta en koordinert forvaltning av vassdraget. Miljøverndepartementet og Fylkesmannen i Finmark koordinerer det norske arbeidet i kommisjonen og NVE Region Nord er representert i denne.



Aktiv erosjonsskråning i Anarjokka.



Samspill mellom funksjon og estetisk utforming. Ferdig rehabilitert Sperredam på Vikfalli, høsten 2000. Foto: Ingmar Husnes, Statkraft

Med utgangspunkt i Grensevassdragskommisjonens anbefalinger ble det i 1999 iverksatt et samarbeidsprosjekt mellom vassdragsmyndighetene i Norge og Finland. Prosjektet "Bevaring av Tanaelva som en lakseelv i naturtilstand" ble utført i perioden i 1999 og 2000. Det er NVE, Fylkesmannen i Finnmark og Laplands Miljøsenter i Finland som står bak. I prosjektet er erosjons- og sedimentasjonsprosesser langs vassdraget vurdert og virkningene av disse samt menneskelige inngrep er kartlagt. Det er dokumentert at Tanavassdraget er et dynamisk vassdrag som er lite påvirket av inngrep. Det er utarbeidet anbefalinger til utbedringstiltak i en del sidebekker og det er utformet saksbehandlingsrutiner og prioriteringskriterier for nye inngrep og arealbruk som skal bevare vassdraget i naturtilstand også i fremtiden.

Samarbeidet mellom norske og finske vassdragsmyndigheter har bidratt til økt kompetanse og kompetanseutveksling innen vassdragsteknikk, hydrologi, vassdragsforvaltning og vassdragsøkologi på Nordkalotten.

Rehabilitering av gamle damanlegg

For NVE medfører opprusting og rehabilitering av gamle damanlegg mye oppfølgingsarbeid både i forhold til sikkerhet og natur- og miljøspørsmål. For mange av prosjektene er det behov for nye massetak, transportveger og andre mer eller mindre permanente infrastrukturanlegg. For mange anlegg kan det være behov for nye arealplaner. Nødvendige planprosesser tar tid og involverer ofte de samme instanser som ved konsesjonsbehandling.

Rehabiliteringen av sperredammen ved Kvilesteinsvatn på Vikfalli er i slutten av en slik prosess. Dammen er en steinfyllingsdam med en tetningskjerne av morene. Den er 460 meter lang, 19 meter høy og holder tilbake et magasin på 44 millioner kubikkmeter. Dammen ble bygd på slutten av 1960-tallet med bruk av stedegen fyllitt i støttefylling og skråningsvern. Etter 30 år var fyllitten sterkt forvitret på grunn av frost. Dette utløste behovet for den omfattende rehabiliteringen.

Sikring av kulturminner

Røros

De gamle forbygningsgsanleggene mot Hitterelva er sentrale deler av Verdenskulturminnet Røros og står på UNESCOs World Heritage List. De siste årene har NVE, Riksantikvaren og Rørosmuseet samarbeidet for å restaurere og vedlikeholde de 350 år gamle forbygningene.

De forskjellige forbygningskonstruksjonene i Hitterelva er bygget til forskjellige tider, med utgangspunkt i de enkelte tidsepokers planløsninger og byggemetoder. Steinfylte tømmerkister og tørrmurer av steinblokker har vært framherskende byggeteknikker og de samme metodene er i stor utstrekning benyttet lenger opp i vassdraget. De eldste tømmerstokkene som er gravd fram er datert omkring 1670. Alle gamle konstruksjoner og fundamenter er målt, fotografert og registrert. I noen tilfeller er konstruksjonsdeler tatt vare på og gjenoppbygd.

Restaureringsarbeidene ble ferdig høsten 2000, men har foregått siden 1994. Prosjektet har vært delt i to. I 1995 var det nødvendig å gjennomføre et hastetiltak for å demontere og bygge opp tørrmuren foran Rørosmuseet og den gamle smeltehytta. Oppfølgingsprosjektet i 1998 omfattet restaurering av tømmerkister på begge sider av elva, med tilhørende bruer og slaggtransportbane.

Ferdigstillelsen ble markert ved en høytidelighet på Røros i oktober hvor Miljøverndepartementet, Olje- og energidepartementet, fylkesmannen, fylkeskommunen, Røros kommune, Rørosmuseet, NVE og Riksantikvaren var tilstede.

Stiklestad

Tvers gjennom museumsområdet på Stiklestad i Verdal renner Korsådalsbekken. Gjennom århundrers erosjon og graving i ustabile leireområder har denne bekken bidratt til å utløse flere store ras. Dette har endret det historiske landskapet og byr i dag på utfordringer for både historikere og geoteknikere.

NVE har utarbeidet planer for hvordan områdestabiliteten skal sikres.

Tiltak som å sikre mot erosjon i Korsådalsbekkens sider og bunn og gjennom å løfte dalbunnen og bekkefaret opp til et høyere nivå, er i tråd med anbefalinger fra geoteknikere. Miljøtiltak i form av matjord og tilsåing skal sikre at vegetasjonen ved Korsådalsbekken får gode vekstvilkår.

NVE har som en del av prosjektet også bidratt med oppbygging av en tømmerkistedam med en viktig stabiliserende effekt mot ras. I tillegg skal den tjene som inntaksdam for sagbruket som skal komme etter hvert. Sikringsanlegget er planlagt ferdig i løpet av 2001. NVE og Verdal kommune vil til sammen investere rundt 2,2 millioner kroner i tiltaket. Museets egne kostnader til kulturminnedelen kommer i tillegg.

Høstflom og ras

I 2000 opplevde regionkontorene både i sør og øst tilstander som kan karakteriseres som forstadiet til naturulykker. Etter en høst med ekstremt langvarig regnvær ble grunnen mettet med vann og rasutsatte områder ble ustabile.
Sammen med NGI bisto regionkontorene berørte kommuner både med krise- og hastetiltak får å utbedre oppståtte skader og for å redusere sannsynligheten for nye ras. Det var særlig fylkene Akershus, Østfold, Vestfold, Buskerud og de nedre delen av Telemark som var utsatt. Faren for ras er ennå ikke over, og en må forvente økt rasaktivitet våren 2001 i forbindelse med vårløsningen.



Tømmerkistedam i Korsådalsbekken ved Stiklestad.



NVE Anlegg ved Gruetjern i Hedmark.

NVE Anlegg

Til tross for at ekstremt store snømengder i nord i vinterhalvåret og unormalt høy vannstand i vassdragene på Østlandet på sensommeren og høsten førte til problematiske driftsforhold, har året vært tilnærmet normalt for NVE Anlegg. Nytt av året er oppgradering av mannskapsstyrken gjennom oppstartingen av en spesialtilpasset formannsskole.

Konsesjon og tilsyn

Industrikraft Midt-Norge fikk konsesjon for å bygge gasskraftverk i Skogn. I behandlingen av søknaden la NVE vekt på den positive betydningen dette vil ha for norsk forsyningssikkerhet og den betydelig økte verdiskapningen prosjektet vil gi Norge.

Statkraft fikk tillatelse til å bygge tre vindparker på Stad, Smøla og Hitra med samlet kraftproduksjon på 770 GWh.

Konsesjon og tilsyn

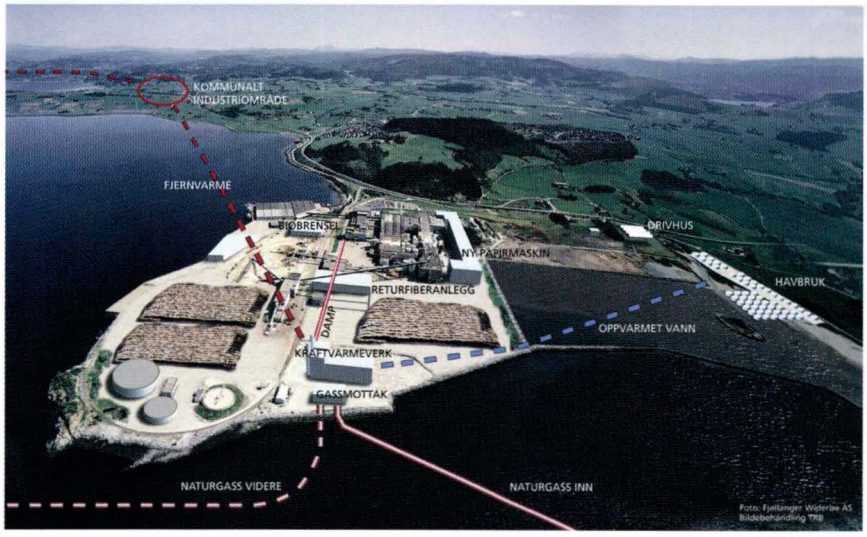
Konsesjon til gasskraftverk i Skogn

Spørsmålet om gasskraftverk i Norge utløste regjeringsskiftet våren 2000. Gasskraft har også vært en utfordring for NVE i dette året.

Naturkraft AS hadde fått konsesjon og utslippstillatelse for to gasskraftverk på Vestlandet, hver på 400 MW. Kravene i utslippstillatelsene satte i likevel en stopper for realisering. I løpet av sommeren og høsten gjorde Miljøverndepartementet om utslippstillatelsene og la samtidig nye rammer for behandling av utslippstillatelser for gasskraftverk.

I løpet av 2000 behandlet NVE også en søknad fra Industrikraft Midt-Norge AS om bygging av et 800 MW gasskraftverk ved Norske Skogs papirfabrikk i Levanger. Dette prosjektet er forventet å gi vel seks TWh kraft og en TWh varme. Gassforsyningen vil skje gjennom et gassrør inn Trondheimsfjorden fra Tjeldbergodden. Etter planen skal anlegget kobles til kraftnettet ved en 22 kilometer lang kraftledning til Verdal transformatorstasjon.
Parallelt med konsesjonssaken behandlet Statens forurensingstilsyn (SFT) en utslipps-søknad fra det samme prosjektet, og NVE og SFT samarbeidet med å sikre en samtidig avgjørelse og en samordnet vurdering. Konsesjon fra NVE og utslippstillatelse fra SFT ble gitt 29. november.

I avgjørelsen la NVE vekt på anleggets positive betydning for norsk forsyningssikkerhet og at produksjonskostnadene er lave sammenlignet med annen ny kraftproduksjon. Det ligger dessuten til rette for en god energiutnyttelse og de lokale miljøvirkningene ble vurdert som moderate.



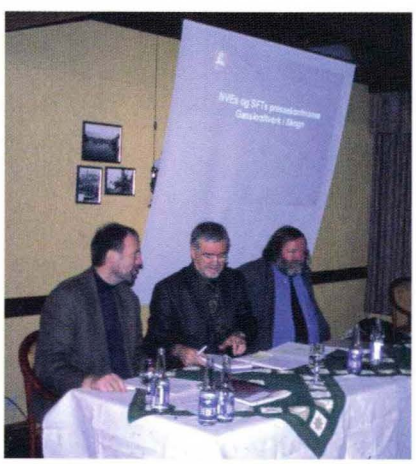
Visualisering av Industrikraft Midt-Norges planlagte gasskraftverk på Fiborgtangen i Skogn. Fotomontasje: Fjellanger Widerøe AS

Det nye kraftverket vil øke de norske CO_2-utslippene omkring 2,2 millioner tonn per år. NVE fant imidlertid at de totale CO_2-utslippene i Nord-Europa vil avta sammenlignet med en utvikling uten norsk gasskraft. Etter innføring av effektive internasjonale klimaavtaler vil norsk gasskraft ikke gi endringer i de totale CO_2-utslippene.

I sin utslippstillatelse ga SFT klarsignal for det omsøkte CO_2-utslippet, men strenge krav til reduksjon av NOx-utslippene.

Ved siden av konsesjonsbehandlingen av Industrikrafts 800 MW og Naturkrafts 2 x 400 MW, har NVE behandlet meldinger og fastsatt utredningsprogram for gasskraftverk på 400 og 800 MW på Tjeldbergodden. Når disse to prosjektene blir lagt fram for konsesjonsbehandling er foreløpig usikkert.

Klager på konsesjonsvedtak og utslippstillatelse tilknyttet Industrikraft Midt-Norges prosjekt vil bli behandlet i henholdsvis Olje- og energidepartementet og i Miljøverndepartementet i løpet av våren 2001.



29. november holdt NVE og SFT felles pressekonferanse i Levanger. Foto: Ann Margrethe Alværn



Visualisering av Statkrafts planlagte vindkraft på Smøla. Fotomontasje: Statkraft/InterPares

Konsesjoner til vindkraftverk på Stad, Smøla og Hitra

I desember fikk Statkraft SF tillatelse til å bygge tre større vindkraftanlegg på Stad, Smøla og Hitra. De tre vindparkene vil til sammen kunne produsere om lag 770 GWh elektrisk kraft.

Smøla

Her har Statkraft fått konsesjon for å bygge 75 vindturbiner med en samlet installert effekt på 150 MW. Hver turbin vil med tårn og vinger være mer enn 100 meter høy og vindparken vil legge beslag på omkring 18 kvadratkilometer. Statkraft har også fått konsesjon for å etablere en 30 kilometer 132 kV kraftoverføring fra vindparken til fastlandet. Motstanden mot prosjektet har vært spesielt knyttet til mulige skadevirkninger for fugl og negative virkninger på landskapet. Investeringene er kostnadsberegnet til vel en milliard kroner.

Nordmøre Energiverk AS søkte om konsesjon for å bygge anlegg med en installert effekt på 40 MW, og Ørntua Vindkraft AS søkte om konsesjon for 4 MW. Disse søknadene ble ikke innvilget fordi NVE ønsket å avgrense og samle inngrepene på Smøla.

Stad

På Stad planlegger Statkraft en vindpark på 35 turbiner fordelt over et areal på tre kvadratkilometer. Dette vil gi en samlet effekt på 70 MW. Det er gitt tillatelse til å etablere en 26 kilometer lang kraftledning med



Montering av vindmøller på Harøy i Sandøy kommune i Møre og Romsdal. Vindmølleparken består av fem vindmøller à 750 kW, navhøyden er 50 meter og rotordiameteren 48 meter.

spenning på 132 kV. Motstanden mot prosjektet på Stad er særlig knyttet til virkninger på landskapet og fuglelivet. Investeringene er beregnet til om lag 500 millioner kroner.

Hitra

Stakrafts konsesjonen på Hitra omfatter 28 vindmøller fordelt over et areal på vel to kvadratkilometer. Dette gir en samlet effekt på 56 MW. Kraftledningen er 10 kilometer lang. Motstanden mot prosjektet har vært spesielt knyttet til virkninger av kraftledningen. Investeringene er beregnet til om lag 400 millioner kroner.

Produksjonskostnadene ved de tre kraftanleggene er beregnet til rundt 28 øre per kilowattime og samlede investeringer er beregnet til omkring to milliarder kroner. For at prosjektene skal bli realisert, antar NVE at anleggene behøver en investeringsstøtte fra staten på til sammen 500 millioner kroner. Den første utbygginga kan stå ferdig i 2002.

Vurderinger i vindkraftsaker

NVE vurderer produksjon og kostnader mot miljøvirkningene. Vindkraft gir negative estetiske virkninger. I prosjektene som nå har fått konsesjon, har NVE likevel vurdert virkningene på landskapet å være akseptable. På Stad er det blant annet lagt vekt på at vindparken er trukket vekk fra de mest attraktive områdene. På Smøla er det en omfattende og variert fuglebestand, men etter NVEs vurderinger vil ikke vindparken føre til vesentlige negative virkninger for viktige arter.

Konsesjonsavgjørelsene knyttet til Stad og Smøla er klaget inn til Olje- og energidepartementet. Gjennom denne behandlingen vil det bli lagt rammer for den videre etableringen av vindkraft i Norge.

Kraftforsynings-beredskapen under lupen

Det regjeringsoppnevnte Sårbarhetsutvalget overleverte sin innstilling til Justisdepartementet i juli. Utvalget hadde som oppgave å utrede samfunnets sårbarhet og beredskap og skulle gi en prinsipiell vurdering av styrker og svakheter ved dagens beredskapssystemer. De skulle også gi en vurdering av organiseringen av arbeidet som reduserer sårbarheten i samfunnet. Dataproblemene knyttet til tusenårsskiftet satte fokus på utvalgets arbeid og ble ekstra aktuelt med Sleipner-forliset og togulykken ved Åsta.



NVE skal i løpet av 2001 fremme forslag til nye strategier for beredskapsarbeidet i kraftforsyningen. De siste års krigshandlinger i det gamle Jugoslavia viser at kraftforsyningsanlegg er høyt prioriterte krigsmål.

Kraftforsyningens sårbarhet og samfunnets avhengighet av en stabil kraftforsyning kom tydelig fram i forbindelse med tusenårsskiftet. Det var derfor naturlig at kraftforsyningen ble viet spesiell oppmerksomhet. Sårbarhetsutvalget pekte på utfordringer kraftforsyningen møter gjennom økte effektivitetskrav, mindre fysiske reserver i infrastrukturen og økt avhengighet av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Utvalget mener retningslinjene for sikring av kraftforsyningen bør bli oppdatert mot nye utfordringer.

Sikkerhet i kraftforsyningen

Våren 2001 vil sluttrapporten fra BAS3-prosjektet bli lagt fram. Prosjektet blir gjennomført ved Forsvarets Forskningsinstitutt og har som formål å identifisere tiltak som kan gi norsk kraftforsyning en tilfredsstillende sikkerhet overfor ulike trusler i fred, krise og krig. Bakgrunnen for BAS3-prosjektet er en sårbarhetsanalyse over hendelser som kan true kraftforsyningen. Målgruppen er beslutningstakere i Totalforsvaret, der NVE og kraftforsyningen fyller sentrale oppgaver.

Samtidig blir det lagt fagmilitære og politiske føringer for det fremtidige militære forsvaret. Her blir trusselen om invasjon sterkt tonet ned med store konsekvenser for dimensjonering og innretting av forsvaret. De krigsscenarier som blir lagt til grunn vil også få stor betydning for den sivile del av Totalforsvaret og den beskyttelse infrastrukturen vil få i fremtiden. Selv om kraftforsyningsanleggene har en fysisk levetid som strekker seg langt forbi den sikkerhetspolitiske horisont er det vanskelig å argumentere for kostbare tiltak mot krigssituasjoner som vi ikke planlegger militært forsvar mot.

NVE vil i løpet av 2001 utvikle et strategidokument for beredskapsarbeidet i kraftforsyningen. Dette vil reflektere utviklingen i trusselsbildet, ny teknologi og ikke minst de raske strukturelle endringene i kraftforsyningen. I sammenheng med dette arbeidet vil NVE starte en omfattende fornyelse av forskrifter og retningslinjer til beredskapskapittelet i energiloven.

Hydrologi

Flomvarslingstjenesten i NVE hadde en aktiv høst. Store nedbørsmengder på Sør-østlandet førte til en langvarig høstflom. Selv om situasjonen ikke er enestående, må vi tilbake til 1927 for å finne tilsvarende vær.

1990-årene har hatt milde vintre og mye nedbør. Klimaforskere forventer en forsterkning i drivhuseffekten framover, og økningen i produksjonen av vannkraft er beregnet å øke med tre prosent de neste 30 år.



"Synkende" industribedrift ved Leira på Frogner.

Høstflommen

I oktober og november opplevde Sør- og Østlandet en lang periode med mye nedbør og flom. Korte perioder med oppholdsvær forhindret katastrofale flomhendelser.

Flommene startet i de små og mellomstore uregulerte vassdragene. Jordsmonnet var i utgangspunktet mettet og vassdragene var veldig følsomme for nedbør. Regnet førte derfor til raskt økende vannføring, selv om det var store lokale variasjoner.

Allerede tidlig på høsten var fyllingsgraden i reguleringsmagasinene uvanlig høy. Etter kort tid ble også de regulerte vassdragene rammet av flom. Vannføringen i store vassdrag reagerer senere på nedbør enn mindre vassdrag. I tillegg ble det sluppet mye vann fra reguleringsmagasiner. Vannføringen i disse vassdragene varierte derfor ikke i takt med nedbørmengdene i like stor grad som de mindre vassdragene, men holdt seg stabile med stor vannføring. Større reguleringsmagasiner og innsjøer som Randsfjorden, Tyrifjoden, Hurdalssjøen, Vannsjø med flere hadde høyere vannstand enn middelflom i det meste av perioden.

I midten av oktober var vannføringer større enn 10-års flom for mange av de mindre og mellomstore vassdragene, mens situasjonen i november var fokusert rundt vannstanden i reguleringsmagasinene og vannføringer som var langt større enn middelflom nedenfor disse.

Noen flomepisoder

Hurdalssjøen fikk notert det høyeste nivået siden registreringene av vannstanden begynte i 1903. Fire av fem kraftverk langs Andelva nedenfor Hurdalssjøen ble satt ut av drift. Flere industribedrifter opplevde lekkasjer i anleggene og arbeidstakere ble rammet av permisjoner.

Mot slutten av november nådde vannstanden i Hurdalsjøen og Vannsjø et nivå med omkring 100 års gjentaksintervall.

Vannstanden i Maridalsvannet nådde høyeste vannstand ved 0,5 meter over høyeste regulerte vannstand. Akerselva, hadde vannføringer mer enn 10 ganger høyere enn normalt. Skadene langs elva var små, og mange husker nok flommen best for den imponerende og flombelyste fossen ved Mølla som ble en attraksjon for skuelystne.

Langs Skiensvassdraget unngikk man større skader fordi mulighetene for regulering ble brukt aktivt. Numedalslågen hadde i lengere perioder vannføring over nivået for 10-års flom uten at alvorlige skader inntraff. I Leira ved Leirsund fikk flere huseiere vann i kjelleren, og flere veier i Østlandsområdet var stengt på grunn av flom. Dessuten gikk det flere jordskred på Sørøstlandet. Dette var en følge av oppbløtt jordsmonn. Flere veier ble stengt og hus ble evakuert og sikret.

En langvarig flom

Vannmettet jordsmonn og dårlig lagringsmulighet var avgjørende for at neste nedbørsepisode igjen ga flomstørrelser over nivået for 10-års flom. Det vi opplevde i høst kan derfor ikke regnes som en rekke uavhengige flommer med gjentaksintervall over 10 år. Mer korrekt var det en langvarig flom som i volum har et gjentaksintervall på opp mot 200 år.

Høstens erfaringer er ikke enestående, men vi må helt tilbake til 1927 og 1860 for å finne en minst like lang periode med samme sirkulasjonsmønster i atmosfæren. Dette sirkulasjonsmønsteret er bestemt av høytrykk over de vestlige delene av Russland mot Finland, og lavtrykk over Nordsjøen og Storbritannia. Dette dirigerer luftmasser mot Sør-Norge fra sør og sørøst.

NVEs beredskap

NVEs prognose- og flomvarslingstjeneste dekker hele landet og er operativt hele året. Formålet er å forebygge skader på liv og eiendom i og langs vassdragene. Dersom vi forventer en unormal situasjon i vassdragene, blir ansvarlige for lokal beredskap i fylkene og kommunene, allmennheten med flere, informert. Før høstflom-



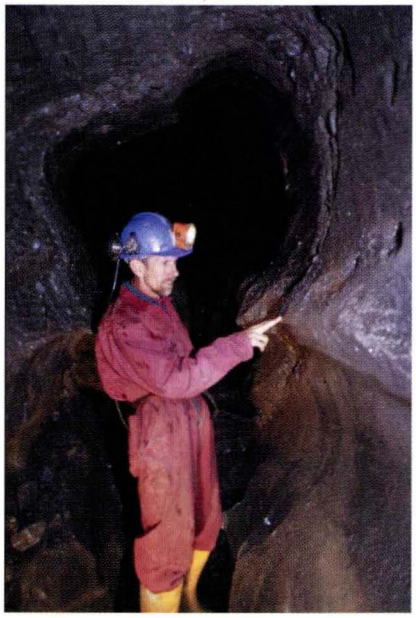
En kulvert har ikke klart å ta unna de store vannmengdene. Resultatet ble store vannmengder gjennom garasjen.

mene tok til ble det sendt ut to situasjonsrapporter til beredskapsansvarlige og en pressemelding som fokuserte på den unormalt høye fyllingsgraden i reguleringsmagasinene og faren for høstflommer i regulerte vassdrag.
Under flomperioden ble det sendt ut i alt 30 flomvarsler. Av disse var det 11 varsler om stor flom (over 10 - års flom). Tre ganger ble det innført intern beredskap med utvidet vakt. Dette var nødvendig for å følge utviklingen av flommen og samtidig sikre en best mulig service og entydig og oppdatert informasjon til medier, kommuner, fylker, regulanter, berørte virksomheter og allmennheten.

Svartisenlaboratoriet

Svartisen subglasiale laboratorium i Nordland eies av NVE og er et unikt sted for breforskning. Laboratoriet ligger som et tunnelsystem under den 200 meter tykke isen i Engabreen, med tilknytning til Svartisen kraftverk. Ankomsten til laboratoriet skjer enten med helikopter eller til fots fra Engabrevannet (7 m.o.h.). I fjellsiden, 550 meter over havet, ligger inngangsporten til et ca. 100 km langt tunnelsystem som samler og fører vann til kraftstasjonen med et 350 MW aggregat. Laboratoriets boligkvarter er plassert et par hundre meter inn i tunnelen, mens selve laboratoriet ligger ytterligere to kilometer innover i tunnelsystemet.

Engabreen er den tredje breen i verden hvor det er bygd et subglasialt vanninntak. Den første var Glacier D'Argentière i Frankrike, mens den andre var Bondhusbreen, som er en del av Folgefonna. Mye glasiologisk



I laboratoriet under Engabreen kan forskere studere breis, is og vannkjemi.

forskning har blitt utført, og det har gitt flere interessante resultater. Tilgangen til bunnen av disse to breene er imidlertid ikke lenger mulig. Svartisen subglasiale laboratorium er dermed det eneste i verden hvor forskerne har tilgang til brebunnen. Det er nå utført forskning her i åtte år, og det kommer stadig forespørsler fra forskere som ønsker å sette i gang prosjekter i laboratoriet.

En trapp fra tunnelen fører opp til en permanent forskningssjakt. Bak et bjelkestengsel kan det smeltes ut hulrom i breisen ved å bruke varmt vann. I disse hulrommene monteres instrumenter for å ta prøver av breis, vann og sedimenter. Det er gjort studier av breis, isbevegelse, is- og vannkjemi, erosjon, sedimenter og smeltevann langs bunnen av breen. Trykksensorer på brebunnen måler naturlige variasjoner i det subglasiale trykket. Registreringene har foregått nesten kontinuerlig siden instrumentene ble installert (de fleste av dem i desember 1992 og to nye i 1997). Disse dataene skal nå legges inn i Hydra II, som er NVEs hydrologiske database.

I oktober 1999 gjorde det svenske filmselskapet Scandinature opptak til et program om tidligere istider og sannsynligheten for en fremtidig istid. De var i tunnelen i tre dager for å filme og snakke med forskere fra Norge, USA og Storbritannia som drev målinger og studier av brebunnen. Filmen ble sendt på Discovery Channel, og hadde verdenspremière i midten av mars 2000 i en global simultan kringkasting til 142 land på 26 språk.

I 2000 ble det hittil største forskningsprosjektet i laboratoriets historie godkjent og satt i gang: En gruppe av amerikanske forskere fikk ca. 1,65 mill NOK fra National Science Foundation for å utføre eksperimenter i brelaboratoriet. Forskerne skal utføre modellforsøk av friksjon langs bunnen av breen. De skal også gjøre forsøk der morenemateriale skal installeres og instrumenteres under isen. Faktorer som skjærspenning, utvidelse/kontraksjon og porevanntrykk skal så måles for forskjellige basale vanntrykksnivåer. Arbeidet med å lage instrumenter til disse eksperimentene har allerede startet. Foruten de amerikanske forskerne, skal også forskere fra Sveits og Norge delta i prosjektet. Et norsk prosjekt starter i 2001 med studier av vanntrykkvariasjoner og bredynamikk med forskere fra Universitetet i Oslo, Norsk Polarinstitutt og NVE.

Resultatet av arbeidet i Svartisenlaboratoriet har gitt oss økt kunnskap om subglasiale forhold, og har hittil resultert i to doktorgradsavhandlinger, en hovedfagsoppgave, flere rapporter og artikler i fagtidsskrifter. NVE har nylig gitt ut en rapport om laboratoriet og all forskningen som hittil har blitt utført. Forskningsresultatene er også presentert på flere store internasjonale konferanser.

Klimaendringer gir mer kraft

Kraftproduksjonen var gjennomgående høy i 1990-årene. Dette skyldes økende nedbør, høyt tilsig og milde vintre, særlig på Vestlandet. I 2000 var kraftproduksjonen på 143 TWh, mot en normal på 113. Dette skyldes en uvanlig dominans av nedbør fra sørøst med kraftig overskudd på Østlandet. Som en følge av klimaendringer forventer forskere en økning i vannkraftproduksjonen på tre prosent innen de neste 30 årene.



Klimaforskerne forventer mer nedbør og regner med en økning i vannkraftproduksjonen på tre prosent de nærmeste 30 årene.

Nye årsnormaler

Grunnlaget for driftsplanlegging og prosjektering er lange tidsserier. Det er etablert nye årsnormaler for nær 300 stasjoner for årene 1961-90. Normaler i ulike perioder har vist seg å variere en del. På Vestlandet var perioden 1931-60 den tørreste 30-årsperioden og siste normalperiode var den våteste. Det er derfor stilt spørsmål om hvilken normalperiode som bør legges til grunn for videre driftsplanlegging. Forskere i NVE og ved Klimaavdelingen på Det norske meteorologiske institutt har på oppdrag fra Energiforsyningens Fellesorganisasjon, nå Energibransjens Landsforening, gjennomført en pilotstudie der lange temperaturserier, nedbørserier og vannføringsserier er stilt sammen og analysert for å kartlegge utviklingen.

De ulike dataseriene har en typisk sesongvariasjon, og det er derfor utført analyser for års- og sesongverdier. Mange av de lange vannføringsseriene i Norge er påvirket av reguleringer i deler av perioden. I analysen er det derfor brukt serier som er korrigert for reguleringseffekter.

Temperatur, nedbør og tilsig

Norge er delt inn i seks regioner med god samvariasjon for temperaturen og 13 regioner for nedbøren. Temperaturseriene dekker perioden 1876-1999, mens nedbørseriene dekker perioden 1896-1999. Basert på data fra 84 tilsigsserier i perioden 1924-90 ble Norge delt inn i 13 tilsigsregioner.

Siden 1876 har årstemperaturen økt i hele landet. I de fleste regionene er økningen 0.04-0.08 grader per tiår. I Nord-Norge er det klar økning om sommeren, mens høsten er blitt varmere i Vest- og Sør-Norge. Beregninger indikerer at det vil bli varmere i alle regioner og sesonger med kraftigst økning i Troms og Finnmark, spesielt om høsten, vinteren og våren med vel 0.4 grader per tiår.

Årsnedbøren har økt i alle regioner unntatt Sørlandet siden 1896. Økningen på 0.5–1.8 prosent per tiår er mest markert i Nordland, Troms og deler av Trøndelag og Finnmark. Nedbøren har økt med vel 2.5 prosent per tiår om våren fra Trøndelag til Vest-Finnmark. På Varangerhalvøya har sommernedbøren økt. I Vest- og Nord-Norge er middelverdien de siste 20 årene høyere enn normalen 1961-90. Økningen er mest markert om vinteren. Mens årsverdiene har økt med 5-7 prosent, har vinternedbøren økt med 25 prosent på Vestlandet. Scenariene indikerer at nedbøren vil øke i alle landsdeler, mest markert på Vestlandet med mer enn 20 prosent per år. Høstnedbøren vil øke i alle landsdeler mens sommer og vårnedbøren vil bli redusert i områder på Østlandet og i Nord-Norge.

Fra 1920 til 1975 har årstilsiget avtatt på Østlandet. Siden har det økt, mest markert fra 1984. Lengre serier viser at perioden fra slutten av 1960-årene til 1983 er den tørreste perioden over tiårsperioder siden de første kontinuerlige målingene startet rundt 1846. Dette ser også ut til å være tilfelle i Dalaälven i Sverige. Götaälven hadde også en tørr periode i disse årene. Data fra Finland viser også at det var tørt, men der startet allerede perioden rundt 1941. På Vestlandet var tilsiget forholdsvis konstant fram til 1965. Da begynte en systematisk økning, som skyldes økende nedbør. I Nord-Norge er det påvist en økning i tilsiget i Troms og Vest-Finnmark fra 1920-1970. Ellers er årstilsiget ganske stabilt i Nord-Norge. Vårtilsiget har øket i alle regioner, mest markert i fjellet. Sommertilsiget har avtatt på Østlandet og i Midt-Norge og er ellers stabilt viser svak nedgang. Høsttilsiget har økt markert på Vestlandet etter 1960. Det er en mindre økning i Midt-Norge og i Nordland, mens Østlandet har en svak nedgang. Vintertilsiget er forholdsvis stabilt i alle regioner.

Resultatene er publisert i to rapporter, begge på engelsk (Førland et. al., 2000 og Roald et al., 2000). Disse ligger på NVEs internettsider: www.nve.no

Forskning og utvikling/ internasjonalt arbeid

NVE er engasjert i FoU og internasjonalt samarbeid innen sine fagområder.

I 2000 ble HYDRA, et forskningsprogram om flom, avsluttet. Resultatene viser blant annet at menneskelig påvirkning har ført til reduserte flommer i Glommavassdraget, noe som hovedsakelig skyldes reguleringsmagasinene.

Gjennom en samarbeidsavtale med NORAD yter NVE en betydelig bistand i utviklingsland. Vårt samlede ansvar for tekniske, økonomiske og miljømessige sider ved vassdrags- og energiforvaltningen har vist seg å være av stor interesse. Institusjonssamarbeid med departementer og direktorater med tilsvarende forvaltningsoppgaver som NVE er derfor økende.

Forskning og utvikling

Generelt om Forsking og Utvikling

NVE sine aktivitetar innanfor forsking og utvikling (FoU) kan tredelast:

- igangsetting og koordinering av prosjekt og program innanfor forvaltingsområdet til etaten
- forskingsaktivitetar knytta til det å vere ein nasjonal faginstans for hydrologi
- FoU omkring virkemiddel for å nå energipolitiske mål

I tillegg til å drive eigne prosjekt er deltaking i Forskningsrådet sine aktivitetar viktig.

I år 2000 vart forskingsprogramet HYDRA avslutta. Dette programmet, som har heva kunnskapen om flaum i Norge, har involvert meir enn 20 forskingsintitusjonar, både innan- og utanlandske.

HYDRA – eit forskingsprogram om flaum

HYDRA-programmet vart starta av NVE i 1995 og avslutta med eit seminar i april 2000.

Arbeidshypotesa for programmet var at summen av all menneskeleg påverknad i form av arealbruk, reguleringar, forbygningar med meir kan ha auka risikoen for flaum.

Flaum – ein del av naturmiljøet

HYDRA-programmet har sett det som viktig å formidle at flaum er ei naturleg hending, samt å få fram ein nyansert bruk av ordet flaumskade.



Flaum har til alle tider vore ei utfordring for menneska.

Store flaumar fører til skade på bygningar, vegar og jordbruksområde. For naturmiljøet er situasjonen annleis. Eit vassdrag er eit system som alltid er i endring, og flaumar utgjer ein naturleg del av dette systemet. Dersom dei fysiske, vasskjemiske og biologiske forholda endrar seg på grunn av flaum, vil vassdraget og livet der tilpasse seg dei nye forholda. Det skjer ei endring, men miljøet "tek ikkje skade" av det. Først når menneskeskapte verdiar vert øydelagde kan vi snakke om skade.

Menneske og flaum i Glommavassdraget

Gjennom kraftregulering, etablering av by- og tettstadsområde, endring i skogtilstand og bygging av flaumverk kan ein påverke flaumforholda i eit vassdrag. I HYDRA-programmet har ein studert korleis desse tiltaka har påverka flaumforholda i Glommavassdraget.

Nedtapping av magasin bygde for vannkraftproduksjon har synt seg å vere det tiltaket som har hatt størst innverknad på flaumforholda, syner HYDRA-programmet. Størst dempingseffekt oppnådde ein i Glomma-greina, med 2,3 meter i Øyeren. I Lågen-greina vart vasstanden redusert med ein knapp halvmeter ved Otta og i Mjøsa.

Auka avrenning som resultat av tettstadsetableringar i Glommavassdraget sitt nedslagsfelt har ikkje ført til endring i flaumforholda i vassdraget. Årsaka til dette er at dei tettbygde områda i Glommavassdraget utgjer ein svært liten del av det totale nedbørfeltet – berre 0,5 prosent. For små og mindre vassdrag, der tettbygde område utgjer ein større del av nedbørfeltet, kan auka avrenning frå tette flater ha stor innverknad på flaumforholda.

I Glommavassdraget har det ikkje vore mogleg å påvise noko endring i flaumforholda som kan førast attende til endring i skogtilstand frå 1920 til



Flaumskade ved Arneberg i 1995.

1990. Konklusjonen frå Glommavassdraget er at endringane i skogtilstanden ikkje er store nok til å påverke flaumforholda.

I Glomma har ein funne at flaumverk har liten innverknad på storleiken av flaumen. Derimot fører flaumverk til at vatnet får større fart, slik at flaumen utviklar seg raskare nedover i vassdraget. På grunn av flaumverka på strekninga frå Elverum til Kongsvinger kom flaumtoppen i 1995 ca. 10 timar tidlegare ved Kirkenærområdet og ca. 20 timar tidlegare ved Kongsvinger enn tilfellet ville ha vore utan flaumverk. Den raskare utviklinga av flaumen vil vere ei utfordring både for flaumvarslinga og for beredskapsapparatet, då ein får kortare tid til å planleggje kva tiltak ein skal setje i verk for å sikre seg mot flaumskadar.

Flaumsikring i framtida

Opp gjennom tidene har det vore fokusert på tekniske flaumsikringstiltak som flaumverk, kanalisering og senkingstiltak. I dag er det både internasjonalt, men også i Noreg ei dreiing mot ikkje-tekniske tiltak som arealplanlegging, beredskap og alternativ handtering av overflatevatn.

Ein føresetnad for at kommunane kan drive god arealplanlegging er mellom anna å kjenne til kva område som er utsette for flaum. I HYDRA har ein difor utarbeidd flaumsonekart for ei rekkje av dei største elveslettene langs Glomma. Desse karta syner kva område som vert overfløymde ved ulike flaumstorleikar. I NVE er det i tillegg eit kontinuerleg arbeid med å kartlegge dei mest flaumutsette strekningane i landet, og utarbeide flaumsonekart for desse områda. Av tekniske tiltak vil reguleringsmagasin vere viktige dersom ein vil dempe flaum også i framtida. Ei vurdering av flaumdempingseffekten av tilleggsreguleringar i Glommavassdraget viser at det er eit vesentleg potensial for flaumdemping, særleg i Glomma-greina. Ved realisering av tilleggsreguleringane kan ein sjå bort frå store skader i Glomma for flaumar av storleik inntil 1995-flaumen. I Otta, Lågen og Mjøsa derimot er flaumdempingseffekten av tilleggsreguleringane ikkje så store. Her må ein enno rekne med skader i samband med store sommar- og haustflaumar, sjølv om flaumane er mindre enn i 1995.

Rapportar og informasjon

Det er utgitt ein eigen fagrapportserie og ein notatserie frå HYDRA-programmet. I tillegg er det utarbeidd ein oppsummerande sluttrapport (Flommen kommer.....) og ein populærfagleg rapport på norsk og engelsk ("Å leve med flaum/"Living with floods").

Meir informasjon om HYDRA og resultata frå programmet ligg på NVE si internettside www.nve.no/hydra



Brua over Leira ved Leirsund, oktober 2000.

Internasjonalt arbeid

Internasjonalt utviklingssamarbeid

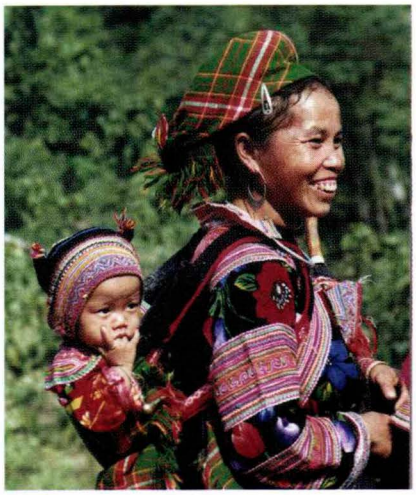
Arbeidet er i hovedsak knyttet til samarbeidsavtalen med NORAD i tråd med "Norgesakse"- prinsippet om bruk av norske institusjoner i bistandsarbeidet. Arbeidet i NVE ledes og koordineres av enhet for Internasjonalt utviklingssamarbeid. NVE hadde fire langtidsrådgivere plassert i henholdsvis Mosambik, Namibia, Palestina og Vietnam. NVEs engasjement innen utviklingssamarbeid var i 2000 omkring åtte årsverk.

I 2000 var NVE engasjert i følgende land: Angola, Bhutan, Bosnia, Etiopia, Laos, Mosambik, Namibia, Nepal, Palestina, Sør-Afrika, Tanzania, Uganda, Vietnam, Zambia. Vi var også engasjert i Nilen-initiativet som omfatter samarbeid om utviklingen av Nilen mellom alle de ti landene i Nilens nedbørsfelt.

NVE er opptatt av å sette norske fagfolk bedre i stand til å møte de utfordringene de møter på vannområdet i utviklingsland. NVE arrangerte derfor i samarbeid med DN og SFT i fjor det første kurset i vannforvaltning i bistanden.

Oppbygging av god forvaltning

Det er blitt en erkjennelse at en fungerende forvaltning er en forutsetning for økonomisk utvikling. NVE har derfor en økende arbeidsmengde med institusjonssamarbeid med departementer og direktorater med tilsvarende forvaltningsoppgaver som NVE. Vi har bistått flere land med å etablere moderne energi- og vassdragslover, assistert med utvikling av forvaltningsapparatet og med kompetanse-



Etnisk minoritet i Vietnam.



Flom i Ramallah på Vestbredden.

oppbygging for at landene skal bli i stand til å styre forvaltningen av energi og vassdragsressurser.
Våre samarbeidsland viser stor interesse for prinsippene ved NVEs samlede ansvar for både tekniske, økonomiske og miljømessige sider ved vassdrags- og energiforvaltningen. Vi opplever også etterspørsel etter assistanse til anbudsprosesser, kontraktsforhandlinger og gjennomføring av konsulentoppdrag.

Elektrisitetsregulatoren i Sør-Afrika er inne i en fullstendig restrukturering av elektrisitetssektoren. NVE har siden 1999 hatt et samarbeid med den nasjonale elektrisitetsregulatoren i Sør-Afrika, National Electricity Regulator (NER). Samarbeidet omfatter teknisk assistanse til NER og rådgivning fra NVE.

Det pågår for tiden flere prosjekter. Et av disse er en studie av scenarier for markedsutvikling. Målet er å overføre NER kompetanse de kan bruke i diskusjoner med politikere og andre om hvordan de skal gå fram for å skape en konkurransesituasjon i el-sektoren. Et av prosjektene konsentrerer seg om hvordan NER kan styrke sin evne til å regulere det store Sør-Afrikanske statskraftverket Eskom mer effektivt.

Samla Plan for Vietnam

NVE er engasjert i Vietnam for å hjelpe Electricity of Vietnam (EVN) å bygge opp institusjonell erfaring ved å styrke den administrative og tekniske kapasiteten.
NVE har blant annet hjulpet EVN å utarbeide oppdragsbeskrivelse for store konsulentstudier og har bidratt med å velge konsulenter og å forhandle kontrakter for oppdraget. Målet er å utvikle ulike strategier for kraftsystemet for å møte forventet økning i etterspørsel. Det skal utarbeides en vannressursplan og en hovedplan for vannkraft.

For å sikre en tett og god oppfølging av prosjektet har vi en stedlig rådgiver ved EVN i Hanoi. I tillegg har NVE blant annet bidratt med å foreta faglige vurderinger av rapporter og arrangert studieturer for vietnamesere som trenger innføring i norsk vannkraft og energisektor. I samarbeid med Vietnams Ministry of Agriculture and Rural Development i Hanoi, arrangerte NVE i 2000 en konferanse om konsesjonsbehandling av vannkraft.

Informasjon og samfunnskontakt

I 2000 arbeidet vi aktivt for å synliggjøre saker som NVE arbeider med og egne presseutspill økte med over 70 prosent sammenlignet med 1999. Antall fakta-ark om NVEs arbeidsområder har også økt betydelig.

Arbeidet med å videreutvikle Internett var høyt prioritert. I tillegg til at vi fikk en mer oppdatert nyhetstjeneste startet vi et omfattende arbeid med å legge om Internettsidene våre.

Sammen med allmøter ble Intranettet brukt aktivt for å følge opp interninformasjon i forbindelse med omorganisering i NVE.

Informasjon og samfunnskontakt

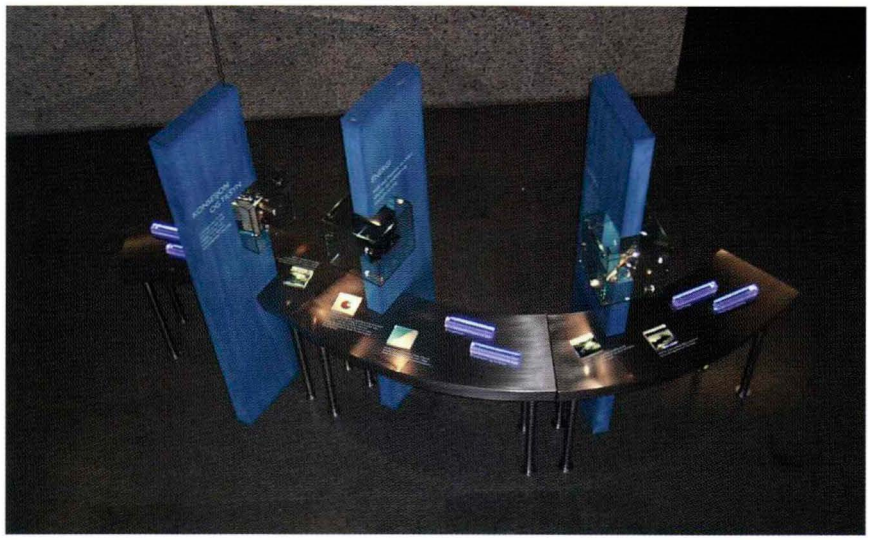
Aktiv informasjonsformidling

NVE legger betydelig vekt på mediene som informasjonskanal til samfunnet. I fjor arbeidet vi særlig med å synliggjøre saker som NVE arbeider med. Antall egne presseutspill økte med over 70 prosent sammenliknet med i året før. Den store økningen skyldes blant annet at avdelingene er blitt flinkere til å komme med tips om tema som egner seg for medieutspill. Så å si alle saker som NVE lanserte, ble tatt opp i mediene. Avisene ser ut for å være vår viktigste kanal for videreformidling, dernest følger radio, men også nettavisene begynner å gjøre seg gjeldende.

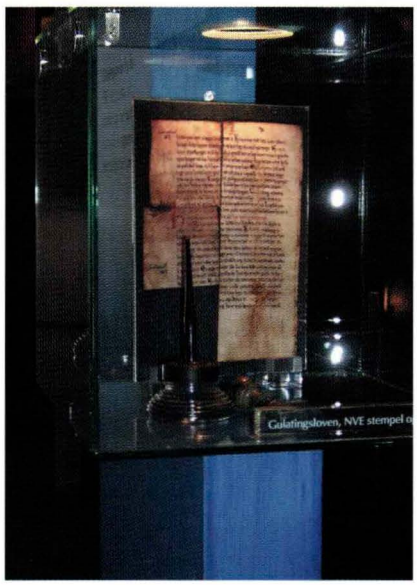
I fjor hadde arbeidet med å videreutvikle Internett til et sentralt medium for formidling av nyhets- og faktainformasjon høy prioritet. Internettsidene ble lagt om, og vi har nå større fokus på nyhetsformidling med langt raskere oppdatering enn tidligere. Vi skal gjøre en undersøkelse blant NVEs prioriterte målgrupper om informasjonsbehov knyttet blant annet til bruk av Internett. Dette skal gi innspill til å bygge opp tjenesten ut fra hensynet til de ulike gruppenes behov.

For å utdype nyhetsstoffet er det laget fakta-ark om ulike temaer. Antall slike fakta-ark (NVE-dialog) er økt betydelig i år 2000.

NVE har vært inne i en periode med omstilling som har krevd god oppfølging på interninformasjon. I forbindelse med omstillingsprosjektet har det vært viktig å følge opp den løpende informasjonen til de ansatte. Den interne nyhetsbulletinen Kilden har vært brukt systematisk i tillegg til allmøter ved viktige anledninger.



Utstillingen i NVEs inngangsparti er med å styrke den historiske bevisstheten hos de ansatte.



Allerede i Gulatingsloven var forvaltning av vann et tema.

For å styrke den historiske bevisstheten hos de ansatte, ble det laget en utstilling i resepsjon, rotunde og konferansesenter som setter fokus på NVEs oppgaver og historie.

NVEs publikasjonsvirksomhet er omfattende. På neste side gjengir vi en oversikt over de viktigste publikasjonene som ble utgitt i 2000.

Publikasjoner i 2000

Utgivelser i NVEs rapportserie

Nr. 1 Sjur Bjerkli (red.): Havarier i norsk kraftforsyning i 1999 (25 s.)

Nr. 2 Bjarne Kjøllmoen (red.): Glasiologiske undersøkelser i Norge 1999 (140 s.)

Nr. 3 Tore Langset (red.): Kvalitetsjusterte innteksrammer ved ikke levert energi (KILE) (39 s.)

Nr. 4 Frode Trengereid: Avbruddstatistikk 1998 (40 s.)

Nr. 5 Kristin Kolseth, Fredrik Andreas Meland: Markedsrapport 1998-1999

Nr. 6 Even Gillebo, Tor Simon Pedersen, Per Aagaard: Lysimetergrop II Moreppen. Beskrivelse av sporstofforsøk med DNA, Tritium, Bromid og Klorid (82 s.)

Nr. 7 Marit Astrup: Homogenitetstest av hydrologiske data (17 s.)

Nr. 8 Gry Berg (red.): FoU-programmet "Vassdragsmiljø"Årsrapport 1999 (70 s.)

Nr. 9 Jan Henning L´Abée-Lund, Per Aass, Harald Sægrov: Tunhovdørreten -etablering av en storvokst, fiskespisende ørretbestand i et regule ringsmagasin (26 s.)

Nr. 10 Frode Trengereid: Avbruddsstatistikk 1999. Statistikk for avbrudd i leveringen av elektrisk energi til sluttbruker i Norge (25 s.)

Nr. 11 Grethe Helgås: Omsetningskonsesjonærer, organisasjons- og strukturutvikling per 1.halvår 2000 (50 s.)

Nr. 12 Truls Erik Bønsnes, Jim Bogen, Sverre Husebye: Effekten av erosjonsikring på sedimenttransporten i Gråelva, Nord-Trøndelag (88 s.)

Utgivelser i Dokumentserien

Nr. 1 Rune V. Engeset (red.): NOSIT - utvikling av NVEs operasjonelle snøinformasjonstjeneste (77 s)

Nr. 2 Inger Sætrang (red): Statistikk over overføringstariffer (nettleie) i Regio nal- og distribusjonsnettet 2000 (55s.)

Nr. 3 Bjarne Kjøllmoen, Hans Christian Olsen og Roger Sværd: Langfjordjøke len i Vest-Finnmark. Glasiohydrologiske undersøkelser (56 s.)

Nr. 4 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Otta og Gudbrandsdalslågen -Flomsonekartprosjektet (40 s.)

Nr. 5 Erik Holmqvist: Flomberegning for Trysilvassdraget, Nybergsund (311.Z) Flomsonekartprosjektet (20 s.)

Nr.6 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Jølstra - Flomsonekartprosjektet (30 s.)

Nr.7 Arne Hamarsland og Tore Olav Sandnæs: Vassdragsforvaltning i Japan - hva kan vi lære? (30 s.)

Nr. 8 Inger Sætrang: Oversikt over vedtak. Tariffer og vilkår for overføring av kraft i 1999 (12 s.)

Nr.9 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Daleelva i Høyanger (079.Z) - Flomsonekartprosjektet (28 s.)

Nr. 10 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for Glommavassdraget oppstrøms Vorma (002.E-T) Flomsonekartprosjektet (46 s.)

Nr. 11 Henriette Hansen, Lars Roald: Flom sonekartprosjektet. Ekstremvannsanalyse i sjø ved utvalgte stasjoner (39 s.)

Nr. 12 Arne Hamarsland: Biotoptiltak for laks og ørret i British Colombia og Washington (21 s.)

Nr. 13 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for Saltdalsvassdraget (163.Z) Flomsonekartprosjektet (25 s.)

Nr.14 Miriam Jackson: Svartisen Subglacial Laboratory (27 s.)

Nr. 15 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for Gaulavassdraget (122.Z) Flomsonekartprosjektet (22 s.)

Nr. 16 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for Tokkeåi ved Dalen (016.BD-BL) Flomsonekartprosjektet (20 s.)

Nr. 17 Stein Beldring: Real time updating of hydrological forecasting models Methods and information sources (37 s.)

Nr. 18 Eli Sæterdal (red.): Kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke-levert energi (KILE) Sammenfatning av høringsuttalelser, NVEs kommentarer til høringsuttalelsene og endring av forskrift om kontroll av nettvirsomheten. (30 s.)

Nr. 19 Arne Hamarsland, Jan Henning L'Abée-Lund: Vassdragsforvaltning i Nord-England og Skottland - en reise ti år fram i tid (19 s.)

Nr. 20 Erik Holmqvist: Flomberegning for Lærdalsvassdraget - Flomsonekartprosjektet (20 s.)

Nr. 21 Birger Heidenstrøm og Hervé Colleuille: Beskyttelsessoner rundt grunnvannsverk (30 s.)

Nr. 22 Morten Sundt, Fredrik Andreas Meland: Erfaringer med forskrift om måling og avregning. Konklusjoner etter oppfølgingsbesøk sommeren 2000 (60 s.)

Nr. 23 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for Mjøsa og Vorma (002.DZ) Flomsonekartprosjektet (14 s.)

Utgivelser i NVEs flomsonekartserie

Nr 1 Ingebrigt Bævre: Delprosjekt Sunndalsøra

Nr 2 Siri Stokseth: Delprosjekt Trysil

Nr 3 Kai Fjelstad: Delprosjekt Elverum

Nr 4 Øystein Nøtsund: Delprosjekt Førde

Nr 5 Øyvind Armand Høydal: Delprosjekt Otta

Nr 6 Øyvind Lier: Delprosjekt Rognan og Røkland

Published in the Report series:

Nr. 1 Liss M. Andreassen (Editor): Regional change of glaciers in northern Norway (122 pp.)

Nr. 2 Harald Birkeland (Editor): Trends in Norwegian stationary energy use. An international perspective (77 pp.)

Utgivelser i Håndbokserien

Nr. 1 Knut Hofstad: Kostnader ved produksjon av kraft og varme i 1999.

Nr. 2 Jan Slapgård (red.): Kostnadsgrunnlag for mindre vannkraftanlegg (50-5000 kW)

Nr. 3 Jan Slapgård (red.): Kostnadsgrunnlag for vannkraftanlegg

Utgivelser i Særtrykkserien

« 102 Ole Schjødt-Osmo & Rune Engeset: Remote sensing and snow monitoring: Application to flood forecasting. (5 s.) 2000

« 103 Rune V. Engeset, Dan Johan Weydahl: Analysis of Glaciers and Geomorphology on Svalbard Using Multitemporal ERS-1 SAR Images.(9 s.) 2000

« 104 Liss M. Andreassen: 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. (10 s.) 2000

« 105. Gunnar Østrem & Nils Haakensen: Map comparison or traditional mass-balance measurements: Which method is better? (9 s.) 2000

« 106. R.V. Engeset & R.S. Ødegård: Comparison of annual changes in winter ERS-1 SAR images and glacier mass balance of Slakbreen, Svalbard. (13 s.) 2000

« 107 Kelly, R.E.J., Engeset, R., Kennett, M., Barrett, E.C., & Theakstone, W., 1997 Characteristic snow and ice properties of a Norwegian ice cap determined from complex ERS SAR. (7 s.) 2000

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no





