Vannforvaltning i Østerrike –

fagtur for Seksjon for plan og miljø 2003

Norges vassdrags- og energidirektorat
2003

Dokument nr 10

Vannforvaltning i Østerrike – fagtur for Seksjon for plan og miljø 2003

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Tharan Fergus og Jan Henning L'Abée-Lund

Forfatter: Deltakere på fagtur til Østerrike 2003

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 20

Forsidefoto: Kollegaer Dip. Ing. Sereinig og Ing. Mandler forteller om økologisk flom og erosjonssikring i elva Drau. Foto: Erik Endre

ISSN 1501-2840

Sammendrag: NVE har en god og lang tradisjon i å hente og ta i bruk forskning og kunnskap utviklet i andre land. Spor av inspirasjon og ideer fra andre land, spesielt Tyskland, Østerrike og Sveits, finner vi både i arkivene våre og direkte ute i vassdragene.
Selv i en tid med stor spredning av informasjon og kunnskap via nye medier er det verdifullt og lærerikt fysisk å komme seg ute av kontoret, gå andre fagfolk i møte og se på de praktiske resultatene av ekstern forskning og utvikling innen våre kjerneområder som vassdragsikkerhet, -miljø og -forvaltning. Det er viktig at den kunnskapen som innhentes på slike befaringer blir formidlet og at det som har overføringsverdi og relevans for norsk vassdragsforvaltning blir tatt i bruk. Dette dokumentet har slik hensikt.

Emneord: Østerrike, Donau, vassdragsforvaltning, elverestaurering, vassdragssikkerhet, flomskred

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

August 2003

Innhold

Forord 4

Sammendrag - summary 5

1. Bakgrunn og innledning 6

2. Vassdragsforvaltning i Østerrike 7

3. Donau - natur, kraft og vannforsyning 8

4. Tilbake til naturen? 13

4.1 Mønstervassdraget 13

4.2 Flom- og erosjonssikring i alpine elvesystem 15

4.3 Restaureringstiltak i bynære strøk 20

5. Ville bekker - kan de temmes? 22

6. Litteratur 24

Forord

NVE har en god og lang tradisjon i å hente og ta i bruk forskning og kunnskap utviklet i andre land. Ifølge boken 'Flomsikring i 200 år' (Andersen, 1996) ble det allerede i 1816 gjort forsøk på å innhente fagkunnskap fra Tyskland. Spor av inspirasjon og ideer fra andre land finner vi både i arkivene våre og direkte ute i vassdragene. Vassdragsteknisk seksjon (VV) og den gamle Forbygningsavdelingen hadde mye kontakt med utenlandske kollegaer spesielt i Tyskland, Østerrike og Sveits. Topografi og klimaforhold i disse land er sammenlignbare og disse land har en sterk ingeniørtradisjon. Vi kan se direkte linjer fra studieturene til tidligere ansatte og kollegaer i NVE og de sikringsmetoder og metoder for miljøforbedrende tiltak som vi ser tatt i bruk ute i vassdragene våre.

Selv i en tid med stor spredning av informasjon og kunnskap via nye medier er det verdifullt og lærerikt, fysisk å komme seg ute av kontoret, gå andre fagfolk i møte og se på de praktiske resultatene av ekstern forskning og utvikling innen våre kjerneområder, vassdragsikkerhet, -miljø og -forvaltning. Det er viktig at den kunnskapen som innhentes på slike befaringer blir formidlet og at det som har overføringsverdi og relevans for norsk vassdragsforvaltning blir tatt i bruk. Med denne publikasjonen vil VPM dele de mange inntrykk og ideer som ble ervervet gjennom en seksjonstur til Østerrike i perioden 5.-8. mai 2003.

Uten hjelp av gode og kunnskapsrike kollegaer i Østerrike som brukte mye tid både på planlegging og gjennomføring av turen sammen med seksjonen ville seksjonen ikke hatt like stor faglig nytte av turen som den har hatt. En spesiell takk rettes til professor Helmut Habersack på Wiens Landbruksuniversitet for hjelp til planlegging av turen.

Oslo, august 2003

Are Mobæk
avdelingsdirektør

Steinar Schanche
seksjonssjef

Sammendrag

NVE har en sentral rolle i norsk vassdragsforvaltning. Dette innebærer at etaten må etterstrebe høy kvalitet på de fagfeltene som forvaltningen støtter seg på. Dette gjelder hydrologi, hydraulikk, miljømessige forhold og gjennomføring av inngrep i vassdrag. Det er imidlertid et faktum at andre land i Europa har kommet lenger enn oss innen deler av vassdragsforvaltningen.

For å samle erfaringer utenfor vår egen stuedør, ble en studiereise gjennomført til Østerrike mai 2003. Likhetene mellom de to landene er tidligere også benyttet av etatens ansatte. I 1964 ble det innhentet ideer som i ettertid resulterte i kanalisering av norske vassdrag. Dette har ikke utelukkende vært en positiv erfaring. Det har også senere blitt arrangert studieturer for etatens ansatte i dette området med fokus både på ingeniørkunst og miljøforbedrende tiltak.

De østerriske elvesystemene bærer i stor grad preg av konsekvensene til tidligere tiders inngrep og landets sterke ingeniørtradisjon. Bare 21 % av ca. 5 000 km elvestrekninger til Østerrikes største vassdrag kan sies å være i naturtilstand i dag (Eichelmann et al., 1998). I dag synes forvaltningen av de østerriske elvesystem i større grad å være tuftet på et holistisk system. Vårt inntrykk er at det nå er sterk fokus i forvaltningen på å løse praktiske problemer knyttet til tidligere tiders inngrep. Dette innebærer en svært aktiv holdning til i) erosjons- og sedimentasjonsprosesser - mange tidligere inngrep har påvirket disse prosessene sterkt og endringer i disse prosesser fører ofte til uventede og til dels dramatisk negative konsekvenser siden flere elver viser urovekkende kraftig bunnsenkning med grunnvannsenking som resultat, og ii) elverestaurering idet restaureringen av store og små vassdrag blir vurdert å være et viktig tiltak for å avbøte en uønsket situasjon. I tillegg er det nå økt fokus på at vassdrag også er viktige rekreasjonsområder og at bruken av disse øker sterkt med god tilrettelegging.

Det er ikke alltid grønnere på den andre siden av gjerdet, men befaringen til våre østerriske kollegaer viste at deres utøvende vassdragsforvaltning har impulser og ideer som er relevante for norsk vassdragsforvaltning.

Summary

The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) has a central role in the management of the countrys water resources, requiring a high standard of knowledge among its employees. The directorate has a strong tradition in gathering knowledge and inspiration from other countries, especially Austria and Germany. The earliest traces of contact date back almost 200 years.

A trip to study different aspects of water management in Austria was arranged by the Land use and environment section of NVE, with invaluable help provided by our colleagues in Austria. Similar trips have been arranged by our predecessors and the state of our rivers is to some extent influenced by the strong engineering tradition these countries have had.

Our impression is that the management of Austrian river systems today is, to a much greater extent, based on a holistic system, focused on solving problems that previous engineering solutions have created. The grass is not always greener on the other side of the fence but the trip arranged by our Austrian colleagues gave us ideas and knowledge that are relevant for the management of Norwegian rivers today.

1. Innledning og bakgrunn

EUs' vanndirektiv legger opp til forvaltning som er basert på nedbørfelt. Vassdragsforvaltning i Østerrike (83.853 km^2) må derfor være vesentlig enklere enn i Norge, siden praktisk talt hele landet drenerer til Europa's nest største vassdrag - Donau. En liten del helt i vest drenerer til Rhinen. Betydelig variasjon innen dette enorme vassdraget, selv innen Østerrikets grenser, stiller imidlertid forvaltningen på store utfordringer. Donau renner gjennom "lavlandet" i øst, mens i vest er det fjellområder som dominerer med andre problemstillinger grunnet geologi, topografi og klima (Fig. 1).

Østerrike er dominert av Alpene som ligger i en øst-vestlig himmelretning. I øst er landet relativt flatt med Donau som et mektig landskapselement (Fig. 1). Det er få store innsjøer i Østerrike (Fig. 2). Den største er Bodensee i vest med sine 4 367 km^2 overflate og som tre land (Østerrike, Tyskland og Sveits) grenser til. Innsjøen er drikkevannskilde for om lag fire millioner mennesker. Deretter følger Neusiedler See nær grensen til Ungarn med sine 220 km^2. Denne innsjøen er grunn og vannstanden fluktuerer betydelig. På grunn av dybdeforholdene (1,8 m i gjennomsnitt) har den nærmest tørket ut i fire tidsperioder og vært betydelig større (285 km^2) ved fem anledninger siden 1740.

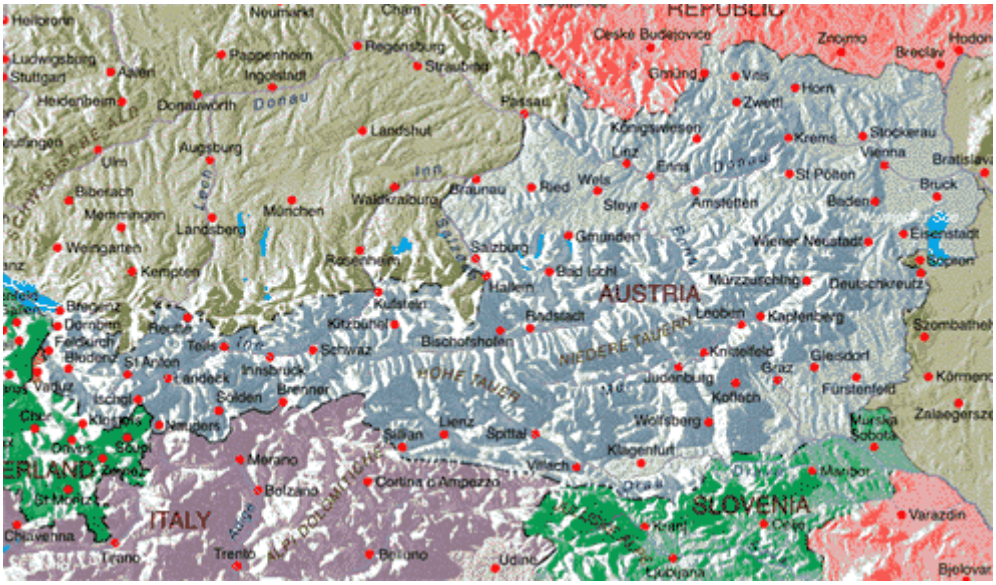


Fig. 1. Relieffkart over Østerrike.

Årlig midlere nedbør er om lag 1100 mm, mens enkelte dalstrøk kan ha et middel på 1500-2000 mm. Klimatisk er Østerrike påvirket av tre system. Det maritime nord-atlantiske klimaet, middelhavsklimaet og det kontinentale klimaet. Således kan også landet deles inn i tre klimatiske regioner. Alperegionen med solrike vinter og mer skydannelse om sommeren. Donau-platået som er det tørreste området med lite nedbør om vinteren. Den tredje er i syd-østre deler som opplever kraftige nedbørsepisoder. Disse ulike klimaregionene stiller vidt forskjellige krav til vassdragsforvaltningen.

2. Vassdragsforvaltning i Østerrike

Den statlige vassdragsforvaltningen i Østerrike er organisert under ministeriet for land- og skogbruk, miljøvern og vassdragforvaltning, *Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,Umwelt und Wasserwirtshaft*. Det er ikke noe direktoratet under ministeriet. Til gjengjeld har regjeringen i hver av de ni amtene (Fig. 2) sterke fagavdelinger som dekker ministeriets ansvarsområder. Amtsforvaltningen er igjen delt inn i et fåtall regioner (f.eks. sju i Steiermark) med hver sin *Baubezinksleitung*, som er statens ytre etat i forhold til kommunene i areal- og vassdragsforvaltningen. Den regionale enheten har en egen vassdragsavdeling, og en anleggsavdeling som utfører tiltak i vassdrag. Anleggsenheten har ingen egen maskinpark, alle maskinene blir leid inn.

Et unntak fra denne organiseringen er de regionale kontorene for flomskred-/skredkontroll, *Gebietsbauleitung Willbach und Lavinenverbauung*. De er ikke knyttet til de regionale statlige myndighetene. De får i stedet sine budsjett fra og rapporterer direkte til ministeriet. Dette har historiske årsaker. Det er nå diskusjon om å organisere også disse avdelingene under det regionale apparatet.

Vassdragene (vannstrengen) i Østerrike er nesten 100 % statlig eid. Også flomverk og sonen mellom flomverk og elv eies av staten. Dersom statlige myndigheter skal iverksette restaurering eller flomkontroll som berører arealer utenfor selve elvebreddene, må de først sikre seg arealene. Landbruks- og grunneierinteressene står sterkt, og vi fikk inntrykk av at forhandlingene med grunneierne om oppkjøp og kompensasjon i forbindelse med slike tiltak mange ganger er lange og vanskelige. Nødvendige arealer kan også eksproprieres, men vi fikk inntrykk av at dette helst unngås. Flomsikringstiltak finansieres med en statlig andel og en distriktsandel. Fordelingen varierer etter tiltakets formål. Større restaureringsprosjekter er spleiselag mellom flere, og enkelte av dem får tilskudd fra EU (*Life*-prosjekter). Det er opprettet felles vassdragskommisjoner for både Donau og sideelvene som passerer eller grenser mot nabolandene.

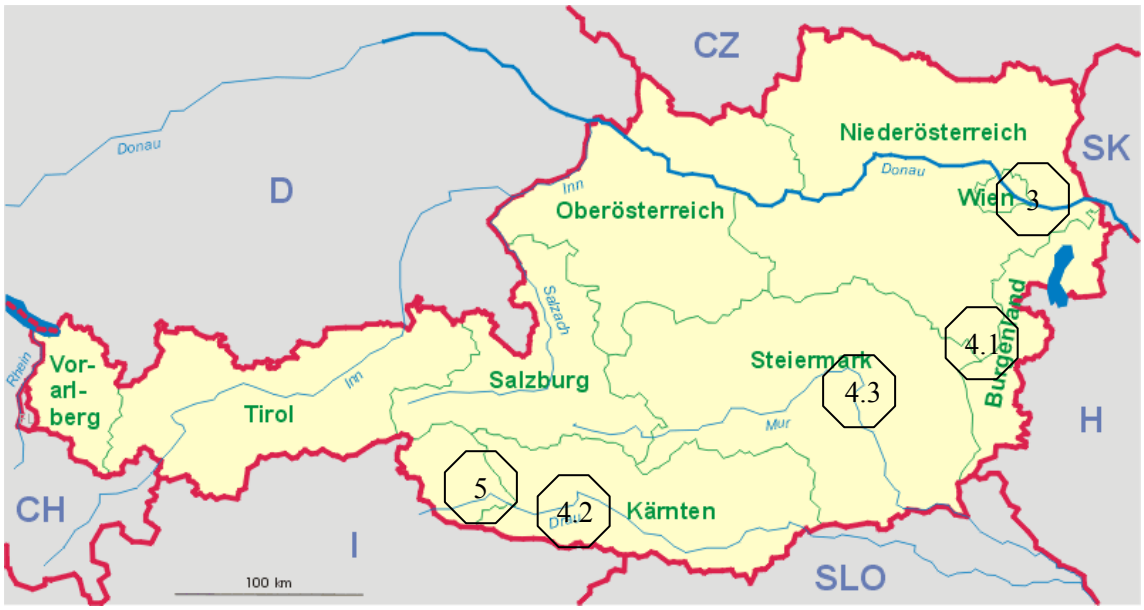


Fig. 2. Østerrike med regioner og større elver tilhørende Donau-vassdraget. Numereringen referer seg til kapittelinndelingen i dette dokumentet der spesifikke forvaltningsoppgaver blir berørt.

3. Donau – natur, kraft og vannforsyning

Donau er med sine 2850 km Europas nest lengste elv. De to kildeelvene Greg og Grigach i Schwartzwald i Tyskland er arnestedet for elven som tilslutt munner ut i Svartehavet. På sin vei berører elven ni land og går gjennom fire hovedsteder. Nedbørfeltet er 816 000 km^2 og midlere vannføring ved uløpet i Svartehavet er 7000 m^3/s. Innen Østerrike har Donau et gjennomsnittlig fall på 40 cm/km. Vannføring varierer mellom 600 og 11 000 m^3/s. Midlere vannføring er fra 1500 til 1900 m^3/s. Ved den siste flommen i Wien (august 2002) var vannføringen nærmere 12 000 m^3/s. Donau er en viktig transportåre og er seilbar opp til Ulm 479 m o.h. Mange av sideelvene er også seilbare.

Inntil ca 1900 var Donau en ”utemmet” flod. Så fulgte en periode med omfattende inngrep for å bedre forholdene for skipstrafikken og bygging av diker for å beskytte jordbruksland. Inngrepene medførte drastiske endringer i forholdene for elveslettelandskapet. Kanaliseringen av hovedløpet førte til økt vannhastighet og en bunnsenkning som i snitt utgjør 1-2 cm/år. Som følge av dette sank også grunnvannsnivået. Fra ca 1950 er det bygget ca 10 elvekraftverk langs Donau som ytterligere forsterker bunnsenkningen ved at massetransporten i elva blir stanset ved kraftverkene. Dette har igjen medført en ytterligere senking av grunnvannstanden. Dette fører til problemer med tørke for naturlig vegetasjon langs vassdragene og for vannforsyningen til jordbruk og drikkevann. Det er en vanskelig balansegang i Donau mellom bruk av vassdraget til kraft og transportåre på den ene siden, og vannforsyning og økologisk bærekraftig system på den andre siden.

Natur

Donau-Auen er en av de få gjenværende nær uberørte store elveskogene i Europa. Donau-Auen (auen = elveslette) er en 9300 hektar stor nasjonalpark i Østerrike. Elven Donau utgjør deler av nasjonalparken over en strekning på 36 km (Fig. 3). Donau er her i snitt 350 meter bred. Arealet i parken er fordelt på 65 % skog, 20 % vassdrag og 15 % dyrket mark og eng. Planer for opprettelse av nasjonalparken ble igangsatt 1973.

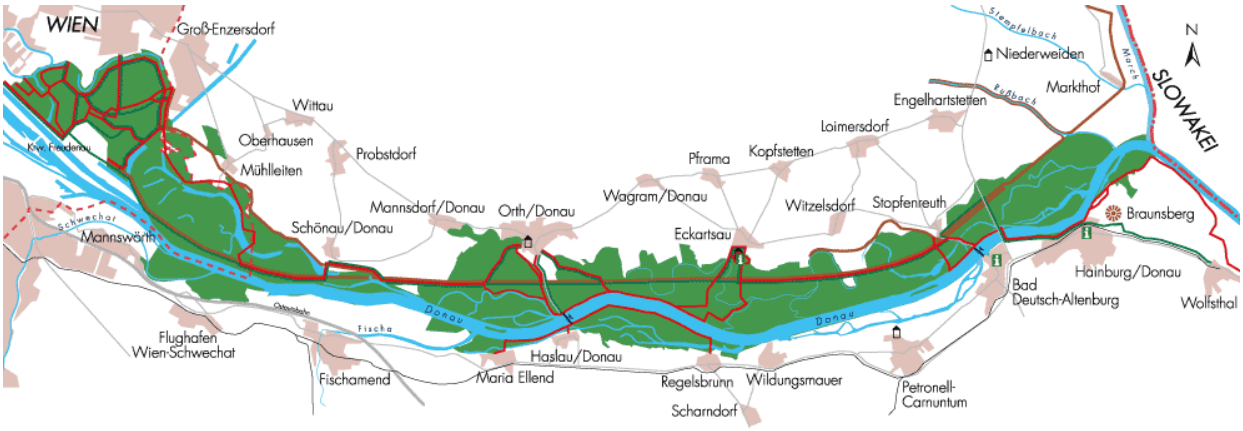


Fig. 3. Nasjonalparken Donau-Auen ligger syd-øst for Wien langs Donau i 36 km lengde.

I tiden som fulgte var det motstridende interesse mellom vannkraftutbygging og vern av elvestrekningen. Konflikten kulminerte i en massiv demonstrasjon der mer enn 6000 mennesker ”okkuperte” området. Det ble på bakgrunn av denne demonstrasjonen politisk bestemt av det skulle være en ”tenkepause” der konsekvensen ved utbygging og vern skulle utredes. Resultatene av konsekvensutredningen førte til at det i 1990 ble inngått en avtale om opprettelse av nasjonalparken mellom republikken Østerrike og de to provinsene Niederösterreich og Wien. Donau-Auen administreres som eget aksjeselskap og en ideell organisasjon finansiert av republikken Østerrike og provinsene Niederösterreich og Wien (fig. 4).

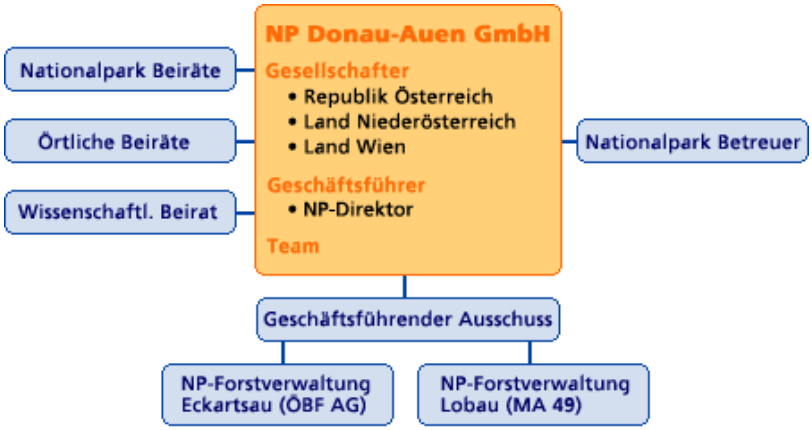


Fig. 4. Organisasjonsmodell for Donau-Auen nasjonalpark.

Hensikten med opprettelsen av nasjonalparken er å beskytte den største økologisk intakte elvesletteskogen i Sentral Europa. Donau har på denne strekningen opprettholdt de karakteristiske egenskapene til en stor elv som blant annet drenerer alpine områder (dvs med stor sedimenttransport og store flomvannføringer). Strekningen er preget av et noe forgrenet løp og med tidvis avsnørte løp. Vannstanden i Donau kan her variere med 8 meter. Det finnes over 5000 forskjellige dyrearter i parken, bl.a over 100 forskjellige fuglearter og 60 forskjellige fiskearter. Området huser bl.a. kronhjort, bever og den europeiske sumpskillpadden.

Nasjonalparken skal sikre og ivareta

- et økologisk intakt økosystem for kommende generasjoner
- en utnyttelse av området som ikke er i strid med de mål som er satt for forvaltning av nasjonalparken
- forskning, utdanning og rekreasjon slik at miljø og kultur ikke forstyrres eller forringes

Det er utarbeidet en samlet plan for hele strekningen der vassdragstekniske utfordringer og økologiske mål sees i sammenheng. Steinfyllinger i forbindelse med tidligere kanalisering er fjernet for å åpne avsnørte sidearmer. På denne måten vil hastigheten til vannet i hovedløpet reduseres og erosjonen av bunnen også reduseres. Dette påvirker igjen grunnvannstanden i omkringliggende områder. I tillegg blir økologiske forhold gjenopprettet slik de var før avsnøringen ved at vannspeilet i sidearmer har direkte kontakt med elvas hovedløp. De fleste prosjektene som er igangsatt er *Life*-prosjekter, der EU dekker 50 % av kostnadene. De resterende 50 % dekkes av de involverte provinsene, *Wasserstrassendirektionen* som

ivaretar skipstrafikken, *Lebensministerium* (departement med ansvar for ernæring, miljø, vann, skog og landbruk) og Nasjonalparken.

Vannkraft

Vannkraft har stått sentralt i Østerrikes energiproduksjon i lang tid. Pr. 1996 var landets totale installerte effekt på 17,5 GW hvorav vannkraft utgjorde 11,4 GW. Elvekraftverk og magasinkraftverk er tilnærmelsesvis likeverdige med en årsproduksjon på henholdsvis 5 og 6,4 GW. Vannkraften utgjør om lag 70 % av innenlands forbruk, og 13 % av den totale energiproduksjonen. Tilsvarende tall for Norge er 99 % og 48 %. Kjernekraft og kullfyrte kraftverk har stått for den resterende delen. I den senere tid er to kjernekraftverk innstilt. I sommermånedene kan teoretisk sett hele energiforbruket dekkes av vannkraften. I alt 60-70 % av Østerrikes vannkraftpotensiale er nå utbygd. I starten av vannkraftutbyggingen var det tekniske rundt utbyggingen som stod sentralt. Miljøhensyn har gradvis blitt viktigere, og strenge miljøkrav stilles nå til nye utbyggingsprosjekter. Likhetstrekkende med utviklingen i Norge er påtakelig.

Pr 1994 var det bygget 1690 mindre kraftverk i kategorien mikro-mini-småkraftverk (>90 % er mikro-minikraftverk) med en total installert effekt på 600 MW og en årlig produksjon på 2300 GWh. Disse utgjør ca 9 % av landets vannkraftproduksjon. I tillegg anslås det at det eksisterer 4000-5000 små installasjoner som ikke inngår i den offentlige statistikken siden de ikke er knyttet til det offentlige forsyningsnettet. Det er antydet at det fremdeles gjenstår mulighet til å bygge ut mikro-, mini- og småkraftverk i størrelsesorden 800 MW eller 4000 GWh.

I alt 9 av 11 kraftverk langs Donau finnes i Østerrike. Det siste, Freudenau, ble ferdigstilt i 1998 og ligger i Wien (Fig. 5). De brukte ca 5 år på å bygge kraftverket. Seks kaplanturbiner med en diameter på 7,5 m og en maks slukeevne 500 m^3/s hver produserer årlig ca 1000 GWh. Høydeforskjellen på vannspeilet gjennom kraftverket er på ca 2,8 meter. De fire overløpslukene er hver 4,5 meter høye og til sammen 24 m. I tillegg er det to sluser som er 24 meter brede og 275 meter lange som benyttes av båttrafikken. Kostnadene til bygging av kraftstasjonen kom på nærmere 1 mrd Euro, eller nesten 8 mrd NOK.

Fig. 5. Freudenau elvekraftverk.

I 1991 stemte flertallet (ca 75 %) i Wien for prosjektet i en avstemning. Det var mange spørsmål omkring byggingen, blant annet skulle man tilfredsstille ikke mindre enn 200 miljøvernforhold. I dag, ferdig bygget, tilfredsstiller Freudenau kravene stilt fra Wiens fredningslov (Vienna Conservation Law). Et viktig moment som talte for bygging av Freudenau, var at prosjektet ville heve vannstanden og redusere bunnsenkingen av Donau (som påvirker grunnvannstand og stabilitet til fundamenter inne i Wien).

Man har klart å stoppe bunngravingen i nærheten av Wien og sidekanalene Alte Donau og Lobau er tilstrekkelig forsynt med vann igjen. Det ble plantet 10 hektar med skog. Nye biotoper, inntak og øyer forsyner ytterligere habitater for planter og dyr. Det økologisk viktige sideløpet forbi kraftstasjonen som inkluderer fisketrapper, er blitt tatt i bruk av fiskene i området. Øyene langs Donau brukes i dag i mye større grad til rekreasjonformål av befolkningen.

Lokalt er dette et vellykket tiltak, men det er bekymring for at også dette kraftverk vil medføre problemer med bunnsenking og redusert grunnvannsstand for området nedstrøms (nationalparken). Det pågår en overvåking av situasjonen nedstrøms og det er fremsatt flere forslag til tekniske løsninger på dette problemet.

Vannforsyning - Marchfeld-kanalen

Marchfeld-kanalen er en kunstig kanal som ligger på nordsiden av Donau, øst for Wien. Gjennom et pumpesystem blir den tilført vann fra Donau. Sammen med elvene Russbach og Stempfelbach renner den ut i Donau, syd-øst for Wien.

March-området er flatt og mottar til dels store mengder nedbør. Dette er et av de viktigste jordbruksområdene i Østerrike. Grunnvannet kommer fra Donau og fjellene nord-vest for området. Fra 1940 til 1985 sank grunnvannsnivået med 3,6 m. Særlig i 1970-årene sank grunnvannstanden raskt. Årsaken til denne senkingen var til dels forårsaket av bunnsenking i Donau (forårsaket av for lite tilførsel av sediment og innsnevring av løpet ved kanalisering) og overforbruk av vann ved kunstige vanningsanlegg. Denne utviklingen var alvorlig for jordbruket som er basert på dyrking av grønnsaker. Tiltak måtte iverksettes for å stoppe og reversere prosessen, og i 1992 begynte man å pumpe vann inn i Marchfeltkanalen fra Donau. Tiltakene som ble iverksatt hadde flere hensikter: i) fordele overflatevann i Marchfeld-området, ii) kompensere grunnvannsunderskudd (hovedsakelig ved kunstig tilførsel), iii) skape nye naturlige områder for ville dyr og planter, og iv) etablere friluftsområder. Langs hele kanalen går det sykkelveier og det er leveområdet for en rekke forskjellige dyrearter, bl.a. bever.

Vannet pumpes inn i Marchfeld-kanalen fra Donau, renses for sedimenter og annen forurensing gjennom et naturbasert infiltrasjonsbasseng og føres ut igjen i kanalen. Det gjøres forsøk med forskjellige typer vegetasjon i infiltrasjonbassenget for å finne en vegetasjontype som gir best mulig rensing og som krever minst mulig skjøtsel. Øvre grense på uttak av vann fra Donau er 15 m^3/s. Vannet pumpes ned i grunnvannsbassenget på flere forskjellige punkter langs kanalen. Vannkvaliteten kontrolleres kontinuerlig.

For å ha mest mulig oversikt og kontroll med kanalen opprettet staten et selskap som skal forvalte elva. Staten bidrar med størstedelen av økonomien, men bidrag kommer også fra bøndene. Dette reflekteres i eiendomsforholdene ved at bare 0,1 % av elva eies av bønder, staten eier resten. Statlig eierskap av elver og vann er et fellestrekk i Østerrike. Grunnvannet derimot eies av grunneierne. I andre sentraleuropeiske land eies både grunnvann, elver og vann av staten.

Tiltakene som ble iverksatt og den etterfølgende forvaltningen av Marchfeld-kanalen har vært vellykket. Grunnvannsnivået begynte å stige i 1996. En vesentlig faktor i dette bildet har, i tillegg til de tekniske

tiltak, vært en meget bevisst holdning til vannforbruket. Vanning pågår bare om natten. En nyere lov tillater imidlertid også vanning om dagen.

Relevans for norske forhold

Problemstillingene i denne delen av Østerrike er relativt ulike de vi har her i Norge og det er vanskelig å se en klar overføringsverdi. Vi har på langt nær samme omfang av problemer med bunnsenking og påfølgende grunnvannssenking. Våre kraftverk ligger også i hovedsak på fjellet i områder med lav sedimentproduksjon. Vi har dermed ikke de samme problemene med 'sulteforing' av vassdragene for sediment. Det som imidlertid er verdt å merke seg er hvor store konsekvenser tekniske løsninger som påvirker naturlige og kontinuerlige prosesser kan medføre. Problemene som oppstår krever ytterligere dyre tekniske løsninger.

Interessant er det også å merke seg den sterke markedsføring og tilrettelegging for turister i nasjonalparken. Dette gjøres bevisst for å styre turister unna områder der en kan komme i konflikt med viktige verneområder, men også for å bevisstgjøre publikum om verdien av elva og de forskjellige restaureringstiltak som er igangsatt.

4. Tilbake til naturen?

4.1 Mønstervassdraget

Lafnitz-vassdraget (Fig. 2) er 110 km langt og drenerer et areal mellom 200 og 1700 m o.h. Q_{max} er estimert til 160 m^3/s. Klimatisk ligger vassdraget i et område der luftmasser fra Russland, Middelhavet og Europa møtes. Dette kan avstedkomme betydelige nedbørmengder på kort tid. Den største nedbørmengde som er registrert er 150 mm på 1½ time.

Vassdraget var gjenstand for betydelig kanalisering på 1960-tallet, med beskyttelse og gjenvinning av jordbruksarealer som hovedformål. I 1975 ble det vedtatt en lov som regulerer bebyggelse i elvenære områder. Gjennom ny lovgiving i 1985 fikk miljøbevisstheten et markant oppsving i forvaltningen av vassdragene og elvenære områder.

Dette vassdraget har vært gjenstand for besøk av representanter fra NVE tidligere. I 1964 var fokuset å bedre de hydrauliske forholdene ved vassdrag slik at vannet fortere ble ledet vekk (Fig. 6). Kanalisering ble frontet som et riktig tiltak. I dag er fokus rettet mot flomsikring og restaureringstiltak. Vi besøkte et sted der det tidligere var et lite kraftverk, nedlagt på 60-tallet. Dammen ble stående og fungerer i dag bl.a. som en fangdam for massetransport. Hele elveavsnittet er nå rehabilitert. Det er bygd fisketrapp forbi dammen, og det kanaliserte elveløpet er rehabilitert for å få et mer variert vassdragsmiljø (Fig. 7).

Fig. 6. Vassdragsteknikk i Lafnitz anno 1964.

Meandre er gjenåpnet, det er bygget flere små terskler som glir godt inn i elvemiljøet, det er lagt ut store steiner og trestokker med rot i elveløpet og kantene er vegetert. Elva har flere fiskeslag (mest karpefisk), og det er stadig økende interesse for sportsfiske. Prosjektet er godkjent som et *Life*-prosjekt, og får derfor deler av midlene fra EU.

Fig. 7. Til venstre: tidligere kanalisert strekning av Lafnitz nå restaurert, legg merke til stor tømmerstokk forankret i bunnen av elva som miljøtiltak. Til høyre: fisketrapp anlagt ved dammen etter en revet kraftstasjon, her er det brukt stor bredde og lagt ut stein for å gi tilnærmet naturlige forhold

Passiv flomsikring er et begrep som benyttes i Mellom-Europa. Det innebærer at tiltak mot flom blir initiert langs vassdraget og ikke i direkte berøring med elvestrengen. I praksis betyr det et tilbaketrukket flomverk. Om nødvendig er myndighetene i stand til å kjøpe elvenære områder slik at disse kan benyttes til flomkontroll. I de nedre deler er flomverket trukket vekk fra elven med enkelte bemerkelsesverdige resultater. En bro krysser elven ved normale flommer. Ved større flommer vil vannet bre seg utover et nyetablert elveløp og man vil være forhindret i å passere tørrskodd. Flomskader blir utbedret/forebygget med en fordeling på 50-50 mellom private interesser og stat. En flom i 2002 forårsaket skader til 3 milliarder €.

Det regionale forvaltningsapparatet (*Baubezinksleitung*) som Lafnitz tilhører, har et årlig budsjett på 2 mill euro for flombeskyttelse. Av dette er 1/3 avsatt til vedlikehold. Planlegging av sikrings- og miljøtiltak blir satt ut til private konsulenter. *Baubezinksleitung* har også oppgaven med å kontrollere arealbruk langs vassdrag, beredskap, informasjon og rådgivning i forbindelse med flomkontroll og ivaretakelse/utvikling av vassdragsmiljø. For bygging på arealer som dekkes av 30-årsflommer trengs særskilt tillatelse av statlig myndighet. Det er lovpålagt å kartlegge arealet av flommer med hyppighet på 30 år.

Relevans for norske forhold

På 1960-tallet hadde NVE mye kontakt med vassdragsforvaltningene i disse områdene, bl.a. med en NVE-delegasjon til Østerrike på begynnelsen av 1960-tallet (Fig. 6). Kanalisering av vassdrag for å sikre og gjenvinne jordbruksarealer i Norge på 60-70-tallet hentet mye av inspirasjonen og kunnskapene fra Østerrike og Sør-Tyskland.

I dag er det sterkt økt fokus på vassdragsmiljøet, og riktig arealbruk for å unngå skader. Også denne ”nytenkningen” rundt vassdrag og vassdragsnære områder i Østerrike har klare paralleller til norsk forvaltning i dag. Enn så lenge synes holdning til at vassdrag skal ha et ”Lebensraum” å være vesentlig mer akseptert i Østerrike og Mellom-Europa enn tilfellet er i Norge. Samtidig fikk vi inntrykk av at sterke økonomiske interesser også i Østerrike har betydelig innflytelse på forvaltningsvedtak. På samme måte som hos oss er det ikke alltid enkelt å få kommunene med på å hindre nybygg som er uheldige i forhold til vassdragsmiljø eller flomfare.

4.2. Flom- og erosjonssikring i alpine elvesystem

Vassdrag med hoveddelen av nedbørsfeltet i alpine regioner er ofte utsatt for raske og kraftfulle flommer, som kan gi store oversvømmelser, ras og erosjon. Befolkningen i områder med denne typen vassdrag, har i generasjoner beskyttet seg mot vannets krefter gjennom å regulere vassdragene og å etablere ulike former for sikrings- og erosjonstiltak. I elva Drau ved grenseområdet mellom Østerrike og Italia er det gjennomført en rekke skadeavbøtende/flombeskyttende tiltak. Ikke alle tiltak har vært like gjennomtenkt hva gjelder de miljømessige forhold. I de senere år har imidlertid kravet om miljøvennlige flomsikringstiltak vært økende i Østerrike og andre land med flom og erosjonsproblemer, hvilket har medført økt forskningsinnsats. Prosjektet ”Økologisk rettet flom- og erosjonssikring i alpine elvesystemer” er et slikt forskningsprosjekt. Prosjektet ble startet i 1997 og er en slags oppfølger til prosjektet ”River care scheme for the upper Drau”(1992-1997). Prosjektet styres av regionale myndigheter i delstaten Kärnten. I det følgende gis en gjennomgang av prosjektet basert på muntlig og skriftlig informasjon vi fikk under vår befaring av vassdraget. Målet med prosjektet er å utvikle og presentere flom- og erosjonssikringstiltak som i tillegg til den rene sikringsfunksjonen også bedrer de økologiske forholdene i og langs vassdraget.

Drau har sitt utspring nær Toblach i Sør Tyrol (Italia) og krysser så Øst-Tyrol og Kärnten (begge Østerrike), i retning vest til øst. Prosjektområdet omfatter strekningen mellom Lienz og Sachsenburg i Østerrike, i indre del av Draudalen (Fig. 2). Dalen avgrenses av bratte, tredekte fjellsider, og skiller de sydlige kalkholdige alpene fra de sentrale alpene bestående av krystalinske bergarter. Historisk har elva vært sterkt forgrenet over store avstander grunnet stor massetransport og avlagring. Bredden på elva varierer stort sett mellom 20 og 60 m. Årlig middelvannføring på strekningen ligger rundt 75 m^3/s, med største registrerte flom på 1030 m^3/s i 1965. Elva er regulert og sterkt forbygget, men det er ingen kraftverk i prosjektområdet.

Prosjektet er delt inn i fem faser som til sammen utgjør et økologisk orientert flomsikringskonsept. De fem fasene er:

1. Karakterisering av elvetype
2. Beskrivelse av dagens tilstand i prosjektområdet
3. Analyse av potensielle farer for ødeleggelse og vurdering av risiko
4. Planlegging av tiltak
5. Økologisk evaluering

Sentralt i konseptet står fase 3, med undersøkelsen av dagens situasjon som et viktig grunnlag. Viktige stadier i denne fasen er identifisering og lokalisering av potensielle fareområder, analyse av effekter basert

på informasjon om intensitet på og sannsynlighet for en hendelse, analyse av objekters utsatthet i fareområder, og analyse av objekters skadepotensial ved en gitt hendelse.

Ved å sammenstille sannsynligheten for skadelige episoder i et område med bruken av dette området og områdeobjektenes sensitivitet for skader, kan soner med ulike grad av risiko visualiseres i et geografisk informasjonssystem (GIS). Disse risikokartene danner utgangspunktet for planlegging av forebyggende tiltak. Områder som er klassifisert som høyrisiko- eller veldig høyrisikoområder har førsteprioritet i forhold til gjennomføring av tiltak. Gjennom detaljerte og helhetlige planer for flomsikring og økologiske mål, søker en å etablere sikringsfunksjoner som også gir økologiske forbedringer (fase 4). De økologikse virkningene av disse sikringstiltakene evalueres ved bruk av kvantitative og kvalitative metoder (fase 5).

For å fremskaffe et vitenskapelig grunnlag for vurdering av farer, risiko og mulige sikringstiltak på den utvalgte strekningen i øvre Drau, er det over flere år gjennomført undersøkelser og samlet informasjon om i) sonering og infrastruktur, ii) vegetasjonsstruktur og bruk av land, iii) regulering og morfologiske strukturer, iv) hydrologi og hydraulikk, v) historikk og analyse av flomepisoder, vi) bunn- og sediment-transport, og vii) akvatisk og terrestrisk økologi.

I det følgende oppsummeres noen sentrale forhold ved vassdraget som har hatt betydning for planlegging av tiltak. Det meste (90 %) av tilgrensende landområder til øvre Drau er jord- og skogbruksområder. Elva ble regulert mot slutten av forrige århundre. I prosjektområdet er over 80 % av elvebreddene forbygget, og kun 550 m er uten sikringsstrukturer av noe slag. Elvemorfologien i området er svært ensartet, med lange rette strekninger uten noen strukturer som bryter monotonien. Gjennom flomsonekartlegging kjenner man flomhøyder og oversvømmet areal for flommer med lav gjentaksintervall (fra 2 til 100 årsflommer).

Over store områder er det en aktiv senkingsprosess av elvebunnen. Ved sammenligning av målinger fra 1931, 1969, 1989 og 1991 synes det å være tendenser til en senking i elvebunnen på hele 96 % av strekningen av elva Drau i delstaten Kärnten. Gjennomsnittlig senking varierer fra 0,6 til 1,0 cm/år. En av hovedårsakene til senkingen er vassdragsregulering og et omfattende forbyggingsarbeide som hindrer/reduserer naturlig massetilgang fra elvekantene. Opprinnelig fantes det omtrent 90 000 m^2 av små øyer og lignede strukturer i elva, men disse er borte i dag. Utgraving/senking av elvebunnen vil over tid ha uheldig virkning på grunnvannsnivået (blir lavere) dette vil igjen virke inn på forskjellige biologiske faktorer langs elvebredden og i noen utstrekning innover fra elvebredden. Videre vil man få en øket vannhastighet som igjen vil gi endret, større, erosjon.

De vanligste fiskeartene i Drau er harr, ørret, regnbueørret. Ungfisk av disse artene var mer eller mindre til stede på hele strekningen ved undersøkelsen i 1992-1993. Bestanden av Donaulaks er rapportert fåtallig og truet (Fig. 8). Tilløpsbekker er viktige oppvekstområder for ungfisk. I tillegg finnes viktige fiskesamfunn i sakteflytende områder knyttet til Drau, bestående av maller og andre strømsvake arter.

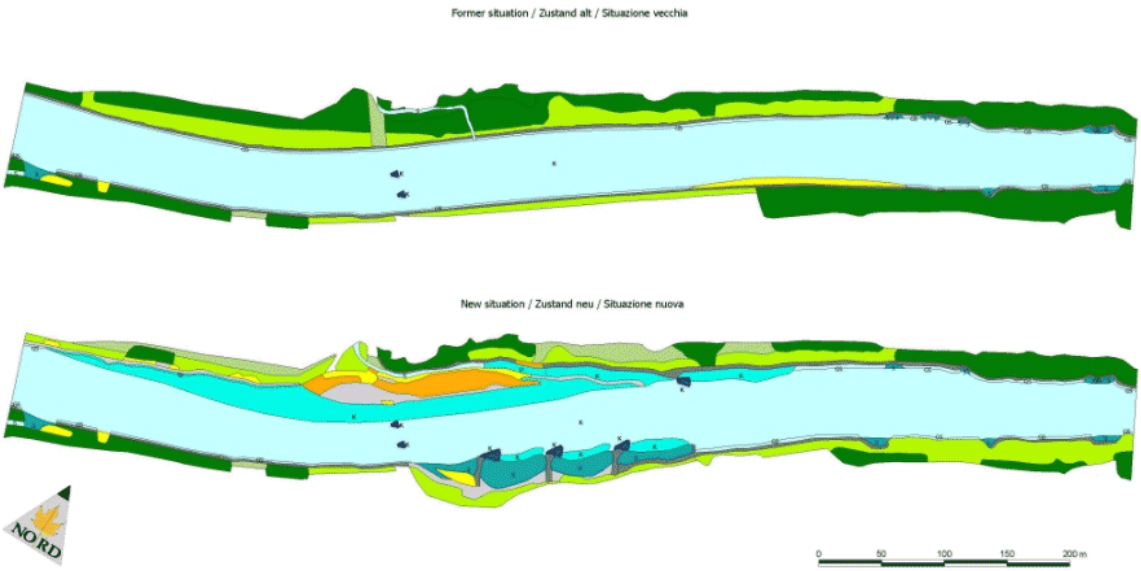
Den akvatiske vegetasjonen har endret seg betydelig etter reguleringen. Særlig redusert er plante-samfunnene på sand- og grusbanker deriblant tammariske (kloved) er blitt kraftig redusert (Fig. 8).

I 1993 fantes det fortsatt en rekke sjeldne arter knyttet til grusører og våtmarksområder. Det er imidlertid frykt for at disse skal forsvinne ettersom tilgjengelig habitat stadig reduseres.

Fig. 8. Donaulaks, og kloved på kunstig anlagt grusør i Drau.

Ved hjelp av GIS og flomsonekartlegging ble over 50 % av prosjektområdet i Kärnten klassifisert som et område med stort potensial for oversvømmelser. Da mye av de utsatte flomområdene er jord- og skogbruksland, er imidlertid risikoen for omfattende skader klassifisert som liten. I de deler hvor det bor folk og det finnes infrastrukturelementer av nasjonal betydning, er risikoen klassifisert noe høyere. Risikoanalysen avdekket at kun 1 % av prosjektområdets totale areal hadde høy risiko ved flom. Halve av arealet hadde lav eller ingen risiko. Basert på resultatene av flom og risikoanalysene har man iverksatt en rekke type tiltak.

- Flomvern i områder med høy og middels risiko (aktiv flombeskyttelse)
- Begrense fremtidig bruk av vassdragsnære arealer i områder med flomfare
- Bevaring av naturlige fordrøyningsbassenger i flommark (passiv flombeskyttelse)
- Stabilisering av elvebunnen i områder hvor forandringen er større eller mindre enn gjennomsnittet
- Øke sedimenttransporten ved å bygge opp massedeponier langs elvebredden



- Elements of aquatic biotop / Biotopausstattung aquatisch / Elementi del biotopo acquatico:
  - Scour / Kolk / Gorgo
  - Ford, shallow water / Furtstrecke, Flachwasser / Guado con cunetta di passaggio per il deflusso di magra, acqua poco profonda
  - Zone of stagnant water / Ruhigwasser / Zone di acqua stagnante
  - Zone without special variability in flow, bottom or depth / Zone ohne spezielle Strömungs- , Substrat- oder Tiefenvariabilität / Zone senza specifica variabilitá della corrente, del substrato o del fondale

  Elements of semi-terrestric biotop / Biotopausstattung semiterrestrisch / Elementi del biotopo semiterrestrico:
  - Boulder, rock / Große Steine, Blöcke, anstehender Fels / Massi ciclopici, roccia inalterata
  - Cobbles / Steine / Massi
  - Gravel bar /Schotter-, und Kiesbank / Banco di ghiaia
  - Sand bar / Sandbank / Banco di sabbia

  Elements of terrestric biotop / Biotopausstattung terrestrisch / Elementi del biotopo terrestrico:
  - Trees / Baumvegetation / Vegetazione arborea
  - Shrub vegetation / Strauchvegetation / Vegetazione arbustiva
  - Herbaceous vegetation / Krautvegetation / Vegetazione erbacea

  Choriotops / Choriotope / Choriotopi:
  - "GS" Boulder, rock / Große Steine, Blöcke, Fels / Masso di rocca (Megalithal: >40cm)
  - "St" Cobbles / Steine / Massi (Meso- Makrolithal: 6,3 - 40cm)
  - "K" Gravel / Kies / Ghiaia (Akal - Mikrolithal: 0,2 - 6,3cm)
  - "S" Sand / Sand / Sabbia (Psammal: 0,06 - 0,2cm)
  - "D" Particular organic material / Partikuläres organisches Material / Materiale organico particolare (Detritus)

Fig. 9. En modell laget ved hjelp av GIS. Modellen viser situasjonen før og etter tiltak på en strekning i Drau, samt noe av tankegangen bak konseptet sikring/miljøtiltak.

Gjennom de økologiske undersøkelsene har man kommet frem til en rekke forhold som bør vektlegges ved planlegging av tiltak:.

- Fokusere på spesielle tiltak som beskytter de eksisterende økologiske verdier i systemet (akvatisk vegetasjon, amfibier, fugl og fisk)
- Øke elvas morfologiske variasjon for å gjenskape hele spekteret av semiakvatiske habitater, fra grusørene til elvekantvegetasjon/skog (Fig. 10)
- Skape en større overgangssone mellom land og vann, med en naturlig og sammenhengende elvekant
- Åpne gamle sidekanaler som er blitt stengt ved tidligere forbygninger (Fig. 10)
- Utvidelse av elveleiet med 15-20 m på enkelte strekninger. For at elveleieutvidelse i Drau skal ha noen effekt er det beregnet at dette må gjøres i en lengde på minimum 200-300 m
- Det er utarbeidet en samlet plan (Masterplan) for 60 km av Drau

Totalt 16 ulike typer tiltak ble foreslått. Tiltakene er forsøkt optimalisert i forhold til sikkerhetsaspektene og de økologiske aspektene.

Fig. 10. Eksempler på vassdragstiltak. Oppe til venstre: etablering av ”stillevannsområde” i kontakt med elven Drau. Oppe til høyre: flomavledning i Drau nær Spittal. Nede til venstre: etablering av grusør i Dellach.

En kvantitativ sammenlikning av biotoper i et utvalgt område før og etter etablering av ”sikringstiltak” tyder på at viktige biotoper for terrestrisk og akvatisk dyreliv kan etableres i kombinasjon med sikringstiltak. Gjennom å fjerne deler av gammel flomsikring og erstatte denne med ulike typer strukturer, kan en oppnå minst like god flomsikring, samtidig som en skaper et mer variert og levende elvemiljø. Resultatene så langt tyder på at det lar seg gjøre å utvikle sikringsmetoder som samtidig kan bidra til bedre økologiske forhold. Mer informasjon om prosjektet kan finnes på:
www.wasser.ktn.gv.at/Drau/html/startseite.htm

Relevans for norske forhold

Tilnærmingsmetoden i Drau prosjektet, med sterk fokus på kombinasjon av flom-/miljøtiltak, kan med fordel benyttes i norske vassdrag i større utstrekning enn i dag. I enkelte norske vassdrag har en påbegynt tilsvarende arbeid, bl.a. Saltdalselva i Nordland og Manndalselva i Troms. Potensialet for økologiske forbedringer av gamle tiltak er helt klart til stede i et stort antall norske vassdrag. I forbindelse med prosjektet ”Miljøtiltak i tidligere regulerte vassdrag” kan erfaringene fra Drau-prosjektet være nyttige.

4.3 Restaureringstiltak i bynære strøk

Mur er Østerrikes lengste elv på 444 km. Det er en grenseelv som går over i Slovenia (ca. 100 km) før den går sammen med Donau på dens vei østover til Svartehavet (Fig. 2). Midlere vannføring er 2000 m^3/s. Elvekraftverk og forbygninger reduserer massetransporten også i dette i vassdraget. I lang tid har papirindustrien og kommunale avløp ført til at vannkvalitet har vært et problem. På 1980-tallet iverksatte man flere tiltak for å bedre vannkvaliteten. I dag er det klasse-2-kvalitet på vannet. Arbeidet har kostet 143 mill.euro hvorav staten, delstaten Steiermark og byen Graz har dekket henholdsvis 40, 40 og 20 % av kostnadene.

Elva var inntil 10 år siden et ”fjernt” og lite tilgjengelig element for befolkningen i Graz by, med bratte og tette vegeterte elvekanter. Derfor satte man også i gang et prosjekt for å føre folk ”tilbake” til elven. Arbeidet startet i 1998, og besto av forskjellige miljøtiltak i elva samt bygging av en gangvei langs elven. Graz ble utpekt til å være Europas kulturby for år 2003 og i den forbindelse ønsket man å markere byen med ett iøynefallende og spesielt prosjekt. I år 2000 startet man planleggingen av en kunstig øy i Mur. Det ble gjort hydrauliske simuleringer av konstruksjonen og tiltakene i vassdraget ved universitetet i Graz. Øya måtte tilpasses de naturgitte forhold på stedet bl.a. muligheten for store flommer. Øya er en smidig sammensatt flytende konstruksjon med gangbru fra begge sider av elva. Den veier 6000 tonn, kan heve seg 6 meter (>100-årsflom). Den er også tilpasset barn og rullestolsbrukere og har kafé, klatrestativ for barn og en scene. Den amerikanske arkitekten Vito Acconi ble engasjert og i 2002 ble bygging av en kunstig, flytende øy midt i elva påbegynt (Fig. 11). Det ferdige prosjektet er resultat av et godt samarbeid mellom ingeniører, arkitekter og vannforvaltningen.

Det er bygget en rekke uregelmessige buner for å skape variasjon i strømforholdene og bryte det kanaliserte preget elva har hatt. Det er også bygget tre terskler for å høyne vannstanden. En av tersklene er bygget spesielt for å gi gode forhold for sporten ”rodeokajakk”. Rodeokajakk utføres med korte kajakker i selve kulpen og strømmen rett nedenfor en terskel. VM for sporten i 2003 blir arrangert i Graz og tiltrekker mange tilreisende. Under en av broene som krysser elva var det utstilt elementer fra den gamle

Fig. 11. Kunstig øy i elva Mur i sentrum av Graz.

broen, som var fjernet, og informasjon om historiske hendelser ved elven – et vellykket formidlingstiltak. Her bidro også vi med en ide som vakte begeistring blant de som viste oss prosjektet. Neste gang vi besøker området er det muligens da satt opp en flomstøtte med informasjon om histroriske flommer langs elva. Prosjektets totale kostnader var på 5,7 mill. euro, hvorav 0,5 til tiltak i elva, 1,2 for veien langs elva og 4 for ”øya”.

Relevans for norske forhold

Det er ikke nytt at god tilrettelegging for bruk av vassdraget i bynære strøk er av stor verdi både for innbyggere og næringsliv. Tilrettelegging for forskjellige sportsaktiviteter slik som rodeokajakk kunne kanskje også være en idé der vi går inn med forskjellige tiltak i bynære elver.

5 Ville bekker – kan de temmes?

I Østerrike opererer man med et begrep som beskriver bekker som meget brått og heftig kan endre karakter og gjøre betydelig skade på nærområder. Karakteristisk for disse bekkene kalt Wildbach, er betydelig fallhøyde, ikke nødvendigvis så stort nedbørfelt, stedvis betydelig massetransport, og et gjentaksintervall på flomskred i størrelsesorden ca. 100 år (Fig. 12).

Gerlamooserbach (Fig. 2) er en liten (under perioder med lite nedbør) sidebekk til elven Drau. Vi ble vist rundt av representanter for den regionale ”skredmyndigheten”, Gebietsbauleitung Willbach und Lavinenverbauung. I juli 1930 skjedde det en flomskade i landsbyen. Betydelige sedimentmengder ble transportert ned bekken i forbindelse med et kraftig regnskyll. To sedimentfangere, en avledningsvegg og en 300 m lang kanal ble deretter bygget rett oppstrøms og gjennom bebyggelsen (hjemstedet til Fritz Strobl). Dette fungerte tilfredsstillende inntil juli 1993 da 10.000 m3 med sedimenter ble ført nedover og avleiret i og nedenfor bebyggelsen. Sedimentfangeren som var bygget 60 år tidligere ble full og mistet sin funksjon etter dette flomskredet.

Fig. 12. Flomskred kan ha betydelig effekt i en Wildbach – bilde fra Forbygningsavdelingens studietur i 1964.

Det er nå bygget en ny sedimentfanger (skreddemper) ovenfor den gamle. Fire parallelle, oppreiste betongkonstruksjoner, oppstrøms konkavt buede, skal sørge for at skredmassene ”løftes opp” og faller ned på nedsiden av konstruksjonene (Fig. 13). Metoden er ny, og har vist seg å fungere både i modellforsøk og i virkeligheten.

De omfattende tiltakene mot skred i sidebekkene til Drau i form av massebassenger og terskler, har ført til at store mengder sedimenter stoppes før de når hovedelva. Dette, sammen med kanaliseringen av Drau, har ført til en bunnsenkning i elva. Den nye filosofien går nå ut på å kontrollere massetransporten, og ikke stoppe den. I en annen, større sidebekk lenger opp i dalen er det bygd et stort massebasseng som skal ta i mot flomskredmassene. Etter at skredet er gått, åpnes bassenget, og massene eroderes og blir transportert naturlig mot hovedelva, porsjonert ved de normale, naturlige flommene. To forhold blir tilgodesett ved denne metoden. Løsmassene som er blitt generert høyt opp i vassdraget og utløst ved ekstremtilfelle vil bli

transport nedover de nedre deler av vassdraget under kontrollerte betingelser. Jevnlig tilførsel av løsmasser til Drau er en av forutsetningene for å redusere bunnsenkningen.

Fig. 13. Sedimentfeller i Gerlamooserbach. Til venstre: en gammel sedimentfangdam med nye konstruksjoner i bakgrunnen. De samme søylene sett fra siden på bildet til høyre. Søylene er om lag 9 m høye.

Det regionale forvaltningsappratet som har hånd om ekstremflom og sneskred-ulykker i dette området, *Gebietsbauleitung Wildbach und Lavinenverbauung Oberes Drautal und Mölltal*, har et årlig budsjett på 3,5 mill. €. Regionen tilhører amtet Kärnten, som årlig bruker 12 mill € til slik sikring. Totalt bruker Østerrike årlig 110-120 mill. € til sikring mot skred, inkl. Wildbachen.

Risikokart for skredutsatte områder blir produsert for hendelser med opp til 150 års frekvens. Skredutsatt areal blir delt i to soner. I den røde sonen er ny etablering av bebyggelse og infrastruktur utelukket uten at man hensyntar kostnadene ved flom og skred. I den gule sonen er sikkerheten ivaretatt ved at man etablerer strukturer som høyner sikkerheten. Utkast til slike sikkerhetskart blir lagt ut for offentlig høring og tilslutt godkjent av ministeriet sentralt.

Relevans for norske forhold

Sikkerhetskart har klar parallell til flomsonekart og riskikokart for leirskred som utvikles i Norge. Det er mye å hente av Østerrikes lange erfaring i vurdering av kartlegging av faresoner for flomskred.

Bassengene som er bygget for midlertidig å løse massetransport er svært interessante faglig, og viser at nytenkning er viktig for å løse stedvise, betydelige utfordringer. Våre vassdrag er ikke på samme måte karakterisert av tilsvarende løsmasseavsetninger med tilhørende tidvis massetransport.

Sikring og forebygging mot snøskred, flomskred og ”ville bekker” (Wildbachen) ivaretas i Østerrike av en og samme statlig myndighet. Vi har ikke noen tilsvarende organisasjon i Norge. NVEs oppgaver i forbindelse med skred er begrenset til vassdragsrelaterte skred, og det er hos oss ingen statlig myndighet som har ansvar for forebygging mot f.eks. snøskred. På den annen side var det tydelig at det også i Østerrike var behov for bedre samordning mellom myndigheter med ansvar for flom på den ene siden og skred på den annen bl.a. når det gjelder metodikk og klasseinndeling i faresonekartleggingen

6. Litteratur

Andersen, B. 1996. *Flomsikring i 200 år.* Norges vassdrags- og energiverk. 184s

Eichelmann, U., Honsig,. M., Seifert, K., 1998. *Das Buch der Flüsse*. Bundesminesterium für Land- und Forstwirtschaft, Bundesminesterium für Umwelt, Jugend und Familie, WWF Österiech. 66s

Pichler, F. & Tomasetti, R et al. 1999. *Ecologically orientated flood and erosion management in alpine river basins – Drau (Austria) and Fersina (Italy).* European Commision – General directorate environment, nuclear safety and disaster control. 68s.

De som var med:

Fremre rekke fra venstre: Jens Petter Taasen, Helena Nynäs, Håkon Dreyer Sæter, Stian Kanstad (RN), Jan Henning L'Abée-Lund, Erik Endre, Steinar Schanche, Tharan Fergus, Sylvia Smith-Meyer, Elisabeth Ringen, Viggo Houmb (RØ), Øyvind Traagstad.

Bakre rekke fra venstre: Håvard Finanger, Eilif Brodtkorb

Fotograf: Marit R. Fleischmann

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Dokumentserien i 2003

Nr. 1 Erik Holmqvist: Flomberegninger i Vosso (062.Z) Flomsonekartprosjektet. (37 s.)

Nr. 2 Lars-Evan Pettersson: Flomberegninger for Lakselva i Misvær. Flomsonekartprosjektet (16 s.)

Nr. 3 Eirik Traae, Anette Werkland: Program for økt sikkerhet mot leirskred.
Risiko for kvikkleireskred i Skienselva – forslag til tiltak (18 s.)

Nr. 4 Inger Sætrang: Statistikk over tariffer i distribusjonsnettet 2003 (39 s.)

Nr. 5 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Batnfjordelva (108.3Z). Flomsonekartprosjektet (22 s.)

Nr. 6 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Sogndalselvi (077.3Z). Flomsonekartprosjektet (25 s)

Nr. 7 Inger Sætrang: Oversikt over vedtak og utvalgte saker. Tariffer og vilkår for overføring av kraft 2002 (16 s.)

Nr. 8 Thomas Væringstad: Flomberegning for Sandvikselva (008.Z)Flomsonekartprosjektet. (21 s.)

Nr. 9 Turid-Anne Drageset: Flomberegning for Gaula i Sogn og Fjordane (083.B) Flomsonekartprosjektet (25 s)

Nr. 10 Tharan Fergus og Jan Henning L`Abée-Lund (red.): Vannforvaltning i Østerrike
Fagtur for seksjon for Plan og miljø, 2003 (26 s.)