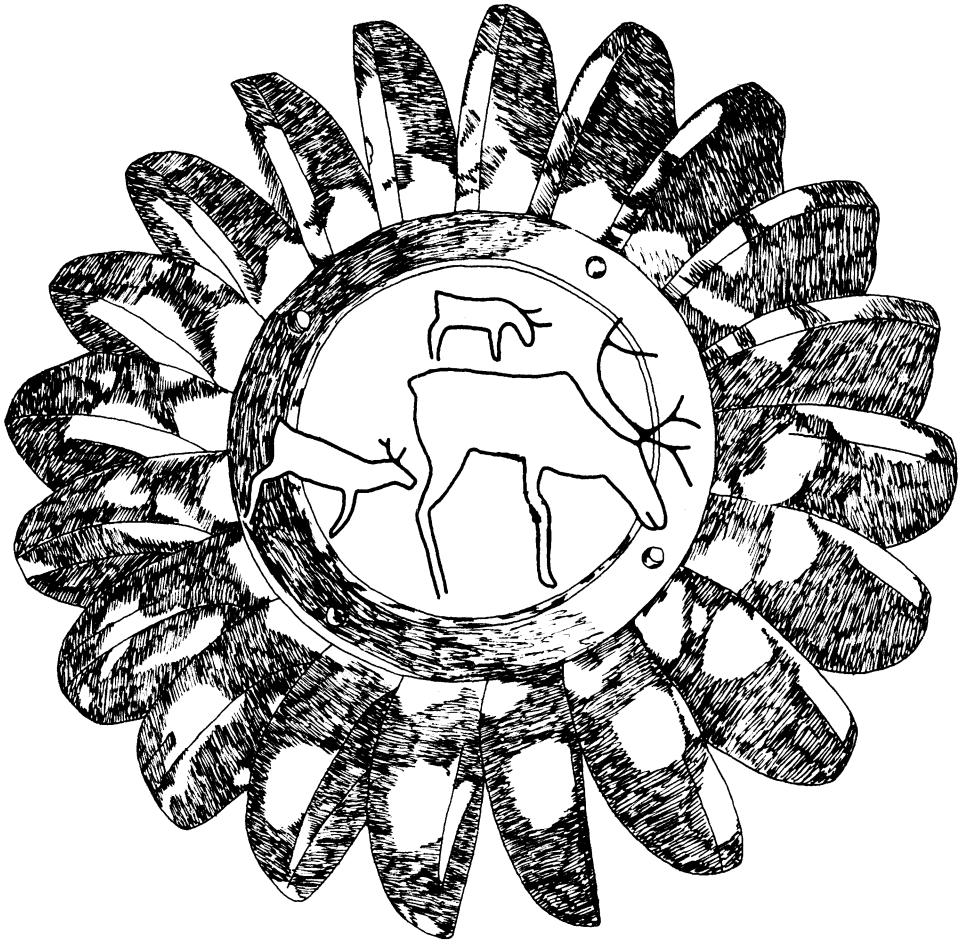
VASSDRAGSREGULERINGERS VIRKNINGER PÅ VILT



Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15. – 17. april 1980

Redigert av:
Odd Kjos-Hanssen
Tor B. Gunnerød
Pål Mellquist
Oddbjørn Dammerud

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
DIREKTORATET FOR VILT- OG FERSKVANNSFISK

1981

VASSDRAGSREGULERINGERS VIRKNINGER PÅ VILT

Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15. - 17. april 1980

Redigert av

Odd Kjos-Hanssen

Tor B. Gunnerød

Pål Mellquist

Oddbjørn Dammerud

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN

DIREKTORATET FOR VILT OG FERSKVANNSFISK

ISBN 82-554-0286-1

FORORD

Symposiet om vassdragsreguleringers virkning på vilt ble holdt på Leangkollen i Asker i tiden 15. - 17. april 1980.

Hensikten med symposiet var å få samlet i skriftlig form foreliggende biologisk viten og erfaringer om virkning av vassdragsreguleringer, samt å få diskutere omfanget av forundersøkelsene. Deltakerne var fagfolk som står sentralt innen forskning, offentlig forvaltning og utbygging og drift av kraftverk. Etter hvert hovedtema ble det gitt tid til diskusjon der deltakerne hadde anledning til å kommentere foredragene, samt komme med egne synspunkt. I referatet, som er godkjent av den enkelte deltaker, er det lagt stor vekt på å få fram de forskjellige meninger som kom fram under diskusjonene.

Temaet vassdragsreguleringers virkning på vilt er meget omfattende, - og det var kun mulig å behandle deler av dette. Foredragene ble valgt ut fra hvilke spørsmål som har vært særlig fremme i debatten om vassdragsreguleringer, - og at det fantes personer som hadde faglig bakgrunn for å redegjøre for emnene.

Symposiet ble finansiert av NVE - Vassdragsdirektoratet og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF). Avdelingsingeniør Ivar Sæveraas stod for opptak og kontorfullmektig Lisbeth Bakken for senere utskriving av diskusjonsinnleggene. Kontorfullmektig Bente H. Søreng har maskinskrevet rapporten etter at foredrag og diskusjon var redigert.

Vi takker alle som har bidratt med foredrag og diskusjonsinnlegg. Det er vårt håp at det referat som her legges fram vil være nyttig i det fremtidige arbeid med vassdragsreguleringssakene.

Odd Kjos-Hanssen *Pål Mellquist*

Tor B. Gunnerød *Oddbjørn Dammerud*

INNHOLD

Side

FORORD

INNHOLD 4

DELTAKERLISTE 7

O r d s t y r e r : *Tor B. Gunnerød*

Helge Vikan: Åpning 11

I. REGULERINGSMAGASIN

K. Utaaker: Lokale klimaendringer som følge av vassdragsreguleringer 15

O. Eriksson: Förändringar av renbetesförhållandena vintertid längs reglerade vattendrag 32

O. Kjos-Hanssen: Vekstendringer hos bjørk ved Rauddalsmagasinet, Skjåk 42

O. Dammerud: Virkning av vassdragsreguleringer på førproduksjon 50

T. Skogland, E. Gaare, O. Mølmen: Virkninger av naturinngrep på villreinbestanden i Snøhetta 53

L. Villmo: Virkninger for tamreindriften ved tap av beiteareal ved kraftutbygginger 72

S. Roen: Vassdragsreguleringer og endrede isforhold ... 77

D i s k u s j o n 87

O r d s t y r e r : *Odd Kjos-Hanssen*

G. Lid: Virkninger på fuglefaunaen ved permanente vannstandshevninger 95

S. Myrberget: Hva betyr neddemming av areal for rypebestandene? 103

A. Moksnes: Fuglebestanden ved Nesjøen i Tydal 111

O. Kjos-Hanssen: Småviltets bruk av reguleringssoner .. 122

D i s k u s j o n 124

II. REGULERTE ELVER

G. Lid: Laksender i Hallingdalselva 129

P. Valeur: Bever i regulerte vassdrag 130

S. Myrberget: Oteren og vassdragsreguleringer 140

D i s k u s j o n 141

O r d s t y r e r : *Oddbjørn Dammerud*

III. KRAFTLINJER

H.I. Lund-Tangen: Biotopendringer på hogstflater 145

B. Strømsøe: Skjøtsel av vegetasjonen i kraftledningsgater i skog 151

O. Kjos-Hanssen: Registreringer av fugl og pattedyr under kraftlinjer 158

A.O. Folkestad: Kraftlinjekollisjonar som tapsfaktor for overvintrande songsvane, Cygnus Cygnus, i Møre og Romsdal 169

D i s k u s j o n 177

IV. ANLEGGSVEGER

O. Kjos-Hanssen: Bruk av anleggsveger under og etter kraftutbygginger 185

I. Mysterud og E. Østbye: Veien som systemfaktor 197

O r d s t y r e r : *Pål Mellquist*

V. STEINTIPPER

K.O. Hillestad: Vegetasjonsetablering på steintipper og i massetak 206

O. Kjos-Hanssen: Viltets bruk av steintipper 208

D i s k u s j o n 214

VI. SPØRREUNDERSØKELSE OM MILJØVIRKNING AV VANNKRAFTUTBYGGING

T. Killingland: Statistisk Sentralbyrås undersøkelse om miljøvirkninger av vannkraftutbygging. Spesielt om vilt og jakt 216

D i s k u s j o n 222

VII. FORUNDERSØKELSER

T.B. Gunnerød: DVF's rammer for forundersøkelser av viltinteresser ved nye kraftutbygginger 226

Ø. Overrein: Forundersøkelser av viltinteressene i Nordland 237

O. Reitan: Forundersøkelser av viltinteressene ved Meltingenvassdraget, Nord-Trøndelag 246

I. Mysterud og E. Østbye: Synspunkter på viltbiologiske forundersøkelser i nedslagsfelter 263

K. Rønniksen: Utbyggerens syn på viltbiologiske forundersøkelser 285

VIII. AVSLUTNING

Vilt og vassdragsreguleringer. Hva vet vi, og hva bør vi vite? 289

SYMPOSIUM OM VASSDRAGSREGULERINGERS VIRKNING PÅ VILT

DELTAKERLISTE

Adeler, Alf	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Andersen, Johan	Overingeniør NVE-Statskraftverkene	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Bakken, Lisbeth	Symposiesekretær NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Bjøru, Ronald	Viltkonsulent DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Dammerud, Oddbjørn	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Eriksson, Olof	Bitredande forsøksledare Växtbiol. Institutt, Univ. i Uppsala	Box 559, S-751 22 Uppsala SVERIGE
Folkestad, Alv O.	Konsulent	6074 EIKSUND
Fossheim, Oddvar	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Gaare, Eldar	Vit.konsulent DVF-Viltforskningen	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Gaukstad, Lars	Adm.direktør K/L Opplandskraft	2600 LILLEHAMMER
Gravem, Arne	Fagassistent DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Gudal, Anders	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Gunnerød, Tor B.	Forsøksleder DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Haagensen, Kjell	Byråsjef Olje- og energidepartementet	Postboks 8148, Dep. OSLO 1
Halvorsen, Gunnar	Vit.konsulent Kont. utv. for vassdragsreguleringer, Univ. i Oslo	Postboks 1066 OSLO 3
Halle, Per	Avd.ingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Hillestad, Knut O.	Fagsjef NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3

Hindrum, Reidar	Fagkonsulent Miljøverndepartementet Univ i Tromsø	Tromsø Museum Folkeparken 9000 TROMSØ
Hjelm-Hansen, Aage	Fagsjef NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Huke, Ola	Fagsekretær DVF-Distriktstjenesten, Midt-Norge	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Huseby, Kjell	Viltkonsulent DVF-Distriktstjenesten, Nordland	8000 BODØ
Killingland, Tore	Førstesekretær Statistisk Sentralbyrå	Postboks 8131, Dep. OSLO 1
Kjos-Hanssen, Odd	Vit.konsulent DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Korsvold, Hans J.	Overingeniør Oppland Fylkes Elektrisitetsverk	Kirkegata 74 2600 LILLEHAMMER
Kummeneje, Kåre J.	Direktør Finnmark Kraftforsyning	Damsvn. 1 9800 VADSØ
Larsen, Sigmund	Generaldirektør NVE	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Lid, Gunnar	Vit.konsulent Zoologisk Museum, Univ. i Oslo	Sarsgt. 1 OSLO 5
Lund-Tangen, Hans I.	Viltstellkonsulent Meraker Brug	7530 MERÅKER
Lyftingsmo, Erling	Beitekonsulent	Postboks 55 8660 OLDERSKOG
Lyngstad, Helge	Viltkonsulent DVF-Distriktstjenesten Sør-Vest-Norge	Fylkeshuset 4800 ARENDAL
Maartmann, Erling	Fagassistent DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Mellquist, Pål	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Myhra, Arthur	Overingeniør Aust-Agder Kraftverk	Postboks 190 4801 ARENDAL
Myrberget, Svein	Vit.leder DVF-Viltforskningen	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Mysen, Jarl Bonde	Konsulent. KVF Miljøverndepartementet	Postboks 8013 Dep., OSLO 1

Overrein, Øystein	Viltkonsulent DVF-Distriktstjenesten, Troms	Postboks 595 9001 TROMSØ
Paulsen, Jens Landmark	Underdirektør Olje- og energidepartementet	Postboks 8148, Dep. OSLO 1
Reitan, Ole	Viltkonsulent DVF-Reguleringsundersøkelsene	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Roen, Syver	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Rønniksen, Knut	Avd.ingeniør NVE-Statskraftverkene	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Soldal, Jakob	Fagsekretær DVF-Viltkontoret	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Sperstad, Hans P.	Vassdragsdirektør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Strømsøe, Birger	Fylkesskogmester Hedmark Fylkesskogkontor	2400 ELVERUM
Sæther, Erling	Avd.ingeniør Trondheim Elektrisitetsverk	Sluppenv. 6 7000 TRONDHEIM
Tveraas, Ivar	Avd.ingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Utaaker, Kåre	Professor Geofysisk Inst. Avd. B. Univ. i Bergen	5014 BERGEN-Universitet
Vagstein, Geir	Fagsekretær DVF-Distriktstjenesten, Øst-Norge	Fylkeshuset 2300 HAMAR
Valeur, Peter	Konservator Kristiansand Museum	4600 KRISTIANSAND
Vik, Rolf	Professor Zoologisk Museum, Univ. i Oslo	Sarsgt. 1 OSLO 5
Vikan, Helge	Direktør DVF	Elgesetergt. 10 7000 TRONDHEIM
Warloe, Karsten J.	Overingeniør NVE-Elektrisitetsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3
Østbye, Eivind	Amanuensis Zoologisk Institutt	Blindern OSLO 3
Østgård, Jon	Førstesekretær Statistisk Sentralbyrå	Postboks 8131, Dep. OSLO 1
Østhus, Nicolai	Avd.ingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3

Aas, Johan	Fagsekretær DVF-Distriktstjenesten Sør-Vest-Norge	Fylkeshuset 4800 ARENDAL
Aasgaard, Ivar	Overingeniør NVE-Vassdragsdirektoratet	Postboks 5091, Majorstua OSLO 3

ÅPNING

Helge Vikan,
DVF.

Det er snart 2 år siden det ble holdt et symposium om "Vassdragsreguleringers biologiske virkninger i magasiner og lakseelver" her på Leangkollen. Etter symposiet ble det utgitt et hefte på nesten 300 sider med referat av foredrag og diskusjoner.

Vi kjenner til at resultatene fra fiskesymposiet har vakt oppsikt og debatt, noe som vi arrangører selvsagt ser på som positivt. Debatten håper vi vil fortsette.

Og at debatten om vassdragsreguleringer og deres virkninger på vilt og fisk vil fortsette, og kanskje "hardne" til, det er det liten tvil om. Vi har som eksempler Alta, Orkla og Øvre Otta og vise til. Regjeringens energimelding har også bebudet konsesjonsbehandling av en lang rekke sentrale vassdrag fordelt over hele landet. Både fra naturvernsida og utbyggersida er det gitt klare signaler om at det vil bli kjempet om nesten hvert eneste av de aktuelle vassdrag.

Når vi nå er samlet for å drøfte vassdragsreguleringers virkning på vilt, er det i erkjennelse av at det er like viktig å få fram en status over hva vi vet om forholdet til vilt som til fisk. Deltakerne fra NVE og fra utbyggersida er stort sett de samme som ved forrige symposium, mens biologene er andre enn forrige gang.

Forholdet mellom vassdragsreguleringer og vilt er noe diffust. Den eksakte kunnskap om virkningene er relativt beskjeden, mens tilfeldige enkeltobservasjoner er mange. Vi må være forberedt på at symposiet vil avspeile dette forholdet. Viltartene har i motsetning til fisk stor mulighet for å endre utbredelse i samsvar med de miljøendringer de utsettes for. Bestandsstørrelsen er også

sterkt varierende. Hos storvilt opererer vi med utviklingslinjer (trender) som gjerne varer i flere 10-år. For småviltet skjer det bestandsendringer på flere hundre prosent i sykluser med dårlige og gode "småviltår". Syklusene varer gjerne 3 - 4 år og følger smågnagerbestandenes utvikling. Men også hos småviltet kan det av ulike årsaker være lange utviklingstendenser i bestandsstørrelser. Skogsfugl, hare og rype er eksempler på dette.

DVF er forvaltningsorgan for viltet med hjemmel i Viltloven. Vi anses derfor for å være "rette vedkommende" når det skal vurderes om det blir skadevirkninger på viltet av fysiske inngrep. Det er viltnemnda, organet på kommunenivået, som vesentlig tar seg av dette.

Som en følge av at det må gis tillatelse fra DVF for å få stoppet ut fredete dyrearter, får vi mange henvendelser om fugl som har fløyet på ledninger og blitt drept. At viltnemnda må rykke ut fordi rein eller elg har gått gjennom isen, er ikke uvanlig. I forbindelse med storviltforvaltningen får vi henvendelser om veger, turisme og anleggsvirksomhet som forstyrrer elg og rein og sies å endre deres utbredelsesområde. Saker om ulovlig jakt får DVF ofte til uttalelse, og ikke sjelden er de knyttet til bruken av anleggsveger.

Slike henvendelser skjer fordi mange mennesker er interessert i viltet. Det er uklart eller umulig å si hva som kan være en følge av vassdragsreguleringer og hva som skyldes andre ting. Det er også uklart om vi her ser toppen av et isfjell av skadevirkninger, eller om de mange rapportører refererer det meste av skadevirkningene, ikke bare kvalitativt, men også kvantitativt.

Det byr på mange problemer å få klarlagt skadevirkningene på viltet ved en vassdragsregulering. Det må være et omfattende materiale fra årene før regulering for å kunne sammenligne forholdene etter regulering. Undersøkelsene må gå over mange år om vi skal få tilstrekkelig data.

Det må bare erkjennes at slike undersøkelser har vi hittil hatt i meget liten grad. Med den frist for forundersøkelser før regulering

vi nå har, er det heller ikke mulig å bedre dette forholdet i overskuelig framtid.

Forundersøkelsene har hittil hovedsakelig vært foretatt av avdelinger innen DVF eller av personer tilknyttet de naturvitenskapelige muséer, i alle tilfelle som oppdrag for kraftutbyggeren. Det har hittil ofte vært noe tilfeldig hva det er lagt vekt på ved undersøkelsene.

Det ble i 1975 utarbeidet retningslinjer for hva DVF ønsker utført, men hittil har det kun lykkes å få noen få undersøkelser i samsvar med disse. Vårt mål med undersøkelsene er at de skal gi svar på alle spørsmål som vil melde seg ved en eventuell senere konsesjonsbehandling.

De undersøkelser som er foretatt etter vassdragsutbygging, viser mer hvorledes viltet har tilpasset seg inngrepene enn hvordan f.eks. bestandstørrelse og utbredelse er endret fra tiden før regulering. Årsaken til dette er bl.a. det mangelfulle datagrunnlag fra før utbygging. Selv om resultatene fra disse undersøkelser ikke gir den sikkerhet som kanskje var ønskelig, danner det grunnlaget for DVF's saksbehandling.

Det har i siste halvår vært fremme i den offentlige debatt at DVF sinker behandlingen av nye utbyggingsprosjekter. Dette skyldes dels at mangelfulle utredninger følger søknadene, dels at saksbehandlerkapasiteten er for liten. Det arbeides med å komme fram til en løsning på det sistnevnte forhold.

Den viktigste oppgaven for DVF som saksbehandlerorgan er å behandle konsesjonssøknader og å uttale seg om de eventuelle skadevirkninger inngrepene vil få på vilt- og fiskeinteressene. Dette skjer som et grunnlag for samfunnsdebatten om vassdragsreguleringer og de politiske beslutninger.

Det er fagetatens ønske og mål at vilt-, og forsåvidt også fiskeargumenter, brukes så langt det er faglig forsvarlig i debatten om utbyggingsprosjekter og valg av alternativer. Vi ser ofte at natur-

vernsida strekker våre synspunkter vel langt, mens NVE og utbyggerne kanskje kan ha ønske om å minimalisere skadevirkningene. Slik vil det vel fortsatt være. DVF vil ikke utrope seg til "overdommer" i slike saker. Vi er klar over, og glade for, at det finnes faglig kompetanse også hos andre og vil gjerne samarbeide med mange miljøer for å utvikle vår felles kompetanse.

Vi føler imidlertid et særlig ansvar for at kunnskapen om vassdragsreguleringers virkning på vilt er best mulig. Jeg håper derfor at dette symposiet både vil bedre vårt kunnskapsnivå, fortelle oss hva vi ikke vet, og munne ut i forslag om hvor kreftene må settes inn for at kunnskapen skal bli bedre.

Og med disse forhåpninger erklærer jeg symposiet for åpnet.

I. REGULERINGSMAGASIN

LOKALE KLIMAENDRINGER SOM FØLGE AV VASSDRAGSREGULERINGER

Kåre Utaaker,
Univ. i Bergen.

1. Innledning

Energiutvekslingen ved jordoverflaten setter på en avgjørende måte sitt preg på vær og klima. Dette bygger på den kjensgjerning at det er hovedsakelig ved jordoverflaten at den kortbølgete solstrålingen blir absorbert og overført til underlaget som varme og til atmosfæren som varme, vanndamp og langbølget stråling. Sammen med vindens friksjon mot jordoverflaten og hindringer på denne, er disse prosessene med på å "skape været".

De fysiske lovene som styrer utvekslingsprosessene mellom jordoverflaten og atmosfæren er de samme alle steder. Men virkningen på klimaet kan variere sterkt fra sted til sted. De karakteristiske trekk i mikro- og lokalklimaet er bestemt av:

1. De storstilte vær- og klimaforhold
2. Områdets topografi
3. De overflatetyper som finnes innen området.

Det sies ofte at "mikro- og lokalklima er godværsklima". Dette fordi lokale kontraster i f.eks. lufttemperatur og luftfuktighet gjerne er store i klarvær med vindstille eller svak vind. Lokale kontraster i strålings- og varmeomsetningen setter sitt preg på lokalværet, som en da kan si er strålingsbestemt. I skyet og urolig vær er lokale forskjeller i lufttemperatur og luftfugtighet gjerne små. Lokalværet domineres da av at luftmasser blir tilført (advektert) fra andre områder. Lokalværet er advektivt bestemt. I slike situasjoner kan det selvsagt oppstå store lokale forskjeller i f.eks. nedbør- og vindforhold. Hyppigheten og varigheten av de ulike storstilte værfenomener vil derfor være av stor betydning for de lokale variasjoner i klimaet innen et område. Men årsaken til kontrastene er den lokale topografi (fjell som skygger for sola, helling og orientering av bakker

og lier, om en dal er vid eller trang o.s.v.), og lokale forskjeller i overflatetyper (skog eller annet plantedekke, snaufjell, vannflater, bebyggelse o.s.v.).

2. Varmeutveksling ved vann- og isflater. Frostrøyk og rim.

Siden oppvarming og avkjøling av luften og vanndamptilførsel til luften hovedsakelig skjer ved jordoverflaten, vil overflatetypen spille en avgjørende rolle for temperatur- og fuktighetsforhold i det jordnære luftlaget. Et vassdrag vil derfor ha en viss innvirkning på lokalklimaet i området. Innvirkningen vil være avhengig av vassdragets hydrografi (arealet av vann og elver, vassføring, strømhastighet, vanntemperatur og isforhold) og dessuten i høy grad av terrengforholdene.

Varmeutvekslingen ved en vannflate og en isflate vil være forskjellig.

Når varm luft strømmer over en kald flate, vil det skje en avkjøling av luften. Temperaturen i en isflate blir aldri høyere enn $0^{\circ}C$, og en vannflate med høyere temperatur enn $0^{\circ}C$ vil da ha mindre kjøleeffekt enn en isflate. Forskjellen i kjøleeffekt mellom vann og is blir større jo høyere overflatetemperaturen i vannet er.

Når kald luft strømmer over en varm flate, vil det skje en oppvarming av luften. Dette er i forbindelse med vassdrag særlig aktuelt i kalde, klare netter vår og høst, når luften over land synker under temperaturen i vannoverflaten, og i kuldeperioder om vinteren. Den kalde luften vil da oppvarmes over vannflaten, og siden varm luft er lettere enn kald luft, vil oppdriftskraften føre til en vertikal blanding av luften, slik at det skjer en temperaturstigning i luftlaget over vannflaten. Der den oppvarmete luften strømmer inn over land, får en da høyere lufttemperatur p.g.a. naboskapet til vannflaten. Langbølget utstråling avkjøler også vannoverflaten. Men siden vann har stor varmekapasitet, og det gjerne skjer en stadig omrøring i vannet, vil avkjølingen av vannet gå forholdsvis langsomt.

Tilsvarende oppvarming skjer i langt mindre omfang over en isflate. Siden is er en forholdsvis god varmeleder og snø en forholdsvis dårlig, vil overflatetemperaturen på en snøbar isflate ikke kunne

bli så lav som på en snødekket flate, fordi varmetilførselen fra vannet under isen blir mer effektiv ved den snøbare flaten. Varmetilførselen gjennom isen avtar med økende istykkelse. Svært kald luft som strømmer ut over en bar isflate, vil derfor kunne bli litt oppvarmet, mens den over en snødekket flate oftest vil bli ytterligere avkjølt. Den kalde, tunge luften over isen (snøen) er stabil (liten omrøring), og i situasjoner med vindstille eller svak vind bygges det gjerne opp en inversjon over isflaten, og denne vil gjøre seg gjeldende til en viss høyde også over det omgivende land.

Fra en vannflate vil det skje en fordampning til luft som ikke er mettet med vanndamp. Til luft som er kaldere enn vannflaten, vil det alltid skje en fordampning.

Fordampningshastigheten øker med økende temperaturforskjell mellom vann og luft med økende vindhastighet (opp til en viss hastighet), og den er større ved lav enn ved høy relativ luftfuktighet, men ved svært lave lufttemperaturer betyr luftfuktigheten lite. Beregninger basert på empiriske formler gir f.eks. ved vanntemperatur +1°C, vindhastighet 2 ms^{-1}, relativ luftfuktighet 80% og lufttemperaturer på -5 og -25°C en fordampning på henholdsvis ca. 1.6 og 2.7 mm per dag. Ved relativ luftfuktighet på 100%, finner en tilsvarende fordampning på henholdsvis ca. 1.2 og 2.6 mm per dag. Energien, ca. 0.69 kWh m^{-2} per mm vann som fordamper, tas først og fremst fra vannet som derved avkjøles.

Fordampningen til luft som er mettet, kan forklares på følgende måte: Luften som kommer i berøring med vannflaten, antar vannflatens temperatur og blir da ved oppvarmingen umettet, slik at den samtidig vil oppta vanndamp. Siden den varme luften er lettere enn den kalde luften som ligger over, vil det oppstå konveksjon, d.v.s. den oppvarmete luften vil stige opp i kaldluften og blandes med denne. Ved blandingen kondenseres overskottet av vanndamp til små vanndråper: det "ryker" fra vannet. Når det er kaldt, kalles dette fenomenet frostrøyk. Også når kaldluften er umettet, dannes det ofte frostrøyk. Innholdet av vann i form av dråper eller iskrystaller ligger oftest i området 0.01 - 0.1 g m^{-3}, men kan i tett frostrøyk gå opp mot 0.2 g m^{-3}.

Kaldluften som strømmer ut over åpent vann, er sjelden helt mettet. Derfor vil frostrøyken oftest løses opp ganske raskt ved at de små dråpene fordamper igjen, når de kommer opp i tørrere luft i forholdsvis lav høyde over vannet. Men i enkelte situasjoner kan det dannes et tåkelag over åpent vann og omgivende land.

I frostrøyksituasjoner er jordoverflaten og gjenstander på denne (trær, bygninger o.s.v.) oftest kaldere enn luften omkring. Flatene er gjerne dekket med snø eller rim. Nær en slik "kald" flate vil de små frostrøykdråpene raskt fordampe, og vanndampen vil slå seg ned som lett rim på flaten. Ved særlig sterk frostrøyk kan de slå seg ned som lett tåkerim på gjenstander i luftstrømmen. Over land vil derfor frostrøyken ofte raskt løses opp i det jordnære skiktet, mens et tåkelag kan holde seg i noen høyde over bakken i vedvarende inversjonsituasjoner. Hvis det i sterk kulde, ca. -20°C eller kaldere, dannes iskrystaller i frostrøyken, vil disse falle ned som et meget lett snøyr.

Selv om det ikke dannes frostrøyk over en vannflate i kuldeperioder, kan rimdannelsen på bakken og på gjenstander være meget sterk, særlig på lokaliteter som ligger i luftstrømmer som har passert over åpent vann. Sterkest vil rimdannelsen gjerne bli i "strandsonen" med pålandsvind, men i inversjonssituasjoner vil hele området innen inversjonslaget være utsatt for rimdannelse p.g.a. tilførsel av fuktighet fra den åpne vannflaten. Ved vindstille eller svak vind vil rimdannelsen ofte bli sterkest et stykke "oppe i lia". Forklaringen på dette er at kald luft som siger ned langs dalsidene og ut over den åpne vannflaten, erstattes av oppvarmet, fuktig luft som stiger opp fra vannflaten og strømmer inn mot dalsiden nær toppen av inversjonslaget.

En inversjon i et dalføre kan bygge seg opp i vintermånedene i klart eller lettskyet vær med vindstille eller svak vind. Ved vindstyrker over 2-3 m/sek brytes gjerne inversjonen ned, og vanndamp og varme som avgis fra en fri vannflate vil da føres raskt bort og blandes i et tykt luftlag. Innvirkningen på lokalklimaet av en åpen elv vil da oftest være vanskelig å påvise. Men i områder med pålandsvind fra en vid, "varm" vannflate (stor

innsjø) vil gjerne både temperatur og fuktighet i luftstrømmen være målbart høyere enn i lokalområder med fralandsvind.

Også om sommeren skjer det oftest en betydelig tilførsel av fuktighet til luften fra en vannflate. Men transport- og blandingsprosessene er da gjerne så effektive, at det bare er i nærheten av særlig store vannflater, og da spesielt ved pålandsvind, en i vårt klimaområde finner betydelige innvirkninger på lokalklimaet. Innflytelse fra elver er mest merkbar ved fosser og stryk, der små dråper hvirvles opp i luften og fordamper, noe som fører til avkjøling av luften og økende luftfuktighet.

3. Mulige virkninger på lokalklimaet av vassdragsreguleringer.

Reguleringer endrer de hydrografiske forhold i et vassdrag. Hovedtrekkene i de endringer i lokalklimaet dette kan tenkes å føre til kan summeres opp i det følgende:

1. Større vassføring i en elv gir høyere grunnvannstand i jord som grenser til elva, større varmekapasitet og økt strømhastighet. Dette kan resultere i senere eller ingen islegging på elva, lavere vanntemperatur i vekstsesongen, og senere islegging og tidligere isløsing på gjennomstrømte innsjøer (vann). (Om isleggingen skal bli forsinket, er avhengig av temperaturen på vannet som strømmer inn i innsjøen. Ved lave temperaturer i elvevannet, f.eks. 1°C eller lavere, kan økt vassføring resultere i tidligere islegging. Dette synes å være tilfellet ved Lomnesjøen i Rendal.) Lokalt kan varmere og mer isfritt vann, høst - vinter - tidlig vår, gi høyere lufttemperatur og høyere luftfuktighet, mer tåke (frostrøyk) og økt rimdannelse. Høyere grunnvannstand og langsommere oppvarming av vannet kan medføre lavere lufttemperatur i vekstsesongen - særlig på forsommeren.
2. Mindre vassføring (tørrlegging) gir lavere grunnvannstand og mindre varmekapasitet. Elver og gjennomstrømte vann islegges gjerne raskere om høsten, og isløsingen kommer ofte senere om våren, mens vanntemperaturen gjerne blir høyere om sommeren. Lokalt kan dette gi lavere luftfuktighet, lavere lufttemperatur

høst-vinter-tidlig vår, høyere lufttemperatur på forsommeren, og mindre rim- og frostrøykdannelse om vinteren.

3. Oppdemming av vann (innsjøer) øker varmekapasiteten, noe som særlig gir seg utslag i senere islegging. Dette kan gi høyere lufttemperatur og luftfuktighet i omgivelsene høst og tidlig vinter, og mer rim og frostrøyk før islegging. Slike magasiner er gjerne sterkt nedtappet før isløsing om våren. Om strandisen på "tørrlagte" områder smelter bort senere enn snødekket på omkringliggende marker (over høyeste vannstand), kan dette medføre en lokal senkning av lufttemperaturen. En tilsvarende virkning kan ventes av en langsommere temperaturstigning i vannet når magasinet fylles utover sommeren. Ved store økninger i arealet av en innsjø, og ved "nye" kunstige innsjøer kan det også bli sterkere vind i enkelte områder i den nye strandsonen, kanskje særlig når innsjøen er islagt.

4. Varig senking av vann (innsjøer) reduserer varmekapasiteten og kan følgelig gi raskere islegging når kulden setter inn. Lokalt kan dette gi lavere lufttemperatur og luftfuktighet høst-vinter-tidlig vår, høyere lufttemperatur på forsommeren, og mindre rim- og frostrøykdannelse om vinteren.

Det skal her igjen påpekes at størrelsen av de endringer en kan vente å finne i lokalklimaet i forbindelse med vassdragsreguleringer avhenger av arealet av vassdraget (elver og vann), av den lokale topografi og av de storstilte vær- og klimaforhold. I mange tilfelle vil da også innvirkningene av en vassdragsregulering være så små at det er uråd å påvise at den har ført til merkbare endringer i lokalklimaet langs vassdraget.

4. Noen resultater fra granskinger.

4.1. Ved magasiner.

I litteraturen finner en få eksempler på granskinger av av lokale klimaendringer i samband med vassdragsreguleringer, der en systematisk har observert de forskjellige klimaelementer før og etter utbygging. De fleste rapporter bygger på lokal innsamling av data etter reguleringene er

gjennomført. Likevel har det, ut fra slike data og data fra faste klimastasjoner innen området, vært mulig å trekke rimelig sikre konklusjoner om eventuelle markerte endringer i lokalklimaet har inntruffet.

De fleste utenlandske granskinger gjelder vassdragsreguleringenes virkning på de lokale temperaturforhold. De påviste endringer er hovedsakelig knyttet til neddemming av store områder. Her skal nevnes noen eksempler.

I Russland [1] ble det ved et kjempemagasin på 15.500 km^2 funnet at den midlere daglige temperaturamplitude var blitt redusert med ca. 3.0°C. Senkningen i maksimumstemperaturen var opptil 3.5°C, økningen i minimumstemperaturen opptil 4.5°C, og den frostfrie sesongen ble forlenget med 5-15 dager. Virkningen var størst i strandområder med fremherskende vind fra sjøen og var merkbar inntil ca. 10 km fra magasinet.

I Finland [2] ble det påvist at Lokkamagasinet (417 km^2) førte til en midlere økning i minimumstemperaturen høsttidlig vinter på ca. 1.5°C i en avstand på 100 m fra stranden og ca. 0.9°C i en avstand på 400 m. Maksimumstemperaturen om sommeren var senket med ca. 0.5°C i en avstand på 100 m, mens ingen innvirkning kunne påvises 400 m fra stranden.

Rodhe [3] fant ca. 50 m fra bredden på Ljusnedalsmagasinet (23 km^2) i Sverige en økning i minimumstemperaturen i kalde høstnetter på 0.5-1.0°C og en tilsvarende senking av maksimumstemperaturen på varme, stille vår- og sommerdager. Ved moderat og sterk vind var der ingen merkbar innvirkning. Tilsvarende effekter ved naturlige innsjøer er påvist mange steder, f.eks. ved Mjøsa [4]. Her kan også nevnes at i samband med Orkla-Grana-utbyggingen er det ved den fremtidige Granasjøen (et kunstig magasin på 6.6 km^2) satt i gang omfattende lokalmeteorologiske granskinger, som også skal fortsette noen år etter magasinet fylles opp. Når dette materialet blir analysert,

vil vi vite mer om hvilke utslag i det lokale klimaet et magasin av denne størrelsen kan ventes å gi i vårt klimaområde.

4.2. Ved regulerte elver.

De største endringer i lokalklimaet i norske dalfører inntreffer trolig i forbindelse med endringer av isforholdene i vassdraget som følge av reguleringene. Noen eksempler vil illustrere dette.

Ved Brokke kraftverk (BK) ble det fra høsten 1975 til sommeren 1978 foretatt temperaturregistreringer på Sandnes Valle (SV) ca. 8 m over vannflaten ved en terskeldam (Flåren, som normalt er islagt fra ca. midten av november til ca. 25. april) i den "tørrlagte" elva ca. 5 km ovenfor BK og på Bjørgum (B) ca. 6 m over vannflaten, ca. 3 km nedenfor BK, der vintervassføringen er sterkt øket i forhold til "naturtilstanden". Otra er her forholdsvis bred (ca. 200 m) og isfri om vinteren når BK er i drift. Driften av BK ble stoppet i en periode i februar-mars 1977, og elva var isdekket ved B i tiden 10.2-21.3. Tabell 1 viser at isdekket har en markert avkjølende virkning på lufttemperaturen på B. Utslagene er størst for minimumstemperaturen (T_N) ved lave temperaturer. Differansene i forhold til tilsvarende, forholdsvis kalde periode i 1978 er signifikante for alle tre temperaturklassene i T_N (utvalgte dager: vindstyrke $\leq$ 2 B kl. 07 og/eller kl. 19 kvelden i forveien, sum skydekke (kl. 19 + 07) $\leq$ 9 åttedeler) og for døgnmiddeltemperaturen (T_d). I forhold til den noe mildere perioden i 1977 er det bare differanser i T_N for klassene $T_N \leq 10^{\circ}C$ og for utvalgte dager som er signifikante. Ved større vannflater (magasiner, innsjøer, fjorder) vil utslagene gjerne bli større. Således påviste Pleym [5] ved Storsjøen i Rendal at ved $T_N \leq -10^{\circ}C$ (på en referansestasjon som ikke er påvirket av Storsjøen) senker et isdekke T_N på en stasjon nær innsjøen med mer enn $5^{\circ}C$. Han påviste også en signifikant virkning på T_d. Her må det legges til at det ikke er påvist at Rendals-

reguleringen har hatt noen innvirkning på islegging eller isløsing på Storsjøen.

Virkningen av forsinket isløsing på terskeldammer og større vannflater i "tørrlagte" deler av et vassdrag er et annet aktuelt problem. Den issakkyndige ved skjønnet i Øvre Otra, statsmeteorolog Carl A. Boe, har funnet at Brokke-reguleringen i middel har forsinket isløsingen på Flåren med ca. 3 uker. Tabell 2 er basert på temperaturregistreringene på SV og B i periodene 4 pentader før og 4 pentader etter isløsing på Flåren ved SV for vårene 1976, 77 og 78. (Pentaden da isfri inntraff, er ikke tatt med.)

For pentademidlene av T_N fører isløsingen til en relativ temperaturhevning på SV på 0.77°C, signifikant på 5% nivå, og for utvalgte dager en hevning på 0.96°C, signifikant på 2% nivå. Profilmålinger i en mast én sesong tyder på at innvirkninger på T_N ikke kan påvises høyere opp i "lia" enn ca. 20-25 m over vannflaten. Årsaken til den relative temperaturstigningen på SV er at vanntemperaturen i Flåren stiger forholdsvis raskt når isen er borte, mens vanntemperaturen ved B er dominert av avløpsvannet fra BK, der temperaturstigningen er mye langsommere. Vanntemperaturen i den "tørrlagte" delen av Otra stiger trolig raskere enn i naturtilstanden, noe som kan ha redusert den uheldige innvirkningen av forsinket isløsing noe. Tilsvarende beregninger for maksimumstemperaturen og for T_d gav ikke signifikante utslag. Vind og/eller termisk turbulens sørger om dagen for effektiv blanding og transport av luften, og dette bidrar til å jevne ut virkningen av ulike flater på lufttemperaturen.

Granskinger i Grungedal [6] tyder på at isdekket påvirket T_N opp til en høyde på 40-60 m over vannflaten. Utslagene i "strålingsnetter" var 15 m over vannet ca. 1.0°C, altså av samme størrelsesorden som på SV ved Flåren (8 m over vannet). En senking av T_d på ca. 0.5°C (15 m høyde) ble påvist på "godværsdøgn". Forsinkelsen av isløsingen på Tveitevatn-Grungevatn p.g.a. reguleringen

ble bestemt til ca. 1 uke. Virkningen på planteveksten (gras) i 'strandsonen" ble av de jordbrukssakkyndige anslått til en forsinkelse på 1-2 dager.

Øket hyppighet av frostrøyk og øket rimavsetning langs de deler av vassdraget der reguleringen hindrer islegging selv i sprengkulde, er nok de klimaendringer som blir lagt mest merke til i vårt land. Særlig er dette tilfelle i våre innlandsdalfører, der vinteren ofte er streng.

Frostrøyk dannes bare når luften som strømmer ut over åpent vann, er tilstrekkelig kald. Luftfuktigheten spiller også en viss rolle [7]. Fig. 1 gir de fysiske betingelser for at det skal begynne å "ryke" av vannet. Tangenten til metningskurven for vanndamptrykket, e_s, ved vanntemperaturen T_v deler e,T planet på en viktig måte. Hvis punktet e_a, T_a (der e_a er vanndamptrykket og T_a er temperaturen i kaldluften) ligger over tangenten, kan det "ryke" fra vannet, ligger e_a, T_a under, kan det ikke "ryke". Skjæringspunktet mellom tangenten ved den observerte T_v og kurven for observert relativ fuktighet, Rf, gir da den kritiske terskeltemperatur, T_c . Når $Rf = 90\%$, er $T_c = -0.7^{\circ}C$ for $T_v = 5^{\circ}C$, og $T_c = -5.4^{\circ}C$ for $T_v = 0^{\circ}C$, mens tilsvarende verdier for $Rf = 50\%$, er $T_c = -6.1$ og $T_c = -10.4$. Dette viser at luftfuktigheten spiller en betydelig rolle for T_c .

For observasjoner ved Otra, Glomma og Rena er T_c bestemt i samsvar med Fig. 1 ut fra målte verdier av T_v og Rf , og dermed er differansen mellom målt T_a og T_c bestemt. Fig. 2 gir sammenhengen mellom denne differansen og den vertikale utstrekningen av den observerte frostrøyken. Siden frostrøyk ofte opptrer som små "skydotter" i ulik høyde (Fig. 3), er det vanskelig å bestemme høyden nøyaktig. Høyden i Fig. 2 er dels anslått under observasjonen og dels fra fotografier. Først ved lufttemperaturer 1.5 - $2.0^{\circ}C$ lavere enn T_c kan en se at det "ryker" svakt fra vannet. Forklaringen på dette er at for å få synlig frostrøyk, må det kondenseres ut en dråpemengde på ca. $0.02\ g\ m^{-3}$, noe som vil kreve T_a ca. $1.5^{\circ}C$ lavere enn T_c .

Høyden av frostrøyken øker med økende differanse mellom T_a og T_c, og for å få frostrøyk av et visst omfang opp i en høyde på 25 m eller mer, kreves det en differanse på ca. $10^{\circ}C$. Med $T_v = 1^{\circ}C$ og Rf = 80%, som er rimelige verdier ved kraftverkene i våre dalfører, kan en vente en slik frostrøykdannelse først ved lufttemperaturer på -16 til $-17^{\circ}C$ eller lavere, samtidig som det må være vindstille eller svak vind. Ved vindstyrker over 2 ms^{-1} er blandingen med tørrere luft ovenfra åpenbart så effektiv, at frostrøyken løses opp i lav høyde over vannet. Ved svak vind øker gjerne høyden og tettheten av frostrøyken med den distansen kaldluften tilbakelegger over åpent vann (Fig. 3).

Her skal det også nevnes at Nordli [8], på grunnlag av observasjoner fra osen av Vågåvatnet, har beregnet sannsynligheten for frostrøykdannelse ved ulike lufttemperaturer.

Rimdannelse på bakken og på "gjenstander" i fri luft, som er vanlig også langs islagte (uregulerte) vassdrag, øker når reguleringen resulterer i isfritt vann i nabolaget. I Rendalen ble det foretatt målinger av rimavsetning på flere lokaliteter før og etter den delvise overføringen av Glomma til Rendalen ble satt i drift i 1971. En hovedfagsstudent ved Geofysisk institutt i Bergen er nå i ferd med en grundig analyse av materialet, som hittil bare har vært behandlet på en summarisk måte. For å få en foreløpig vurdering av virkninger av reguleringen, er det valgt ut et lite datasett fra stasjonene Elvål (ca. 14 km ovenfor kraftverket og ikke påvirket av reguleringene) og Løsåmoen (ca. 3 km nedenfor kraftverket ved avløpskanalen som er isfri selv i sprengkulde). Dager med $T_N \leq -10^{\circ}C$ på Hornset (ca. 1 km fra Løsåmoen) og målt rimavsetning på begge stasjoner er valgt. Tabell 3 viser at det har vært en signifikant økning i rimavsetningen på Løsåmoen i forhold til Elvål etter reguleringen. Den midlere økningen 31 g på 1.15 m^2 svarer til en vannmengde på 0.027 mm per døgn, altså en svært liten vannmengde. Kanavin [9] fant ved målinger i Hallingdal i en periode

på 39 t med vedvarende frostrøyk rimavsetninger svarende til 0.057 og 0.107 mm vann, henholdsvis like nedenfor avløpskanalen fra Hol kraftverk og 1 km lenger nede. De høyeste verdiene som ble målt ved sterk frostrøyk, svarer til 0.12 og 0.19 mm vann på de to lokalitetene. Men det går ikke klart fram om dette er døgnverdier. Her ble det heller ikke gjort parallelle målinger på en lokalitet som ikke er påvirket av reguleringene.

Det kan nevnes at den største rimavsetningen på Løsåmoen i løpet av ett døgn 182 g (0.16 mm vann) ble målt på et døgn med $T_N = -4.5^{\circ}C$. Ved denne og høyere temperaturer er fordampningen fra den åpne kanalen liten, og den kraftige rimavsetningen skyldes tilførsel av mild, fuktig luft langveis fra. Dette er hva en måtte vente, for det er alminnelig kjent at rimavsetningen gjerne er særlig kraftig ved overgang fra mildvær til kulde eller omvendt.

Konklusjonen må derfor bli at nær de deler av vassdrag som blir isfrie som følge av en regulering, vil det i kuldeperioder bli en signifikant økning i rimavsetningen, men at det dreier seg om relativt små vannmengder som tilføres fra åpent vann.

Referanser

[1] Vendrov & Malik (1964): An attempt to determine the influence of large reservoirs on local climate. Soviet Geography: Review and Translations, II, 10, 25-39.

[2] Fransila, M. & Järvi (1976): On changes in the local climate due to the creation of the Lokka reservoir. Finnish Met. Inst. Contrib. No. 83.

[3] Rodhe, B. (1976): Innverkan av sjøreglering och utbygnad av vattenkraft på klimatet. Sveriges Met. och Hydrol. Inst.

[4] Utaaker, K. (1963): The local climate of Nes, Hedmark. Univ. Bergen. Skrifter, No. 28.

[5] Pleym, H. (1980): En lokalklimatisk undersøkelse i forbindelse med vannkraftutbygging i Rendalen. NLVF, Oslo.

[6] Utaaker, K. (1976): Regulering av Tokke-Vinjevassdraget. Sakkyndig rapport om mulige klimaendringer: fra tilleggsskjønn vedr. klimaskader i Grungedal m.v.. Univ. i Bergen. Geof. inst. avd. B.

[7] Utaaker, K. (1979): Frost smoke downstream of hydroelectric power plants. Univ. München, Met. Inst., Wissensch. Mitt. No. 35, 206-210.

[8] Nordlie, P.E. (1979): "Været" No. 3, 99-101.

[9] Kanavin, E.V. (1968): Tåke og rimproblemer i våre vassdrag i forbindelse med reguleringer og utbygninger. NVE Rapport No. 9/68.

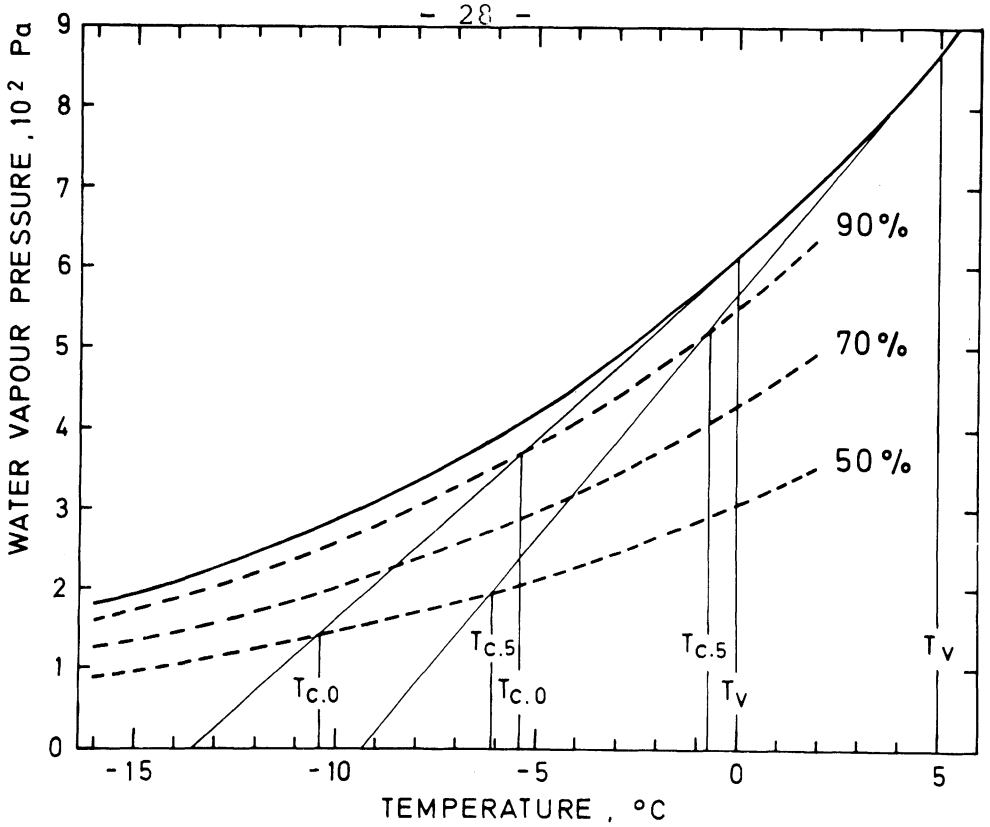


Fig. 1. De fysiske betingelser for at det skal "ryke" fra en ferskvannsflate ved kaldluftsadveksjon. T_c = terskeltemperaturer for luft med relativ fuktighet 90% og 50% og vanntemperatur, T_V, $0^{\circ}C$ og $5^{\circ}C$.

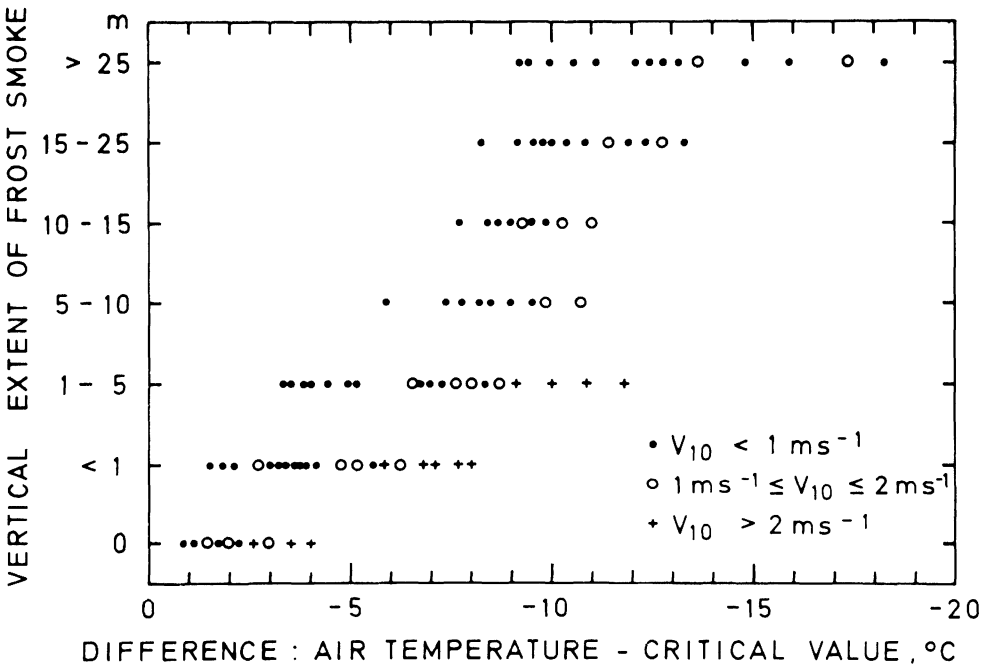


Fig. 2. Dannelse og vertikal utstrekning av frostrøyk i forhold til differansen mellom lufttemperatur og T_c ved ulike vindstyrker.

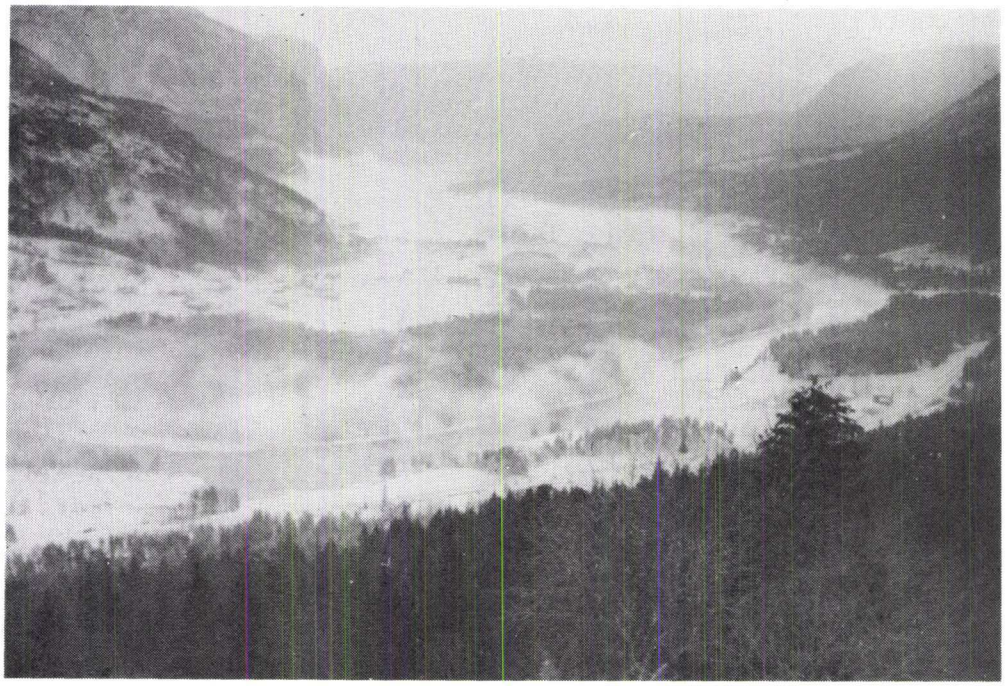


Fig. 3. Frostrøyk over Otra nedenfor Brokke kraftverk 20.12.76. T_v = 2.1°C, T_a = -17.8°C, Rf = 86% og V_{10} = 0.6 m s^{-1} .

Tabell 1. Virkningen av isdekket elv på minimumstemperaturen og døgnmiddeltemperaturen på Bjørgum (B) jevnført med Sandnes Valle (SV). Data for periodene 10.2 - 21.3 : (1) 1977 islagt begge steder, (2) 1976 og 1978 isfritt ved B , islagt ved SV . N = antall observasjoner, $\bar{\Delta}$ = middeldifferansen SV-B , Δ_{kr} = minste signifikante $\bar{\Delta}_2 - \bar{\Delta}_1$ (Student's test) + på 5%, ++ på 2%, og +++ på 1% signifikans nivå, og ν er antall frihetsgrader.

Periode \ Temp.klasser		Min.temp.			Døgnmiddel	
		$\leq -10^{o}C$	$> -10^{o}C$	Utv.d	$\leq -5^{o}C$	$> -5^{o}C$
1977/78	$\bar{\Delta}_2 - \bar{\Delta}_1$	-2.37 +++	-1.16 +++	-2.16 +++	-1.25 +++	-0.71 ++
	Δ_{kr}	1.95	1.09	1.91	0.85	0.68
	N_1/N_2	11/14	29/26	9/8	14/19	26/21
	ν	10	25	15	14	20
1977/76	$\bar{\Delta}_2 - \bar{\Delta}_1$	-1.84 ++	-0.32 +	-1.56 +++	-0.64	-0.25
	Δ_{kr}	1.62	0.75	1.51	1.13+	0.51+
	N_1/N_2	11/14	29/27	9/8	14/12	26/29
	ν	10	25	15	11	24

Tabell 2. Virkningen av isdekket elv på minimumstemperaturen på SV jevnført med B ved isfri elv. Data fra 4 pentader før (1) og 4 pentader etter (2) isløsing vårene 1976, 77 og 78. Pentaden da elva ble isfri er ikke tatt med.

	Pentader	Utv.dager
$\bar{\Delta}_2 - \bar{\Delta}_1$	0.77	0.96
Δ_{kr}	0.76+	0.91++
N_1/N_2	12/12	26/31
ν	12	26

Tabell 3. Virkning av reguleringen på rimavsetning på Løsåmoen (L) i forhold til Elvål (E), i g på flater a 0.23 m^2 orientert: H = horisontalt og vertikalt mot : N = nord, Ø = aust, S = sør og V = vest.

Flate-	Før regulering 15 d.			Etter regulering 17 d.		
orient.	L	E	$\bar{\Delta}_1$	L	E	$\bar{\Delta}_2$
H	19.3	15.8	4.5	24.7	10.7	14.0
N	8.7	6.3	2.4	10.8	2.3	8.5
Ø	7.7	4.7	3.0	9.7	1.4	8.3
S	5.1	4.4	0.7	6.4	1.4	5.0
V	6.5	5.7	0.8	7.6	1.9	5.7
Sum	47.3	36.9	10.4	59.2	17.7	41.5
$\bar{\Delta}_2 - \bar{\Delta}_1$	31.1 +++					
Δ_{kr}	24.9					
ν	30					

FÖRÄNDRINGAR AV RENBETESFÖRHÅLLANDENA VINTERTID LÄNGS REGLERADE VATTENDRAG

Olof Eriksson,
Renförsöksavdelningen, SLU, Uppsala.
c/o Växtbiologiska Inst., Box 559, S-7522
Uppsala, Sverige.

1. BAKGRUND

Renen, såvär den vilda som den tama, är för sin existens beroende av säsongmässiga vandringar mellan olika betesområden, som kan vara varandra helt olike till sin karaktär.

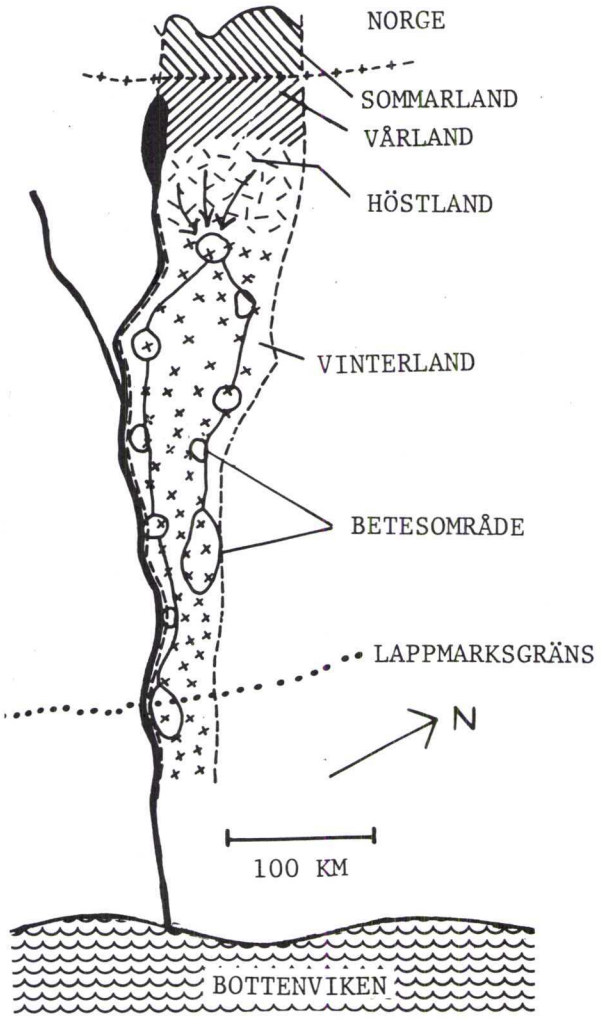
Tamrenskötseln har från början anpassats till dessa vandringar bl.a. genom den mer eller mindre markant nomadiserande levnadsform, som den renskötande befolkningar har (eller hade).

I Sverige har vi två typer av renskötsel, fjällrenskötsel och skogsrenskötsel. De skiljer sig från varandra främst därigenom att den förra driftsformen nyttjar marker alltifrån kalfjällets ängsvegetation till barrskogens (taigans) tallhedar, medan den senare året runt nyttjar olika marktyper i taigan. Bägge skötselformerna baserar sig dock på i grund samma ren (Rangifer tarandus tarandus L.), som i vild form strövar kring på Hardangervidda och i Snöhettaområdet.

Årscykeln inom en fjällsameby kan i starkt förenklad form te sig ungefär som följer:

Mot slutet av sommaren samlas renflockarna i höstlanden (se fig.) där med tiden visst slaktuttag äger rum, samtidigt som skiljning och organisering av vintergrupper sker. Vintergrupperna, som består av alla renar tillhöriga en - eller vanligen flera - renägare flyttar under hösten och förvintern etappsvis ned mot vinterlanden längs leder, som ofta kan vara mycket gamla. Betningen sker alltså inte kontinuerligt under sakta framströvande genom terrängen utan inom

SAMEBYNS MARKANVÄNDNING



Figuren är starkt schematiserad. Betesområdenas antal är i verkligheten större än på figuren.

begränsade områden av lämplig beskaffenhet, mellan vilka avsevärda arealer av för betning vid aktuell tidpunkt oanvändbar mark breder ut sig.

I vinterlanden stannar grupperna till dess att dagsmeja i samband med kalla nätter under senvintern/förvåren påverkar snösituationen så att grävning efter markbete försvåras. Den hårdnade snön förbättrar emellertid framkomligheten och återflyttningen mot fjälltrakterna anträdes följande ungefär samma flyttvägar som nedflyttningen. Tempot under vårflyttningen är vanligen avsevärt högre än under höstflyttningen, betingat av djurens drift att "i tid" nå kalvningslanden, knappa betesresurser i skogslandet (se nedan) och i bästa fall gott före, speciellt nattetid.

I vårlanden äger kalvningen rum, huvudsakligen i maj månad, inom samma områden år från år. Skydd mot dåligt väder och mot yttre störningar samt tillgång till snöfria fläckar med bete karaktäriserar kalvningslandet, som ofta återfinns i anslutning till sjöar och vattendrag.

Efterhand som snön smälter bort och utbudet av grönbete ökar, sker sedan en successiv strövning in i sommarlanden, där hjordarna samlas för kalvmärkning innan årscykeln slutas med flyttning mot höstlanden.

2. FLODDALARNAS BETYDELSE FÖR RENSKÖTSELN

Floddalarna har alltid spelat en central roll för renskötseln, kanske i speciellt hög grad för fjällrenskötseln men i väsentliga stycken även för skogsrenskötseln. Floder och sjöar fungerar som naturliga gränser och hindrar - om de är ofrusna - renströvning över till angränsande byar och fungerar desslikes som spärrar, mot vilka man kan samla ihop kringströvande hjordar när så är påkallat. Tillfrusna vattendrag har i många områden stor betydelse som flyttleder, speciellt numera när konkurrerande areella näringar som t.ex. skogsbruk och gruvdrift gjort det omöjligt att nyttja vissa gamla leder över land.

Längs vattendrag med en opåverkad vattenståndsregim produceras ofta dels inom översvämningszonen, dvs. mellan låg- och högvattengränsen, dels längs kanterna av lågt liggande myrar, betydande mängder vårbete för ren (gräs- och starr-arter, vide m.m.). Dessa områden blir vanligen, eftersom de inte skuggas av ett krontak, befriade från snötäcket långt före isarna går upp och vårfloden börjar. De näringsrika spädstadierna av deras vegetation är av mycket stor betydelse för renen, efter vinterns knappa diet på växter, som i stort sett bara ger energi nog för överlevnad.

I floddalarna finns vanligen också betydande sedimentområden, som ofta är bevuxna med tall och - om marken är genomsläpplig - med en varierande mängd bärris och lavar i fält- resp. bottenskikten. Dessa områden är kanske de allra viktigaste vinterbetesområdena.

3. VATTENREGLERINGSFÖRETAGETS INVERKAN PÅ RENENS LIVSBETINGELSER

3.1. "Tekniska" konsekvenser

Ett vattenregleringsföretag är ett också för rennäringen allvarligt ingrepp i miljön. En uppenbar negativ effekt är förlusten av betesmarker som dränks och som inte utan vidare kan ersättas, eftersom "reservbiotoper" vanligen inte står till buds.

Vanskligheter att nyttja det reglerade vattendraget som flyttled, speciellt om korttidsreglering förekommer, är uppenbara. - Isbeläggningen försenas i varierande omfattning, isens bärighet kan periodvis försämras och vid stränderna kan sprickzoner och brant stupande isflak försvåra eller omöjliggöra färdsel till och från vattendraget.

När vattendraget inte längre kan nyttjas som flyttled, måste sådan väljas över land. Besvärliga snöförhållnaden, förlängd väg på grund av att hinder av olika slag antingen måste kringgås (t.ex. bebyggelse) eller forceras (t.ex. bergssträckningar) medför förlust av betydande mängder energi, av vilken renen speciellt under vårflyttningen ej har något större överskott.

3.2. Rennäringsutövarnas iakttagelser av lokalklimatförändringar

En vattendragsreglering anses också kunna medföra klimatändringar av för rennäringen negativt slag. Härom vittnar uttalanden som gjorts av samer och deras representanter vid domstolsförhandlingar rörande regleringsåtgärder i Umeälvens dalgång (senast avseende Blaiksjön) och även i Lule älvdal. Man har pekat på två problemområden, dels genom försenad isläggning ökad dimfrekvens, som försvårar arbetet med at samla renarna på hösten i de relativt högt belägna dalgångarna runt flodernas källsjöar, dels anser man att renarna skyr de strandnära betesmarkerna under flyttningar mot vinterlanden längs numera öppna vattendrag (som före regleringen vid denna årstid vanligen var frusna). Orsaken till detta beteende anser man vara en nedisningseffekt av så subtilt slag att den är svår att registrera för människan, men som är fullt tillräcklig att styra och sprida djuren mot andra, högre belägna marker på avstånd

från det öppna vattendraget. Nedisningen skulle vara orsakad av höjd luftfuktighet över och kring det öppna vattendraget. (P. Hedèn och Th. Sandgren muntl.komm.)

3.3. Utförda undersökningar av lokalklimatet vid reglerade vattendrag

Sveriges Meteorologiska Institut (SMHI) har på uppdrag av vattenomstolarna under en följd av år studerat effekterna av sjöreglering och utbyggnad av vattenkraft på klimatet. Resultaten har redovisats av Rodhe (1965, 1967), som också lett undersökningarna.

Rodhe (1967) har funnit att i den mån vattentemperaturen förhöjs genom sjöreglering och stark dämning vid kraftverksdamm, dimfrekvensen under september och senare fram till isläggningen ökar i genomsnitt en till två dagar per månad.

Han har också konstaterat en ökad dimfrekvens med ca. sju dagar per månad och även höjd vattenavdunstning längs älvsträckor, som genom regleringsåtgärder förhindrats frysa, alltså en förändring av de atmosfäriska förhållandena under tjugo - tjugofem procent av den berörda tidsperioden. Utbredningen av dimman (älvröken) anser han vara av storleksordningen 100 m från stranden räknat i marknivå. Under klar himmel och förhållandevis lugna väderleksförhållanden kan den dock ibland breda ut sig över ett större avstånd - uppemot någon kilometer - men då i trädtoppshöjd utan att nå ned till marken. Rodhes rön baserar sig på visuella iakttagelser av SMHI's observatörer; iakttagelser, som av naturliga skäl ofta gjorts på distans och med viss naturlig/mänsklig spridning i bedömningen.

3.4. Synpunkter på nådda resultat

Rodhes konstateranden är helt säkert korrekta s.a.s. ur mänsklig synpunkt. I föreliggande fall måste vi dock beakta att bedömmningen borde göras med hjälp av det djur, som diskussionen gäller. Det är väl känt att renen baserar sitt näringssök vintertid på i första hand luktfornimmelser. Envar, som under längre tid observerat fritt strövande djur, torde ha noterat hur de "vädrat" sig fram mot acceptabelt bete genom att då och då borra ned mulen i snön för att

till slut stanna upp och börja gräva efter bete på någon utvald plats. (Jfr. Miller, 1976 och Pruitt, 1980.) Eriksson (1980) har utfört undersökningar av skogsgödslingens inverkan på renens betningsintensitet. Resultaten visar att mycket små störningar av doftupplevelsen har en högst påtaglig effekt.

För den som ägnar sig åt jakt med hund är det inte obekant att väderleken vissa dagar under hösten kan te sig helt idealisk för människan, men likväl bereder den hunden alldeles uppenbara problem att fånga in och rätt tolka vittringen av de djur, som jakten gäller.

Jag menar att vi här i renbetessituationen - liksom i jaktsituationen - har att arbeta med så subtila förändringar i atmosfären närmast marken, att våra sinnen inte förmår registrera dem, men att de likväl blockerar de stimuli, som i detta fall skulle utlösa renens betningsbeteende. Den dimma, som av observatören (se ovan) noteras som liggande "i trädtoppshöjd" inverkar månhända i alla fall på atmosfären närmest marken.

Den vattenånga, som tillföres luten genom avdunstning från isfritt vatten under vintern, kan vid dimma avlagras som dimfrost på vegetationen inom den zon där dimman är marknära (Rodhe, op.cit.). Denne frostbildning torde vara lika negativ för betning och för renens välbefinnande på grund av störd vomfunktion, som den isbildning på markvegetationen som kan uppkomma under hösten/förvintern i samband med regn på frusen bar mark och som benämns tjouhki (Eriksson, 1976).

3.5. Undersökningar av snöförhållandena i floddal och i angränsande höjdläge

Undersökningar av huruvida snöförhållandena påverkas av genomförd vattendragsreglering synes saknas. Rodhe (1965) har dock utfört jämförande studier av snöförhållandena i Lule älvdal vid Messaure, Norbottens län, och i angränsande höjdlägen före uppdämning av älven. Hans resultat kan kortfattat sammanfattas som följer:

I dalgången rådde jämfört med i höjdläget

1. lägre snödjup, ofta betingat av tätare skog som fångar upp snö i krontaket (upplega) varifrån en del direkt dunstar bort utan att komma ned på marken

2. tjockare rinnsnölager (Saenghas - Eriksson, 1976) under vårvintern. (Saenghas är en snötyp, som för renen är lätt att gräva genom.)

3. skare mer frekvent under milda vintrar. Skarskiktens tjocklek är ungefär likvärdig. (Skare försvårar/omöjliggör grävning men kan underlätta förflyttning och ger djuren möjlighet att nå upp till eventuellt förekommande skägg- och tagellavar i trädens grenverk.)

4. tjouhki (se ovan) mer frekvent under milda vintrar

5. hårdfrusen is och snö direkt på marken (skarta - Eriksson, 1976) före frosten under förvintern mindre frekvent. (Har ur renbetessynpunkt samma effekt som tjouhki.)

Huruvida de förändringar av lokalklimatet, som betingas av vattendragsregleringen kan påverka snöförhållandena med avseende på renbetningsmöjligheterna återstår att undersökas. - Det synes dock rimligt att anta att snöförhållandena ej påverkas i mer betydande omfattning och att variationer mellan olika år och mellan dal- och höjdläge är större än förändringar, som betingas av vattenregleringen.

4. SAMMANFATTNING

Avslutningsvis kan sägas att vattendragsregleringarnas negativa effekt på renbetningen är av betydande omfattning, speciellt om man beaktar att också andra intressen som skogsbruk, gruvhantering och turism gör anspråk på att nyttja mark, som av hävd nästan uteslutande nyttjats för renbetning. Med beklagande måste man konstatera att vattendomstolarna hittills ofta föredragit att efter skönsmässiga

bedömningar ge viss ekonomisk kompensation för ev. väntade skadeverkningar. Bättre hade det på lång sikt varit om man först föranstaltat om utredningar, som inte bara skulle visat skadeverkningarnas verkliga omfång, utan även i vissa fall kunnat anvisa vägar att eliminera eller i vart fall minska negativa effekter.

Några av de frågor, som synes vara mest angelägna att få besvarade är följande:

1. I vilken utsträckning inverkar dimma (älvrök, sjörök) och höjd luftfuktighet från reglerade vattendrag, som hindras frysa under höst och vinter, negativt på renbetet?

2. Avviker förhållandena vid mycket högt och nordligt belägna regleringsmagasin från dem som råder vid de vattensystem som Rodhe (op.cit.) studerat på sådant sätt att dimfrekvensen kan tänkas öka påtagligt under hösten, eller är den ökning av dimfrekvensen, som man inom rennäringen under senare år noterat, betingad av rena klimatförändringar?

3. Hur stor betydelse har strandbetet av vegetationens spädstadier under vårflyttningen?

4. Hur påverkas renens energibalans av att flyttningen försvåras på grund av försämrade och förlängda flyttvägar och på grund av att utnyttjande av vissa betesområden ej längre är möjligt?

5. Hur påverkas skeendena under kalvningsperioden av att traditionella kalvningsland försvinner?

Besvarandet av vissa av ovanstående frågor borde vara av intresse såväl i Norge som i Sverige. En tilltalande tanke vore att problemen löstes inom ramen för ett av norska och svenska regleringsintressenter och/eller myndigheter samfinansierat forskningsprojekt, gärna under överinseende av det nordiska renforskningsråd, NOR, som nu börjat fungera.

LITTERATUR

Eriksson, O. 1976. Snöförhållandenas inverkan på renbetningen. - Medd. Växtbiol. inst. 1976:2, Uppsala.

Ibid 1980. Effects of forest fertilization on the cratering intensity of reindeer. - I: Reimers, E., Gaare, E. and Skjenneberg, S. (eds.), Proceedings 2nd International Reindeer/Caribou Symposium, Röros, Norway 1979. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.

Miller, D. 1976. Biology of the Kaminuriak population of barrenground caribou. Part 3: Taiga winter range relationships and diet. - Canad. Wildl. Serv. Rep. Ser. 36: 1-42.

Pruitt, W.O. 1979. A numerical "Snow Index" for reindeer (Rangifer tarandus) winter ecology (Mammalia, Cervidae). Ann. Zool. Fennici 16: 271-280. 1979.

Rodhe, B. 1965. Redogörelse för undersökningar av snöförhållanden kring Messaure dämningaområde 1958-1962. - Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, klimatbyrån. Norrköping.

Öriga källor:

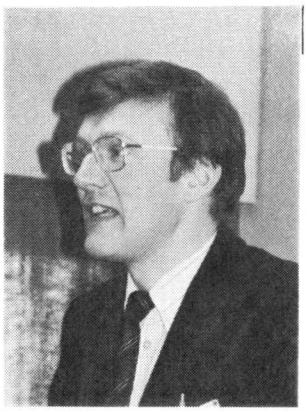
Ritzèn, H. 1960. Vattenbyggnadsföretags inverkan på renskötseln i Västerbottens län. - Utredning verkställd genom länsstyrelsen i Västerbottens län.

Sjörs, H. och Nilsson, Ch., 1976. Vattenutbyggnadens effekter på levande natur. - En faktaredovisning ävervägande från Umeälven. - Växtekol. stud. 8. Svenska Växtgeogr. Sällskapet, Uppsala.

Muntliga källor:

Hedén, Rune, Orrje & Co, av rennäringssidan anlitad konsult i vattenutbyggnadsmål.

Sandgren, Theodor, advokat, anlitad av rennäringssidan i vattenutbyggnadsmål.



VEKSTENDRINGER HOS BJØRK VED RAUDDALSMAGASINET, SKJÅK

Odd Kjos-Hanssen,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

Inspirasjonen til denne lille studie, er påstanden om at en ved oppdemming får en ny klimasone ved magasinet. Som følge av dette antas at vegetasjonen langs magasinet endres slik at den mistrives og vokser dårligere enn før regulering.

Klarest har dosent Arne K. Sterten pekt på dette forhold i artikkelen "Vannet og det lokale klima" i boka "Vern våre vassdrag" (1969). Som orientering vises til en figur som er tatt fra nevnte artikkel. Figur 1.

Rauddalsvatn i Skjåk ble regulert 30 m, derav 26 m ved oppdemming i 1953. Vatnet er omgitt av bjørkeskog med innslag av rogn, osp og andre lauvtrær, samt noen få furu ("krakfuru") i østlig ende. Tregrensen ligger på 1050 m.o.h. på vatnets nordside.

Jeg ville undersøke om det var lett å oppdage noen vekstforskjell hos bjørka langs vatnet. Min antakelse på grunn av bl.a. Stertens oppfatning var at det etter regulering ville være størst nedgang i veksten hos de trær som vokste nærmest vatnet. (Under diskusjonen etter foredraget kom det fram at prof. Utaaker ville ha antatt bedret vekst nærmest vatnet. På grunn av at det større magasin holdt lenger på varmen og derved forlenget vekstsesongen i forhold til før regulering.) Det ble i 1975 samlet inn treprøver i 2 serier fra HRV og opp bjørkelia slik som vist på figur 2. Jeg antok at en vekstforskjell før og etter regulering ville være størst nede ved strandsonen, for deretter å avta oppover i lia. Laveste prøvenummer er tatt nærmest vatnet.

Tabell 1. Årringsbredde og beregnet tilvekstkvotient hos bjørk ved Rauddalsmagasinet, Skjåk. Målt i 1976 av Bjørn Tveite, NISK, NLH.

Prøve nr.	Dia-meter cm	Antall målte radier	Gjennomsnittlig årringbredde				"Tilvekstkvotient"			Merknader
			1	2	3	4				
			1943-1952 (10 år)	1953-1975 (23 år)	1953-1963 (11 år)	1964-1975 (12 år)	1953-75 / 1943-52 (2/1)	1953-63 / 1943-52 (3/1)	1964-75 / 1943-52 (4/1)	
1	15	3	104.3	36.0	-	-	0.35	-	-	Fra strandkanten. Periodedeling umulig.
2	11	4	23.8	30.3	34.5	26.4	1.27	1.45	1.11	Fra strandkanten.
3	11	3	64.1	26.9	(34.8)	(19.7)	0.42	0.54	0.31	50 m fra vatnet. Periodedeling usikker.
4	10	3	119.8	54.1	68.0	41.3	0.45	0.57	0.34	Fra strandkanten. Rotvelt p.g.a. utvasket feste.
5	10	3	73.6	66.7	73.0	61.0	0.91	0.99	0.83	Fra strandkanten.
6	10	4	113.2	98.5	121.3	77.5	0.74	0.91	0.58	50 m fra vatnet. Vokser frodig i tett skog.
7	9	4	100.4	55.8	66.1	46.3	0.56	0.66	0.46	150 m fra vatnet.
8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	Råtten. Ikke målt.
9	10	3	107.6	66.3	68.1	64.6	0.62	0.63	0.60	250 m fra vatnet.
10	9	3	146.9	88.3	113.2	65.5	0.60	0.77	0.45	350 m fra vatnet. Et av de øverste trær på nordsida av vatnet.
11	12	4	31.1	69.2	66.5	71.6	2.23	2.14	2.30	På liten holme i elveløpet.

I tillegg ble en prøve, nr. 11, tatt fra et tre som sto på en øy midt i elveløpet ca. 1 km nedenfor dammen. Se figur 2.

Treprøvene ble tatt ved å sage av trestammer ca. 1 m over bakken.

Selve årringsanalysen ble foretatt av forsker Bjørn Tveite, Norsk institutt for skogforskning (NISK), NLH.

Resultater

Resultatene av årringsanalysen er vist i tabell 1.

Resultatene er illustrert på figur 3 - 5 ved at tilveksten før regulering er satt lik 1,0 og at det for de 2 periodene 1953-63 og 1964-75 på figurene er ført opp tilvekstkvotienten i disse periodene (2 høyre kolonner i tabellen).

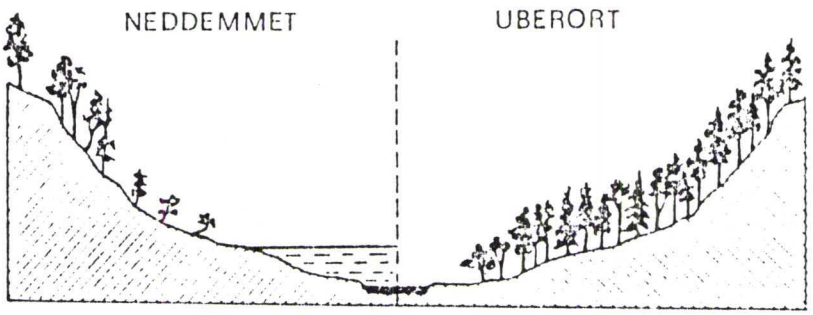
Prøveserie I (nr. 1 - 3) er vist på figur 3. Prøve nr. 1 og 2, begge fra strandkanten, viser ulik vekstreaksjon etter regulering. Prøve nr. 3 synes å ha vokset noe dårligere etter regulering enn før.

Prøveserie II (nr. 4 - 10) er vist på figur 4. Prøve nr. 4 er ikke tatt med da dette var en rotvelt og prøve nr. 8 er utelatt da denne var råtten og ikke ble målt. Figuren viser at alle prøvene hadde lavere vekst etter regulering enn i perioden før, men at nedgangen muligens var noe større høyt oppe i lia enn nede ved HRV.

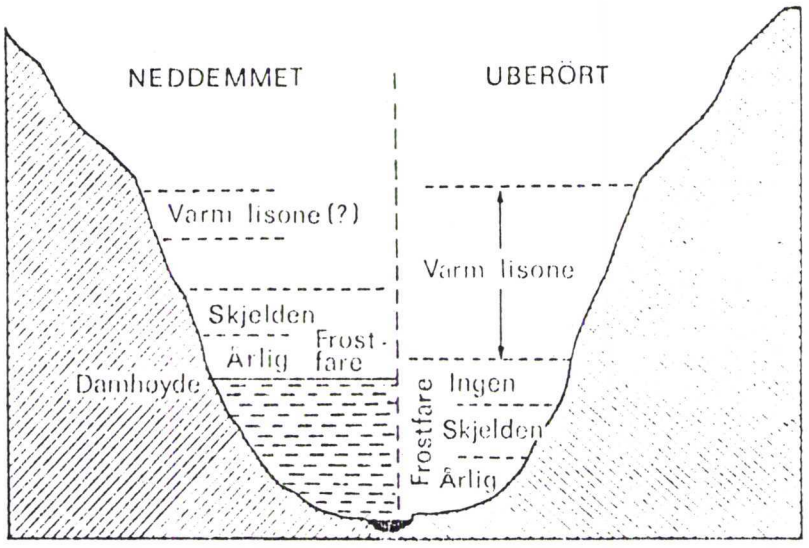
Prøve nr. 11 fra holmen i elveløpet nedenfor dammen viser klart bedre vekst etter regulering enn i perioden før.

Konklusjon

Materialet som her er framlagt er alt for spinkelt til å trekke sikre konklusjoner. Men det må være tillatt å si at det er framlagt indikasjoner på at den bjørkeskog som står igjen over HRV ved Rauddalsvatn ikke er blitt svekket i vesentlig grad av regu-



Anlegg av et vannreservoar medfører at lokalklimaet får et nytt innslag av vann- og strandklima



Når et vannreservoar plasseres i utpreget dalterreng vil det forarsake en forskyvning av sammentrenging av dalsidens klimasoner.

Fig. 1. Skisse over virkning på skog av etablert reguleringsmagasin. Fra Sterten 1969.

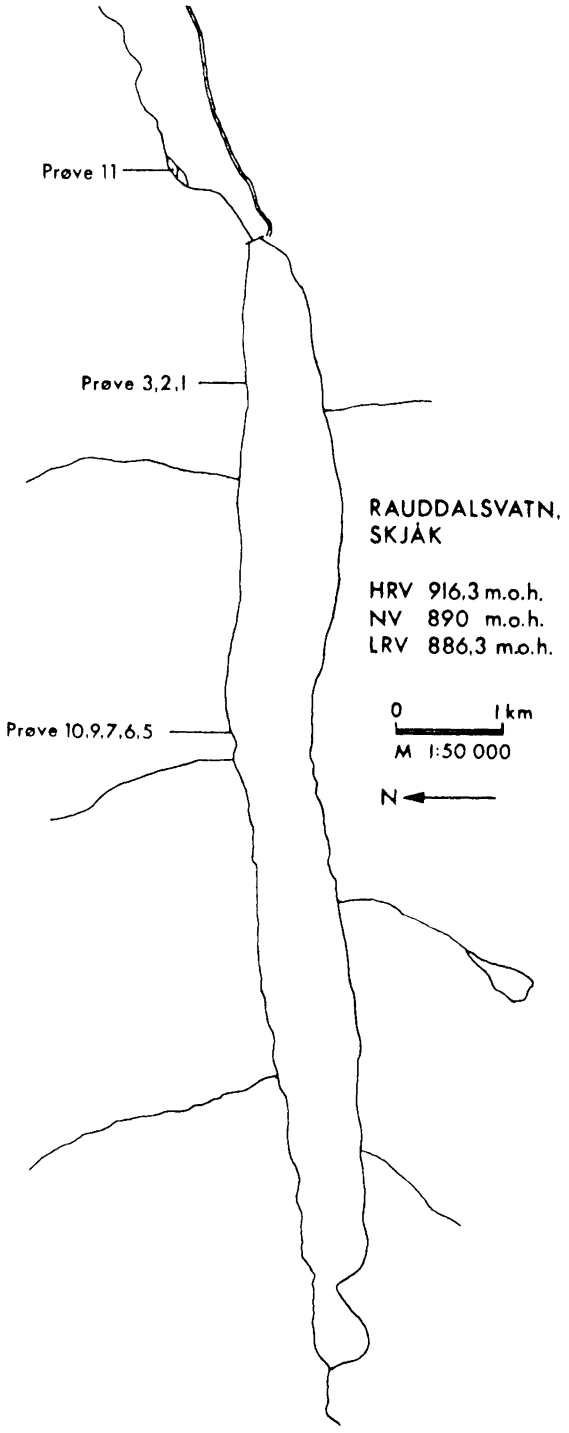


Fig. 2. Rauddalsmagasinet med lokalisering av prøveområder.

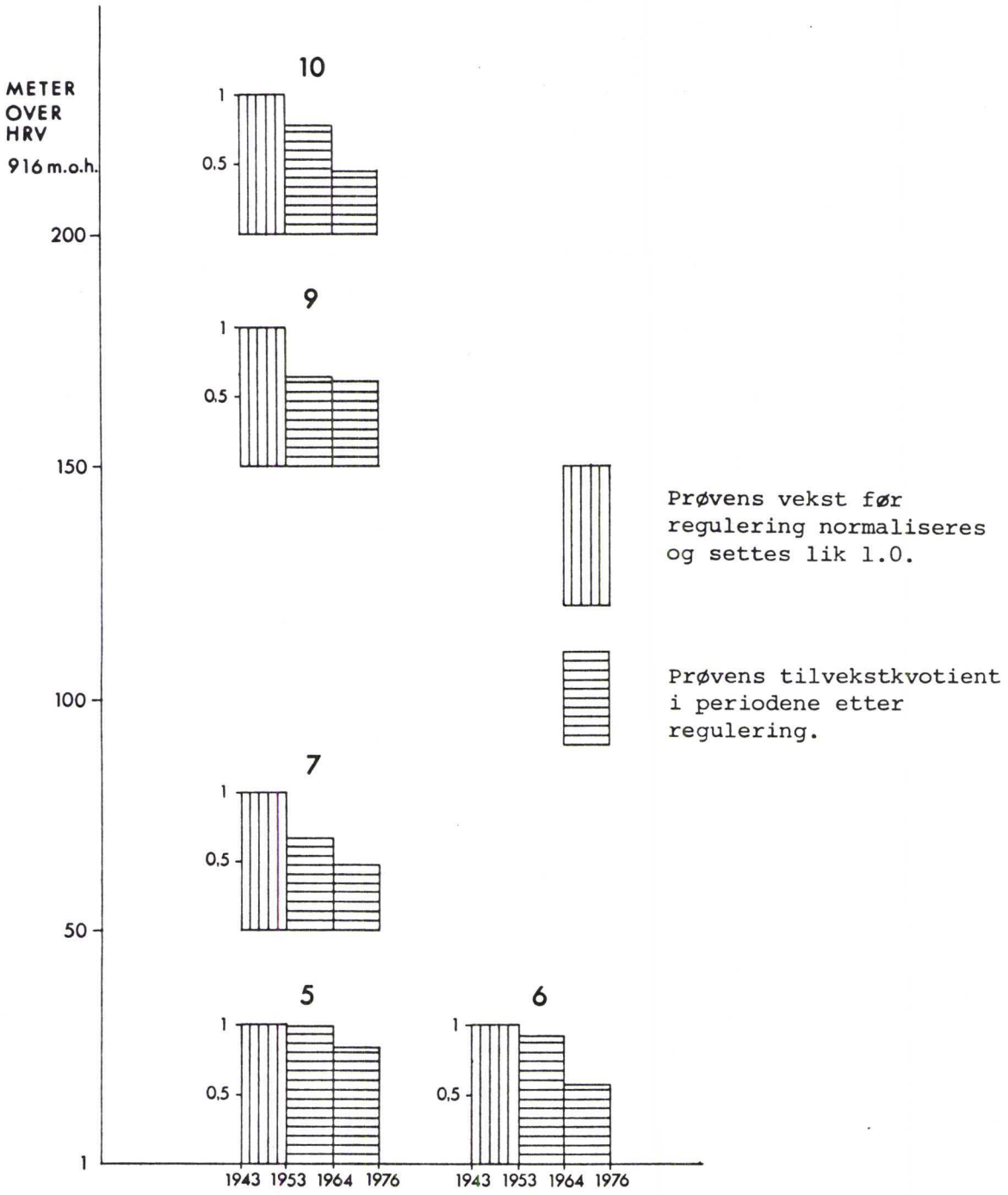


Fig. 4. Tilvekstkvotient hos prøveserie II. Prøve nr. 5 og 6 er tatt nærmest vatnet, mens prøve nr. 10 er tatt i tregrensen.

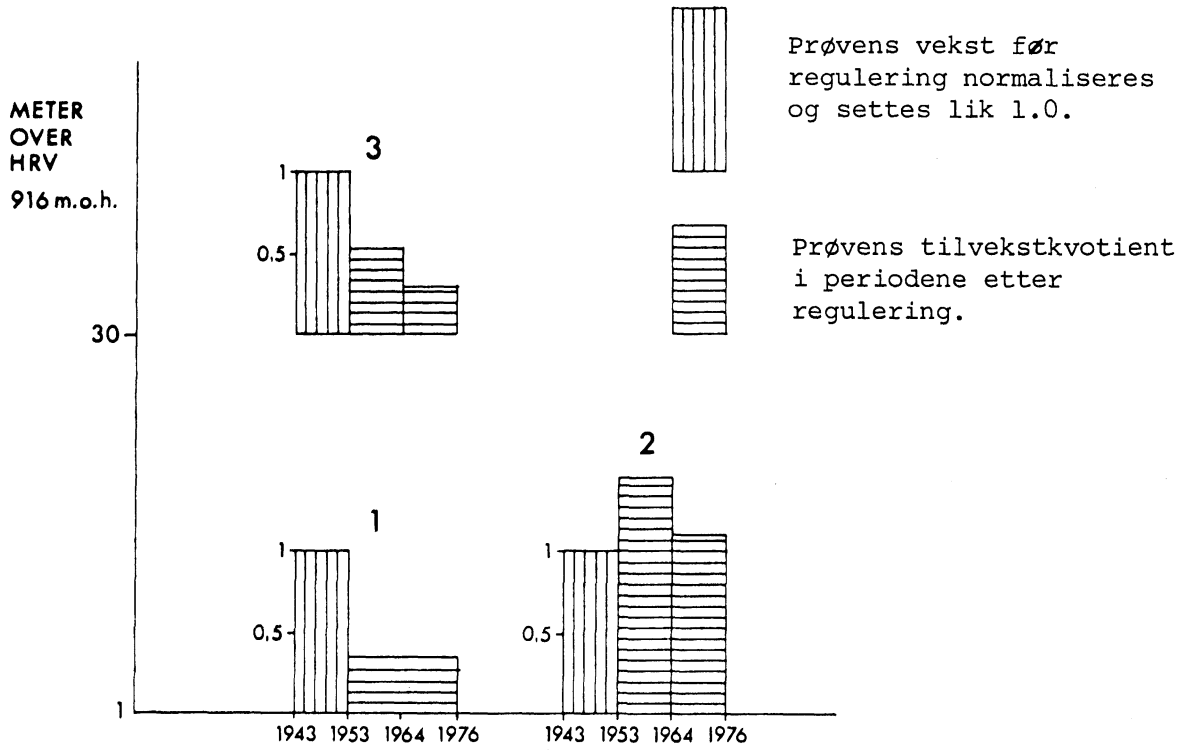


Fig. 3. Tilvekstkvotient hos prøveserie I. Prøve nr. 1 og 2 er tatt ved strandkanten, men nr. 3 er tatt 30 m over HRV.

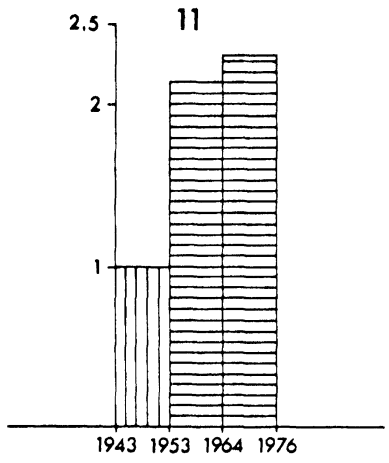


Fig. 5. Tilvekstkvotient hos prøve nr. 11, tatt på holme i regulert elveleie.

leringen. Teorien om at skogen blir sterkt svekket omkring reguleringsmagasin, kan derfor ikke være helt almengyldig.

Prøve 11 viser en så klar vekst etter reguleringen at det er lite sannsynlig at dette er tilfeldig. Det er forøvrig også alment at høyt og kaldt grunnvannsnivå ikke er heldig for veksten av trær.

Bjørn Tveite, NISK, har utført en vesentlig del av arbeidet som her er framlagt. Han peker på at årringsanalyse egner seg godt for slike studier, men at det kreves en langt større innsats for å få sikre resultater.

Litteratur

Sterten, Arne K. (1969): Vannet og det lokale klima. VVV-komitéen: Vern våre vassdrag. En hvitbok om vann. Grøndahl & sønn. Oslo 1969. (s. 21-26.)

VIRKNING AV VASSDRAGSREGULERINGER PÅ FÔRPRODUKSJON

O. Dammerud
NVE - VN

Det er kanskje noe på kanten i et symposium om vassdragsreguleringers virkning på vilt å trekke fram undersøkelser over hvordan fôrproduksjonen for beitedyr (sau) synes å påvirkes av klimaendringer som skyldes vassdragsreguleringer. Imidlertid er det vel rimelig å anta at fôrtilgangen for vilt i vårknipa er noe analog med forholdene for sau som slippes tidlig ut på beite.

For Tokke-skjønnet er det laget 3 sakkyndige utredninger:

1. Carl A. Boe: Regulering av Tokke-Vinjevassdraget. Sakkyndig uttalelse om isforholdene i tilleggskjønn vedr. klimaskader i Grungedal m.v. Januar 1976.

2. Kåre Utaaker: Regulering av Tokke-Vinjevassdraget. Sakkyndig rapport om mulige endringer i klimaforholdene for tilleggskjønn vedr. klimaskader i Grungedal m.v. Mars 1976.

3. B. Heldal og Z. Sortedal: Regulering av Tokke-Vinjevassdraget. Tilleggskjønn vedr. klimatiske skader ved Grungevatn-Tveitevatn i Vinje og ved Mosvatn i Tokke. Mai 1976.

Den første konkluderer med at isløsningen kommer ca. 1 uke senere enn før reguleringen for Grungevatn, Tveitevatn og Mosvatn.

Den andre utredningen konkluderer med at forsinket isløsning kan bety:

a) økt frostfare i et belte fra strandkanten og opp til ca. 40 - 60 m høyde over vannet (40 - 50 m for Mosvatn) når temperaturen faller ned mot $0^{o}C$ i klare strålingsnetter.

b) en senkning av døgnmiddeltemperaturen på 0.8 - $1.0^{o}C$ i strandsonen og på $0.5^{o}C$ i 15 m høyde (0.7 - 0.8^{o} i strandsonen og 0.3 - $0.4^{o}C$ i 25 m høyde ved Mosvatn) etter en vedvarende godværsperiode i uken før isløsning.

I gråvær vil utslagene være langt mindre.

På grunnlag av disse utredninger er de jordbrukssakkyndige kommet til at, sitat:

> "Forsinkelsen i varmesum blir 0.5^{o} x 7 dager = 3.5 døgngrader. Om en regner at i middel vil forsinkelsen i isløsning bli fra den 7.5 til den 14.5, og at middeltemperaturen i dette tidsrom normalt ligger på $6^{o}C$, vil en varmesum på 3.5 døgngrader bety ca. en dags forsinkelse i veksten når en regner basistemperatur for gras til $3^{o}C$.
>
> Dette betyr at en må regne med at tidspunktet for beiteslipp i gjennomsnitt kan bli forsinket en dag. De økonomiske konsekvenser av dette blir at innefôringssesongen blir forlenget med en dag."

Sannsynligheten for å få de klimasituasjoner som ifølge de sakkyndige vil føre til de temperatursenkninger en er kommet fram til er beregnet av Statskraftverkene (Sven Erik Hetaker). Observasjoner av tidspunkt for isløsning på Grungevatn fra 1955-67, og klarværsperioder ved klimastasjonen i Dalen i Telemark II er lagt til grunn.

Hyppigheten av sammenfall mellom godværsperiode og isløsning som kan føre til 1 dags forsinket forproduksjon går fram av tabellen nedenfor.

	Skyfritt			3/4 skyfritt				
Periode (døgn)	3	4	5	3	4	5	6	7
Kombinasjonen inntreffer tilnærmet hvert:	98 år	290 år	1430 år	20 år	48 år	114 år	280 år	1370 år

Materialet som det her refereres til gir en viss indikasjon om hvilken dimensjon vassdragsreguleringenes virkning på klimaendring, vegetasjon og vilt kan ha. Jeg vil ikke med dette ha uttalt meg om hvilken betydning gras har som viltfôr og om det går å trekke parallelle slutninger. Det skulle imidlertid være rimelig å anta at klimaet vil ha samme innvirkning på de vekster som har størst betydning som viltfôr om enn kanskje i mindre grad.

Et viktig spørsmål i denne sammenheng er om disse virkninger medfører skader som det er grunn til å tillegge særlig vekt ved vurdering av vannkraftutbygging og i tilfelle om forskning på området bør prioriteres?

VIRKNINGER AV NATURINNGREP PÅ VILLREIN-BESTANDEN I SNØHETTA

Terje Skogland, Eldar Gaare (bilde),
DVF - Viltforskningen,
Øystein Mølmen.

Innledning

Flere av våre villreinområder har hatt og har under anlegg naturinngrep av forskjellig omfang. Eksempler på påtenkte anlegg er Veig og Dagali på Hardangervidda, Rauma i Reinheimen og utførte anlegg er Songa på Hardangervidda og Blåsjømagasinet i Setesdalsheiene (Kjos-Hanssen og Gunnerød 1977) samt Aurlandsutbyggingen i Nordfjella villreinområde.

På Dovrefjell har flere naturinngrep blitt foretatt. Noen av dem ligger så langt tilbake i tiden at vi begynner å få oversikt over den effekt de har hatt på villreinstammen. Jeg skal i det følgende skissere hva vi vet om denne effekten i det som vi i dag definerer som Snøhettaområdet, det vil si den gjenværende del av det tidligere store Dovrefjellterrenget som nå ligger vest for Dovrebanen og E6.

1. Reinens førhistoriske trekkmønster

Dyregraver og fangstanlegg gir oss et bilde av reinens førhistoriske trekk. Slike anlegg var plassert på strategiske steder hvor det var naturlig for reinen å passere. Den fysiografisk klimatiske inndeling av Sør-Norge med en fjellkjede som barriere mot fuktige havvinder skaper en steil gradient fra et kystklima i vestfjella som fanger nedbøren til et relativt kontinentalt klima øst for vannskillet. Reinens sesongtrekk har fulgt en slik øst-vest gradient i hele Langfjella og Dovrefjell. Disse trekk foregår i april-mai og september-oktober. I Snøhetta har 1200 fangstanlegg blitt dokumentert (Mølmen 1978). Disse var plassert i de viktigste gjennomgangsårer for rein. Oversikt over fangstanleggene er vist i Fig. 1 (fra Skogland og Mølmen 1980 i trykk) og mønsteret i trekkrutene i Fig. 2 (samme kilde).

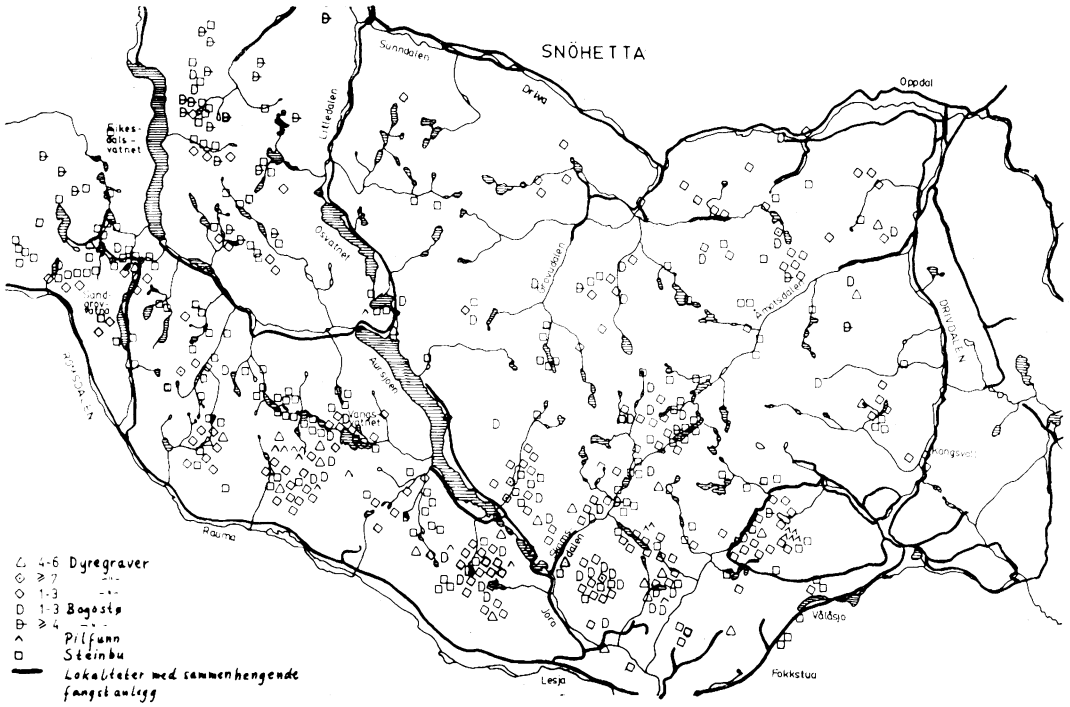


Fig. 1. Utbredelse av dyrefangstanlegg i Snøhettaområdet (fra Mølmen 1978).

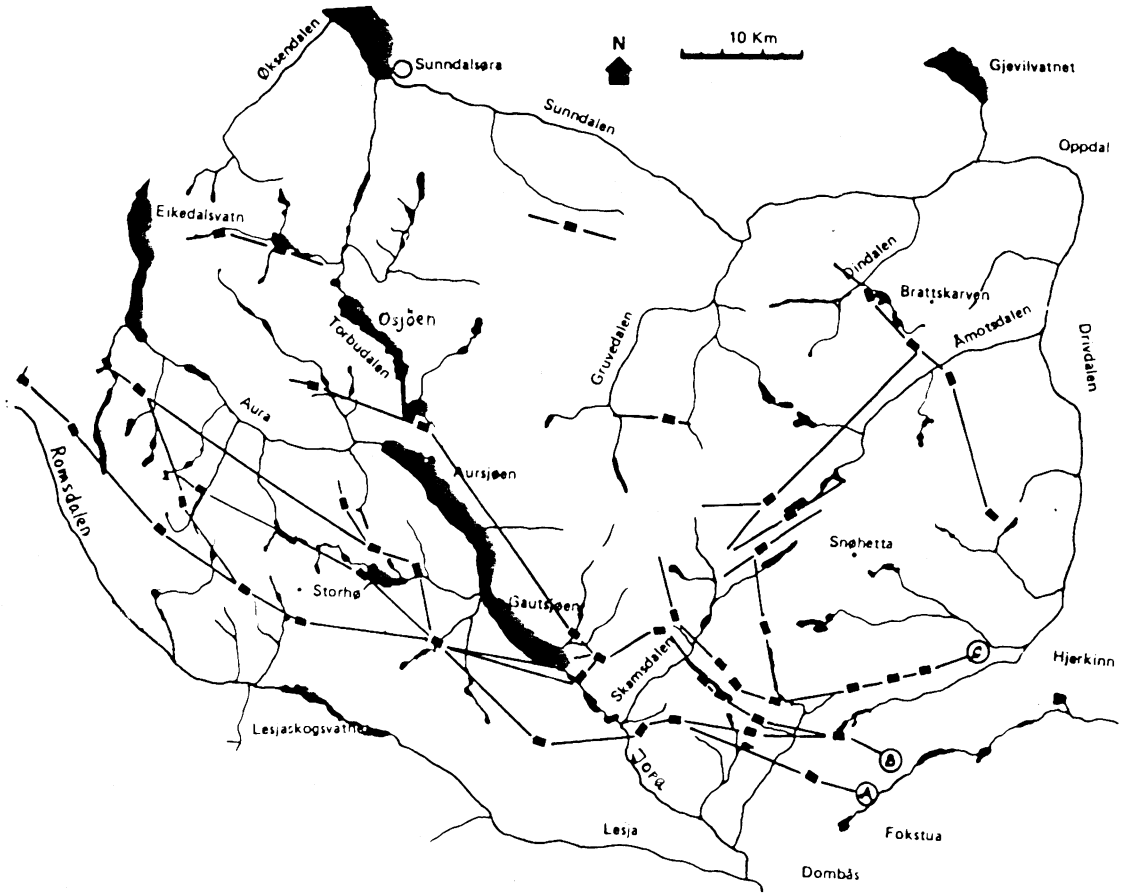


Fig. 2. De førhistoriske trekkruter rekonstruert fra fangstanleggene (fra Mølmen 1978).

Fra Fokkstua til Vålåsjø/Avsjøen og Hjerkinn og mellom Hjerkinn og Kongsvold deles Dovrefjell nesten på midten av en lågalpin renne. Her har Øystein Mølmen registrert et kontinuerlig nettverk av ca. 700 fangstanlegg slik at hele Dovrefjellet fra øvre Gudbrandsdalen til Drivdalen i nord var skåret i to. Vi kan bare tenke oss hvilke enorme reintrekk som har passert her vår og høst mellom vinterbeiter i Rondane og Østerdalen og kalvingsland i Eikesdal-Sunndalsfjella. Dette fangstanlegget er et av de største og mest imponerende som er registrert i Fennoskandia.

Fra Skamsdalen-Joraelva i Lesja langs det nåværende Aursjøen og Ossjømagasinene til Litledalen i Sunndalen går det også en slik lågalpinrenne. Fangstanleggene går her på tvers av denne rennen. De fleste anleggene ligger i dag under vann etter oppdemmingen av Aursjøen. Fokkstua og Aursjø-fangstanleggene vitner om store regionale reinstrekk. Fangstanleggene i de vestligste fjell og de sentrale områdene rundt Snøhettamassivet var antagelig basert på lokale beitetrekk. Konsentrasjonen av fangstanlegg i den sørvestlige og vestlige del av området (området mellom Aursjømagasinet-Eikesdalen og utover Romsdalsfjellene) vitner om at dette var et av de mest brukte sommerland i gammel tid.

2. Naturinngrep og utvikling i stammen i nyere tid

Etter at riflene kom til Norge ble mange dyregraver liggende brakk. I slutten av forrige århundre var riflene blitt effektive jaktvåpen, og mye tyder på at dette var en av grunnene til nedgangen i villreinstammen i Sør-Norge rundt århundreskiftet. I perioden 1920-25 var det nesten tomt for rein i det området som i dag kalles Snøhetta. Lokale rapporter tyder på et par hundre vinterdyr.

Dovrebanen

Med en slik liten stamme opphørte naturlig nok store regionale trekk. I denne perioden (1921) ble Dovrebanen fullført over fjellet. Denne løper parallelt med fangstanleggene over Fokkstua-Hjerkinn. Lågt jakttrykk i 30-åra og under krigen tillot villreinstammen å øke kraftig fram til slutten av 40-åra. Det er antatt at det var ca. 6000 vinterdyr vest for jernbanen i 1947. Disse dyra trakk ikke østover langs de tusenår gamle trekkveiene til vinterland i Rondane nå men ble stående vest for jernbanen hele vinteren utover i 50-åra og stammen økte størrelsen til bortimot 15000 dyr i slutten av 50-åra. Dødeligheten økte, beitene ble fullstendig

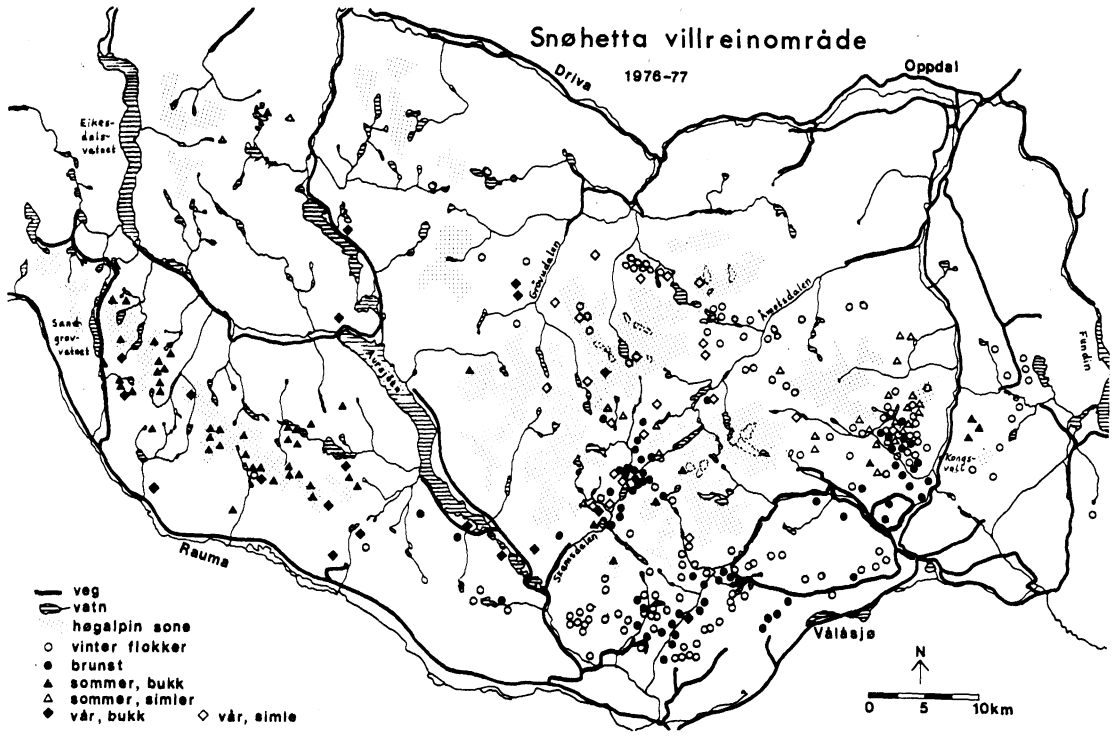


Fig. 3. Utbredelsen av villreinflokker i Snøhetta 1976-78 (fra Skogland 1979).

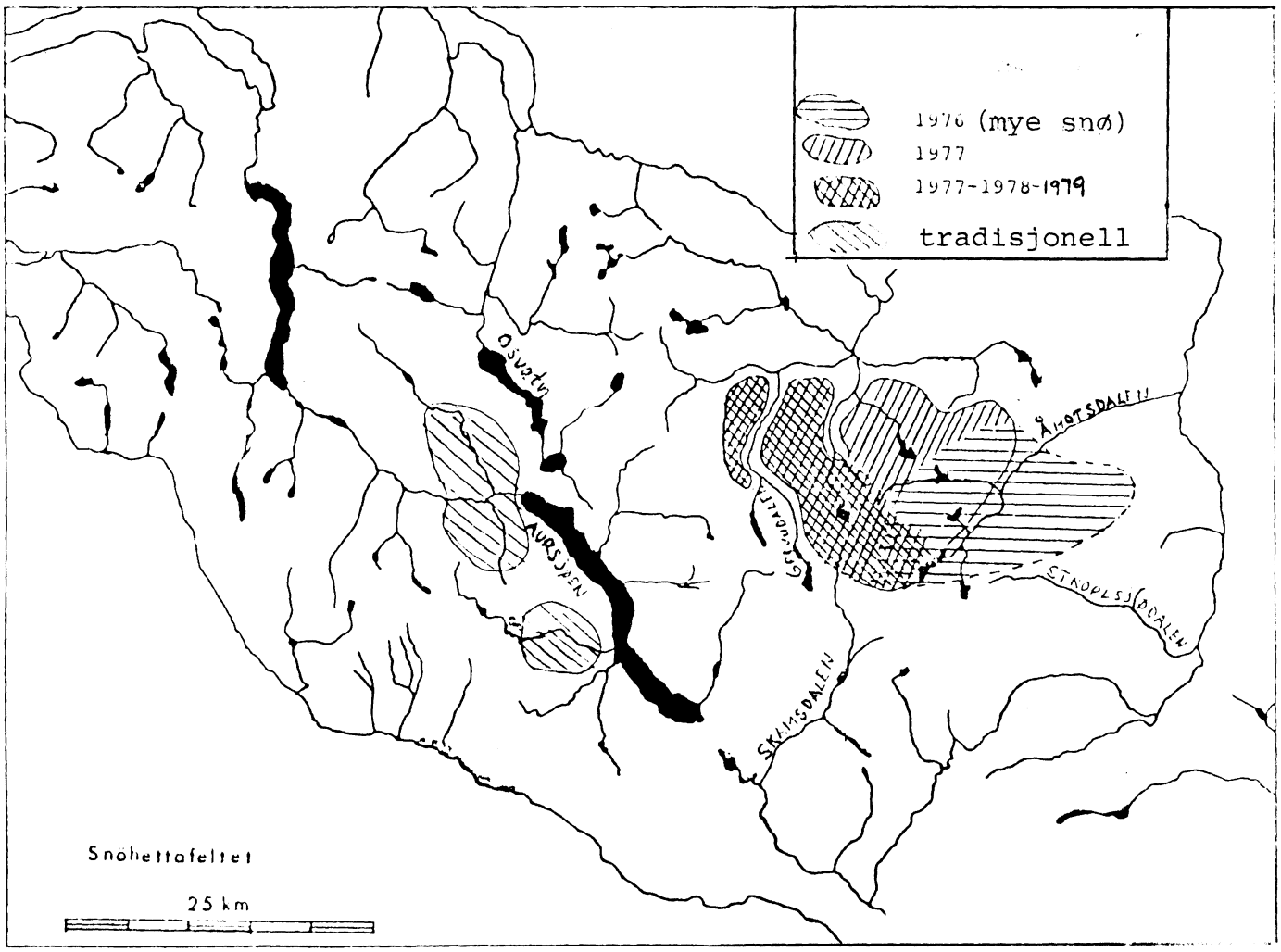


Fig. 4. Kalvingsområdene i Snøhetta før og etter Aursjø-Osvatnet-utbyggingen.

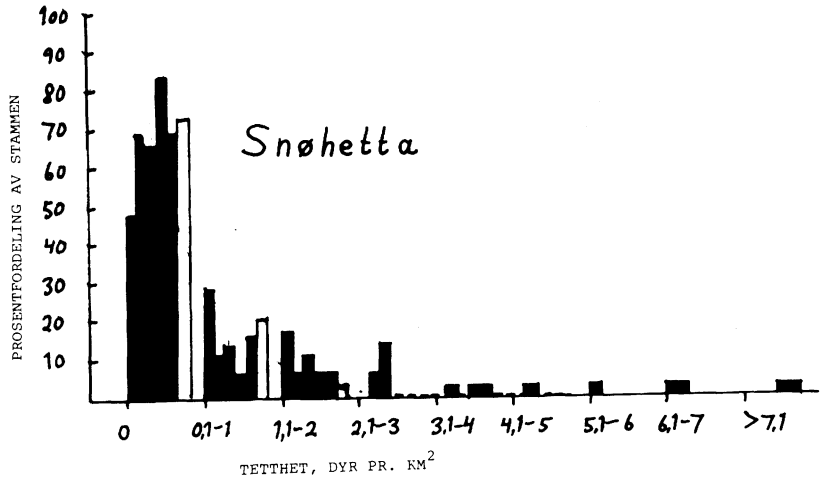
nedslitt av tråkkskader og overbeiting, men over jernbanen trakk ikke dyra før i 1956 (da det var en antatt stamme på ca. 15000 dyr), da en del dyr krysset jernbanen ved Grønbakken og til vinterbeiter i Knutshø. Dette var i en vinter med ca. 140% av normal snøakkumulering på vest og da var naturlig nok de allerede nedslitte beitene enda mindre tilgjengelige.

Neddemminger i kalvingsområdet

I perioden 1946-1953 ble de store dammene i vestenden av Aursjøen og nordenden av Osvatnet bygd. En kraftlinje fra Sunndalsøra til Lesja langs Osvatnet-Aursjøenmagasinene ble ferdig i 1962. Dette året var det siste da en stor simleflokk, ca. 2000 av en vinterstamme på ca. 9000, vintret vest for Aursjøen ved Vangsvatnet. Etter at strømmen ble satt på kraftlinja har det ikke vært simleflokker som har vintret eller kalvet vest for magasinområdene. De eldste bygdefolk i Eikesdalen beretter om kalvingsland i Torbudalen i begynnelsen av dette århundret. Kalving skal også ha forekommet nordvest for Grøttavatnet i den helt vestlige del av det førhistoriske utbredelsesområdet (Mølmen 1978). Etter at stammen ble redusert ved jakt for å hindre ytterligere nedbeiting har ikke de tradisjonelle kalvingsområdene i vest (figur 4) vært i bruk. Fram til 1968 gikk det stadig tilbake med antallet rein i områdene vest for Aursjøbassenget. Fra 1969-1976 var området fredet mot jakt. I denne perioden økte gradvis en bukkestamme i området. I perioden 1975 og utover da jeg begynte systematiske registreringer var det fra 150 til 170 bukk på sommerbeite fra Merrabotn vestover til utbyggingsområdet i Sandgrovbotn (Mardøla). Denne utbygging startet i 1974. Det framgår av kartet (fig. 2) at det var tett med bukk rundt de store høene i dette området, fra Vangshø i øst fram til Sandgroveggen mot utbyggingsområdet i vest. På varme sommerdager kunne man lett se bukkene på snøfonnene på de øverste toppene her. Over anleggsveien og lenger vestover der det også er forholdsvis tett med dyregraver var det bare sporadisk at bukkene trakk.

3. Reinens nåtide bruksmønster

Bukken i vestområdet trekker østover til simleflokkene i Snøhetta i brunsttiden (fig. 5). Etter brunsttiden og utover vinteren trekker



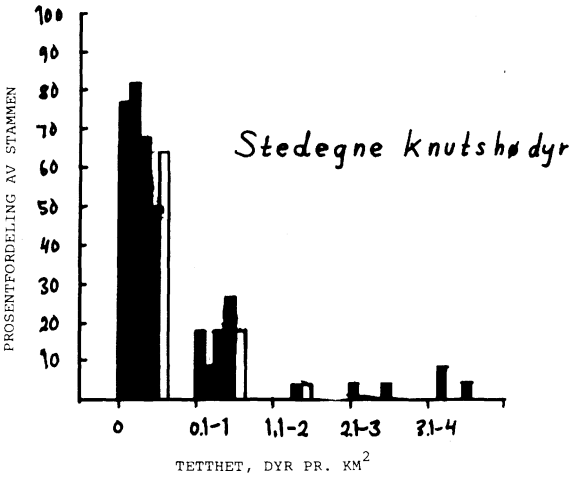


Fig. 5 a-b. Frekvensfordeling av dyr pr. km^2 basert på utbredelse av flokker på seinvinteren (feb.-april) 1975-79. Kilde: lokale flytellingsresultat. Sorte stolper observert frekvens. Åpne stolper forventet teoretisk Poisson. Observert mot forventet verdi ved Chi-kvadrat test gir ingen signifikant forskjell (P=95%).

de smått om senn tilbake til vestområdet oftest i Horrungene-Seterfjellet og nedover langs myrene mot gamle Gautsjøen om våren og nedover i liene mot Lesja og Lesjaskogsbygden.

I perioden 1975 til i dag da dette forholdet har vært systematisk undersøkt har reinen kalvet på nedslitte vinterbeiter i området Åmotsdalen-Gruvedalen (fig. 4).

Utbredelsen av rein gjennom året pulserer i takt med endringer i beitetilgang og insektplager eller annen forstyrrelse. Endringer i utbredelsen skjer ved oppdeling av store flokker i mindre grupper. På seinvinteren er reinen på grunn av beitesituasjonen mest spredt og oppdelt i flest smågrupper. På denne årstid okkuperer derfor reinen også det største bruksområdet. Fig. 5a viser fordelingen av reinstammen i tetthet. Materialet er basert på totaltellinger i fem påfølgende år (1975-1979 utført av den lokale forvaltning). Det framgår av figuren at ca. 70% av totalarealet er tomt for rein på den av året da det kniper mest med mat. Midlere tetthet av rein totalt sett er 0,6/km^2, mens det området som vi kan anta at den finner mat i, ca. 30% av totalarealet, har en tetthet på 1,04 dyr/km^2. Fordelingfunksjonen er ikke statistisk forskjellig fra den teoretiske Poisson som viser at konsentrasjonen av dyreflokker ikke er tilfeldig men høyst forutsigbar og klumpet (se også tab. 1 de tre siste kolonnene for samme år). Av fig. 3 framgår det at konsentrasjonen av simleflokker sommerstid er enda mer utpreget, i vesentlig grad på Leirsjøtelet og i Stroplsjødalen mens bukkene er i vestområdet og i Knutshø. Alle de dyr (ca. 1/3 av totalstammen) som går på vinterbeite i Knutshøterrenget trekker tilbake vestover til Snøhetta og kalver der.

4. Faktorer som bestemmer reinens utbredelse og levedyktighet

I første avsnitt ble det nevnt betydningen av klima for reinens regionale trekk. Topografi er en av de viktigste klimamodifiserende faktorer i vårt land. Om vinteren trekker reinen til de snøfattigste terreng og om sommeren til nedbørrike terreng der tilgang på smeltevann gir lang groe vekstsesong. Samtidig er topografi viktig som

en temperaturmodifiserende faktor. Ved økende høyde synker gjennomsnittstemperaturen og derav planteveksten totalt sett fordi denne er temperaturavhengig. Villreinen har gjennom sin utviklingshistorie tilpasset seg høyfjellsbiotopen. Nøkkelen til dens suksess i høyfjellet er mobilitet. Mobilitet var nødvendig for å dekke dens livsbetingelser som den fant i forskjellige geografiske avsnitt av høyfjellet.

Nedenfor er skjematisk vist faktorene som påvirker dyras levedyktighet og formeringsevne.

Klima Topografi Bestandsstørrelse Biotoppreferanse Plantepreferanse	Regionale og sesongmessige trekk	biotopvalg plantevalg	Mengde og kvalitet av tilgjengelig mat	dyras levedyktighet og formeringsevne

Preferanser defineres her som hva reinen til enhver tid benytter av terreng og planter under optimale levevilkår, mens valg er hva den under rådende forhold kan skaffe seg.

Kjenner man rekkefølgen og de innbyrdes forhold mellom disse faktorene kan man forutsi effekten på dyras levedyktighet og formeringsevne (demografi). Griper man inn i det ovenskisserte faktormønster må man forvente påvirkninger på dyras demografi.

Jeg skal i det følgende framheve hva vi vet om faktormønsteret og dets betydning for reinen.

Klima og topografi

Det er dokumentert gjennom studier av snø og reinens vinterbeitestrategi et klart forhold mellom snøens vannholdighet og hardhet (islag) og reinens toleranse for graving for å nå ned til beitet (Skogland 1978). Reinen viser en klar evne til å velge områder med minst snø i forhold til snøakkumuleringsgradienten, og den velger da sesongbiotoper der den lettest kan grave seg ned til beitet. Det er de topografiske forhold som er betydningsfulle her,

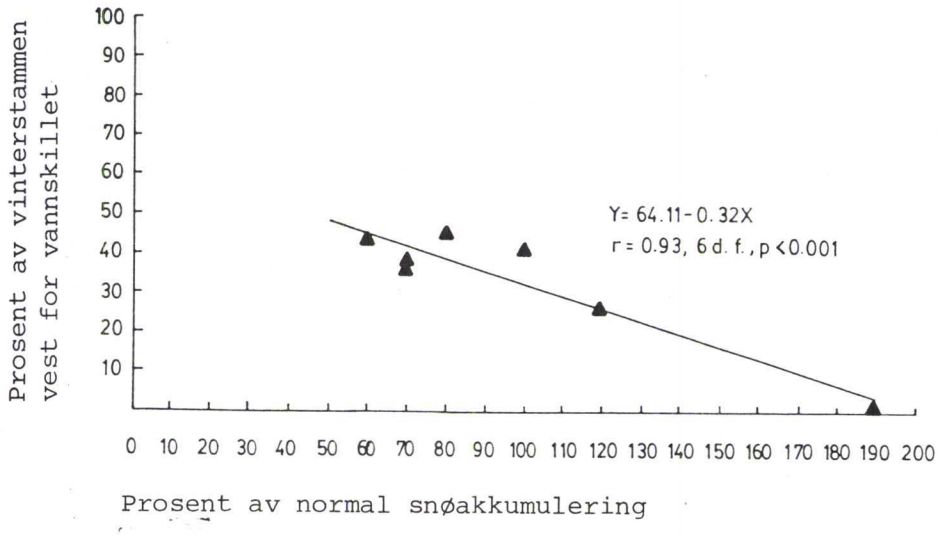


Fig. 6. Forholdet mellom snøakkumulering vest for vannskillet (Snøhetta) og prosent utbredelse av stammen vest for skillet (fra Skogland 1979).

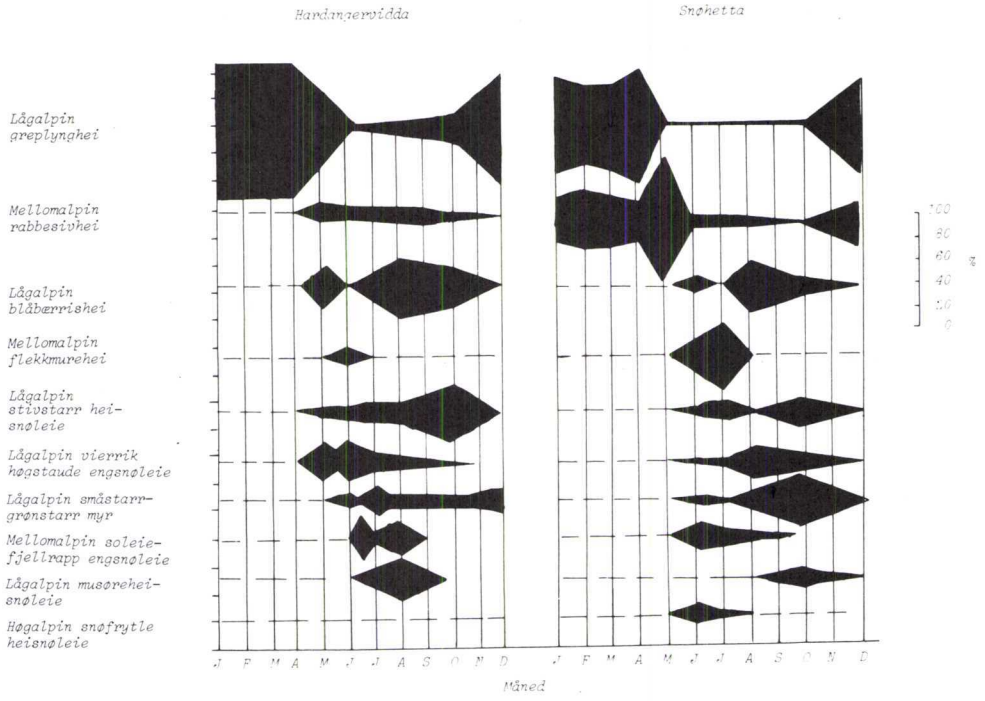


Fig. 7. Oversikt over månedlig endring i bruk av biotoptyper (her definert som plantesosiologiske enheter, jfr. Nordhagen's 1943 system) hos villrein på Hardangervidda og Snøhetta.

fordi dette påvirker opphoping av snø på flater og i daler og avblåsning av ryggene i et kupert lende når landskapet fylles av snø (Skogland 1974, 1978, 1979). Topografi avgjør nedbørskillet. Framherskende snøfall kan komme inn over landet fra ulike retninger de enkelte år. Reinen krysser nedbørskillene til "snøskyggeterreng" i forhold til de inkomne snøfallsmønstre (se fig. 6).

Bestandsstørrelse

Fig. 5a viste den klumpete fordeling av reinen i terrenget selv under den mest ugunstige sesong som var seinvinteren. Man skulle anta at en økning i stammen ville "automatisk" føre til at en større andel av "nulltetthetsområdene" tas i bruk. Sammenligner vi med tilsvarende materiale fra Knutshø som har en livskraftig stamme i vekst på gode vinterbeiter ser vi at de også har ca. 70% nulltetthetsområder, men at tetthetsøkningen i Snøhetta ser ut til å skje på allerede belastede arealer, mens nulltetthetsområdene forblir de samme. Nulltetthetsområdene i Snøhetta vil si vestområdene. Disse områdene er typiske sommerbeiteområder fra naturens side og klimatisk sett dårligere vinterbeiteområder de fleste år enn områdene øst for vannskillet, noe som gjenspeiles i lavheiprosenten. Det naturlige ville være å trekke østover, men da må reinen passere noe som den har oppfattet som en barriere, nemlig jernbanen, E6, telefonlinje, gjerde og menneskelig ferdsel.

Biotop og plantepreferanser

Det er dokumentert at reinen søker den grønne planteproduksjonen i tidlig vekstfase gjennom sommersesongen (Skogland 1975, 1980). Dette finner den i størst omfang vest for vannskillet. Produksjonen er størst i lågalpine høgstaudeenger og på mellomalpine snøleieenger (Wielgolaski 1975) og det er et klart forhold mellom produksjon og reinens biotopvalg (Skogland 1980). Om vinteren velger reinen lav (Gaare og Skogland 1975). Den er fysiologisk tilpasset til utnyttelse av lav som hoveddiett i forhold til f.eks. sau (Presthegge 1954). Prosent dekning av lav øker med snøskyggeeffekten (Lyftingsmo 1974). Reinens kalving pågår normalt i nær tilknytning til sommerbeitet. Simlene er svært kritiske til valg av kalvingsbiotop. Optimale kalvingsbiotoper har en viss snøskyggeeffekt i lågalpin sone hvor dyra kan dra knopper av dvergbjørk som spirer først av fjellplantene i lågalpin sone (Skogland 1972, 1974) (se også tab. 2). Disse områdene bør ligge i tilknytning til et mellom-

Tabell 1. Volum av reinlav i typiske vinterbeitefelt (greplyngheier av dvergbjørk krekling typen).

	Orkelsjøhø [1]			Knutshø [2]			Snøhetta		
	N	$\bar{X}$	±	N	$\bar{X}$	±	N	$\bar{X}$	±
Tykkelse av lavmatte (dm)	35	0,46	0,24	30	0,37	0,14	40	0,05	0,05
Dekningsgrad av lav (%)	35	71,5	2,2	30	62,9	3,9	40	16,9	1,7
Volum		32,9			23,3			0,85	

N = antall beskrevne ruter (33x100 cm størrelse)

$\bar{X}$ = middelverdien

± = 95% sikkerhetsmargin på middelverdiene

1) bruksområde for stedegne Knutshødyr

2) bruksområde for Snøhettarein på vinterbeite i Knutshø

Tabell 2. Utbredelse av tilgjengelige plantesamfunn i % i kalvingstiden. For vegetasjonsdata se kildene i fotnote.

	Snøhetta [1] bruksområde	Snøhettas gamle kalvingsland [2]	Knutshø [3]
Lågalpine lavrike heier av dvergbjørk krekling typen	27.4	70.5	39
Mellomalpine lavfattige grasheier av rabbesivtypen	10.9	-	-
Mellomalpine grasheier av ruklevier flekk-mure typen	9.9	-	24
	48.2	70.5	63

1) Fra Skogland og Mølmen (1980 i trykk)
2) Fra Mogstad (1964) fra Reinsvatnet-Torbudalen
3) Fra Husum (1963) fra Digerkampen-Orkelsjø

og høgalpint sommerbeite slik at avstanden som simler må gå med kalven er kort for å nå fra det tidlige vårbeitet til det gode sommerbeitet.

Ut i fra den biologiske forståelse av reinen og kjennskap til terrenget på Dovrefjell må jeg bare fastslå at det beste sommerbeiteterrenget ligger vest for Aursjødammen utover Romsdalsfjella og i Eikesdalsfjellene og det beste vinterbeitet i Knutshø og i Rondane (øst for Dovrebanen og E6). Kalvingslandet i dag i Snøhetta ligger på typiske seinvinterbeiter i Gruvedalsfjellene og har ikke god tilgang på tidlig lågalpint vårbeite, dertil er terrenget for brattlendt og tørt. Det beste seinsommer og høstbeite ligger der simleflokkene i dag ferdes i stort antall hele året rundt, nemlig områdene Skamsdalen-Åmotsdalen-Stroplsjødalen-skytefeltet-Vålåsjø-Grøndalen. En del gode vår og høstbeiter er også neddemt og ligger i tilknytning til Aursjø- og Ossjømagasinene.

Hvorfor bruker ikke reinen de optimale sesongbiotopene i Snøhetta?

Det er helt klart at adkomsten til optimale vinterbeiter langs tradisjonelle trekkruter er avskåret på grunn av tekniske inngrep på Dovrefjell. Det samme gjelder adkomsten til de optimale sommerbeiter og det gamle kalvingslandet. Gjennom sammenlignende studier har jeg påvist at det ikke er noen statistisk målbar forskjell i biotopvalg hos Hardangerviddarein i forhold til Snøhettarein selv om de har ulik tilgang på vinter- og sommerbeiter (Skogland 1980, 1979, Skogland og Mølmen 1980 i trykk). (Biotopvalg er definert som valg av plantesosiologiske vegetasjonstyper, se Fig. 7).
Av figur 7 framgår at den vesentligste forskjell mellom Hardangervidda og Snøhetta i biotopvalg er i forbindelse med kalving der Snøhettareinen står høgre på tørre rabbesivheier.

Tabell 2 viser en oversikt over mengden med prosent tilgjengelige arealer med godt kalvingsland der reinen kalver i Snøhetta i dag, de gamle kalvingsstedene og i Knutshøområdet. Det fremgår her, selv om datagrunnlaget er spinkelt, at det er en vesentlig lågre tilgang på de viktige lågalpine dvergbjørk-krekling heier i Snøhetta. Om dette er årsaken til den låge kalveoverlevelse er det for tidlig å si noe konkret om.

Tabell 3. Kalvingsuksess og overlevelseshyppighet

Område	År	N	Drektighets % før kalving	N	Levende kalv pr.100 simle ≥2 år	Overlevelses-prosent
Snøhetta	1976	139	62 ± 8	660*	43 ± 3.8	*70 ± 27
	1977	365	60 ± 5	2506	39 ± 1.9	65 ± 6.5
	1978	463	59 ± 6	660	34 ± 3.6	58 ± 8.2
	1979	362	66 ± 4.2	563	39 ± 4.8	58 ± 17.9
Snøhettadyr på vinter-beite i						
Knutshø	1978	242	77 ± 5.4			
	1979	386	78 ± 4.2	439	67 ± 4.6	87 ± 17.9
Stedegne						
Knutshødyr	1978	411	81 ± 3.9	393	76 ± 4.3	94 ± 11.9
	1979	349	78 ± 4.4	121	75 ± 7.9	96 ± 12.4

*Sammenblanding av Snøhettadyr og dyr fra vinterbeite i Knutshø.

Alle tall er oppgitt med ± 95% sikkerhetsgrenser på middelverdien beregnet ut fra binomial prøvetaking. N = antall dyr i prøvetakingen. Sikkerhetsgrenser på overlevelsesprosent beregnet fra Rickers metode (Ricker 1975).

Bukk og simle reagerer forskjellig på endringer i miljø. Simlene oppfostrer kalvene, de viser større sosialt ansvar ut fra deres biologiske rolle, de er skyere og reagerer med flukt lettere på hva de oppfatter som fremmedelementer i livsmiljøet og de opptrer med større grad av flokksamhørighet i fostringsgrupper. Bukkene er mer uavhengige, opptrer i mindre grupper i klare ranghierarki. For dem er også den viktigste biologiske rolle å føre sitt arveanlegg videre. Dette oppnår de best ved å vise styrke og dominans overfor sine rivaler. For å nå brunstige simler passerer de gjerne anlegg simler oppfatter som klare barrierer.

Ut fra deres biologiske rolle som oppfostrer er derfor simlene klart mer sårbare for miljøendringer enn bukkene. Snøhettasimlene som tilbringer vinter, kalvingstid og sommeren i et overlappende terreng, hvor reinen normalt ville ha hatt disse terreng geografisk adskilt har i dag den lågeste produksjonsevnen som vi har klart å påvise i villreinområder på fastlandet. Det er bare den høgarktiske Svalbardreinen som har lågere produksjonsevne. Dette skyldes vesentlig knappheten på tilstrekkelig arealer med vinterbeite og tidlig vårbeite (Tabell 1). Den delen av Snøhettasimlene som vintrer i Knutshø har en høgere drektighet og større kalvetilvekst (Tabell 3). Disse trekker over Dovrebanen og E6 ca. 1 mnd. før kalving og kalver nær Snøhettasimlene og oppviser bedre tilvekst enn disse. Vi må bare derfor fastslå at det er drastiske inngrep i det regionale og sesongmessige trekkmønster som tidligere ble nevnt som nøkkelen til reinens suksess som har skapt denne stedegne lågproduktive villreinstammen i Snøhetta. Vi antar at simletrekket til vinterbeite i Knutshø over jernbanelinjen og E6 som foretas av ca. 300 dyr hvert år opprettholdes ved tradisjonsl æring. Dyra har problemer med kryssing av vei/jernbane p.g.a. ferdselen. Det er vanskelig å forutsi det framtidige mønster. Både værforhold, beitesituasjon, tilvenning og menneskelig ferdsel vil være avgjørende.

Konklusjon

Bygging av Dovrebanen over Dovrefjell i 1920-åra da villreinstammen var svært liten, og økende stamme vest for denne banen i 40- og 50-åra skapte brudd i det tradisjonelle sesongtrekk østover til Rondane til vinterbeiter. Dette førte til en overbeitingssituasjon på vinterbeitefelt vest for linjen. Vassdragsutbygging i vest i Aursjø-Torbudalen som ble fullført i midten av 60-åra da stammen ble hardt beskattet og redusert i størrelse, skapte brudd i tradisjonell bruk av nedslagsfeltet som kalvingsland og nedsatt bruk av vestenforliggende sommerland. På grunn av ulikheter i sosiale mekanismer mellom bukk og simle, var det bukk som fortsatte å krysse vestover til sommerbeite i jaktfredningsperioden i begynnelsen av 70-åra vest for utbyggingsområdet. Det er antatt at miljøendring spesielt med hensyn til menneskelig trafikk/ferdsel var stor nok til at kalvende simler som er spesielt vare i den tiden, holdt seg borte fra områdene og at tradisjonell simlebruk av områdene siden ble skutt ut. Det er lite trolig at området i dag har de kvaliteter som kalvende simler stiller til terrenget med hensyn til ro, selv om områdene beitemessig er atraktivt.

En utbygging i Mardøla-Grytten i midten av 70-åra da stammen var svært liten hadde ikke store umiddelbare negative effekter fordi dyras bruk av dette området allerede var sterkt begrenset av de tidligere utbygginger i Aursjøen-Torbudalen. Kombinasjonen av brudd i østlig trekk til vinterbeiter på grunn av jernbaneutbyggingen og siden E6 og vassdragsutbygging i vest har medført overlappende sesongbruk av de mellomliggende arealer hvor beiteslitasjen har vært svært stor på grunn av sammenpakning av en stor stamme i begynnelsen av 60-åra. Effekten på villreinstammens produksjonsevne har vært svært stor og stedegne Snøhettadyr er i dag de lågest produktive av våre norske villreinstammer. På det nåværende tidspunkt kan vi bare si at det er kombinasjonen av disse påvirkninger som er årsaken. Påvirkningen synes å ligge mest på menneskelig nærvær på grunn av lettere adkomst til terrengene enn på naturinngrepene i seg selv slik at dyra skyr menneskelig nærvær i ulike former i terrenget. Naturinngrep, selv om de fører til at en del beitearealer neddemmes eller nedbygges ved installasjoner, veier etc. får derfor

en buffersone av nedsatt bruk av rein som en bieffekt av naturinngrepet på grunn av den miljømessige endring som menneskelig trafikk/tilstedeværelse/ferdsel medfører. Størrelsen på slike buffersoner vet vi i dag ikke nok om, men terrengets beskaffenhet, klimagradienten og høydevariasjoner samt hvilken sesong dyra normalt ville brukt området og dyras kjønn er av betydning. De trekk som foregår ut av det komprimerte "kjerneområde" definert som Snøhettaområdet, både østover og vestover henger i en tynn tråd og avhenger bl.a. sterkt av framtidig endring i trafikken i disse områdene og dets buffersoner.

Litteraturreferanser

Gaare, E. og Skogland, T. 1975: Wild reindeer range use and food habits at Hardangervidda. I. Wielgolaski, F.E. (ed.) Fenno-scandian tundra ecosystems. Springer Verlag, Berlin ss.195-205.

Haugen, O.I. 1952: Norske fjellbeite. Bind I.

Husum, H. 1963: Norske fjellbeite Bind 11. Det Kgl. selskap for Norges Vel.

Lyftingsmo, E. 1974: Norskje Fjellbeiter. Oversyn over granska reinbeite i Oppland, Hedmark, Sør- og Nord-Trøndelag. Det Kgl. Selskap for Norges Vel.

Mogstad, L. 1964: Norske Fjellbeite Bind 10. Det Kgl. Selskap for Norges Vel.

Mølmen, E. 1978: Villreinen i Snøhetta-feltet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk - Viltforskningen 497 s.

Nordhagen, R. 1943: Sikkilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. Bergens Museums Skrifter nr. 22.

Ricker, W.E. 1975: Computation and interprelation of biological statistics of fish populations. Bull. Res. Board Can. no. 191, 1-382.

Presthegge, K. 1954: Experiments with lichen for ruminants and swine - Institutt for husdyrernæring NLH. Rapport nr. 76, 87 s.

Skogland, T. 1973: Veigdalsutbyggingen og villreinens biotopvalg. Medd. Høyfjellsøkologiske Forskn. Stasjon Finse.

Skogland, T. 1974: Villreinens habitatatferd. Økologiske og sosiale faktorer. Dir. for vilt og ferskvannsfisk 133 s.

Skogland, T. 1975: Wild reindeer range use and selectivity in South Norway. Proc. First Int. reindeer/caribou Symp. Biol. Papers Univ. of Alaska Special Publ. no. 1, ss. 342-354.

Skogland, T. 1978: Characteristics of the snow cover and its relationship to wild mountain reindeer (Rangifer tarandus tarandus L.) feeding strategies. Arctic & Alpine Research, 10: 569-580.

Skogland, T. 1979: Utbredelse, bestandsutvikling, produksjon og biotopvalg hos villrein i Snøhettaområdet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskningen 64 s.

Skogland, T. 1980: Comparative summer feeding strategies of arctic and alpine Rangifer. J. Animal Ecol.: 49, 81-98.

Skogland, T. og Mølmen, Ø. 1980: Prehistoric and present habitat distribution of reindeer at Dovrefjell. Proceedings 2nd. Int. Reindeer/Caribou Symp. Røros 1979 (i trykk).

Wielgolaski, F.E. 1975: Primary productivity of alpine meadow communities. I Wielgolaski, F.E. (ed.). Fennoscandian tundra ecosystems. Ecological studies 16 Springer Verlag, Berlin, ss. 121-128.

VIRKNINGER FOR TAMREINDRIFTEN VED TAP AV BEITEAREAL VED KRAFTUTBYGGINGER

Loyd Villmo.

Foredraget holdt av Erling Lyftingsmo (bilde).

Ved inngrep i beiteområdene, slik som ved neddemming av land, blir det av regulantene ofte argumentert med at dette kan ikke bety noe for reindriften ettersom det er så store arealer tilbake. Det kan derfor være grunn til å diskutere dette litt nærmere.

Reinen er som beitedyr forholdsvis arealkrevende. Under barmarkstiden vil den helst bevege seg over store arealer. Reinen er svært selektiv i sitt beiteopptak. Den velger bare det beste, og det beste hos de grønne plantene er unge, ferske blad og spirer. Det blir sagt at reinen er kresen i valg av beiteplanter. Dette gjelder også i valg av beiteland. Beiteområdene er oftest slik at det mest produktive beite utgjør meget små arealer, spredt utover et større område. Dette gjelder kanskje særlig i Nord-Norge. Det fører igjen til at reinen blir tvunget til å streife over store arealer under beitingen.

I vår tid er presset på utmarksområdene meget store. Vassdragsreguleringene er bare en inngrepstype. Ved siden av dette kan det være utbygging av vegnettet, turist- og fritidsanlegg, industri- og gruveanlegg, kraftlinjer, militære anlegg m.m. Selv om hvert enkelt inngrep kanskje ikke betyr så mye, vil summen av alle inngrep kunne få katastrofale følger for reindriften. Dette gjør seg særlig gjeldende dersom beitene er optimalt utnyttet, og dersom den beitetype som går tapt er minimumsfaktor i beiteområdet, slik som lavarealer, tidlig vårbeite og kalvingsland.

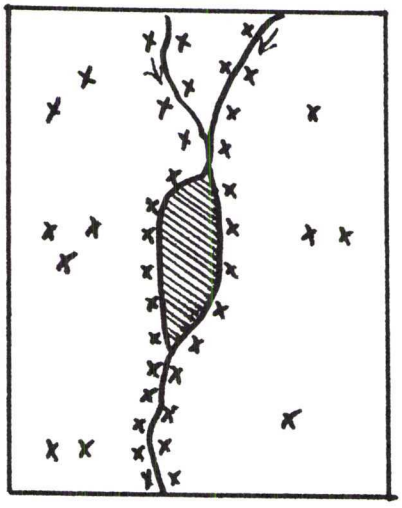
Ved vassdragsreguleringene kan konsekvensene for reindriften bli ulikeartede. Ved siden av at beitearealer går tapt, kan det få innflytelse på hele driftsforløpet i distriktet. Da dette emnet er alt for omfattende i et kort innlegg, skal jeg bare holde meg til beitetapet.

Det er enkelte områder som er særlig verdifulle for reinen. Vi snakker om trivselsland for reinen. Dette er områder der beitedyrene trives og samler seg og beiter i ro. Det sier seg selv at dette er verdifullt, både for beitedyra og fra et arbeidsmessig synspunkt. I et beitedistrikt utgjør slikt trivselsland større og mindre områder. Vi kan ikke tvinge beitedyra til å holde seg innenfor et område der de ikke vil oppholde seg. Vi kan si at et trivselsland er et område der beitedyra får flest mulig av sine krav til miljø tilfredsstilt.

Det er oftest langs vassdragene at vi finner de mest produktive beitearealer. Her får vi også den mest intensive beiting.

Det er lavbeitet som er hovednæringen for reinen om vinteren. Lavet er en ensidig energikilde med negativ proteinverdi. Om våren har reinen derfor stort behov for proteinrik næring. Det gjelder særlig kalvesimlene. Det er langs vassdrag og på lågereliggende myrer at det blir tidligst snøbart. Det er her de første grønne planter spirer fram. Her graver også reinen etter proteinrike røtter og utløpere av ulike myrplanter.

Dersom slike arealer blir neddemt ved en vassdragsregulering, kan selv små tapte arealer få store konsekvenser for reindriften. Det er da liten nytte i store områder som kanskje for en stor del består av uproduktive arealer. Vi skal vise dette ved en skisse.



Skissen gir et forenklet bilde av reinens beiteintensitet i et område. Kryssene markerer antatt beiteintensitet. Langs vassdraget finner vi det mest produktive beite og også den største beiteintensitet. I fjellsidene finner vi de fleste steder at det produktive beitet er mosaikkformig spredt på småarealer. Et stort totalareal gir derfor ikke noe sikkert uttrykk for beitekapasiteten.

Som eksempel skal jeg nå orientere om et enkelt vassdragsreguleringsprosjekt, nemlig Åbjørareguleringen på Sør-Helgeland. I tilknytning til skissen vi viste, skal vi vise noen lysbilder fra traktene ved Åbjøravassdraget. Disse bildene samsvarer bra med skissen. Vi ser svært mye nakent berg med spredte grønne flekker som en mosaikk. Vi ser at det er særlig langs vassdraget og sidebekkene at det er noe produktivt beite.

Jeg skal konsentrere omtalen av dette kraftverksprosjektet til Øvre Kalvvatn, som er hovedmagasinet til kraftverket, og jeg skal bare holde meg til beitetapet, selv om oppdemmingen stenger flere flytte- og trekkleier for reinen. Reguleringsområdet utgjør et kjerneområde for reindriften i Kappfjell og Bindal reinbeitedistrikter. I det syd-østvendte terrenget blir det forholdsvis tidlig snøbare rabber. Langs vassdraget er det mye produktiv mark med god beitevegetasjon, som blir tidlig snøbar. På rabbene er det bra lavdekning. Området skifter fra ganske gode høyfjellstrøk der reinen kan finne ro for insektene på varme sommerdager, til lune dalfører der reinen kan trekke ned og beite om sommernettene og til andre årstider.

Hele dalføret synes å være et trivselsland for reinen der den har kunnet gå i ro i månedsvis. Dette har samene nyttet seg av i sitt arbeide med reinen. Øvre Kalvvatn har vært noe av en hovedbase for reindriften om sommeren. Her var det lune teltplasser, lett å få tak i brensel og etter hvert godt med matfisk. Det har fra gammelt av vært drevet et skiftebeite i disse distriktene om vinteren. Mens reinen har hatt barmarksbeite her hvert år, har reindriftsgruppen om vinteren skiftet med å holde reinen i disse indre strøk og i Kolbotn reinbeitedistrikt mot kysten.

Vi skal se litt nærmere på de beitearealer som går tapt ved Øvre Kalvvatn. Øvre Kalvvatn lå før reguleringen på 484 meter over havet. Her er mest snaufjell, men i enkelte dalsøkk vokste det noe småbjørk. Nedenfor vatnet var det noe mer bjørkeskog langs elva.

Vegetasjonsforholdene ved Øvre Kalvvatnområdet er beskrevet av Sigmund Sivertsen i Rapport (Botanisk serie 1974-6) fra Det Kgl. Videnskabers Selskap, Muséet, Trondheim. Her uttales blant annet: "Det generelle førsteinntrykket var også et usedvanlig magert landskap, fjellene omkring er i stor utstrekning vegetasjonsfrie unntatt i sprekker og senkninger. Rundt vannene i en viss høyde er det imidlertid sammenhengende vegetasjon grunnet ganske omfattende avleiringer av løsmateriale".

Etter oppdrag fra Vassdragsdirektoratet foretok vi i 1974 registreringer av de beitearealer som ville gå tapt ved bl.a. Øvre Kalvvatn. Disse arealer utgjør 4,2 km^2. Vi utførte feltarbeidet som linjeregistrering. Vi mente at denne metoden var tilstrekkelig nøyaktig for å beregne beiteverdien i forenheter. Det blir ikke tid til å komme i detaljer inn på registrerings- og beregningsmetodene. Disse er stort sett beskrevet i utredningen fra den rettsoppnevnte sakkyndige.

Registreringene viste at det neddemte areal fordelte seg på 94,8% eller 3.982 dekar produktivt beite og 5,2% eller 218 dekar impediment.

Fordelingen på beitetypene var 27,4% fastmark med lav, 1,1% myr med lav, 8,4% bjørk- og vierkratt, 12,6% blåbærlyngmark, 21,1% grasmark, 2,1% urterik mark, 16,8% bra myr, 4,2% dårlig myr og 1,1% snøleier.

Når det gjelder beiteforholdene, ble 57,9% av arealet karakterisert som meget bra og 32,6% som bra. Resten fikk dårligere karakter. Det var altså hele 90% av arealet der beiteforholdene ble karakterisert som meget bra og bra. Fordelingen på beitetypene viser at her var et variert beite og med en meget sjelden høy prosent på de mest verdifulle beitetypene som lavmark, bjørk- og vierkratt, blåbærlyngmark, grasmark, bra myr og snøleier.

Når det gjelder lavmarka, var det god dekning av lavet i det 18,5% av lavmarka ble registrert med tett dekning og 70,4% med middels dekning.

Jeg har tidligere nevnt at arealene langs vassdrag har en høyere produksjon av beiteplanter og en større beiteintensitet enn om vi ser på hele totalarealet i distriktet. Dette gir seg selvsagt utslag i beregningene av beiteverdi i forenheter. Det ble beregnet at det neddemte arealet ved Øvre Kalvvatn hadde et årlig utnyttbart beite for rein på 17.560 forenheter grønnbeite og 12.500 forenheter lavbeite, i alt 30.060 forenheter. Dette tilsvarer for lavbeite 10,4 forenheter pr. dekar produktivt beite, for grønnbeite 6,3 forenheter pr. dekar og i gjennomsnitt 7,6 forenheter pr. dekar. Hva betyr så dette for reindriften i distriktet?

Dette har skjønnsretten ved Åbjøraskjønnet forsøkt å gi et svar på i det den i sin kjennelse uttaler følgende om dette spørsmålet:

> "En måte å kompensere beitetapet på vil være å gi reineierne erstatning på grunnlag av en pris pr. forenhet. De saksøkte reineiere har gjort gjeldende at de framfor erstatning i størst mulig utstrekning ønsker sine tap kompensert ved tiltak som setter dem i stand til å opprettholde sin næring uten innskrenkning.
>
> Det er lavbeitet som er minimumsfaktoren i området. For å illustrere hva dette kan bety, har retten regnet på hvilken reduksjon av reinflokken som må til for å gi resten av flokken de samme beitemuligheter som før neddemmingen. Villmo oppgir at det vil gå tapt ca. 12.500 ffe lavbeite årlig. Hvis reinen har en del annet beite i tillegg, trenger hver rein 1,5 ffe lavbeite daglig. Med et vinterbeite på 60 dager vil dette si at det blir borte vinterbeite for 140 rein. Her er det ikke tatt hensyn til hva tapet av sommerbeite representerer.
>
> Dette er et beitetap som ikke kan kompenseres gjennom mer intensiv utnyttelse av de øvrige beiteområder som står til rådighet for Kappfjellgruppen."

Dette er et eksempel på hvordan vi i et optimalt utnyttet beiteområde kan beregne hvilke konsekvenser det har for reindriften når et verdifullt beiteområde går tapt som følge av neddemming.

VASSDRAGSREGULERINGER OG ENDREDE ISFORHOLD

Syver Roen,
NVE - Vassdragsdirektoratet.

Innledning

De fleste reguleringsinngrep i norske vassdrag skjer i samband med utnyttingen av vasskraft til elektrisitetsproduksjon. Som en følge av disse inngrepene er det særlig forandringene i vintervassføringen og vanntemperaturen som kan føre til de største endringene i isforholdene i vassdragene. Men også andre faktorer ved en vassdragsregulering kan direkte eller indirekte være med på å endre isforholdene.

I det følgende vil de viktigste og mest spesielle endringene i isforholdene bli beskrevet.

Innsjøer

Innsjøer med moderat økning i gjennomstrømmingen om vinteren.
I innsjøer der reguleringer ellers i vassdraget fører til bare mindre økning i gjennomstrømmingen om vinteren, vil endringene i isforholdene være små. Dette gjelder såvel tiden for islegging og isløsning som istykkelse og iskvalitet.

Imidlertid kan en regulering av selve innsjøen føre til visse endringer i isforholdene ved oppvatning og sprekkdannelse i isdekket langs strendene, noe som bl.a. kan føre til vansker for på- og avkjøring der strendene er bratte eller meget ujevne (se fig. 1). På enkelte steder kan sprekkene representere en viss fare for dyr, spesielt for reinsdyr. Således ble det for noen år siden funnet flere døde reinsdyr i en issprekke i forbindelse med nedtapping av en innsjø i Finnmark. Heldigvis ser det imidlertid ut til at reinen er flink til å unngå farlige sprekker. Videre kan

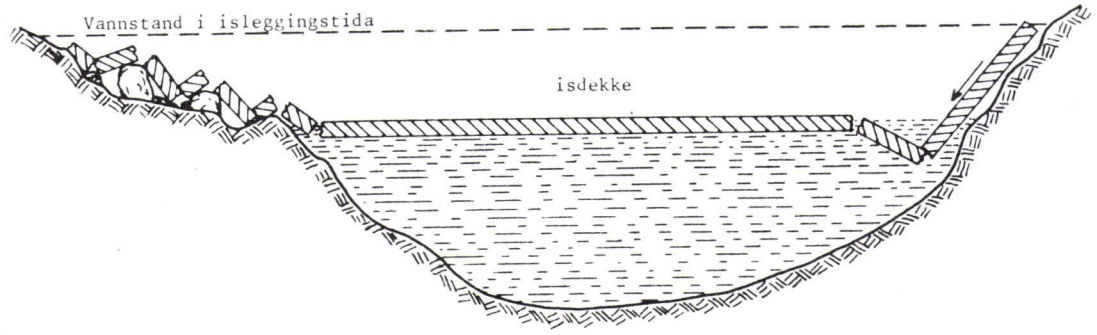


Fig. 1. Isforhold på en innsjø med bratte (høyre) og meget ujevne (venstre) strender etter at sjøen er trappet ned.

en senking av den naturlige vannstanden i en innsjø føre til økte vannhastigheter i sjøen, særlig i smale sund og over grunne terskler. Dette kan så føre til at varmere vann fra dypere lag i sjøen blir tvunget opp til overflaten og kan tære på et eventuelt isdekke.

Innsjøer med betydelig økning i gjennomstrømmingen om vinteren.
La oss først se på økt gjennomstrømming av vann med relativ høy temperatur. Uttrykket "høy temperatur" er her brukt om vanntemperaturer mellom 0,2 og 4,0°C. En økning i gjennomstrømmingen av slikt varmere vann skjer når vann fra et større magasin går mer eller mindre direkte til et annet magasin eller en innsjø gjennom tunneler. Målinger i flere norske innsjøer, som Hovsfjord, Holsfjord, Norefjord og Hjartsjø, har vist at en økt gjennomstrømming av varmere vann på langt nær har påvirket isforholdene på disse innsjøene så sterkt som tidligere antatt, unntatt i områdene ved inn- og utløpsosene. Dette kan forklares på følgende måte: Når den økte mengde av relativt varmt reguleringsvann, som også har større hastighet enn vannet hadde i uregulert tilstand, kommer ut i innsjøen oppstår det en bremse- og omrøringssone som

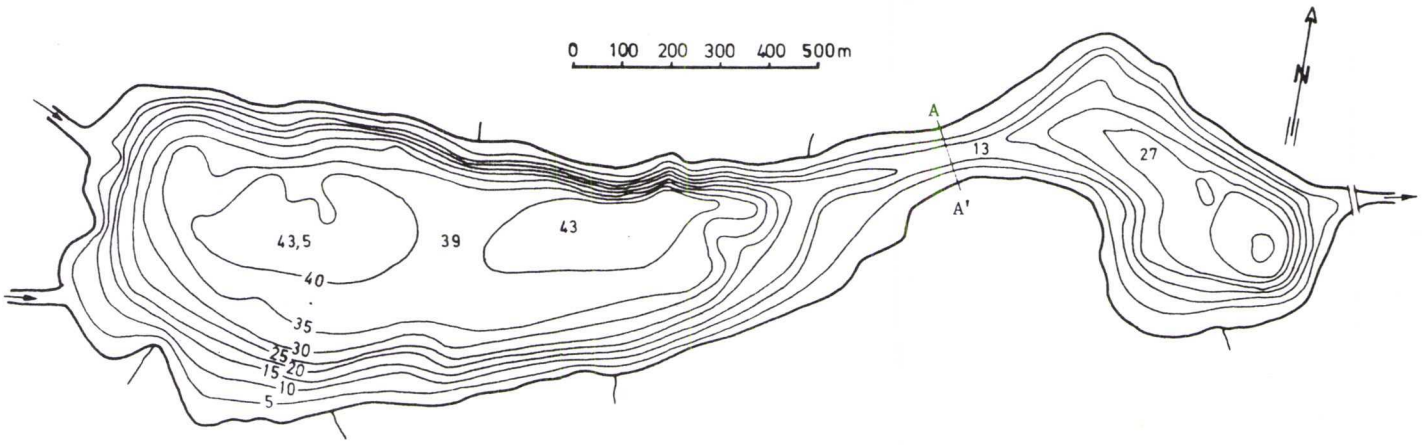


Fig. 2. Hjartsjø. Dybdekart.

vanligvis vil være isfri. Etter hvert blir bevegelsen i innløpsvannet overført til et større vannvolum og når hastigheten er blitt tilstrekkelig liten, vil innløpsvannet søke til det vannlaget der det hører hjemme etter sin temperatur og tetthet. Gjennom resten av sjøen beveger så vannet seg som et mer eller mindre avgrenset strømdrag mellom et kaldere overflatesjikt og et varmere dypvannssjikt. I dype innsjøer med jevne bunnforhold kan derfor store vannmasser, med forholdsvis høy temperatur, strømme gjennom sjøen uten å påvirke isforholdene i noen særlig grad. Dette forholdet er påvist i flere norske innsjøer. Tykkelsen og beliggenheten av et slikt isotermt gjennomstrømmingslag avhenger av mengden av og temperaturen på innløpsvannet og av topografien i innsjøen, særlig innløpsosen. Ved relativ stor vassføring og høy hastighet, vil det øverste kalde laget ikke bli etablert, og gjennomstrømmingen vil virke kraftigere inn på isforholdene og kan i enkelte tilfelle hindre islegging på hele sjøen eller større deler av denne.

På grunn av Coriolis-effekten vil strømmen ha en tendens til å bli konsentrert på høyre side av sjøen og derfor påvirke isen der mer enn på venstre. Undersøkelser i Hjartsjø (se fig. 2), der isen

er målt 6 år før og 14 år etter at reguleringer i vassdraget ovenfor fant sted har vist følgende: Før reguleringen var det ingen systematisk forskjell i istykkelse i tverrprofilet A - A^1 vist på fig. 2. Etter reguleringen var det en merkbar forskjell på istykkelsen på høyre og venstre side. Det midlere maksimum av istykkelse, målt i de 14 åra etter reguleringen, viser 11 cm tynnere is på høyre side enn på venstre. Midlere maksimum istykkelse på venstre side viser imidlertid ingen tydelig forskjell målt før og etter reguleringen.

Undersøkelsene på Hjartsjø viser ingen merkbar endring i tidspunktet for islegging og isløsning.

I grunne innsjøer kan en økt gjennomstrømming føre til at hele vannmassen i sjøen blir blandet med tilløpsvannet. Så lenge dette blandingsvannet har en temperatur over $0^{o}C$, vil neppe et solid og permanent isdekke kunne bli dannet. Dette er tilfelle i Strandefjord i Hallingdal. Før noen regulering fant sted i vassdraget, hadde sjøen et solid og stabilt isdekke, velegnet for trafikk, hver vinter. Dette var også tilfelle etter den første reguleringen, som økte vintervassføringen gjennom sjøen fra maksimum ca. 10 m^3/s til ca. 45 m^3/s. Temperaturen i innløpsvannet var da mellom 0,2 og $0,7^{o}C$ og dybden på sjøen mellom 1 - 1,5 m, med unntak av en noe dypere kulp på ca. 15 m nær utløpsosen. En videre regulering i vassdraget økte tilløpet til ca. 70 m^3/s og temperaturen i innløpsvannet til 1 - $2^{o}C$. Samtidig ble det bygget en dam ved utløpet som hevet vannstanden nesten 2 m. På tross av større dybde førte den økte gjennomstrømmingen av varmere vann til at et stabilt isdekke aldri blir dannet unntatt over det ovennevnte, dypere parti.

Økt gjennomstrømming av kaldt vann. Med uttrykket "kaldt vann" menes i denne sammenheng vann med temperatur mellom 0,2 og $0^{o}C$.

Når innløpsvannet har en temperatur nær $0^{o}C$, vil det ikke synke noe vesentlig ned i sjøen, men legge seg som et kaldt overflatelag oppå det varmere innsjøvannet. Tykkelsen på dette kalde overflatelaget vil avhenge av tilløpsmengde, avstand fra innløpsos og tidspunktet på vinteren.

Et kaldt overflatelag av moderat tykkelse synes ikke å ha noen vesentlig innvirkning på isforholdene. Hvis imidlertid dette kalde overflatelaget blir tilstrekkelig tykt om høsten, før den vanlige isleggingstida, kan dette føre til en så stabil sjiktning at det hindrer en vertikal sirkulasjon forårsaket av vind og strøm og derved føre til en tilsvarende tidlig islegging.

Krøderen er en 38 km lang innsjø i Hallingdalsvassdraget. Sjøen består av et hovedbasseng (130 m dypt) og flere mindre basseng. I 1965 ble gjennomstrømmingen økt fra ca. 100 m^3/s til ca. 140 m^3/s og nesten samtidig ble vannstanden i sjøen hevet ca. 1,5 m ved en dam i utløpet. Vannstandshevingen førte til at innløpsosen og dermed blande- og bremsesonen ble flyttet fra et dypt parti i sjøen til et meget grunnere parti oppe i det tidligere elveløpet. Dette førte til at et kaldt, langsomtflytende overflatelag ble etablert allerede før vannet nådde de dypere områdene i sjøen og dette laget reduserte muligheten for innblanding av varmere vann i overflatelaget. Dette forklarer grunnen til at islegging på Krøderen de siste åra har vist en tendens til å skje litt tidligere enn før og til at is-tykkelsen muligens har økt noe.

Det kan nevnes at i forbindelse med uttapping av større reguleringsmagasin kan store, tørrlagte områder om våren være dekket av is. Is smelter forholdsvis sent og det er en mulighet for at dette til en viss grad kan virke inn på lokalklimaet i de tilgrensende områder. Inntil nå er lite gjort av undersøkelser i Norge for å klargjøre denne innflytelsen, kanskje mest fordi de fleste større magasin ligger høyt over havet og langt fra bebygde og oppdyrka områder. En liknende virkning som ovennevnte is på tørt land, kan en få av isdekket på sjøer der regulering i vassdraget har ført til en sterkt redusert gjennomstrømming. Her kan det tenkes at den reduserte gjennomstrømmingen vil resultere i at isen blir liggende på sjøen noe lenger ut over våren enn tidligere.

Elver

Generelt om isdannelse i elver. Dannelse av et isdekke på elver er mye mer komplisert enn isdannelse på innsjøer. Isdannelse i strømmende vann kan karakteriseres som dynamisk isdannelse til skilnad fra den statiske dannelse som foregår på stille vann, som f.eks. på innsjøer.

Dannelse av et isdekke i elver med moderate strømhastigheter foregår hovedsakelig ved at isen vokser ut fra strendene eller oppover fra en allerede dannet isfront. Den kritiske strømhastighet i vannet for denne type islegging, som ikke må overskrides for at islegging kan finne sted, er ca. 0,4 og 0,6 m/s for henholdsvis landis og frontis. Ved større hastigheter vil ikke drivis eller sarr feste seg til landisen eller stoppe opp ved en isfront, men dukke under isdekket og bli transportert videre nedover inntil det stopper opp og lagres under isen, vanligvis på grunn av mindre fall i elva.

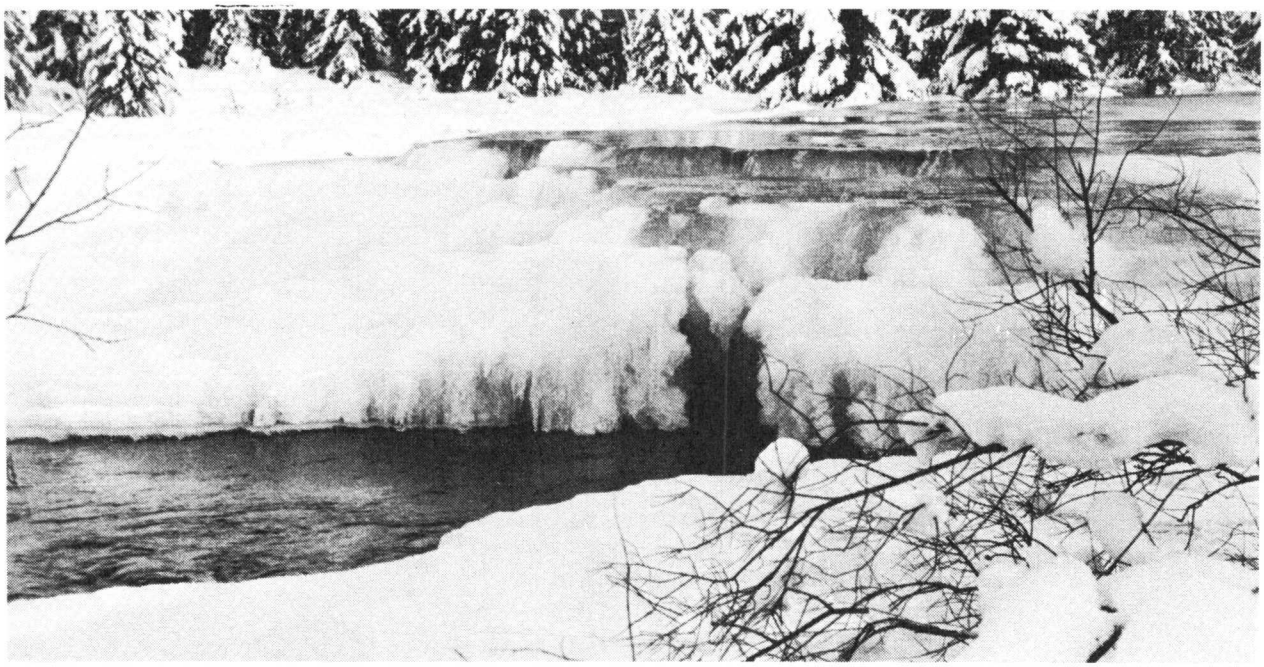


Fig. 3. Isdam i Mistra. Bildet viser hvordan vannet er demmet opp oppstrøms dammen og at et isdekke er i ferd med å bli etablert. Denne dammen er ca. 2 m høy.

Dannelse av isdekke på strekninger der strømhastigheten er større enn de ovennevnte kritiske verdiene, foregår ved dannelse av isdammer, som demmer opp vannet oppstrøms dammen, inntil vannhastigheten blir tilstrekkelig redusert til at et isdekke kan dannes (se fig. 3).

Slike isdammer kan bygges opp med mer eller mindre regulære intervall og på den måten dele opp strykstrekninger i trappeliknende systemer. Når et isdekke er etablert, stopper avkjølingen, og en langsom smelting grunnet falloppvarming fører etter hvert til at det dannes en smal passasje gjennom isdammene. Vannstanden synker og det er ikke uvanlig at isdekket over strømdraget åpner seg, enten ved at isen brekker eller smelter. Når utviklingen er kommet til dette stadiet, heter det at isforholdene er stabiliserte, og ved fortsatt stabilt vintervær, skjer det små forandringer resten av vinteren.

Men før utviklingen er kommet så langt at isforholdene har stabilisert seg, er det, spesielt på strykstrekninger, blitt produsert store mengder is. Disse ismassene må lagres i elveleiet lenger nede i vassdraget og kan lett føre til oppstuvinger og oversvømmelser.

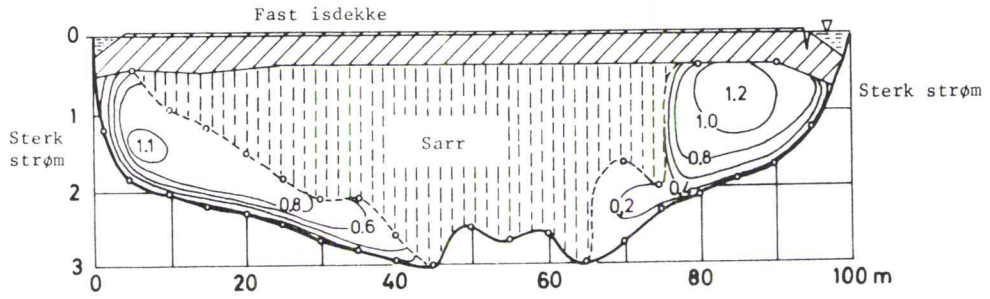


Fig. 4. Tverrprofil der store mengder sarr er lagret under et isdekke. Elveleiet er helt fylt av sarr i midten og den konsentrerte strømmen på begge sider kan lett føre til erosjon i elvemelen.

Fig. 5. Graving i elvemelen i Lågen ved Vinstra. Erosjonen kom igang ved at elveleiet på motsatt side, som var meget grunt, bunnfrøs og strømmen ble presset over og konsentrert langs den ene elvemelen.

Ismasser, enten i form av sarr under isdekket eller i form av bunnis og isdammer, innsnevrer det vannførende elvetverrsnittet, strømmen blir konsentrert og vannhastigheten øker i resten av profilet (se fig. 4). En slik konsentrert strøm vil lett kunne føre til erosjon i elvemelen, spesielt der denne består av løse grus- og sandmasser. Det første såret i elvemelen forårsakes imidlertid ofte av landis som, når denne brekker løs, river med seg det ytterste, beskyttende lag av steiner eller torv som er frosset fast i isen. Slike sår blir svakhetspunkter i elvemelen og fører lett videre til erosjon (se fig. 5).

I variable værsituasjoner kan isdammer bryte sammen før isforholdene har stabilisert seg. Magasinert vann oppstrøms dammen blir da tømt ut og øker plutselig vassføringen nedenfor. Denne plutselige økingen fører vanligvis til at den neste isdammen også ryker og det oppstår en kjedereaksjon videre nedover som ofte resulterer i en større eller mindre isgang.

Strekninger med økt vintervassføring. En økt vintervassføring på grunn av en vassdragsregulering, vil føre til en økning i vannhastigheten og dermed hindre eller vanskeliggjøre dannelsen av et stabilt isdekke. Dette sammen med større overflateareal, vil øke isproduksjonen og mulighetene for isproblemer og isskader langs vassdraget.

Ovennevnte tilstander har funnet sted i mange regulerte, norske vassdrag. I flere av disse, f.eks. Nea og Hallingdalselv, ble isproblemene og isskadene etter hvert så alvorlige at en videre utbygging, også av de nedre fallstrekningene av betydning, ble nødvendig.

Der regulering fører til høyere vanntemperaturer om vinteren, enten ved at vannet tappes fra større dybder i magasiner og innsjøer, eller ved at vannet føres i tunnel og dermed unngår avkjøling, fører dette til at lengre strekninger enn tidligere blir gående åpne. Dette kan igjen føre til større luftfuktighet i området, og til ulike slag vintertåke, f.eks. frostrøyk. Vanligvis er imidlertid utstrekningen av slike isfrie strekninger meget begrenset.

Det bør også nevnes at der regulering fører til at en strekning med tidligere vanskelige isforhold blir gående åpen og uten isproduksjon, vil dette være en positiv endring.

Strekninger med redusert vintervassføring. På strekninger som får redusert vintervassføring grunnet regulering, blir også vannhastigheten vanligvis mindre. Dette sammen med en hurtigere avkjøling av vannmassene på grunn av mindre mengder vann som skal avkjøles, fører til en hurtigere og tidligere islegging. Dette igjen fører til mindre isproduksjon og dermed til færre isproblemer og isskader.

På breie, grunne strekninger kan imidlertid en redusert vassføring føre til økt bunnfrysing og dette kan skape visse problemer og skader, kanskje særlig i forbindelse med vårløsningen. Også på strekninger med stort grunnvannstilsig kan en redusering i vintervassføringen forårsake mindre gode isforhold for tverrgående trafikk. Dette fordi grunnvannet vil gjøre seg mer gjeldende og

kan føre til flere råker langs land. Dette ser ut til å være tilfelle i Glomma på strekningen Koppang - Rena. I perioden 1924-71, var vintervassføringen på denne strekningen betydelig høyere enn den naturlige på grunn av Aursundreguleringen. Den økte vassføringen så imidlertid ikke ut til å virke noe særlig inn på isforholdene på strekninger der fallet var moderat, og der virkningen var merkbar, var den størst over hovedstrømdraget i profilet. Etter 1971 er vintervassføringen ved Stai redusert fra ca. 60 m^3/s til 15 m^3/s, som også er langt under den naturlige vintervassføringen, og fra denne tid ser det ut til at flere nye råker langs land har dukket opp på den ovennevnte strekning. Disse råkene skyldes utvilsomt relativt mer grunnvann enn tidligere.

Is-områder, som etter en vassdragsregulering, representerer økt risiko for rein og elg. Det er tidligere i artikkelen nevnt at sprekker i isdekket i eller nær strandsonen der denne er bratt og/eller ujevn, representerer en viss fare for dyr som ferdes der, spesielt for reinsdyr. Av andre isområder som etter en regulering representerer en større risiko for rein og også elg, er områdene ved innløpsoser og tunnelutløp i innsjøer, spesielt der innløpsvannet har en overtemperatur og det foregår døgn- eller ukereguleringer som fører til større variasjoner i vassføringen. En slik variasjon i vassføringen kan føre til at områder som har brukbar is når vassføringen er liten, får meget svekket og farlig is når vassføringen er stor. En slik variasjon i vassføringen p.g.a. døgn- eller ukeregulering, vil også føre til stor variasjon i isstyrken på elvestrekninger nær isfrontområdet.

Diskusjon:

Eriksson: Jag undrar om det inte kan finnas en viss parallellitet mellan renens reaktion på sjö/älvrök resp. rimfrost och på nyligen utförd gödsling med kvävegödselmedel av skog- och därmed av betesmark. Att renen är mycket känslig för faktorer som påverkar betet är helt klart, vare sig de är av kemisk natur eller av meteorologisk.

Vi har utfört försök som visade att renen i stort sett undvek urea-gödslad mark så länge som 19 månader efter gödsling och att den endast i begränsad omfattning nyttjade ammoniumnitratgödslad mark 7 månader efter utgödsling. Jag menar att det i båda fallen kan röra sig om en blockering av luktsinnet, ett sinne som renen är beroende av för sitt näringssök vintertid.

Utaaker: Det er neppe holdbart å trekke paralleller mellom reinens reaksjon på Urea og en eventuell effekt av frostrøyk. Urea er et fremmedelement i miljøet, mens frostrøyk er rent vann.

Dammerud refererte til min utredning fra Tokke-Vinje der jeg ikke brukte den vanlige meteorologiske definisjonen for klarværsdøgn i mine beregninger. Siden jeg hadde et begrenset observasjonsmateriale fra Grungedal, fant jeg å måtte bruke et langt mindre strengt kriterium for det jeg kalte "godværsdøgn". En vedvarende godværsperiode i uken før isløsning vil således sannsynligvis inntreffe hvert tredje år eller oftere.

Som kommentar til Kjos-Hanssen vil jeg si at selv om det skjer en viss forandring av varmevekstklimaet i den nye strandsonen ved et magasin, er det grunn til å tvile på om "Stertens modell" gir et realistisk bilde av virkningen på veksten av skogen i denne sonen. Det var derfor interessant å høre at Kjos-Hanssen ikke kunne påvise en slik effekt ved Raudalsmagasinet. Her, nær den vekstklimatiske grense for bjørk måtte en jo vente helt tydelige utslag. Kjos-Hanssen var noe tvilende til at hans påvisning av bedret vekst nær strandsonen etter regulering kunne være riktig. Jeg vil tro at dette er riktig siden magasinet vil magasinere varme og dermed forlenge vekstsesongen i nærheten.

Diskusjon

Til Gaares foredrag

Andersen: Jeg kan ha lyst til å spørre Gaare om hvorledes selve registreringen er foretatt, hvorfor det er gjort, og om man har undersøkt om beiteforholdene er forskjellige i områdene på hver side av kraftlinja.

Jeg har vært ved Aursjøen 2 ganger vinterstid. Første gang var i 1965, - året etter at ledningen var bygget, og deretter i begynnelsen av 1970-årene. Det virker da litt påfallende for meg at begge disse gangene så jeg flokker påomkring 200 rein som passerte under kraftledningene. Dette var jo før undersøkelsen, og jeg kan derfor tenke meg at det er senere beiteendringer som har ført til den virkning av kraftledninger Gaare mener å påvise.

Gaare: Før inngrepene ble foretatt var det sterkt belastete beiter i hele området. Senere har beiteområdene i vest-området tatt seg opp som en følge av at reinens bruk av området har vært liten.

Beitekontrollruter har vært registrert i begge områdene og viser fra perioden 1970-74 en klar forbedring av beitet i vestområdet, mens resten av området har ingen endring.

Registreringene av rein er foretatt ved at vi spør lokalt kjente om de har sett reinsdyr, - og deretter sender vi en mann inn i området som teller antall dyr, ser på kjønns- og alderssammensetning og noterer trekkruter om dette er mulig. Dette har vi gjort gjennom 2½ år med 1 - 1½ måneds mellomrom. Senere har vi foretatt spredte undersøkelser og mer "grovmasket" feltarbeid.

Hillestad: Har dere undersøkt sammensetningen av beitet noen gang?

Gaare: Ja, det må man vel si at vi har. Jeg har stelt med beiteundersøkelser i Snøhetta med mellomrom siden 1963, og har nokså omfattende data fra de forskjellige avsnitt. Men jeg skulle ønske at en i tillegg kunne foreta en total kartlegging, enten ved stripetakst fra fly eller ved annen metodikk for å få dokumentert det jeg nevnte innledningsvis, nemlig at hovedmengden av vinterbeitene ligger innenfor 400 mm sonen. Jeg er overbevist om at dette lar seg seg dokumentere om man bare bruker tid og penger på det. Det vil ha verdi å se på hva som er potensielt lavproduserende områder i dette og de andre villreinområdene vi har.

Østbye: Gaares presentasjon av sirkulasjonsmodellen for rein i Snøhettaområdet, synes jeg kan tjene som et godt eksempel på et vellykket forsøk på å syntetisere viten fra flere fagområder i en kombinasjonsmodell basert på systemøkologisk vurdering over tid og rom. Interessant var det å høre hvorledes de kulturhistoriske registreringene til Mølmen var trukket inn i systemarbeidet.

Undersøkelsene viser at dersom undersøkelser skal nå dette ambisjonsnivå, vil de neppe kunne utføres i løpet av den tid som vanligvis er avsatt til forundersøkelser under reguleringsundersøkelsen.

Har Gaare noen formening om hvorvidt erfaringer m.h.t. reinens sirkulasjonsmodell fra dette området, samt de indikasjoner om positive eller negative virkninger fra inngrep foretatt i dette området, kan være overførbare til andre aktuelle villreinområder?

Gaare: Det er selvfølgelig mye av det generelle stoffet, biologiske stoffet, mye av reinsosial organisasjon og den slags som vi kan tenke oss kan være nokså generelt overførbart. Men stadig får vi den følelsen at vår viten ennå er på det stadiet hvor hvert enkelt område byr på nye ting som må tas for seg. Vi har ikke oversikt nok til å generalisere i en slik grad som det skulle være ønskelig. Hvis en sammenligner økologisk vitenskap og viltøkologisk vitenskap med andre vitenskaper for å se hvor mange årsverk som ligger bak før de gode generaliseringene kommer, så tror jeg vi har vårt på det tørre når vi hevder at innsatsen har vært for liten og kunnskapsnivået for lavt til at generaliseringer kan ventes.

Eriksson: I Sverige har ungefär samma typer av regleringsföretag genomförts som dem som Gaare med medarbetare studerat i Snöhettaområdet. Man tycker sig, avseende de svenska företagen, emellanåt se en tendens till ett okritiskt överförande av rön gjorda i samband med förstudier till ett projekt även till efterföljande. Förmodligen i den tron att tidigare studier gett hela sanningen som utan vidare kan generaliseras allt framgent. Säkerligen är det dock så att metodutveckling och ny teknik ännu kan ge väsentliga bidrag till ökad forståelse av de biologiska skeendena i samband med så radikala inngrepp i miljön, som ett regleringsföretag medför.

Til Villmos foredrag

Kjos-Hanssen: Lyftingsmo framla Villmo's beregninger om tap av beiteland og de konsekvenser han antok det ville ha for antall rein. Jeg kunne ha lyst til å spørre om han for Åbjøraregulerингen, eller andre områder kan dokumentere tall som viser i hvilken grad samene har måttet redusere sitt reinantall på grunn av vassdragsregulering.

Det andre gjaldt da dette med issprekker. Det synes å være en viss uklarhet om reinen har en syvende sans som den bruker når den passerer over isbroer og snø. Jeg tror egentlig, p.g.a. observasjoner som jeg har gjort, at de har omtrent samme sans som oss i den forbindelse. For det synes som de bruker snebroer der hvor de finnes og unngår sprekker og områder som vi ville oppfatte å være farlige. Jeg vil fortelle om hva jeg opplevde ved øvre Solvatn på Hardangervidda en gang. Isen var i ferd med å gå i oppløsning om våren, og som all is så er det partier med blå, vannholdig is og tynne snøbroer som ligger i en mosaikk. En morgen så jeg en reinflokk som skulle passere dette og selve isen var da så dårlig at jeg aldri ville ture å gå, men reinen la utpå. Og det var utrolig hvordan de tråklet seg på de tynne, hvite snebroene over vatnet.

Huseby: I tillegg til sprekkdannelser i strandsoner, er isproblemer også sterkt knytta til soner nedafor kraftstasjoner og ved inntaksdammer o.l. Svak is er en fare for storvilt. Tradisjonelle trekkruter på slike lokaliteter kan føre til en betydelig reduksjon i vinterstammen av elg. Eksempler har vi fra Nordland. Ved Kobbelvutbygginga og Sjønståutbygginga i Nordland vil en få dette problemet, og vi vil forsøke med ledegjerder slik at elgen forandrer trekkruta tilstrekkelig. Men vi savner opplysninger om det arealmessige omfang av slike svakhetssoner.

Lyftingsmo: Da Røssvatn ble regulert, mistet Røssåga reinbeitesdistrikt en storpart av de sikreste vinterbeitene sine. Ca. 5000 da gikk tapt, og reindrifta i området gikk nedenom på nokså kort tid.

Årsaken er ikke bare at de mistet dette beitet, det er andre årsaker som også er betydelige, men de kan vi ikke dokumentere. For Åbjøra så tror jeg at Villmo har god dekning for den påstand han la fram her.

Det beiteareal som tapes ved Åbjørareguleringen kan ikke kompenseres av noe annet vinterbeite, - slikt finnes ikke.

Det er optimalt nytta alt som er av vinterbeite i distriktet. Så vil vi da holde oppe samme kvaliteten på resten av flokken, må flokken reduseres. Det alternativ som var best, og som ble krevet ved skjønnet, var at kraftlaget skulle ekspropiere reinbeite på Vega, til fordel for beitedistriktet. Der er det store ressurser av vinterbeite, men reinsamene har ingen beiterett der ute, og kravet førte ikke fram. Vederlaget må da bli penger, og da er det vel ingen annen utvei enn at hvis de vil holde oppe den samme reinflokken som før, må de på en eller annen måte fore en del av reinen.

Kummeneje: Finnmark kraftforsyning har betalt erstatning i 6-7 år nå for en kombinasjon av ulemper på grunn av at vi har måttet lede reinen bort og for tapt beite. Jeg har spurt reindriftsagronomen i Øst-Finnmark om hvor mange rein som nå er registrert i forhold til tidligere, men har ikke fått noe svar. Man skal være klar over at det man betaler i erstatning er netto. Reineieren har mye arbeid med dyra sine før han kan innkassere fortjenesten eller nettoverdien.

Eriksson: Jag vil ifrågsätta om ersättningsbiotoper för dränkta markarealer över huvud finns i ett fullt utnyttjat renskötselområde. Om markerna vore omgärdade av naturliga barriärer skulle djuren säkert, därtill tvingade, gå över till för dem nya betesmarkstyper. Renar, som blivit isolerade genom exempelvis naturkatastrofer eller som har flyttats till för dem helt nya miljöer (vanligen öar) har visat förmåga att livnära sig på växtgrupper, som de normalt inte skulle föredra. Våra betesmarker är dock vanligen så beskaffade att djuren söker ersättningsbete genom att ströva ut till andra - också de redan hårt utnyttjade - områden.

Resultatet blir då detta: renägarna får viss ekonomisk gottgörelse för förlust av betesmark. Av mycket mänskliga skäl undviker man i det längsta att skära ned renantalet i proportion till markförlusten. En fortgående nedslitning av betet blir följden. Eftersom de flesta betesväxterna är fleråriga kommer de negativa effekterna att märkas under tiotals år. Barn och barnbarn kan så att säga få lida för de misstag som görs idag.

Gunnerød: Jeg tror det var en meget verdifull presisering som Eriksson her gjorde i forbindelse med disse langsiktige virkningene som er nokså spesielle når

vi har å gjøre med storvilt, eller med vilt i det hele tatt. Man skal ikke se seg blind på mangel på virkninger på kort sikt.

Andersen: Jeg hørte med meget stor interesse på den positive holdning som samene hadde selv til selve erstatningsspørsmålet. Det er klart at vi må komme fram til at man slutter med dette å betale penger, som det da ganske riktig her er blitt sagt at de kommende generasjoner sannsynligvis ikke vil kunne få noe særlig glede av. Jeg syns det råder en pessimistisk og nokså hjelpesløs stemning blant de fagfolkene som har gått ut med dette her. Det er vel ganske sikkert at det fins åtgjerder for å kunne bedre disse forhold. Hva det skal være skal ikke jeg si, men det er jo allerede nevnt ting her som man kanskje da burde ha for øye. Det er jo landbruksfolk som står bak dette her og vi vet jo at det er visse ting man kan gjøre for å intensivere veksten. I dag vet man kanskje ikke så mye, men at man kan forske på disse områdene syns jeg er nokså åpenbart, og at de som driver kraftverkene er interessert i å støtte opp om slike foretak synes jeg også burde være nokså innlysende.

Til Roens foredrag

Kummeneje: Roen nevnte tilfellet med de 19 rein. Utover dette kjenner en til bare få tilfeller, og dette kraftverk hadde da vært i drift i 25 år. Ellers i Finnmark vet en også bare om få enkelttilfeller. En elverksmann i Vest-Finnmark mener etter observasjoner av reinens vårtrekk å se at valget av trekkveg har sammenheng med snøansamlingene som igjen beror på fremherskende vindretning vedkommende vinter, og at dette er forhold som har betydning for om reinen velger å passere vassdraget.

De farligste sprekker får en i de bratteste partier der reinen helst ikke går. Dette, og reinens teft, synes derfor å kunne være grunn til at det ikke er flere tilfeller av rein som går i isprekker.

Overrein: Isprekker i strandsonen i reguleringsmagasin er et av flere isproblemer ved vassdragsreguleringer.

Et annet er mangelen på islegging eller dårlig, usikker is i elver nedenfor kraftstasjoners utløp. Dette vil bl.a. berøre elgbestanders trekk over elveløp og eigens bruk av elveisen ved beiting langs elvebreddene. Dette siste skjer spesielt i snørike vintre med vanskelige snøforhold - da er beitene i nærområdene til vann og vassdrag svært viktige og mye benyttet. Effekten av vassdragsreguleringer med økt vintervassføring i slike områder vil ofte, i det minste i en til-

pasningsperiode, bli en økt dødelighet i elgbestanden. Dette er bl.a. påpekt i forbindelse med den planlagte utbygging av Vefsna (fra Trofors og nedover).

Økt irregulær dødelighet i elgbestander skjedde bl.a. i Barduvassdraget i de første år etter regulering. I løpet av en og samme vinter ble det på en strekning med slik usikker is funnet seks druknede dyr. En slik barriere for tidligere naturlige trekk vil kunne føre til at tidligere mye benyttede vinterbeiter blir benyttet i liten eller ingen grad, mens andre områder får større konsentrasjoner av elg med sterk slitasje på vinterbeitene som følge.

Kjos-Hanssen: Når et regulert vann tappes om vinteren, legges det isflak på strandsonen. Om våren kan det se ut til at disse isflakene smelter senere enn både den isen som fortsatt ligger på vatnet, - og snøen som ligger på land.

Jeg vil spørre om denne observasjonen er riktig og kan forklares, og om hvilken klimatisk innflytelse dette forhold eventuelt kan ha.

Roen: I fjor vår ble dosent Tveit, Inst. for vannbygging ved NTH i Trondheim og jeg enige om at vi skulle prøve å undersøke den påstanden om at strandsoneisen blir liggende noe lengre enn isen som lå på vann. Han undersøkte en del reguleringsmagasiner i Neavassdraget. Jeg satte i gang en undersøkelse oppe i Pålsbu og Tunhovdfjorden. Resultatene var samstemmige. Oppe i Pålsbu- Tunhovdområdet, der var det slik at på solsiden der gikk strandsoneisen og snøen litt før isen på vannet, på skyggesiden var det omvendt. Det dreide seg bare om en 2 til 3 dagers forskjell. Det er bare en vinter vi har foretatt systematiske undersøkelser, men det er grunn til å tro at det som er sagt her er riktig i de fleste tilfeller.

Valeur: Når underkjølt vann fra åpne elvepartier kommer inn i roligere partier, ser det ut til at det bygges opp is på bunnen og at dette fører til "flomsituasjoner" om vinteren.

Roen: Det er ikke akkurat på den måten det foregår. Det er slik at der strømhastigheten i en elv er for stor og vannet er avkjølt til ca. 0°, der vil vannet bli litt underkjølt. Denne underkjølte overflatehinna virvles ned i vannet, og der den kommer i kontakt med steiner på bunnen, dannes bunnis. Bunnisen dannes faktisk mest i stryk, og ikke i stille partier. Det kan være riktig at det også samles noe is på slike stille partier, men den isen som samles der, den er produsert i strykpartiene. Når denne sarren kommer flytende nedover elva og kommer inn i stillere partier, så vil den ansamles der, men ikke på bunnen.

Valeur: Men resultatet vil kunne føre til at det blir en vinterflom av dette?

Roen: Ja, det er på denne måten en strykelv islegges. Det bygges opp isdammer. Strømhastigheten ovenfor disse isdannelsene blir da redusert og vannet kan islegges. Bak disse isdammene blir det magasinert vann. Hvis en av disse isdammene ryker, blir vannet frigitt og det kan føre til at den økte vannmengde vil bryte ned andre isdammer som er dannet nedover strykene, og det kan settes i gang en isgang, og dermed også en liten flom.

En annen ting er at selv om rein kan falle ned i slike sprekker eller råker, så vil det være få dyr. Vi vet at det ikke skal særlig mye snø til før reinen, formodentlig for å spare energi, går på rad og rekke, faller da førstemann uti, går jo de andre tilbake.

Gaare: I forbindelse med kraftutbygging får vi anleggsveger, magasin, kraftlinje, turisme osv. Vi registrerte i Snøhettaområdet at området så blir mindre brukt av reinen. Forklaringen på hvorfor dette skjer er vanskelig, men kan det ikke være at dyra lærer å assosiere disse inngrep med ubehag? I så fall er det nærliggende at årsaken til at en finner lite rein i issprekkene skyldes den samme assosiasjon. Dyra lærer at når man beveger seg i dette området så risikerer man et brukket bein, og er det en eldre bukk som får et brukket bein p.g.a. en issprekk, så lærer den sannsynligvis den tradisjonen til de yngre at her skal vi ikke gå. Den sosiale innlæringsmekanismen som vi har begynt å få tak i på rein, den kan lære oss en del ting om hvordan dette kan fungere.

VIRKNINGER PÅ FUGLEFAUNAEN VED PERMANENTE VANNSTANDSHEVNINGER

Gunnar Lid,
Zoologisk museum, Oslo.

I Norge er få undersøkelser gjort når det gjelder forandringer i fuglefaunaen ved permanente vannstandshevninger. Mest kjent er Stortjernet-forsøket i Åmot i Trysil (Hagen 1964 og 1973) og oppdemningen av Bamselitjern i Valdres (Lid 1978). Imidlertid er det i utlandet, særlig i Nord-Amerika, drevet en rekke forsøk med å heve vannstanden permanent for å bedre forholdene for fuglelivet. Lund

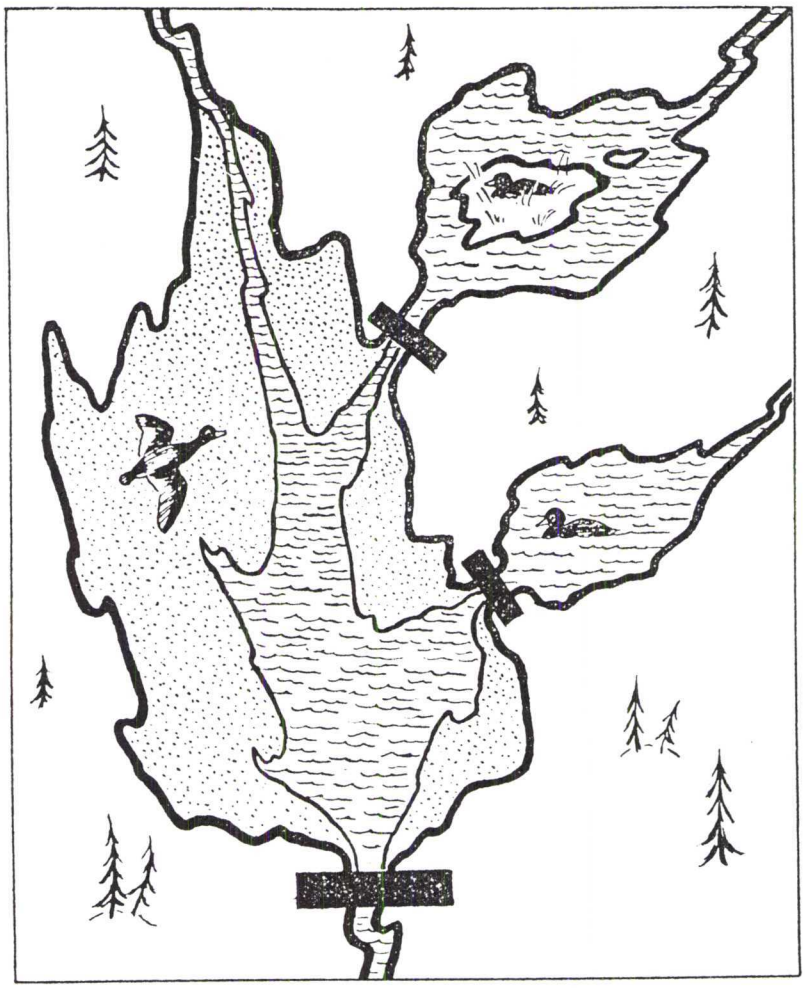


Fig. 1. Sekundær-dammer ved nedtappet magasin. Ender ruger gjerne på små øyer (etter Lund 1964).

(1964) har i hefte nr. 2 av "Vilt- og Viltstell" referert til forsøk i USA, hvor man ved smådambygging har fremmet fuglelivet etter at dette er blitt redusert på grunn av vassdragsreguleringer. Det er velkjent at en rekke fuglearter, og da først og fremst andefugler og vadefugler, blir skadelidende ved reguleringer. Det som skjer ved reguleringer er blant annet at vannfuglene mister sine beste beiteplasser på grunt vann, fordi vannvegetasjon og de aktuelle byttedyr gjerne forsvinner når vannet årlig tappes ned. I mange tilfeller forsvinner også de gunstigste hekkeplassene på øyer og langs vannkanten.

Ved å bygge sekundærdammer i tilførselsvassdragene til regulerte magasiner, har man både i USA og Vest-Tyskland oppnådd å kompensere for nedgangen i vannfuglbestanden. I sekundærdammene kan man også legge forholdene til rette ved å anlegge småøyer som gir gode og beskyttede hekkeplasser for vannfuglene. Dammene vil også i mange tilfeller samle opp jord og slam som føres avsted i vassdraget, og dette igjen gir godt grunnlag for produksjon av næringsdyr.

Konkrete forsøk i Norge

For å se litt nærmere på hva som skjer når man anlegger en dam av lignende type som er nevnt over, skal jeg her beskrive hva som skjedde med fuglefaunaen ved det oppdemte Bamselitjern ved Beitostølen (Lid 1978). Her ble det av undertegnede foretatt årlige opptellinger av fuglelivet i en 13-årsperiode fra 1967 - 1979.

Det oppdemte Bamselitjern hvor selve takseringene er utført ligger 820 m.o.h. Trevegetasjon rundt vannet består hovedsakelig av gran Picea abies og bjørk Betula pubescens. Det finnes dessuten endel furu Pinus sylvestris og vierkratt Salix sp. ved tjernet. Ellers er det rik undervegetasjon i skogområdene. Ved vestenden av vannet finnes en våt myr med et bredt belte av sivvegetasjon som vokser helt ut i vannet.

Opprinnelig fantes det bare et myrområde der vannet nå ligger, og gjennom myrområdet rant en mindre bekk kalt Vesleåni. I midten av

Fig. 2. Bamselitjern, Beitostølen

1960-årene startet Erling Stordal med å realisere sine planer om å bygge et Helsesportsenter for handicappede på Beitostølen. I tilknytning til Helsesportsenteret ble det planlagt å lage et kunstig vann, hvor man kunne drive forskjellige former for vann-sport. I første rekke skulle det dreie seg om roing og padling. Man regnet også med å bruke vannet til endel bading. Stordal planla også å henge ut endel fuglekasser i området rundt vannet. I denne forbindelse ble skolene i Valdres kontaktet og ca. 350 fuglekasser ble snekret av elevene. Av disse var ca. 275 småfuglkasser, ca. 50 stærkasser og 25 perleugle/kvinandkasser. Selve opphengningen ble foretatt primo mai 1967.

Arbeidet med å bygge selve demningen startet i september 1967 og i november samme år var den ferdigbygd. Den var ca. 150 meter lang, omkring 6 - 7 meter bred i bunnen og ca. 6 meter høy. Fyllingen av vannet skjedde overraskende fort, og allerede før isen la seg samme år var vannet delvis oppdemt. Våren 1968 var vannet nesten oppdemt og ut på sommeren 1968 var vannet fullt oppdemt. Vannet fikk navnet Bamselitjern. Det dekker ca. 10 ha, og ble omkring 500 meter langt

og 200 meter bredt. Største dybde ble ca. 5 meter, mens gjennomsnittsdybden ble ca. 2,5 meter. I 1968 ble det satt ut i vannet 300 settefisk av ørret, Salmo trutta, som kom fra Lesja.

Metoder

Allerede i 1967, før oppdemningen startet, besluttet jeg å følge utviklingen når det gjaldt forandringen i fuglefaunaen ved det oppdemte vannet. Primo juli 1967 foretok jeg derfor en kort befaring av myrområdet hvor vannet senere skulle komme. Senere har jeg hvert år siden 1968, bortsett fra 1972, foretatt en grov taksering av fuglebestanden ved vannet. Ved disse takseringene har jeg først og fremst konsentrert meg om å fastslå eventuell hekking for de fuglearter som er knyttet til selve vannet, det vil si andefugler, vadefugler og sivspurv, Emberiza schoeniclus. Dessuten har jeg notert endel data om spurvefuglbestanden generelt. Endel av fuglekassene er også hvert år kontrollert.

Resultater fra Bamselitjern-oppdemningen

Det viste seg at fuglebestanden ved Bamselitjern økte kraftig de første årene etter oppdemningen. Straks vannet var fullt oppdemt i 1968, dukket det opp en rekke nye vannfugler i området, og flere av dem - som krikkand, Anas crecca, rødstilk, Tringa totanus, strandsnipe, Actitis hypoleucos, - ble påvist hekkende.

I 1969 hadde antallet hekkende ande- og vadefugler øket til minst 11 par, og i alt tre sivspurver fantes ved vannet. Det virket som det var en voldsom produksjon av vanninsekter i området og store mengder fjæremygg og mygg ble observert. Den store produksjon av insekter, og dermed føde for fugl, hadde tydeligvis bevirket at unormalt mange fugler var tiltrukket til området for å hekke. Da dessuten hulerugende fugler fant usedvanlige gode muligheter for reirplasser i alle de uthengte fuglekassene, fikk man en nesten kunstig stor tetthet av hekkende spurvefugler. De dominerende spurvefuglartene var nå hagefluesnapper, Ficedula hypoleuca, løvsanger, Phylloscopus trochilus, gråsisik, Acanthis flammea, bjørkefink, Fringilla montifringilla, og bokfink, Fringilla coelebs.

Tabell 1. Opptellingsresultatene av fugler ved Bamselitjern 1967-77.
Forkortelser: H = hekkende, K = kull, o = bare observert,
xxx = meget vanlig, xx = vanlig, x = fåtallig.

	1967 Ikke oppdemt No dam	1968 Nesten oppdemt Partly dammed	1969	1970	1971	1972[1])	1973	1974	1975	1976	1977
						Fullt oppdemt Dam completed					
Stokkand *Anas platyrhynchos*	–	–	Flere o	Flere o	Flere o	–	5 o	3 o	–	2 o	–
Krikkand *A. crecca*	–	1H(K)	3H(K)	3(4)H(K)	4H(K)	1H	3H(K)	1 o	–	1H(K)	–
Toppand *Aythya fuligula*	–	–	4–5 o	3 o	–	–	–	–	2 o	–	–
Sjøorre *Melanitta fusca*	–	–	–	–	–	–	–	1 o	–	–	–
Kvinand *Bucephala clangula*	–	Flere o	2(3)H(K) + flere o	3H(K)	1H(K)	1H(K) +6 o	2H(K)	3H(K)	3 o	1H(K) +3 o	2 o
Trane *Grus grus*	–	–	–	–	–	2 o	–	–	–	–	–
Vipe *Vanellus vanellus*	1H	1H	–	–	–	–	1 o	–	–	–	–
Enkeltbekkasin *Gallinago gallinago*	–	–	2(3)H	1H	1H	Flere o	1H	1H+1 o	–	–	–
Skogsnipe *Tringa ochropus*	–	–	1 o	1 o	–	–	–	–	–	–	–
Grønnstilk *T. glareola*	–	2 o	–	3 o	–	–	1 o	–	–	–	–
Rødstilk *T. totanus*	–	1H	2H	5 o	2(3) o	Flere o	1H	3 o	–	1 o	–
Gluttsnipe *T. nebularia*	–	–	1 o	–	–	3 o	–	–	–	–	–
Strandsnipe *Actitis hypoleucos*	–	1H?	2H	3H	3H	Flere o	2H	2H	2H	3 o	2(3)H
Svømmesnipe *Phalaropus lobatus*	–	–	–	–	–	–	–	–	3 o	–	–
Fiskemåke *Larus canus*	–	–	–	2 o	3 o	–	–	–	1 o	–	–
Sivspurv *Emberiza schoeniclus*	–	1H	3H	3H	3(4)H	Flere o	3H	3H	4H	3(4)H	1H+2 o
Småfugl generelt Passerines in general	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Antall hekkepar Number of breeding pairs	1	4(+1)	14(+2)	13(+1)	12(+1)	(2)	12	9	6	5(+1)	3(+1)

1 Egne takseringer ikke foretatt; kun data fra andre. Censuses not made by the author. Data from others.

Forholdene i 1970 var meget like de i 1969. Foruten de hekkende vannfuglene ble også flere arter av denne gruppe sett mer eller mindre tilfeldig, og også to fiskemåler, Larus canus, ble observert. Fram til 1973 skjedde det relativt lite når det gjaldt antall hekkepar av vannfugler. Imidlertid kunne man allerede i 1971 fastslå at spurvefuglbestanden var noe på retur etter at det i 1969 og 1970 hadde vært unormalt stor bestand av spurvefugler. Årsaken til tilbakegangen skyldtes trolig at mengden av vanninsekter som ble klekt i området gikk merkbart tilbake etter "toppårene" i 1969 og 1970, da vannet var nyoppdemt. Dessuten ble fuglekassen hverken renset eller vedlikeholdt på noen måte. Flere kasser falt etter hvert rett og slett ned. Fra 1974 - 1979 har vannfuglbestanden avtatt ytterligere, noe som først og fremst skyldes menneskelige forstyrrelser.

Diskusjon

Ved Stortjernet-forsøket (Hagen 1964, 1973) hadde man allerede et vann før oppdemningen, men vannflaten ble forsøkt øket ved å demme opp omkring 1,5 meter. For å oppnå gunstigere pH-verdi i vannet, som fra før var ganske surt, ble det tilsammen tilført 16 tonn kalk til områdene rundt vannet. Dessuten ble det tilsammen spredt utover 5,5 tonn fullgjødsel A. På samme måte som ved Bamselitjern ble det kraftig økning av hekkebestanden av fugler ved Stortjernet. Naturlig nok var det også her vannfuglene som viste størst økning (Hagen 1964). Imidlertid skriver Hagen (1964) at også småfuglbestandens økning var påfallende. Det var også et stort antall småfugler som kom fra omliggende områder til Stortjernet for å finne mat, f.eks. ble et stort antall svaler ofte sett kretsende over vannet. Det samme er åpenbart tilfelle ved Bamselitjern. Den 14. juni 1975 ble f.eks. mer enn 1.000 taksvaler, Delichon urbica, og ca. 50 låvesvaler, Hirundo rustica, sett over Bamselitjern. I tillegg ble det også observert ca. 15 tårnseilere, Apus apus.

I midten av 1950-årene ble en myr 600 m.o.h. oppdemt i Sogn. Knagenhjelm (1960) skriver at foruten en forbausende rask vekst på ørret i vannet, ble også ender og endel andre fugler tiltrukket til det oppdemte vannet.

Ellers har jeg selv erfaring med at en permanent hevning av vannstanden i vannkraftøyemed, kan virke positivt på fuglelivet. Både ved Tinnhølen og Sysenvann på Hardangervidda er det åpenbart at endel vannfuglarter, særlig vadefugler, har øket i antall etter at man har hevet vannstanden uten at det skjer noen nedtrapping av vannet gjennom året (Andersen et.al. 1972).

Ved Sysenvann, hvor den nye demningen nå står nesten ferdig, har forholdene inntil nå vært at vi i en årrekke har hatt en permanent hevning av vannstanden på noen få meter. Denne relativt beskjedne og konstante hevning av vannstanden har åpenbart hatt en gunstig innvirkning på en del vannfugler. Særlig har endel "kunstige" flytemyrer vært attraktive for endel ande- og vadefugler, som her har funnet både hekkemuligheter og beiteplasser. Sammenlignet med nærliggende vann har man ved Sysenvann hatt en relativt stor bestand av visse vannfugler.

Ved Tinnhølen, hvor man også har hatt en "permanent regulering" siden midten av 1950-årene, har forholdene vært ganske identiske med Sysenvann. Tinnhølen, som ligger ca. 200 meter høyere enn Sysenvann, har riktignok en noe annen fuglefauna. Også her finnes det, sammenlignet med nærliggende vann, en påfallende høy bestand av enkelte arter ender og vadere. Dette gjelder særlig bergand, Aythya marila, sandlo, Charadrius hiatecula, myrsnipe, Calidris alpina og temmincksnipe, Calidris temminckii. Et moment som kan nevnes til slutt er at det ved f.eks. Tinnhølen hver vår og forsommer, har store vannmengder som fritt slipper ut over demningen, slik at man unngår oversvømmelser under den kraftigste snøsmeltingen. Dette har åpenbart en gunstig effekt fordi de vannfugler som på denne tid allerede har etablert reir og har egg unngår tap av disse.

Litteratur

Andersen, B.A., Lid, G., Michaelsen, J. & Myhr, S. 1972. Biologiske undersøkelser ved Sysenvann på Hardangervidda. - Rapport til Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen. Stensilert, 12 s.

Hagen, Y. 1964. Et forsøk med biotopforbedring ved Stortjernet i Åmot. - Vilt og Viltstell nr. 2: 6-21.

Hagen, Y. 1976. Dyrelivet i Stortjern-Tenåsen. - Orientering for universitetsekskursjon 19.-21. mai 1976. Stensilert, 34 s.

Knagenhjelm, C. 1960. Fiskevann-badevann-skøytebane. - Jakt - Fisk - Friluftsliv nr. 6: 148-149.

Lid, G. 1978. Fuglefaunaens forandring ved det oppdemte Bamselitjern, Valdres. Anser, Supplement 3: 140 - 144.

Lund, H.K.-K. 1964. Smådambygging for å fremme fuglelivet. Vilt og Viltstell nr. 2: 22-24.

HVA BETYR NEDDEMMING AV AREAL FOR RYPEBESTANDENE?

Svein Myrberget,
DVF - Viltforskningen

Vassdragsreguleringer kan på mange vis innvirke på ulike dyrearters miljø. Jeg vil her innskrenke meg til problemer som kan oppstå fordi oppdemminger legger arealer under vatn. Likeså vil jeg utelukkende holde meg til lirypa, da lite er kjent om norske fjellryper.

Som alle arter, kan rypene verdisettes på mange vis. Det kan dreie seg om ressurs, jaktglede, estetisk opplevelse, forskningsobjekt osv. Da rypene er Norges viktigste småviltart, holder jeg meg imidlertid her til forhold som kan innvirke på bestandsstørrelsen ved jaktens begynnelse, dvs. i september. Denne bestand bestemmes først og fremst av bestanden i parringstiden (mai) og antall produserte ungfugl fram til høsten, idet sommertapet av voksne ryper er lite.

Det er i Skandinavia ikke foretatt noen undersøkelser over lirypa som klart illustrerer vår problemstilling. Vi blir derfor nødt til å benytte den generelle kunnskap om arten i lys av generell økologisk viten.

Kort artsbeskrivelse

Lirypa er omkring en halv kilo. Den blir kjønnsmoden som ett år gammel. I parrings- og rugetid (mai-juni) lever fuglene stort sett monogamt i territorier, mens territoriestrukturen bryter sammen når kyllingene klekkes.

Hos oss er lirypa knyttet til fjellbjørkebeltet, men kan gå opp i vierregionen. I Nord-Norge hekker den også på lave øyer. Den kan også hekke på større snauflater i barskog. Vinterstid går den ofte ned i blandingsskog.

De fleste steder i Norge er fjellbjørka viktigste beiteplante vinterstid, men enkelte Salix-arter er høyere preferert. Sommer-

Dette vil si at jo høyere bestanden er i forhold til bæreevnen, dess lavere er reproduksjonen og dess høyere er mortaliteten.

For pkt. 2 kan vi regne med at i de tilfelle da bestanden når opp til bæreevnen, har vi samme forhold som beskrevet for pkt. 1. Vi kan imidlertid tenke oss at i lange perioder holder ytre faktorer - som predasjon, sykdommer, jakt - bestanden på et lavere nivå enn bæreevnen. Også i denne periode kan reguleringen fungere tetthetsavhengig, men behøver ikke å gjøre det.

For pkt. 3 kan en tenke seg at sosiale faktorer alltid holder rypebestanden under bæreevnen. Også nå kan bestandsreguleringen være tetthetsavhengig.

Også andre hypoteser, og en kombinasjon av flere hypoteser er mulig, men vi holder oss her til denne forenklete framstilling.

Bestandsregulering hos ryper

Vi skal her bare se på to årstider: vinteren og hekketiden. Som nevnt forutsetter bestandsregulering omkring bæreevnen (pkt. 1 foran) at de regulerende faktorer virker tetthetsavhengig. Fra Tranøy har vi imidlertid ikke kunnet påvise noen tetthetsavhengig vinterdødelighet (fra høst til vår). En mindre årlig variasjon i mortalitetsraten antyder likevel at det etter et dårlig produksjonsår (som også ofte har relativt lav høstbestand) har mortaliteten vært relativt lav. Undersøkelser fra en rekke land tyder på at som regel utnytter ryper og andre arter av familien skoghøns bare en liten del av den tilgjengelige vinternæring. Heller ikke for hekkedata har undersøkelsene på Tranøy gitt noen klar tetthetsavhengig sammenheng. Totalt antyder disse data at hypotesen om tetthetsavhengig regulering av rypebestandene omkring bæreevnen må avvises, men det er likevel sannsynlig at bestanden begrenses i vinterhalvåret.

Det må dog nevnes at vi i det år (1967) da vi hadde høyest hekkebestand av ryper på Tranøya i løpet av den 20-årige forskningsperioden, var det en meget dårlig reproduksjon. Rypene tok dette året åpenbart i bruk enkelte ugunstige hekkeområder. Om våren omkring tiden for pardannelse var det tydelige tegn til sterk nedbeiting av viktige planter (Salix). Det er derfor ikke umulig at Tranøy-bestanden våren 1967 var minst på bæreevnens nivå. Hypotese 2 kan derfor ikke utelukkes.

Hypotese 3 (sosial bestandsregulering) stemmer overens med det som er påvist hos skotske liryper. Størrelsen av hekkebestanden bestemmes der i de fleste tilfelle ved territoriedannelsen høsten forut. Bare en del norske rypestegger forsvarer territorium om høsten. Utskytningsforsøk av stegger på Tranøya om våren kan antyde at alle ryper som overlever vinteren, får anledning til å reprodusere. Hypotese 3 er derfor lite sannsynlig for norske liryper.

Data fra Tranøy antyder imidlertid at kvalitative forhold ved selve fuglene varierer fra år til år. Fuglenes adferd og fysiologi synes å variere slik at det får innvirkning bl.a. på årlig eggleggingsevne, vern av egg og kyllinger. Sosiale forhold hos rypene kan derfor spille en større rolle enn hva vi forutsatte for hypotese 2, som ellers synes å best forklare hvordan rypebestandene reguleres. Andre nordiske data foreligger desverre ikke.

Vassdragsreguleringer/rypebestand

Det er neppe likegyldig for rypebestanden hvilke typer terrenger som blir lagt under vatn, heller ikke hvor stor andel av en bestands areal som forsvinner. I fig. 1 er skjematisk delt opp et område etter hvor mye brukt de ulike terrengavsnitt er vinter og sommer. Noen terrenger er optimale for rypene både om vinteren og om sommeren. Andre er typiske hekke- eller vinterlokaliteter, mens andre avsnitt benyttes i liten grad av rypene.

Det har gått fram av artikkelens generelle deler at vi ikke med sikkerhet kan si hvilke årstider som er de kritiske for rypebestanden, likeså at de mekanismer som regulerer rypebestanden er dårlig forstått. Sannsynligvis må vi likevel kunne gå ut fra at dersom man legger under vatn terrenger som er optimale for rypene det meste av året, vil dette få klare negative effekter for rypebestanden.

Vi kan likevel ikke gå ut fra at dersom man fjerner a% av rypenes helårsterrenger innen et område, går rypebestanden ned a%. Enda

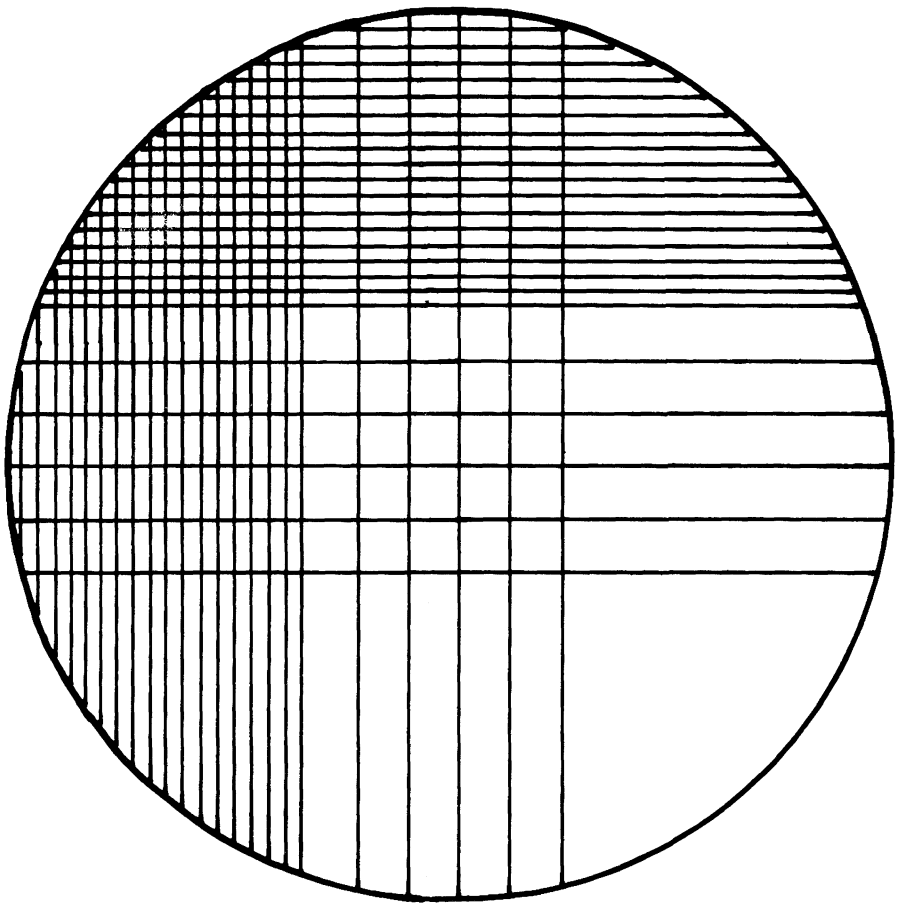


Fig. 1. Skjematisk fordeling av optimale (tett streket), middels (lang strekavstand) og marginale rypeterrenger innen et sirkulært område. Horisontalt: hekkeområder, vertikalt: vinterområder.

vanskeligere er det å vurdere betydningen av at et område som bare benyttes en bestemt årstid, blir borte. På den ene side vil rypene kunne kompensere tapet av noen områder ved å ta i bruk andre områder i større grad enn før. På den annen side kan kvalitative egenskaper ved ulike områder gi seg ulike utslag på reproduksjon og dødelighet.

Jeg vil dog tro at tapet av optimale områder ikke fullt ut kan kompenseres. F.eks. har trolig optimale områder en noe høyere produksjonsrate, og de kan også i enkelte år produsere ryper av bedre "kvalitet" som kan gi høyere overlevelse om vinteren. Presses rypene til å hekke i andre områder, øker tettheten der, noe som kan gi seg negative utslag på produksjonen pr. par.

Vanskeligere er det å vurdere virkningene av tapet av middels eller marginale terrenger. Vi kan ved vår nåværende viten ikke sikkert si om, eventuelt i hvor stor grad, dette tap kan kompenseres.

Konklusjoner

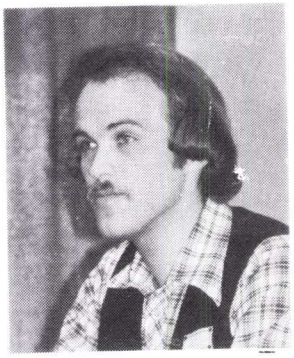
Vi kan altså ikke si med sikkerhet hvilken innvirkning det har at man legger under vatn et terreng som på en bestemt årstid benyttes av b% av rypebestanden innen et større område. Hvis det dreier seg om et optimalt helårsterreng, må man likevel regne med en negativ effekt, og at nedgangen i bestanden kan overskrive b%.

Det er prisverdig at småvilt som ryper tillegges vekt når man skal avgjøre om et område skal reguleres til kraftutbygging. Det er i de senere år blitt utført grundige registreringer av rypebestandene innen planlagte reguleringsområder, først og fremst da utført ved DVF Reguleringsundersøkelsene.

Tiden bør imidlertid nå være inne til å også skaffe den nødvendige generelle biologiske bakgrunn for å sikrere vurdere mulige effekter på rypebestandene. Hvem har ansvaret for at et slikt arbeid tas opp?

Regulantene vil ha stor nytte av dette. Men slik kunnskap er nødvendig også for å vurdere andre naturinngrep, som kanskje har større omfang. Økt generell forskning kan vel derfor best sees på som en samfunnssak.

Likevel burde man i det minste få utført grundige undersøkelser i forbindelse med en enkelt vassdragsregulering. Disse måtte påbegynnes i forprosjektperioden og gå kontinuerlig til en del år etter at vassdraget er regulert.



FUGLEBESTANDEN VED NESJØEN I TYDAL

Arne Moksnes.

Foredraget holdt av Reidar Hindrum (bilde).

Innledning

Nedalen med de vidstrakte Nedalsmyrene (fig. 1) var lenge kjent som et svært viktig våtmarksområde for fugl. Noen vitenskapelig undersøkelse av området var imidlertid ikke foretatt før Zoologisk institutt, Universitetet i Trondheim, i 1967 startet opp med omfattende årlige undersøkelser av hekkebestandene.

Bakgrunnen for dette var planene om kraftutbygging i Nedalen, og feltarbeidet ble derfor finansiert av Trondheim Elektrisitetsverk.

Vedtaket om utbygging og etablering av Nesjøen ble gjort i 1968 slik at vi fikk to år på oss til å undersøke området i tilnærmet uberørt tilstand. I de følgende år var Nedalen sterkt preget av utbygging. Spesielt i 1969 foregikk en storstilt rydding av bjørkeskog (anslagsvis 10.000 da) i neddemmingsområdet. Fyllingen av Nesjøen begynte så på vårflommen i 1970.

Foruten i 1967 og -68 foretok vi omfattende årlige undersøkelser i hekketida fram til og med 1974. Fra og med 1975 har en gått over til årlige registreringer av mindre omfang, noe som også vil foregå i de kommende år. Hovedårsaken til dette er at miljøendringene etter anleggstidas slutt er av en mer langsiktig karakter.

Mye av det materialet som omfatter reguleringens virkning på fuglefaunaen er derfor ennå ikke publisert. En del data om dette er imidlertid gitt i en rapport om ornitologiske forhold i tilknytning til planene om nye reguleringer i Tydal (Moksnes & Ringen 1978). To arbeider fra 1973 om de generelle fugleundersøkelsene fram til 1972 inneholder også en del data om reguleringens virkning på enkelte

arter (Moksnes 1973a, 1973b). Ut over dette er materialet fra de senere år ikke publisert. Selv om en del utviklingstrekk begynner å tre tydelig fram, vil det kreves ytterligere noen års feltarbeid før en kan trekke mer sikre konklusjoner om langtidsvirkningen av Nesjø-reguleringen.

Ellers kan nevnes at det ved siden av de generelle fugleundersøkelsene ble samlet inn en god del materiale på bestemte arter. Av dette er foreløpig publisert to arbeider om jaktfalk (Langvatn 1977, Langvatn & Moksnes 1979).

Kort områdebeskrivelse

De lavestliggende deler av Nedalsmyrene lå på ca. 700 m.o.h. Som vist på figur 1 var Nedalen mot øst omgitt av de høye grensefjellene Sylane (1.762 m) og Skardørsfjellet (1.529 m) og i de andre retningene av lavere fjell.

Fra sitt utspring i den regulerte Sylsjøen på svensk side randt Nea vestover gjennom området og fikk betydelige tilløp gjennom Ekornåa fra Sylane og Esna fra Essandsjøen.

Som figuren viser dekkes dette området i dag av den 38.800 da store Nesjøen som henger sammen med Essanden på 27.000 da slik at de til sammen utgjør en innsjø av betydelige dimensjoner. Høyeste regulerte vannstand på Nesjøen er 729 m. Reguleringsbassengets form gjør at store arealer blir liggende tørre ved lave vannstander.

Vegetasjonsmessig var Nedalsmyrene en mosaikk av tre hovedtyper:

1. Våt starr- og bjønnskjeggmyr med vanndammer og små tjern. Ofte forekom hengemyr som det var vanskelig å ta seg fram over. Denne vegetasjonstypen var mest utbredt i de områder som nå ligger under vann.

2. Torvmyr med bjønnskjegg, vierarter, dvergbjørk, fjellkrekling og røsslyng som dominerende arter i feltskiktet.

3. Tørre rabber som hever seg opp over myra og har typiske rabbevegetasjon dominert av starr, dvergbjørk, fjellkrekling, rypebær og greplyng.

Nedalsmyrene kunne betraktes som subalpine i og med at de mange steder hadde et belte med bjørkeskog ved overgangen mot fjellet.

Ellers var fjellbjørkeskogen spesielt godt utviklet langs vassdraget der det til dels var forekomster av rik engbjørkeskog. Det meste av bjørkeskogen i Nedalen var imidlertid av heitypen. De frodigste delene av skogen ble ryddet ved etableringen av Nesjøen. Som før nevnt dreide dette seg i alt om anslagsvis 10.000 da. Tregrensen har store lokale variasjoner mellom ca. 700 og 800 m.o.h.

Metoder

Tetthet og artsmangfold (diversitet) i fuglesamfunnet ble bestemt innenfor fast oppmerkete takseringsfelter i de ulike vegetasjonstypene. Dette ble gjort ved hjelp av den såkalte kartmetoden. Da feltene av praktiske årsaker måtte være av begrenset størrelse, ble sammensetningen av samfunnet undersøkt over større deler av Nedalsområdet ved hjelp av linjetakseringer. For nærmere beskrivelse av disse metodene henvises til Moksnes (1973a).

Til sammen ble benyttet 4 takseringsfelter i bjørkeskog, 2 i hogstfelter (etter skogryddingen), 3 på myr og 1 i den alpine region. Feltene er avmerket på figur 1. Spesielt må framheves myrfeltet M2 som ligger i kanten av Nesjøen, og som viste seg velegnet for registrering av de endringer i fuglefaunaen som den nye strandsonen medførte.

Resultater og diskusjon

Resultatene fra undersøkelsene er så omfattende at det ikke her vil være mulig å komme inn på alle sider av dem. Foruten kort å nevne de naturlige bestandsvekslingene, vil jeg her innskrenke meg til å gi en del data om reguleringens virkning på fuglefaunaen.

Naturlige bestandsvekslinger

Store årlige poulasjonsvekslinger er karakteristisk for mange arter i arktisk og alpint miljø. Figur 2 viser de årlige vekslinger i hekkebestanden av spurvefugler i fjellbjørkeskog i Nedalen. Enda mer markerte svingninger finner vi i de velkjente smågnager/ryper /rovdyr-vekslingene i våre fjellstrøk. 1967 var et utpreget smågnagerår i Nedalen.

Slike store naturlige svingninger gjør det selvsagt vanskeligere å oppdage endringer som skyldes naturinngrep som f.eks. vassdragsutbygging. Undersøkelsene hittil har ikke gitt noen data som tyder på at spurvefuglbestanden i skog omkring Nesjøen er blitt påvirket av reguleringen. Dette har forblitt et åpent spørsmål da en på den annen side heller ikke har data som kan avvise slike virkninger.

I mer og mindre seriøse diskusjoner om kraftutbyggingens virkninger møter en fra ikke-biologer ofte den påstand at fuglene fra det neddemte areal kan "finne seg et annet sted å bo". Dersom terrengets bæreevne for en art ikke var oppfylt, kunne en også teoretisk tenke seg en slik virkning. Noe som tyder på en slik effekt er imidlertid ikke registrert. Den mest nærliggende konklusjon er at de flere tusen par spurvefugler som hekket i det neddemte skogareal, mistet sitt livsgrunnlag.

I motsetning til spurvefuglene i skog, var fuglesamfunnet på myrområdene i Nedalen (vesentlig spurve- og vadefugler) forholdsvis stabilt fra år til år til og med 1971 (figur 3). Den langt vanligste arten, heipiplerke, og dermed fuglesamfunnet totalt, hadde imidlertid en markert topp som falt sammen med smågnageråret 1967.

"Demmingseffekten" på andefugler

Ved neddemming av nye arealer er det en vanlig erfaring at dyr i jordsmonnet, særlig meitemark, tvinges ut i vatnet og blir næring for fisk. Deretter følger en periode med stor planktonproduksjon forårsaket av næringssalter som vaskes ut av jorda. Disse "demmingseffektene" gir vanligvis en stor fiskeproduksjon i de første 5 - 10 år og i enkelte tilfelle 20 - 30 år. Ifølge Moen & Jensen (1979) skyldes dette i Essand/Nesjøen også at en har fått en stor vinterproduksjon av fjærmygg som sannsynligvis lever av de planterestene som ligger på bunnen. Denne fjærmyggproduksjonen varte i Essandsjøen i minst 25 år og holder nå på å ta slutt. Generelt vil den vare så lenge det foregår nedbryting av planterester. Både "meitemarkeffekten" og "fjærmyggeffekten" er altså midlertidige virkninger som etter varierende tidsrom avhengig av de lokale forhold, vil opphøre.

"Meitemarkeffekten" forårsaker de velkjente kortvarige oppblomstringer i ørretbestanden. Nedalsundersøkelsene viste imidlertid at vi fikk

en tilsvarende kortvarig oppblomstring i andefuglbestanden etter oppdemmingen. Som vist på figur 4, var det en markert topp i bestandene 1 - 2 år etter at Nesjøen ble etablert. Avviklingen av de omfattende undersøkelsene i 1974 medførte at det ikke var grunnlag for å tegne kurven videre for de senere år, men materialet som er innsamlet i disse årene, viser at andefuglbestanden er på retur og synes å gå mot et stadig lavere nivå. Dette synes å skje i takt med at Nesjøens strender blir mer sterile ved at jordsmonnet i reguleringssonen brytes opp og vaskes ut slik at omfanget av grus og steinstrender øker. Sannsynligvis er Nesjøen gjennom en langsiktig prosess på vei til å bli en fattig sjø med forhold for vannfugler som er langt dårligere enn de opprinnelige forhold i Nedalen.

Det er interessant å legge merke til at "meitemarkeffekten" som nevnt synes å ha hatt nesten nøyaktig samme virkning på endene og ørreten. Ørretbestanden i Nesjøen hadde en oppblomstringsperiode som falt nøye sammen med kurven i figur 4, men ørreten falt sammen raskere enn endene og var faktisk ute av bildet allerede i 1973 (Koksvik 1974).

Oppgangen i andefuglbestanden fra 1968 til -69 (figur 4), altså før oppdemmingen, skyldes etter all sannsynlighet de bedrete observasjonsforhold (med teleskop) en fikk i Nedalen da bjørkeskogen ble ryddet.

"Demmingseffekten" på vadefugler

Som nevnt tidligere var et av takseringsfeltene (M2) på Nedalsmyrene plassert i kanten av Nesjøen. Tabell 1 viser antall territorier i dette feltet i årene 1967-74. I 1972, altså to år etter oppdemmingen, begynte en økning både i tetthet og antall arter. Hovedårsaken til denne økningen var, så langt det lot seg konstatere, økningen i næringstilbudet som Nesjøen representerte. Det syntes her særlig å være "fjærmyggeffekten" som gjorde seg gjeldende. De store grunnvannsområdene og ikke minst de mange små dammene i strandområdene, hadde en enorm tetthet av fjærmygglarver (spesielt et par arter) som ble sterkt utnyttet av vadefuglene. I motsetning til endene synes vadefuglbestanden ikke å ha reagert på "meitemarkeffekten" i 1970 og -71.

Som før nevnt ble arbeidet med takseringsfelter i 1974 avsluttet til fordel for mindre arbeidskrevende registreringer over større

deler av Nesjøstranda. Materialet fra disse årene (1975-79) er ennå ikke bearbeidet i den form at det her vil bli gitt noen tall for utviklingen innen de ulike arter, men en del karakteristiske trekk skal nevnes.

For det første skjer det en forholdsvis sakte forandring i sammensetningen av fuglesamfunnet. Denne er av langsiktig art og synes som for endene å følge utvaskingen i strandområdene. En art som stadig er på framgang, er sandlo hvor bestanden øker i takt med forekomsten av stein- og grusstrender. Kombinasjonen av slike strender og næringsrike (fjærmygg) myrområder i reguleringssonen synes å være ideelle for denne arten.

Den samme utviklingen gjelder temmincksnipe. Dette er faktisk en karakterart for de svarte myr- og sumpflatene som er typisk i flate reguleringssoner. Det samme forholdet er også kjent fra andre steder, f.eks. Finnkoisjøen i Meråker. Temmincksnipa hekker også i denne sonen og plasserer gjerne reiret mellom gamle døde vierkjerr. Som regel går det imidlertid galt med disse reirene da de blir oversvømt når sjøen stiger om våren.

Til gjengjeld er flere arter allerede på tilbakegang eller på vei ut. Dette gjelder i første rekke svømmesnipe og til en viss grad brushane. Før Nesjøen kom, prefererte disse artene de lavestliggende og våteste starrmyrområdene. Det samme var tilfelle med områdets mest "eksklusive" art, fjellmyrløper, som vi ikke har observert etter oppdemmingen i 1970.

Brushane er for øvrig den eneste arten som gjorde forsøk på å hekke i nye områder da Nesjøen oversvømte dens hekkelokaliteter. En del hekking ble konstatert på tørr lyngmark omkring Nesjøen. Dette var imidlertid mislykket og ble bare registrert i 1971.

Den framtidige utviklingen i reguleringssonen i Nesjøen vil bli fulgt ved årlige registreringer. "Fjærmyggeffekten" vil sannsynligvis gjøre seg gjeldende i mange år framover, men det er grunn til å tro at den vil ha kortere virkning på vadefugler enn på røye. På grunn av vannstandsendringer, bølgeslag og is, vil jordsmonnet mange steder vaskes ut og de finere partiklene og organisk stoff føres mot dypet slik at produksjonen av næringsdyr i større grad blir

utilgjengelig for fuglene.

Til slutt må understrekes at når det gjelder vurderinger av kraftutbyggingens virkninger både på fisk og fugl, er det viktig å være oppmerksom på at "demmingseffektene" er midlertidige. Spesielt gjelder dette "fjærmyggeffekten" som ofte er blitt mistolket og omtalt som en varig effekt.

Litteratur

Koksvik, J.I. 1974. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal), fjerde år etter oppdemningen. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1974 - 11.

Langvatn, R. 1977. Characteristics and relative occurence of remnants of prey found at nesting places of Gyrfalcon, Falco rusticolus. Ornis Scand. 8, 113-125.

Langvatn, R. and Moksnes, A. 1979. On the breeding ecology of the Gyrfalcon Falco rusticolus in central Norway 1968-1974. Fauna Norv. Ser. C, Cinclus 2, 27-39.

Moen, A. og Jensen, J.W. 1979. Naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. Gunneria 33, 1-94, 2 kart.

Moksnes, A. 1973a. Quantitative Surveys of the Breeding Bird Populations in some Subalpine and Alpine Habitats in the Nedal Area in Central Norway (1967-71). Norw. J. Zool. 21, 113-138.

Moksnes, A. 1973b. Undersøkelser over fuglefaunaen i Nedalsområdet 1972. Stensilert rapport. Zoologisk institutt. Univ. i Trondheim, 1-35.

Moksnes, A. og Ringen, S. 1978. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1978 - 3.

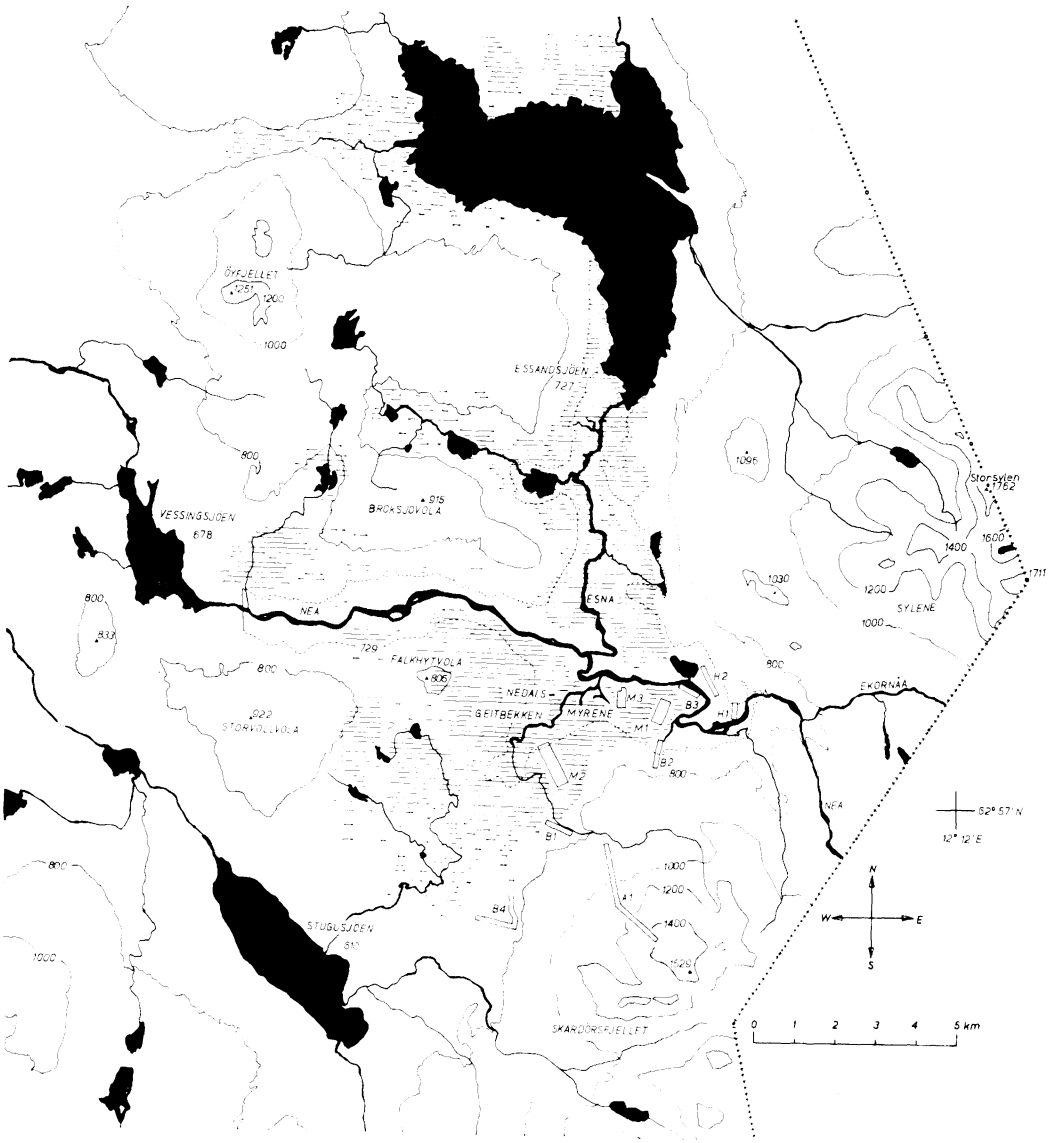


Fig. 1. Kart over Nedalen. Den stiplete streken viser høyeste regulerte vannstand på Nesjøen. B1 - B4: Takseringsfeltene i bjørkeskog. M1-M3: Takseringsfeltene på myr. H1 og H2: Takseringsfeltene i hogstfelter. A1: Takseringsfeltet i den alpine region.

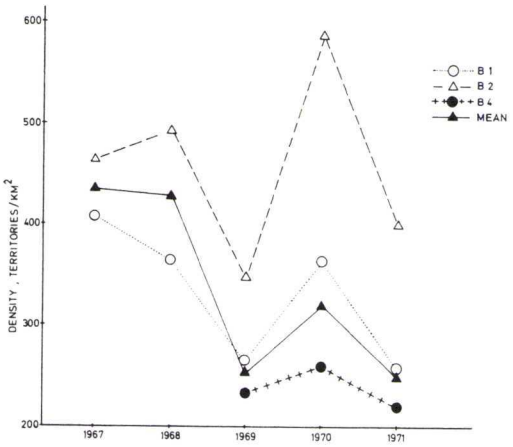


Fig. 2. Bestandsvekslinger hos spurvefugler i bjørkeskog.

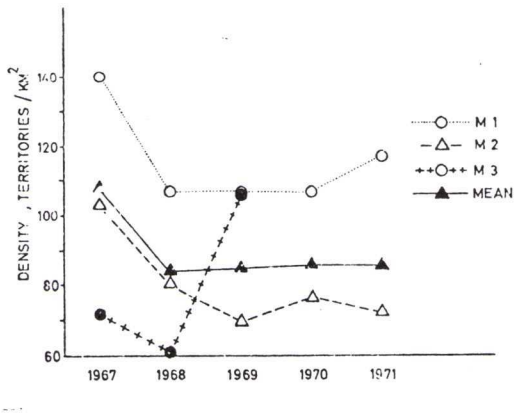


Fig. 3. Bestandsvekslinger i fuglesamfunnet på myr.

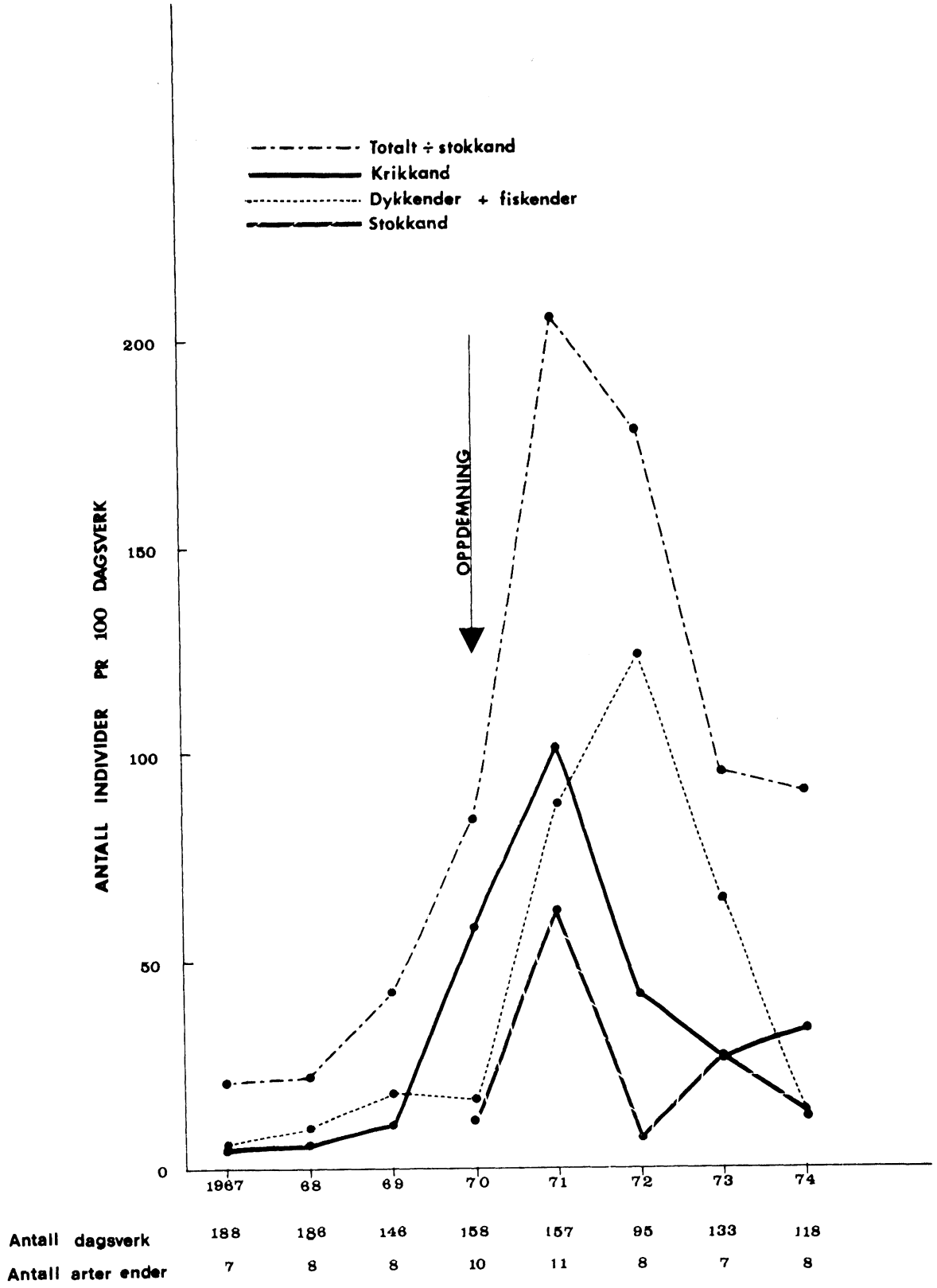


Fig. 4. Utviklingen i andefuglbestanden ved oppdemmingen av Nesjøen. Bestandens størrelse er uttrykt som antall individer observert pr. 100 dagsverk under undersøkelsene i Nedalsområdet.

Tabell 1. Antall territorier i et 0,33 km^2 (300 x 1.100 m) stort felt på myrområdene ved Nesjøen like øst for Geitbekken. Fyllingen av Nesjøen begynte våren 1970.

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Heipiplerke	24,5	15,0	16,0	16,0	13,5	23,5	20,0	20,5
Lappspurv	2,5	3,0	2,0	1,5	1,0	2,5	7,0	7,0
Enkeltbekkasin	1,0	0,5		1,0	1,5	2,5	3,5	5,0
Heilo	4,0	4,5	4,0	3,5	5,0	3,5	5,0	4,0
Brushane						2,0	1,0	2,5
Myrsnipe							1,0	2,0
Temmincksnipe							1,0	2,0
Svømmesnipe							2,0	2,0
Sandlo							1,0	1,0
Grønnstilk		0,5		1,0	1,0	2,0	1,0	1,0
Steinskvett		2,0		1,0	2,0	1,0	0,5	1,0
Gjøk							1,0	
Blåstrupe							1,0	
Lerke	1,0							
Lirype	1,0	1,0	0,5	0,5				
Løvsanger			0,5	1,0				
Totalt	34,0	26,5	23,0	25,5	24,0	37,0	45,0	48,0
Antall arter	6	7	5	8	6	7	13	11

SMÅVILTETS BRUK AV REGULERINGSSONER

Odd Kjos-Hanssen,
DVF - Reguleringsundersøkelsene

Dette innlegget er først og fremst beregnet som en innledning til den etterfølgende diskusjon. Jeg har arbeidet noe med disse spørsmål, men ikke så mye at jeg finner det riktig å legge fram tall her. Metoden har vært takseringer og registreringer langs reguleringssoner i enkelte vatn i sør-norsk høyfjell.

Innleggene hittil har vist at det er svært vanskelig å registrere virkning av en vassdragsregulering på småviltbestanden. Hovedsakelig på grunn av at bestandsstørrelsen varierer.

Utvaskingen av organisk og finkornet materiale i reguleringssonen fører til at det dannes en naturtype som er ulik vatnets andre omgivelser. Reguleringssonen kan være en bred sandstrand, f.eks. ved Tesse i Ottadalen. Bredden av stranden minsker utover våren og sommeren når magasinet fylles.

Det viser seg at disse sandstrendene blir mye brukt av sandlo, Charadrius hiaticula L. Dette er jo nettopp en vadefugl som er knyttet til sandstrender.

Ved 2 vatn på østsida av Hardangervidda, Ørteren og Krækkjaungen, har jeg registrert fugl. Ørteren er regulert siden 1965, mens Krækkjaungen er uregulert. Fyllingen av Ørteren skjer langsomt og er vanligvis ikke fullført før langt utpå sommeren. Vi finner derfor en bred strandsone som består av sandstrender, blokkmark og i myrområder med mye organisk materiale som ennå ikke er utvasket.

I Krækjaungen er vannstanden meget stabil. Gresstorven ligger helt ned mot vatnet og gir en meget smal strandsone. Den består mye av grov stein siden den er dannet gjennom årtuseners utvasking av finkornet materiale. De data jeg har er få, men tyder på at det er en rikere forekomst av vadefugl ved Ørteren enn ved Krækkjaungen. På grunn av at strandsonen er bredest ved Ørteren på forsommeren. Utvaskingen har hittil ikke vært så omfattende at alt organisk materiale og finkornet masse er fjernet fra strandsonen. Det er derfor ikke unaturlig at fugl som tar næring i overgangen mellom vann og land finner mer ved Ørteren enn ved Krækkkjaungen.

Den før omtalte store mengde fjærmygg ved regulerte vatn bidrar nok også til dette.

Senere i debatten håper jeg at noen av evertebratspesialistene her vil komme med noen kommentarer til dette spørsmålet om fjærmygg i regulerte vann.

Registreringene mine tyder på at bl.a. sandlo, Charadrius hiaticula L. myrsnipe, Calidris alpina L., og rødstilk, Tringa totanus L., påtreffes oftere ved Ørteren enn ved Krækkjaungen. Andre som er knyttet til lyng- og grasmark mister deler av sitt næringsområde når et vatn blir regulert.

Strandsonene blir brukt som trekkveg for viltarter når det krever mindre energi å bruke denne enn terrenget ovenfor. Særlig tydelig kommer dette fram når strandsonen ligger i skogsterreng. Langs f.eks. Rauddalsvatn, Skjåk, som er omgitt av bratte bjørkeskogslier, brukes strandsonen som "trekkveg" både av hare, rev og elg. Særlig for rein er jo dette forståelig siden vi kan forestille oss vanskelighetene med å manøvrere en stor gevirkrone i tett skog.

Diskusjon

Til Lids foredrag

Hindrum: En bemerkning til Lids opplysning om økningen av hulerugende fugler, spesielt hagefluesnapperen hadde etter oppdemming og utsetting av kasser. Vi skal være klar over at effekten med mye insekter rundt dammen ikke skyldes oppdemmingen alene. Hvis det er et frodig skogområde, og det så det ut til å være, så har jeg sett ved egne undersøkelser at en i løpet av et par år kan øke bestanden enormt, spesielt av hagefluesnapper, ved å sette inn rugekasser.

Lid: Det er riktig det Hindrum sier, men det var ikke bare hagefluesnapper som øket. Det viser seg at de som ikke er hulerugere, f.eks. bjerkefink og løvsanger, øket parallelt med hagefluesnapperen.

Til Moksnes' foredrag

Lund-Tangen: I oversikten over fuglene som er registrert savnet jeg lirype. Omfatter undersøkelsen bare småfugl?

Hindrum: Takseringsmetoden er beregnet på å studere fuglegrupper med liten jaktlig interesse med unntak av lirype. Vi har forsøkt å få en total oversikt over fuglebestanden. Lirypa er vanskelig å taksere og vil falle dårlig ut i slike undersøkelser.

Østbye: Hadde dere i prosjektet kontrollfelt utenom Neamyrene, slik at dere kunne oppdage eventuell økt etablering av fugl som blir fortrengt fra de neddemte myrene?

Hindrum: Ja, etter reguleringa, altså fra 1971 og utover til 1974, var det et kontrollfelt som gikk ned til strandsonen. Det ble fulgt opp med kartmetoden forøvrig var det linjetaksering på myr i ganske stor utstrekning. Kurvene viste ganske tidlig at for vadefugler og spurvefugler hadde vi ingen merkbar forandring. Områdene ser ikke ut til å ha fått noen økning. Men observasjoner i strandsonen av vadefugler, viser en økning ved strandsonen etter regulering.

Til Kjos-Hanssens innlegg

Huseby: Bare et kort spørsmål til de takseringene som du har gjort ved Ørteren og Lille Krækkja. Hvilke metoder brukte du og hvor mange år strakk de seg over? Det var jo ganske interessante synspunkt som kom fram.

Kjos-Hanssen: Det er uheldig med valget av de to områdene at de er i veldig viltfattige områder. Med de takseringslinjer som jeg hadde på vestsiden av disse to vannene; takseringslinjene var et par kilometer, var observerte frekvenser av artene 0 og 1 og 2. Det var ofte dårlig vær de gangene jeg var der, så det var vanskelig å få noe tilfredsstillende statistisk materiale.

Hindrum: I tilknytning til vannfuglenes bruk av reguleringssoner tror jeg det har en veldig stor betydning hvorledes strandsonens beskaffenhet er. Jeg har lyst til å trekke frem et eksempel fra Altevann. Jeg ledet undersøkelsene av 10-års verna vassdrag for fugl i Leinavann i Øvre-Badu som grenser ned mot Altevann. Vi har foretatt en del takseringer i reguleringssonen til Altevann samtidig med de øvrige undersøkelsene. Reguleringssonen består mye av myr i nedbrytning, men større partier er steinblokkfjære av den typen som kommer frem når myra vaskes bort av en regulering. I det området hvor myra ennå ikke er utvasket og først og fremst der hvor det blir liggende igjen endel vanndammer ved lavvann, ble det observert store mengder andefugl.

Forekomsten av fjærmygg ser ut til å øke etter regulering. Dette er sannsynligvis en viktig årsak til økningen av vade- og andefuglkonsentrasjonene. Men det er vel grunn til å tro at effekten går ned når torva i strandsonen slites vekk og forholdene for fjærmygg ikke lenger er så gode. Eks. Altevann.

Killingland: Kjos-Hanssen nevnte at flere pattedyrarter var observert langs den utvaskede strandsonen på trekk. Viktigere er strandsonens betydning for ender på vårtrekket i uregulerte vatn. Der sørger flommen for at isflaten hever seg slik at råker oppstår langs strandsonen. Dette er viktige områder for ender som venter på at isen skal gå i mindre tjern og myrer omkring.

Tilsvarende i regulerte vatn er det ingen råk og isen ligger ofte lenger enn i omkringliggende områder. Er det noen her som kjenner til undersøkelser om dette?

Østbye: Kjos-Hanssen sier at, vi har fått en eksponert strandsone fra 5-100 m bred og at det kan ha en viss positiv effekt. Men du mener vel ikke ved det å si at vi har fått en biotopforbedring? Det er helt utvilsomt at den biomasseproduksjon som var før en slik biotopforandring, må være mye større enn hva du får fra en reguleringssone.

Kjos-Hanssen: Nei, det er ingen biotopforbedring. Det som jeg uttalte meg om var den aktuelle bruk fugl og pattedyr gjorde av denne strandsonen. Jeg er enig i at det totalt er et tap av produksjonsområder.

Østbye: Men hadde du noen kontrollforsøk som viste bruk av andre deler av nærområdet, som du kan sammenligne med? Takserte du bare strandsonen, eller hvor langt fra strandsonen og innover hadde du sammenlignende takseringer fra, slik at du kunne si noe om bruk kontra ikke bruk? Det er ganske vesentlig.

Kjos-Hanssen: Ja, der var kontrollområder, men det fører for langt å komme inn på det her og nå.

Myrberget: Foredraget illusterer bl.a. de særlige vansker som foreligger for å fastslå virkningene av vassdragsreguleringer på trekkfugl. Variasjonene i enkelte bestander kan skje raskt etter en oppdemming, eksempelvis andefuglene. Dette illustrerer at bestandene er noe fleksible når det gjelder å ta i bruk alternative områder.

Hindrum: I forbindelse med vannfuglers bruk av strender i reguleringsmagasiner, ser det ut til at reguleringssonens beskaffenhet er avgjørende. I Altevann's øst-ende (overgangen til det 10-års vernede Øvre-Barduvassdraget) består den ca. 1 km lange reguleringssonen av svart myr i nedbrytning og nesten livløse blokkmark-/blåleire-områder. I større dammer i de sorte myrområdene, observeres det før hekkesesongen og delvis i mytetiden større mengder med dykk- og gressender. Disse furasjerer øyensynlig på klekkende fjærmyggpupper. Derimot observeres det nesten ikke fugl i de områder hvor myra er revet bort eller hvor myra er tørr. Hekking av fugl er ikke påvist i regulerinssonen, men observasjonene i området tyder på at endel sandlo hekker her.

Folkestad: Før hekketida vil ender pendle fra hekkeområdene til gode næringsområder. Om det skjer en lokal fjærmyggoppblomstring ved et regulert vatn, vil dette kunne trekke ender til vatnet fra et stort område. Denne effekten er det som kan gi økning av antall andefugl ved det regulerte vatn.

Lid: Jeg vil støtte hva Kjos-Hanssen og Hindrum sa om at sandlo ser ut til å foretrekke sand- og grusstrender som f.eks. er dannet ved regulering av et vatn. Ved den regulerte Tinnhølen på Hardangervidda har jeg funnet den største sandlotetthet i et stort område.

Om ansvaret for biologiske undersøkelser.

Halvorsen: Jeg vil understreke det Svein Myrberget har sagt om de store mangler vi har på grunnlagsdata når vi skal vurdere eventuelle virkninger av vassdragsreguleringer. Dette gjelder de aller fleste fagområder det er snakk om i denne forbindelse. Vi som arbeider med konsekvensanalyser innenfor disse fagområdene føler oss svært ofte på gyngende grunn når vi skal trekke konklusjon av det vi har gjort.

Slik konsesjonsundersøkelsene i dag fungerer, vil svært lite nytt bringes fram som kan hjelpe oss å gi bedre funderte vurderinger. Det vi trenger er muligheter til grunnforskning med vannkraftutbygging som retningsgivende målsetting. Hvem skal fremskaffe midler for slik forskning, samfunnet eller regulanten? Antakelig begge. Regulantene betaler hundretusener av kroner for undersøkelser vedrørende eventuelle konsekvenser av inngrepene, og de får tilbake rapporter med ofte svært vage konklusjoner. Dette kan hverken samfunnet, regulantene eller fagene være fornøyd med. Ville det være en mulighet for at en del av de midler regulantene bruker på forundersøkelser kunne kanaliseres til grunnforskningsprosjekter innenfor de naturvitenskapelige fag?

Gaare: Det er slik at når en får høre om en vassdragsregulering som biolog, så synes en at her bør samfunnet utrede både dette og hint før en setter igang. Biologene møter ofte den motforestillingen at når vi gjerne vil formulere en noenlunde grundig basis for å vurdere hva slag område dette er sett i relasjon til andre områder i Norge.

Jeg husker meget vel fra 60-åra den debatten som gikk oppe i Trondheim blant biologer: Er det riktig å sette igang en undersøkelse? Er det riktig å sette i gang en utbygging i dette området, vi mangler jo opplysninger osv. osv.? Dette kjenner dere. Det som ikke må være rettesnoren for omfanget av en undersøkelse, det er å se hen til det økonomiske skadeoppgjør som skal komme etterpå. En må ikke få noe slags oppbygging til en skjønnsrettssak. Det er ikke dette forundersøkelser skal gå på etter min mening. Det skal gå på en mye mer vidspektret undersøkelse enn så. Hvem skal ha ansvaret for dette: Vel, det er en samfunnssak, men den mest nærliggende i dag er den som starter med den økonomiske utnyttingen av ressursene, og det blir kraftutbyggerne. Jeg er ikke i tvil om at det er den riktige adressat i den sammenheng. Det kan vel

sies om biologer at vi fra tid til annen har bedt om å få foreta langsiktige registreringer og grunnforskninger. Det begynte så vidt i Sverige med von Post for over hundre år siden. Han slo til lyd for at biologene måtte begynne å registrere hvordan det er med tiurbestanden, om den svinger i størrelse? Vi hører om at den går opp og ned, men hvor mye er det i dette? Hvor mye er det i at hjortedyrbestanden svinger i størrelsen. Kan vi kvantifisere det? Det eneste svaret på dette er nokså tette registreringer.

Hva slags vegetasjon det var som ble neddemt da f.eks. Nesjøen kom, det visste vi tilfeldigvis noe om. Men den slags bredspektrede registreringer må etter min mening komme på en mye videre geografisk ramme enn selve reguleringsmagasinet, - og må ha helt andre økonomiske rammer enn bare dette å danne grunnlag for en mulig skjønnsrettsak etterpå.

Sammendrag

LAKSENDER I HALLINGDALSELVA

Gunnar Lid

Innledning og metoder.

Det er drevet laksandundersøkelser i terskeldammene A, B og C (se rapport nr. 2 fra Terskelprosjektet) ved Gol i Hallingdal følgende dager: 18-19/5, 31/6, 4/7, 16-18/8 og 29/10 i 1978, og 1/7, 6/7, 9/7, 19-20/7 og 28-30/8 i 1979. Området er dessuten regelmessig gjennom hele året besøkt av medlemmer fra Ornitologisk forening, avd. Hallingdal. Antall andefugler er blitt opptalt ved hvert besøk. Ved endel besøk ble det gjort notater om furasjeringsvaner og dykketider. Det ble spesielt notert hvor i elva endene søkte føde. I 1978 ble det skutt 7 voksne og 5 ungfugl av laksender, i 1979 4 voksne og 5 ungfugl. Disse er undersøkt nærmere for å finne ut hva de hadde spist.

Resultater.

Det maksimale antall laksender i felt A de enkelte måneder i 1970 er angitt i fig. 1. Flest laksender ble observert under de viktigste trekkperiodene i mai (18 eks.) og i oktober (23 eks.). I oktober ble det også sett mellom 30 og 40 laksender i felt C, mens man i mai hadde maksimalt 7 individer i felt C. I felt B ble det bare sett 0-3 laksender gjennom hele året.

Mageprøver fra de skutte fuglene ble undersøkt ved Zoologisk museum, Oslo. I halsen på to eller tre av ungfuglene fra august ble det under preparering oppdaget småfisk på 6-8 cm. Disse ble ved en beklagelig misforståelse ikke nærmere undersøkt, slik at arten ikke ble fastslått med sikkerhet.
I 9 av de 11 undersøkte voksne laksendene ble det funnet rester av ørret. Det var mulig å angi omtrentlig lengde på fiskene i flere tilfeller, og de varierte fra 15-20 cm. Hos tre av de voksne ble det funnet rester av vanninsekter, bl.a. vårfluelarver og øyenstikkerlarver. I to av de 9 undersøkte ungfuglene (vekt 550-1300 gr) ble det funnet rester etter ørret, mens det hos en ble funnet 6 ørekyt, lengde ca. 4,5 - 6 cm. Ytterligere en mage inneholdt trolig rester etter ørekyt. I samtlige mager ble det funnet sand og grus, og i flere planterester som mose. De fleste laksendene var tildels kraftig infisert med innvollsparasitter.

Konklusjon.

Undersøkelsene viser at de voksne laksendene i terskeldammene ved Gol i stor utstrekning lever av større ørreter av 15-20 cm lengde. Materialet er imidlertid så lite så man kan ikke utelukke at de også kan ta noe ørekyt.
Når det gjelder ungfuglene har det vist seg at disse som man kunne vente lever av mindre fisk, småørret eller ørekyt. Hva som "foretrekkes" av disse arter har ikke vært mulig å fastslå. En mere utførlig rapport vil komme senere i serien "Informasjon fra Terskelprosjektet".

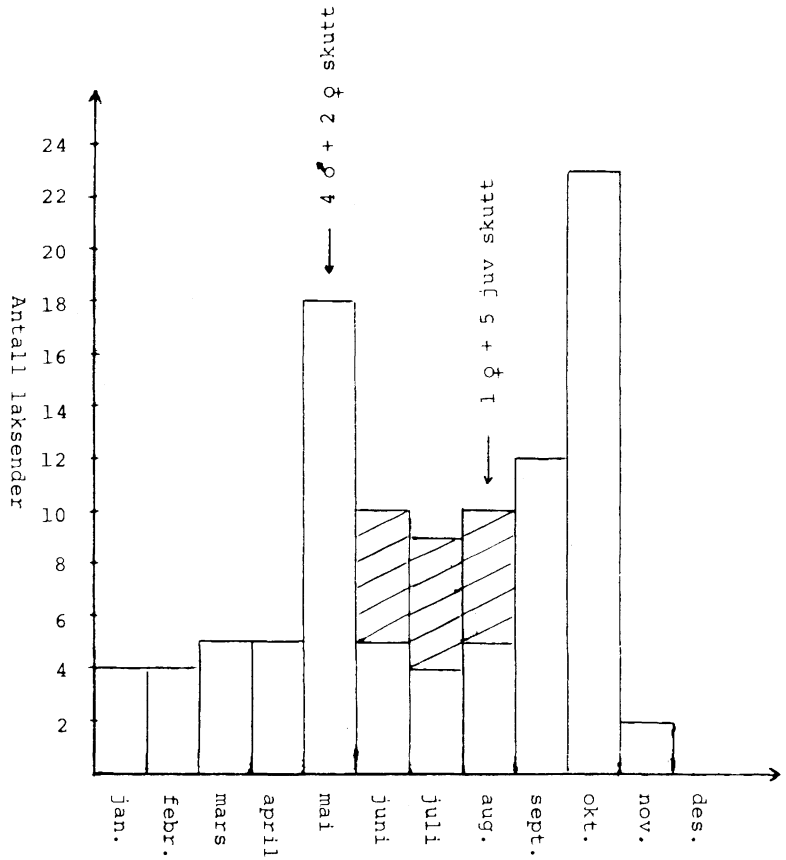


Fig. 1. Det maksimale antall av laksender de enkelte måneder i 1978. Skravert del av søylene angir andel ungfugl.

BEVER I REGULERTE VASSDRAG

Peter Valeur,
Kristiansand Museum.

Innledning

Om beveren kan vel sies at den er et av de mest spesialiserte dyr i vår fauna - tilpasset som den er til et liv i intim kontakt med vann, og med særegne ernæringsmessige krav.

Dens livsbetingelser kan karakteriseres i to nøkkelord: vann og lauvskog. Dens naturlige miljø er begrenset av disse absolutte miljøkrav.

Vann - innsjøer og vassdragene med sine nett av forgreininger er de naturlige veger for beverens spredning til nye lokaliteter. Der beveren etablerer seg, er den periodevis stasjonær - så lenge mulighetene for tilstrekkelig vinternæring er til stede. Den er et av de få dyr i vår fauna som inretter seg permanente tilholdssteder i form av hytter eller jordhuler, som har det fellestrekk at de er konstruert i nøye samsvar med det aktuelle overflatenivå - og med vannlås på inngangsdøra.

Beveren er et sosialt dyr i den forstand at den etablerte bestand holder sammen i familiegrupper: et foreldrepar med inntil to årganger ungekull holder sammen med hytten som det sentrale tilholdssted. Vinterstid er deres muligheter til fri ferdsel innen territoriet sterkt begrenset, og de er i vesentlig grad henvist til å leve av høstens oppsamlede vinterforråd av kvist og greiner som ligger lagret foran hyttens inngangsåpning under isen - og av bunnvegetasjon der slik finnes.

Det kan virke innlysende at et dyr med nettopp disse spesielle miljø-krav har en sentral rolle i spørsmålet om vassdragsreguleringers virkninger på vilt - at beveren i særlig grad skulle berøres i og med at det her dreier seg om naturinngrep som i vesentlig grad rammer nettopp dens miljø.

Det finnes imidlertid bever i samtlige av de regulerte vassdrag på Sørlandet, for beveren har en utpreget evne til å innrette seg etter de eksisterende forhold. Som kjent er den selv spesialist i vass-dragsregulering, men foretrekker nok selv å spille hovedrolle som regulanten.

Det foreligger ingen egne undersøkelser med spesielt henblikk på registrering av beverens forekomst og tilværelse i regulerte vass-drag, men observasjoner og erfaringsgrunnlag i løpet av en 15 års-periode kan kanskje gi visse generelle holdepunkter med hensyn til beverens reaksjon på vassdragsregulering. I den grad det har vært mulig har jeg også innhentet informasjon om forekomst av bever, ved befaringer i Mandalsvassdraget - i Otra og Nidelva, og under-søkt beverboliger som måtte ha interesse i denne sammenheng - på vårvinteren.

Beverbestanden

Bestanden av bever i Norge har periodevis vært varierende, og omkring århundreskiftet var beveren et sjeldent dyr med et ut-bredelsesområde hovedsakelig knyttet til hovedvassdragene i Aust- og Vest-Agder, henholdsvis Nidelva og Otra.

Agderfylkene og Telemark er fortsatt beverens viktigste områder her i landet, men dessuten finnes nå fast bestand noen steder i Rogaland, i Vestfold, Hedmark, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. En taksering av beverbestanden ble i 1965 utført av Svein Myrberget, basert på opplysninger fra vilt-nemndene. Bestanden ble da anslått til å være mellom 5.000 - 10.000 dyr.

De nåværende opplysninger om beverstammens utvikling bygger på fortsatt informasjon fra viltnemndene. Spesielle spørreskjema har vært distribuert av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk i 1968 og 1974.

Siden har blant annet de obligatoriske viltrapportene fra viltnemndene gitt generelle holdepunkter med hensyn til beverens utbredelsesområde, men eksakt beregning av nåværende bestandsstørrelse foreligger meg bekjent ikke. Det kan imidlertid herske liten tvil om at det i løpet av de 15 år siden denne totaltakseringen er skjedd betydelig økning av bestanden, ettersom utvidelser av det daværende utbredelsesområdet er et faktum.

Forekomst av streifdyr og etablering av bestand på nye lokaliteter er dels et resultat av naturlig innvandring - dels av utsettinger. Naturlig spredning av den opprinnelige Agder/Telemark-bestand har skjedd både vestover og østover. Det har foregått gjeninnvandring av bever fra Sverige til Norge blant annet i Trysil og Engerdal i Hedmark, via Lierne til Nord-Trøndelag, og til Hattfjelldal i Nordland.

Utsetting av bever til nye lokaliteter i Norge har vært foretatt allerede fra 1920-årene med vekslende hell. Av lokale stammer grunnlagt på utsetting i senere tid, kan nevnes forekomstene i Hurdalsvassdraget, Akershus - Orkdal og Songliområdet i Sør-Trøndelag - Meråker i Nord-Trøndelag - Brønnøy og Sørfold i Nordland - Sørfold i Nordland - Sør-Reisa i Troms - og Karasjok i Finnmark.

Med den samlede utvidelse av beverforekomstene har vi nå sannsynligvis den største beverstamme med den videste spredning vi noen gang har hatt i historisk tid.

Med den større spredning og økning av beverbestanden, og det omfang utnytting av vannkraften som energikilde etter hvert har fått i Norge, har altså spørsmålet om beverens eksistensmuligheter i regulerte vassdrag aktualitet også utover de typiske bevertraktene i Agderfylkene og Telemark. Sannsynligvis vil nettopp en liten

beverbestand på en ny lokalitet være særlig sårbar i etableringsfasen både overfor desimering, og ethvert inngrep i miljøet.

Bestandsdynamiske forhold

Erfaringer fra lokale beverbestandstakseringer utført i Kristiansand Museums regi fra 1966 til -73, viste betydningen av tilgjengelig ledig miljø av tilfredsstillende bæreevne, som begrensende faktor for stammens vekst. Bestandens størrelse kan nå opp til en viss grense i et distrikt, avhengig av egnede lokaliteter med tilstrekkelig næringsgrunnlag.

Det er åpenbart at beveren, blant annet ved sin artstypiske territorialadferd for en vesentlig grad selv bidrar til regulering av bestandens tetthet i samsvar med tilholdsstedets karakter og næringstilbud. Overpopulasjon gir støtet til flytting til nye og eventuelt ledige områder. Både ungdyr som forlater familiegruppen i kjønnsmoden alder for å etablere familie i eget område, og eldre dyr som skifter oppholdssted på grunn av ernæringssituasjonen, foretar slike vandringer. Fri ferdsel til ledige områder er således en betingelse for ekspansjon av beverbestanden.

Beverens tilholdssteder

Som nevnt innretter beveren permanent tilholdssted i form av hytte eller jordgang alt etter som mulighetene for plassering ligger til rette på vedkommende sted.

Av konstruksjon er boligen en oftest overbygget utgravet hule med utvidet oppholdsrom og inngangsåpning under vann. Ofte har hulen forbindelse med underjordiske ganger eller ur med mulighet for ventilasjon og utgang på land. Hyttene kan benyttes i årevis og bli meget omfangsrike. De ligger alltid like i vannkanten - det være seg ved mindre tjern, større vann og innsjøer, bekker og elver. Beveren kan ha tilhold ved brakkvann, men kan ikke leve ved sjøen.

Store vann har størst betydning for permanent bosetning over lengre perioder, ettersom de tilgjengelige beiteområder, lauvskogsfelter

med bjørk, osp og eik her gjerne er størst i utstrekning og varer lengst.

Bosetning ved de mindre tjern har kortere brukstid ettersom mulighetene for tilstrekkelig vinternæring avtar ved snaubeiting, og avvirkningen oftest blir større enn gjenveksten av lauvskogen. Det er her selvsagt også et spørsmål om utstrekningen av de tilgjengelige beitefeltene.

Beveren liker ikke å fjerne seg langt fra vann.

Bekkelokaliteter - representerer i mange områder en viktig reserve, særlig i tette populasjoner der de beste lokaliteter er opptatt. Det er i forbindelse med etablering på slike steder at beveren bygger demninger og anlegger dammer av ofte helt imponerende dimensjoner.

Elvene - med sin ofte sterkt varierende vannstand frembyr ikke de gunstigste muligheter for anlegg av fast oppholdssted for beveren, men spiller sikkert nok en meget viktig rolle som sentral ferdselsveg ved spredning av bestanden.

Der hytter finnes i elvene, er de nesten alltid bygget i stilleflytende loner og ved bakevjer.

Som følge av varierende vannstand er elvehyttene ofte bygget svært langstrakte, og har gjerne kommunikasjon med jordganger i elvebredden og utgangsåpninger også på landsiden.

Det langt vanligste tilholdssted for elvebeverne er utgravde jordganger i elvebreddenes skråninger der løsmaterialet gir muligheter for dette. Man vil her ofte finne inngangsåpningen dyptliggende - helt nede i elvens bunn-nivå, og jordgangen har ofte ventilasjonsåpninger og utgangsmuligheter i forskjellige etasjehøyder i elvebrinken.

Det er klart at en slik løsning av boligproblemet er godt tilpasset forholdene i elver med varierende vannstand som naturlig

kan veksle mellom sommertørke - og storflom i høstperioden.

Beverens ernæring

Vår største gnager er en ren vegetarianer, og ernæringens sammensetning varierer naturlig nok med årstiden. Uten å gå detaljert inn på fødens sammensetning i denne forbindelse, skal vi bare merke oss lauvtrærnes store betydning for beveren. Bark og bast og knopper av bjørk, osp, selje, rogn og eik utgjør dens næringsreserve hele vinterperioden. Det er derfor av vesentlig betydning for enhver beverbosetning med letttilgjengelige lauvskogsfelter i umiddelbar nærhet.

Naturinngrep som medfører reduksjon av beiteområdene vil på lengre sikt få konsekvenser for beverbestanden, og ofte utløse utvandring fra vedkommende lokalitet.

Som nevnt samler beveren oftest et lager av vinternæring: en ren flåte av stokker, greiner og kvist forankret på bunnen foran inngangsåpningen. Etter strenge langvarige vintre hender det at matlageret tar slutt, og beverne må grave seg ut for å skaffe seg mat. I langvarige kuldeperioder kan da situasjonen bli kritisk.

Elvebeverne i regulerte vassdrag kan få tilsvarende problemer dersom flomvann eller isgang river bort lageret av vinternæring. Det finnes eksempler på dette, blant annet fra Faxelven i Sverige og innen vårt referanseområde.

Ved vestre bredden av Otraelvens nedre løp, like ved Straisbommen, ligger en av de eldste beverhytter i Kristiansands-området. Den er fortsatt bebodd. Ved befaring den 10. april 1980 var hytten fremdeles dekket av is. Det fantes ingen rester av vinternæringslageret. Hytten ligger inn mot fjellgrunn, den er stor og meget langstrakt, påbygget av flere bevergenerasjoner, og under varierende vannstandsforhold. Beverne hadde her vært i virksomhet ute hele senvinteren, hva spor i snøen, trefelling og beitemerker i de nærmeste omgivelser tydelig viste. På grunn av isblokkering av undervannsinngangen, hadde beverne gravd seg utgang gjennom taket på hytta, og videre i

snøtunnel ned til elvebredden - et av de mange eksempler på beverens evne til å improvisere løsninger under kritiske forhold.

En beverhytte i terskelbassenget nedenfor Tungefossen i det regulerte Mandals-vassdraget ble undersøkt 21. mars 1980. Bassenget har vært dekket av meget tykk is i hele vinter. Også her var det tydeligvis slutt på vinternæringslageret. Beverne hadde her klart å grave seg opp gjennom myrtorvlaget på bredden i iskanten, og videre i snøtunnel opp i det fri. I brattskråningen ovenfor hytta hadde de arbeidet seg opp gjennom dyp snø, felt en stor bjørk, og hadde trukket avgnagde greiner og kvist ned slepevegen og inn gjennom snøhulen.

Vassdragsreguleringers virkninger på bever

Det er lagt såvidt stor vekt på omtalen av beverens normale tilværelse, for på denne bakgrunn å analysere eventuelle problemer arten kan få som følge av miljøendringer og naturinngrep ved kraftutbygging og vassdragsregulering.

Flere av de primære og sekundære virkninger av vassdragsregulering kan tenkes å ha direkte og indirekte betydning for beverens levevilkår. Det kan være tale om endring av vegetasjon, tap av beiteplasser og reduksjon av vinternæringsressursene ved neddemming av områder, eller som følge av omfattende og betydelige terrengendringer og tørrlegging av elveløp.

Det er uten videre klart at et dyr med krav til jevnest mulig vannstand i sin biotop ikke finner seg til rette i regulerte magasiner dersom reguleringsnivåene har store variasjoner i en årssyklus.

Dersom vannstanden i det regulerte magasin i lange perioder er forholdsvis konstant, er det selvsagt intet til hinder for at beveren slår seg til og etablerer seg i hytte.

Viser det seg derimot at forholdene blir umulige i kritiske perioder, forlates som regel slike lokaliteter ganske snart. Nidelvens partier mellom Flatefoss og i Nelaug-området har god bestand av

bever, og hyttene jevn fordeling i elvens loner og de store vann i vassdraget.

Det er helst vinterforholdene i de regulerte vassdragene som er avgjørende for beverens trivsel, men også yngletiden i mai/juni er et sårbart tidspunkt for eventuelle variasjoner i vannstanden på beverens tilholdssted.

Naturforholdene innen referanseområdet på Sørlandet frembyr muligheter til alternative oppholdssteder for beverne i vann, tjern og bekker som ikke berøres av reguleringer, men innen en tett beverpopulasjon er det stor konkurranse om slike ledige egnede lokaliteter. Ofte må dyrene ta til takke med nokså kummerlige forhold med dårlige overvintringsmuligheter.

De vesentligste og direkte virkninger av vassdragsreguleringer rammer beverne som holder til i elvene. Som nevnt viser beverne stor evne til tilpasning. Også i de uregulerte elver er det normalt med stor variasjon i vannføringen. Som nevnt kan det skje at vinternærings-forrådet til beverne går tapt under flomperioder eller isgang.

Et annet forhold som er spesielt for de regulerte elver er vinterens vannføring av underkjølt overflatevann som medfører oppbygging av isdannelser fra bunnen i elvestrykene. Dette kan skape flomsituasjoner - selv i strenge kuldeperioder.

Nettopp denne kombinasjonen vil kunne skape store problemer for beverne, som i kuldeperioder normalt helst vil holde seg i ro, men kan bli tvunget til å forlate tilholdsstedet på et tidspunkt da det er forbundet med store anstrengelser å skaffe seg mat.

Tørrlegging av elveleier ved omlegging av hovedløpet medfører selvsagt tap av et mulig tilholdssted, men i slike tilfeller har beverne som regel ikke problemer med å etablere seg på et nytt sted. Terskelbassengene danner i så måte ypperlige alternativer. Med sin jevne vannstand og overløpsdemning er de faktisk konstruert etter tilsvarende prinsipp som den typiske beverdammen.

I den regulerte Mandalselva har beverne bygget hytte både i terskelbassenget ved Nedre Sundet ovenfor den nyanlagte Bjelland Kraftstasjon - og i bassenget nedenfor Tungefossen gamle kraftstasjon.

Beverens reaksjon på de betydelige forstyrrelser i anleggsperioden av utbyggingsfasen må også tillegges betydning i negativ retning. Riktignok har det vist seg både under vegarbeide og kraftutbygging at beveren i utrolig grad er i stand til å sløves overfor kontinuerlig støypåvirkning, godtar nært naboskap med sterkt trafikkerte veger og kan tåle bråk av larmende anleggsmaskiner, men ett sted går grensen.

Ved anlegg av Tungefossmagasinet fantes en bebodd beverlokalitet ca. 20 meter fra steintippen, og beveren forsøkte i lengste laget å gardere seg mot virkningene av fangdamanlegget før den omsider ble tvunget til å kapitulere.

Spredte funn av døde bever i forbindelse med de store kraftutbyggingsarbeidene ved Bjelland, kan tyde på at anleggsperioden innebærer visse risikomomenter. Det er også funnet forulykkede bever ved opprensking på varegrinden i inntaket både i Tungefossmagasinet og ved Nomedalsdammen i Otravassdraget.

Konklusjon

Spørsmålet om vassdragsreguleringers virkninger på beverbestanden er mangelfullt utredet. Med den korte tid som har vært til rådighet for undersøkelser i marka, har det bare vært mulig å trekke fram generelle synspunkter, basert på erfaringer og observasjoner fra et begrenset referanseområde.

1. De primære konsekvenser berører vesentlig beverne med tilholdssteder i de regulerte elver.

2. Regulerte vann er uegnet som permanent tilholdssted for bever dersom variasjonene i reguleringsnivå er betydelige.

3. Vegetasjonsendringer og tap av vinternæringsressurser ved neddemming av arealer vil ha uheldig virkning.

4. Anleggsperioden griper forstyrrende inn i beverens normale tilværelse.

OTEREN OG VASSDRAGSREGULERINGER

Svein Myrberget,
DVF - Viltforskningen.

Oteren er knyttet til vassdrag og kyst. Vassdragsreguleringer vil påvirke oterens miljø, men ingen undersøkelser er utført som klart kan vise effekten av slike inngrep på oterbestandene.

Oteren lever av fisk og krepsdyr. Alle inngrep som påvirker fiskebestandene, er derfor av betydning for oteren i området. Om vinteren er oteren avhengig av råker eller luftrom mellom is og vatn for å komme seg fram til fiskeplassene. Vassdragsreguleringer påvirker disse forhold på ulike vis.

Det at vassdrag reguleres, kan ha både negative og positive følger for fiskebestand og isforhold sett fra oterens side. Klart negative forhold må en regne med lokalt i selve anleggsperioden, da oteren er vår for forstyrrelse. Likeså kan sekundær-virkningene av anleggsveier føre til økt forstyrrelse etter at anlegget er ferdig.

Oteren er en "truet" art i Europa. Nord-Norge er av de ytterst få steder hvor oterbestanden ennå er god og livskraftig. I Sør-Norge er bestanden meget svak og sårbar. (Se artikkel ved T.M. Heggberget og S. Myrberget i FAUNA 1979 s. 89-95).

Dette pålegger Norge et særlig ansvar når det gjelder vern av oteren. Man burde derfor ha bedre greie på hva reguleringer av vassdrag lokalt kan bety for oteren.

Diskusjon

Til Lids foredrag

Ukjent: Hva er det som gjør at laksendene i Hallingdalselva tar ørret fremfor ørekyt?

Vik: Laksendene tar også ørekyt. Det ser vi av parasittfaunaen. Laksender har bendelmarken Ligula intestinalis, og det er ingen andre enn karpefiskene, hvorav ørekyt er en art, som kan overføre denne parasitten.

At laksendene spiser mer ørret enn ørekyt, skyldes utvilsomt at ørreten er lettere å fange for dem. Adferden hos disse fiskeartene er forskjellig. Siden ørreten gjemmer seg og står stille under en stein er den lett å fange, både for ender og mennesker. Karpefiskene derimot skvetter unna når noe forstyrrer dem, og det stiller krav om innsats av krefter hos fangeren.

Dette ble nydelig demonstrert på TV av Hafslund for noen år siden. Han hadde en tam mink, som "fisket" i et stort akvarium. Det første minken tok, var krepsene som krabbet rundt på bunnen. Så fulgte ørreten, som "gjemte" seg i en krok. De andre fisk i akvariet gjorde den bare spredte forsøk på å ta og mislyktes hver gang. Alle dyr arbeider etter prinsippet: mest mulig utbytte for minst mulig innsats. Fiskendene bryr seg neppe om ørret smaker bedre enn ørekyt. Det avgjørende er at den er lettere å fange og er større.

Overrein: Økt vintervassføring i regulerte elver begunstiger laksender ved at lange elvestrekninger som tidligere hadde fast isdekke vinterstid og sein isgang om våren forblir åpne vinterstid på lange strekninger nedenfor utløp fra kraftstasjoner. Disse åpne elvestrekningene er gode overvintringsområder for laksender. (Bl.a. observert i stort antall i Barduvassdraget i Troms sist vinter.)

Fra fiskehold er dette bekymringsfullt når det skjer i vassdrag med laks og ørret. Det er en kjent sak at en stor del av laksendenes vinterføde består av yngel og ungfisk av laks og ørret. Laksender og silenders predasjon på disse fiskearter er av fiskeribiologer betraktet å være så omfattende at en beskatning/regulering av bestanden av fiskeender er å betrakte som en langt mer effektiv kultivering av vassdragene enn utsetting av yngel og settefisk.

Hindrum: Man skal være klar over at Barduvassdraget er et område hvor det ikke er stasjonære bestander i store mengder. Vi har flere tusen individer med både laksand og siland i området fra utløpet og langt inn i vassdraget. Laksanda trekker ut og inn ved flo og fjære i disse områdene. Beskatning av ender som ikke er noe særlig stasjonære, men kun har korte opphold vil ikke ha noen særlig hensikt.

Folkestad: Det er naturlig å se laksand og siland i sammenheng, men næringsvalget er helt forskjellig for de to artene. Mens laksanda i store trekk lever av laksefisk, går silanda nettopp etter småfisk som stingsild og ørekyt. Laksanda vil fysisk være i stand til å ta ørekyt, men tilpassningsmekanismen har gjort at disse to nærstående artene tar hver sin del av "matpakken". På denne bakgrunn er det vanskelig å forstå logikken når en fiskerikonsulent vil gå inn for å utrydde silanda. Utrydding av fiskender og f.eks. lomarter ønskes foretatt fordi disse oppfattes som konkurrenter til sportsfisket (et naturlig miljø), og at reduksjon i antallet av dem er tenkt å gi større fiskeutbytte.
Resultatet blir ofte det motsatte av det ønskete. Den naturlige reguleringsmekanismen ødelegges og følgen blir overbefolkning, spesielt i elvene.

Lid: Også jeg også stiller meg tvilende til at de få laksendene som tross alt er i Hallingdalselva skulle ha noen større betydning for antall ørret som vokser opp.

Lien: (På forespørsel om laksendenes beskatning av ørret i Hallingdalselva er følgende beregning gjort.)

Laksendenes forbruk av energi kan beregnes med en rimelig nøyaktighet. Dette er tidligere gjort bl.a. for ender i Øvre Heimdalsvatn (Lien 1978), og den samme utregningsmetodikken kan benyttes her: Ifølge Lasiewski & Dawson 1967, Laughlin 1974 og Lien 1978 kan energiopptaket pr. døgn settes til $78{,}3 \times W^{0.723} \times 2{,}5 \times 4/3$ hvor W. er fuglens vekt. Gjennomsnittsvekt av laksender skutt i området var litt over 1200 g for hunner og 1600 g for hanner, og energiopptaket pr. laksand pr. dag blir da omkring 300 og 365 kcal for henholdsvis hunner og hanner. Antall voksne laksender registrert av G. Lid pr. mnd. i 1978 skulle tilsvare et energiopptak på omkring 900 000 kcal. I tillegg kommer egg og ungeproduksjon på ca. 100 000 kcal, tilsammen 1 mill. kcal for hele 1978.

Diskusjon

Til Lids foredrag

Ukjent: Hva er det som gjør at laksendene i Hallingdalselva tar ørret fremfor ørekyt?

Vik: Laksendene tar også ørekyt. Det ser vi av parasittfaunaen. Laksender har bendelmarken Ligula intestinalis, og det er ingen andre enn karpefiskene, hvorav ørekyt er en art, som kan overføre denne parasitten.

At laksendene spiser mer ørret enn ørekyt, skyldes utvilsomt at ørreten er lettere å fange for dem. Adferden hos disse fiskeartene er forskjellig. Siden ørreten gjemmer seg og står stille under en stein er den lett å fange, både for ender og mennesker. Karpefiskene derimot skvetter unna når noe forstyrrer dem, og det stiller krav om innsats av krefter hos fangeren.

Dette ble nydelig demonstrert på TV av Hafslund for noen år siden. Han hadde en tam mink, som "fisket" i et stort akvarium. Det første minken tok, var krepsene som krabbet rundt på bunnen. Så fulgte ørreten, som "gjemte" seg i en krok. De andre fisk i akvariet gjorde den bare spredte forsøk på å ta og mislyktes hver gang. Alle dyr arbeider etter prinsippet: mest mulig utbytte for minst mulig innsats. Fiskendene bryr seg neppe om ørret smaker bedre enn ørekyt. Det avgjørende er at den er lettere å fange og er større.

Overrein: Økt vintervassføring i regulerte elver begunstiger laksender ved at lange elvestrekninger som tidligere hadde fast isdekke vinterstid og sein isgang om våren forblir åpne vinterstid på lange strekninger nedenfor utløp fra kraftstasjoner. Disse åpne elvestrekningene er gode overvintringsområder for laksender. (Bl.a. observert i stort antall i Barduvassdraget i Troms sist vinter.)

Fra fiskehold er dette bekymringsfullt når det skjer i vassdrag med laks og ørret. Det er en kjent sak at en stor del av laksendenes vinterføde består av yngel og ungfisk av laks og ørret. Laksender og silenders predasjon på disse fiskearter er av fiskeribiologer betraktet å være så omfattende at en beskatning/regulering av bestanden av fiskeender er å betrakte som en langt mer effektiv kultivering av vassdragene enn utsetting av yngel og settefisk.

Hindrum: Man skal være klar over at Barduvassdraget er et område hvor det ikke er stasjonære bestander i store mengder. Vi har flere tusen individer med både laksand og siland i området fra utløpet og langt inn i vassdraget. Laksanda trekker ut og inn ved flo og fjære i disse områdene. Beskatning av ender som ikke er noe særlig stasjonære, men kun har korte opphold vil ikke ha noen særlig hensikt.

Folkestad: Det er naturlig å se laksand og siland i sammenheng, men næringsvalget er helt forskjellig for de to artene. Mens laksanda i store trekk lever av laksefisk, går silanda nettopp etter småfisk som stingsild og ørekyt. Laksanda vil fysisk være i stand til å ta ørekyt, men tilpassningsmekanismen har gjort at disse to nærstående artene tar hver sin del av "matpakken". På denne bakgrunn er det vanskelig å forstå logikken når en fiskerikonsulent vil gå inn for å utrydde silanda. Utrydding av fiskender og f.eks. lomarter ønskes foretatt fordi disse oppfattes som konkurrenter til sportsfisket (et naturlig miljø), og at reduksjon i antallet av dem er tenkt å gi større fiskeutbytte.
Resultatet blir ofte det motsatte av det ønskete. Den naturlige reguleringsmekanismen ødelegges og følgen blir overbefolkning, spesielt i elvene.

Lid: Også jeg også stiller meg tvilende til at de få laksendene som tross alt er i Hallingdalselva skulle ha noen større betydning for antall ørret som vokser opp.

Lien: (På forespørsel om laksendenes beskatning av ørret i Hallingdalselva er følgende beregning gjort.)

Laksendenes forbruk av energi kan beregnes med en rimelig nøyaktighet. Dette er tidligere gjort bl.a. for ender i Øvre Heimdalsvatn (Lien 1978), og den samme utregningsmetodikken kan benyttes her: Ifølge Lasiewski & Dawson 1967, Laughlin 1974 og Lien 1978 kan energiopptaket pr. døgn settes til $78,3 \times W^{0.723} \times 2,5 \times 4/3$ hvor W. er fuglens vekt. Gjennomsnittsvekt av laksender skutt i området var litt over 1200 g for hunner og 1600 g for hanner, og energiopptaket pr. laksand pr. dag blir da omkring 300 og 365 kcal for henholdsvis hunner og hanner. Antall voksne laksender registrert av G. Lid pr. mnd. i 1978 skulle tilsvare et energiopptak på omkring 900 000 kcal. I tillegg kommer egg og ungeproduksjon på ca. 100 000 kcal, tilsammen 1 mill. kcal for hele 1978.

Det ble ifølge G. Lid bare funnet ørret i mageprøvene fra laksendene. Ørreten som ble tatt av fiskendene varierte i størrelse mellom 15 og 20 cm. Med utgangspunkt i 17,5 cm og kondisjonsfaktor i underkant av en, blir gjennomsnittsvekten omkring 50 g eller 62 kcal.

Totalt for 1978 skulle laksender fiske 800 kg ørret eller omkring 16 000 ørreter mellom 15 og 20 cm på en ca. 3,2 km lang elvestrekning med terskeldammer i Hallingdalselva. Dette tilsvarer i vekt omkring det dobbelte av det som fiskes av mennesker på samme elvestrekning (Aass 1978).

Aass, P. 1978: Ørret og Ørretfiske i Hallingdalselva ved Gol. Inf. Terskelprosjektet 7. 39 pp.

Lasiewski, R.C. & Dawson, W.R. 1967: A Re-Examination of the Relation between Standard Metabolic Rate and Body Weight in Birds. Condor 69: 13-23.

Laughlin, K.F. 1974: Bioenergetros of Tufted Duck (Aythya fuligula) at lock Leven, Konross. Proc.Roy.Soc.Edinb.B.74: 383-389.

Lien, L. 1978: Energy consumption of ducks on Øvre Heimdalsvatn. Holarct.Ecol.1: 301-303.

Til Valeurs foredrag

Killingland: Kan du utdype spørsmålet om beverens toleranse overfor senkning av vannstanden?

Valeur: Det kommer mye an på hvilket tidspunkt vannsenkningen foregår. Hvis det er noe som skjer utover i løpet av sommeren, spiller det nokså liten rolle, men viss det er i den tid som beveren er avhengig av å ha konstant nivå ved "hyttene" sine, så vil det være særlig uheldig, tror jeg. I Mannflåvannet i Mandalselven er det ikke lenger fast bosetning av bever, - og der er forskjellen ca. 3 m, mellom laveste og høyeste vannstand.

Generell diskusjon

Vik: Litt reklame: Vi har på Zoologisk museum en flott utstilling av beverens liv og levned, en kjempesvær fin monter.

Myrberget: Jeg savner i symposiet referater over undersøkelser som kan vise endringer i fuglers og pattedyrs miljø i og ved regulerte vann. Tenker her bl.a. på vegetasjon og evertebrater (mat for dykkender).

Eriksson: Något av det som Myrberget efterlyser finns i publikationen "Vattenutbyggnadens effekter på

levande natur", som är författad av Christer Nilsson och Hugo Sjörs som nummer 8 i serien Växtekologiska studier, utgiven av Växtbiologiska Institutionen, Box 559, 751 22 UPPSALA.

III. KRAFTLINJER

BIOTOPENDRINGER PÅ HOGSTFLATER

H.I. Lund-Tangen,
Meraker Brug.

Tittelen på dette foredrag synes kanskje noe på siden av det som skal diskuteres her, men årsaken til at dette emne blir forsøkt belyst, er at man mener å kunne trekke en del paralleller i utviklingen i hogstflater og kraftlinjetraséer i skogsterreng.

Gjennom mitt arbeide med bl.a. å forsøke å ivareta viltets interesser i et moderne storskogbruk har jeg også forsøkt å ta i bruk noen av de forskningsresultater som foreligger bl.a. når det gjelder vegetasjonsutviklingen i hogstflater sett i relasjon til ulike viltarters biotopkrav.

Det sier seg selv at man i et så kort innlegg som dette, vanskelig kan gjøre annet enn grovt å beskrive de viktigste trekk i denne utvikling. Dette er vanskelig uten å komme noe inn på emnet skogbruk/viltstell.

Det er innlysende at dersom man tar utgangspunkt i en avvirkning av et utvokst gammelt barskogbestand, er dette vel det mest radikale som kan skje både med tanke på vegetasjonsendringer og endringer i vilkårene for alt ifra insektliv til en rekke dyr og fuglearter.

Jeg vil her understreke at virkningen av en hogstflate i en eldre barskogbestand, for flora og fauna er avhengig av så mange faktorer at jeg personlig synes det er meget vanskelig å føre opp noen absolutte verdier for følgende av de ulike inngrep.

Meg bekjent er det heller ikke utført noe forskningsprosjekt som belyser den totale virkning på flora og fauna over et større areal i et område der det drives flateskogbruk kontra andre former for skogbruk.

Noen av de faktorer som virker inn og som etter min mening gir seg høyst ulike utslag alt etter forholdene, kan summeres opp slik:

A. Skogtilstand, herunder alderssammensetningen av skogen i det aktuelle område/distrikt. Til dette kan sies at det for vurderingen er viktig å vite om den aktuelle skogteig f.eks. er en av de siste gammelskogteiger innen et større område - eller om dette blir en av de første hogstflater i et område og hvor lenge og på hvilken måte har flateskog-bruket vært praktisert i området og i så fall alder og sammensetning på omkringliggende trebesatte arealer.

B. Hvilken høyde over havet, topografi, jordbunnsforhold, klima, snøforhold, dyrearter og eventuell konkurranse mellom disse (herunder beitende husdyr).

C. Størrelsen på hogstflatene, hogstføringen, omfang, takt og metoder i eventuell markbehandling og andre kultur-arbeider særlig såsom treslagsvalg, rydding/ryddingsmetoder, avstandsregulering og tynning. Likeledes om det benyttes herbicider, gjødselpreparater osv.

Grunnen til at disse ting beskrives er at det er på det rene at det foran nevnte er helt avgjørende for hvilket økosystem som en hogstflate og senere ungskogområde utgjør og vil representere for dette og omkringliggende områder.

Mange har sammenliknet tilblivelsen av og senere tilstander i hogstflatene med de arealer som skogbranner kan forårsake. For-skjellene ligger vel spesielt i dette at man ved hogst har mulig-het for en styring av hele prosessen. Man kan sette igjen kantsoner o.l. og unngår å få brent opp verdifull humus og næringsstoffer på grunnlendt mark og ikke minst bestemme utstrekning og tidspunkt for selve avvirkningen.

Siden det gjennom bl.a. beiteundersøkelser for diverse viltarter er påvist at relativt små arealer innen biotopen kan være ganske avgjørende under visse årstider, er det på det rene at måten det

hele legges opp på kan få stor betydning over en relativt lang tid og kanskje forlenge/forkorte visse succesjonstadier i flatens liv som utgjør gunstige element for en del arter.

I en større undersøkelse som ble foretatt på elgens vinterøkologi i Trøndelag i siste halvdel av 1960-årene, (Ahlen 1965-70) fremkom det at hogstflatene i de mest kritiske vintermånedene var den langt viktigste næringsbiotop idet hele 55% av elgens vintermat ble hentet på disse arealer alene.

Vi vet videre at gress og urteproduksjonen som de første årene gjerne dominerer produksjonen på flatene, blir utnyttet av en lang rekke planteetende arter som f.eks. hare og hjortedyr, at diverse ugler, rovfugler og rovdyr utnytter den produksjon som visse små-gnagerarter representerer og at en rekke småfuglarter som f.eks. gulspurv, varsler, piplerker og gulerler er tilpasset de tidligere stadier i flatene. Jeg kunne her nevne flere arter, men nøyer meg med disse eksempler for å illustrere dette.

Jeg har vært inne på at man i selve planleggingsfasen kan trekke inn hensyn som kan være meget viktige for den senere utnyttelsen av flaten fra faunaens side. Det kan gjelde gjennsetting av kant-soner og overganger til andre biotoper, partier av skrapskog på bergkoller, brattlende og rundt fuktige dråg, grupper av løvtrær eller enkeltstående eksemplarer av f.eks. rogn, osp eller hultrær.

De enkelte av disse element vil kunne bidra til en avgjørende biotopforbedring for enkelte arter som vil kunne ha betydning kanskje gjennom alle flatens ulike succesjonsstadier.

Selv om hovedhensikten selvsagt for en grunneier er raskest mulig å etablere en ny skoggenerasjon på en hogstflate, er det ikke tvil om at man i løpet av de ca. 70 - 100 år det går før man igjen har hogstmoden skog på feltet, har muligheter til å øve innflytelse i de ulike succesjonsstadier på produksjon og sammensetning av planter, busker og trær både i bunnsjiktet og høyere oppe. At man så med dagens økende kunnskaper om de ulike viltarters biotopkrav, kan legge opp til behandlingsmåter av flatens vegetasjon som slår

ut positivt for visse arter i faunaen, er det ikke tvil om.

Jeg kan her nevne stikkord som planteavstand, treslagsvalg, tidspunkt og grad av rydding/avstandsregulering, herunder behandlingen av løvkratt og eventuell spesialbehandling av de for viltet spesielt viktige planter og buskarter.

At mange av de samme tiltak kan overføres til kraftledningsgater eller andre arealer som berøres av kraftutbygging, er helt klart og at man her får en større handlefrihet, gir et godt utgangspunkt i så måte.

Jeg har summert opp en del sider ved flateskogbruket for å trekke ut noe mer positivt av sider ved det moderne skogbruk etter hogstflateprinsippet. Det ville allikevel ikke være riktig å forlate emnet uten også å komme litt inn på noen av de negative sider som en avvirkning i en eldre barskog vil kunne ha for faunaen.

For en rekke arter kan den eldre barskog i avvirkningsmoden alder være viktige i visse tider av året. Vi vet at denne biotop er avgjørende som hekkeplass f.eks. for hønsehauk og at arter som hegre, ringdue, kråkefugler, hornugle, hakkespetter samt en rekke småfuglarter hekker i denne skogtype enten i selve grenverket eller i sprekker og hull i døde trær, avbrukne eldre stammer etc.

Likeledes vet vi at slike bestander kan være avgjørende innslag i hekkebiotopen til en del sjeldnere og truede arter som f.eks. kongeørn og hubro.

Produksjonen av frø, insekter m.v. i eldre barskog utnyttes av visse arter som ekorn, finkefugler, meiser etc. og at vi vel egentlig vet lite om hvor viktig dette kan være for en slik populasjon sett på årsbasis. Markvegetasjon i en 80 - 100 år gammel skog vil inneholde lyngvegetasjon, urter og røtter som bl.a. i vintermånedene er meget viktige for arter som f.eks. hjort og rådyr, og kantsonene ut mot åpnere mark kan være viktige for en rekke arter bl.a. fordi avdrev og tidlig vårsol kan gi godt beite for mange arter.

Snøforholdene vinterstid vil også være av en helt annen karakter inne i en slik barskog enn i åpnere ungskog og plantefelt og utvilsomt berger dette en del individer og arter gjennom kritiske vintermåneder bl.a. fra rovdyr, hunder og forstyrrelser fra menneskelig aktivitet.

Mye tyder på at et ungskogområde ikke får samme effekt før skogen når en alder av minst 70 - 80 år og har gjennomgått en eller flere tynninger.

Ut i fra tittelen på dette foredrag som vel skal være et forsøk på å beskrive endringer i livsmiljøet til dyre- og fuglearter ved inngrep, altså hogst i et skogområde, vil jeg som en konklusjon oppsummere dette slik:

De påviselige virkninger på flora og fauna er avhengige av en rekke faktorer hvorav en del er forsøkt omtalt foran.

At biotopendringene er betydelig også over et lengre tidsrom ved et kontinuerlig skogbruk med flatehogst, er hevet over tvil, men de totale virkninger på faunaen har meg bekjent ikke vært utredet gjennom noe forskningsprosjekt. Dog er visse arter studert separat ut i fra biotop og næringsvalg, og det siste er vel at man tar dette opp i forbindelse med studier av skogsfuglen her i landet.

De paralleller som kan trekkes til kraftledningsgater og utviklingen i disse, er selvsagt mange. Imidlertid går jo disse gater fram i en viss bredde gjennom alle biotoptyper, og adskiller seg fra hogstflater nettopp ved denne form og at vegetasjonen skal holdes under en viss høyde for framtiden. Dette åpner jo for helt andre perspektiver når det gjelder å benytte kraftledningsgatene i faunaproduksjonens interesse, men dette vil neste foredragsholder se nærmere på.

Deler av hogstflatene f.eks. forsumpede arealer, har en lavere barskogproduserende evne enn tørre, drenerte marker. Til gjengjeld vil nettopp disse arealer være spesielt verdifulle gjennom sin produksjon av for mange arter ettertraktede urter og busker som

I rettferdighetens navn må det også nevnes noen positive sider når det gjelder vegetasjonen i dagens kraftledningsgater: Hvis den omkringliggende skogen består av eldre, velfrisert skog eller av snauflater, vil ledningsgater som har ligget uryddet noen år, gjerne by på et kjærkomment skjul for viltet. I tillegg finner vi også på enkelte boniteter en mer tilfeldig produksjon av brukbare juletrær.

Både Hedmark Skogselskap og en del viltinteresserte skogeiere har allerede gjennom mange år hatt de uproduktive kraftgatene i kikkerten, og etter velvillig tillatelse fra kraftverkene i Hedmark har vi nå startet opp med en mer viltvennlig skjøtsel på noen prøvestrekninger.

For størstedelen av ledningsgatenes vedkommende er vi kommet til at vi ved forholdsvis enkle skogskjøtselsmessige inngrep bør kunne skape attraktivt vinterbeite for flere av våre viltarter, - i første rekke for en stedvis overtallig elgstamme. Under spesielle bonitets- og transportforhold må man også kunne satse på en mer bevisst produksjon av juletrær.

Når man hører at kraftledningsgatene i Hedmark ikke beslaglegger mer enn drøye halvannen promille av det totale skogarealet i fylket, fristes man kanskje til å betvile effekten av en mer viltvennlig skogskjøtsel i ledningsgatene. Her skal man kanskje være forsiktig med å treffe for raske slutninger.

For det første vet vi at elgen om vinteren har en enestående evne til å finne fram til de lokaliteter hvor der finnes tilgjengelig mat. Videre vet vi at planteproduksjonen i ledningsgatene er ganske stor. I normal skog dreier den seg om ca. 1 kg pr. m^2. I kraftledningsgatene hvor trærne må hogges lenge før de når maksimal produksjon, må dette tallet naturlig nok reduseres betraktelig - kanskje til det halve - altså til en halv kilo pr. m^2.

Dessuten vil vel bortimot halvparten av denne produksjonen avsette seg i stammer og grove greiner som ikke er mat for viltet. Allikevel får vi som resultat at de 20.000 dekarne med kraftgater i Hedmark

skulle være i stand til å produsere ca. 2.500 tonn med viltmat i året.

Hvis det medfører riktighet at en elg spiser ca. 5 kg tørrstoff pr. dag i 5 vintermåneder, skulle kraftledningsgatene i Hedmark teoretisk kunne vinterfore over 3.000 elger. Til sammenligning kan nevnes at antallet felte elger i Hedmark i 1979 dreide seg om noe over 4.000 dyr. Hvis vi derfor ved enkle skjøtselsinngrep klarer å overføre planteproduksjonen i kraftgatene hovedsakelig til attraktive beiteplanter som osp, rogn, selje, vidje, einer og furu, betyr det i alle fall at beiteskadene i nærliggende bruksskog skal kunne desimeres betraktelig.

Disse enkle skjøtselsinngrepene består for det første i å fjerne all gran og dessuten alle furuindivider som har vokst seg ut av matfatet for elgen, - altså trær som ikke lenger har grønt bar under ca. 2 m's høyde. Ellers sørger man for ved nedtopping eller "halshogging" av furuplantene å holde det vesentligste av barproduksjonen i tilgjengelig vinterbeitehøyde for elgen (vise redskapene). Det må videre være en selvfølge at all einer spares. Når det gjelder lauvskogen setter man igjen alle planter av rogn, osp, selje og vier, og lar det stå igjen bjørk og andre lauvtreslag på steder hvor det ikke finnes tilstrekkelig mengde av de mest attraktive artene. Under behandlingen av for høyt oppkvistede lauvtrær premierer man de attraktive artene ved "halshogging", mens bjørk og or gis handikap og kappes helt nede i vanlig stubbehøyde.

Kort fortalt kan vi si at framtidsmålet må være å bygge opp en lauvdominert krattskog på de beste bonitetene og en furu- eller einerdominert vegetasjon på de dårligere markene. På steder hvor adkomstforholdene er enkle og boniteten er god nok, kan det av økonomiske hensyn bli aktuelt å satse på en viss juletreproduksjon.

Før omleggingen av skjøtselen i ledningsgatene tar til for alvor, må det fra skogbruk/viltstellhold foretas en prioritering med hensyn til hvor man kan vente å høste størst effekt av tiltaket - og hvor man derfor bør starte opp. Vi må således helt fra begynnelsen ha

klart for oss at det er vinterbeite vil skal framelske - og da først og fremst for elg og rådyr. Det har derfor liten hensikt å starte skjøtselomleggingen i områder hvor snømengdene årlig er store, - der finnes det jo minimalt med elg og rådyr på vinterstid. De kraftledningsgater som må gis høyeste prioritet, er de som går gjennom snølette dalbunner i distrikter hvor snømengdene i tilstøtende fjell og skoglier vanligvis er store.

For Hedmark fylkes vedkommende dreier dette seg spesielt om låglendet som ligger i vest-sør og øst for Hamarvidda.

I annen rekke kommer ledningsgatene i de distrikter hvor snømengdene i skogen gjennomgående er små. (For Hedmarks vedkommende: Nord-Østerdal og kommunene lengst sør i fylket.) De siste kraftledningsgatene vi bør gi oss i kast med er altså de som går gjennom trakter hvor snømengdene årlig er særlig store.

Så snart man etter kortere eller lengre tid har fått etablert en gunstig treslagssammensetning i ledningsgatene, bør det være aktuelt med nok et skjøtselstiltak, nemlig gjødsling.

Ved kunstig gjødsling har vi et sikkert hjelpemiddel til en betraktelig økning av vinterbeitet både kvalitativt og kvantitativt. Fra jordbruksforskningen vet vi jo at gjødslingen ikke bare påvirker avlingens størrelse, men også innholdet av viktige næringsstoffer som eggehvite, kullhydrater, sukker, fett, karotin m.fl. Ved kunstig gjødsling har vi også et sikkert hjelpemiddel til å lokke elgene dit vi helst vil ha dem. I skogbruket har vi mange overbevisende eksempler på hvordan elgen allerede en vekstsesong etter gjødslingen snuser opp de gjødslede ungskogarealene under vinterknipa.

Professor Brantseg ved Norsk Institutt for Skogforskning anla eksempelvis allerede våren 1963 et gjødslingsforsøk i ca. 2 m høy furuforyngelse på Grundsetmoen i Elverum. Forsøksfeltet som var på 20 dekar, var inndelt i 50 ruter hvor der ble prøvd 4 forskjellige nitrogen-gjødselslag med tre ulike mengder, samt ugjødslede ruter til kontroll. Selv var jeg så heldig å få se

dette feltet våren 1964, altså ett år etter anlegget. Da var samtlige ruter som var gjødslet med kalkammon-salpeter fullstendig snaugnagd for nåler, ja delvis også for bark og kvister, mens de ugjødslede rutene så og si stod urørte. De rutene som var behandlet med andre gjødselslag, dannet forskjellige overganger mellom disse kontrastene.

(Med tanke på gjødsling i kraftledningsgater anbefaler prof. Brantseg å nytte 40 - 50 kg kalkammonsalpeter pr. dekar. Det vil igjen si ca. 12 kg nitrogen som tilsvarer N-mengden i 35 kg "Skogan", noe som igjen betyr en kostnad på kr 32,- pr. dekar.)

Det synes derfor bevist at vi ved en kombinasjon av skjøtsel og gjødsling kan oppnå å dirigere elgen til kraftledningsgatene, og i og med gjødslingen vil jo også produksjonen av viltfôr øke til verdier langt ut over de jeg nevnte innledningsvis.

Jeg har nevnt at nedtopping eller "halshogging" er aktuelle skjøtseltiltak med tanke på å holde matfatet tilgjengelig for elgen, men halshoggingen har også en annen hensikt. Det tør være en kjent sak for de fleste - i alle fall for elgen at de mest næringsrike bladene eller nålene på et tre befinner seg i topp-seksjonen. I det øyeblikk ungskogen i kraftledningsgatene vokser seg så høy at toppseksjonen er utilgjengelig for elgen på vinter-føre, blir elgen henvist til mindre næringsrik kost, og trekker da like gjerne til ungskog av mer passende høyde utenfor ledningsgatene. For å motvirke dette kan vi derfor halshogge både lauvskogen og furuforyngelsen i ca. 1½ m's høyde. Nye nåler, blader og kvister som utvikler seg fra sovende knopper under avskjæret, vil da etter hvert overta toppseksjonens næringsstatus. (Dobbel lengde på det nye baret.)

Under halshoggingen av lauvtrærne kan vi forøvrig gi viltet et ekstra mattilbud første vinteren ved å la den avhuggede toppen bli hengende igjen i bruddstedet. På den måten unngår vi at den næringsrike toppseksjonen blir liggende utilgjengelig for viltet under et tykt snødekke. Tilsvarende triks kan brukes i furuforyngelser ved å utføre halshogging på førjulsvinteren.

Med tanke på å etablere en gunstigere treslagssammensetning i kraftgatene vil jeg også nevne dette med å sette ut stiklinger av selje, rogn og vidje på de boniteter hvor disse treslagene naturlig hører hjemme.

Når det gjelder kostnader i forbindelse med den nye behandlingsmodellen har vi noen tall fra den kraftgateryddingen som herredsskogmester Dæhli og undertegnede lot utføre ved hjelp av skoleungdom i Stange siste sommer. Det ble ryddet en strekning på 35 km, og utgiftene pr. dekar ble liggende på et sted mellom 80 og 100 kroner. Hvis vi regner med at denne ryddingen vil dekke behovet i de første 5 årene, betyr det altså en utgift pr. dekar og år på mellom 16 og 20 kroner. Til sammenligning kan nevnes at Hedmark Kraftverks gjennomsnittlige ryddeutgifter ligger på ca. kr 25,- pr. dekar og år. Jeg skylder da å nevne at kraftlinjen i Stange lå i et rimelig landskap med forholdsvis lett og billig adkomst. Hvis vi imidlertid skal følge opp skjøtselarbeidene med gjødsling, utplanting av stiklinger o.l., kommer vi naturlig nok opp i andre utgiftstall. På den annen side må vi da regne med at elgen vil hjelpe oss med det vesentligste av ryddingen.

Hvordan skal vi så bære oss ad med å få satt denne nye behandlingsmåten av skogen i ledningsgatene ut i livet? Jeg tror at det i den anledning kan være av betydning å blinke ut de instanser som bør være interesserte i den skisserte omleggingen av skogskjøtselen.

1. I første rekke kommer naturlig nok kraftverkene, som bør se seg tjent med å få ryddingen utført slik at uproduktiv grunn kan komme til nytte. Kraftverkene trenger sikkert litt goodwill blant menigmann når det gjelder å lindre de sårene de har skapt i landskapet.

2. I annen rekke kommer skogeierne som vil oppnå en avlastning av viltbeiteskadene i sin øvrige skog, og som av den grunn også skal kunne tolerere en større viltstamme.

3. I neste omgang følger da automatisk våre viltstellmyndigheter - våre jakt- og fiskeforeninger og naturligvis også alle våre jegere.

4. Ettersom de aktuelle skjøtselarbeidene i kraftgatene burde kunne egne seg godt som feriearbeid for skoleungdom, burde saken også være interessant for våre skolemyndigheter.

5. Skogbrannvernet kommer også inn i bildet som interessent, idet overføringen av vegetasjonen til en større lauvinnblanding vil kunne omdanne mange kraftledningsgater til forholdsvis effektive branngater.

Hvilken av de nevnte interessegruppene som bør ta initiativet til å få satt hjulene i sving, avhenger vel litt av aktivitetsnivået innen de nevnte gruppene ute i distriktene.

Fylkesskogselskapene, skogeierforeningene eller grunneierforeninger synes å være naturlige initiativtakere.

I mitt fylke er det som sagt Hedmark Skogselskap som har startet opp på noen prøvestrekninger, og de som er interessert i å lese de avtalene som skogselskapet har inngått med kraftverk og grunneiere kan henvende seg til meg senere i dag.

Kraftselskapene sitter imidlertid med nøkkelen til en rask start i saken, nemlig ved å skolere sine faste ryddemannskaper. Hjelp til denne skoleringen vil de sikkert kunne få ved henvendelse til skog- eller viltstellmyndighetene.

Hermed anser jeg hansken å være kastet til de interessegrupper som er representert i denne forsamling.

REGISTRERINGER AV FUGL OG PATTEDYR UNDER KRAFTLINJER

Odd Kjos-Hanssen,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

A. Dødsårsak hos fredete rovfugl

I Jaktlovens § 57, annet avsnitt heter det:

> "Fallvilt, forulykket og selvdødt vilt og vilt som avlives av humanitære grunner eller under nødverge eller nødstilstand, eller dets verdi, tilfaller viltfondet."

DVF har en fortolkning av § 57 i Jaktloven som gir mulighet for finnere av selvdødt vilt å beholde det privat for utstopping. I så fall må DVF søkes om tillatelse i hvert enkelt tilfelle. I praksis er det nesten utelukkende rovfugler og ugler, som alle er fredet, folk vil beholde for utstopping. De siste årene er det mottatt ca. 160 slike henvendelser pr. år.

Sammen med viltkontorets saksbehandlere Johan Aas og Lars Inge Nakken har jeg sett på dette materialet. Det er notert dødsårsak der dette er oppgitt for de fugl som det er søkt utstoppingstillatelse for.

Det er hittil ikke noe krav at mulig dødsårsak skal oppgis, og ca. 1/3 av henvendelsen har ikke noen antydning om dette.

Materialet er bearbeidet som vist i tabell 1 ved at de tilfeller der dødsårsak er oppgitt, er fordelt på de vanligste årsaker.

Av norske rovfugl og ugler er det bare vepsevåk, snøugle, myrhauk, vandrefalk og slagugle som ikke finnes på listen.

Fordelingen av dødsårsaker vil være sterkt påvirket av artens atferd. Det som i denne forbindelse har interesse, er fugl som

Tabell 1. Prosentvis dødsårsak hos innsendte rovfugler og ugler med oppgitt dødsårsak.

FUGLEARTER	ANTALL	DØDSÅRSAK					
		KRAFT-TELEFONL.	VINDUSRUTE	BIL-TOG	SKUTT	ANNET	
FISKEØRN	1					100	
HAVØRN	16	25		6	13	56	
HØNSEHAUK	22	41	22	5	9	23	
SPURVEHAUK	51	22	59	6		14	
FJELLVÅK	2				50	50	
MUSVÅK	4					100	DRUKNET
KONGEØRN	13	23			38	39	
JAKTFALK	2					100	
DVERGFALK	4		75	25			
TÅRNFALK	2	50				50	
HUBRO	12	67		8	17	8	
HORNUGLE	13	23	8	31		38	
JORDUGLE	11	9	9	55	9	18	
PERLEUGLE	13	15	15	31		39	
SPURVEUGLE	10		70	10		20	
HAUKUGLE	5			60	20	20	
KATTUGLE	34	24	12	26	3	35	
SANGSVANE	11	55			36	9	

enten drepes ved å fly mot kraft- og telefonledninger, eller ved å kortslutte kraftledninger.

Ved å kun behandle de tilfeller hvor dødsårsak er oppgitt, er det selvsagt mulighet for en skjevhet i materialet. Jeg vil imidlertid anta at siden det formodentlig er vanskeligere å finne fugl som er drept av ledninger enn som er drept av andre oppgitte grunner, så viser tallene for kraft-, telefonledningene heller for liten enn for stor andel av dødsårsakene.

Det er bemerkelsesverdig at 2/3 av de innsendte hubroer er drept av ledninger. For hønsehauk er 2/5 drept av ledning, mens av havørn, spurvehauk, kongeørn, hornugle og kattugle blir ca. 1/4 drept av

ledninger. For tårnfalk er materialet på 2 stk. så lite at en vanskelig kan uttale seg, men andelen ledningdrepte kan være høy.

For sammenligningens skyld er også opplysningen om sangsvaner tatt med. Over halvparten av disse drepes ved å fly mot kraftledning.

Det er ikke foretatt noen sammenligning mellom kraft- og telefonledning. Ofte gir opplysningene kun "ledning" som dødsårsak.

B. Registreringer av fugl som har fløyet mot kraftlinjer

At fugl flyr mot kraft- og telefonlinjer og drepes, er en velkjent sak. Tidligere er det publisert funn om dette i Norges jeger- og fiskerforbunds tidsskrift fra 1947-49. Dessuten er det mange publikasjoner i utenlandske tidsskrift.

Årene 1977-79 har det i Reguleringsundersøkelsenes regi vært foretatt registreringer av fugl som har fløyet mot kraftlinjer og blitt drept. Registreringene har foregått om vinteren, som hovedregel en gang pr. måned og 2 dager etter siste snøfall. Fordelingen over vinteren hadde den hensikt å klargjøre om det var noen forskjell tidligere eller sent på vinteren, mens antall dager etter siste snøfall ble notert fordi registreringene skulle være kvantitative.

I alt ble 10 forskjellige linjestrekninger registrert. Lengden varierte fra 0,5 til nesten 5 km. Valget av linjestrekninger skjedde ut fra at det var personer i nærheten som var villige til å foreta registreringer. Det ble ikke lagt vekt på om linja gikk gjennom gode eller dårlige fuglebiotoper.

Registreringene ble foretatt under 275 kV-linjer og 20/60 kV-linjer. Resultatene er vist i tabell 2 og 3.

Som det framgår av tabellen ble det ved disse kvantitative registreringer funnet bare 1 rype på ca. 150 døgnkm av 20/60 kV-linjene, og 1 kråke på ca. 100 døgnkm av 275 kV-linjene. I tillegg skal bemerkes at like i nærheten av prøveområdene ble det i 1978 funnet

1 rype under en 60 kV-linje, og i januar 1980 ble det pånytt funnet 1 lirype under linja på Langkoll i Bykle. Disse faller imidlertid begge utenfor resultatene fra årene 1977 - 1979.

Den sammenslåing av data som tabellene gjør er ikke helt heldig, idet for eksempel det for 275 kV kun er Sandsa- og Vågå-linja som ligger i lirypeområdet. De andre ligger i "skogsfuglområde" dvs. barskog eller storvokst bjørkeskog. Av 20/60 kV-linjene ligger alle unntatt Pollfosslinja i lirypeområde. Ved denne oppdeling ble datagrunnlaget for lite til å uttale seg med sikkerhet om resultatet.

Men det må kunne fastslås at de funne verdiene er lave og ikke står i forhold til de alarmerende meldinger om kraftlinjers virkning på fugl.

Skogsbestyrer Trygve Okstad, Van Severen & Co., Namsos, har på eget initiativ i årene 1977-79 latt registrere fallvilt under kraftlinjer. Siden det ikke er notert antall dager siden siste snøfall, er det vanskelig å foreta noen kvantitative beregninger ut fra dette materialet. Forutsetter en imidlertid 1 dag siden siste snøfall (hvor fugl kunne oppdages) har Okstad registrert 252,2 døgnkm langs 8 stk. 275 kV-linjer, uten å finne en fugl.

Vinteren 1977/78 lot Okstad en telefonledning registrere i Nordli, Nord-Trøndelag, lengde 1 km. Linja ble registrert 3 ganger; desember, februar og mars måned. Det ble funnet fugl hver gang; 2 orrfugl og 1 lirype. Linja gikk i en liten skogplanting.

Dette siste tilfellet er i samsvar med de ofte alarmerende meldinger, og viser at problemet luftlinjer - fugl kan være svært alvorlig. Det kan derfor ikke utelukkes at spesielle strekninger gjør et stort innhugg i lokal fuglebestand. (Jfr. også Folkestads foredrag om svaner ved dette symposiet.)

Noen konklusjon ut over dette er neppe riktig å dra, men opplysningene tyder på at 275 kV-ledninger ikke er særlig farlige for ryper og skogsfugl, mens de mindre linjene kan være skadelige når de går

Tabell 2. Registrering av drept fugl under 275 kV kraftlinjer.

			REGISTRERINGER						
STED	LINJE	ÅR	LENGDE	DØGN	(GANGER)	FUNN	DØGNKM	VEGETASJON	MERKNAD
JORDEBRE[illegible], SULDAL	275KV	1976-77	1,3	11	(4)	0	14,30	FURU, HOGSTKL.IV-V	
HOL, HOL	2X275KV	1976-77	0,74X2	11	(5)	0	16,28	FURU,BLANDING IV-V	DOBBELT LINJE
ROALDKVAM,SULDAL	275KV	1976-77	0,52	7	(3)	0	3,64	FURU, HOGSTKL.V	
SANDSA, SULDAL	275KV	1976-77	2,48	7	(4)	1 KRÅKE	19,62	BJØRK, INGEN	FLØYET MOT LINJA 09.02.77
			2,26	1	(1)	0			
		1978	2,48	4	(3)	0	9,92		
		1979	2,48	9	(3)	0	22,32		
HOVET, HOL	275KV	1977-78	1,5	6	(3)	0	9,00	BJØRK	
VÅGÅ, VÅGÅ	2X275KV	1977	0,8X2	2	(1)	0	3,20	BJØRK	
SUM						1 KRÅKE	98,28 DØGNKM		

Tabell 3. Registrering av drept fugl under 20/60 kV kraftlinjer.

Sted	Linje-type	År	Registreringer Lengde	Døgn	Funn	Døgnkm	Vegetasjon	Merknad
Bråtå, Skjåk	20 kV	1976-77	1,44	11	0	15,84	Furu,Bjørk, Ingen	Opp lia
Langkoll,Bykle	60 kV	1977-78	1,08	3	0		Bjørk,Kratt, Ingen	Funnet under linja i øvre del av bjørke-skogen
			1,66	2	0	30,72		
			3,72	4	1 lirype død			
			4,64	2	0			
		1978-79	4,64	12	0	55,68		
Pollfoss, Skjåk	20kV	1976-77	1,68	11	0	18,48	Furuskog, Hogstkl.IV-V	Småkupert.Flatt tereng
Visdal, Lom	20kV	1976-77	1,65	11	0		Bjørkeskog, Storvokst	
		1976-77	1,34	2	0	20,83		
		1978	1,65	7	0	11,55		
Sum					1 lirype	153,28 døgnkm.		

gjennom gode fuglebiotoper. Før vi vet mer konkret om dette, bør det derfor vises stor varsomhet ved valg av linjetrasé. DVF har utarbeidet et viltbiotopkart for hele landet. Kvaliteten av dette er vekslende, mange steder dårlig. For tiden arbeides det med en revisjon av kartverket. I løpet av noen få år bør biotopkartet derfor være så godt at det blir en viktig faktor å ta hensyn til ved all planlegging i utmark.

C. Storvilt og kraftlinjer

Storviltets forhold til kraftlinjer kan deles opp i 3 delkompleks.

1. Forstyrrelser og barrierevirkning for trekk i og etter anleggstida.

   Dette er bl.a. sentrale spørsmål ved behandlingen av konsesjonssøknad for bygging av nye kraftlinjer og ved det ekspropriasjonsskjønn som skal fastsette erstatning for det tap en grunneier lider ved at ei kraftlinje blir bygget.

   Såvidt jeg kjenner til, er det nesten utelukkende villreininteresser som antas å komme i konflikt med kraftlinjebygging. Dette skyldes at villreinen, som er den åpne viddas dyr, lettere reagerer med flukt når det forstyrres enn de hjortedyr som er knyttet til skogvegetasjon. Disse har en instinktiv atferd som i større grad fører til "freezing position" - fastfrysing av atferd, enn reinen. Noe helt klart skille mellom artene er dette imidlertid ikke.

   Ved diskusjon av kraftlinjer - storvilt, er det viktig å være klar over at det er dyras motivasjon for å være i et område som vil avgjøre hvor lett dyret kan skremmes ut av, eller hindres i å trekke inn i et område. Dette gjelder alle hjortedyr.

   Vi får derfor det resultat at en kraftlinje som bygges i et område hvor f.eks. villrein er sterkt motivert for å være i, kalvingsområde, viktig vinterbeiteområde etc., tilsynelatende kan få en mindre effekt enn en linje som bygges i et marginal-

område. Det viktige området vil dyra fortsatt bruke om kraftlinjen kommer, mens det mindre viktige området gjerne kan bli uten dyr for en periode.

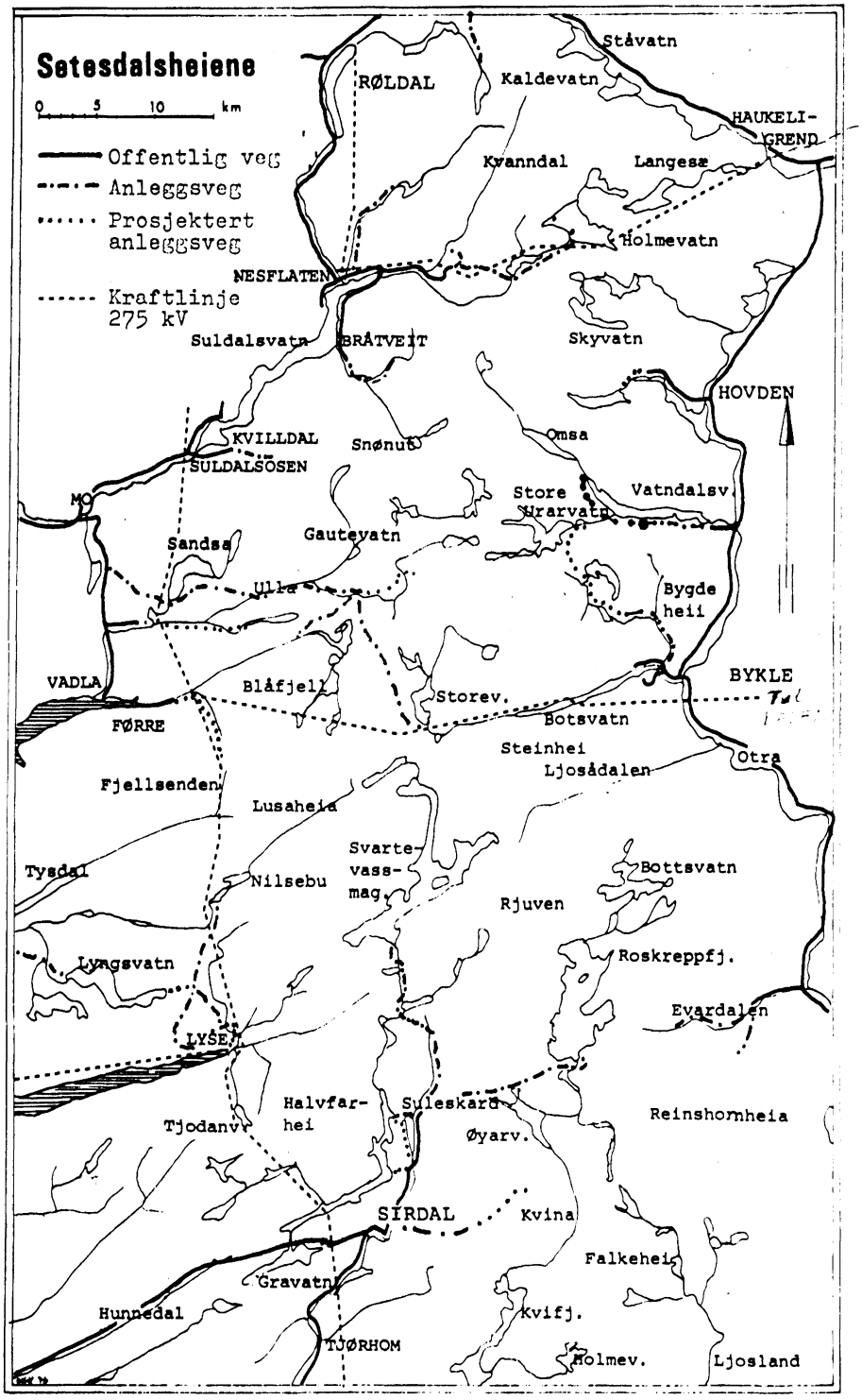
Jeg vil presisere at effekten av linja tilsynelatende er mindre ved at den legges i det viktige området. Hva anleggsarbeide og øvrig forstyrrelse kan medføre av økt dødelighet, dårligere vekst etc., i neste omgang er et annet spørsmål. Men dette er ikke studert og dessuten vanskelig å måle.

Ved ekspropriasjonsskjønn vil det imidlertid være viktig å fastslå om dyra vil være i et område eller om de vil bli borte for en tid siden tilstedeværelsen av dyra er en forutsetning for at grunneieren skal kunne utnytte sin eiendom økonomisk. For grunneieren vil det derfor som oftest medføre et større tap om linja legges i et marginalt - enn i et optimalt storviltområde.

Hvilke konkrete erfaringer har vi da med forholdet storvilt - kraftlinjer?

Figur 1 viser Setesdal Vesthei. Det er her bygget en lang rekke kraftlinjer av ulike slag de siste årene. Noen av disse er studert. 275 kV-linja Dalen - Førre deler området i 2 deler. Reinens adferd i forhold til linja ble ikke studert i årene etter bygginga, men fellingsresultatene viser ikke at linja har hatt noen effekt på reintrekket.

En 66 kV-linje fra Øystøl til Hovden ble lagt gjennom kalvingsområdet for rein i Bygdeheia og bygget i 1977. Linja har 3 tråder og stolper av kreosotbehandlet tre. Det var rein i området under hele anleggsperioden og dyr ble observert i å krysse linja både under bygging, mens trådene lå på bakken, kom vestfra, kalvet og krysset igjen linja på tilbaketuren. Linja har heller ikke hatt noen skadelig innvirkning på jaktresultatet i området.



Figur 1. Setesdalsheiene villreinområde. Figuren viser anleggsveger og kraftlinjer (275 kV). Linjene Dalen - Førre og Kvanndal - Songa krysser øst - vest.

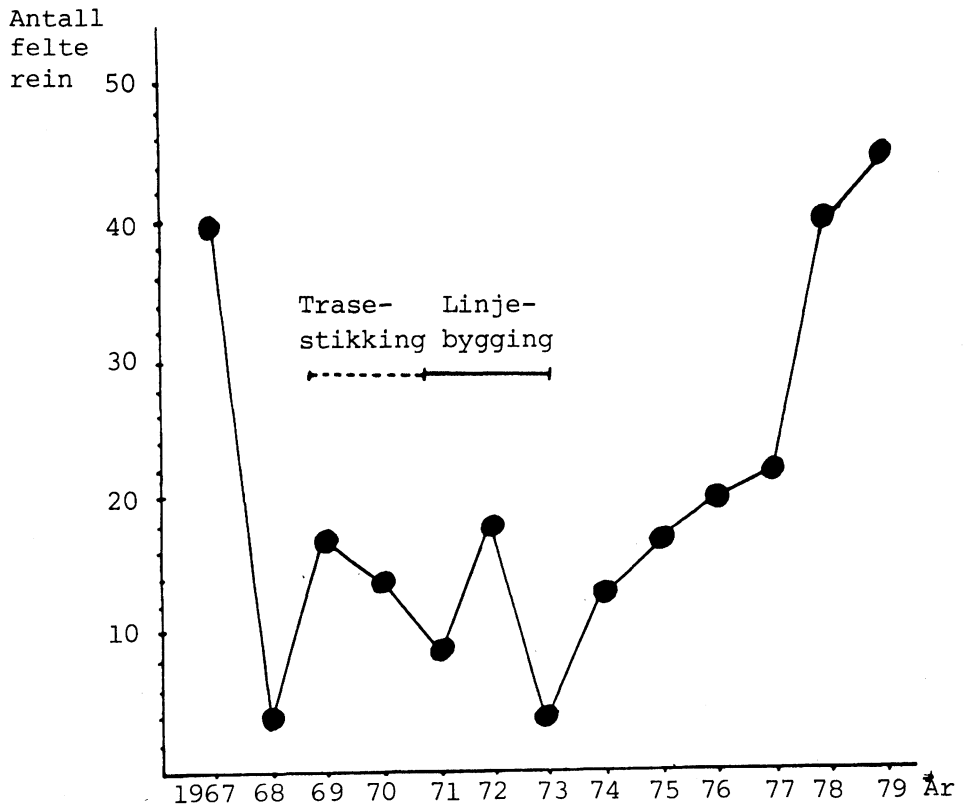
Linjene som er bygget i Ulla-Førre-området er lagt slik at de vanskelig kan ha noen betydning for villreinen. Det samme gjelder de fleste av linjene tilknyttet Sira-Kvina-anleggene. Årsaken til at disse har liten innvirkning, er at de er lagt langs bratte dalsider, elver og veger i områder med fra før av liten bestand av rein.

En 60 kV-linje bygget fra Ådneram - Roskreppfjorden (Sira-Kvina) kjennes ikke til å hatt negativ effekt på reintrekket, hverken under bygging eller senere.

275 kV-linja Kvanndal - Songa som ble bygget gjennom nordre del av Setesdals Vesthei fra Nesflaten til Haukelidgrend i åra 1970-72 har antakelig vært en delvis barriere for villreinbukkenes trekk nordover. Dette går fram av fellingsresultatet for området. (Nordre del av Suldal og Vinje kommuner.) Virkningene var kortvarige. Se figur 2. Det vil imidlertid alltid være mange faktorer som påvirker et jaktresultat, ikke minst spiller vindretningen inn. Figuren må derfor bare tas som en indikasjon på at reintrekket ble hindret av kraftlinja.

Kraftlinjer som stenger reintrekk, vil ofte bare gjøre dette i perioder hvor det er lyd og knitring fra linja. I Suldal har jeg observert at rein står og venter på å passere kraftlinja når det er lyd av den, og passerer når været igjen er bra og lyden forsvunnet.

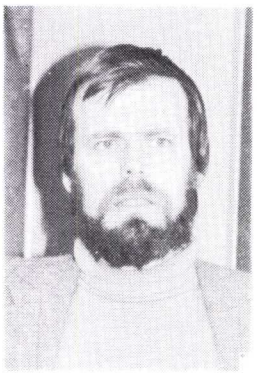
Erfaringen med kraftlinjene i Setesdal Vesthei er at de i alle fall senere enn 3 - 4 år etter anleggstida ikke betyr noe vesentlig som hinder for reintrekket. Det er eksempler på at rein beiter helt opp til kraftlinjemastene, ja, gjerne klør og skubber seg mot mastene.



Figur 2. Antall felt rein i de deler av Suldal og Vinje kommuner som ligger nord for 275 kV linja Kvanndal-Songa. Basert på viltnemndenes fellingsstatistikk for området. Statistikk fra før 1967 foreligger ikke, men avskytingen antas å ha ligget på 1967-nivå eller noe lavere. Mange andre faktorer enn kraftlinjebygginga kan ha påvirket fellingsresultatet. For året 1968 skyldes det dårlige fellingsresultat ugunstig vær med mye sørlig vind i tida før jakta begynte. Figuren må derfor kun tas som en indikasjon på at kraftlinjebygginga skadet jakta. Figuren viser imidlertid klart at 5 år etter at linjebygginga var avsluttet så hadde linja i alle fall ingen effekt på jaktutbyttet.

2. Bruk av kraftlinjegater.

Kraftlinjegatene har mye blandingsskog og ungskog. Lysforholdene tillater framvekst av urter og andre beiteplanter for vilt. Jeg vil derfor anta at for storvilt (elg, hjort, rådyr) og mindre pattedyr, så betyr kraftgatene et godt næringstilbud, - periodevis også med gunstige skjulmuligheter. Kraftgatene er antakelig derfor positive for disse viltartene. Positivt for viltartene er de kantsoner som kraftlinjegatene danner mot øvrig skog. Jfr. forøvrig Lund-Tangens og Strømsøes foredrag.



KRAFTLINJEKOLLISJONAR SOM TAPSFAKTOR FOR OVERVINTRANDE SONGSVANE, CYGNUS CYGNUS, I MØRE OG ROMSDAL

Alv Ottar Folkestad.

Det er gammalt kjent og akseptert at kraftlinjer representerer ein fare for fugl, og dette har etter kvart vorte tillagt vekt når nye kraftlinjetraséar har vorte vurderte. Sjøl har eg særleg kome i kontakt med problemet i samband med verneplanarbeid, først og fremst for våtmarker, og gjennom organisasjonsarbeid i Norsk Ornitologisk Forening.

Problemet er generelt og vil til tider ramme nær sagt alle fugleartar, men nokre vil vere særleg utsette. Såleis har vi påfallande ofte fått rapport om hubro drept på kraftleidningar, men også ørnene er utsette, truleg fordi desse fuglane oppfattar mastetraversane som gunstige sitjeplassar.

Likevel ser det ut til at vassfugl på ein særleg måte er utsette. Vårmarker gjev ofte stor konsentrasjon og aktivitet av fugl, og den høge flygefarten hos dei fleste vassfuglar, 70 - 100 km/t, saman med stor grad av skumrings- og nattaktivitet, aukar kollisjonsfaren. Blant vassfuglane er det spesielt lett å følgje med svanene på grunn av deira storleik og farge, og ikkje minst fordi folk flest legg merke til dei og set pris på å ha svaner i nærleiken, og dei reagerer lett eitt eller anna skulle skade svanene.

Ei undersøking av 1.050 daude knoppsvaner i Storbritannia viste at 45% var drepne i kraftlinjekollisjonar (Scott 1972). Av ein bestand på 70 svaner i Kent i England blei 21 (30%) drepne i løpet av to månader langs ei 400 m lang strekning av ei kraftlinje som låg midtvegs mellom beiteplass og kvileplass (Harrison 1963). Minton (1971) nemner kraftlinjekollisjonar som ein av hovudfaktorane for nedgang i knoppsvaneflokkane i sørlege Staffordshire, England, i perioden 1961 - 1971. Det var her

særleg første og andre års fuglar som blei ramma. For ringmerkte knoppsvaner i Danmark er kraftlinjekollisjonar rapportert som hyppigaste dødsårsak med 36%, og truleg er slike kollisjonar også årsaka til ytterlegare 6% av gjenfunna, i dei tilfelle der det er rapportert vengeskadar.

Frå slutten av 1960-åra har eg studert overvintrande songsvaner i Møre og Romsdal, og i den samanheng har eg og fått samla meir systematiske data om tap og dødsårsaker. Dels er daude fuglar samla inn som rutine og sendt til Veterinærinstituttet for analyse, dels er det undersøkt restar av daude fuglar, og dels er det samla rapportar frå lokalbefolkning, preparantar, viltnemnder og elektrisitetsverk. Mest omfattande har denne innsamlinga vore vintrane 1976-80, men med supplement av meir usystematiske data tidlegare.

Eg har på denne måten fått registrert 47 tapstilfelle av songsvaner, i det alt vesentlege frå Sunnmøre. Resultatet er oppført i tabell 1. 21 av desse fuglane er undersøkte ved Veterinærinstituttet, og ytterlegare 4 fuglar er nedfrosne for seinare undersøking.

I denne samanheng er det kollisjonar med kraftlinjer som er av interesse, og eg har vurdert materialet til to kategoriar:

1. Konstaterte kraftlinjekollisjonar: Dette er fugl som ein har sett har floge mot linjene, som har skapt linjebrot, eller som ved analyse er påvist drepne som følgje av utvetydige slagmerke eller merke etter elektrisk sjokk (evt. brannskade).

2. Truleg kollidert mot kraftlinjer: Dette gjeld fugl som er funne ute av stand til å flyge, evt. er avkrefta, og med skadar som gjer det rimeleg å tru at det er kraftlinje-kollisjonar som er årsaka til tilstanden.

Rett nok har ikkje samtlege fuglar vorte drepne momentant. Faktisk er 6 individ innfanga og teke hand om og berga liv i, men utan slik hjelp ville dei utan tvil ha dauda, og fleire av desse er aldri blitt flygedyktige meir. I ein bestandssamanheng finn eg difor ingen grunn til å skilje desse frå resten av

materialet.

Materialet er ikkje særleg imponerande, men resultatet skulle likevel vere tydeleg nok, med rundt 75% truleg drepne ved kraftlinjekollisjonar (57% konstatert sikkert), og ein kan utan vidare slå fast at kraftlinjekollisjonar langt er den viktigaste beskatningsfaktor for songsvaner i det aktuelle distriktet.

Mindre eksakte opplysningar frå andre stader støttar dessuten dette materialet:

På Smøla blei det i 1977 opplyst at 11 songsvaner hadde gått mot eitt og same kraftlinjespenn denne vinteren, dessutan "mange" andre elles på øya. Under vintertakseringar dette året blei det opptalt 335 songsvaner på øya. På Vega hadde ein gardbrukar funne 60 daude songsvaner under kraftleidningane "dei siste åra". På denne øya er det under trekktopp om hausten opptalt inntil 150 songsvaner samstundes.

Diskusjon

Mine data stammar i det alt vesentlege frå eit område med ein overvintrande bestand på rundt 100 songsvaner, og med dei tal som ligg føre (tabell 1), betyr det at innpå 10% av bestanden årleg blir drept mot kraftlinjer. No trekker det nok fleire songsvaner gjennom distriktet haust og vår, men tapa er i det alt vesentlege registrerte under den strengaste vinterperioden. Dessutan vil det i eit slikt landskap vere uråd å registrere absolutt alle tap, så ein må rekne med at dei reelle tala er høgre.

Om ein går ut frå songsvanene sit reproduksjonspotensial og ser på det som er registrert av årleg reproduksjon og på alder ved førstegongshekking, samstundes som ein samanliknar med fuglearter med tilsvarande syklus (Bauer und Glutz 1968), er det rimeleg å tru at den årlege avgangen i ein songsvanebestand må ligge på noko rundt 15 - 20%. For knoppsvaner i England er det årlege tap på rundt 40% hos ungfugl og 18 - 20% hos utpara,

territoriale fuglar (Bauer und Glutz 1968), medan det i Danmark er funne årlege tap på 31% hos ungfugl og 7 - 17% seinare (Andersen-Harild 19). Dette må ein vurdere ut frå at knoppsvana har omlag dobbelt så stor reproduksjonskapasitet som songsvana, samstundes som dei blir tidlegare kjønnsmodne. I alle fall er det all grunn til å merke seg at tapsfrekvensen på grunn av kraftlinjekollisjonar hos overvintrande songsvaner i Møre og Romsdal langt på veg åleine utgjer det ein må sjå på som ein naturleg avgangsprosent. Dette omfattar imidlertid berre tapa i løpet av ein del av året, og når ein samstundes veit at same bestandane er utsette for kollisjonar, særleg i trekkperiodene, men også på hekkeplassen, er det all grunn til å sjå på kraftlinjene som ein alvorleg beskatningsfaktor for songsvanebestanden i Norge. Dette åleine nærmar seg truleg allereie i dag det bestanden er i stand til å tole av tapsårsaker utanom dei naturlege.

Dei registrerte tapa varierer ein del frå år til år, og utan at dette til no er analysert nærare, synest det klart at ytre faktorar påvirkar dette i vesentleg grad. I milde og stabile vintrar, som t.d. 1979-80, med god tilgang på isfrie beiteplassar, er tapa små, medan tapa i strenge isvintrar, særleg 1976-77 og 1978-79 kan bli betydelege. Det ser ut til at songsvanene er i stand til å tole ein svelteperiode på eit par månader, men om strenge frostperioder varer lenger enn dette, kan tapa kome med påfallande og akselererande utslag. I slike periodar aukar og frekvensen av kraftlinjekollisjonar, og det er rimeleg å setje dette i samband med at fuglane blir nøydde til å flyge meir omkring på jakt etter mat, men det er og ting som tyder på at svekka kondisjon i seg sjøl kan auke risikoen for kollisjonar. Under is- og snøperiodar kan dessutan friluftsferdsel på sine stader forstyrre overvintrande svaner slik at dei til tider må trekke bort frå viktige beiteplassar, og all slik fluktaktivitet vil sjølvsagt forsterke faren for kollisjonar.

Ofte blir ei svane drepen momentant ved kollisjon mot kraftleidningar. Anten kan ho bli regelrett ihelslegen, eller ho kan bli drepen ved straumoverslag (kortslutning). Ein samanstøyt med ei kraftleidning kan vere uhyre kraftig, og ein har døme på at eine

vengen er blitt riven tvert av ved ein slik kollisjon. For at det skal kunne bli kortslutning ved ein kollisjon, må avstanden mellom fasane vere kort nok til at fuglen kan skape kontakt. Totalt kroppslengde for svaner er omlag 1,5 m, medan vengespennet er omlag 2 m. I praksis syner det seg såleis at det særleg er mindre kraftlinjer som representerer fare for songsvaner, 20 - 60 kV, og i særleg grad trekantlinjene. Kollisjonspunkta kan ofte vere uhyre konsentrerte, ofte berre eitt enkelt spenn. Erfaringsmessig er kollisjonsutsette stader å finne der linjene kryssar stiltflytande elvestrekningar, der linjene kryssar vågar eller sund, eller der dei går over innløps- eller utløpsosar, eller langgrunne område i innsjøar (Fig. 1).

Tiltak

I visse tilfelle har ein prøvd å redusere faren for kraftlinjekollisjonar ved spesielle tiltak. Ved bygging av ei ny kraftlinje som kryssar utløpsosen av Snipsøyrvatnet i Hareid, Møre og Romsdal, blei det såleis kravd merking av to spenn som del av konsesjonskrava. Dette fordi området er viktig trekk- og overvintringsområde for songsvaner. Dette var det første forsøk på slik merking her i landet. Strekninga blei kontrollert ein gong i veka i over eit år, og påfallande lite fugl blei funne forulykka. Det må opplysast at det ikkje finst rev i området.

Resultatet, vurdert mot resultata frå nærliggande, tilsvarande og umerka linjestrekningar, har gjort at krav om merking av andre, antatt kollisjonsutsette spenn er gjort gjeldande ved andre konsesjonar. Såleis er det seinare merka linjestrekningar i Elnesvågen, Fræna, og Aspåsmyran, Gjemnes, begge stader i Møre og Romsdal. Merkemetoden er i to tilfelle raudt plastovertrekk over leidningane, i eitt tilfelle er sjølve leidningen blitt raudfarga. Fargen taper seg imidlertid etter ei tid, og merkemetoden vil såleis krevje eit visst vedlikehald. Farga plastovertrekk er dyrare enn måling, men held seg betydeleg lenger. Ein har enno ikkje tilstrekkeleg erfaring for å vurdere langtidskostnadene og effekten av dei to metodane.

I dei seinare åra har det også kome på marknaden en spesiell plastspiral for å feste på leidningane med jamne mellomrom. Korleis denne vil fungere under vårt klima, er imidlertid usikkert. Det synest rimeleg at slike konstruksjonar vil vere særleg utsette for vind, snø og is.

Konklusjon

Det synest dokumentert at kraftlinjene etter kvart kan bli ein så alvorleg beskatningsfaktor for ein art som songsvane, at det kan bli ein direkte fare for bestandane. Derfor er det all grunn til å la omsynet til slike fugleartar vege tungt under planlegging av nye kraftlinjer. Sjøl om dei røynsler ein har til no, tyder på at merking av kollisjonsutsette spenn kan vere med på å redusere faren for kollisjonar, vil dette likevel aldri kunne bli noko fullverdig alternativ for å unngå tap. Derfor må avgjerande vekt leggast på planleggingsstadiet, slik at ein kan unngå å legge kraftlinjetraséar over stader der det er konsentrert aktivitet av fugl.

Tabell 1. Registrerte tap av songsvaner på Søre Sunnmøre 1968-80.

	Totalt	Tapsårsaker		
		Kraftlinjer		
		Konst.	Truleg	Andre
1968-76	7	4	1	2
1976-77	17	10	4	3
1977-78	7	5	1	1
1978-79	13	5	2	6
1979-80	3	3	0	0
1968-80	47	27	8	12
Prosentfordeling		57%	17%	26%
		74%		

Litteratur

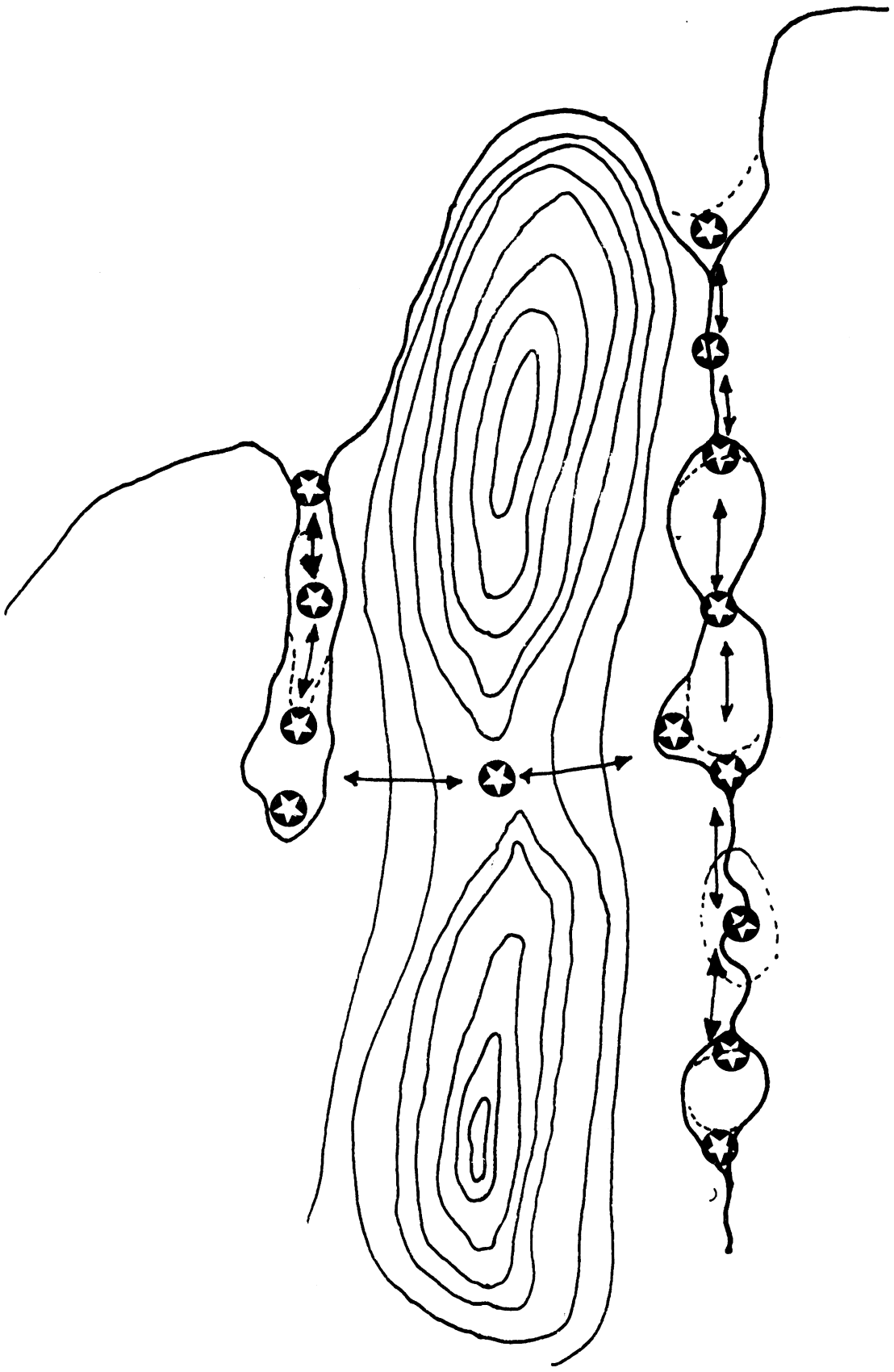
Andersen-Harild, P. 19 : Knopsvanen. København.

Bauer, K.M. und U.N. Glutz von Blotzheim 1968: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Frankfurt am Main. 535 pp.

Harrison, J.G. 1963: Heavy mortality of Mute Swan from electrocution. Wildfowl Trust Ann. Rep. 14: 164-165.

Minton, C.D.T. 1971: Mute Swan flocks. Wildfowl 22: 71-88.

Scott, P. 1972: The Swans. London. 242 pp.



Figur 1. Korleis kollisjonsutsette punkt erfaringsmessig fordeler seg i høve til terrengformasjonar og svanene sin bruk av eit område.

Teiknforklaring:

- beiteområde
- konsentrerte trekk-korridorar
- kollisjonsfarlege stader/ strekningar

Diskusjon

Til Strømsøes foredrag

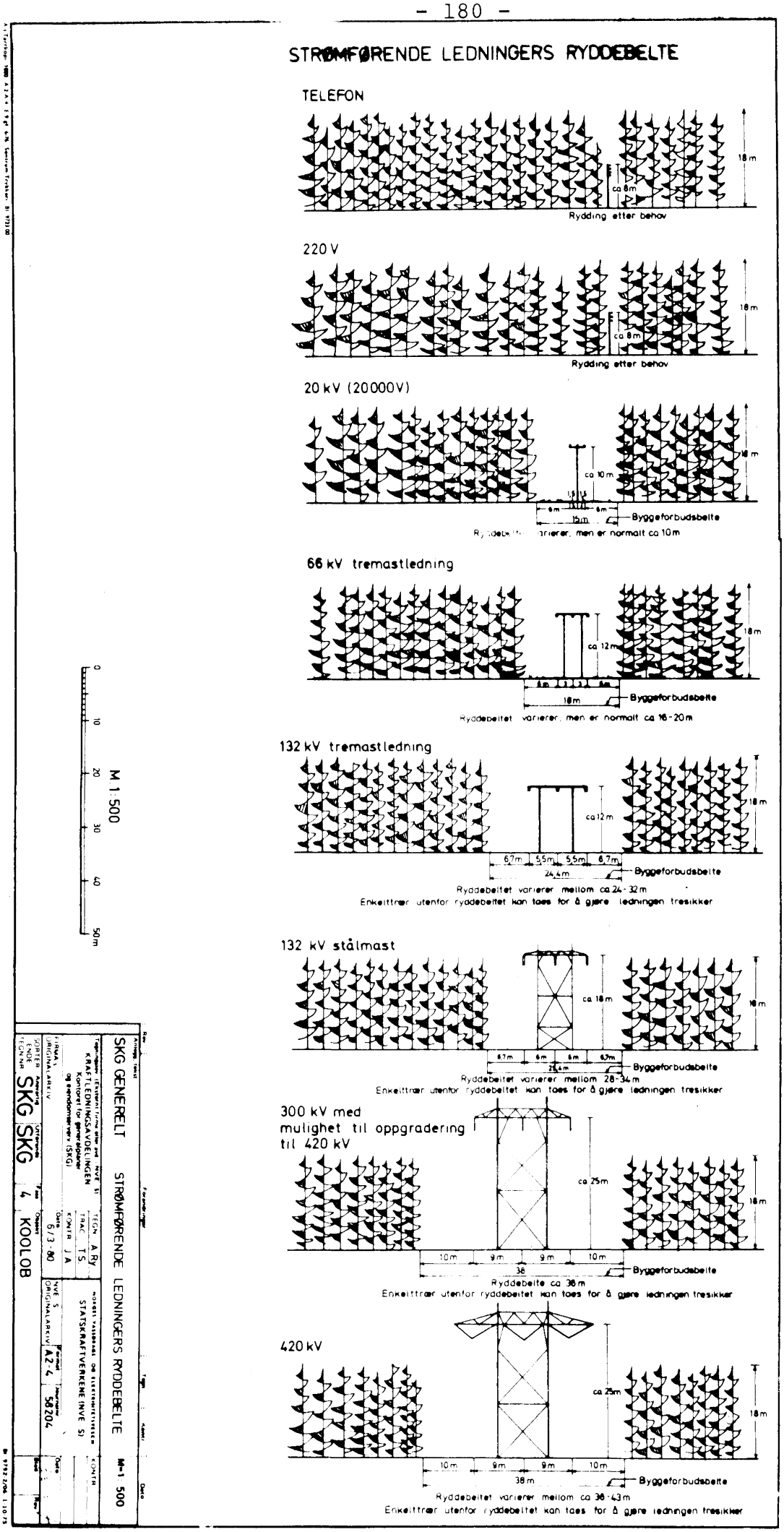
Hillestad: Strømsøe nevnte kalkamonsalpeter, og i går hørte vi Eriksson nevne Urea i forbindelse med rein. Her har vi to gjødselsslag og to dyrearter. Kalkamonsalpeter, inneholder ammoniumnitrat, og denne virker slik at elg og visse andre dyr føler seg tiltrukket av planter gjødslet med det. Det forbauser meg å høre Eriksson fortelle at rein unngår ureagjødslet mark. Jeg vet ikke hvordan reinen reagerer på ammoniumnitrat eller kalkamonsalpeter, men av det jeg har sett i Nord-Norge, beiter den meget gjerne på tipper som er gjødslet.

Eriksson: Et forsøk som vi har gjenomført på uppdrag av Domänverket i Sverige: Vi har jamnført betningsfrekvensen vinterstid i gjødslade barskogsbestånd. Vi har anvend dels amoniumnitrat, dels Urea. Det er gjødslad med 150 kg kväve (Nitrogen) pr. hektar med begge sortarna. Det er "standarddosen" i Sverige. Ureaeffekten var den jag refererade i går, altså at dom tar en krok rundt området i stort sätt. Om vi anvander et indeks på betningsfrekvensen, og vi setter betningsfrekvensen til 100 på kontrollflaten, så hadde vi en betningsfrekvens på 4 dar vi hadde brukt Urea. Det var første vinteren etter gjødsling, altså etter 7 månader. Indeksen før betning var på amoniumnitratflaten ungefär 46, en nedgång med ungefär hälften.

Andra vinteren etter gjødsling hadde effekten forsvunnit när det gjelde amoniumnitrat. Men dette gjälder altså tamren, og det gjälder i Sverige. Forsøket har gjords før at renägarne under många år, har hevdad at renarna unnviker gjødslade skogsbestånd. At resten av faunaen så at säja, søker opp dom her gjødslate områden er vel kjendt. Det vet vi inte, men det kan värа årsaken er at kväveforeningar går upp i gasform som blokkerar doftfornemmelsen av betet. Som bekant så var den første deodoranten som vi utnyttjade nogon form for ammonium. Før at blokkera människans luktsinne.

Strømsøe: Ved gjødsling av furuskog må gjødselen via jorden. Trærne må behandle gjødselstoffet med sin prosess. For reinen er det vel kanskje lukten av gjødselen som strøs på bakken som er det dominerende. Jeg kan tenke meg at det ligger noen forskjell der.

Eriksson: Alldeles säkert, det just präsis det som er skillnaden. Det er også vel kjent at tamrenen gjarna går inn på kulturmark, på vallar og sånt. Der har vi en viss konflikt mellom renhold og jordbruk. Jag har sätt bl.a. på tundraen oppe ved Prudhoue Bay, Alaska, at man har slappt ut humanfosfaterna direkt på permafrosten og fikk en kraftig övergjödsling.



Figur til Gaukstads diskusjonsinnlegg. Se foregående side.

Diskusjon

Til Kjos-Hanssens foredrag

Gaukstad: Hvis biologene vil at kraftledningsbyggere skal kunne bidra til å redusere skadevirkninger, må vi få en langt bedre spesifisering av funnstedet, biotoptype og ledningstype enn det som er gjort hittil. Da kan vi reagere ved å legge strømførende linjer bedre i terrenget etter hvert som vi får bedre kunnskaper.

Folkestad: Hubro har med påfallende stor frekvens gått på kraftlinjene. Dette er ikke tilfeldig. Hubroen har en tendens til å sette seg oppe på traversene på disse mindre fordelingsledningene, 20-60 kV. Når den går opp under linjene, slår ut med vingene og setter seg oppå, skjer en kortslutning. Jeg vet fra mitt eget distrikt at nesten alle hubroene vi har fått rapportert de senere åra, er under slike master. Som regel med svimerker på.

Angående registreringene vinterstid i innlandet så er det jo en meget fuglefattig tid. Det er også problemer med registreringer i innlandet i sommerhalvåret p.g.a. rev og andre rovdyr som kan fjerne fugl under ledningene. Da vil funnsjansen bli mye lavere. Jeg er redd for at i kyststrøkene ville man fått en helt annen frekvens enn hva Kjos-Hanssen opererer med for innlandet.

Til Folkestads foredrag

Gaukstad: Det var interessant å høre fra Folkestads svaneregistreringer. Jeg vil håpe at vi kan få informasjon frem også til e-verks folk som står for stikking av 20 kV og 60kV som vi forstår er mest utsatt der borte. På Søre Sunnmøre er vel vestlandske stamlinje på 132 kV den største høgspentlinje. Jeg tror mye kan gjøres ved å informere om at når man kommer på utsatte plasser, må det foretas merking av spennene, samarbeide om masteplass og mastebilde etc. En økning av faseavstanden vil eksempelvis kunne redusere faren for kortslutninger. Viktig er også avstanden fra traversen og opp til ledningen. Dere må gi informasjon videre til grasrota, de som er med og stikker og bygger disse linjene.

Soldal: Vi hørte at for å redusere skadene ble ledningene gitt en rød strømpe. Er det noe grunn til å tro at man kan utvikle den til å bli mer effektiv?

Folkestad: Fargen velges for at den skal vises best mulig i terrenget. Fuglene har jo et meget godt fargesyn, og har et bedre skumringssyn enn oss. Derfor ble det valgt rød ledning. Disse 20 og 60 kV ledningene ligger akkurat i den høyden som svanene pleier å trekke i når de flyr mellom beiteplasser. Vi har ofte kunnet konstatere en kraftig reaksjon når de nærmer seg en sånn linje. De bremser opp og går enten under eller over. Merkemetoden er utført på to forskjellige måter, enten ved rødt plastovertrekk eller ved rødmaling av linjene. Rødt plastovertrekk er nok dyrere i materialanskaffelse, er arbeidskrevende, og må utføres når linjene settes opp. Maling på fasene er også arbeidskrevende siden de må spesialrenses for å få malingen til å sitte på. Malinga taper seg fort. I løpet av 2-3-4 år er den allerede sterkt bleika. Bleikinga på plastovertrekket går mye saktere.

Vik: Rødt er jo fargen som blir borte fortest når lysstyrken går ned. Er dette virkelig rødt eller er det det man bruker som jaktfarge, - oransje? Rent rødt er den dårligste fargen du kan ha når det begynner å bli skumret.

Folkestad: Signalfargene brukes også i Vegvesenet. Plastovertrekkene er i tillegg fosforescerende, men dette taper seg også.

Soldal: Har dere registrert at merkinga har hatt noen effekt for andre arter enn sangsvaner?

Folkestad: Jeg tror det har samme effekt på andre fuglearter, men i og med at svanene er av en dimensjon og farge som gjør at de er lette å følge med, er det svanene vi først og fremst bygger dette på. Jeg tror likevel det stort sett kan overføres på andre fuglearter.

Kjos-Hanssen: Jeg kommer inn på det Gaukstad ved et par anledninger har ønsket; de opplysninger som kraftverkene må ha for at man kan legge ledningene til de riktige plassene. Vi er glade for at man etterlyser slike kunnskaper. Hensikten med mitt innlegg var bl.a. å peke på at det var nødvendig at man tok et krafttak for å skaffe de kunnskaper som Gaukstad her etterlyser. Det vil vi prøve å gjøre, men da må det lages et prosjekt på dette. I neste omgang vil det bli et spørsmål om hvem som skal finansiere det. Det vet ikke jeg her og nå, men det kan noen og enhver vente brev om.

Hillestad: Vassdragsdirekoratet er i gang med å forberede et symposium med "kraftledninger i landskapet" som arbeidstittel. Vi skal prøve å fange over kraftledningen som landskapselement.

Andersen: Jeg vil nevne et tilfelle opp ved Høylandet hvor Statskraftverkene ble pålagt å merke ledningene. Vi mener at det ikke har noen hensikt å merke ledningene når de blir bygget. Derfor har vi skrevet at vi kan ta på oss merkingen, men at en viss periode, 5 eller 10 år, bør disse stå uten merking, slik at man får konstatert om det blir svanedød eller ikke. Dernest må man da observere om denne merkingen har noen virkning. Merkene var de samme som brukes når vi skal merke for fly.

Forøvrig tror jeg at biotopregistreringer i de alternative linjetraseene er det aller viktigste. Hvis vi kan få opplysninger om de viktigste fuglebiotopene er, så tror jeg vanskelighetene vil kunne reduseres ganske kraftig.

Hindrum: I forbindelse med ønsket om å få opplysninger om hvor kraftlinjene bør ligge, vil jeg vise til at vi har ganske bra dekning med ornitiologiske foreninger her i landet. De fleste fylker har fylkesavdelinger som kan tas kontakt med. Dette er delvis gjort tidligere, men det er kanskje først og fremst ved større kraftlinjesaker hvor Statskraftverkene kommer inn i bildet. Informasjon om hvilke adresser som bør kontaktes burde kanskje bli spredt til de lokale kraftverk. Derved kan ha mulighet til å få mer opplysninger fra områdene.

Folkestad: Normalt vil ikke en fugl fly mot en ledning som den ser. Hadde de ikke hatt en avvikreaksjon, tror jeg vi ville hatt en helt annen kollisjonsfrekvens enn den vi vitterlig har. Kollisjoner skjer i spesielt utsatte områder. Fuglene er ofte aktive i skumrings- og demringstimene, og vil derfor være mest utsatt i disse periodene. Andre ganger kommer flokker hvor de første fuglene kanskje reagerer, mens de siste er for seine og flyr på ledningene.

Jeg er litt skeptisk til boble som merke på kraftlinjer. Slik punktmerking kan godt resultere i at fuglene bare tar peiling mellom disse punktene og kanskje blir mer oppmerksom på boblene enn på linja som henger i mellom. Det er også en innvending som jeg har mot en merkemetode som et firma i Sveits har utarbeidet. Det er plastskruer som kan skrus inn på ledningene, altså en spiral som går inn på ledningene og bli en utvidet spiral lenger ute fra ledningen. Alt dette skal settes med bestemte mellomrom. Her har vi effekten med mellomrom og kan få den effekten som vi bruker ved

visse typer nettfangst av fanger fugl for ringmerking bl.a. Vi kan bruke et dobbeltnett, med et grovmasket nett som fuglen sin oppmerksomhet blir trukket i mot, og et finmasket nett imellom. Fuglen flyr rett gjennom det grovmaskete og inn i det finmaskete og blir fanget. Jeg vil også tro at slike merkemetoder for kraftledninger vil by på tekniske problemer med vindfang i vindutsatte områder, og med ising, snøfang og slikt.

IV. ANLEGGSVEGER

BRUK AV ANLEGGSVEGER UNDER OG ETTER KRAFTUTBYGGINGER

Odd Kjos-Hanssen,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

Anleggsveger er veger som bygges av hensyn til anlegg og drift av kraftverk. Vegene bygges fram til damsteder, tunneltverrslag, kraftstasjoner o.l. Felles for anleggsvegene er at de i anleggstiden ofte holdes åpne hele året, mens etter at utbyggingen er ferdig, vil som oftest bare de veger som gir adkomst til kraftstasjoner brøytes om vinteren.

Lengden på anleggsvegene varierer fra noen 10-metre opp til flere mil. I anledning Ulla - Førreutbyggingen i Suldal og Bykle, er det bygget en 43 km lang anleggsveg fra Mosvatn, Suldal til Øvre Storvatn, Bykle.

Tidligere var anleggsveger gjerne små, smale veger som i stor grad fulgte terrenget. Men etter at store anleggsmaskiner er tatt i bruk og tidsforbruket ved anleggsvirksomheten er blitt en viktig økonomisk faktor, bygges anleggsveger med like god standard som riksveger, i mange tilfelle også med bedre standard.

Som eksempel kan nevnes at Ulla - Førrevegen er 12 - 16 m bred og vil bli asfaltert i hele sin lengde. Det er uten sammenligning den vegen med best standard i hele Ryfylke, - og en må til motorvegen ved Stavanger for å finne en veg med bedre standard.

Anleggsvegene er behandlet i Vassdragsreguleringslovens § 12, pkt. 6 hvor det bl.a. heter: "Veier, broer og kaier som konsesjonæren anlegger, skal kunne benyttes av almenheten, med mindre departementet treffer annen bestemmelse." Denne ordlyden blir vanligvis nyttet når anleggsveger er behandlet i konsesjonsvilkårene for en utbygging.

Forvaltningen av anleggsvegene er et viktig, men ofte omstridt spørsmål. Det er vel bl.a. for å klargjøre emnet at NVE - Statskraftverkene har utgitt publikasjonen "Anleggsveger - driftsveger" (Hoff 1974). Jeg er imidlertid blitt fortalt at det ikke er alle jurister som mener at jussen som anvendes i denne boka er holdbar.

Vi kan si at virkninger av anleggsvegene på viltinteressene knytter seg til 2 hovedforhold.

1. Vegens fysiske virkning

a. Beslaglegging av grunn

Vegbyggingen vil som ethvert annet fysisk inngrep føre til at viltproduserende areal blir ødelagt. Under selve vegbyggingen er det ikke til å unngå at fugl og mindre pattedyr drepes under felling av trær, sprenging og graving. Men dette blir små enkelttragedier som det neppe er noen mulighet til å unngå.

De biotoper som på denne måten blir ødelagt, har i de tilfellene jeg kjenner ikke vært unike eller særlig verdifulle, - i den forstand at det ikke finnes tilsvarende i andre områder. Det kan nok tenkes at veger legges til spesielt verdifulle våtmarksareal f.eks., men heldigvis for viltinteressene vil vegbyggerne av tekniske grunner unngå disse.

Det må være lov til å anta at selve den beslaglegging av grunn en anleggsveg fører med seg, i de aller fleste tilfeller ikke fører til noen påvisbar nedgang i viltbestanden i området. Til dette er arealet vegen dekker for lite i forhold til det gjenværende utmarksareal.

En effekt ved vegarealet er at fugl kan sees å samle stein til kråsen fra veggrusen. I denne forbindelse kan det være riktig å peke på både forgiftningsfare og fare for påkjørsel, men det viser også at vegbanen i noen tilfeller kan representere en naturtype som fuglen aktivt oppsøker. Men noen påvisbar effekt på bestanden vil dette neppe ha.

b. Virkning på trekkveg for storvilt

Det er ikke uvanlig at storvilt trekker langs veger forutsatt at biltrafikken er meget liten. I særlig grad gjelder dette der vegene går gjennom steinurer og annet ulendt terreng. Dette visste også de av våre forfedre som bygget dyregravene. Disse legges ofte i tilknytning til en planert veg/sti gjennom en steinur.

Den gang vegene var små og slynget seg gjennom landskapet var de bare fordelaktige sett fra storviltets side. Den store vegbredden og kravet til stigning og svinger har medført at vegene som nå bygges, kan ha skjæringer og fyllinger som virker hindrende på tversgående storvilttrekk.

Dette er velkjent for store riksveganlegg. For anleggsveger har jeg kun observert det i forbindelse med den tidligere omtalte Ulla - Førrevegen. Den store vegbredden her, 12 m, fører til svært høye og lange skjæringer. Villreinens trekk er derfor vanskeliggjort. I området ved Nedre Moen og Oddajuvet har antakelig vegen stengt tversgående villreintrekk i 2 - 3 km lengde. Virkningene på lang sikt er noe usikre, men antakelig er de små siden reinen, som andre dyr gjerne går utenom en hindring uten å la seg stoppe. For enkelte eiendommer kan det imidlertid føre til at bestanden av rein i jakttida minsker, noe som igjen gir et økonomisk tap.

Bruk av tunneler minsker vegenes skadevirkninger på tversgående storvilttrekk.

2. Trafikken på vegen

Det er gjort mange undersøkelser over omfanget av trafikkdrepte fugl og pattedyr. (Bl.a. Gøranson & all. 1978.) Jeg antar at dette også er et problem ved anleggsveger, men ikke så stort at jeg vil komme inn på denne siden av trafikkens betydning.

Det er velkjent at viltet er sårbart for forstyrrelser, særlig i yngletiden. Det antas at egg og unger er mer utsatt for predasjon (bli spist av rovdyr) når den av foreldrene som holder til ved ungene, blir skremt vekk for kortere eller lengre tid. For små

rypekyllinger er det også vist av temperaturreguleringsevnen de første timene etter klekking er liten. Denne effekten gjelder nok flere arter.

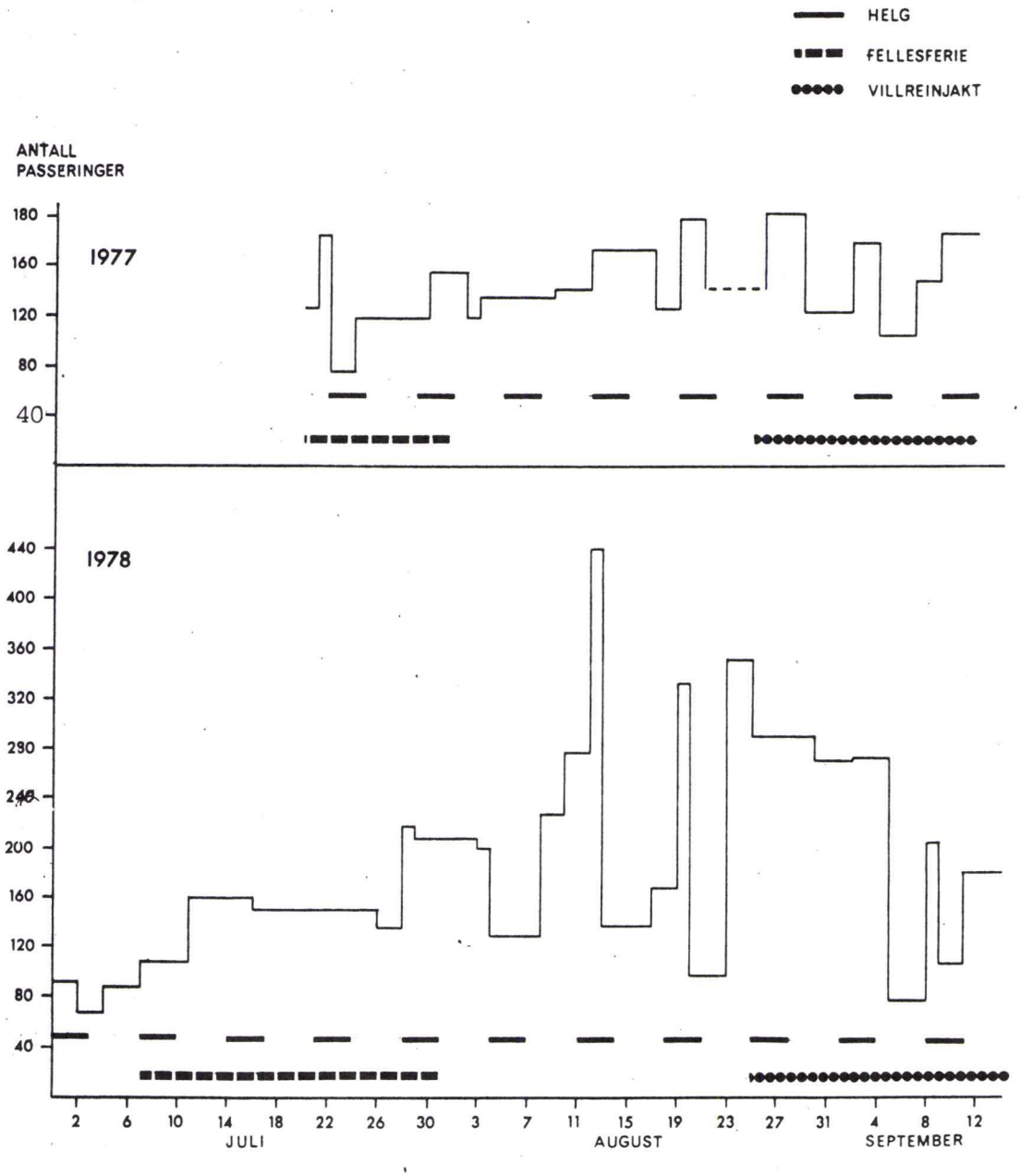
Virkningen av ferdselen på villrein har også vært studert. På Hardangervidda er det funnet at trafikken på Rv 7 fra Maurseth til Haugastøl hindrer reinflokker å trekke over vegen. Særlig utpreget er dette i mai og juni. Da er det iaktatt at bukkeflokken blir holdt tilbake på sørsida av vegen. Fostringsflokkene, som består hovedsakelig av simler og kalver, unngår gjennom hele sommeren å krysse vegen. Om høsten i jakttida kan det iakttas at bukkeflokkene krysser vegen fra nord. Disse har trukket nordover før vegen ble brøytet og trekker sørover mot simleflokkene med stor trekkmotivasjon før parringstida.

Mindre trafikkerte veger vil gjerne dyra krysse lett, særlig bukker. Langs traffikerte veger vil det være et belte som dyra holder seg borte fra og ikke utnytter til beiting. Avhengig av trafikken og terrengforholdene synes bredden på dette beltet variere fra 0 - ca. 1 km. På Hardangervidda hvor det er relativt flatt terreng, synes en midlere bredde å være ca. 500 m. Der vegen legges i et dalsøkk, synes avstanden å øke.

På tross av at vi synes å vite noe, må det gjøres mer forskning før vi med ønsket sikkerhet vet hva de ulike viltarter tåler av menneskelige forstyrrelser. Det er så godt som ukjent i hvilket omfang trafikkbelastningen på (anleggs)veger forstyrrer viltet.

Fiskerikonsulenten og frilufts- og naturvernkonsulenten i Finnmark har i 1977 undersøkt bruken av anleggsvegen ved Adamselv kraftverk (Bjerknes og Johansen, 1977).

For å få et begrep om omfanget av trafikken på anleggsveger under og etter kraftutbygging, har jeg i årene 1977 - 1979 foretatt trafikktellinger på 2 anleggsveger. Tellingene er foretatt ved bruk av automatisk trafikkteller, type Halda.



Figur 1. Trafikktelling på Tinnhølvegen, Hardangervidda, i 1977 og 1978. Figuren viser antall passeringer pr. døgn.

Den ene vegen som er undersøkt, er Tinnhølvegen på Hardangervidda. Den ble bygget ca. 1955 og går 17 km sørover vidda fra Rv 7 ved Tråstølen. Det er liten høydeforskjell langs traséen. Telleren ble plassert ca. 1 km fra Rv 7.

Figur 1 viser hvilken trafikkbelastning det var på denne vegen i årene 1977 og 1978 gjennom sesongen. Trafikktelleren registrerer 2 akseltrykk som 1 passering. Tallene er ikke korrigert for campingvogner o.l. Tabell 1 viser hvilken total trafikk det var på vegen de samme årene og dessuten i 1979. Dette året ble vegen stengt med bom.

Tabell 1. Trafikk på Tinnhølvegen, Eidfjord, i 1977 - 1979.

Periode	Antall passeringer		Merknad
	Totalt	Pr. døgn	
20.7-12.9.1977	7683	142	Vegen var åpen før tellingen startet.
30.6-14.9.1978	12500	164	
1979* (Ca.1.7-30.9)	(4058)	(44)	Basert på bompenger for enkeltturer.
	6400	70	Beregnet totalverdi.*

* 1979 ble vegen stengt med bom. Prisen for å kunne kjøre på vegen var:

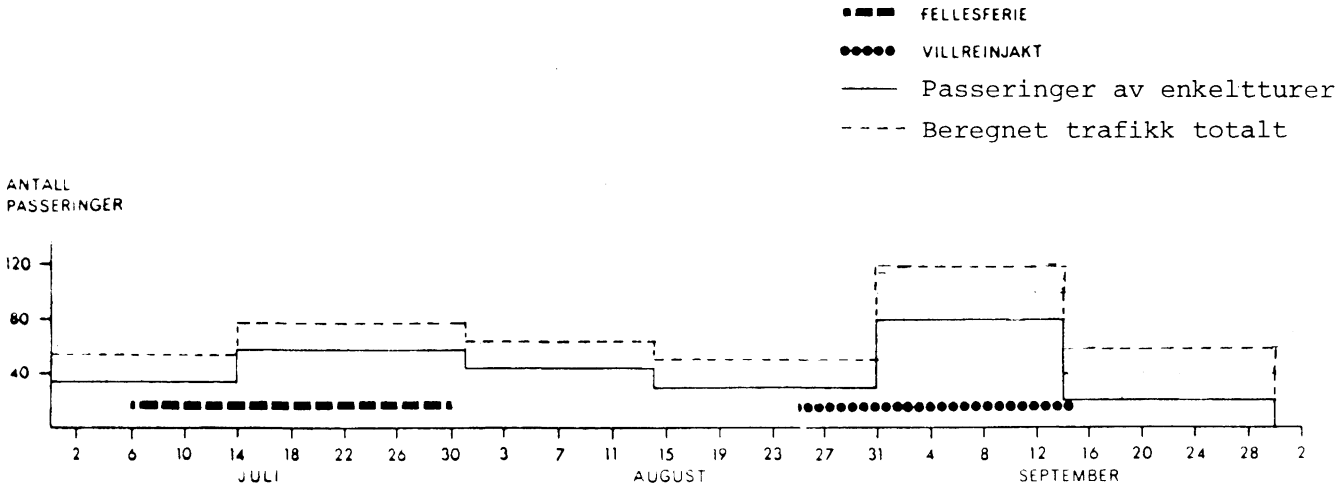
Enkelttur		kr 20,-
Sesongkort innenbygds	235 stk.	" 25,-
Sesongkort utenbygds		" 50,-
Frikort	43 stk.	" 0,-

Ved beregning av totaltrafikk er det antatt at i tillegg til enkeltturene så har brukere med frikort og sesongkort kjørt 1 tur (2 passeringer) ca. hver 2. uke fram til 31.8., og deretter (i jakttida) 1 tur hver uke.

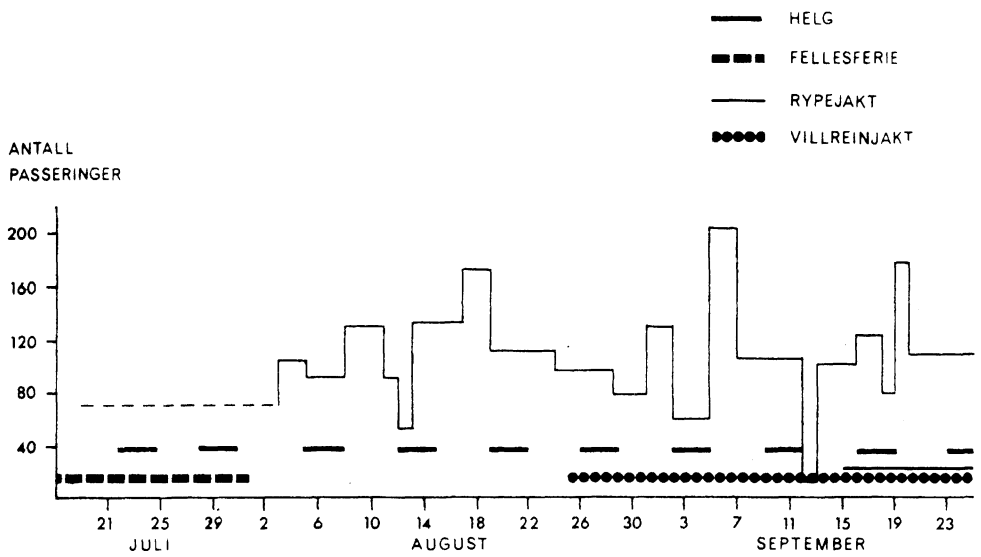
Resultatene fra Adamselvvegen var at det var 3290 passeringer (1645 biler) i perioden 20.7 - 25.9.1977 (Bjerknes og Johansen 1977).

Av figur 1 går det fram at trafikken varierer sterkt med størst omfang i helgene - regnet fredag - mandag. Forøvrig er det påfallende mye trafikk fra villreinjakta starter 25. august, særlig i 1978. Dette vil også ha sammenheng med om villreinen holder seg i det området som får lettet adkomst fra Tinnhølvegen. For begge år er det påfallende lite trafikk i fellesferieperioden i forhold til den øvrige del av sesongen. Tilfeldige observasjoner viser at det er langt større trafikk i perioder med pent, varmt vær enn når det er kaldt og regn (snø).

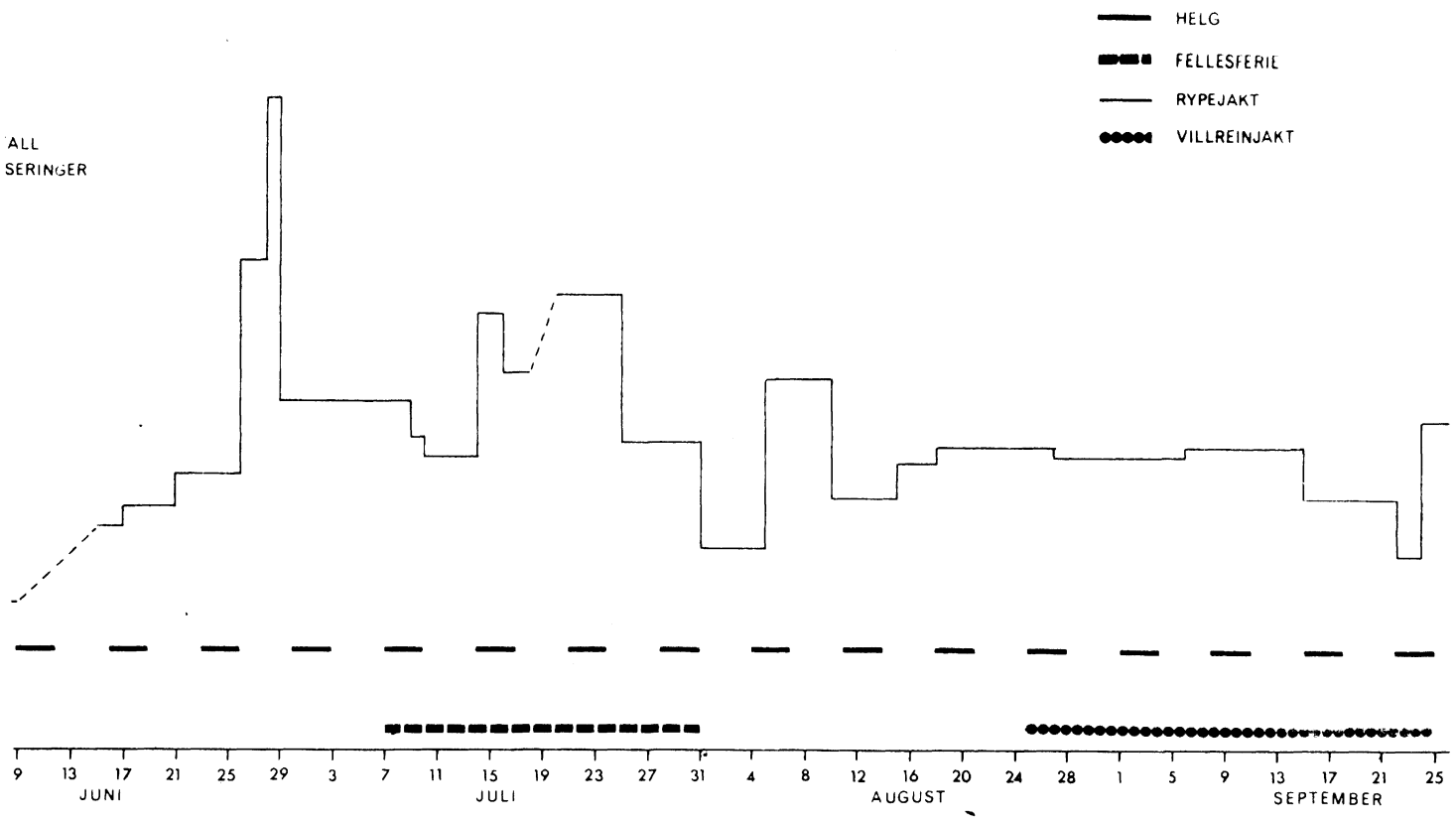
Figur 2 viser trafikken i 1979 etter at det ble innført bom på vegen. Det ble ikke foretatt trafikktelling, og det store antall sesong- og frikort, - tilsammen 278 stk., gjør det vanskelig å



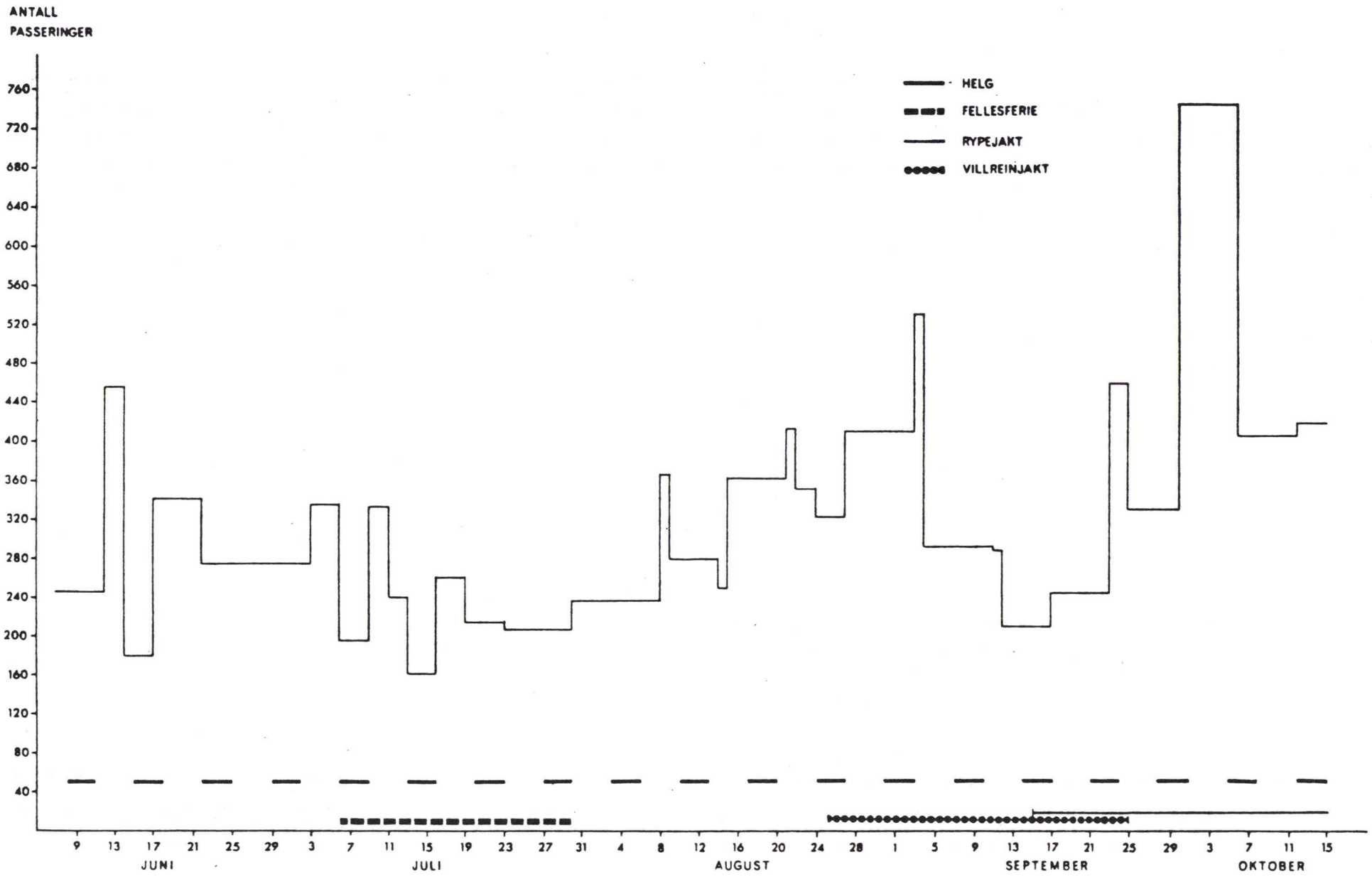
Figur 2. Trafikktelling på Tinnhølvegen, Hardangervidda, i 1979. Figuren viser antall passeringer pr. døgn basert på bompenger for enkeltturer (heltrukket strek) og totalt antall passeringer hvor også antatt trafikk av sesong- og frikortinnehavere er tatt med. Jfr. tekst.



Figur 3. Trafikktelling på Ulla - Førrevegen, Suldal, i 1977. Figuren viser antall passeringer pr. døgn.



Figur 4. Trafikktelling på Ulla - Førrevegen, Suldal, i 1978. Figuren viser antall passeringer pr. døgn.



Figur 2. Trafikktelling på Ulla - Førrevegen, Suldal, i 1979. Figuren viser antall passeringer pr. døgn.

fastslå trafikkomfanget. Det antas rimelig å regne med en halvering av trafikken i 1979 i forhold til tidligere år.

Tinnhølvegen har ubetydelig trafikk i forbindelse med driften av kraftverket (Nore-verkene). Det er imidlertid grunn til å anta at den hører til de anleggsveger i landet som har mest turist- og næringstrafikk ut over kraftverkets behov.

Det er også foretatt trafikktelling på en veg hvor kraftanlegget er under bygging, Ulla - Førrevegen (Storevatnsvegen) fra Mosvatn i Suldal 517 m.o.h. til Øvre Storvatn, Bykle. Ulla - Førreanleggene (NVE - Statskraftverkene) ble påbegynet i 1975. Det er nordeuropas største kraftverk. Anleggsarbeidet vil vare til slutten av 1980-årene. Vegen vil i alt bli ca. 43 km lang + avgreninger. Den ble bygget ferdig i 1980.

Figur 3,4 og 5 viser trafikken på Ulla - Førrevegen. Totaltallene er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Trafikk på Ulla - Førrevegen, Suldal, i 1977 - 1979.

Periode	Antall passeringer		Merknad
	Totalt	Pr. døgn	
19.7-25.9.1977	6983	100	Teller v/Svultanut. 15 km.
5.6-5.10.1978	28000	230	Teller v/Ulla bru. 22 km.
7.6-15.10.1979	41185	317	Teller v/Ulla bru. 22 km.

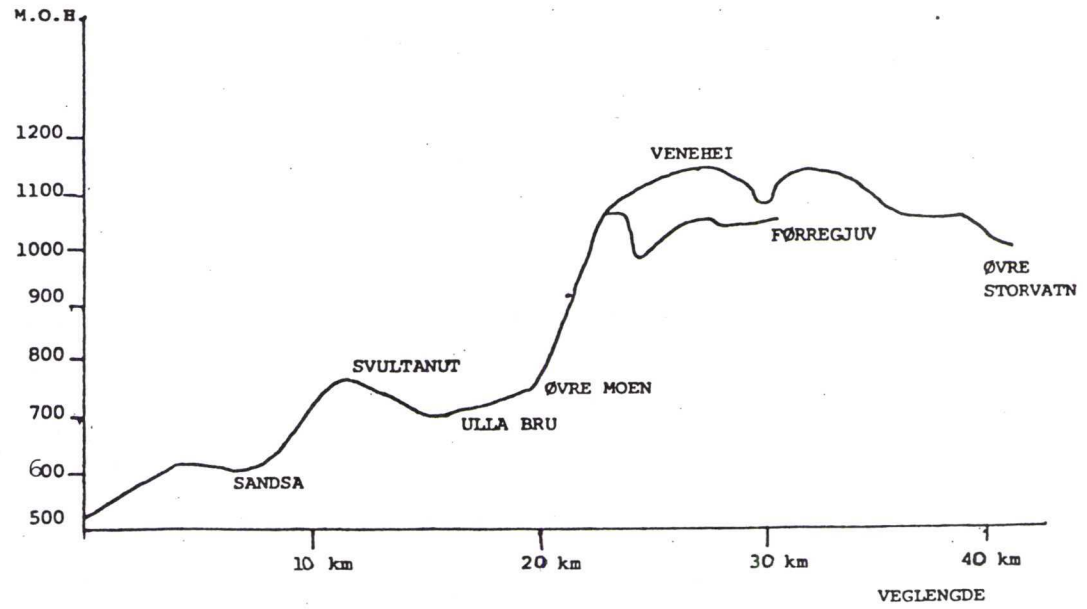
Resultatene av tellingene på Ulla - Førrevegen viser en kraftig økning i trafikken på anleggsvegen i perioden. Intern trafikk i anleggsområdet ovenfor Ulla bru var også meget stor i 1979.
Det er verdt å legge merke til at i motsetning til på Tinnhølvegen, er det ingen spesiell tendens til økt trafikk i helgene eller i jakttida på Ulla - Førrevegen. Dette har sin årsak i at anleggs-trafikken utgjør det vesentlige av ferdselen.

Den store trafikken på anleggsveger også etter at kraftutbyggingen er ferdig, skyldes at vegene gir lettet adkomst til store fjell-

areal. Adkomsten bedres spesielt der vegene gjør det mulig å bruke bil opp bratte "vestlandslier" hvor en tidligere var henvist til hest og kløv om en ikke ville bære alt utstyr på ryggen. Den bedrete adkomsten har i de aller fleste tilfeller ført til en bedre utnyttelse av vilt- og fiskeressursene enn hva som var mulig før vegbyggingen. Befolkningen har fått lettet adkomst til store områder for jakt og fiske.

Men den bedrete adkomsten har den bakside at mulighetene og omfanget av ulovlig jakt og fiske også øker. Det er dette som sammen med den store befolkningsansamling anlegget medfører, - som fører til at DVF pålegger utbyggeren å bekoste ekstraordinært jakt- og fiske-oppsyn i anleggstida med hjemmel i konsesjonsvilkårene. Dette oppsynet har utvilsomt en preventiv effekt.

Det viser seg imidlertid at også etter anleggstida skjer ulovlig jakt og fiske ved at anleggsvegen nyttes som adkomstveg. Dette fører til at begrunnelsen for å opprette et jakt- og fiskeoppsyn under anleggsperioden også skulle berettige at oppsynet ble



Figur 6. Høydeprofil av Ulla - Førrevegen fra Mosvatn, Suldal til Øvre Storvatn, Bykle.

opprettholdt etter anlegget var avsluttet. I alle fall om vegen er åpen for almen ferdsel. Jfr. trafikken på Tinnhølvegen. (Tinnhølvegen er nå overtatt av Eidfjord kommune. Et jakt- og fiskeoppsyn burde derfor vært bekostet av kommunen.)

Figur 6 viser høydekurven for Ulla - Førrevegen. Vegen gir lettest adkomst til et stort fjellområde. Jeg har i det tidligere vist at denne vegen har stor trafikk, og det er god grunn til å tro at trafikken vil bli stor også når anlegget er avsluttet.

Vi vet at argumenter med biologisk begrunnelse tilsier at vegen et eller annet sted bør stenges for almen biltrafikk. Men erfaringen viser at politikerne oppfatter dette mer som et politisk og juridisk problem enn et biologisk.

Litteratur

Bjerknes, V. og Johansen, B. (1977): Anleggsvegen ved Adamselv Kraftverk. Fiskerikonsulenten i Finnmark. Naturvern- og Friluftskonsulenten i Finnmark. 17 s. + bilag.

Hoff, T. (red.) (1974): Anleggsveger - Driftsveger. NVE - Statskraftverkene, Oslo. 39 s.

Gøranson, G., Karlsson, I. og Lindgren, A. (1978): Vägars inverkan på omgivande natur. II. Fauna. Statens naturvårdsverk, Solna. 1978.

VEIEN SOM SYSTEMFAKTOR

Ivar Mysterud og Eivind Østbye (bilde),
Universitetet i Oslo, Zoologisk institutt.

Alle aktiviteter, neddemninger, tørrlegginger av vassdrag, anlegging og bruk av veier, både under og etter anleggsperioden, bygging og vedlikehold av kraftlinjer m.m. i forbindelse med reguleringsarbeider, vil på en eller annen måte gripe inn i funksjon og materialstrøm mellom komponentene i det berørte økosystem. Disse inngrep kan slå ut både i positiv eller negativ retning alt etter de verdier som legges til grunn for vurderingen. Det vil naturligvis her føre alt for langt å utdype dette i en diskusjon hvor vi legger en helhetsvurdering til grunn. Det vil dreie seg om en full økosystem-analyse. Vi ønsker heller ikke her å ta opp de psykologiske problemfelter i naturvernet som omfatter de estetiske sider ved veibygging (Gardner 1971, 1978), men kun gi noen eksempler på veien som systemfaktor. At veien er svært viktig framgår f.eks. av enkelte seriøse økopolitiske løsningsforslag som omfatter aktiv kamp mot veibygging for å oppnå samfunn av en bestemt form. Planen lagt av en gruppe økologer for å redusere samfunnsvolumet på de britiske øyer fra en befolkning på 55 mill. i dag til 30 millioner et stykke inn i neste århundre (Goldsmith et al. 1973), omfatter sterk begrensning i utbygging av kommunikasjoner. Denne tenkning viser hvor viktig veien er i system-sammenheng i det moderne industrisamfunnet, hvor nesten all utnyttelse og transport av ressurser er avhengig av vei i en eller annen form. Anlegg av vei behøver således ikke være noe "lite" inngrep i et natursystem. Den må sees i meget langt tidsperspektiv, og vi har i dag ikke mange kvantitative økologiske undersøkelser til å belyse effektene av ulike typer veier i forskjellige regioner. Dette har vi flere ganger tidligere gjort oppmerksom på i forbindelse med reguleringsundersøkelser (Mysterud & Østbye 1971, 1972, 1973, Østbye 1974).

De første studier av veiens direkte effekt på dyrelivet som dødelighetsfaktor har blitt utført i Sverige (Göransson et al. 1978), men det er resultater som kun gir bidrag til forståelseså av de problemer vi er opptatt av. Det er derfor fortsatt ytterst viktig å starte økologiske konsekvensanalyser av veibygging, slik at vi kan komme ut over det spekulative stadium.

Reguleringer forutsetter som regel at det bygges et mindre nett av veier enkelte steder for å dekke transportbehovet under anleggstiden, evt. også for vedlikehold av anlegg i ettertiden. De få og enkle streker på planleggernes kartskisser, som antyder veienes traséer, kan overfladisk betraktet synes ubetydelige og lite iøynefallende. Områdemessig legger de beslag på et forholdsvis lite areal, og i seg selv må de betraktes som en død struktur. Det må imidlertid understrekes at når de først foreligger i terrenget, vil de på tross av et arealmessig begrenset omfang, kunne føre til store konsekvenser. Disse konsekvenser er resultatet av at selve formen på kommunikasjonen blir en annen.

La oss som eksempel tenke oss et veiløst landskap sammenliknet med en urørt snøflate i en barskog. Det som ferdes på snøen vil naturlig orientere seg i forhold til snøens fysiske struktur og snøens fordeling i forhold til mark- og vegetasjonsforhold.

Dersom et enkelt skispor eller en hardtråkket løype krysser en slik snøflate, vil denne straks modifisere både de mikroklimatiske og fysisk/strukturelle forhold i snølaget (abiotiske forhold) i og rundt løypa og positivt eller negativt påvirke dyrs bevegelser på snøflaten (biotiske forhold). F.eks. vil en rev som jager svært ofte følge skispor, idet den alltid under jakt om vinteren søker å begrense forbruket av bevegelsesenergi.

En relativt beskjeden forandring av snøens overflate (et nett av hardtråkte løyper) vil m.a.o. øke revens aksjonsradius betraktelig med samme energiforbruk. Dette kan igjen føre til forandringer i predasjonstrykket på de arter som inngår i revens næringsvalg.

Da løypene påvirker revens bruk av rom, vil de influere på en rekke av dens ulike typer adferd. Slike systemforandrende effekter er som en forstår ofte uvesentlige og ikke målbare, i andre tilfeller kan de gi målbare og ofte negative tilbakevirkninger på helt andre deler av systemet.

La oss fra et teoretisk synspunkt overføre systemtenkningen til forventede effekter av en veitrasé. En veitrasé modifiserer overflatestrukturen i økosystemet slik den naturlig er definert av fysiografiske, berggrunnsgeologiske og kvartærgeologiske forhold. Veitraséens struktur og anlegning vil i seg selv skape generelle systemforandrende effekter ved at grunnvannsforhold, vegetasjon og geologi forandres (abiotiske endringer). Se som eksempel på hvordan avrenningsmønstret påvirkes (Burroughs & Asche 1972). Også planter og dyrs forhold til veilegemet vil positivt eller negativt forandres (biotiske endringer). Veitraséen vil, som for løypa på den urørte snøflaten, også minimalisere energi og lette ferdselen for en lang rekke viktige arter, inklusive mennesket. For det moderne mennesket er veien en av de viktigste forutsetninger for intensiv bruk av rommet i utmark. Dette betyr bl.a. en kvantitativ og kvalitativ spredning av f.eks. "forstyrrelse". Men er forstyrrelse noen økologisk faktor verdt å nevne?

Forstyrrelse som økologisk faktor

"Uskyldige" menneskelige aktiviteter kan, om de tilsynelatende ser beskjedne og ikke ødeleggende ut, ha en drastisk effekt på flere av faunakomponentene. Dette er tidligere diskutert bl.a. av Donskomitéen (1978). Økt trafikk, det være seg til fots, i terrenggående kjøretøyer, pr. bil langs (nyanlagt) vei eller i helikopter, har i stigende grad vist seg å forårsake f.eks. en økt predasjon på bl.a. rugende fugl samt forårsake tap av egg og unger. Forstyrrelser har jaget rugende fugl opp fra redet, med påfølgende eksponering. Dette kan bidra til økt beskatning (f.eks. av rev). Denne har jo også, som før nevnt, svært lett for å tilpasse seg nye jaktmønstre, og en tilvenning til en slik trafikkindusert jaktforbedringsmulighet, vil kunne tenkes å forstyrre det naturlige beskatningsforhold mellom byttedyr og rovdyr til fordel for rovdyret.

De fleste arktiske og nordiske virveldyr er ømfintlige overfor forstyrrelser i den kritiske reproduksjonsperioden umiddelbart etter klekking/fødsel/kalving. Hos reinsdyr har forsøk f.eks. vist at de sosiale forhold mellom kalv og simle kan bli sterkt påvirket av relativt små og kortvarige forstyrrelser i denne tiden. Dels kan også kalven hemmes i sin utvikling som følge av forstyrrelser under diegivning; simla kan også miste interessen for å stimulere kalven til å die. Da fødselen skjer tidlig på året, i en ennå klimatisk hard årstid, har kalven et stort melkebehov for å kompensere strenge miljøbetingelser. Den kan derfor utmattes raskt gjennom stadige forstyrrelser.

Betraktninger som disse fortoner seg sikkert som banale for svært mange. De er da også nevnt bare for å påpeke det faktum at våre aktiviteter må analyseres og sees på i systemsammenheng.

La oss nå se på et mer konkret eksempel hvor denne problemstilling er aktuell. At "forstyrrelse" i naturområder ut fra en adkomstvei representerer fronten på de menneskelige aktiviteter som medfører krymping av enkelte dyrearters habitater, er vel kjent i forvaltningen av større pattedyr. For amerikansk hjort (Cervus canadensis) er det vist at anlegg av vei føres til nedgang i artens bruk av habitat inntil veien. Den skyr i varierende grad et område av bredde 400 - 800 m inntil veiene. Det relative tap av habitat varierer med trafikktetthet, veikvalitet og grad av skjul inntil veien (Basile & Lonner 1979, Lyon 1979 a, b). Langt viktigere er naturligvis oppføringen av permanente installasjoner som opptar økologisk rom i en irreversibel prosess. Alle disse installasjoner krever vei som nødvendig forutsetning. Tap av habitat har i enkelte områder begynt å bli kritisk for f.eks. bjørn (Mysterud 1979). Bjørnen er arealkrevende i sin aktivitet med store "home range". Den kvantitative utviklingen av menneskelig aktivitet over tid i et bjørneområde av begrenset størrelse er utmerket dokumentert for Vassfaret i Sør-Norge (Elgmork 1977, 1978) (Fig. 1). I visse amerikanske områder der en ønsker en bedre forvaltning av grizzly-bjørnen, pålegges skogbruket, dersom de overhodet må anlegge vei, å gi den lavest mulig standard. Anbefalinger foreligger for om mulig å pløye den opp og plante den

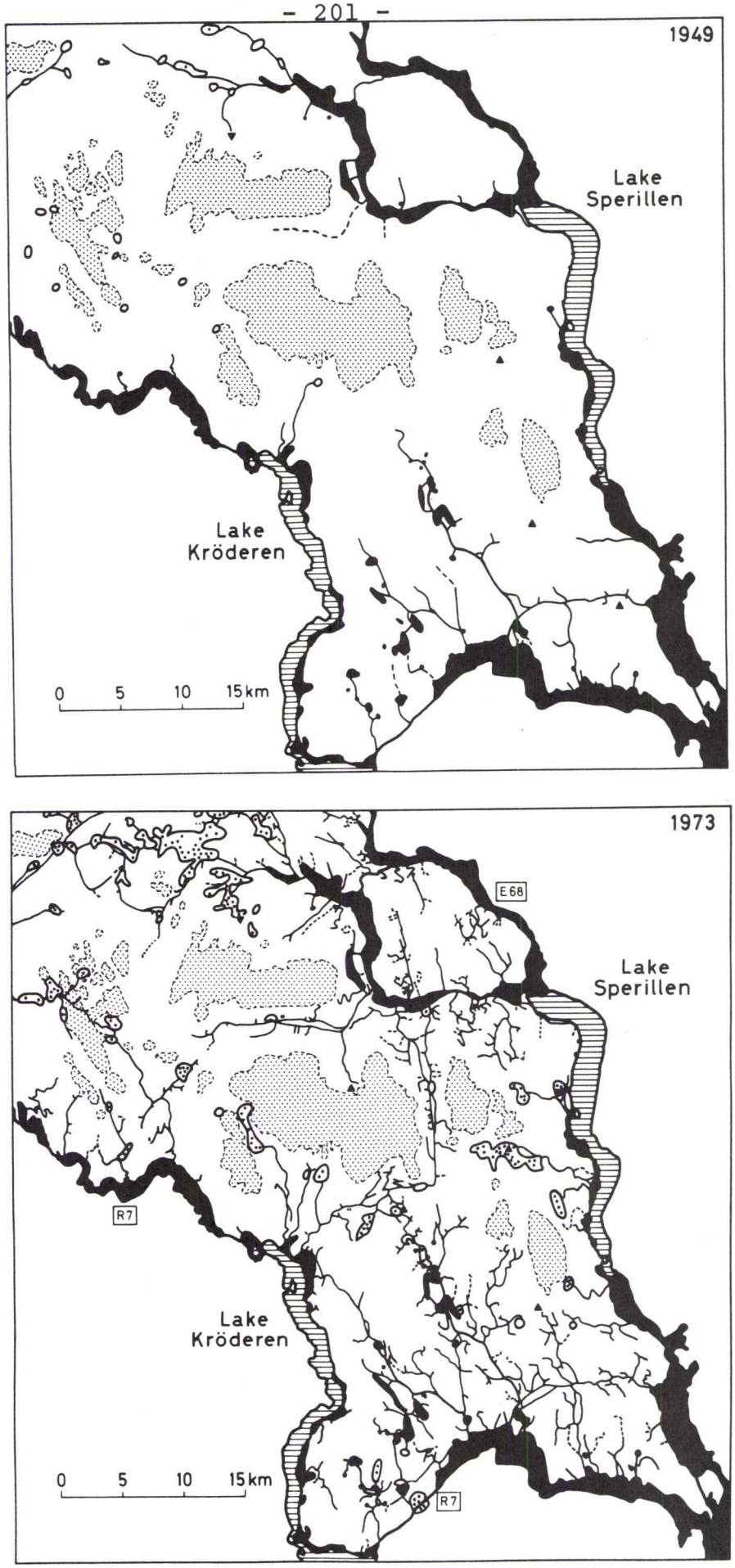


Fig. 1. Indikasjoner på menneskelig aktivitet i 1949 og 1973. Svart: bygder med dyrket mark. Tykk strek: offentlige veger. Tynn strek. skogsbilveger. Stiplet strek utenfor grå felter: kjerreveg, traktorveg. Innrammede områder: hyttefelt. Hver prikk representerer 10 hytter eller hus. Trekanter: DNT's ubetjente hytter og fjellstue. Grå felter: snaufjell. Gjengitt etter Elgmork (1977, 1978).

igjen med skog etter at driften har gått, slik at følge-effektene av veien kan begrenses mest mulig. For særlig viktige områder anbefales å ta tømmeret ut med ballongtransporter eller helikopter, for helt å unngå anlegg av vei. Ruediger og Mealey (1978) diskuterer i denne sammenheng betydningen av skogsbilvei, og anbefaler en omfattende forvaltning av veien. En forvaltningsplan med muligheter for å legge restriksjoner på bruken, er sett på som den viktigste faktor for langsiktig påvirkning av grizzly-bjørn i områder hvor det drives skogbruk. Dette er eksempel på forvaltning av dyrearter hvor man er oppmerksom på de mange systemendringer veien fører med seg.

Vei inngår generelt i pionerfasen av menneskets manipulering med natursystemene, som en nødvendig forutsetning for andre, mer sekundære aktiviteter. Vi må i planleggingen legge inn at alle små og store inngrep som gjøres i økosystemets struktur fører til varige forandringer i funksjon. Etter hvert som menneskets manipulering skrider fram, forskyves likevektene mot nye nivåer. Virkninger på lang sikt vet vi lite om. De største økologiske ulemper med vei sett fra andre organismers side, er selvsagt den menneskelige trafikk den innbyr til, den gjør det mulig å øke utnyttelsen av rommet.

Anlegg av vei induserer bruk

Dersom veitraséen ligger der, så vil den bli brukt. Man kan legge restriksjoner på bruken, men det er klart at når f.eks. turister svever i livsfare og unnsetningsekspedisjoner skal sendes inn i området så vil veitraséen automatisk bli brukt. I områder der man har et åpent nett av skogsbilveier har vi sett mange eksempler på at de også etter hvert tas i bruk til annen næringsvirksomhet enn den de var planlagt for. I enkelte utmarksområder i Sverige og Finland plukker man f.eks. bær kommersielt. Dette danner grunnlaget for en industriproduksjon av saft og syltetøy. Med basis i veinettet spres mange mennesker ut over et større areal. Vi har liknende eksempler på at spiselig sopp i stadig større utstrekning plukkes for kommersiell omsetning. Omfanget av aktiviteten og produksjonens størrelse er helt avhengig av et veinett som gir

sylett adkomst til plukkeområdene for mange mennesker. Dette er naturligvis som ledd i et lokalområdes økonomi ingen negativ faktor, tvertimot representerer den en bedre utnyttelse av lokalt produserte ressurser. Men målt på et verdigrunnlag positivt f.eks. for ville dyrearter, kan denne stadig økende menneskelige bruk av rommet representere en negativ faktor. Veien er ledd i et konkurranseforhold om bruk av rom.

Uhyre viktig for den senere utvikling i området der en veitrasé legges, er også det politiske trykk i den lokale region som sokner til veien for å utnytte områdets ressurser hardere. En tenker i dette tilfellet særlig på at veien vil lette utøvelse av jakt, fangst og fiske. Det vil legge grunnlaget til rette for en videreutvikling av en rekreasjonsindustri med hotellvirksomhet, turisme, hyttebygging osv.. All erfaring viser at den følgevirksomhet som kommer som et resultat av vei med tiden vil endre områdets karakter. Det er på kommunalt/lokalt hold i ressurssammenheng alltid et generelt press til stede for å øke utnyttelsesgraden av naturområder. Den blotte og bare tilstedeværelse av en veitrasé kan følgelig sterkt påvirke et område i negativ retning målt med et verdigrunnlag som tilgodeser dyrelivet.

Konklusjon

Vi kan summere opp de viktigste effekter av veien i tre punkter:

1. Forandringer av abiotisk og biotisk karakter i økosystemet som følge av veitraséens struktur. Forandringene spenner over et spekter av forhold såvel strukturelle (f.eks. hydrologiske geologiske, floristiske, faunistiske) som funksjonelle (eks. predasjon). Det startes en serie av forandringer, med uforutsette effekter og muligheter for negativ tilbakevirkning som det er vanskelig å forhåndsbestemme.

2. Menneskelig indusert følgeaktivitet øker erfaringsmessig alltid dersom en veitrasé anlegges. På lengre sikt fører den til betydelige økologiske konsekvenser (herunder rene slitasjeeffekter) for den region som sokner til veien.

3. Veien er i systemsammenheng et av de viktigste elementer i konkurransen mellom mennesket og andre dyr om bruk av rom.

Litteratur

Basile, J.V. & Lonner, T.N. 1979. Vehicle restriction influence on elk and hunter distribution in Montana. J. Forest. 77, 155-159.

Burroughs, E.R. & Asce, A.M. 1972. Volume of snowmelt intercepted by logging roads. Journal of the Irrigation and Drainage Division, ASCE, Vol. 98, No. IR1, Proc. Paper 8770. March 1972. 12 pp.

Dons-komitéen 1978. Uttalelse angående "Hyttebygging i tidligere uberørte områder" og "Utmarksplan for Søndre Osdalen". Åmot kommune, Hedmark. Universitetet i Oslo, Komité for naturområder av betydning for forskning og undervisning. 25 pp.

Elgmork, K. 1977. Bjørn og menneske i Vassfartraktene 1949-73. Naturen (6), 277-285.

Elgmork, K. 1978. Human impact on a brown bear population (Ursus arctos L.). Biol. Cons. 13 (2), 81-103.

Gardner, R.B. 1971. Forest road standards as related to economics and the environment. USDA Forest Service Res. Note INT-145 (Intermountain Forest and Range Experiment Station), 1-44.

Gardner, R.B. 1978. Cost, performance, and esthetic impacts of an experimental forest road in Montana. USDA Forest Service Res. Note INT-203 (Intermountain Forest and Range Experiment Station), 1-44.

Goldsmith, E., R. Allen, M. Allaby, J. Davoll & S. Lawrence, 1973. Hvis vi skal overleve. Oslo, Tiden, 88 pp.

Göransson, G., J. Karlsson & L. Lindgren. 1978. Vägars innverkan på omgivande natur II. Fauna. Rapp. Statens Naturvårdsverk SNV PM 1069, 1-124.

Lyon, L.J. 1979a. Habitat effectiveness for elk as influenced by roads and cover. J. Forest. 77, 658-660.

Lyon, L.J. 1979b. Influences of logging and weather on elk distribution in Western Montana. USDA Forest Service Res. Pap. INT-236 (Intermountain Forest and Range Experiment Station), 1-11.

Mysterud, I. 1979. Store rovpattedyrs predasjon på husdyr og tamrein. Viltrapport nr. 9, 123-161.

Mysterud, I. & Østbye, E. 1971. De naturvitenskapelige interesser, pp. 51-68 i Aasen, B. & Lønrusten, T. (eds.). Eidfjordverkene Nord. Vurdering av vegalternativene. Foreløpig rapport. Mimeo.

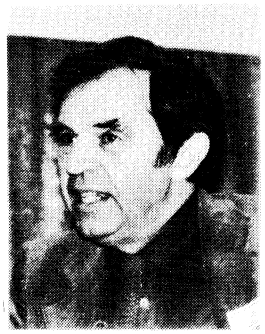
Mysterud, I. & Østbye, E. 1972. Vitenskapelige interesser og vassdragsreguleringer på Hardangervidda. Forskningsnytt 17, 35-45.

Mysterud, I. & Østbye, E. 1973. The future of Hardangervidda. Scientific interests and the harnessing of the watercourses on a Norwegian mountain plateau. Research in Norway 1973. 59-63.

Ruediger, W. & Mealey, S. 1978. Coordination guidelines for timber harvesting in grizzly bear habitat in Northwestern Montana. Kootenai National Forest, Montana. Mimeo, 44 pp.

Østbye, E. 1974. Forsøk på kartlegging av visse faunaelementer innen potensielle magasinområder for Dagali kraftverk. Rapport til Buskerud kraftverker. Registrering av natur- og kulturinteresser, kraftutbyggingsprosjekt Dagali, No. IV-5, 22 pp., 3 kartbilag.

V. STEINTIPPER



VEGETASJONSETABLERING PÅ STEINTIPPER OG I MASSETAK

Knut Ove Hillestad,
NVE - Vassdragsdirektoratet.

Lokalisering, forming og vegetasjonsetablering er 3 vesentlige stikkord ved behandling av steintipper og massetak. De to første kommer strengt tatt ikke innenfor rammen som er satt for mitt innlegg. Men i de fleste tilfeller er de avgjort de viktigste i nevnte "troika". Derfor finner jeg det viktig og riktig å poengtere at så godt som all terrengbehandling i denne sammenheng tar sikte på at berørte arealer skal gli inn som stabile og naturlige deler i det framtidige landskapet. Det gjør bl.a. at en ofte søker et formspråk som allerede er kjent i området og at en aldri må forme løsmasser med brattere skråninger enn det som er naturlig for materialet. Massene må heller ikke formes med skarpe kanter. Skjematisk kan hoppbakken med sin "kul" og "overgang" tjene som mønster for det profilet en ønsker.

Den naturlige vegetasjonsutviklingen er mønsteret for de vegetasjonsetablerende tiltak som gjennomføres i forbindelse med anleggsarbeider. Utgangsmaterialet er her ofte sterile masser - stein - grus - sand - silt og leire. I de tilfeller der en ikke gjennomfører noen tiltak etter at massen er formet er derfor vegetasjonsutviklingen å betrakte som en primærsuksesjon. I dag hører det nærmest med til unntakene. Nå er det vanligere at en søker å påskynde utviklingen og/eller pense den inn i spesielle retninger. Det skjer ved gjødsling, såing, planting og/eller påføring av spesielle finmasser (eventuelt jord). Noe forenklet kan en si at en her søker å starte opp med en sekundær - framfor en primærsuksesjon. Det en gjør bør være gjenstand for et bevisst valg. Viktig er det også å være klar over hva en vil med arealene. Er det ønskelig med en utvikling fram mot et vegetasjonsmessig naturlig klimakssamfunn? Tar en sikte på at arealene skal brukes til beite

eller vanlig skogsdrift? Skal de bli åker? Kanskje viltet skal tilbys nye livsmuligheter (beite, skjul, yngleplasser o.a.)? Mulighetene er faktisk mange. Når det spesielt gjelder steintippene, har dette vesentlig sammenheng med at moderne tunneldrift gir tippmasser som inneholder mye finmasser. Det gir bedre vannhusholdning og vekstmuligheter enn det ofte er vanlig å anta.

Etter hvert som fullprofilboring ved tunneldrift øker i omfang, må en regne med at vekstmulighetene vil bli enda bedre.

Uansett, er det aldri nok bare å sette i gang en vegetasjonsetablering. Senere vedlikehold må også gjennomføres på grunnlag av det mål en har satt seg.

Innenfor den tidsrammen som er satt for mitt innlegg, kan det hverken være meningen eller hensiktsmessig å gå nærmere inn på disse forholdene her. Jeg tillater meg derfor å vise til min vesle bok "Sprengstein, tipp og landskap" der disse emnene er behandlet noe mer. Ellers er det jeg har skrevet her ment som bakgrunn for min muntlige framstilling der jeg ved hjelp av lysbilder vil analysere en rekke konkrete eksempler på anlegg der det er gjennomført vegetasjonsetablerende tiltak av forskjellig slag.

Ved dagens vannkraftutbygging blir vegetasjonsetablerende tiltak vurdert og gjennomført alt etter forholdet i det enkelte tilfellet ved all terrengbehandling. Det er her tale om noe langt mer enn en "kosmetisk virksomhet". Det legges vesentlig vekt på å få til levende og produktive landskapsenheter der naturlig nok også hensynet til viltet blir vurdert så langt en evner.

Det finnes eksempler på at for hard beiting på et for tidlig tidspunkt har skapt problemer for etablering av vegetasjon. Iblant er det derfor aktuelt å gjerde inn områder under den første delen av etableringsfasen. Av lett forståelige grunner er det lite ønskelig (jfr. f.eks. elg og kalkamonsaltpeter). Nå ser det likevel ut til å måtte gjennomføres i noen tilfeller, men da vesentlig på grunn av sauebeiting.

Kjos-Hanssen: En gang da Hillestad stod og beundret sine vegetasjonsetableringer, forming av tipper og landskap, kom presten forbi og sa: "Ja, her har Vår Herre og du Hillestad fått det fint til." "Ja," sa Hillestad, "men du skulle sett hvordan det så ut da Vår Herre hadde det alene."

VILTETS BRUK AV STEINTIPPER

Odd Kjos-Hanssen,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

Ved utskyting av tunneler i forbindelse med vassdragsutbygging får en store masser av stein. En del av disse massene brukes til vegbygging, damanlegg og annet i forbindelse med anlegget av kraftverket. Som oftest vil det allikevel være et stort overskudd av disse steinmassene. Disse legges derfor i tipper, nært opp til tunnelåpningen eller tunneltverrslaget. Steintippene vil i dag alltid planeres og tilsås ut fra landskapsmessig hensyn.

Steintippene dekker ofte store areal og må derfor antas å forårsake lokale endringer i viltbestanden. Det er såvidt jeg vet ikke foretatt undersøkelser eller målinger av disse endringene i noe tilfelle. Men det må være tillatt å anta at der tippene, som ofte er svært arealkrevende, legger beslag på spesielle, sjeldne viltbiotoper, kan de berørte arter bli sterkt skadelidende. Det vanlige er imidlertid at tippene legger beslag på naturtyper som finnes i rikt monn. Det må derfor antas at steintippene i disse tilfelle ikke medfører forringete levevilkår for viltet når større områder (f.eks. 1 km^2) sees under ett.

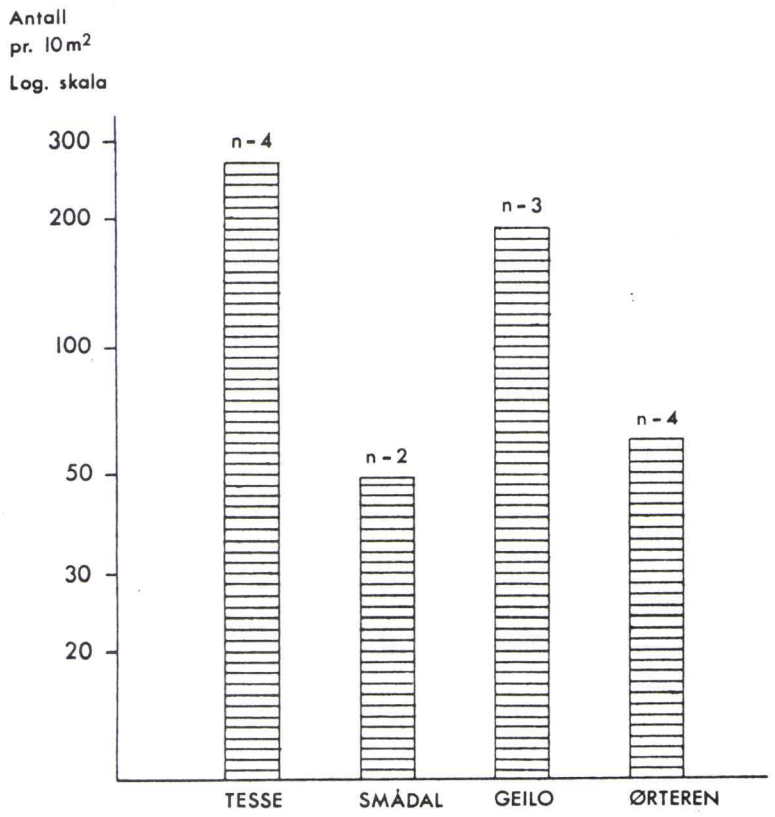
Når steintippene tilsås med grasfrø, fører det i løpet av få år til en grasproduksjon som gir grunnlag for beiting av bufe og viltarter. Det vil også gi vilkår for ulike arter evertebrater. Innvandringene av disse er et interessant og hittil lite utforsket studiefelt.

For å få et bilde av i hvilken utstrekning viltarter utnytter disse steintippene, har jeg foretatt enkle registreringer. Registreringer foretatt vesentlig i sommerhalvåret, men et par tipper er også fulgt gjennom vintersesongen.

Et problem ved slike studier er at mange av tippene ligger slik til at de enten blir mye forstyrret, benyttet til annen virksomhet, eller ligger slik til at de er vanskelig tilgjengelige. Det har bydd på vanskeligheter å få engasjert folk til å foreta registreringene. Folk som er kompetente og nøyaktige nok til at de kan påta seg slike oppgaver, har ofte tida besatt med andre gjøremål.

Takket være god hjelp fra fjelloppsynsmann Jørgen Vassdokken, Lom, har det vært mulig å følge 2 steintipper i Lom og Vågå, henholdsvis Smådalstippen og Tessetippen mer inngående enn andre (Tessetippen er ikke en vanlig steintipp, men en planering av stein som er tilsådd med gras).

Det ble etter en tid klart at hare var en viltart som brukte tilsådde steintipper som beiteområde. Dette kunne måles ved å plukke hareekskrementer fra utlagte kontrollruter. Sten Lavsund har foretatt "spillningsregistrering" i Sverige (Lavsund 1975). Vesentlig av bever, men også av hare. Hans undersøkelser er lagt til vanlig utmark, og tallene er langt lavere enn hva denne undersøkelsen viser. Lavsund fant at 30 - 60% av arealene (140 m^2) hadde flere enn 10 perler. Figur 1 viser mine funn av antall hareekskre-



Figur 1. Antall hareekskrementer funnet på 4 steintipper (e.l.) i Øst-Norge. Figuren viser gjennomsnittsverdien av (n) antall tilfeldig lagte prøveruter, hver på 2 x 5 m^2.

Det er også kjent at elg beiter på plantete furutrær. Eks. Trillhustippen, Gol i Hallingdal. Erfaring viser at elg ved beiting gjerne velger trær som utpeker seg, står spesielt til etc.

Det er foretatt spredte fugleobservasjoner på steintippene. Hekking er kun konstatert for vipe og linerle, begge arter på den store steintippen ved Tokke II i Vinje. Men vipereiret lå meget åpent og utsatt til, og var sterkt i søkelyset for et skjærepar. Det var vel tvilsomt om hekkingen ble vellykket.

Det kan også nevnes at hekking av linerle og snøspurv ble påvist i en fyllingsdam for Roskreppfjorden, Sira-Kvina. Dammens bakside var lagt opp av store granittblokker. Disse var i det hele tatt attraktive for snøspurv, og dammen var den eneste snøspurvbiotop på flere km omkrets.

Furasjering, næringssøk av fuglearter på steintipper er konstatert for flere arter. Linerle er uten sammenligning vanligst, men steinskvett, heiepiplerke og snøspurv (på gressløse tipper) er også vanlig.

Steintippene som legges i åpne treløse landskap, f.eks. Smådalstippen, skaper en variasjon i terrenget som på mange måter blir utnyttet av viltet. Jeg har tidligere nevnt det lille snødekket og at steintippene blir tidlig snøbar. Et annet forhold er at det rundt tippene dannes et relativt lunt område hvor lyng og buskvegetasjon blir mer storvokst enn ellers i området. Om vinteren vil snøen i disse le-områdene være løs, samtidig som snø fra tippen blåses til området. Dette synes å utnyttes av ryper ved at de ofte ligger i dokk, (nedgravet i snøen) der forholdene ligger til rette for dette.

I utkanten av mange steintipper blir det ofte et oppslag av vierarter. Disse er svært attraktive beiteplanter både for storvilt og småvilt.

De observasjoner som ovenfor er referert, er noe for tilfeldige og fåtallige til å vise med sikkerhet hvorledes steintipper brukes

av viltet. Vi vet at steintipper beslaglegger areal og derfor svekker viltproduksjonen i det minste for visse arter. Dette tapet er uhyre vanskelig å måle.

Men det jeg har villet vise med ovenstående er at steintipper i seg selv er en naturtype som i en viss utstrekning utnyttes av viltartene. I noen tilfelle synes de også å bety et innslag av en naturtype som skaper variasjoner og nye muligheter for enkelte viltarter. Særlig gjelder dette når de er tilsådd med gress.

Litteratur

Hillestad, K. 1973. Sprengstein, tipp og landskap. Kraft og Miljø nr. 2, 1973. Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Oslo.

Lavsund, S. 1975. Undersøking av spillningshøar. Rapport nr. 23. Institusjonen for skogzoologi, Stockholm.

Diskusjon

Steintipper

Østbye: Jeg vil gjerne nevne et eksempel. En ganske stor parkeringsplass som ble laget ved Ravalsjøkalven på Skrim. Slike nakne sand-/grusflater finnes ikke i det området fra før. Første våren kom det en dverglo og hekket der. Dverglo var tidligere ukjent i området. Når denne dvergloen kom forbi her og fikk den se denne nakne flaten som lignet litt på en normalhabitat, så stoppet den og faktisk hekket. Dverglo ble altså stimulert til å hekke der ved synet av denne flaten.

Strømsøe: Jeg kan gi et lite tips om den biologiske forklaringen om hvorfor viltet bruker tilsådde steintipper. Vi har en parallell i den 10 000 mål store brannflate etter skogbrannen oppe i Elverum. Så snart det begynte å komme noen grønne strå på denne store brannflata fikk vi en voldsom invasjon av alle mulige slags viltarter, alt fra mus og hare til elg. Til tross for at viltet måtte føle seg ubeskyttet på denne store flata, trakk alle slags viltarter dit for å finne disse enkelte grønne stråene som kom. Vi finner årsaken i at askegjødslingen etter brannen gjorde disse stråene så verdifulle at viltet var "nødt" om å oppsøke det. Det samme skjer på steintippene. Steinmjølet er veldig god gjødsel og de stråene som vokser opp på steintippene er særdeles verdifulle for viltet.

Hillestad: Om steinmjølet skal ha betydning avhenger helt av hvilken bergart det er oppstått av. Mange steder i Norge har vi sure bergarter hvor det vokser lite. De moderne tippmassene inneholder så mye finmasse at det på sikt mange steder vil vokse større og finere skog på tippene enn i det naturlige terrenget omkring. Å studere tippene i øyeblikket er en ting, men det er viktig å studere denne ut fra biotopene som kan utvikles på stedet.

Vik: Er det foretatt undersøkelser over den suksesjon som har funnet sted med plantesamfunn og dyr på disse tippene?

Hillestad: Vi følger opp med fotografering, men systematiske undersøkelser har vi ikke fått i gang ganske enkelt fordi det har vært vanskelig å få folk til det.

Vik: Vær klar over at universitetene nå går over til et nytt utdanningssystem med cand.scient.-oppgaver og eksamener. Det er oppgaver som på langt nær skal være så omfattende som cand.real.. En slik inventering fra sommer til sommer kan passe for slike oppgaver. En og samme tipp kan by på cand.scient.-oppgaver fremover i kanskje 10 år.

Overrein: Hvilke treslag blir plantet på steintippene?

Hillestad: Vi konsenstrerer oss om arter som det rent praktisk er mulig å få tak i. Dessuten legger vi vekt på å binde massene fortest mulig for å motvirke erosjon og få bundet plantenæringen slik at den ikke vaskes ut i unødig grad under etableringsfasen.

Dammerud: Vi forsøker først og fremst å bruke den vegetasjon som er vanlig, på stedet. Det er or, selje, bjørk og furu, i mindre grad gran. Gran vokser også, men den er mer ømfintlig på tippene. Suksesjon på en tipp, følger den naturlige vanlige utviklingen. Hvis vi bare gjødsler, kommer etter en tid or. Så kommer bjørk og når denne vokser opp kommer bartrørne. Dette tar tid, avhengig av gjødseltilførsel eller det naturlige næringsinnhold i bergartene. Hillestad viste et bilde fra Trøndelag, hvor man så en helt naturlig suksesjon, or, gran på næringsrike bergarter. Riktig gamle tipper som det ikke er gjort noe med har hatt helt naturlig suksesjon, så langt en har kunnet se uten at det er systematisk undersøkt. Det såes gras og gjødsles for på den måten å opparbeide organisk jord. Den billigste måten å kjøre matjord på en tipp er å gjødsle og så gras. Da blir det matjord. Når man slutter gjødslingen etter noen år, får man den naturlige suksesjon bl.a. vil trær vandre inn der det er betingelse for det.

Hillestad: Det er viktig å vite hva som er hensikten med tippen. Skal det bli skog? Da lager vi skog. Det er egentlig ikke noe problem i dag, så sant det er under skoggrensen. Skal det være beite? Ja, da lager vi beite osv. Og skal det være et sted hvor en ønsker at det skal "utvikle seg" vilt, så lager vi en viltbiotop. Vi har så mye kunnskap at vi i stor grad selv kan bestemme hvilken vegetasjon vi vil ha på steintippene.

Andersen: Jeg vil gjerne nevne en ting til: Hvis jeg ikke tar helt feil så er det vel bærene på tinnvedplanten som er det absolutt mest C-vitaminrike man har. I Tyskland og sydligere områder så blir den jo dyrket hvis jeg ikke tar feil.

Hillestad: Landbruksdriften er i seg selv en labil situasjon. For at åker, eng og skog skal opprettholdes må situasjonen holdes på "kunstig" vis. Når vi skal ha tippene til å bære en av disse driftsformene, forutsetter det at arbeidet legges opp med det for øye.

VI. SPØRREUNDERSØKELSE OM MILJØVIRKNING AV VANNKRAFTUTBYGGING

STATISTISK SENTRALBYRÅS UNDERSØKELSE OM MILJØ-VIRKNINGER AV VANNKRAFTUTBYGGING. SPESIELT OM VILT OG JAKT.

Tore Killingland,
Statistisk Sentralbyrå.

Prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging" består av tre deler. Foruten undersøkelsen om virkninger for vilt og jakt som jeg her skal redegjøre for, så arbeider vi med en tilsvarende om fisk og fiske. Dessuten holder vi på med å lage en landsoversikt over de fysiske inngrep ved vannkraftutbygging.

Opplysningene om vilt/jakt og fisk/fiske innhentes fra jeger- og fiskeforeninger, viltnemnder, innlandsfiskenemnder og grunneiere. Om de tekniske inngrep får vi inn data fra regulantene. Dette prosjektet er for øvrig det første som benytter et nytt register over landets vassdrag. Foreløpig er det bare de regulerte vassdrag som er inndelt, men registeret vil bli utvidet til å omfatte alle landets elver.

Med utgangspunkt i dette registeret kan vi så sende ut spørreskjema maskinelt for de elvestrekninger, vatn og magasiner vi er interesserte i. For vilt og jakt har vi ett skjema og det går ut til 18 av landets 19 fylker i et opplag på 1500 i løpet av de nærmeste ukene. Finnmark har allerede svart på undersøkelsen. Erfaringene fra en tidligere prøveundersøkelse og en med Finnmark som prøvefylke har resultert i følgende spørreskjema (fig. 1 og 2).

Skjemaet er noe utvidet etter at Finnmark har svart. Dette grunner seg bl.a. i at der det var markerte endringer, var det også ført på supplerende kommentarer som nå er forsøkt oppfanget i skjemaets spørsmålstilling (spm. 1, f - h).

Siden vi bare har resultatene fra prøveundersøkelsen og fra Finnmark, så kan vi ikke her framlegge noen endelige tall. Imidlertid, siden prøveundersøkelsen var ment å være representativ for landet, skal jeg si noe om tendenser i materialet. Det må understrekes at dette er høyst foreløpige tall.

Finnmark

Det er kun for ryper, ande-, vadefugl og restgruppen "småvilt" vi har stort nok materiale til å si noe om. (Forholdene nedenfor gjelder altså etter reguleringer.)

Ingen har meldt om større fangster selv om 7 - 8% har angitt en større bestand av ender og vadere. Disse to artsgruppene har imidlertid størst nedgang med ca. 30% svar på "mindre bestand". Spesielt for disse er også en meget liten grad av "vet ikke" for bestandsanslaget. Mangel på kjennskap til fangstens størrelse er slående for alle svar, men særlig for vadere. Ca. 1/5 har anført at ande- og rypefangst er blitt mindre, mens ca. 10% har anført det samme for småvilt.

Ellers er adkomsten til jaktområdene ikke uventet blitt bedre i en del områder p.g.a. veier. 1/5 angir flere som jakter, mens 2/3 ikke kjenner til noen endringer i antall jegere.

Det var bare et fåtall som mente at konsesjonsbetingelsene burde endres på punkter som har betydning for jakt og viltstell. Derimot var det over halvparten som ikke visste noe om forholdet. Dette til tross for at flere av disse ga kommentarer som skulle tilsi endringer i f.eks. manøvreringsreglementene. Derfor er det i skjemaets siste utgave angitt noen tiltak (spm. V.b.).

Prøveundersøkelsen

Her spurte vi konkret om våtmarker/fuglebiotoper var blitt utsatt for neddemming eller uttømming. Ca. 1/4 av svarene anførte "betydelige inngrep", 1/4 "noe" og resten "ubetydelig".

Når det gjaldt klimatiske endringer med følger for viltet, var det ikke registrert positive endringer i noe område, mens ca. 40% av svarene ga uttrykk for negative endringer. Disse siste konkretiserte dette i islagte beiter (1/5) og utrygg is (resten).

I halvparten av de innkomne svar anførte en at utbyggingene hadde konsekvenser for viktige beiteområder, 1/5 hevdet at de innebar betydelige konsekvenser. For kalve-/yngleområder var tilsvarende tall h.h.v. 1/2 og 1/6, mens konsekvensene av veibygging var anført som noe mindre.

Videre analysearbeid

Ovenfor er samtlige svar summert til én kolonne. Når alle data foreligger, vil disse bli krysset med data fra vassdragsregistret som da vil inneholde det meste om fysiske inngrep ved den enkelte utbygging. Spørreskjemaene om vilt og jakt vil så bli koplet med disse opplysningene for å finne eventuelle sammenhenger mellom enkeltforhold som damhøyder, størrelse på neddemte arealer m.v. Dessuten har vi startet arbeidet med å utvikle et teoretisk uttrykk for den enkelte regulerings totale fysiske belastning på miljøet. Data fra vilt-skjemaene vil også bli koplet til dette. Disse analysene vil f.eks. kunne si noe om angitte konsekvenser for viltet er lokale tilfeldigheter eller øker proporsjonalt med reguleringenes omfang.

Annet

Vassdragsregistret er et områderegister med elvestrekninger som identifiserende enhet. Vi ser derfor nå på mulighetene for en kopling av dette prosjektet til DVF's viltbiotopkart og jakt-undersøkelser.

Statistisk Sentralbyrå
Postboks 8131 Dep, Oslo 1
Tlf. (02) * 41 38 20

Innsendingsfrist

MILJØVIRKNINGER AV VANNKRAFTUTBYGGING

Vilt og jakt

Rettledning

Hensikten med spørreundersøkelsen er å få en oversikt over de erfaringene jeger- og fiskerforeninger og kommunale innlandsfiskenemnder og viltnemnder sitter inne med i områder berørt av vassdragsregulering

Eksakte svar, f.eks. oppgaver over fangstmengder før og etter regulering, vil i mange tilfeller være vanskelig eller umulig å gi. På tross av dette er Statistisk Sentralbyrå interessert i svar fra alle foreninger og nemnder som er tilskrevet. Kunnskapene på området er i dag såpass mangelfulle at alle supplerende opplysninger er av verdi.

Svaralternativene som er nyttet i spørreskjemaet gjenspeiler at en i liten grad venter svar i form av f.eks. eksakte talloppgaver. Dette kan kanskje medføre problemer for noen svarere. Svaralternativer som »større bestand» eller »mindre fangstmengder» bør brukes når en har å gjøre med endringer som i omfang og hyppighet klart overskrider de naturlige variasjonene som ellers forekommer. På grunn av disse variasjonene bør en også forsøke å beskrive tilstanden i et »gjennomsnittsår» når en skal sammenlikne forholdene før og etter regulering. Etter regulering er tilstanden på lengre sikt, dvs. etter at det har skjedd en viss stabilisering av forholdene, av størst interesse. Der regulering nylig har skjedd, vil det ikke la seg gjøre å si noe om langtidseffekten her må en bare beskrive forholdene i de årene som har gått etter ut byggingen. Kommentarrubrikken kan eventuelt brukes til utfyllend opplysninger.

Et annet problem kan være å skille effektene av kraftutbygging fr andre forhold som påvirker tilstanden i og rundt regulerte vassdra (sur nedbør m.v.). Dersom det er rimelig å anta at andre faktorer en kraftutbygging har hatt stor betydning for vassdragets nåværend tilstand, bør dette avmerkes i spørreskjemaets kommentarrubrikk.

I spørreskjemaene har vi definert området det ønskes opplysninger or I en del tilfeller kan et slikt område være for stort til å behandles i e spørreskjema. Både de opprinnelige forhold og virkningene av regule ing kan variere mellom ulike vann og elvestrekninger som omfattes a en regulering. Det er derfor lagt ved ekstra skjemaer, slik at område det ønskes opplysninger om kan deles ytterligere opp dersom dette e naturlig. Eventuelle oppdelinger bør baseres på delområder der virk ningene har vært omtrent ensartet innenfor området, slik at et skjema kan gi en tilfredsstillende beskrivelse av forholdene.

Vassdrag Fra: Til:		Skjematype 02
		For Byrået
Ref.nr.:		
Skjemaet er besvart av (kontaktperson)	Navn	
	Kontaktadresse	Telefon

RA–069 4.80.1500 Trykt bare på bokmål.

I. ENDRING I VILTMENGDE, JAKTUTBYTTE OG FORHOLD FOR VILTET

Ved hjelp av skjemaet nedenfor forsøker vi å finne ut hvordan forhold som angår forskjellige viltslag har endret seg. For hvert av hovedspørsmålene a, b, c, d, e, f, g og h skal det settes ett kryss for hver av de artene som er aktuelle for området. Navn på eventuelle andre arter påføres i den åpne rubrikken til høyre.

		30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	Andre (navngi) 42
			Rein	Hjort	Rådyr	Elg	Ryper	Skogs-fugl	Ande-fugl	Vade-fugl	Småvilt	Oter	
a) Hvilke viltslag fantes i området før utbyggingen?		02											
b) Hvilke viltslag finnes i området nå?		03											
c) Hvordan var bestanden av de enkelte viltslagene før utbyggingen?	For stor	04											
	Passe												
	For liten												
	Vet ikke												
d) Hvordan er bestanden nå i forhold til før utbyggingen?	Større bestand	05											
	Ingen endring												
	Mindre bestand												
	Vet ikke												
e) Hvordan er fangsten nå i forhold til før utbyggingen?	Større fangst	06											
	Ingen endring												
	Mindre fangst												
	Vet ikke												
f) Er viktige beite-, kalvings- eller ngleområder blitt neddemt, avsperret eller berørt på andre måter?	Sterkt berørt	07											
	Noe berørt												
	Ikke berørt												
	Vet ikke												
g) Angi hvilke følger endringer i isforholdene på vannene eller langs elven har hatt for de forskjellige artene?	Bedrede forhold	08											
	Ingen endring												
	Dårligere forhold												
	Vet ikke												
h) Angi i hvilken grad de enkelte arters trekkveier er berørt	Sterkt berørt	09											
	Noe berørt												
	Ikke berørt												
	Vet ikke												

II. ATKOMST TIL JAKTOMRÅDER

a) Er atkomstmulighetene til jaktområdet endret som følge av kraftutbyggingen?

32

1 ☐ Ja

2 ☐ Nei

3 ☐ Vet ikke

b) Dersom ja, angi hva slags endring som har skjedd:

33 ☐ Lettere atkomst fordi det er kommet ny vei

34 ☐ Letter atkomst av andre grunner, angi hvilke:

_____

35 ☐ Vanskeligere atkomst, angi årsak:

_____

III. OMFANGET AV JAKT

Er det flere eller færre som jakter i området nå enn det var før utbyggingen?

36

1 ☐ Flere

2 ☐ Omtrent like mange

3 ☐ Færre

4 ☐ Vet ikke

IV. TILTAK FOR Å MOTVIRKE SKADER PÅ VILTET

a) Er det blitt satt i verk tiltak for å motvirke eventuelle skader eller ulemper utbyggingen har påført viltet? Vi spør her etter tiltak som i hovedsak er bekostet av kraftutbyggingen.

37

1 ☐ Ja 2 ☐ Nei 3 ☐ Vet ikke

b) Dersom ja, angi hva 38 ☐

V. KONSESJONSBETINGELSER

a) Er det behov for å endre konsesjonsbetingelsene på punkter som har betydning for viltet?

39

1 ☐ Ja

2 ☐ Nei

3 ☐ Vet ikke

b) Dersom ja, kryss av for tiltak som bør igangsettes:

Spesielle tiltak for å sikre viktige områder	40	
Sikring av trekkveier	41	
Bygging av terskler/sperredammer	42	
Restriksjoner på vannføringen	43	
Restriksjoner for ferdsel på anleggsveier	44	
Andre tiltak, angi hva slags	45	
	46	

Utfyllende kommentarer: 47 ☐

_____

_____

_____

_____

_____

VI. KOMMENTARER 48 ☐

Denne rubrikken kan brukes til oppklarende/supplerende opplysninger dersom svaralternativene vi har satt opp ikke er tilstrekkelige for enkelte spørsmål. Bruk gjerne også neste side om nødvendig.

Diskusjon

Mellquist: Finnmark er jo et område i Norge som er relativt lite berørt av vannkraftreguleringer. Har dere vurdert en lignende undersøkelse andre steder, eller vil dere bruke dette som et grunnlag for en oppmultiplisering for hele landet? Jeg vil også spørre om hvem disse spørreskjemaene blir sendt ut til?

Killingland: Viltskjemaene sender vi til viltnemnder og grunneiere. Vi var ikke så veldig fornøyd med viltnemndene i Finnmark må jeg tilstå, derfor valgte vi å gå mer direkte på de som har erfaring med hva som har skjedd, nemlig grunneierne i de respektive områder. I tillegg sender vi skjemaene til jeger- og fiskerforeningene som en kontroll.

Samme spørsmål for samme elvestrekning går altså til to institusjoner. Det er herredsskogmesterne som står for den lokale spredning av skjemaene til grunneierne.

Svaret på det andre spørsmålet er: Finnmark er ett fylke. Vi skal sende tilsvarende skjema til alle fylkene i landet. Det er ikke snakk om at Finnmark skal normeres til å gjelde for hele landet, til det er Finnmark for spesielt. Pasvik var vel det område som var mest utslagsgivende når det gjaldt detaljerte opplysninger som hjalp oss videre i utviklingen av spørreskjemaet. De fleste andre reguleringer der oppe er meget gamle. For øvrig kan jeg skyte inn at alder på reguleringene vil bli koplet inn via analysen av dette videre arbeidet.

Gunnerød: Kan du med noen få ord fortelle hvorfor dere var lite fornøyd med de svarene dere fikk fra viltnemndene?

Killingland: Det viktigste var at de konsentrerte seg om jakt. Dette var jo et skjema om vilt og jakt. Vi fikk inn skjemaer som kun var krysset av for f.eks. rype og andefugl, mens vi visste at i disse områdene var det vadere av en slik størrelsesorden i bestand at den helt klart burde vært krysset av på skjemaet.

Myrberget: Hvordan defineres område når man tar hensyn til at en bestand benytter store områder og ulike områder til ulike årstider?

Jeg er skeptisk til sammenslåing av artsgrupper (andefugler, vadere).

Denne slags biologiske problemer kan bare besvares ved vitenskapelige undersøkelser. Undersøkelsen er bare en meningsmåling og må ikke betraktes som noe annet.

Hillestad: Det kan være mye å si her, men jeg skal begrense meg sterkt. For det første ble jeg litt skremt over å høre det siste foredraget. For meg virket det på mange måter som en lek med tall. Det minner om undersøkelsen av krigens tid, der en fant korrelasjon mellom forekomsten av radioapparater og tannråte. Man kan få resultater som er helt borte i veggene. Viltnemndenes svar ble kuttet ut fordi en ut fra egen kunnskap visste at de måtte være feil. Hva da med andre svar som kunne berøre områder der ens egen kunnskap ikke strekker til for å vurdere holdbarheten? Jeg er forbauset over at det settes i gang slike undersøkelser.

Kjos-Hanssen: Det ble jo en overhøvling dette Killingland. Jeg har sammen med noen fra NVE, det var vel Kielland, og noen fra MD, vært på møter i Statistisk Sentralbyrå på et innledende stadium da denne undersøkelsen ble planlagt. Reguleringsundersøkelsene har vært DVF's kontaktavdeling. Vi hadde, og har, svært mange innvendinger mot dette opplegget, og disse er da fremført skriftlig og muntlig, men vi fikk en klar forestilling av at denne undersøkelsen var Statistisk Sentralbyrå's ansvar. SS ville gjerne søke råd, men vi måtte ikke regne med at alle våre innvendinger ble tatt like mye hensyn til. Vi må bare konstatere at når denne undersøkelsen foreligger vil det reise seg en storm av protester mot metodikk og resultater. Man bør igjen tenke seg om i Statistisk Sentralbyrå om den skal gjennomføres.

Jeg har sett en del av disse spørsmålene og må si som fagmann at mange av disse spørsmålene som blir stilt, også for områder som jeg selv kjenner svært godt, ville jeg ikke være i stand til å svare på. Det er ikke lettere å svare for andre, i alle fall om de føler et ansvar for at svaret er rett. Grunnen til at viltnemndene ikke svarer på en del av spørsmålene er sannsynligvis at de synes at dette er for vanskelig. Det er rett og slett umulig og gi et riktig svar. Grunneierne ønsker jo gjerne å gi et svar, men jeg er ikke sikker på om de gir et riktigere svar.

Det som var vår konklusjon i det rådgivende utvalg var at dette ikke kom til å bli en undersøkelse av hvorledes det var gått med fisk og vilt etter vassdragsregulering, men hva som var folks oppfatning av det som var skjedd etter en vassdragsregulering. Dette er en veldig stor forskjell. Dette blir en meningsmåling og ikke en biologisk

undersøkelse. Det virker på meg som om Killingland ikke var klar over denne store forskjellen da han sa at de ville vite sammenhengen mellom reguleringer og virkningen på viltet. Det bør absolutt presiseres når resultatene framlegges at dette er en meningsmåling og ikke en biologisk undersøkelse.

Kummeneje: Killingland opplyste at en foretrakk å spørre grunneierne istedefor viltnemndene. Hvem har en da spurt i Finnmark? Bortsett fra ved Pasvikutbyggingen berører alle reguleringer i Finnmark statens grunn.

Det var oppgitt at rypefangsten var gått ned p.g.a. vassdragsreguleringer. Anleggsveger kunne være årsak til sterkere beskatning av vilt. De få anleggsveger er imidlertid sjelden åpne i tiden for rypejakten, og kan derfor neppe ha slik stor virkning. Har en imidlertid tenkt på at i den perioden disse reguleringer er utført i, siste 30 år, også faller sammen med den enorme utvikling av snøscootertrafikken. Dette har naturligvis medført at jegerne når over et langt større område enn før. Jegerne i avsides områder har derfor fått større konkuranse. Mindre fangst behøver derfor ikke skyldes vassdragsreguleringene.

Sperstad: Killingland nevnte at de opererte med to sorter spørreskjemaer, ett til grunneiere og viltnemnder og ett til regulanter, og at det var tanken å koble resultatene fra utspørringene etterpå. Jeg er interessert i å få vite hvorledes man kvantifiserer reguleringer. Når det gjelder magasinene, gir reguleringshøyden og volum målt i forhold til årlig tilsig (magasinprosenten) bra inntrykk for det fysiske inngrepet. Verre er det imidlertid å si hvor sterkt regulert en elvestrekning er. Killingland nevnte tørrlagte elvestrekninger. Det er klart at hvis en bygger dam i en elv så er den elva tørrlagt på de første metrene nedenfor. Men det kommer snart bekker og sideelver til og tørrbyggingsgraden minsker. Å innføre kvantifisering her er så komplekst at vi har gitt opp.

Killingland: Først vil jeg si at vi kan ha undersøkelser i Statistisk sentralbyrå som det kan vise seg at ikke det er mulig å bruke etterpå, fordi de ikke oppfyller kravene til statistisk stringens.

Så skal jeg gå inn på de konkrete spørsmålene her:

Definisjonen av området går etter det vassdragsregistret som er utviklet med nedbørsfeltet for en gitt elvestrekning.

Pasvik var et eksempel som ga oss nyttige tips til revurdering av skjemaet slik det nå ble vist for dere.

Når det gjelder arter og grupper av arter, er jeg helt enig med Myrbergets innvending. Det er tendenser innen samlegrupper vi er ute etter. For å jamføre dette med jaktstatistikk m.m. Vi skulle da ha en viss mulighet for etterpå å kunne si noe om er dette relevant eller ikke. Hva er det som er kommet inn som faktorer for de endringer vi nå har observert? Den årlige svingningen av rypebestanden kan komme inn rett etter en regulering, rett før en regulering osv. Hvor lange perioder skal vi ta med her? Det er mange, mange spørsmål som er uhyre vanskelige for oss å svare på og det vil føre altfor langt å legge frem dette her. Vi får bare be dere vente å se hva vi klarer å få ut av dette her i vår interne rapport. Den kommer på nyåret 1981, før dette går ut til offentligheten.

Når vi sløyfet viltnemndene, så var det aldeles ikke fordi det var svar som vi ikke likte eller noe sånt, men det var manglende engasjement og interesse fra viltnemndene.

Hvorledes vi skal kvantifisere reguleringene, er det ikke mulig for meg å si. Vi har nettopp startet med det arbeidet og vi vil svært gjerne trekke Sperstad med i det. Grunnen til at jeg er her nå er nettopp for å få impulser og referanser på det nyeste som er gjort slik at vi kan benytte det i vårt arbeid.

VII. FORUNDERSØKELSER

DVF's RAMMER FOR FORUNDERSØKELSER AV VILT-INTERESSER VED NYE KRAFTUTBYGGINGER

Tor B. Gunnerød,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

Innledning

Til nå har symposiet behandlet hva vi vet om vassdragsreguleringers virkning på viltet og deres naturmiljø eller kan trekke ut fra andre fagrelevante observasjoner og forskning.

I denne sesjonen skal vi behandle omfanget av undersøkelser og vurderinger om viltet i en ny utbyggingssak. Det dreier seg m.a.o. om såkalte forundersøkelser. Jeg vil først gi en orientering om hva vi legger i begrepet, lovgrunnlaget og de rammer som i dag eksisterer for slike undersøkelser. Deretter vil viltkonsulentene Øystein Overrein og Ole Reitan fra DVF presentere to undersøkelser som vi har foretatt, én meget stor i Nordland og én mindre i Trøndelag. Som en motvekt eller et supplement til de mer praktiske rettede undersøkelser fra DVF, skal Mysterud og Østbye fra Universitetet i Oslo presentere forskerens syn på slike undersøkelser. Til slutt vil utbyggerens syn og erfaringer bli presentert av avd.ingeniør Knut Rønniksen fra NVE - Statskraftverkene. Diskusjonen etter alt dette bør bli interessant og kunne gi nyttige impulser tilbake både til utbyggere, forskere og saksbehandlende organer.

Lovgrunnlaget

De naturvitenskapelige forundersøkelser, herunder de deler av disse som ligger under DVF's arbeids- og ansvarsområde, er hjemlet i Vassdragsreguleringsloven (V.r.l.) fra 1917 med senere endringer. Det heter her i § 5 bl.a.:

"Ansøkning om koncession til at utføre et reguleringsforetagende i henhold til denne lov skal sendes til vedkommende regjeringsdepartement og i almindelighet være ledsaget av:

c. opplysninger om, hvorvidt og i tilfælde i hvilken utstrækning foretagendet kan antages at medføre skade eller ulempe for almene interesser, saasom færdes, fløtning eller fiske, forandring av naturforholdene eller lignende;
d. oppgave (i tilfelle med arealberegning) over skade eller ulempe, som foretagendet antas å ville volde på jord, skog, beite, eller annen eiendom eller eiendomsherlighet eller driftsforhold uansett om denne skade eller ulempe voldes på egen eller andres eiendom eller eiendomsherlighet.

---

h. vurdering av de uttalelser søkeren måtte ha fått i henhold til § 4a."

Den henviste § 4a ble medtatt i loven i 1969 og krever at det skal offentliggjøres en forhåndsmelding om nye reguleringer før detaljplanleggingen tar til, slik at berørte og andre parter kan uttale seg om hvilke hensyn de mener bør tas under den fortsatte planlegging. I første ledd av denne paragraf er det fastsatt at:

"Ved utarbeidelse av planer for vassdragsreguleringer som går inn under denne lov, skal det tas hensyn til almene interesser som vil bli berørt, herunder særlige interesser knyttet til vitenskap, kultur, naturvern og friluftsliv."

En fortolkning av V.r.l.'s § 5 er gitt i NVE - Vassdragsdirektoratets rundskriv nr. 36 av 15. januar 1974. Av betydning for viltet er det her angitt at det skal gis opplysninger om hvordan og i hvilken utstrekning anlegget antas å medføre skade eller ulempe for ferdsel, herunder isveger på elver og vatn, tamrein og villrein, fauna, herunder viltstellet, flora, landskapets karakter, kulturverninteresser, friluftsliv, herunder jakt, og klima og naturforholdene for øvrig.

Det er klart at selv med disse presiseringer i forhold til V.r.l., er det vide tolkningsmuligheter.

I innledningen til Rundskriv nr. 36, uttaler Vassdragsdirektoratet om omfanget av undersøkelsene:

> "Med hensyn til opplysninger, undersøkelser og utredninger av skader og ulemper vedrørende naturvern, kulturvern og friluftsliv (jfr. retningslinjene, post c), forutsettes at disse er så tilfredsstillende som mulig. Hva som anses tilfredsstillende må avgjøres i hvert enkelt tilfelle. Der sakkunnskapen på vedkommende område er mangelfull, vil det vanligvis ikke bli forlangt at søkeren skal finansiere videregående grunnforskning, men at han foretar en best mulig vurdering ut fra foreliggende kunnskap i faget. En vil understreke at søkeren ikke vil bli pålagt utgifter til undersøkelser som ikke refererer seg til skadevirkninger ved vedkommende prosjekt."

Det er de her nevnte lovparagrafer og retningslinjer som danner utgangspunktet for hva en kan kalle "DVF's rammer" for de viltbiologiske forundersøkelser.

Noen definisjoner

Med "forundersøkelser" forstås her *de undersøkelser av teknisk, økonomisk, næringsmessig, naturvitenskapelig og annen art som gjennomføres i forbindelse med planer om vassdragsreguleringer for å sikre de besluttende organer et best mulig grunnlag for å vurdere om et utbyggingsprosjekt skal gjennomføres eller ikke.* I V.r.l. heter det nemlig:

> "Konsesjon til en vassdragsregulering, som medfører skade eller ulempe for almene eller private interesser, bør i alminnelighet bare gis, hvis denne skade eller ulempe må anses for å være av mindre betydning i sammenheng med de fordeler som reguleringen vil medføre, herved tatt i betraktning de påregnelige omkostninger ved gjennomføringen av foretagendet. Hensyn bør dessuten tas til andre skade- og nyttevirkninger av samfunnsmessig betydning, således virkninger av samfunnsøkonomisk og næringsmessig karakter som reguleringen kan gi anledning til."

Kort oppsummert kan en derfor si at *forundersøkelsene gjennomføres for å tilfredsstille Vassdragsreguleringslovens krav til redegjørelser som skal følge konsesjonssøknaden, og derved sikre en forsvarlig avveining av de kryssende interesser som utbyggingene og reguleringene medfører mellom behovet for elektrisk kraft og verdier knyttet til næring og almene interesser, såvel lokalt som regionalt.*

Selv om enkelte undersøkelser ofte vil strekke seg inn i selv behandlingsfasen av en vassdragsreguleringssak, er det klart at de egentlige forundersøkelser og antatte skade- og ulempesvurderinger som kan trekkes på grunnlag av i disse forhold til den foreliggende utbyggingsplan, skal være avsluttet og rapportert på det tidspunkt som selve konsesjonssøknaden fremmes.

Utviklingen i omfanget av forundersøkelser

Figur 1 gir en skjematisk framstilling av utviklingen og omfanget av forundersøkelser i den tid som er gått siden V.r.l. ble innført i 1917. Uten å gjøre krav på å være eksakt hverken når det gjelder tidspunkter eller relativ betydning når det gjelder omfanget av de ulike typer av undersøkelser, skulle figuren gi en klar tendens i utviklingen:

1. Kravet til redegjørelser på enkelte områder ble hjemlet i V.r.l. allerede da denne kom i 1917. I særlig grad gjaldt dette næringsmessige interesser knyttet til jordbruk, skog og ferdsel, samt almene interesser knyttet til fiske.

2. I de senere år, spesielt like før og etter 1970, har stadig nye fagområder blitt trukket inn i undersøkelsene. Dette gjelder vegetasjon og dyreliv på land og i vann, og den generelle bruken av vassdragene og deres nærområder.

3. Økningen i omfanget av undersøkelsene på ett område, gjennomført av én institusjon, kan føre til overlapping av undersøkelser i forhold til andre fagområder utredet av andre institusjoner og derved økte totalkostnader for oppdragsgiveren. Jeg vil senere komme tilbake til det behov for koordinering og organisering av undersøkelsene som dette medfører.

Årsakene til den sterke økning i den senere tid av omfanget i forundersøkelser er mange. Først og fremst har den sin grunnleggende bakgrunn i den generelle debatt om energipolitikken i vårt

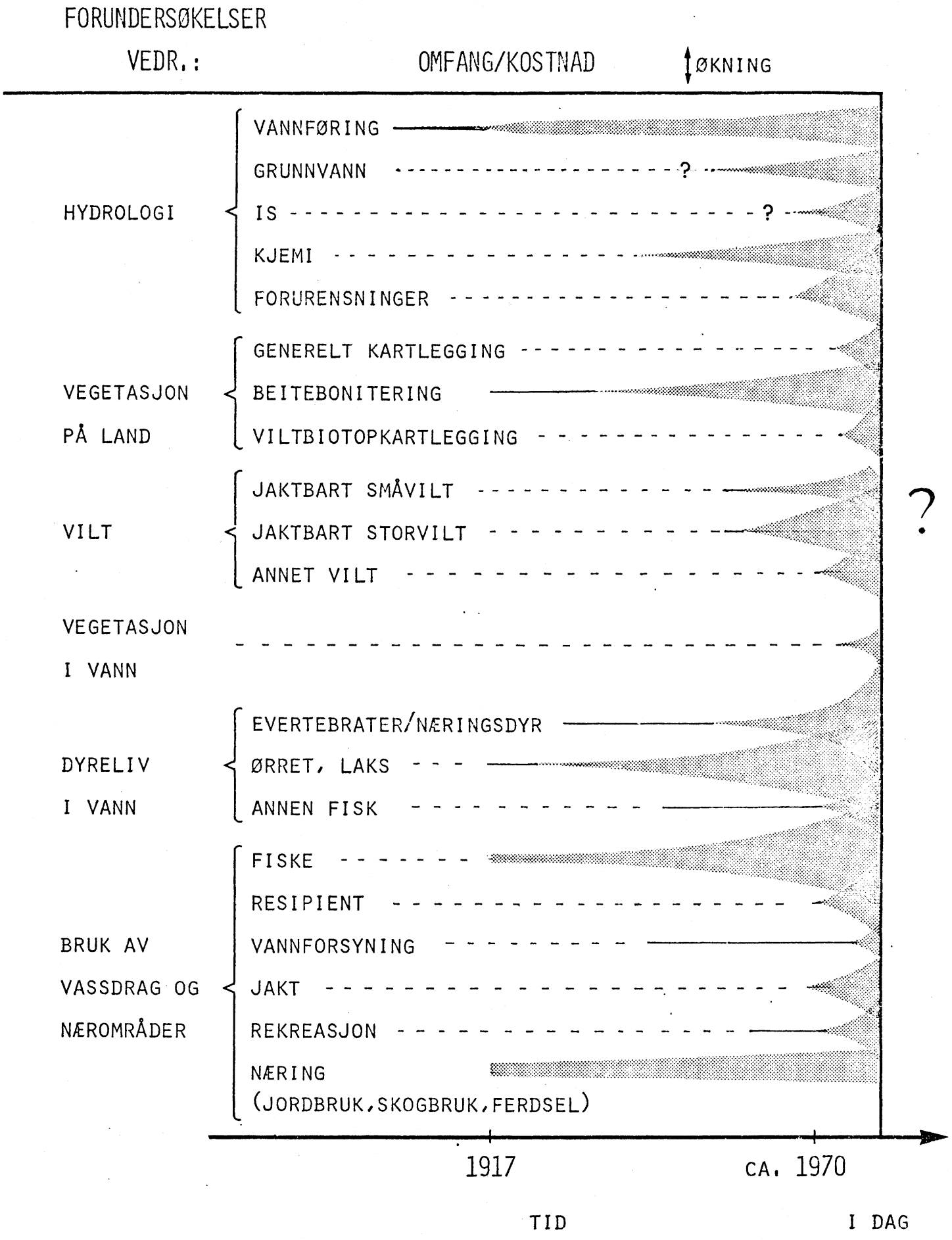
land. Stadig flere stiller et spørsmålstegn ved om vi har behov for ny energi i det tempo som det er teknisk og økonomisk mulig å bygge ut vår gjenværende vannkraftressurser. Organisasjoner, interessegrupper og enkeltpersoner har engasjert seg i stadig økende grad i denne debatten. Det har funnet sted en polarisering av interessemotsetningene, ofte på ulikt grunnlag og forutsetninger. Ord og uttrykk som "hensynsløs naturutnyttelse", "trussel mot primærnæringene", "almene interesser", "naturfanatikere" og ikke minst *"manglende utredninger om skader, ulemper og alternativer"* preger den offentlige debatt om disse spørsmål.

DVF's rammer for viltundersøkelsene

Direktoratets rammer for hva vi anser som nødvendig og tilstrekkelig av forundersøkelser ved nye kraftutbygginger og reguleringer, har endret seg vesentlig i de senere år både når det gjelder omfanget og det faglige innhold.

DVF kommer inn i saksbehandlingen på dette felt som et underliggende organ under Miljøverndepartementet. I denne sammenheng er DVF ikke bare pålagt å avgi uttalelse om den framlagte konsesjonssøknad og foreslå konsesjonsvilkår og manøvreringsreglement av hensyn til vilt og fisk, men skal også vurdere søknadens innhold og påse at det tilfredsstillende er redegjort for de forhold som ligger innenfor DVF's fagfelt. Denne kontrollfunksjonen som DVF har, er den viktigste grunn til at direktoratets styre og MD har påpekt det uheldige i at DVF selv står for gjennomføringen av de vilt- og fiskeribiologiske forundersøkelsene. Direktoratet kontrollerer derved de opplysninger de selv har framskaffet.

I de tilfellene der DVF fortsatt har drevet forundersøkelser på viltsiden, har dette sin årsak enten i at undersøkelsene allerede var i gang da spørsmålet om DVF's dobbeltstilling ble tatt opp, eller det har ikke vært mulig å finne andre som kunne påta seg undersøkelsene. Det siste var tilfelle med våre Meltingen-undersøkelser for Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk. I de tilfeller DVF i de senere år har påtatt seg viltbiologiske forundersøkelser, har dette skjedd ved en egen prosjektgruppe (DVF - Regulerings-



Figur 1. Utviklingstendensen i omfanget av forundersøkelser vedrørende nye vassdragsreguleringer fra 1917 frem til i dag.

undersøkelsene) som ikke deltar i den senere behandling av selve konsesjonssøknaden.

Behovet for vilt- og fiskeribiologiske undersøkelser og omfanget av disse blir normalt tatt opp av DVF overfor departementet og utbyggeren i vår uttalelse til forhåndsmeldingen. Det vil da bli pekt på hvilke undersøkelser som vi anser nødvendig og har allerede utarbeidet generelle retningslinjer for innholdet av disse. Detaljene i dette opplegg vil jeg ikke komme inn på nå, men henvise til de to neste foredrag. La meg likevel peke på visse trekk ved disse undersøkelsene:

1. Undersøkelsene og de rapportene som framlegges kan deles i en faktadel og en vurderingsdel. Ved større undersøkelser, som de i Nordland, vil vurderingsdelen, - den som vurderer antatte skader i forhold til den aktuelle utbyggingsplan og tiltak for å motvirke disse skader - , bli presentert i en egen rapport med et sammendrag av faktarapportene. Årsaken er at det er denne vurderingsrapporten vi antar vil bli lest utover fagfolkenes og de spesielt interessertes rekker.

2. Faktarapportene skal beskrive tilstanden m.h.t. forekomst av viltarter, både de sjeldne og de alminnelige, både de jaktbare og de ikke jaktbare, viltets viktigste hekke- og rasteplasser og næringsområder og viktigs trekkveier. Utarbeidelse av egne biotopkart er et nyttig hjelpemiddel i anskueliggjørelsen av dette materialet. Reitans Meltingen-rapport som vil bli utdelt etter hans foredrag, vil vise et eksempel på et slikt biotop-kart utarbeidet i forbindelse med en slik viltundersøkelse.

3. Det berørte områdets bruk er de siste år blitt viet økende grad av oppmerksomhet. Via vilttrygdavgiftskortene kan vi komme i kontakt med jegerne i et område. Flertallet av disse kortene er innløst for en enkelt kommune og de lokale vilt-nemnder har kopi av disse. Både i Nordland og f.eks. i Meltingen har vi derfor utsendt spørreskjema til samtlige eller et utvalg av jegere i en eller flere kommuner i en

enkelt jaktsesong. De innkomne svar på spørreskjema blir nå punchet og bearbeidet maskinelt. Jaktindekskart og en rekke opplysninger om jaktutbytte, og jegerne kan derved presenteres i rapportene. Det er viktig her å understreke at med spørreskjema og maskinrutiner utarbeidet, er slike brukerundersøkelser nå relativt enkle og lite kostnadskrevende å gjennomføre, og de gir en rekke vesentlige informasjoner om befolkningens bruk av områdene.

4. Både biotopundersøkelsene og brukerundersøkelsene vil selvfølgelig dekke et større område enn det som blir direkte berørt av reguleringene og inngrepene. Dette er både riktig og nødvendig fordi de muliggjør å sette reguleringsvirkningene i en større sammenheng både med hensyn til reproduksjons- og oppvekstplasser for de ulike viltarter, og hvilke alternative trekkveier for storvilt som finnes når enkelte avskjæres av magasiner og lignende.

5. Vurderingsrapportene er selvfølgelig den viktigste i forhold til den videre saksbehandling og i forhold til V.r.l. Her er det nødvendig med en god kontakt med de som står for den tekniske planlegging av anleggene. For det første må en sikre at de vurderingene som foretas virkelig knyttes til de inngrep som det i siste fase blir søkt om konsesjon for. Dessuten har vi gjort det til en fast praksis at vurderingsrapportene oversendes utbyggeren for gjennomgåelse før siste revisjon og trykking. En rekke tekniske misforståelser og feil kan derved lukes ut. En vurdering av dette samarbeid sett fra utbyggerens side, regner jeg med Rønniksen vil komme inn på i sitt foredrag. Fra vår side har dette samarbeid bare vært positivt.

Som sagt, omfanget i undersøkelsene og hva vi har lagt vekt på kan selvsagt diskuteres og jeg regner med at det vil skje her på dette symposium. Et prinsipp har vi forsøkt å legge til grunn for våre undersøkelser: "Det er bedre med et tilnærmet resultat som er riktig, enn et eksakt svar som er galt!" Selv tror jeg at vi nå er i ferd med å finne en form på disse undersøkelsene som kan

forsvares og skulle tilfredsstille både lovens og samfunnets krav til utredninger om viltforholdene ved vassdragsutbygginger og reguleringer.

Problemområder

Ett hovedproblem er allerede nevnt, nemlig vanskene med å finne kvalifiserte fagfolk og fagmiljøer som kan påta seg de viltbiologiske forundersøkelsene, når det nå i prinsippet er vedtatt at DVF ikke bør stå som utførende institusjon. Et utvalg oppnevnt av DVF med representanter også fra kraftindustrien, universitetet og Vassdragsdirektoratet arbeider med dette spørsmålet. Det er i utvalget enighet om at de nåværende laboratorier for ferskvannsøkologi og innlandsfiske ved de zoologiske muséer i Oslo, Bergen og Trondheim bør utvides til også å kunne påta seg disse viltundersøkelsene.

Et annet problem gjelder samarbeid mellom forskere og andre som engasjeres i å utrede ulike deler av de interesseområder som blir berørt ved en ny utbygging. Som vist på figur 1 er det etter hvert som nye fag- og interesseområder blir trukket inn i utredningsarbeidet, oggså en stigende tendens til overlapping mellom undersøkelsene. Disse undersøkelsene får en klar karakter av flerfaglighet der tverrfaglighet bør etterstrebes. Med tverrfaglig mener jeg her at undersøkelsene samkjøres og framdriften i undersøkelsene og vurderingene innen ett fagområde gjøres avhengig av resultatene fra et eller flere andre. Dette kan bare oppnås gjennom samarbeid om undersøkelsene og styring.

Et tredje problemområde er de "hvite flekker på kartet". Vassdragsdirektoratet har som nevnt i sitt rundskriv hevdet at den enkelte utbygger ikke vil bli pålagt å bekoste grunnforskning der vår kunnskap innen fagområdet er mangelfull. Symposiet her har vist at på mange områder er den det. Men hvordan skal vi få initiert, finansiert og gjennomført den forskning som er nødvendig for å få fylt ut de mange hull i vårt kunnskapsgrunnlag? Jeg har ikke noe svar på dette spørsmål, men kan ikke fri meg for et hjertesukk i

form av et sitat fra en nylig konferanse om konsekvensanalyser: "En cand.real. er en som forsker på det han syns er morsomt, mens en sivilingeniør syns det han forsker er morsomt".

Til slutt noen ord om formen på rapportene fra de viltbiologiske forundersøkelsene. Etter manges oppfatning, og sikkert med rette, har slike rapporter hatt en tendens til å bli for volumiøse og for faglige for de som skal benytte dem i den videre behandling av konsesjonssøknadene, nemlig bl.a. kommunestyrerepresentanter, stortingsmenn og saksbehandlere i de ulike departementer. Her ligger det en spesiell utfordring til oss fagfolk. Et minstekrav må være at rapportene inneholder et sammendrag i en klar og ikke-teknisk form som kan leses og forstås utenom fagbiologenes egne rekker. I disse sammendrag må det særlig legges vekt på å knytte vurderingene av skadevirkningene direkte til de aktuelle inngrep som er planlagt.

Avslutning

Det er med rette blitt hevdet at det i dag stilles vesentlig mer omfattende krav til utredninger og undersøkelser ovenfor kraft-industrien enn noen aannen virksomhet som medfører til dels meget store naturinngrep. Det bygges motorveier, etableres nye befolk-ningssentra og reises enorme industrianlegg uten at noen snakker om de viltmessige konsekvenser, ei heller krever gjennomført vilt-biologiske forundersøkelser.

Årsakene til dette er mange. Først og fremst skyldes det lovgrunn-laget. Allerede i 1917 ble det i V.r.l. krevet visse typer ut-redninger ved behandlingen av vassdragsreguleringer, og omfanget har stadig økt gjennom senere lovendringer. En slik hjemmel har en ikke hatt f.eks. i Bygningsloven.

Men også dette vil komme til å forandre seg. I utkastet til ny planleggingslov (NOU 1977:1), omhandler § 7 "Undersøkelsesplikt for bruksendringer som kan få vesentlige følger for natur og om-givelser. (Konsekvensanalyser)". I en nylig avgitt utredning fra

Norsk Institutt for By- og Regionforskning (NIBR arbeidsrapport 9/79) er det gitt følgende definisjon av konsekvensanalyser:

> "Konsekvensanalyser er et samlebegrep for analyser som nyttes til belysning av fordeler og ulemper ved planlagte tiltak, med referanse til identifiserte interesseområder og interessegrupper. Konsekvensanalyse innebærer en systematisk framgangsmåte, hvor forutsetninger, analysemetoder og resultater klargjøres på en åpen og oversiktlig måte slik at de kan etterprøves av andre, og slik at de kan gi underlag for beslutning om hvorvidt tiltaket skal gjennomføres, og når det skal gjennomføres."

Denne definisjon og presisering kan også stå som et mål og en ramme for de viltbiologiske forundersøkelsene!

FORUNDERSØKELSER AV VILTINTERESSENE I NORDLAND

Øystein Overrein,
DVF - Distriktstjenesten.

Prosjektgruppen "Reguleringsundersøkelsene i Nordland (RUN) ble opprettet 1. juli 1974. Gruppens mandat var bl.a. å foreta viltbiologiske forundersøkelser i Vefsnavassdraget, Saltfjell - Svartisområdet, Kobbelv-området (i Sørfold og Hamarøy) og i Hellemo-området (i Tysfjord) i forbindelse med NVE - Statskraftverkenes planer om vasskraftutbygginger i nevnte områder. Senere har tilsvarende undersøkelser vedrørende Eiteråga-utbyggingen i Vefsnavassdraget og Krutåga-utbyggingen i Røssågavassdraget kommet til.

Mannskapet på viltsiden i RUN har i de siste 3 år bestått av to mann; en viltkonsulent og én fagassistent. I tillegg er feltassistenter engasjert til feltarbeidet.

Resultatene av RUN's undersøkelser er presentert i en egen rapportserie som faktarapporter og vurderingsrapporter. (Disse kan fås ved henvendelse til Reguleringsundersøkelsene i Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.) Undersøkelsene på viltsiden er foreløpig avsluttet ved utgangen av 1979 og rapporteringen fullført.

1. Forutsetninger for undersøkelsene

Retningslinjer for biologiske forundersøkelser er gitt bl.a. i et notat av november 1975 fra Odd Kjos-Hanssen, DVF og Vassdragsdirektoratets Rundskriv nr. 36 av 15. januar 1974. Førstnevnte notat angir omfattende rammer for de forhold vedrørende vilt og jaktutøvelse som bør utredes. I Vassdragsdirektoratets rundskriv heter det bl.a. - "Planer om vasskraftutbygging skal offentliggjøres i en forhåndsmelding normalt 2 år før konsesjonssøknad

fremmes. I løpet av disse to årene skal det bl.a. forelegges utredninger om:

a) Viltforhold i utbyggingsområdet.
b) Mulige skadevirkninger på disse ved utbygging.

Vanligvis vil en ikke forlange at det settes i gang undersøkelser som strekker seg ut over det nevnte tidsrom på to år".

Ved opprettelsen av RUN og planleggingen av viltundersøkelsene tilsa disse faktiske forutsetninger at ambisjonsnivået måtte tilpasses en relativt kort utredningsperiode. I første omgang var undersøkelser/rapportering vedrørende alle prosjekter forutsatt å være fullført i løpet av ett år! Nå ble imidlertid prosjektet av 6 års varighet. Dette p.g.a. at tilfredsstillende utredninger ikke kunne presenteres på grunnlag av ett års undersøkelser, dessuten er det etter hvert fra konsesjonærens side blitt aksept for at relativt omfattende utredninger må foreligge før konsesjonssøknaden kan fremmes og dette krever flere års undersøkelser. I så måte har Nordlandsprosjektet vært et vendepunkt i vasskraftutbyggingens historie. Et annet resultat av denne "holdningsendring" er at budsjettene for viltsektoren er økt fra kr 80.000,- i 1974 til kr 350.000,- i 1979.

2. Viltundersøkelsene (opplegg/avgrensning)

Ved starten i 1974 måtte vi foreta en prioritering av hvilke forhold som skulle undersøkes og hvilke viltarter vi skulle konsentrere oss om. Tidsaspektet og budsjettrammene tillot ikke noen totalundersøkelse av faunaen. Undersøkelsene ble valgt delt i to:

- Brukerundersøkelser
- Viltbiologiske undersøkelser

2.1. Brukerundersøkelsene

Disse tok utgangspunkt i oppgaver over løste vilttrygdavgiftskort. (Dvs. 12-kroners kort i de direkte berørte kommuner og 52 kroners kort i nabokommuner.) Jegerne ble tilsendt omfattende spørreskjema. Returnerte skjema ga oss svar på ulike sider ved jaktutøvelsen som bl.a.:

- antall jegere
- jegernes bostedskommune
- jegernes alder og yrke
- jegernes fordeling på ulike jaktformer
- innlosjering under jakta
- hvilke deler av kommunen som velges til småviltjakt (jaktindekskart. Se eksempel side 255)
- årsakene til at områdene velges til småviltjakt
- antall jaktdager
- omfanget av andre friluftsaktiviteter
- jaktutbyttet
- jegernes utgifter ved jakta
- verdien av jaktutbyttet

Svarprosenten ved brukerundersøkelsene har variert noe; fra 60% i Saltfjell - Svartis-områdets kommuner til 84% i Vefsnavassdragets kommuner.

I tillegg til brukerundersøkelsen har en ved intervjuer og litteraturstudier samlet inn opplysninger om jakt- og fangstutøvelse i eldre tid.

2.2. De viltbiologiske undersøkelsene

Disse måtte avgrenses til å omfatte de viktigste jaktbare viltarter (økonomisk sett) og faunistisk viktige arter (sjeldne i lands- og landsdelsmålestokk). Her skjedde en arbeidsdeling med DKNVS-Muséet, Trondheim som foretok ornitologiske undersøkelser av den øvrige fuglefauna.

2.2.1. Hjortevilt

I Nordland er elgen den eneste hjorteviltart av betydning i jakt-sammenheng. Ved kommunevise fly- og bakketellinger i februar - mars, jaktlagenes tellinger under elgjakta og viltområdekart fikk vi opplysninger om:

- størrelsen av elgbestanden vinter og høst
- elgtettheter (høst og vinter)
- vinteroppholdssteder (trer tydligst fram i snørike vintre)
- høstbestandens sammensetning m.h.t. kjønn og alder
- elgens trekkveger
- elgbestandens reproduksjon (tilvekst)

2.2.2. Småvilt

Undersøkelsene ble konsentrert om lirype, fjellrype og skogsfugl. På disse artene ble det drevet mer intensive bestandsregistreringer i nærområdene til de planlagte regulerte vassdrag, i og omkring planlagte magasiner og anleggsvegtraséer. De mest omfattende registreringer ble gjort på lirype (Lagopus lagopus L.) som var den tallrikeste småviltart i de fleste direkte berørte fjellområder. Det ble gjennomført registreringer i:

a) Mai - vårbestand/hekkebestand.
b) Juni - hekkebestand.
c) Aug.-sept. - høstbestand/produksjon

M.h.t. a og b; registreringer i juni syntes å gi det sikreste estimat av hekkebestandens tetthet.

I løpet av en og samme feltsesong skulle flere adskilte områder undersøkes innen relativt korte perioder (14 dager hver i mai, juni og aug./sept.). Vi måtte derfor velge relativt enkle, praktisk gjennomførlige metoder. (Tre mann på linje med 40 m innbyrdes avstand i mai, likedan, men med hund i juni, og to mann med 40 m avstand og hund om høsten.)

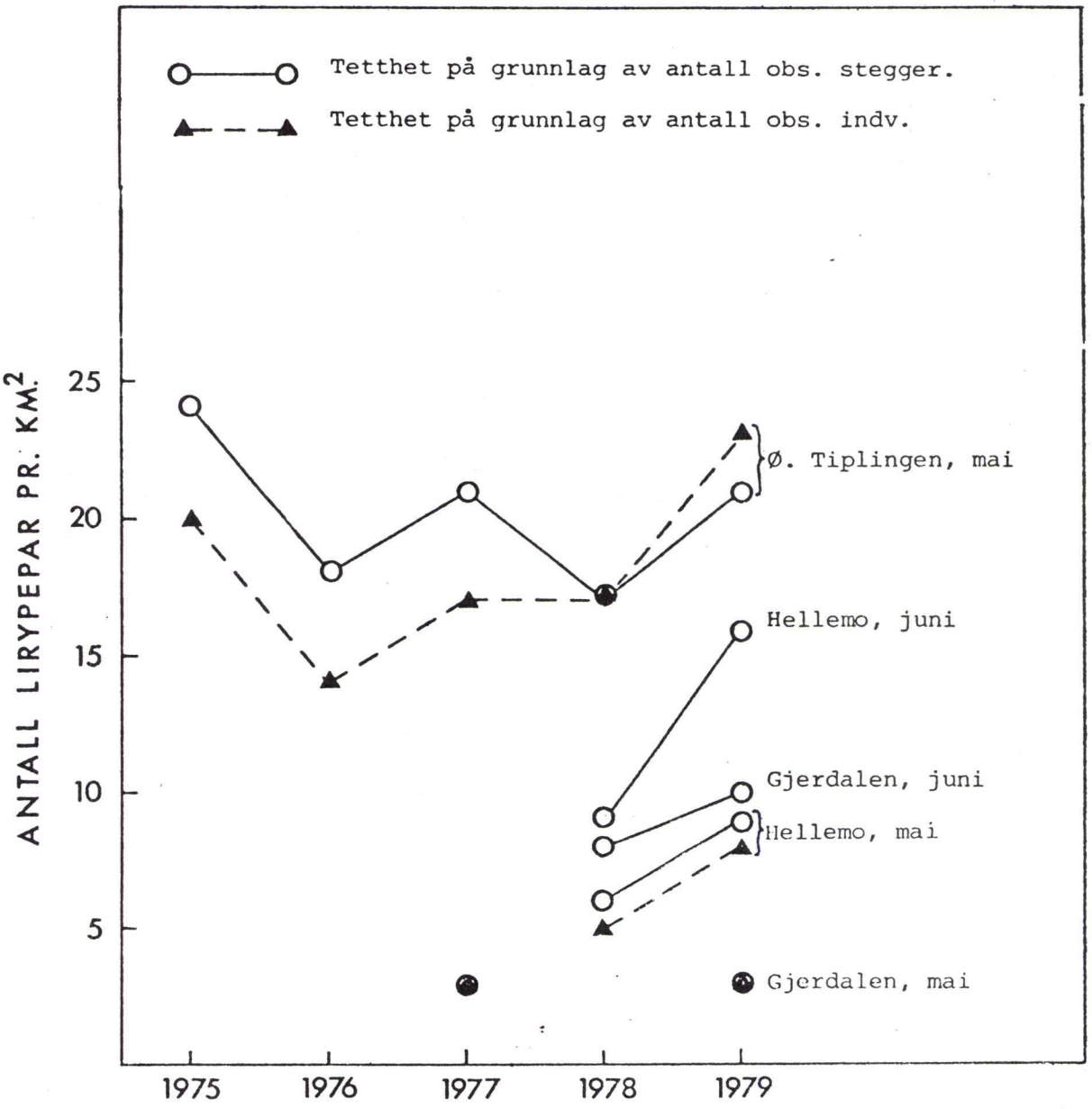


Fig. 1. Resultater av liryperegistreringene i Hellemo-området og tilsvarende undersøkelser ved Østre Tiplingen, Hattfjelldal kommune og Gjerdalen, Sørfold og Hamarøy kommuner.

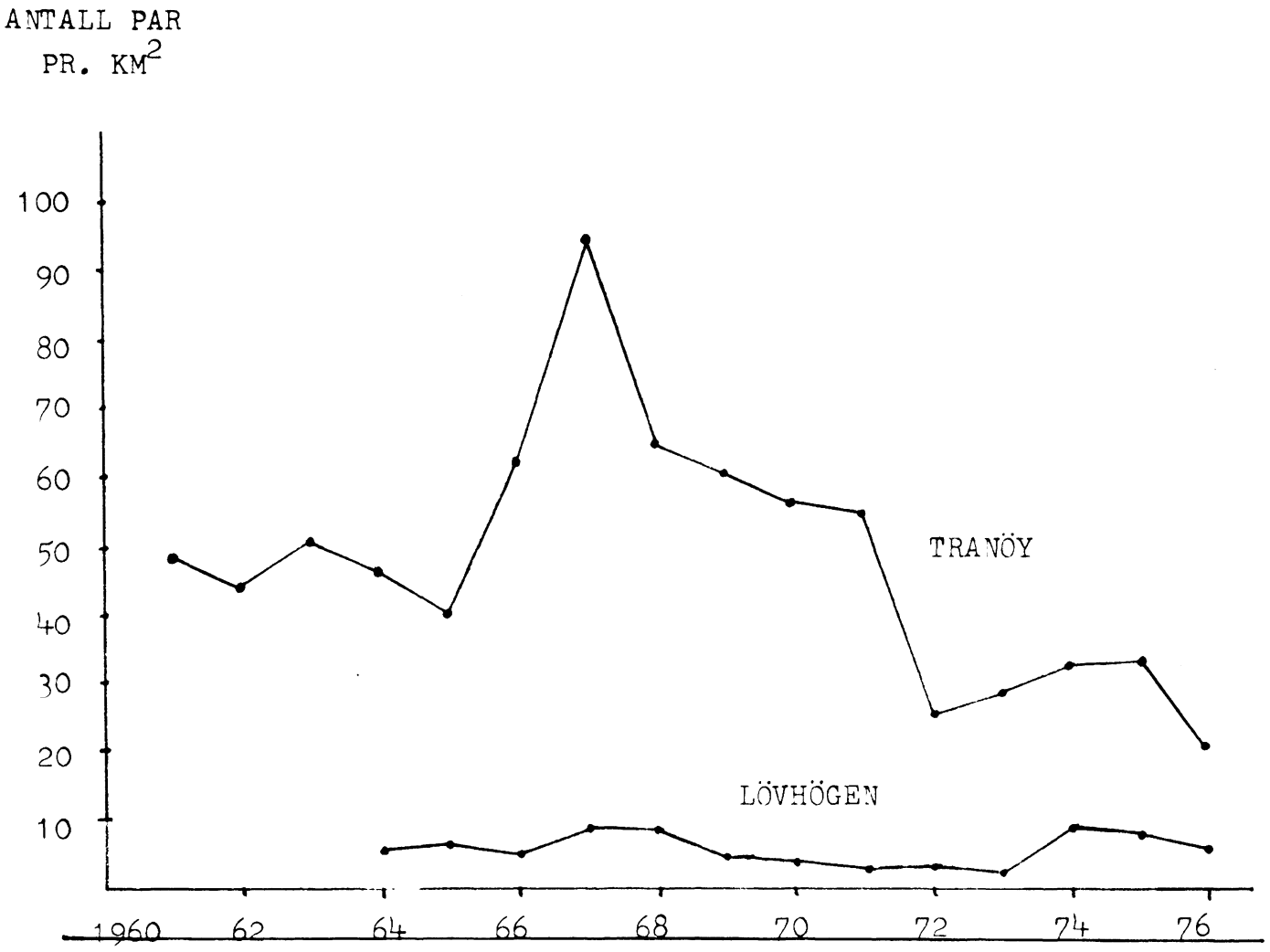


Fig. 2. Hekkebestanden av lirype (par pr. km^2) i perioden 1960 - 1976 på Tranøya i Troms og Løvhøgen i Sverige. (Etter "Rypeboka" av Johan B. Steen.)

Disse registreringene ga minimumsestimater av bestandstettheten (par pr. km^2, individer pr. km^2) til de nevnte tider av året i delområder. Ut fra disse registreringene kunne vi foreta en kvalitetsgradering av områdene i gode, middels og dårlige lirype-produksjonsområder. Ut fra de store periodiske og sykliske variasjoner i rypebestandene, vil det være en klar forutsetning at det gis tid og penger til å drive kontinuerlige registreringer over flere år (minst 3 - 4 år). Spesielt dersom det ikke foreligger nøyaktig fellingsstatistikk eller data om produksjon. Figur 1 og 2 viser dette.

Figuren viser at det synes å være klare nivåforskjeller mellom områdene kvalitativt sett. Bestandsutviklingen i områder med få års registreringer er mindre klar og kan vanskelig sammenlignes med materiale fra andre områder i landet. Behovet for relevante referansedata er stort. Slik det er i dag kan en strengt tatt ikke sammenligne annet enn registreringer utført på noenlunde samme tidspunkt og av samme mannskap i nærliggende områder.

De periodiske variasjoner gjør også sammenligninger mellom områder vanskelig (figur 2). Ett område kan være inni en periode med høy bestand, ett annet i en periode med låg bestand.

Våre undersøkelser har også gitt et omfattende materiale vedrørende habitatpreferanse hos lirype vår og høst. Dette materialet er ennå ikke bearbeidet.

I Vefsnavassdragets nærområder ble det foretatt høstregistreringer av skogsfuglbestanden etter de finske linjetakseringsmetoder. I tillegg ble det foretatt registreringer på spillplasser.

For de øvrige småviltarter er det innhentet de nødvendige opplysninger/foretatt registreringer av forekomst (bl.a. ved utsendelse av spørreskjema til jegerne).

FORUNDERSØKELSER AV VILTINTERESSENE VED MELTINGENVASSDRAGET, NORD-TRØNDELAG

Ole Reitan,
DVF - Reguleringsundersøkelsene.

Innledning

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) har lagt fram planer om å foreta en kraftutbygging som omfatter 3 vassdrag i Leksvik og Mosvik kommuner. Etter oppdrag fra NTE ble det i 1979 utført viltundersøkelser i det berørte området (jfr. Reitan & Kjos-Hanssen 1980). Forundersøkelsene er utført i henhold til NVE - Vassdragsdirektoratets Rundskriv nr. 36 av 15.1.1974.

Området består av nedbørfeltene til elvene Mossa, Kaldalselva og Innerelva, og beliggenheten går fram av fig. 1. Totalt utgjør hele området 225 km^2, derav 131 km^2 på det største nedbørfeltet, Mossa. Dette nedbørfelt omfatter de største innsjøene i området, Meltingvatn og Store og Lille Grønsjø.

Størstedelen av området er bevokst med granskog. Ellers fins furuskog, små myrområder og arealer over skoggrensa. Lite løvskog vokser innen nedbørfeltene.

Ved den planlagte kraftutbyggingen er Meltingvatnet foreslått senket 21 m fra dagens nivå (kote 216) som også blir høyeste regulerte vannstand. Vannet tas i tunnel herfra sørover ned til kraftverket som er planlagt ved utløpet av Kaldalselva ved Trondheimsfjorden. Øvre deler av Kaldalselva vil tas inn i tunnelen. Mossa vil få sterkt redusert vannføring etter reguleringen. Som et eventuelt trinn 2 ved kraftutbyggingen er øvre deler av Innerelva planlagt overført til Lille Grønsjø og Meltingenvassdraget.

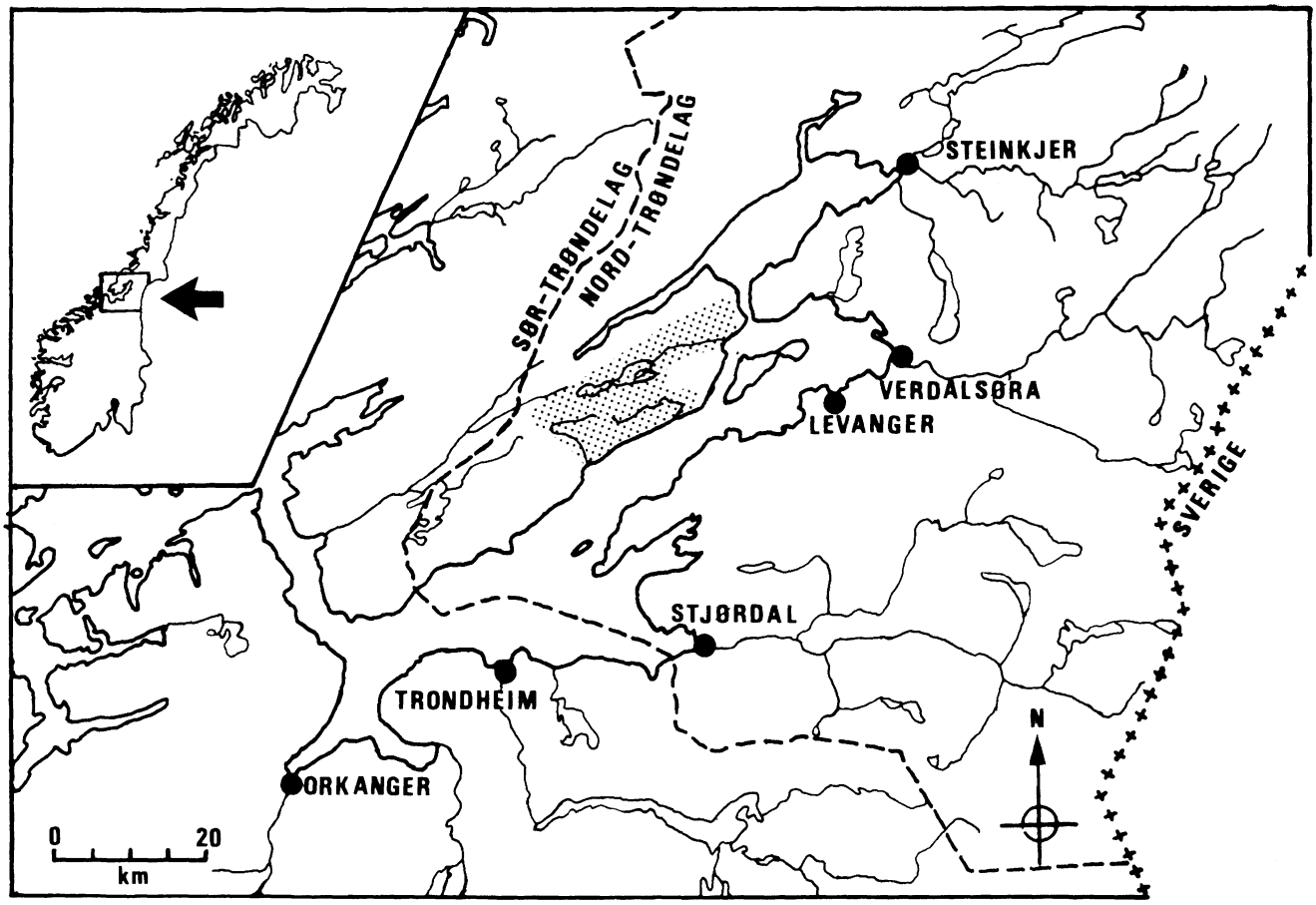


Fig. 1. Oversiktskart over midtre deler av Trøndelag med de undersøkte områder (skravert) i Leksvik og Mosvik kommuner.

Hovedmålsettingen ved undersøkelsene var:

1. Få oversikt over viltartenes forekomst, utbredelse og bruk av området til ulike årstider, fram til i dag.
2. Utrede menneskelig bruk av området med betydning for viltet, først og fremst jakt.
3. På grunnlag av dette antyde sannsynlige virkninger av den foreslåtte kraftutbygging, samt foreslå tiltak som kan redusere skadevirkningene.

Resultatene skal være anvendbare under behandlingen av konsesjonssøknaden.

Metoder

Undersøkelsene er stort sett utført etter opplegg utarbeidet ved DVF - Reguleringsundersøkelsene, for slike forundersøkelser (Kjos-Hanssen 1975).

På grunn av den korte tiden vi hadde til rådighet, én sommer- og høstsesong, måtte vi velge metoder hvor mange opplysninger kunne innsamles på kort tid. Av de brukte metodene vil jeg her bare ta for meg de 3 viktigste; viltbiotopkart, samtaler med lokalkjente og utsendelse av spørreskjema.

I 1973 laget Mosvik viltnemnd et viltbiotopkart for kommunen etter opplegg fra DVF. Opplysninger fra kartet ble sjekket med lokalkjente og brukt i denne undersøkelsen. Det ble samtidig tegnet et nytt og mer detaljert viltbiotopkart for begge kommunene.

På grunnlag av de tilgjengelige opplysninger om hver arts bruk av områdene til de forskjellige årstider ble viltbiotoper tegnet inn på kart i 1:50.000. Viltbiotopkart kan tegnes for arter, grupper av arter, dyresamfunn osv., og for de fleste fugler og pattedyr. Vi konsentrerte oss om elg, rådyr, hare, oter, lirype, skogsfuglene, gråhegre og våtmarksfugler. Symbolene vi benyttet ved tegningen var vesentlig etter Sørensen (1977) og Sørensen et al. (1979).

Det meste av datainnsamlingen foregikk ved intervju og samtaler med lokalkjente, viltinteresserte personer i de 2 kommunene. Viktigste kilder var medlemmer i viltnemndene, jegere og ornitologisk interesserte. Hensikten var å sikre seg den eksisterende kunnskap om viltforholdene i området.

Selv om hovedvekten ble lagt på de sentrale viltartene, forsøkte vi å samle inn data om alle fugler og pattedyr (unntatt småpattedyr). For hver art ble det forsøkt innsamlet opplysninger om totalutbredelse, bestandsstørrelse, bestandsendringer, årstidsvariasjoner i utbredelse (sommer-, vinter-, helårsområder), hekkeområder, trekkveier (for hjortedyr) og rasteplasser (for trekkfugler).

For innsamling av opplysninger om jakta i de 2 berørte kommuner ble spørreskjema utsendt til jegerne, i alt 221 som hadde løst vilttrygdavgift. Åttito prosent (181 jegere) besvarte spørreskjemaet.

Viltartenes bruk av området

Jeg vil her vise et eksempel på viltbiotopkart ved hjelp av et utsnitt fra viltbiotopkartet for småvilt (fig. 2). De benyttede symboler er vist i tabell 1. Ved siden av småviltkartet ble det også tegnet et biotopkart for storvilt (Reitan & Kjos-Hanssen 1980).

Elg forekommer over hele det undersøkte området. Etter at stammen var på et bunn-nivå for ca. 10 år siden, er den nå i jevn oppgang. Undersøkelsen har vist at bl.a. Meltingvatnets nærmeste områder er viktige for elgen (Reitan & Kjos-Hanssen 1980). Flere viktige trekkveier krysser Meltingvatnet. De som brukes mest er på isen mellom øyer i vatnet og sørsida av vatnet, samt i vatnets lengderetning øst - vest. Meltingvatnet med øyene og isen er viktig oppholdssted vinterstid. Ellers krysser trekkveier Mossa, og mange andre elgområder er spredt i nedbørfeltene. Jfr. for øvrig Reitan & Kjos-Hanssen (1980).

Rådyrstammen i området konsentrerer seg om vinteren langs fjorden, men med noen konsentrasjoner også i høyereliggende strøk (oftest avhengig av år med moderat snødybde og temperatur). Om sommeren sprer rådyrene seg mer utover hele området uten noen større konsentrasjoner. Nedbørfeltene er like viktige som andre områder i Leksvik - Mosvik.

Storfugl, orrfugl og jerpe har flere viktige områder, både ved Meltingvatnet og ellers i området. Om våren spiller orrfugl flere steder på og ved Meltingvatnet. Imidlertid er folk litt reserverte med opplysninger om skogsfuglene, vesentlig på grunn av økt fare for forstyrrelser på leikene. Dette kan gi et skjevt bilde av forholdene. Her merket en for øvrig forskjellig grad av medvilje hos våre lokalkontakter i de 2 kommunene.

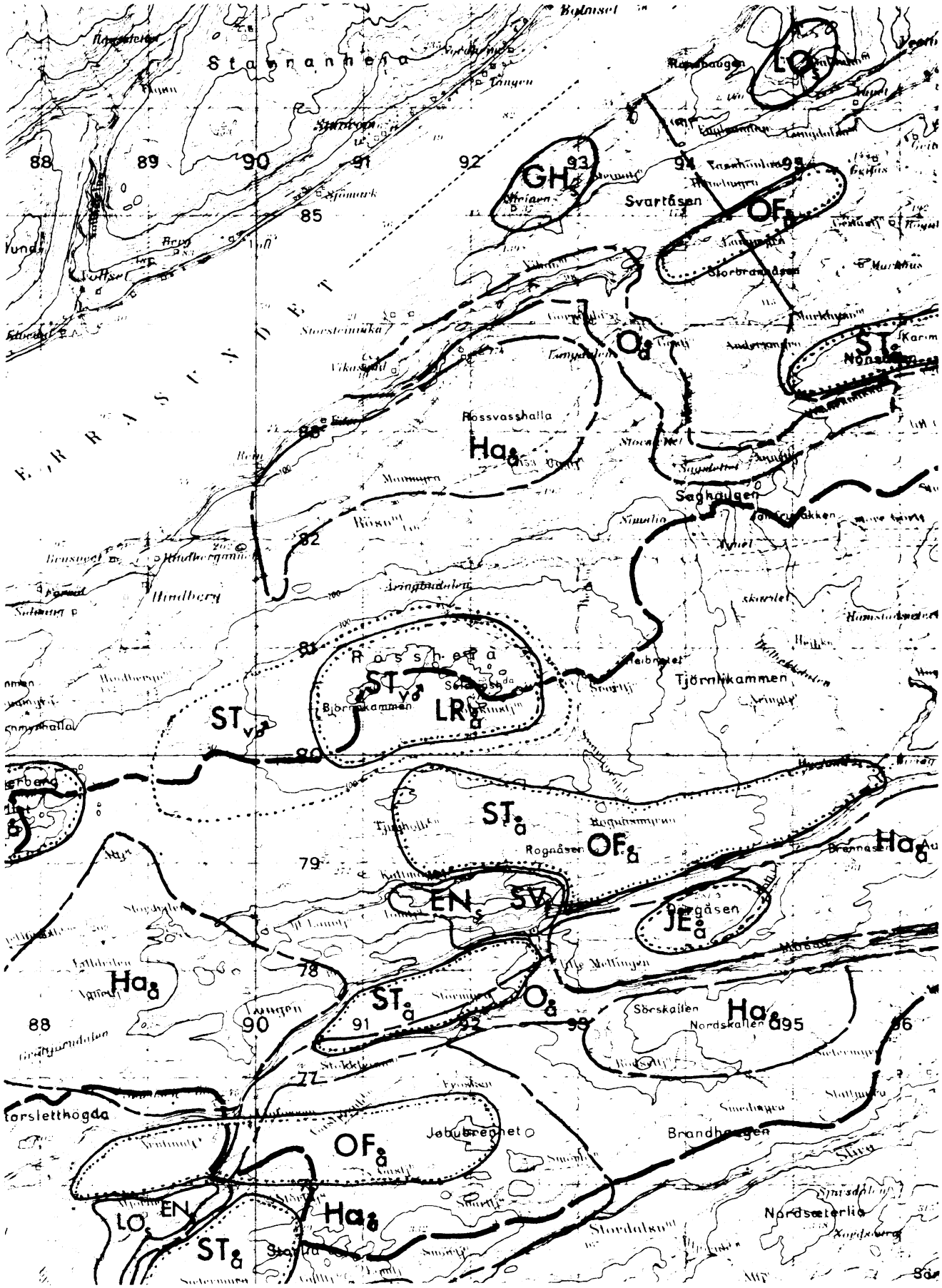
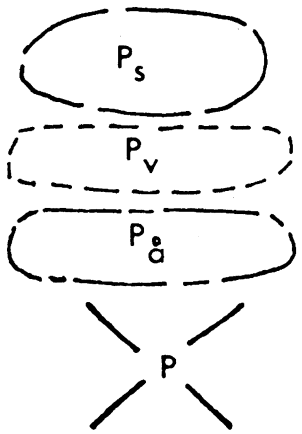
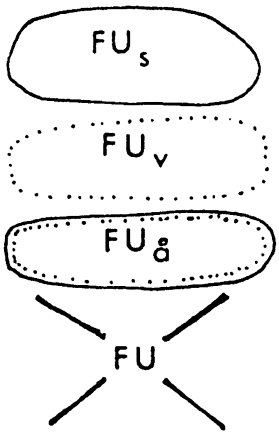


Fig. 2. Utsnitt av viltbiotopkart for småvilt. Leksvik og Mosvik kommuner.

Tabell 1. Symboler brukt på viltbiotopkart for småvilt.
Leksvik og Mosvik kommuner.

BIOTOPER	Pattedyr	Fugl
Avgrensning Sommer Vinter Helårs Biotoper uten avgrensning		

ARTER

O = oter	LO = lommer
Ha = hare	AN = andefugler
LR = lirype	SV = svaner
JE = jerpe	EN = ender
OF = orrfugl	ÆF = ærfugl
ST = storfugl	VA = vadefugler
GH = gråhegre	MÅ = måkefugler

OMRÅDETYPE (symbol settes litt under og bak artsymbol)

å = helårsområde	t = trekklokalitet (fugl)
v = vinterområde	g = gammelt område, lite i bruk i dag
s = sommerområde	♂ = hann
h = høstområde	♀ = hunn

——— ——— ——— ——— grense for nedbørfelter

Flere våtmarkslokaliteter er viktige biotoper for andefugler, lommer, vadere og måkefugler. Jeg nevner bl.a. Stryken og Åfjorden i Meltingvatnet, Koltjønna i Kaldalsvassdraget og Elvtjønn i Innerelvvassdraget. For å få kunnskap om lokaliteter for våtmarksfugler må vi enten befare alle aktuelle områder grundig eller innhente opplysninger fra ornitologisk interesserte.

Av andre arter kan vi ta med oter som har sin viktigste biotop i området i elva Mossa nedenfor Meltingvatnet, særlig øvre del av elva. Dette ble opplyst av flere uavhengige kontakter.

For omtale av viltbiologiske forhold for øvrig vises til rapporten (Reitan & Kjos-Hanssen 1980). Ornitologiske undersøkelser er foretatt av DKNVS Muséet (Krogstad 1980).

Jakt

I tillegg til de biologiske undersøkelser forsøkte vi å få oversikt over menneskelig bruk av området med betydning for viltet. Jakta er en meget viktig faktor. Ved hjelp av spørreskjemaet ønsket vi å få kjennskap til hvor mange som jakter i de 2 kommunene, hvor mye det jaktes, jaktas fordeling, hvorfor jegerne jakter der, og hva som kjennetegner jegere som jakter i disse 2 kommunene. Resultatene skal være grunnlag til å kunne vurdere områdets betydning for jakt og jegere (fritidsbruk av området). Jeg vil omtale noen av resultatene fra brukerundersøkelsen. Vi fikk som nevnt svar fra 181 jegere. De fleste besvarte alle spørsmål.

Først skal jeg si noen ord om hvem som jakter i Leksvik - Mosvik. Av de 221 som betalte vilttrygdavgift til disse 2 kommunene i sesongen 1978-79 var 83% innenbygdsboende, vel 10% fra nabokommunene og 6% fra andre kommuner. Bare 1 kvinne betalte vilttrygdavgift. Andelen jegere av den innenbygdsboende befolkning var 3,0% i Leksvik og 8,5% i Mosvik. Leksvik har et noe lavere tall enn landsgjennomsnittet (3,2% av Norges befolkning betaler vilttrygdavgift), mens Mosvik har høyere tall.

Tabell 2. Beregnet totalt antall jaktdager og gjennomsnittlig jaktdager pr. jeger ved jakta i Leksvik og Mosvik sesongen 1978/79.

	L E K S V I K			M O S V I K			T O T A L T		
Bosted for jegerne	Antall svar	Midlere antall jaktdager	Totalt antall jaktdg.	Antall svar	Midlere antall jaktdg.	Totalt antall jaktdg.	Antall svar	Midlere antall jaktdg.	Totalt antall jaktdg.
Jaktkommunen	79	12.5	1260	70	16.1	1320	149	14.2	2590
Nabokommuner	11	5.4	75	8	8.0	75	20	6.9	170
Andre kommuner	5	5.2	33	7	6.0	49	11	4.8	65
Alle jegere	95	11.3	1370	85	14.5	1450	180	12.8	2820

Hvor mye jakter jegerne i Leksvik - Mosvik? Som tabell 2 viser, går gjennomsnittsjegeren 12,8 dager på jakt i sesongen. Vi har beregnet at jegerne totalt gikk vel 2.800 dager på jakt i sesongen 1978-79. Hver innenbygdsboende jeger jakter over dobbelt så mye som en utenbygdsboende jeger i gjennomsnitt. Se for øvrig tabellen.

Ved å inndele kommunene i ruter og be jegerne anmerke hvilke ruter de har jaktet 1 dag og hvilke de har jaktet 2 eller flere dager i, kan vi utarbeide et jaktindekskart som viser hvilke områder som har størst jakttrykk. Vi gir ruter hvor en jeger har jaktet 1 dag verdien 1 og ruter hvor en jeger har jaktet 2 eller flere dager verdien 2. For hver rute summerte en så alle jegernes verdier og beregnet en total jaktindeks for alle jegerne i disse 2 kommunene (det vil her si alle som løste vilttrygdavgiftskort i 1978-79). Indeksen gir uttrykk for et totalt jakttrykk i ruta.

Ruter med høy jaktindeks blir besøkt av flest jegere og/eller med stor jaktinnsats pr. jeger. Fig. 3 og 4 viser at noen områder i Leksvik - Mosvik blir klart foretrukket til jakt foran resten av kommunene. På figurene er rutenes jaktindekser inndelt i 5 klasser.

Hvorfor velger jegerne å gå på jakt i Leksvik og Mosvik? Fig. 5 viser at kjennskapen til området har stor betydning. Kort avstand mellom heim og jaktterreng har også mye å si. Derimot har typiske turist-faktorer svært liten betydning, som f.eks. service-tilbud i området og tilfeldig besøk ved gjennomreise.

På grunnlag av spørreskjemaene ble småviltutbyttet beregnet. Tabell 3 viser at det felles mest av kråkefugler, 29% av alt felt småvilt, og vel 400 ind. totalt i Leksvik - Mosvik. Hver jeger som feller kråkefugler, får i gjennomsnitt 8,7 fugler. For resultater for øvrig, se tabell 3.

Hvorfor driver så jegerne med jakt? "Fysisk aktivitet og mosjon" er den viktigste grunn, kombinert med "Opplevelse av spenning" og "Blir kvitt stress/slapper av" (fig. 6). "Sjanser for god fangst" har liten betydning.

Fig. 3.
Bruken av områdene i Leksvik og Mosvik kommuner til storviltjakt.

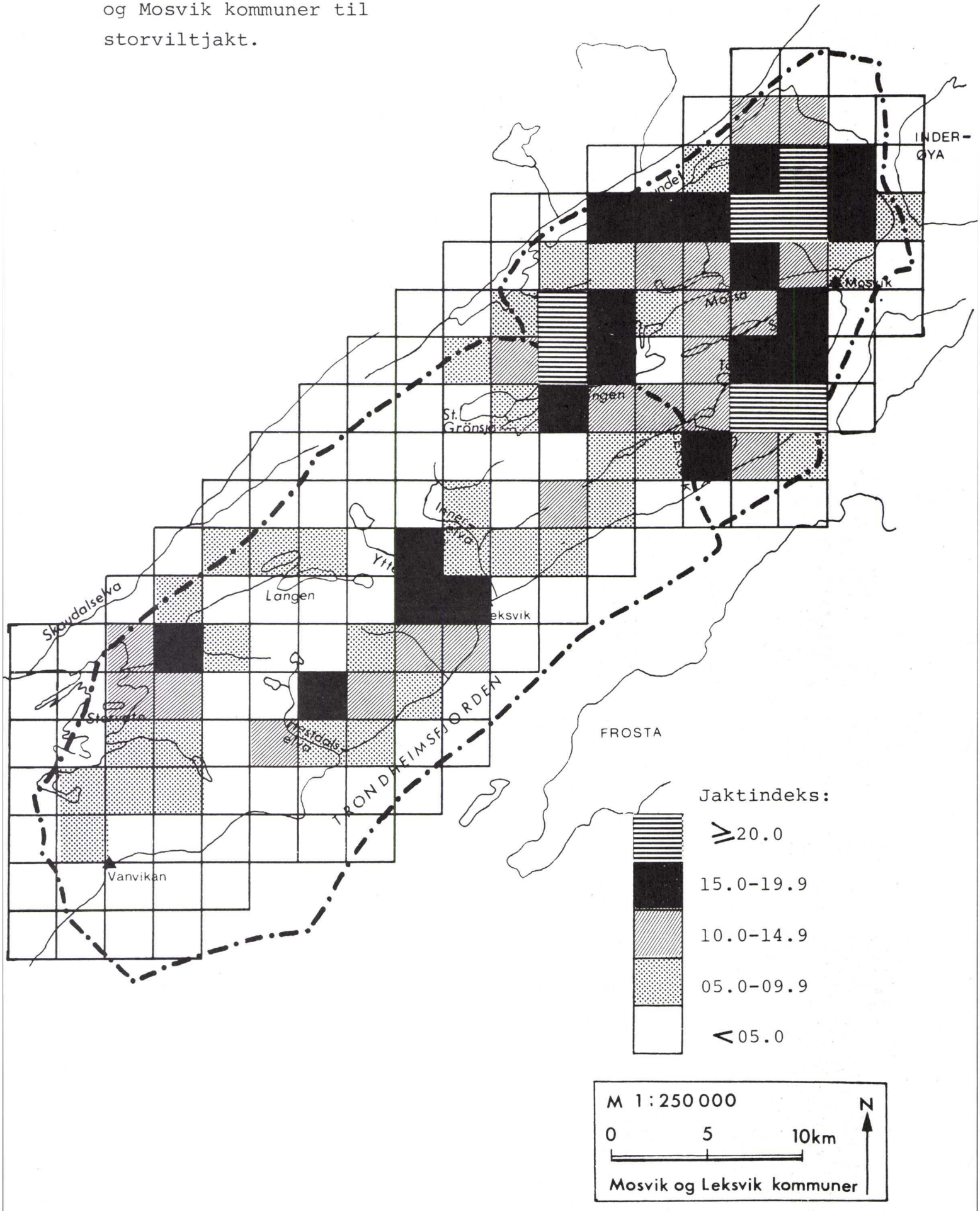
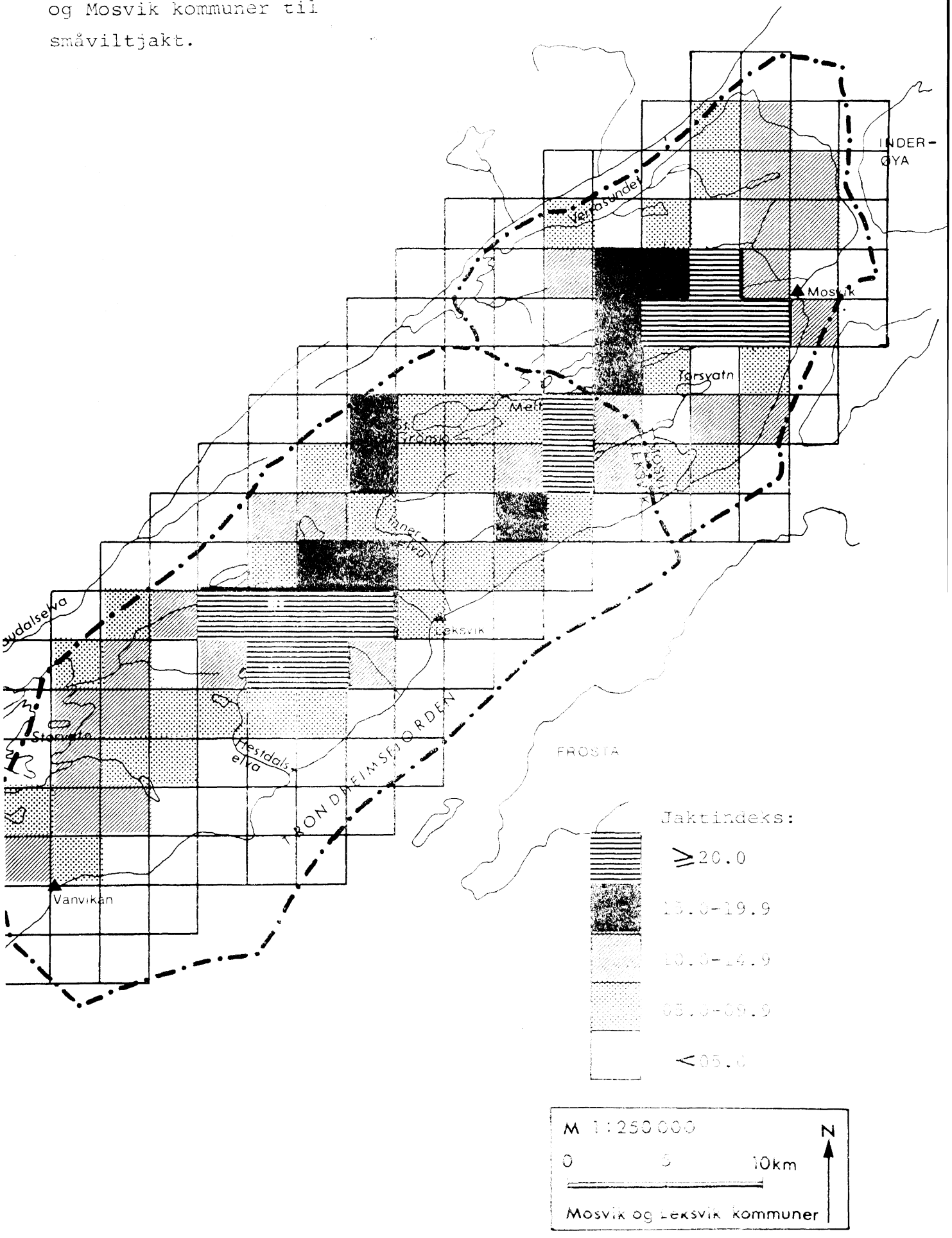


Fig. 4.
Bruken av områdene i Leksvik og Mosvik kommuner til småviltjakt.



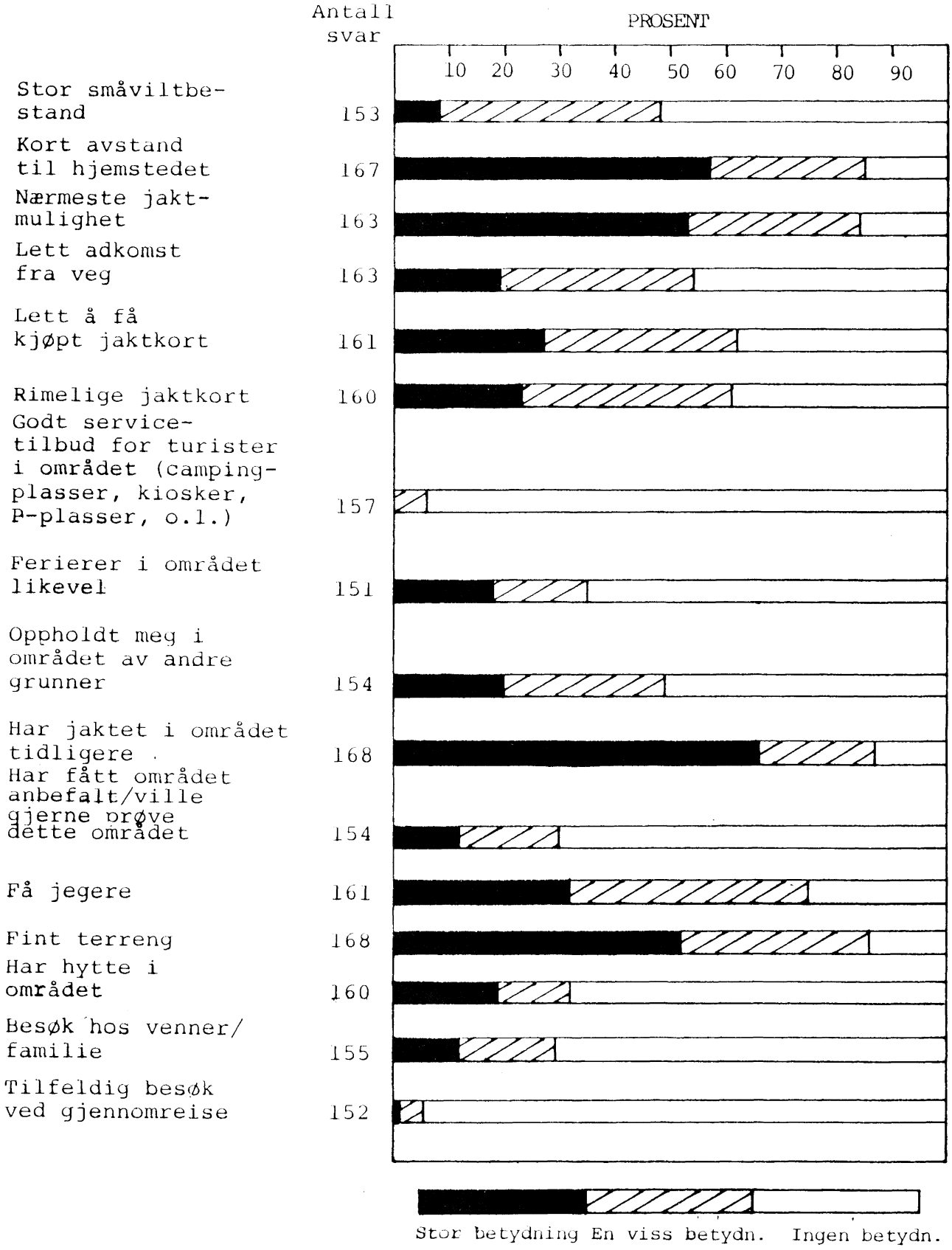


Fig. 5. Årsakene til at Leksvik - Mosvik velges til jakt. Prosentvis fordeling av jegernes svar på betydningen av hver årsak.

Tabell 3. Beregnet småviltutbytte, totalt og fordelt på arter, ved jakta i Leksvik - Mosvik sesongen 1978/79.

Viltart	Antall jegere som har svart	Antall ind. felt pr. jeger med utbytte	Prosent	Antall felte dyr
Kråkefugler	181	8.7	28.9	410
Måkefugler	180	6.5	10.8	160
Lirype	180	2.8	10.2	150
Hare	180	2.1	9.9	140
Trost og stær	180	9.5	9.2	130
Rødrev	181	1.9	8.5	120
Ender	181	4.5	5.9	83
Jerpe	181	2.6	5.5	75
Orrfugl	180	1.4	2.9	41
Storfugl	180	2.0	2.6	37
Villduer	181	3.6	2.5	36
Mink	181	1.9	1.5	21
Mår	181	1.8	1.2	17
Vadefugl	181	2.0	0.3	5
Lom	181	1.0	0.1	1
Totalt	-	-	100.0	1420

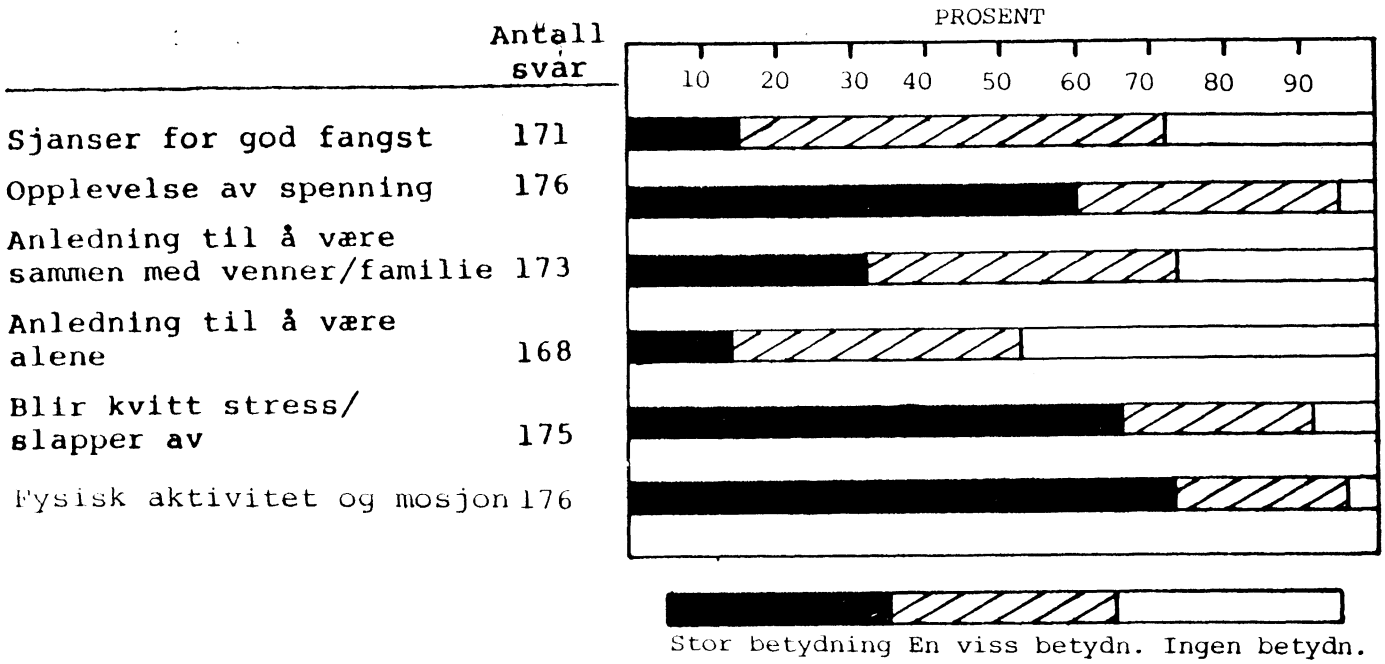


Fig. 6. Prosentvis fordeling av svar på betydningen av de forskjellige årsaker til at jegere i Leksvik - Mosvik driver jakt.

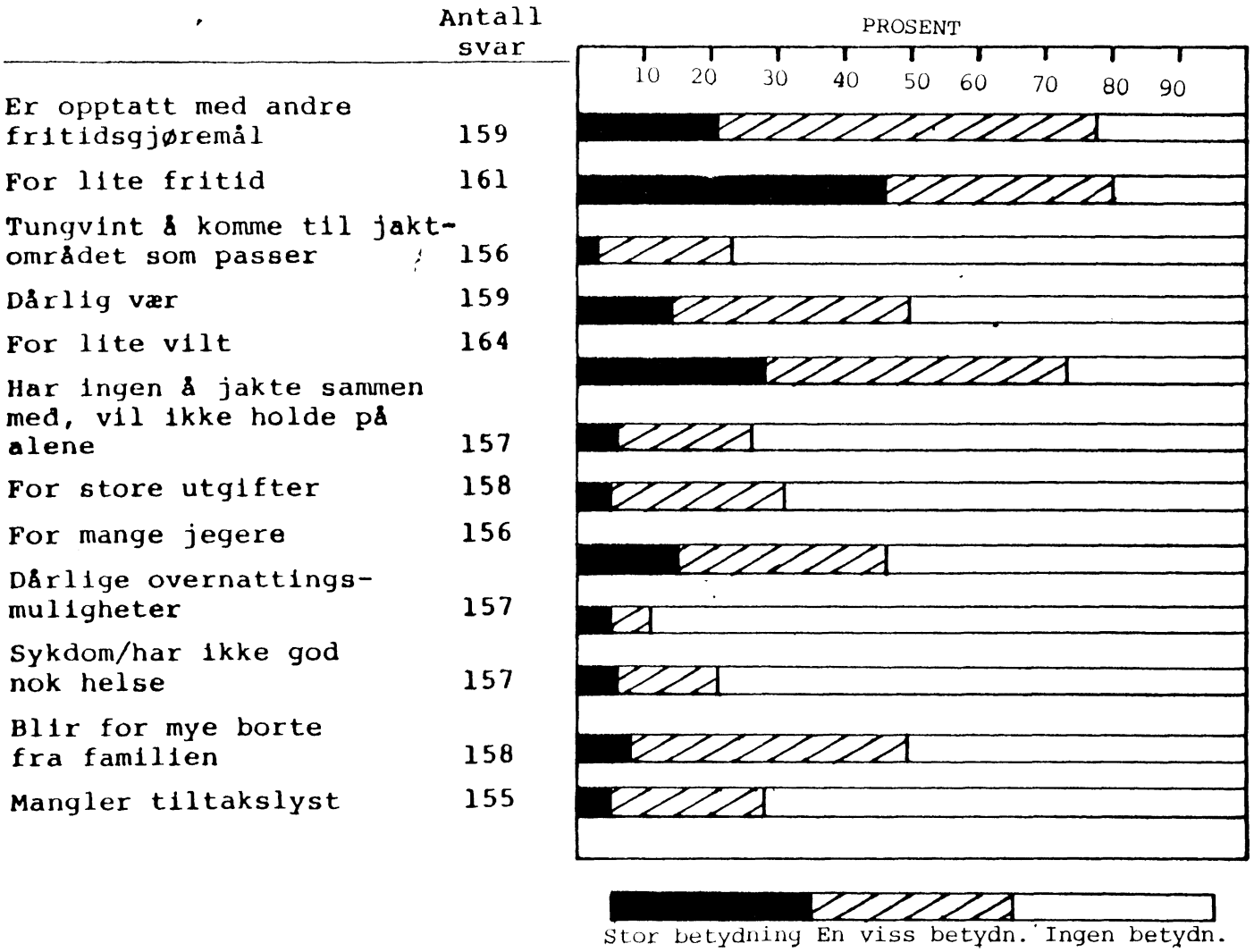


Fig. 7. Årsakene til at mange jegere ikke jakter så mye de ønsker. Prosentvis fordeling av svar på betydningen av hver årsak.

Vel 60% av jegerne opplyser at de ikke får jaktet så mye som de ønsker. Fig. 7 viser at hovedårsakene til dette er "for lite fritid" og "for lite vilt", mens andre årsaker betyr lite for jegerne i Leksvik - Mosvik.

Sannsynlige virkninger og foreslåtte tiltak

På grunnlag av resultatene og de planlagte inngrep i området har vi antydet hva som antakelig kommer til å skje etter en regulering. Vi har så foreslått flere tiltak som kan redusere skadevirkninger på viltarter.

Som vist i rapporten (Reitan & Kjos-Hanssen 1980) vil den planlagte regulering av Meltingvatnet m.v. medføre en rekke skadevirkninger på viltinteressene i Leksvik - Mosvik. Skadevirkningene er stort sett små.

Viktigst er vanskeliggjøring av trekkveier for elg på Meltingvatnet, sterk forringelse av noen vannfuglbiotoper i Meltingvatnet, innskrenking av viktig oterbiotop i Mossa, og reduksjon av arealer i skogsfuglbiotoper.

Det ble vurdert enkelte tiltak for å redusere skadevirkningene av utbyggingen. F.eks. vil en foreslått terskelbygging i innløp og utløp til 2 våtmarksområder i Meltingvatnet kunne minske skadevirkninger både på fugler og oter. Kraftlinjer ble foreslått lagt utenom de viktigste fuglebiotopene. Jfr. forøvrig Reitan & Kjos-Hanssen (1980).

Vurdering av undersøkelsene

Ved hjelp av de brukte metodene for innsamling av opplysninger om viltartene, vesentlig samtaler med folk, kan mange opplysninger innsamles på kort tid. Vi får opplysninger om de store trekk, får god oversikt over viltartenes forekomst, utbredelse og bruk av **området. Derimot får vi få opplysninger om detaljer som er** viktige, kvantifisering av observasjoner (antall dyr), kjønnsfordeling,

reproduksjon, viltets fordeling i terrenget osv. Til dette trengs systematiske tellinger, oftest over lengre tid.

For å kunne foreta en brukerundersøkelse blant jegerne må vi henvende oss direkte til dem. Utsendelse av spørreskjema til de som har løst vilttrygdavgiftskort er en enkel måte å nå jegerne i en enkelt kommune. I Leksvik - Mosvik sendte vi ut spørreskjema til alle registrerte jegere i disse 2 kommunene. Resultatene antas derfor å være representative for områdets jegere. Vi forsøkte å stille spørsmål som ville gi et godt bilde av jakta og jegerne i Leksvik - Mosvik. Og vi har fått svar på hvor mye det jaktes, hvilke områder som er viktigst til jakt, jaktutbytte, hvorfor jegerne jakter i disse områdene, hvem som jakter osv.

Hva så med anvendbarheten av de innsamlete opplysninger? Resultatene av spørreundersøkelsen er basert på et stort materiale (over 80% av alle jegerne i Leksvik - Mosvik) og skulle gi et godt grunnlag for behandlingen av konsesjonssøknaden. Det samme kan sies om viltopplysningene. Selv om det hadde vært ønskelig med registreringer i felt og sjekking av flere områder under befaringene, skulle de innkomne data være tilstrekkelige for å kunne vurdere eventuelle skadevirkninger på viltet i Meltingen-området. Det en savner er litteratur om virkninger av naturinngrep på de forskjellige arter, som de innsamlete data kan sammenholdes med.

Under datainnsamlingen for en slik forundersøkelse har samarbeidet med muséene som oftest vært dårlig. Dessverre har de ornitologiske og viltbiologiske forundersøkelsene hittil blitt for dårlig koordinert fra starten, bl.a. blir den samlete feltarbeidskapasitet for dårlig utnyttet. Jeg vil her poengtere at det ikke skal være konkurrerende, men supplerende undersøkelser. Imidlertid var samarbeidet med lokalkjente i Leksvik - Mosvik godt, bl.a. viltnemndene, jegere og andre. De fleste bidro med sin viten om viltartene i området.

Litteratur

Kjos-Hanssen, O. 1975: Forundersøkelse av viltinteressene ved planer om vassdragsregulering. DVF - Reguleringsundersøkelsene, Trondheim. 5 s.

Krogstad, K. 1980. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1980 (4): 1-49.

Reitan, O. og O. Kjos-Hanssen 1980: Viltundersøkelser i forbindelse med plan om kraftutbygging i Mossa-vassdraget, Nord-Trøndelag. DVF - Reguleringsundersøkelsene rapport 1-1980. 91 s + vedlegg.

Sørensen, O.J. 1977: Viltområder i Akershus. Rapport fra arbeidet med viltområdekartleggingen i Akershus 1976. Institutt for naturforvaltning, NLH, Ås. 55 s.

Sørensen, O.J., R. Bjøru, E. Maartmann og O. Kjos-Hanssen 1979: Viltbiotoper og bruksinteresser i de 10-års vernede vassdrag. Foreløpig rapport. Del 1 og 2. DVF - Reguleringsundersøkelsene rapport 2-1979. 114 s. + bilag.

SYNSPUNKTER PÅ VILTBIOLOGISKE FORUNDERSØKELSER I NEDSLAGSFELTER

Eivind Østbye (bilde) og Ivar Mysterud,
Zoologisk institutt, Universitetet i Oslo.

Innledning

Elv og vassdrag er økologiske sentralnerver i alle nedslagsfelter hvor terrestriske økosystemer har utviklet seg. Vannets kretsløp gjennom slike systemer er komplisert, og en økologisk beskrivelse av de prosesser som påvirkes ved en regulering av vassdrag dermed vanskelig. Systemøkologens dilemma allerede i utgangspunktet er at vassdrag og reguleringer betraktes og utføres sektorvis vassdrag for vassdrag, uten at helheten vurderes. Vi vet at klimaet i våre områder snølegger fjellkjeden en periode i året, og forårsaker en storstilt avrenning i en annen periode. Materialtransport i denne vannmassen dirigerer viktige prosesser i fjorder og estuarier langs kysten. Hvordan påvirkes dyre- og plantebestand i disse områdene på kort og lang sikt ut fra dambygging og annen manipulering med vassdragene?

Det foretas i dag ingen empirisk, systemøkologisk undersøkelse av de forandringer som skjer i forbindelse med vassdragsreguleringer. Det skjer ikke engang en kritisk evaluering og forsøk på å konstruere økologiske modeller av utbyggingsprosjektene sett i større sammenheng!

Hva så med de dyr som vi tradisjonelt definerer som viltarter? I de følgende betraktninger vil vilt bli definert i noe videre forstand enn det som tradisjonelt gjøres, nemlig til å omfatte terrestriske dyr, med hovedvekt på varmblodige virveldyr. I en helhetsvurdering av vassdragsreguleringens virkninger er det umulig bare å trekke inn virkningen på de såkalte "viltarter". Riktignok vil virkningene umiddelbart lettest kunne vurderes i en økonomisk

skala når det gjelder avkastning av disse. Men for det berørte økosystems framtidige utvikling, vil også de øvrige artenes betydning være nødvendig for en helhetsvurdering.

Forundersøkelser - omfang, historikk og målsetting

Forundersøkelsers omfang og hensikt, slik DVF ser det, er tidligere beskrevet av Gunnerød (1976, dette symposium). Forundersøkelser defineres her som "de undersøkelser av teknisk, økonomisk, næringsmessig, naturvitenskapelig og annen art som gjennomføres i forbindelse med planer om vassdragsreguleringer for å sikre de besluttende organer et best mulig grunnlag for å vurdere om et utbyggingsprosjekt skal gjennomføres". Dette er ment å være undersøkelser som i hovedsak forutsettes gjennomført parallelt med den teknisk-økonomiske planlegging av et utbyggingsprosjekt, og inngå i "planleggingsfasen". I Vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 § 5 utdypet i Vassdragsdirektoratets Rundskriv nr. 36 av 15.1.1974, er angitt hvilke redegjørelser som forutsettes framlagt sammen med saken, konsesjonssøknaden og den teknisk-økonomiske plan. I tillegg til de skader og ulemper anlegget ventes å påføre:

- almenne interesser, så som ferdsel, fløtning eller fiske, forandring av naturforholdene eller lignende, og
- jord, skog, beite eller annen eiendom eller eiendomsherlighet eller driftsforhold,

skal det redegjøres for de interesser som knytter seg til naturvern, kulturvern og friluftsliv. Det skal bl.a. redegjøres for:

- Fiske, herunder sjøfisket hvor dette blir berørt
- Tamrein/villrein
- Faunaen forøvrig
- Floraen
- Friluftslivet
- Klima og naturforholdene forøvrig
- Kulturverninteresser.

I tillegg kommer interesser av mer næringsmessig karakter, som f.eks. vannforsyning- og kloakkanlegg og befolkningens tilknytning til natur og ressurser i området. Videre skal det såvidt mulig utredes forslag til tiltak som normalt bør komme på tale for å avhjelpe skader og ulemper. Gunnerød (op. cit.) har også kommentert tidspunktet for undersøkelsens avslutning og påpeker at det ser ut til å være en viss uenighet mellom utbyggerne og DVF hva dette angår. Ansvaret for og utgiftene forbundet med forundersøkelsen pålegges, uten tvil, den som søker om vassdragskonsesjon. Omfanget av disse forundersøkelsene har øket sterkt i den senere tid, uten at det har vært utarbeidet et enhetlig rammeverk. Målsettingen har neppe blitt gransket så grundig at det systemøkologiske perspektiv har blitt synlig. Særlig synes målsettingens etiske fundament å være uklart.

For vel et tiår tilbake kunne vi, satt på spissen, karakterisere forundersøkelsene som "panikkforskning" noen kilometer eller så foran maskinene. Dette var et forsøk på i all hast å samle inn materiale etter en mer eller mindre ufullstendig metodikk; noe vi på lengre sikt fant å måtte være en håpløs og lite fruktbar prosedyre (Mysterud og Østbye 1972). I dag legges forundersøkelsene helt annerledes opp, både med hensyn til omfang og grundighet. Det er gitt større økonomiske tilskudd og tidsrammene er blitt romsligere.

Som et eksempel kan nevnes Buskerud kraftverks forundersøkelser for Dagali-prosjektet. Etter vår mening gjorde direktør R. Strømme og hans stab, et av de til da best utførte arbeider for å få belyst alle sider av en utbygging som ville berøre naturvitenskapelige, kulturhistoriske og andre bruksinteresser.

Men selv om vi kan peke på gode eksempler vil vi reise spørsmålet om målsettingen generelt har blitt klart definert, og begrepsapparatet i den modell man forsker innenfor tilsvarende utvidet. Vet vi i dag mer enn for 10 år siden med hensyn til hva som skal eller bør undersøkes for å kunne forutsi bedre enn tidligere?

Konsekvensanalyser og forsøk på helhetsvurderinger til tross - så lenge man ikke kjenner de berørte økosystemers struktur og funksjon, må vi svare nei på dette spørsmålet.

Forventede, kortsiktige virkninger på en eller flere dyrearter kan man selvfølgelig med en viss grad av sannsynlighet forutsi. Vanskeligere blir det å forutsi systemvirkningene på lengre sikt. Antagelig bør vi sette i gang et utredningsprosjekt, selvfølgelig tverrfaglig, over konsekvensen av hittil foretatte reguleringer. Deretter via analyse av gode økosystem-modeller, bygge opp forutsigelser for de forskjellige typer inngrep og deres forventede virkning i natursystemene. Det har lenge vært snakket om slike prosjekter, men såvidt vites er lite systematisk gjort.

Omfanget av systemøkologiske forundersøkelser

Det eneste forsvarlige grunnlag for korrekte vurderinger ved slike utredninger, er en systemundersøkelse av det berørte område. Vi er fullt klar over at skulle dette være innebygget i konsesjonsbetingelsene, vil svært få vassdragsreguleringer bli utført før århundreskiftet.

Vi vil imidlertid understreke at de nåværende forundersøkelser har funnet sin praktiske form ved at de tilpasser seg tiden, man har ikke tid til å vente på detaljerte og dyptpløyende undersøkelser. Heller ikke virker det som om man er interessert i de motargumenter som eventuelt vil kunne reises med bakgrunn i mer omfattende studier. Det vil muligens være urealistisk å anlegge stort opplagte undersøkelser i et hvert tilfelle. Tidsaspektet, økonomien og ikke minst tilgang på kvalifiserte forskere vil gjøre slike prosjekter vanskelige å gjennomføre.

Dersom ett omfattende utredningsprosjekt ble gjennomført, ville mye erfaring kunne overføres fra de økologiske modeller man utviklet. Erfaring som vil kunne gi adskillig bedre forståelse enn mange av de såkalte "utredninger om dyrelivet" vi har hatt

anledning til å studere. Enkelte forundersøkelser har gitt verdifull informasjon om forskjellige dyrs utbredelse og habitatforhold. Men en konklusjon over reguleringens virkning på disse dyreartenes adferd og bestandsdynamikk er meget vanskelig. Som eksempel på en god rapport vil vi nevne en utredning om fugl og pattedyr i Kynnas nedslagsfelt (Bekken 1979). Men når han skal trekke en konklusjon om området er bevaringsverdig m.h.t. sin virveldyrfauna eller ikke, havner han i det vanlige dilemma i slike tilfelle. Norges virveldyrfauna er ennå så dårlig klarlagt, at det er en håpløs oppgave å trekke fram regionale typeområder og si at de er spesielt bevaringsverdige.

For arter som har en bestandsfluktuasjon over en meget lang tidsperiode, f.eks. elg (Dons-komitéen 1978), er det spesielt viktig å ta vare på de deler av landskapet som bestanden overlever minimumsperioden i. Disse deler av landskapet, såkalte refugier, kan være vanskelige å kartlegge. Deres betydning er kun synlig over et langt tidsforløp. For enkelte store viltarter, som elg f.eks., kan det antydes at det dreier seg om perioder på 100 - 150 år.

Hvilket ambisjonsnivå skal undersøkelsene legges på, dersom økosystem-undersøkelser ikke kommer på tale? Dette vil variere, bl.a. etter reguleringens størrelse og omfang, natursystemets status (tidligere regulert, tidligere undersøkelser, betydning allerede vurdert til bevaringsverdig natur osv.). Vi kan ikke her i detalj komme inn på alle typer forundersøkelser, bare henvise til oversikter som omhandler ulike reguleringsundersøkelser. Ferskvannsundersøkelser er her holdt utenfor. (Geologi: Dons 1977, øvrige geofag: Gjessing 1977, spesialområde karst under geomorfologi: Lauritzen 1978, 1980, vegetasjon: Moen 1977, Skogen 1977, fauna-evertebrater: Solhøy 1977, fauna-fugl og pattedyr: Vader 1977).

De fleste undersøkelser over terrestre virveldyr bør ende opp i en kartlegging av de forskjellige arters utbredelse i det berørte område. Videre ønskes også klarlagt deres funksjonelle betydning innen systemet. Det siste er naturligvis langt mer komplisert enn

kartlegging av utbredelse. I korttidsundersøkelser vil det være umulig.

Systemets variasjon i tid

Tidsaspektet er av særlig betydning for de resultater man oppnår. Når det gjelder pattedyr fra revs størrelse og nedover, de fleste rovfugl og ugler, mindre hønsefugl samt spurvefugl (og antagelig vadere) varierer bestandene i løpet av året og også markert fra år til år (Hagen 1969, Mysterud 1970, Østbye et al. 1975). Den minste undersøkelsestid nødvendig for å kartlegge dynamikken i nordlige økosystemer er 3 - 4 år, nemlig tiden for en periode i den sykliske produksjonsrytme man har i slike system. Av de 61 fugle- og 17 pattedyrarter som regnes for normale ynglearter på Hardangervidda (Østbye et al. 1975, Solhøy et al. 1975), vil de fleste normalt kunne registreres i et år med høy smågnagertetthet. I år hvor smågnagerbestanden er på et minimum, vil ca. 17% av disse fugleartene og ca. 50% av pattedyrartene ikke komme med i registreringene. Dette fordi de enten mangler helt eller bare forekommer sparsomt og ikke yngler i slike år. Videre vil mange av disse artene forekomme i et mye lavere antall enn i år med høy smågnagerbestand. Disse resultatene bygger på 20 års undersøkelser i dette området.

Det skulle være unødvendig å utdype nærmere hva dette betyr for en korrekt faunakartlegging og for å fastlegge de funksjonelle relasjoner mellom systemets ulike deler.

Praktisk kartlegging

Det er en fare ved all ressurskartlegging at den blir en aktivitet med verdi i seg selv, hvor det opprinnelige siktemålet med den tapes etter hvert som kartleggingen vokser i omfang. Men dersom man først velger eksisterende praksis med kartlegging som ledd i forundersøkelsen, må man supplere grunnlaget med dyrekarter.

Den første "plattform" for en enkel økologisk vurdering er et grundig kartleggingsarbeid, og de forskjellige naturvitenskapelige fagområder har kommet med sine krav til denne aktivitet (geologi: Dons 1977, øvrige geofag: Gjessing 1977 (et særområde som karstområder: Lauritzen 1978, 1980), vegetasjon: Moen 1977, fuglefauna: Østbye 1974, Bevanger 1978, generelt: Dahl 1977).

Når det gjelder faunakart er vi dessverre ennå kommet kort. Kartlegging av enkeltarter over større områder, som f.eks. viltbiotopkartleggingen til DVF (eks. Sørensen, Bjøru, Maartmann og Kjos-Hanssen 1979) og samfunnskartlegging over mindre områder (eks. Østbye 1974) er eksempler på slik aktivitet. Hvilket kartleggingsnivå man skal velge avhenger både av ambisjons- og nøyaktighetsnivået. Hvilke karttyper som bør utarbeides til en forundersøkelse, er vist i tabell 1. Vi tror at dersom stort anlagte system-undersøkelser over minst en syklisk periode (3 - 4 år) ikke kommer på tale, vil korte og tilfeldige observasjonsturer, i likhet med mye av det som hittil har vært praktisert, være av liten eller ingen verdi i denne sammenheng. De må i tilfelle foretas etter en grundig vurdering av det dokumentasjons-

Tabell 1. Oversikt over naturvitenskapelige kart som i tillegg til flyfoto og topografiske kart må forutsettes inngå i en forundersøkelse (bygger delvis på Dahl (1977), Dons (1977), Gjessing (1977) og Moen (1977)).

1. Geologiske kart. Målestokk 1:50.000 - 1:250.000.
2. Geomorfologiske kart. Målestokk 1:20.000 - 1:50.000.
3. Kvartærgeologiske kart m/jordbunnsdata (samt kart over evt. karstområder). Målestokk 1:20.000 - 1:50.000.
4. Vegetasjonskart. Målestokk 1:10.000 - 1:50.000 (unntaksvis 1:250.000).
5. Bonitetskart for jordbruk og skogbruk. Målestokk 1:5.000 - 1:10.000.
6. Faunakart. Målestokk varierende, avhengig av ambisjons- og typenivå; arts-, samfunnsnivå, samt artsstørrelse og utbredelse i området. Målestokk 1:10.000 - 1:50.000.
7. Avledete kart. For eks. kart over potensielt mangfold i dyreliv. Målestokk 1:10.000.

materiale som foreligger. Vi mener at et studium av materiale fra grunnlagskart, topografiske kart, bonitets- og vegetasjonskart, med overføring av de data som kan skaffes fra tilsvarende områder vil gi et bedre vurderingsgrunnlag. Denne metoden er forsøkt i reguleringsundersøkelser på Hardangervidda (Dagali), med så vidt vi kan bedømme brukbart resultat (Hesjedal 1974, Østbye 1974). Forutsetningen er at erfaringsgrunnlag fra sammenlignbare områder foreligger, samt at man aksepterer og forstår at de "potensielle dyremarker" (eller "dyreområder") som kartlegges, er et bedre vurderingsgrunnlag enn det man får ved tilfeldige registreringer. Bevanger (1977, 1979) har senere utvidet denne metoden til en dyresosiologisk klassifiseringsmodell. Overføring av plantesamfunn fra vegetasjonskart til potensielle dyremarker er vist i Fig. 1 - 2. En kort veiledende forklaring til dyremarkene følger i Tabell 2. På slike faunakarter kan yngleområder såvel som andre aktivitetsområder vurderes; dette til en viss grad også til ulike årstider, f.eks. rasteplasser under trekk, vinterbeiteområder m.m.

Viltbiotopkartene til DVF vil, dersom de er resultatet av tilstrekkelig og korrekt informasjon fra viltnemndene eller andre kilder, være verdifullt grunnlagsmateriale (Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk 1972). Men slik som mange av disse kartene i dag foreligger, uten spesielle undersøkelser i tillegg, har de ofte liten verdi. Det kan til og med være betenkelig å bruke dem, fordi de er så mangelfulle at de kan resultere i rene feilvurderinger.

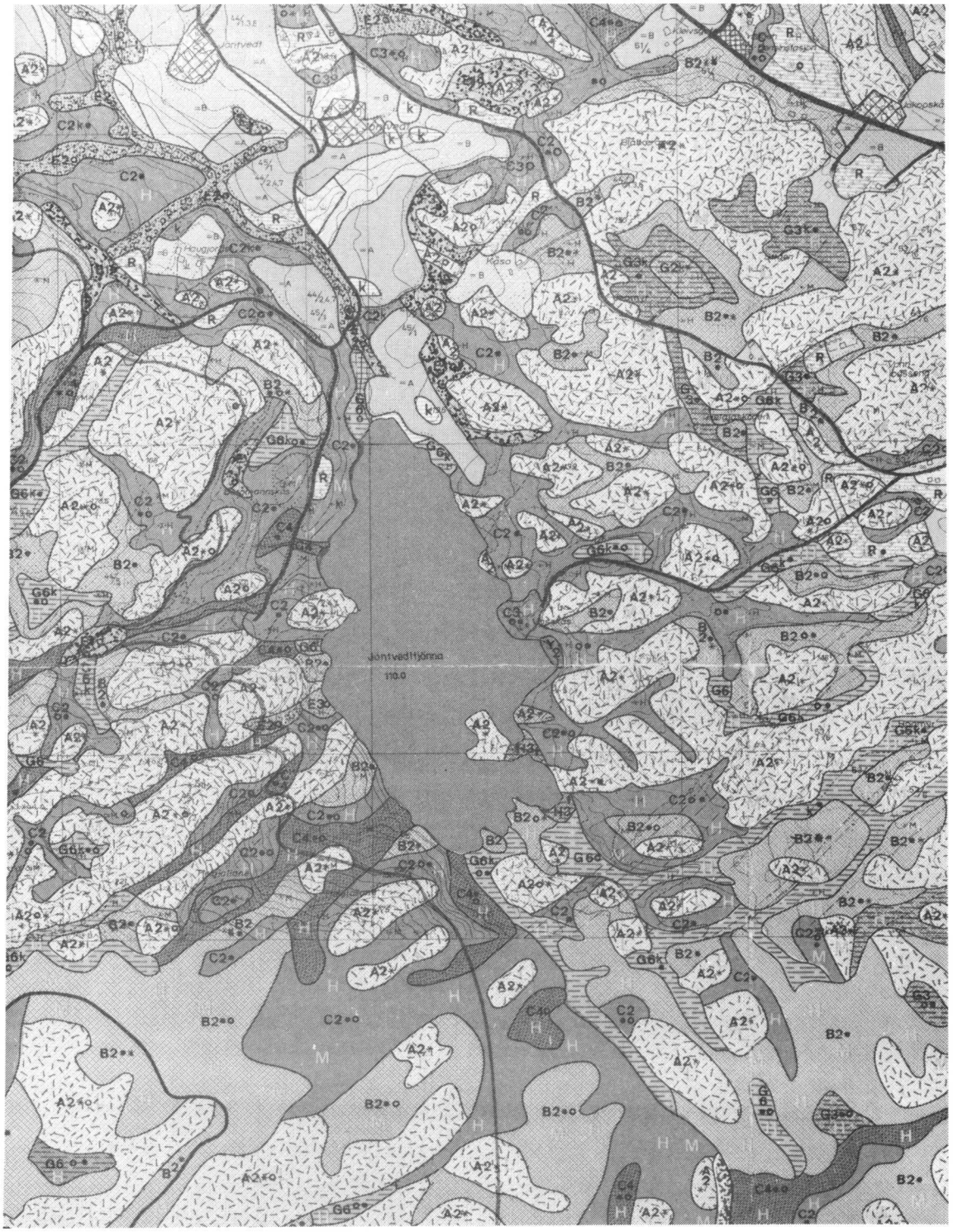
Mangler erfaringsmateriale som kan overføres, kan en annen type kartlegging være alternativet, nemlig avledete kart av den type som særlig O. Hesjedal og medarbeidere har arbeidet med ved Distriktshøgskolen i Telemark. På grunnlag av vegetasjonskart, beregner man etter ulike metoder om mangfold i vegetasjonsforhold kan indikere tilsvarende mangfold i dyreliv. (Myhrstad & Oterholm 1973, Hesjedal og Hofsten 1980) (Fig. 3 og 4). Man må ha kontrollerte feltforsøk for å se hvor godt en slik kombinert kartering vil falle ut. Slike forsøk utføres nå bl.a. ved Distriktshøgskolen i Telemark og ved Zoologisk institutt, Universitetet i Oslo, og i et samarbeidsprosjekt mellom disse to institusjonene.

Figur 1. Utsnitt av vegetasjonskart 1:10.000 over Øvre Hein-området, Hardangervidda. Vegetasjonsenheter: K & L: åpen hei, P & R: åpen eng, T & V: snøleiesamfunn, H: åpen myr, W: sumpsamfunn. Etter Hesjedal (1974).

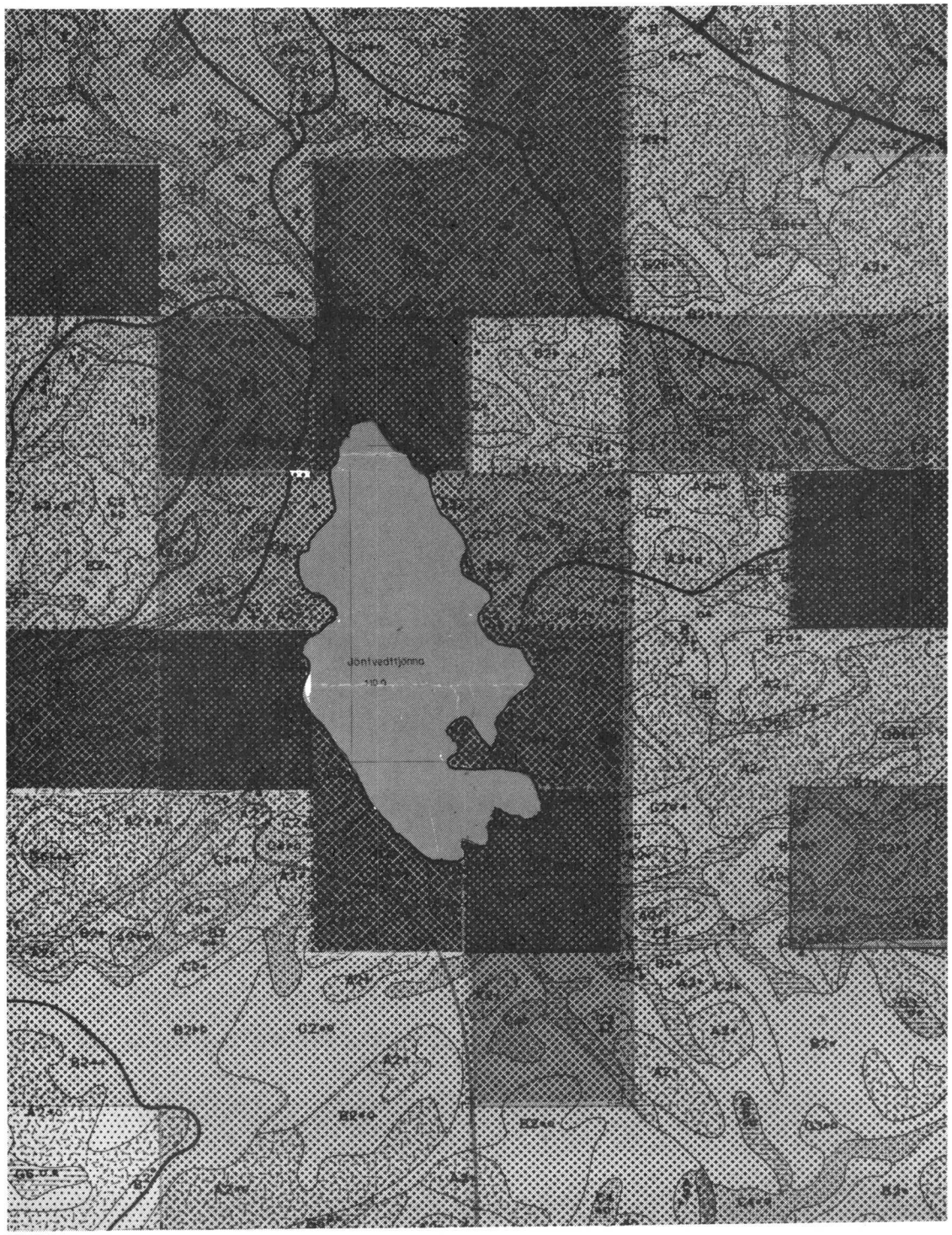
Figur 2. Det samme kartutsnitt (fig. 1) med vegetasjonstypene overført til potensielle dyremarker. Etter Østbye (1974, samt utrykt kartmateriale.

Tabell 2. Forklaring til vegetasjonstyper og dyremarker (Fig. 1-2). Etter Hesjedal (1974) og Østbye (1974).

Dyremark	Vegetasjonstyper	Dominerende fuglearter	Dominerende pattedyrarter
Vadermark	Nedbørsmyr, fattig myr, mellommyr, rik myr, ekstremrik myr	Myrsnipe, temmincksnipe, fjæreplytt, rødstilk, svømmesnipe, boltit, heilo, strandsnipe, og sandlo. Forøvrig også fiskemåke, snøspurv, lappspurv, heipiplerke, steinskvett og fjellerke, også fjellrype og lirype, samt flere ender. I trekkperiodene også brushøns, bekkasiner og mange arter spurvefugl og ender. Viktig furasjeringsområde om sommeren for flere arter predatorer. Tetthet av vadere varierende fra 8 til 18 par/km^2, "ikke vadere" fra 3 til 17 par/km^2 (Finseområdet) fra bunn- til toppår.	Viktig sommerbiotop for flere smågnagere, særlig lemen og fjellrotte. Tetthet (Finseområdet) varierende fra "nær 0" til ca. 20 dyr/ha, fra bunn- til toppår. Viktig furasjeringsområde om sommeren for flere arter predatorer og rein.
Heipiplerke-steinskvettmark	Åpen hei: grepplyng-rabbesivhei, blåbær-blålynghei	Heipiplerke og steinskvett. Andre typiske arter er heilo, fjellerke, snøspurv, fjellrype og boltit. Spurvefugltetthet varierende fra 24 til 100 par/km^2 (Finseområdet) i gradienten mellom dalbunn og fjelltopp.	Typiske smågnagere er lemen, gråsidemus med innslag av fjellrotte og klatremus. Tettheter fra "nær 0" til ca. 190 dyr/ha (Finseområdet).
Lappspurv-lirypemark	Åpen eng: typisk høystaudeeng, vier-høystaudeeng, beitevoll, ødeeng, ødeeng og setervoll	Lappspurv og lirype. Andre typiske arter er blåstrupe, heipiplerke, steinskvett, heilo og flere vadere.	Alle fjellets smågnagerarter forekommer, sammen med markmus like over bjørkeskogen. Tetthetsvariasjoner fra "nær 0" til ca. 100 dyr/ha (Stigstuvområdet).
Snøspurv - fjellrypemark	Snøleiesamfunn: furuskjegg-stivstarrhei, fjellmo-syre-snøleier, mosesnøleier på sur bunn, rynkevier - blomstereng polarvier - og sildre-snøleier	Snøspurv og fjellrype. Typisk er også boltit. Flere andre vadere og spurvefugl, som f.eks. steinskvett og heipiplerke, benytter også disse vegetasjonstypene.	Lemen og klatremus er karakterarter, men fjellrotte og gråsidemus forekommer også. Tetthetsvariasjoner fra "nær 0" til ca. 70 dyr/ha (Finseområdet).



Figur 3. Utsnitt av vegetasjonskart 1:10.000 over Holla, Telemark. Etter Hofsten (1978).



kl. I : Verdi 0

kl. II : Verdi 1 - 10

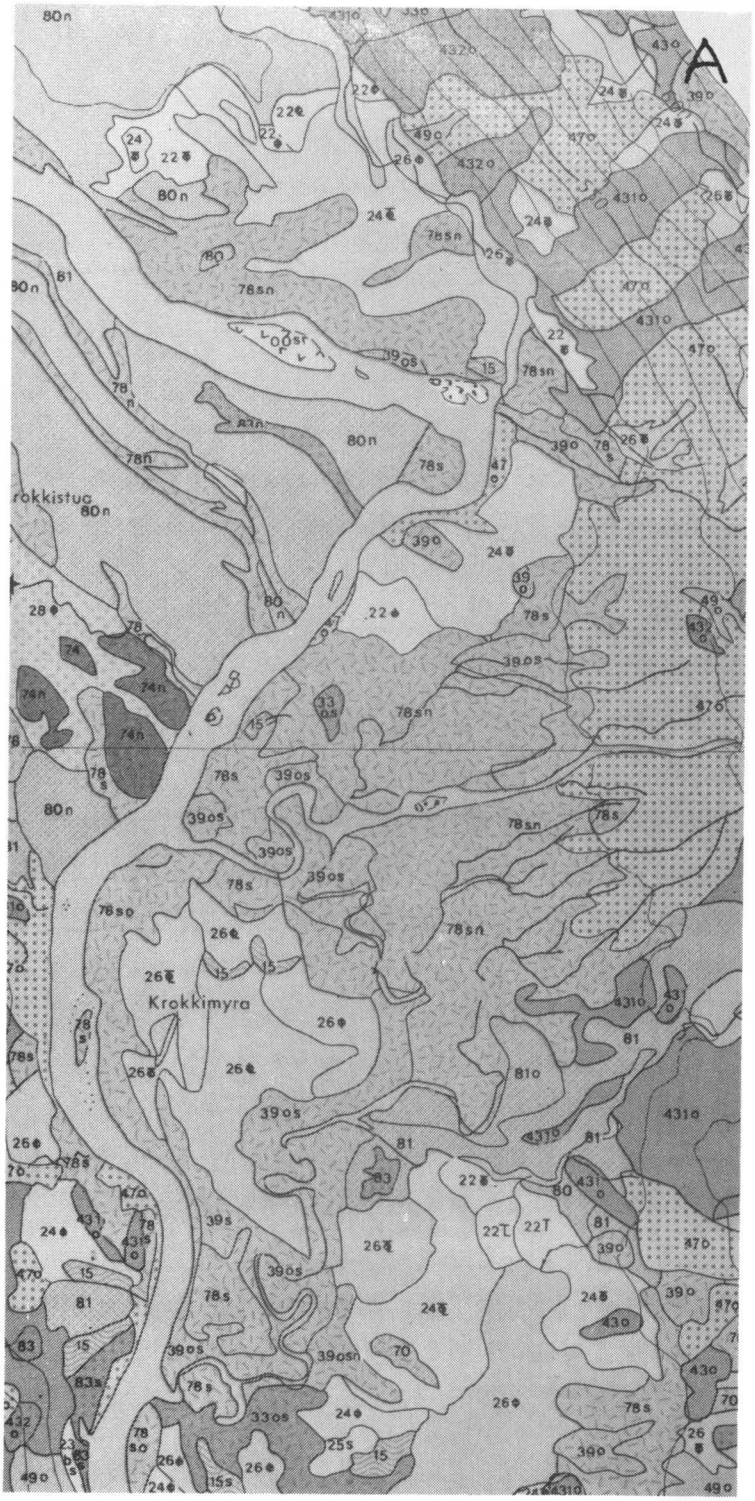
kl. III. Verdi 11 - 20

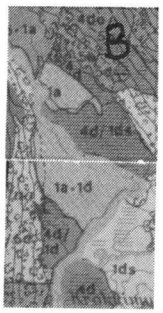
kl. IV: Verdi 21 - 30

kl. V : Verdi 21 - 40

kl. VI: Verdi 40

Figur 4. Det samme kartutsnitt som i fig. 3 med vegetasjonstypene overført til områder med potensielt mangfold i vegetasjonsforhold. Høyest klasse gir høyest potensielt mangfold. Etter Hesjedal og Hofsten (1980).





Figur 5. Utsnitt av vegetasjonskart 1:10.000 over Bjøllådalen (A), 1:50.000 (B) og 1:250.000 (C). A og B etter Aune og Kjærem (1975), C etter Jordregistreringsinstituttet (1977). Kartutsnittene A og B dekker samme areal. I C er det samme areal markert med en stor firkant.

Valg av målestokk på vegetasjonskartene vil avhenge av ambisjons- eller nøyaktighetsnivå for både vegetasjons- og faunakartleggingen. Kartutsnittene (fig. 5) i målestokkene 1:10.000, 1:50.000 og 1:250.000, viser at den siste er lite anvendelig til faunakartlegging. Valget mellom de to andre målestokker vil avhenge av hvilke arter eller dyresamfunn som skal kartlegges. Minste areal for de vegetasjonstyper som kartlegges er henholdsvis 1 - 2 da, 50 da og 1.200 da ved de nevnte målestokker (Moen 1979). Generelt vil 1:10.000 kart være mest anvendelige.

Opplegg av undersøkelser

Til slutt litt om hvorledes vassdragsreguleringsundersøkelser bør legges opp og gjennomføres, både som for- og etterundersøkelser. Vi har også synspunkter på universitetsforskeres villighet/uvillighet til å ta på seg slike reguleringsundersøkelser, og politikernes endelige avgjørelse av konsesjonssøknaden.

En undersøkelse i reguleringssammenheng bør generelt gjennomføres på følgende måte, og vi siterer etter Nordeng et al. (1980):

"Grunnlaget for en vurdering ligger i hvilke virkninger en vassdragsregulering vil få på naturmiljø, kultur, økonomi og sosiale forhold. Vannet har foruten hovedfunksjonen som livgiver for natursystemer mange funksjoner i det moderne samfunn, bl.a. til produksjonsmiddel, vannforsyning, resipient, jordbruk, fiske, jakt, annen rekreasjon osv., alt dette fører til konflikter av forskjellig slag som må tas hensyn til ved innsamling av grunnlagsmateriale.

Driftsplan

1. Forstudier som omfatter innsamling og systematisering av eksisterende kunnskapsgrunnlag (om vassdragsområdet, alternative reguleringsmuligheter, dokumentert erfaring fra tilsvarende vassdragsområder osv.) og forslag til undersøkelser og utredninger.

2. Hovedundersøkelser (forundersøkelser kalt i dette symposium) skal framskaffe relevante og detaljerte data angående klima, geologi, geomorfologi, hydrologi, vegetasjon, ferskvannsfauna, den terrestre fauna, videre vannforsyning og avløpsanlegg, rekreasjon - herunder fiske og jakt samt turisme, natur- og kulturverdier. Disse data sammen med erfarings- og forskningsresultater fra allerede regulerte vassdrag skal legges til grunn ved vurdering og prognosering av eventuelle effekter ved et reguleringsinngrep.

3. Ved en eventuell vassdragsregulering må effekter av anleggsarbeidet følges tilbørlig opp. Dette for å framskaffe erfaringsmateriale og for å bestemme skadeserstatninger ved en eventuell forringelse av vannets brukskvalitet, endring i fiskeproduksjon, forringete beiteområder for vilt, forandring av trekkveier m.m.

4. Vurdering av miljøeffekter ved vassdragsreguleringer er meget vanskelig og komplisert og krever betydelig erfaring og innsikt. Dette betyr at det til tross for inngående undersøkelser ofte kan være vanskelig å vurdere hvilken betydning inngrepet vil få for det enkelte miljøelement. Det vil derfor være nødvendig etter at inngrepet er gjennomført, å følge opp utviklingen av spesielle utvalgte miljøindikatorer som er representative for de generelle utviklingstendenser."

Politisk og fagkompetent vurdering

Det er politikerne som er siste instans til å ta den endelige avgjørelse med konsesjonssøknadene. Dette at det ikke er fagfolk som skal vurdere konklusjonene og være med på å ta den endelige beslutning, har nok i mange tilfelle fått forskere til å kvie seg for å anvende høyt prioritert tid på slike prosjekter. Etter erfaringene fram til i dag, ser det ofte ut som om politikernes avgjørelser ikke tar hensyn til faglige vurderinger og konklusjoner. Forholdene vurderes ofte stikk i strid med en fagkompetent vurdering.

For det andre er slike undersøkelser, som oftest bærer preg av ren registrering og kartlegging, lite vitenskapelig meriterende.

Siden helhetsvurdering og systemtenkning i liten grad har kommet til syne i slike undersøkelser, vil slutninger basert på data fra sektorer bli brukt; totalt løsrevet fra en større sammenheng. Det er ikke mulig, som vi har pekt på innledningsvis, å trekke systemrelevante og holdbare konklusjoner ut fra delrapporter over enkelte arter eller grupper av dyr. Følgelig vil ofte de konklusjoner som delrapporten trekker, være av liten verdi eller gi opphav til feiltolkning. At de derfor kan tjene som grunnlag for bevisst mistolkning eller harselering er forståelig, uten at vi derved synes at slike forsøk (se f.eks. Mellquist 1978) er interessante eller akseptable. Vi synes heller at de røper manglende vilje eller innsikt til å trekke ut informasjon til bruk i en systemvurdering.

Forholdene vedrørende de forskjellige instansers ansvar og funksjon i vassdragskonsesjonssaker er interessante, og flere utredninger vedrørende disse forhold foreligger (Dehli 1977, Gjærevoll 1977, Fossheim 1977, Hauge 1977, Sperstad 1977, Mellquist 1977 og Åberg 1977). Vi ønsker imidlertid ikke her å kommentere "gamle tilstander" ytterligere, men fremsette krav om bedre "framtidige tilstander":

"Formålet med en grundig utredning er å gi politikerne best mulig dokumentasjon av inngrepets art, både når det gjelder fordeler og ulemper. Det må derfor, i tråd med kravet om objektivt vurderingsgrunnlag, etableres en finansierings- og administrasjonsordning der fagetatene som utarbeider konsekvensanalysene kan møtes på økonomisk og faglig fritt grunnlag på et tidlig stadium i planleggingsfasen.

Naturlig er det et avhengighetsforhold mellom de ulike fagfolk, og det er av største betydning at opplegg for undersøkelser og resultater fra de ulike fagetater blir samordnet. Dette vil gi grunnlag for en tverrfaglig helhetsvurdering med basis i økologi,

økonomi og sosiologi, og gi myndighetene bedre grunnlag å bygge sine vedtak på, enn de har i dag." (Nordeng et al. 1980.)

Litteratur

Aune, E.I. & Kjærem, O. 1978. Botaniske registreringar og vurderingar. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk sluttrapport. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1978-6, 1-78.

Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr mai-juni 1978. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 10, 1-48.

Bevanger, K. 1977. Proposal for a new classification of Norwegian bird communities. Biol. Conserv. 11, 67-78.

Bevanger, K. 1978. Retningslinjer for ornitologiske feltmedarbeidere. Det Kgl. norske vidensk. selsk., Muséet, Univ. Trondheim, 53 pp.

Bevanger, K. 1979. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Hellemo-området, Tysfjord kommune, Nordland. K. norske Vidensk. selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1979-8, 1-122.

Dahl, E. 1977. Kartlegging og helhetsvurdering av naturfaglige verneverdier i vassdragssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 88-96.

Dehli, H.-L. 1977. Industridepartementets ansvar og funksjon i vassdragskonsesjonssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 48-60.

Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk 1972. Registrering og kartlegging av viltområder. Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfisk, Trondheim, A/S K. Grytting, Orkanger, 11 pp.

Dons, J.A. 1977. Berggrunnsgeologi. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 118-121.

Hesjedal, O. & Hofsten, J. 1980. Prosjekt Temakart-Telemark. Distriktshøgskulen i Telemark. Prosjekt Temakart. Arbeidsrapport 4, (under utarbeidelse).

Hofsten, J. 1978. Vegetasjonskartlegging i Holla, Telemark. Distriktshøgskulen i Telemark. Prosjekt Temakart, Arbeidsrapport nr. 1, 83 pp, 3 kartbilag.

Jordregistreringsinstituttet 1977. Produksjonsgrunnlaget for landbruket med vegetasjonsoversikt. Saltfjell-Svartisområdet. Målestokk 1:250.000.

Lauritzen, S.E. 1978. Karstformer i deler av utbyggingsområdet Saltfjellet-Svartisen. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Intern rapp., 58 s.

Lauritzen, S.E. 1980. Karstformer i Saltfjell/Svartisområdet. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp., (under trykking).

Mellquist, P. 1977. NVE's ansvar og funksjon ved utredning av naturvitenskapelige interesser i reguleringssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 38-46.

Moen, A. 1977. Vegetasjonskartet i arealplanleggingen. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 166-177.

Moen, A. 1979. Vegetasjonskartlegging og annen oppdragsforskning ved Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Muséet, Botanisk avdeling. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Muséet, Botanisk avdeling, Trondheim, mimeo, 25 pp.

Myhrstad, O.D. & Oterholm, A-I. 1973. Klassifisering av arealegenskaper ved hjelp av rutenett og isolinjer. Kart og plan nr. 2, 62-73.

Dons-komitéen 1978. Uttalelse angående "Hyttebygging i tidligere uberørte områder" og "Utmarksplan for Søndre Osdalen". Åmot kommune, Hedmark. Universitetet i Oslo, Komité for naturområder av betydning for forskning og undervisning, 25 pp.

Fossheim, O. 1977. Konsesjonssakens gang fra perioden før det gis melding om planlegging etter §4a i Lov om vassdragsreguleringer til saken behandles i Stortinget. Kont. utv. vassdr. reg., Univ. Oslo. Rapp. 3, 12-26.

Gjessing, J. 1977. Geomorfologi, kvartærgeologi, hydrologi, glasiologi, (klimatologi), landskapssystemer. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 123-134.

Gjærevoll, O. 1977. Universitetenes rolle i forberedelse med vassdragssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 77-88.

Gunnerød, T.B. 1976. Hvorfor fiskeribiologiske forundersøkelser - omfang og metoder. Kontroll av utsettinger av fisk og andre tiltak. DVF, Trondheim, mimeo, 20 pp.

Hagen, Y. 1969. Norske undersøkelser over avkomproduksjonen hos rovfugler og ugler sett i relasjon til smågnager-bestandens vekslinger. Fauna, Oslo 22, 73-126.

Hauge, K. 1977. Miljøverndepartementets ansvar og funksjon i forbindelse med konsesjonssaker i planleggings- og utredningsfasen. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 61-67.

Hesjedal, O. 1974. Vegetasjonskartlegging av potensielle magasinområder for Dagali kraftverk. Rapport utarbeidet i forbindelse med Buskerud Kraftverkers planlegging av Dagali Kraftverk, Na IV-4, mimeo, 37 pp.

Mysterud, I. 1970. Hypothesis concerning characteristics and causes of population movements in Tengmalm's Owl (Aegolius funereus (L)). Norw. J. Zool. 18, 49-74.

Mysterud, I. & Østbye, E. 1972. Vitenskapelige interesser og vassdragsreguleringer på Hardangervidda. Forskningsnytt 17, 35-45.

Nordeng, H., Andersen, R., Hindar, K., Kaasa, H., Lillehammer, A. & Holtan, H. 1980. Altaelva og Altalaksen før og etter en regulering. Oslo, mimeo, 42 pp.

Skogen, A. 1977. Botaniske undersøkelser i samband med vassdragsreguleringer. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 156-165.

Solhøy, T. 1977. Aktuelle undersøkelser over evertebrater på land. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 190-199.

Solhøy, T., Østbye, E., Kauri, H., Hagen, A., Lien, L. & Skar, H.-J. 1975. Faunal structure of Hardangervidda, Norway. Ecol. studies 17, 29-45.

Sperstad, H.P. 1977. NVE's ansvar og funksjon ved utredning av naturvitenskapelige interesser i reguleringssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 27-37.

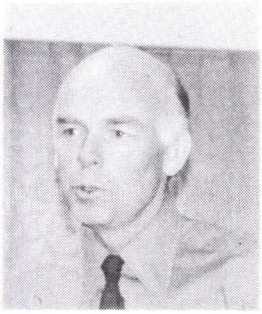
Sørensen, O.J., Bjøru, R., Maartmann, E. & Kjos-Hanssen, O. 1979. Viltbiotoper og bruksinteresser i de 10-års vernede vassdrag. Foreløpig rapport. DVF. Reguleringsundersøkelser, Rapp. 2-1979, Del I, 114 pp & del II (upag.).

Vader, W. 1977. Inventering av fugl og pattedyr i reguleringsområder. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 180-189.

Østbye, E. 1974. Forsøk på kartlegging av visse faunaelementer innen potensielle magasinområder for Dagali kraftverk. Rapport til Buskerud kraftverk: Registrering av natur- og kulturverninteresser, kraftutbyggingsprosjekt Dagali, Na. IV-5, 22 pp, 3 kartbilag.

Østbye, E., Berg, A., Blehr, O., Espeland, M., Gaare, E., Hagen, A., Hesjedal, O., Hågvar, S., Kjelvik, S., Lien, L., Mysterud, I., Sandhaug, A., Skar, H.-J., Skartveit, Skre, O., Skogland, T., Solhøy, T., Stenseth, N.C. & Wielgolaski, F.E. 1975. Hardangervidda. Ecol. Bull. 20, 225-264.

Åberg, O. 1977. Problemer som utbyggerne møter ved forberedelse av konsesjonssaker. Kont. utv. vassdr. reg. Univ. Oslo, Rapp. 3, 71-75.



UTBYGGERENS SYN PÅ VILTBIOLOGISKE FORUNDERSØKELSER

Knut Rønniksen,
NVE - Statskraftverkene.

La meg først, før jeg gir til kjenne mitt syn på temaet viltbiologiske forundersøkelser, gi en kort presentasjon av meg selv:

Jeg har jobbet sammenhengende i NVE siden 1954. De siste 15 år har jeg vært tilsatt ved generalplankontoret i Statskraftverkene, dvs. det kontor som står ansvarlig for utarbeidelsen av Statskraftverkenes konsesjonssøknader på vannkraftsiden.

La meg så med en gang presisere at jeg er ingen biolog. Av det følger at jeg ikke kommer til å avgi noen uttalelse om den biologiske del av forundersøkelsene. Derimot ønsker jeg her og nå å si en del om de erfaringer jeg sitter inne med når det gjelder selve saksgangen på det ikke-tekniske felt. Jeg mener da det arbeid som finner sted f.eks. på den viltbiologiske sektor under selve prosjekteringsfasen. Mitt syn vil nødvendigvis ikke være det samme som hos andre utbyggere. Jeg vil imidlertid tro at mitt innlegg vil gjenspeile hovedtrekkene i det syn som gjør seg gjeldende blant utbyggerne.

Først litt om utgangspunktet for våre ikke-tekniske undersøkelser. Vassdragsloven § 5 er selve basisen. Forholdet er nærmere spesifisert i Vassdragsdirektoratets Rundskriv nr. 36 av 15.1.74. I relasjon til fiskeribiologien har viltbiologien tidligere spilt en beskjeden rolle. I retningslinjenes punkt e snakkes det om "rein, fauna, kulturvern" under henholdsvis pkt. 4, 5 og 9. Men selv om ordlyden virker noe beskjeden, må det likevel erkjennes at omfanget av slike undersøkelser har økt meget sterkt i den siste 10-års periode. Som eksempel kan jeg for mitt vedkommende

nevne at det ved våre vannkraftprosjekter i Nordland (Vefsna - Svartisen - Kobbelv - Hellemo) ble nyttet i alt 1 1/4 mill. kroner i perioden 1975-79. Dette vil med andre ord si en uttelling på i alt 1/4 mill. kroner pr. år.

Spørsmålet man da kan stille seg om det er rett å satse så store økonomiske og faglige ressurser på denne sektor. Etter min mening kan vi ikke helt fri oss for den tanke at dette nå har fått et slikt omfang at det er riktig å stille et slikt spørsmål. Vi mener at utgangspunktet må være å fastlegge dimensjonen på et forhold, ikke nødvendigvis framlegge mengdevis av rapporter som også vanligvis går meget langt detaljmessig sett. Likeledes har vi ofte inntrykk av at mange rapporter ofte er gitt et vel vitenskapelig preg. For saksbehandler og folkevalgte taler de ofte et uforståelig språk. Et eventuelt løsen på dette kunne være at man i hvert laget sammendraget/konklusjonen i et forståelig språk. Til slutt i denne forbindelse et annet forhold som jeg mener fingeren bør settes på. Vi har av og til, heldigvis nå noe mer sjelden, hatt forskere/vitenskapsmenn som uttaler seg mer som politikere enn som fagmenn. Dette har de ofte gjort undervegs og da før vi har fått vår bestilte rapport i hende. Etter vår mening er det ikke opp til den enkelte forsker å ta standpunkt til rapportens videre gang og eventuelle virkning på et endelig vedtak.

Kanskje vil dette jeg nå har hevdet bli oppfattet noe provokatorisk. Men for å initiere en diskusjon om slike forhold som jeg vet mange av oss er opptatt av, må vi av og til sette noe på spissen.

Men la meg si noe om hvordan vi i Statskraftverkene tenker oss og stort sett praktiserer slike forundersøkelser.

Som tidligere nevnt er utgangspunktet å tilfredsstille Vassdragsdirektoratets retningslinjer. Etter disse skal en vassdragsutbyggingssøknad selvfølgelig også gi de nødvendige informasjoner om også faunamessige forhold.

Vi ønsker en fasedeling av forundersøkelsene. Først har vi den rene innledende undersøkelse (fase 1) som bør starte snarest mulig

etter at vi har gått ut med annonse i henhold til § 4a. Med denne innledende undersøkelse ønsker vi å få klarlagt hovedtrekkene i de viltbiologiske forhold i våre potensielle reguleringsområder. Vi vil da ha dimensjonen på forholdet, det vil gi nyttige opplysninger til vårt prosjektarbeide foruten underlag for vår omtale av reguleringsvirkningene.

Såfremt fase 1 informerer oss om virkelige og avgjørende forhold vil vi uten å nøle gå løs på supplerende forundersøkelser. Med basis i fase 1 og 2's forundersøkelser skrives så den meget viktige vurderingsrapport. Etter vår erfaring vil da i de fleste tilfelle dette være tilstrekkelig for å få aksept i Vassdragsdirektoratet.

Men vi ser ikke bort fra at i visse tilfelle kan få pålegg om undersøkelser også utover fase 1 og 2. Men stort sett vil dette dreie seg om konsesjonspåpliktede undersøkelser.

Min erfaring tilsier at det for oss egentlig ikke har vært noe stort problem å framskaffe fagfolk til å dekke de forskjellige oppgaver vi har hatt å løse. Undertiden har vi opparbeidet et utstrakt kontaktnett ved de forskjellige institusjoner, muséer og ikke minst DVF. Vanligvis engasjeres våre konsulenter, også de ikke tekniske på vanlige kontraktvilkår. Når oppdraget blir for stort og omfattende, må vi ty til spesialløsninger. Som eksempel på dette har vi RUN dvs. DVF's team for vilt og fiskeundersøkelser ved våre Nordlandsprosjekter. Overrein har omtalt dette forhold og jeg skal derfor ikke dvele ved dette her.

Opplegget med undersøkelser i faser har stort sett fungert bra. I de senere år har våre oppdrag stort sett gått til de institusjoner jeg allerede har nevnt. Tidligere gikk også oppdragene til enkeltpersoner. Dessverre hadde vi i slike tilfelle eksempler på at det oppstod sterk strid om faglig kompetanse. Ved som sagt å konsultere institusjoner har vi mer eller mindre unngått dette.

Hva vil så morgendagen bringe på sektoren forundersøkelser? Som tidligere tror jeg at diskusjonen om rammen og omfanget av slike undersøkelser vil fortsette.

Vi mener at man før ja/nei tidspunktet ikke nødvendigvis må vite all verdens detaljer. Det kan man eventuelt finne plass til i fase 3.

I alle fall blir det et vurderingsspørsmål på hvilket ambisjonsnivå man skal legge seg. Vi har, selv i oljealderen ikke ubegrenset med hverken faglige eller økonomiske ressurser. Vi har gjennom mange år hatt livlige diskusjoner om undersøkelsesoppleggene. I de aller fleste tilfelle har det vært mulig å finne akseptable løsninger. I mange tilfelle har vi også konsultert Vassdragsdirektoratet og i noen ytterst få tilfelle vårt fagdepartement (Olje og energi) og Miljøverndepartementet.

Den eksisterende ordning jeg har skissert med forundersøkelser, har stort sett fungert bra. Men ingen ordning er så bra at den ikke kan gjøres bedre.

Vi er vel alle innstilt på at utgangspunktet må være en forsvarlig saksbehandling, også hva gjelder viltbiologiske forhold, og vi er hele tiden klar til å ta ytterligere diskusjoner om hvordan man best skal oppnå dette.

Takk for oppmerksomheten!

VIII. VILT OG VASSDRAGSREGULERINGER - HVA VET VI OG HVA BØR VI VITE?

Avsluttende diskusjon

Huseby: Kommentarer til innlederne Overrein og Østbye:

A) DVF [illegible] "biotopkart".
Grunnlaget for disse er viltnemndenes registreringer, erfaringer og vurderinger. De kan derfor av naturlige grunner ikke være korrekte biologiske kart. Etter min mening er de "bestandskart" som viser hvor viltnemndene mente (i 1973-74) de ulike dyreartene levde. Det ideelle er å ha biotopkart som [illegible] er det Østbye ønsker, altså kart som viser hvor en finner potensielle leveområder for de [illegible] viltarter.

DVF skal nå forsøke å revidere kartverket, og da er [illegible] inneforstått med at det er biotopkart [illegible] egentlige betydning vi skal fremskaffe [illegible] trenger store økonomiske midler samt [illegible] erfarne fagfolk (økologer) til det.

B) [illegible] gjelder forundersøkelsene i Nordland, er vi [illegible] i å ha data for en sammenhengende [illegible] fra før regulering til etter at anleggsperiode er slutt. For Kobbelv-området har Sørfold [illegible] og Hamarøy v.n. vedtatt å kreve viltbiologiske undersøkelser før, under og etter utbygging. Som Viltkonsulent i Nordland håper jeg at utbygger vil være enig i dette og at utbygger også er villig til å følge opp. For at data skal foreligge for alle år, er viltnemndene/DVF villige til å bruke interne midler til å foreta årets registreringer. Fra neste år, håper vi Statskraftverkene vil bekoste det lille beløp slike undersøkelser koster.

Andersen: [illegible] ikke tilknyttet det kontoret som driver med reguleringsundersøkelser, men jeg har en tilsvarende stilling når det gjelder kraftledninger i Statskraftverkene. Det jeg nå sier er min private oppfatning, men den bygger på min erfaring med kraftledningsproblematikk.

Vi er interessert i at biologene går ut med det materialet de har. De må kunne klare å komme med det jeg vil kalle en katastrofekonsekvens. Uttale seg om det kan være fare for utsletting av en dyreart. Det må bli en registrering av dette som vi kan få på et så tidlig tidspunkt at man ikke har kastet bort hundretusenvis av kroner på andre undersøkelser.

[illegible] en variasjonskonsekvens. Man må kunne [illegible] hvordan dette vil innvirke på artenes variasjon. Så kommer en produksjonskonsekvens.

Da tenker jeg på avkastningen i jaktmessig henseende. Denne har man relativt god tid på siden det blir senere et erstatningsspørsmål. Til slutt kommer tiltaksmuligheter. Jeg mener at tiltaksmulighetene er tilstede, og der er det biologene som må komme med utspillet.

Til slutt: Sett det hele i relasjon til andre virksomheter. For tross alt er det mange relasjoner når det gjelder disse biologiske inngrepene. Andre ting har langt større konsekvenser og blir helt glemt.

Myrberget: Hva er de "viltinteressene" som vurderes ved disse forundersøkelsene? Vilt defineres som alle fugler og landpattedyr. Viltloven vil kanskje omfatte frosk, padder og krypdyr i viltbegrepet.

Det foretas rene ornitologiske undersøkelser ved museer, men forøvrig synes det å være de jaktbare pattedyr og fugler å være prioritert ved forundersøkelsene.

Hva er det man skal se på som skjer i naturen? Vassdragsreguleringer kan endre på et områdes produksjonsevne, eller mangfold. Det er ikke likegyldig hvilke arter som finnes i området. Det virker som man forutsetter at et inngrep nesten alltid er negativt. Nesten alltid vil det være negativt for noen arter, men mange inngrep er kanskje positive for andre arter.

Vi må foreta en konsekvensanalyse av inngrepene. Da må vi ha en viss forståelse av, områdets funksjon innenfor et større hele. Det er det minste krav vi må sette til undersøkelsen for å kunne si noe som helst om hva et inngrep kan bety. Dette medfører at vi nødvendigvis er nødt til å ta for oss et langt større område enn det kraftverkene planlegger for.

Jeg har inntrykk av at man her ofte har falt mellom to stoler. Det ser ut som det er to ting som man prøver å måle samtidig. Den ene er: Man skal forutsi konsekvensen av reguleringen. Den andre er: Man skal si noe om områdets verneverdi. Dette forutsetter at man skal kunne verdsette disse områdene. Jeg ser det ikke som selvsagt at man kan løse disse to helt vesensforskjellige problemstillinger med de samme undersøkelser, samme type registreringer. Og hvis man skal undersøke områdenes verneverdi, er man nødt til å måle det mot andre områder. Det setter store krav til undersøkelser og kjennskap til andre områder utenfor dette området.

Jeg har på linje med Østbye hatt på følelsen av at hele problemstillingen trenger en virkelig god analyse, hvor man går løs på alle mulige sider og plugger inn den kunnskap man har generelt omkring disse ting. Tiden er nå inne til å sette personell til systematisk å gjennomgå det som er gjort av forundersøkelser og hva som har hendt i de områder som er undersøkt. Dvs. nytten av forundersøkelsene.

Utaaker: Jeg vet ikke noe særlig om vilt og vassdragsreguleringer, men som ikke-biolog så har det ofte forundret meg hvordan man angriper dette og teller vilt i det potensielle utbyggingsområdet. Jeg synes denne skissen Østbye laget, må være det eneste rette å kartlegge naturgrunnlaget for dyreartene. Man trenger kjennskap til produksjonsgrunnlaget (jordbruksforhold og klima) samt vegetasjonskart.

Kjos-Hanssen: Som representant for Reguleringsundersøkelsene i Trondheim hvor vi foretar de såkalte "utredninger" Østbye misliker så sterkt, så føler jeg meg mellom barken og veden her.

Østbye sa at undersøkelsene våre så ut til å tilpasse seg tiden, - og det er akkurat det de gjør.

Vi vil som hittil legge opp forundersøkelsene slik at de er praktisk mulige å få gjennomført, sett i relasjon til spillereglene som er lovverk og forskrifter.

Det er en begrensning at alle de spørsmål som Østbye vil ha utredet, ikke blir lagt vekt på når konsesjonssøknaden skal behandles av myndighetene. Man kan derfor si at det hjelper lite om en del fotfolk tenker systemøkologisk hvis ikke de som sitter nær opp til de politiske organer også gjør dette, - og forstår en slik tankegang.

Vi føler det som et stort problem at dersom vi ikke foretar forundersøkelser innenfor de spillerom myndighetene gir oss, så vil det ikke bli foretatt forundersøkelser i det hele tatt. Som eksempel kan jeg fortelle at i løpet av det første året vil det behandles mange konsesjonssøknader om utbygging av vassdrag hvor det ikke er foretatt en eneste forundersøkelse av viltinteressene.

De dyrearter vi prioriterer ved forundersøkelsene er de arter som er faunistisk og økonomisk viktige. Opplysningene vi legger fram er de som vi greier å skaffe i løpet av den korte tiden forundersøkelsen har til rådighet.

Jeg synes disse dagene har vist at vi har et for lavt grunnforskningsnivå om vilt og forholdet til vassdragsreguleringer. Det strander på at det som er den egentlige minimumsfaktor for viltbestandene, kjenner vi for lite til. Det som må skje, er at man rett og slett styrker viltforskningen, enten ved at man får statlige midler via Miljøvern-departementet, eller ved at man setter opp prosjekter som blir finansiert via kraftutbyggere. Da tror jeg kanskje vi kan komme litt videre.

Gunnerød: Det er klart det er vanskelig å bestemme, til enhver tid og i enhver sak, hvilke absolutte krav som skal stilles til opplegget. Det er riktig som Myrberget sier at vi kanskje burde stikke fingeren i jorda og diskutere hva vi egentlig vil med disse undersøkelsene.

Fra tid til annen blir vi spurt om hensikten med forundersøkelsene er å gi opplysninger til det senere erstatningsskjønn, og at det derfor arbeides mest med de jaktbare arter. Dette er selvsagt ikke riktig. Hensikten med undersøkelsene er ene og alene å gi det best mulige grunnlag for å behandle en konsesjonssøknad.

Det vi har gjort, som også Kjos-Hanssen var inne på, er å analysere hvilke viltfaktorer som vi antar det er av betydning å få analysert for de som skal treffe avgjørelser. Vi skal tross alt komme med en uttalelse som skal hjelpe de politiske organer i avgjørelsesprosessen om det skal gis tillatelse til en utbygging eller ikke. Jeg må si at ingenting ville være oss mer attraktivt enn å følge Østbye's modell her. En total systemøkologisk beskrivelse av systemet, alle boksene på plass, alle relasjonene tegnet inn, og hva som skjer når vi begynner å fikle med noe i dette systemet.

Tenk deg, Østbye, at du får til oppgave å foreta en forhåndsanalyse av utbyggingen i Saltfjell/Svartisen. Og så skal du gjennomføre det du sier, en systemøkologisk analyse av dette prosjektet. Jeg mener det er grunnforskning for en, for to, for tre generasjoner, hvis det over hodet skal kunne gjøres. MEN HVA SKAL VI GJØRE NÅ? Vi som daglig arbeider med dette er nødt til å treffe avgjørelser. Vi har frister, og vi er en del av et besluttende system. Vi kan ikke si: "Dette vil vi ikke svare på, vi må forske mer, kom igjen om tyve år". Selv ikke; "Kom igjen om 5 år", kan vi si. Vi er nødt til å bruke det beste skjønn, og dette skjønn må vi allerede bruke når vi begynner å legge opp våre undersøkelser.

Gaukstad: Vi har 80 års erfaring med vassdragsutbygging her i landet, Gunnerød. Er det ikke snart noe vi vet om virkningen bakover?

Gunnerød: Vi har samlet det som skulle være av fagfolk her for å fortelle oss hva vi vet. Så får hver gjøre opp sin status om hva en syns.

Fossheim: Jeg arbeider med konsesjonssaker, og syns man akkurat i dette spørsmål burde la sin røst høre. Vassdragsdirektøren vil vel uttale seg på vegne av Vassdragsdirektoratet.

Jeg tror disse forundersøkelsene er veldig vanskelige å diskutere generelt. Man føler jo en viss maktesløshet, nær sagt, når man skal ta imot søknader, godkjenne de, og være med på etter evne å begrense søknadene eller supplere den. De skal settes inn i et lovmønster for at lovens krav blir oppfylt. Det er derfor nødvendig å ta det helt konkret i hvert enkelt tilfelle. Jeg synes nok at Gunnerød sa nokså mye av det som bør sies; disse tidsfrister som skal overholdes osv. I Konsesjonskontoret har vi ansvaret for at sakene kommer fram i rett tid. Dette legger et press på oss slik at vi må konsentrere oss om det som er vesentlig. Når vi sitter her og lytter på innleggene, får vi en følelse av at det brukes fremmede begreper. Man svever ut i nedslagsfeltet, såvidt jeg forstår det, og skisserer i hvert fall undersøkelser som synes å være litt perifere i denne forbindelsen.

Det var nevnt av Reitan undersøkelser over hvem som jakter i kommunen osv., hvorfor de går på jakt. Dette kan vel ha interesse i forskjellige sammenhenger, men for den praktiske nytte av å kartlegge hvilke interesser som blir berørt, og hvilken virkning denne reguleringen har på viltet, så synes det å være litt perifert.

Jeg føler en viss trang til å ta alle mulige forbehold overfor det jeg har hørt her når det kommer til de konkrete sakene i de enkelte søknadene.

Folkestad: Jeg stusser litt ved henvisningen til at vi burde konsentrere oss om potensialet i aktuelle områder. Tanken i seg selv er jo i og for seg grei nok, men jeg forstår ikke hvordan vi, ut i fra det vi har sagt vi ikke vet, skulle være i stand til på en forsvarlig måte mer å utrede potensialet i et område enn å gå ut og registrere det som faktisk finns der. For å utrede potensialet for området vil jo det si at en også må ha oversikt over de faktorene som påvirker dette. Jeg er redd for at enhver vil komme bort i den situasjonen at en tar et utvalg

av de faktorer en kjenner til. De faktorene en ikke kjenner til og ikke våger seg på, vil ikke bli tatt hensyn til.

Vikan: Det ble antydet da vi startet i går morges at vi visste lite og at vi kunne komme til å høre om det også. Det syns jeg vi har gjort. Biologene sier at de vet lite, nesten ingenting, men jeg har dem mistenkt for å være redd for å profanere seg faglig. Antakelig vet de noe mer enn de vil gi uttrykk for. Kraftutbyggerne føler avmakt, fordi de ikke får beskjed om hva de gjør feil. Vi har mange hvite flekker og gråsoner på kartet som må fylles ut etter hvert. Tidsfristene har vi å jobbe etter og de må overholdes så godt som mulig. Det forlanger politikerne.

Hva kan vi så gjøre? Vi har i DVF sett på organiseringen av vår forskningsavdeling. Det har vært vanlig å snakke om at vi skal drive med anvendt forskning. Dette uttrykket har vi med vilje droppet, og vi snakker nå om målrettet forskning. Vi ser klart at her er det elementer av grunnforskning som må med. Det syns jeg har kommet godt fram i disse to dagene. Etter vår oppfatning skal vi ikke ha en veldig stor forskningsavdeling. Vi skal være en katalysator, samarbeide i mange miljøer. Jeg tror det er viktig at dette ikke ender i noen avmakt og frustrasjon. Vi må liste opp de hvite flekkene som er mest presserende. Jeg tror ikke dere har tid til å vente til at symposiereferatet foreligger, vi må gjøre det nå med en gang.

På fiskesymposiet kom det også kritikk fra enkelte hold om at vi i DVF ville menge oss med kraftutbyggere. Det skulle ikke være så bra. Om den ellers omstridte nye planleggingslov er det på ett punkt politisk enighet, og det er om at etater, offentlige institusjoner og byråkrater skal samarbeide. Det vil nærmest bli lovfestet. Det hilser politikerne med glede, og det gjør også jeg.

Jeg synes denne konferansen har vært særlig verdifull og jeg håper en finner anledning til å fortsette arbeidet.

Vik: Det har vært meget interessant å være til stede på dette symposiet, men det er noe nedstemmende å høre hvor lite forskerne mener de vet.

Det som vi dessverre mangler i landet vårt, er en overordnet registreringssentral, som i databanks form har samlet og ordnet alt det vi virkelig vet om våre naturressurser.

Jeg var med i to av Ressursutvalgets underutvalg i 1968 - 1970. Det ene behandlet utnyttelsen av vårt lands biologiske ressurser, det andre utnyttelsen av arealressursene. I begge gruppene var én av konklusjonene at vi måtte få i gang en ressurskartlegging av vårt land. Vi mente at det Miljøverndepartement, som skulle opprettes, skulle være et overordnet Ressursdepartement. Og som sådant ville det ha behov for et omfattende kunnskapsarkiv, en databank for geologi og plante- og dyreliv.

Det som er kommet forholdsvis langt, og som er nevnt flere ganger her, er den geologiske kartlegging. Også når det gjelder plantekartlegging, er man kommet godt i gang. Bergarter, løsmasser og vegetasjon er "fastsittende" ressurser og derfor vesentlig lettere å kartlegge enn de fleste dyreressurser. Mange data som er vesentlige ved vurderingen av dem, er også lettere å fremskaffe enn når det gjelder dyr. Men jeg nekter å tro at vi er så uvitende som det virker fra det som er kommet frem under symposiet. Det er tydeligvis på tide at det gjøres en sentral innsats for å få våre kunnskaper om vårt dyreliv inn i en sentral databank, som alle kan forsyne med og tappe for informasjon.

Vi snakker ofte om vassdrag, i forbindelse med utnytting, som om det er et standardisert begrep, og som om det vedkommer bare enkeltmennesker og kommuner. Men vassdragene er forskjellige, både når det gjelder størrelse og betydning. Se på Glommavassdraget f.eks. Det tar inn vann helt oppe nordøst for Røros og fra store deler av Østlandet før elven renner i havet ved Fredrikstad. Utnyttelser og påvirkninger oppover i vassdraget har innflytelse på utnyttelsen i de nedenforliggende områder, og enkeltpersoner, grender, kommuner og fylker er interesseinvolvert i det som skjer. En kartlegging av ressursene og en vurdering av bruken av dem vil derfor måtte skje på ulike nivåer, hvor man hele tiden tar hensyn til sammenfallende og divergerende interesser. Når det gjelder bevegelige ressurser, som vilt og fisk, er også de tilstøtende landene med i bildet når det gjelder besvarelse og utnyttelse i fellesskap.

Sverige og Danmark har gjort langt mer når det gjelder kartlegging av ressursene, og de vet mer om sine vilt- og fiskeressurser enn hva vi gjør om våre.

Østbye: Jeg vil først bare støtte under det som Utaaker sa om kartlegging opp til HRV. Dere så kanskje noen av de kartene jeg presenterte her. Med en stripe med farger på et stort, hvitt kart. Det er en uting å produsere sånne kart. Både for dagens og

for senere bruk. Jeg håper det er de siste kartene vi har sett av den slags styggedom. Hele kartblad med farger blir "penere" og mer anvendelig.

Litt til det Utaaker og Myrberget sa om etter-undersøkelser. Det hører med i bildet at vi også må få litt fart på etterundersøkelsene slik at vi kan trekke den nødvendige lærdom ut av det som er gjort. Vi må gjøre et systematisk utredningsprosjekt her, for ellers vil vi ikke få med den erfaringen vi har behov for når vi skal si noe vettugt i framtiden ved slike undersøkelser.

Det generelle nivå når det gjelder bruk av økologisk lærdom i dette land er ikke tilfredsstillende. Vi har økologibøker helt ned barneskole-nivå. Hans Majestet Kongen bruker økologiske læresetninger i sin nyttårstale, statsministeren likeså, de kommer også fra landets prekestoler i påskeprekner. Dere hører økologiske argumenter bli brukt hele tiden. Det jeg virkelig er frustrert over det er at de som skal trekke konklusjonene ut av disse såkalte økologiske delundersøkelsene, ikke gjør dette på et forsvarlig økologisk grunnlag. Jeg ber om at de som skal trekke hovedkonklusjonene gjør dette på et systemøkologisk grunnlag for derved å kunne presentere et bedre vurderingsgrunnlag for politikerne som skal ta den endelige avgjørelsen. Vi kan ikke forutsette at politikerne skal kunne alt dette om økologi. Men hvis de får presentert en god konklusjon, er det en mulighet for at den avgjørelsen de tar kanskje kan bli bedre godtatt.

Tor Gunnerød må ha misforstått meg litt. Jeg sa at en total økosystemmodell var ønskelig, men jeg sa også at det var helt utenkelig i reguleringssammenheng å legge opp en slik. Etterpå forsøkte jeg å presentere en korttidsmodell som meget lett lar seg gjennomføre innen den tiden forundersøkelsene er stipulert. Jeg går ut fra at den minstetiden som jeg ville krevd, 3 - 4 år, ikke er utenkelig. En slik modell som ser på dette med potensielt mangfold, kan gjennomføres innenfor den tid dere har til disposisjon.

Jeg ber bare om at man tenker i en økosystemmodell når man skal foreta vurderingene for å unngå sektorvurderingen art for art; negativ for den arten, positiv for den arten, ingen virkning osv. Vi må se komponentene i et større samspill. Hvis ikke har vi det samme vanskelige dilemma som vi har hatt hele tiden, vi kan ikke si noe som helst.

Folkestad sa at han trodde lite på anvendbarheten av denne modellen som bygger på potensielt mangfold. Til det er å si at hvis jeg skulle presentert den

fullt ut her, så ville du forstå at skal man bruke en slik modell, så krever også det utviklingsarbeid.

Hvis det er noen som vil kjøpe et prosjekt som behandler dette med potensielt mangfold, så kan jeg selge et slikt prosjekt.

Gunnerød: Etterundersøkelser. Problemet med disse er at vi mangler skikkelige data fra hvordan det var før inngrepet fant sted. Vi kan beskrive en del områder som er regulert, men vi vet ikke hvorledes de var før regulering.

Tenke økosystemanalytisk, sier Østbye. Vi forsøker det etter beste evne. Du kan si at vi kanskje legger for stor vekt på mennesker i denne modellen. Men vi er med vi og, nettopp fordi politikere og andre legger vekt på det.

Bjøru: Vi kan i grove trekk inndele vassdragene i Norge i 4 kategorier:

1. Allerede utbygde vassdrag.
2. Vassdrag under konsesjonsbehandling.
3. Varig verna og midlertidig verna vassdrag.
4. Øvrige vassdrag.

Ett av problemene vi har er at vi vet for lite hva de ulike vassdrag inneholder av kvaliteter når det gjelder vilt. I noen få vassdrag i gruppe 1 og 2 er det gjort forundersøkelser, men hva skal vi relatere disse undersøkelsene til? Vi vet for lite om hva som er unikt og hva som er typisk i de ulike deler av landet og dermed mangler vi en større, mer omfattende plan for hva vi skal ta vare på. I forundersøkelser blir det fokusert på den eller de konkrete arter i magasinområdene og hvilken virkning utbyggingen vil ha på disse. Dette er vel og bra, men det vi mister er helhetsvurderingen - er disse kvaliteter tatt vare på i andre vassdrag i landsdelen eller er det unikt? Kanskje er dette det siste vassdraget med store kvaliteter i landsdelen som fremdeles er uberørt av kraftutbygging. Som referansevassdrag for forskningen vil da vassdraget være svært verdifullt uavhengig av om skadene ved en utbygging er små.

I slike tilfeller vil verneverdien være så opplagt at en konkret vurdering av inngrepene som en forundersøkelse legger opp til egentlig har lite for seg. I arbeidet med de 10-års verna vassdragene prøver vi å foreta en slik totalvurdering av 60 vassdrag - hvilke bør vernes varig og hvilke kan frigis for konsesjonsbehandling. Dessverre blir ikke alle utbygde vassdrag vurdert sammen på en slik måte. Dette hadde vært ønskelig - særlig for å fått fast-

slått verdien i en større sammenheng for de vassdrag som nå er under konsesjonsbehandling. En slik totalvurdering behøver nødvendigvis ikke koste allverden. På den måten hadde vi fått sikret et mer representativt utvalg av type- og referansevassdrag enn ved bare å vurdere de som nå er vedtatt 10-års verna. Forundersøkelser ville da vært aktuelle - og nødvendige - i de vassdragene som ble frigitt for konsesjonsbehandling slik at skadevirkningene ved inngrepene ble minst mulige.

Gaukstad: Når vi sitter her i dag og diskuterer, er det et uttrykk for at vi begynner å få det bra her i landet. Jeg må få lov til å minne om at den utbygde vannkraften har vært med på å bygge opp denne standard.

Vi som kraftutbyggere er satt til å løse visse oppgaver. Vi legger ikke fram forslag om reguleringer og utbygginger bare for å leve. Det er et ledd i det samfunnsmaskineriet som vi alle er en del av. Vi for vår del er satt til å forvalte disse ressurser på beste måte. Vi skal ikke gå lenger enn nødvendig når det gjelder undersøkelser enn å skaffe fram det materiale som konsesjonsmyndighetene trenger for at de skal løse sin oppgave. Jeg vil gjerne få provosere Sperstad til å komme kort inn på dette i sitt innlegg: Hvor mye krever Vassdragsdirektoratet i forhold til skade osv. i henhold til rundskrivet nr. 36, 1974.

Det er alltid morsomt å høre på Hillestad, men jeg er veldig glad for at jeg ikke gjorde som han nå foreslår vi skal gjøre da jeg begynte i dette "gamet" i 40-åra. Da var det viktig å bygge billig og effektivt. Hvis jeg den gangen hadde tatt de hensyn som vi i dag anser som en selvfølge, hadde ikke jeg vært ingeniør i denne bransjen lenge. Jeg hadde blitt puttet ut til venstre ganske sikkert. Det er et uttrykk for at vi kommer framover, vi har ressurser som setter oss i stand til å ta vare på natur og gjøre ting bedre enn vi kunne tillate oss den gangen. Men det er fortsatt langt fram. Jeg bare håper at vi ikke får en serie med utredninger pålagt og kjørt igjennom bare fordi regulanter har penger, men at vi kan samle oss om oppgavene slik som Vikan, Vik og Østbye med sine konsekvensanalyser har vært inne på. Å anvende ressursene slik at vi får mest mulig igjen for dem.

Myrberget: Det har vært utsagn fra regulantene her om at de har vanskelig for å skjønne de rapportene som de får. Jeg har stilt meg spørsmålet: Sitter disse ikke selv inne med nødvendig økologisk kompetanse for å kunne vurdere disse rapportene? Ved enhver utbygging skal man vurdere massevis av undersøkel-

sesopplegg. Det er ikke bare viltbiologi, men botanikk og mange andre fag som skal vurderes og som krever økologisk innsikt i planleggingsfasen i bevilgningsfasen. Jeg vil også tro at Statskraftverkene vil ha god nytte av økologisk innsikt når de skal forklare konklusjonene for politikere og andre på en vettug måte. En eller annen må forklare dette for politikerne. Rapporthaugen er stor.

Sperstad: Gaukstad skulle ha greie på hva vi forlanger av forundersøkelser. Det var akkurat det jeg hadde tenkt å si litt om.

Det er fra vår side sagt mye allerede. Vi har skrevet og diskutert det i mange fora, og vi har laget rundskriv 36. Det er lovens bestemmelser vi har å holde oss til. Disse kan være gjenstand for tolkning, og kravene vi setter er blitt stadig videre. Vi må med andre ord konstatere at vi ikke har med et statisk fast system å gjøre.

Jeg kan kanskje kort si hva vi legger vekt på når vi skal vurdere omfang av forundersøkelser. Vi har som oppgave å tilrettelegge sakene for den bestemmende myndighet, for departement og Storting. Da gjelder det å få sakene fram slik at det er leselig og forståelig for dem som har hauger av papir å gå gjennom hver dag. Framstillingen må ha en forståelig form. Vi forlanger også at det blir gitt konklusjoner. Hvis ikke fagfolkene kan trekke konklusjoner, hvem kan da det? Når vi vurderer hva som skal gjøres av forundersøkelser er det nettopp dette vi har i tankene. Vil resultatet av oppdraget avklare problemene for de bestemmende myndigheter? Det er dette som må være målet for dem som gjør undersøkelsene også. Dette er nevnt her av flere. Kjos-Hanssen nevnte det og Gunnerød nevnte det. Dere er klar over det, det vet jeg. Det viktigste målet dere har er å skrive en utredning om problemene slik at de som skal treffe avgjørelsen har et bedre grunnlag for dette.

Jeg kan kanskje også nevne dette om katastrofekonsekvens som Andersen nevnte. Det jeg legger i det begrepet har tilknytning til hvilke forundersøkelser vi forlanger. Vi mener at når man skal se etter hva som skal utredes, må man få riktig dimensjon inn i bildet. Vi har begrensede ressurser når det gjelder forskere og utredere og må økonomisere med de ressurser vi har på dette området. Det første som må gjøres er å foreta en inventering, få en foreløpig oversikt over problemene. Det er veldig viktig synes jeg, å se om det er en katastrofesituasjon. Man må dimensjonere skadevirkningene under inventeringen. Hvis det er ubetyde-

lige virkninger, bør man ikke kaste bort kvalifiserte folks arbeidskraft på dette. Vi har så mye annet å sette dem til. Det har gått igjen her at man har ønsket å foreta en viltundersøkelse for alle prosjekter. Det er ikke sikkert det er nødvendig. Man bør se på det, gå etter skjemaet til Andersen. Er det katastrofesituasjon? Er det veldig viktig må man heller omprioritere, for derved å få fram de nødvendige undersøkelsene.

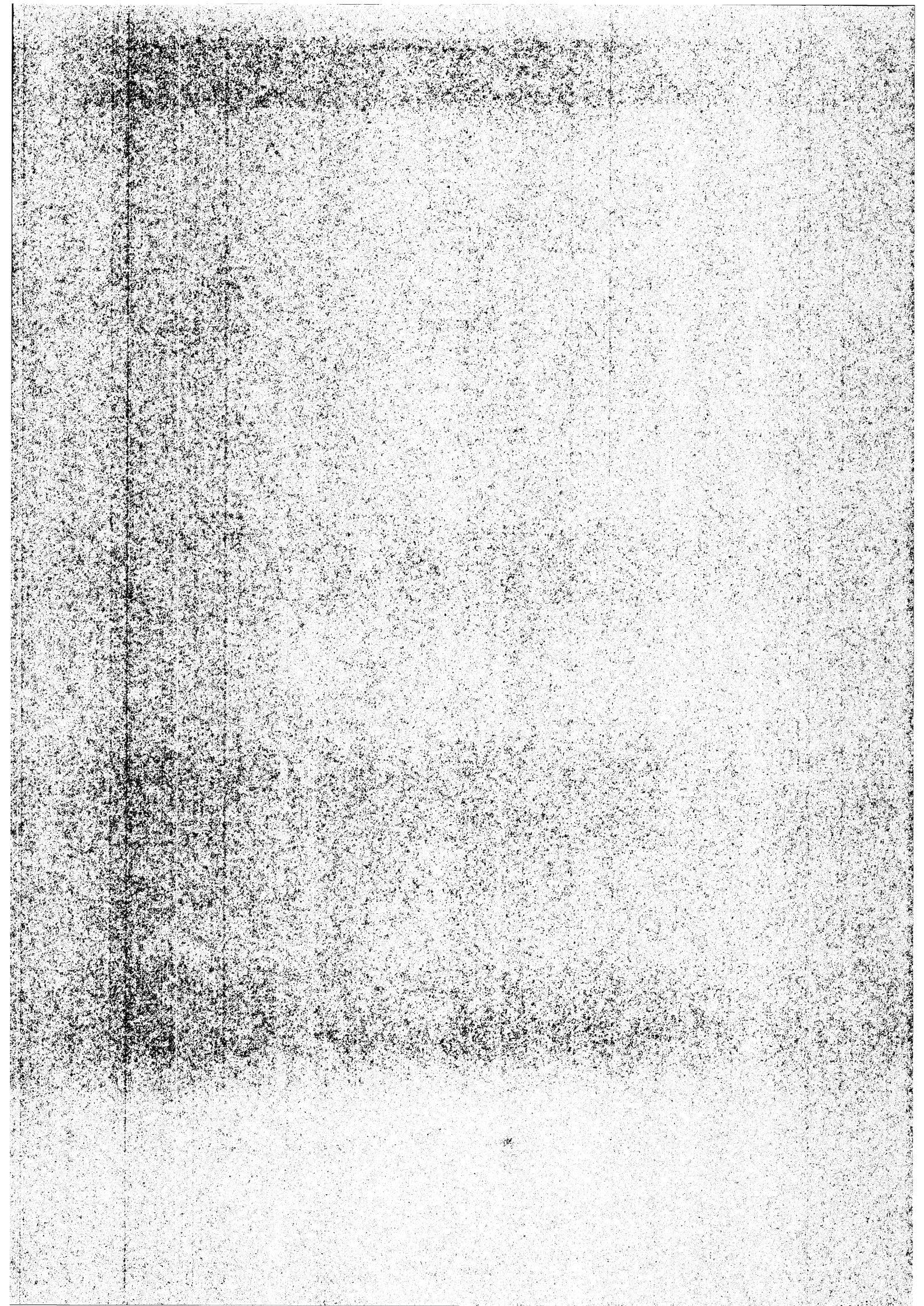
Så vil jeg da takke for meg. Jeg synes det har vært to hyggelige og nyttige dager.

Hillestad: Vel Gaukstad, det er riktig at du ikke hørte på meg den gangen, men du burde ha gjort det. Enkelte gjorde det. Hadde de ikke gjort det, ville de ikke ha kommet så langt som de er i dag. La det være sagt.

Mellquist: På vegne av oss som har arbeidet med opplegg og gjennomføring av dette symposiet skal jeg få lov til å takke foredragsholdere og debattanter for innsatsen i disse to dagene.

Som en avslutning vil jeg gripe fatt i det direktør Vikan sa innledningsvis om at det er viktig at vi ikke faller i avmakt. Hva vi enn gjør, så må vi i hvert fall sørge for dette, for av avmakt kommer lite nytt og konstruktivt. Det er mulig at vi ikke har flyttet milepæler på dette symposiet, men jeg tror vi kan være enige om at det er et skritt i riktig retning. Personlig håper jeg også på en god periode for økologene fremover, for det er så få fagfolk innen denne kategori at en frustrasjonstilstand bør vi forsøke å få dem ut av.

HJERTELIG TAKK ALLE SAMMEN!



Tidligere utkommet:

Gunnerød, T. B. og Mellquist, P. 1979
Vassdragsreguleringers biologiske virkninger i magasiner og lakseelver.