

471

OPPDRAKSMELDING

Konsekvensutredning av
kraftutbyggingsprosjekt i
Grunnåi i Seljord, Telemark

Ivar Pors Muniz
Egil Bendiksen
Lars Erikstad
Ole Reitan



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Konsekvensutredning av kraftutbyggingsprosjekt i Grunnåi i Seljord, Telemark

Ivar Pors Muniz
Egil Bendiksen
Lars Erikstad
Ole Reitan

NINA•NIKUs publikasjoner**NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:****NINA Fagrapport
NIKU Fagrapport**

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

**NINA Oppdragsmelding
NIKU Oppdragsmelding**

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset, normalt 50-100.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Muniz, I. P., Bendiksen, E., Erikstad, L. & Reitan, O. 1997. Konsekvensutredning av kraftutbyggingsprosjekt i Grunnåi i Seljord, Telemark. - NINA Oppdragsmelding 471 1-41.

Oslo, mars 1997

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0796-6

Forvaltningsområde:
Norsk: Vassdragsutbygging
Engelsk: Hydropower development

Rettighetshaver ©:
Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning og kulturminneforskning (NINA•NIKU)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Erik Framstad
NINA•NIKU

Design og layout:
Ingrid M. Arnesen
NINA, Oslo

Opplag: 100

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tlf: 73 58 05 00
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 15343

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Veidekke Energi A/S

Referat

Muniz, I.P., Bendiksen, E., Erikstad, L. & Reitan, O. 1997. Konsekvensvurdering av kraftutbyggingsprosjekt i Grunnå i Seljord, Telemark. - NINA Oppdragsmelding 471: 1-41.

I forbindelse med en mulig utbygging av Grunnå i Telemark ble de mulige naturfaglige konsekvenser vurdert for vannkvalitet, dyrelivet i vann, vegetasjon og flora langs og i vassdraget, samt dyrelivet (fugl og pattedyr). Eventuelle konsekvenser for fiske og jakt ble også vurdert. Det ble sommeren 1996 samlet inn vannprøver fra 5 stasjoner i hovedelva og 6 stasjoner i sidebekker, bunndyrprøver fra 9 stasjoner og fiskeprøver fra 4 stasjoner i hovedelva. Vassdraget er i varierende grad vannkjemisk forsuret, mest i visse sidebekker med lav pH og forhøyet innhold av giftig aluminium. Vannet er generelt saltfattig og pågående kalking kunne spores i enkelte vannprøver. Den undersøkte bunndyrfaunaen besto av relativt få arter av steinfluer, døgnfluer og vårflyer, i tettheter som er vanlig i næringsfattige elver. Noen arter er forsureningsfølsomme, de fleste er arter som er tolerante og vanlige i Norge. Fiskeundersøkelsen påviste bare aure, men det er indikasjoner på at det her også finnes bekkerøye. Fisketetthetene var gjennomgående svært lave, fiskens vekst var lav og prøvene var dominert av unge individer < 4 vintre. Fisken kondisjon var god, og føden bestod mest av bunndyr og landinsekter fra nærområdet til elva. Mye tyder på at en del av fisken stammer fra utsettinger. Bruk av antatt berørt elvestrekning til rekreativt fiske er beskjedent. Sommeren 1996 ble floraen undersøkt i elvebunn-elvekant samt i det elvenære området fra inntaksdammen til utløp kraftstasjon og i anviste områder for massedeponier. Floraen var typisk for regionen og viste med få unntak ingen spesielt sjeldne eller truede arter. Floraen ble vurdert til å ha lokal til regional verdi. Konsekvensvurdering for fuglevilt, pattedyr, vilt og jakt, bygger på en inventering av fuglefaunaen i antatt mest berørt område, fra inntaksdammen til utløp kraftstasjon, supplert med informasjon fra tidligere undersøkelser. Dette viste en relativt rik fugl- og pattedyrfauna med innslag av endel 'rødlisterarter'. Jakt og valdstrukturen ble også vurdert. Viltinterssene ble vurdert til å ha lokal til regional verdi. En landskapsanalyse med hovedvekt på landformene og landsskapselementer på ulike skalanivåer ga basis for en integrert vurdering av naturverdi der også øvrige fagtema ble trukket inn. Plassering av massedeponier på mer robuste steder enn i vifteområdet ved elvejuvet er foreslått. Områdets verdi ligger først og fremst i dets urørthet og ligger på lokalt til regionalt nivå. Hvis spesifiserte avbøtende tiltak blir iverksatt, vil de samlede virkninger av planlagte inngrep bli små.

Emneord: Vannkemi - bunndyr - fisk - flora - fugl - pattedyr - jakt - landskapsanalyse - elv - kraftverk - Telemark.

Ivar Pors Muniz, Egil Bendiksen og Lars Erikstad, NINA, Boks 736 Sentrum, N-0105 Oslo,
Ole Reitan, NINA, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim

Abstract

Muniz, I.P., Bendiksen, E., Erikstad, L. & Reitan, O. 1997. Environmental impact analysis (EIA) of the hydropower development scheme in River Grunnå in Seljord municipality, Telemark County. - NINA Oppdragsmelding 471: 1-41.

In connection with a planned hydropower development scheme in River Grunnå in Telemark, the potential environmental consequences for water quality, aquatic fauna, vegetation and flora, and fauna (birds and mammals) in the adjacent catchment, have been assessed. Potential consequences for fishing and hunting have also been evaluated. Water samples from 5 sites in the main river and 6 tributary streams, benthic samples from 9 sites and fish samples from 4 sites, all in the main river, were collected in the summer of 1996. The water is variably acidified, particularly in certain low pH tributaries with elevated levels of toxic aqueous aluminium. The water is generally low in dissolved salts and ongoing liming operations could be traced in some water samples. The sampled benthic fauna consisted of relatively few species of stoneflies, mayflies, caddisflies and worms at abundances frequently found in low productivity rivers. Some species were acid sensitive, the majority being tolerant and common to Norway. The fish study revealed only brown trout but with indication that brook trout (*Salvelinus fontinalis*) was also present. Densities of fish were generally very low, the trout exhibited slow growth and samples were dominated by young individuals, mostly of age < 4 winters. The condition factor (> 1.00) signifies good quality and the food consisted mainly of benthos and terrestrial insects from the surroundings. Some fish appear to originate from stocking. The potentially affected stretch of the river supports only minor opportunities for recreational fishing. In the summer of 1996 the flora was investigated in the river and along the banks and in the remaining area of the river valley from the header dam to the outlet of the power station (the potential impact area) and at sites designated as dumping sites for tailings from the tunnelling operations. The flora was typical for the region and, with a few exceptions, did not contain any particularly rare or threatened species. Floristically, it was considered to be of local to regional value. The assessment for birds, mammals, game and hunting was performed through an inventory of the bird life in the potential impact area supplemented by information from previous studies from the area. This documented a relatively diverse local fauna of birds and mammals with elements of some endangered species on the 'red list'. Hunting and the structures of the beats were also assessed. Birds, mammals and hunting interests were considered to be of local to regional value. An analysis of the landscape, mainly based on landforms and landscape elements at different scales, gave rise to an integrated assessment of natural value and pristine character were also included. Adjustment of appointed dumping sites for tailings to more robust sites that those in the glacial fan near the valley's gorge, have been suggested. The overall value of this area lies primarily in its pristine character and is assessed to be of local to regional value. If the specified mitigating measures are taken, the aggregate effects of the planned hydropower development will be small.

Key words: Water chemistry - benthos - fish - vegetation - flora - birds - mammals - hunting - landscape analysis - river - hydropower development - Telemark.

Ivar Pors Muniz, Egil Bendiksen and Lars Erikstad, NINA,
Boks 736 Sentrum, N-0105 Oslo,
Ole Reitan, NINA, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim

Forord

Etter avtale med NVK på vegne av Veidekke Energi AS, gav NINA tilbud på naturfaglige undersøkelser i forbindelse med utarbeidelse av vassdragsrapport for nytt kraftutbyggingsprosjekt i Grunnåi i Seljord kommune, Telemark. NINA fikk deretter oppdraget med en konsekvensutredning av de aktuelle tekniske inngrep i vassdraget. Det ble avtalt et opplegg som ville dekke temaene landskap, vilt og botanikk, fisk og bunndyr i elva samt vannkjemi. Undersøkelsene skulle utføres med tanke på både Samlet Plan og senere konsesjonssøknad. Det ble utført feltbefaringer og mer detaljerte undersøkelser sommeren 1996.

Grunneierne Olav Erikstein og Johannes Hovden (Tvingeli) takkes for verdifulle samtaler med informasjon om naturforhold og kulturhistorisk bruk av området. Erikstein stilte også velvilligst som veiviser rundt til sentrale inngrepspunkter i vassdraget. Ved bearbeidelse av materialet fikk vi verdifull hjelp av siv. ing. Helge Rønning NVK som gav oss hydrologiske data. Vi takker for godt samarbeide.

Oslo, mars 1997

Ivar P. Muniz
prosjektleder

Innhold

Referat	3	4.6.2 Sårbare/truete arter fugl og pattedyr	25
Abstract	3	4.6.3 Jakt	26
Forord	4	4.6.4 Endringer de siste tiår	26
Innhold	5	4.6.5 Verdivurderinger (biologisk mangfold)	26
1 Innledning	6	4.6.6 Konsekvensvurderinger jakt, vilt og fugl	27
2 Beskrivelse av utbyggingen	7	4.6.7 Avbøtende tiltak for vilt, jakt og fugleliv	27
2.1 Inngrepsfaktorer og potensielle forstyrrelser ved utbyggingen	7	5 Oppsummering og konklusjoner	28
2.2 Oppdraget	7	6 Litteratur	30
3 Materiale og metoder	9	Vedlegg 1	32
3.1 Landskap	9	Vedlegg 2	33
3.2 Vannkjemi	9	Vedlegg 3	38
3.3 Bunnfauna	10	Vedlegg 4	41
3.4 Fiskeforhold	10		
3.5 Fuglefauna, vilt og jakt samt rekreativt fiske	11		
3.6 Botaniske forhold	11		
4 Resultater og diskusjon	12		
4.1 Landskap	12		
4.1.1 Urørthet	12		
4.1.2 Terrengvariasjoner	13		
4.1.4 Landskapsfunksjoner	15		
4.1.5 Landskapsinndeling	15		
4.1.6 Verdivurdering	16		
4.1.7 Konsekvenser av inngrepet	17		
4.1.8 Avbøtende tiltak	17		
4.2 Vannkjemi	17		
4.2.1 Direkte og indirekte berørte elvestrekninger	17		
4.2.2 Avbøtende tiltak vannkjemi	19		
4.3 Bunndyr	19		
4.3.1 Bunndyrgrupper	19		
4.3.2 Artsbestemte bunndyr og andre grupper	19		
4.4 Fisk og fiskeforhold	21		
4.4.1 Direkte berørte elvestrekninger	21		
4.4.2 Avbøtende tiltak bunndyr, fisk og fiske	22		
4.5 Botanikk	23		
4.5.1 Flora og vegetasjon langs ulike elveavsnitt	23		
4.5.2 Botaniske verdier og utbyggingskonsekvenser	24		
4.5.3 Avbøtende tiltak	25		
4.6 Fuglefauna, pattedyr, vilt og jakt	25		
4.6.1 Artenes bruk av området idag; oversikt over fugl og pattedyr	25		

1 Innledning

Det synes nå å være en trend i retning av å etablere nye mindre kraftverk som pga. av dagens kraftpriser er økonomisk regningsvarende, og der de biologiske effektene antagelig blir mindre enn tidligere tiders utbygginger. Disse bestod som kjent av oppdemninger og betydelige vannstandsvariasjoner som følge av drift av kraftstasjonene som gjerne ble tilført vann via ofte lange tappetuneller. Dette medførte også at tildels store elvestrekninger kunne bli permanent tørrlagt, og vann kunne også overføres og slippes ut i andre vassdrag. Miljøkonsekvensene var i mange tilfeller store.

Det nye konseptet med elvekraftverk består i at elvevann samles i et lite inntaksmagasin i selve elveløpet hvor vannet kort etter føres i tappetunell ned til kraftstasjon lenger nede i vassdraget. Dette medfører at den direkte berørte elvestrekning, dvs. mellom inntak og avløp, blir relativt kort. Den kan imidlertid periodevis blir mer eller mindre tørrlagt, avhengig av magasininstallasjonen og de lokale hydrologiske forhold. Når vannføringen i elva er mindre enn turbinens slukeevne, vil denne elvestrekningen få lite vann, mest utpreget i tørrværsperioder da elva langt på vei kan tørrlegges. I flomperioder med overløp på inntaksdammen, og fordi elva i slike perioder også får avrenning fra uregulerte felter, vil denne elvestrekningen da føre vann. Elvekraftverk fører derfor ofte til kortvarige endringer i vannføringsmønsteret og raske vannstandsvariasjoner. Dette vil kunne påvirke elvas bunndyr og fisk, og det vil også kunne gi effekter på vannkvaliteten i elva fordi blandingsforholdet mellom de ulike vanntypene som renner ut i elva endres. Fuktforholdene i den berørte del av elvestrengen kan også tenkes å gi effekter på lokalklima og derved på vegetasjon og dyreliv. I og med avløpsvannet fra kraftverket kommer ut igjen i elva nedstrøms kraftstasjonen, blir de hydrologiske forhold der mye mindre påvirket av utbyggingen.

Målet for denne konsekvensutredningen er å belyse i hvilken grad denne utbyggingen vil kunne påvirke hydrologien og derved dyrelivet og vannkjemien i Grunnåi samt eventuelt det øvrige dyre- og plantelivet i nærområdene til elva. I tillegg kommer vurderinger av tiltaket sett i forhold landskap og brukerinteressene og vurderinger av inngrep knyttet til veganlegg og deponier av steinmasser og andre eventuelle konsekvenser av anlegget. I denne sammenhengen vil vi vurdere alternative løsninger og gi forslag til avbøtende tiltak.

Nedbørfeltet ved samløp Grunnåi-Valleråi er 81,5 km², noe mindre overfor planlagt avløp fra kraftstasjon. Klimatisk er området preget av en blanding av kyst- og innlandsklima. Nedbørfeltet tilhører geologisk Seljordsgruppen i den såkalte Telemark-suiten og består hovedsakelig av tungt forvitrbare kvartsitter, men med innslag av mer forvitrbare amfibolitter i feltets nedre deler (Jansen 1982; 1987). Det er betydelige løsavsetninger og et tildels dramatisk landskap som illustrerer den geologiske forhistorie, kanskje spesielt i feltets nedre deler. Vannkvaliteten er generelt fattig på oppløste salter og er stedvis forsuret eller er lite buffret. Langs vassdraget veksler vegetasjonen fra høyfjell til lavlandstyper og er bortsett fra i de nedre deler oftest av fattig type. Dyrelivet er typisk for denne del av Telemark og er relativt artsfattig men med en gradient nedover dalen som er klart rikere (Miljøverndepartementet 1990).

2 Beskrivelse av utbyggingen

Grunnåi, som er en sideelv til Vallaråi i Flatdal, Telemark, er planlagt utbygget til vannkraftproduksjon. Direkte berørt strekning er ca. 3 km, som periodevis blir mer eller mindre tørrlagt, dvs. når vannføringen i Grunnåi er mindre enn 4,5 m³ som er turbinens slukeevne.

Det meste av elva renner nå gjennom et trangt og vanskelig tilgjengelig gjel. Et stykke ovenfor gjelet er det planlagt et ca. 10 daa inntaksmagasin i elva nord for Tangehaugane, hvorav omtrent 5 daa blir neddemte arealer på begge siden av elveløpet. Inntaksmagasinet som ligger på ca. kote 575, er antatt å få noe variabel vannstand ($\pm 1-1,5$ m). Fra dette skal vannet føres bort fra elva og inn i tappetunell og ned til kraftstasjon øst for Århusmoen. Avløpsvannet fra kraftverket skal komme ut igjen i Grunnåi umiddelbart nedfor på ca. kote 180. Adkomsten til kraftstasjonen er planlagt sikret ved at eksisterende vei på sørsida av Grunnåi fra avkjøring E11 opprustes og føres videre i bru over Grunnåi. Adkomst til inntaksdam er en tilsvarende opprusting av den eksisterende vei inn Grunningsdalen fra E11 i Seljord og bygging av ny ca. 600 m adkomstvei fra Grunningsdalsveien og til damstedet.

Det skal i sammenheng med dette prosjektet bygges en 1 kV linje fra kraftstasjonen til inntaksområdet ovenfor. Mulige estetiske virkninger og faren for kollisjoner med fugl er ikke KU-vurdert av oss.

I og med at tunellarbeidet medfører produksjon av betydelige steinmasser, er det planlagt å anlegge steintipp(er), og det er for oss antydning 3 alternativer for plassering av disse. Det antas at steindeponiene blir av begrenset varighet ved at de benyttes til andre byggeprosjekter i området.

2.1 Inngrepsfaktorer og potensielle forstyrrelser ved utbyggingen

Følgende inngrep ved den foreslåtte utbygging kan i utgangspunktet antas å kunne ha betydning for naturmiljøet:

- inntaksdam ca. kote 575, areal ca. 10 daa og med noe varierende vannstand (\pm ca 1 - 1,5 m). Dette vil føre til et neddemt areal langs nåværende elvesider på 5 -7 daa, endret elveløp med nytt og økt vannspeil med stilleflytende vann. Dette kan føre til økte avsetninger av elvtransportert- og alloktont, mest organisk, materiale fra neddemte arealer som pga. redusert vanntransport/øket sedimentasjon vil kunne påvirke elvefauna og jord/vegetasjon i de neddemte områdene
- elvestrekning fra damstedet som får sterkt redusert vannføring mellom kote ca. 575 og ca. kote 180 etter Tangenjuvet. Disse endringene vil bli mest utpreget i lavvannsperioder, mindre i flomperioder da det er overløp i tillegg til vann fra det uregulerte feltet nedstrøms dammen. I perioder uten overløp på inntaksdammen kan det bli målbare endringer i lokalklimaet i juv-systemet og muligens virkninger på vegetasjon og elvefauna

- elvestrekning i Grunnåi nedenfor kraftverksutløp med endret vannføringsmønster i kortere perioder avhengig av tappingsmønster (feks. pulskjøring) som bl.a kan påvirke elvefauna og muligens gi erosjonseffekter

- opprusting av den eksisterende vei inn Grunningsdalen fra E11 og til avkjøring til planlagt adkomstvei til damstedet nybygget fra eksisterende vei og ca. 600 m til inntaksområdet i Grunnåi. Veien vil båndlegge arealer og vil kunne endre dreneringsforholdene i terrenget langs veien og gi økt forstyrrelse for viltet

- opprusting av eksisterende vei på sørsida av Grunnåi fra avkjøring E11 som føres videre i bru over Grunnåi til kraftstasjonen som kan påvirke vegetasjon i traseen. Den nybygde bro over elva kan føre til endret hydrologi med konsekvenser for elvefaunaen og representerer et nytt landskapselement

- anlegging av tipp(er) av stein fra tunellarbeidet (med 3 alternative plasseringer) vil påvirke et ikke ubetydelig areal selv om steindeponiene får begrenset varighet

2.2 Oppdraget

Området er generelt bra undersøkt geologisk og eksisterende rapporter (Jansen, 1982; 1987) er lagt til grunn her. Det er således ikke utført supplerende arbeider innen dette felt. Det er imidlertid utført en naturfaglig landsskapsanalyse med hovedvekt på terrengforhold og landskapsformer, men der de øvrige fagfelt også er forsøkt integrert.

Dette er et område som er berørt av forsurening, og det er foretatt kalkninger og fiskeutsettinger. Sidebekker og hovedelva har ofte ulike vannkvaliteter og en kan regne med effekter på vannkvaliteten pga. at endret vannføring påvirker innblandingsforholdene mellom elvevann og avrenning fra tilstøtende delnedbørsfelter. Ved nedbør og begynnende snøsmeltning, og i tillegg eventuell pulskjøring av anlegget, vil ulike vannmasser blandes. Dette kan gi vannkvaliteter som er mer eller mindre giftige for vannlevende organismer. Dette kan derfor både påvirke fiskebestandenes tetthet og tilvekst og bunndyrfaunaen i Grunnåi og derved sportsfiskeinteressene.

For å belyse dette er det utført vannkjemiske studier og en bunndyrundersøkelse som begge gir indikatorer på forsurening, sistnevnte angir også biologisk mangfold. Vurderinger av makrofyter (elvevegetasjon), som også er også nyttige indikatorer på miljøtilstand, er også foretatt. Når det gjelder vurdering av fiskeforholdene, er visse arealer og strekninger avfisket og det innsamlede fiskemateriale beskrevet mhp. alder, kjønnsmodning, vekst og kvalitet og fisketettheter er estimert. Dette er så sammenholdt med med vannkjemiske og hydrologiske forhold.

Området er generelt bra undersøkt botanisk, men det var påpekt behov for grundigere undersøkelser i de nedre deler av Grunnåi (området med gjel og fossør), særlig knyttet til en bedre dokumentasjon av artsmangfold. Et område med fossepåvirket lavvegetasjon var også ønsket undersøkt. For de botaniske undersøkelsene betyr det takseringer av karplante, mose og lavfloraen.

Vedrørende storvilt, jakt, fugl- og pattedyrfauna var viktige vilt-/fugleområder i kommunen tidligere kartlagt, og materiale om mange arter (jf. Bekken 1981, Reitan et al. 1982a, o.a.) også innsamlet gjennom Samla Plan-arbeidet (Miljøverndepartementet 1990). Men dette var tidligere ikke vurdert samlet og konkret i forhold til denne planlagte utbyggingen, og også her ønsket en dette vinklet mot biologisk mangfold.

Utbedring av eksisterende veier, ny vei til inntaksdam i Grunningsdalen, bro over Grunnåi til kraftstasjon, overføring av kraftlinjer og steintipper fra tunelldrivingen er også vurdert.

3 Materiale og metoder

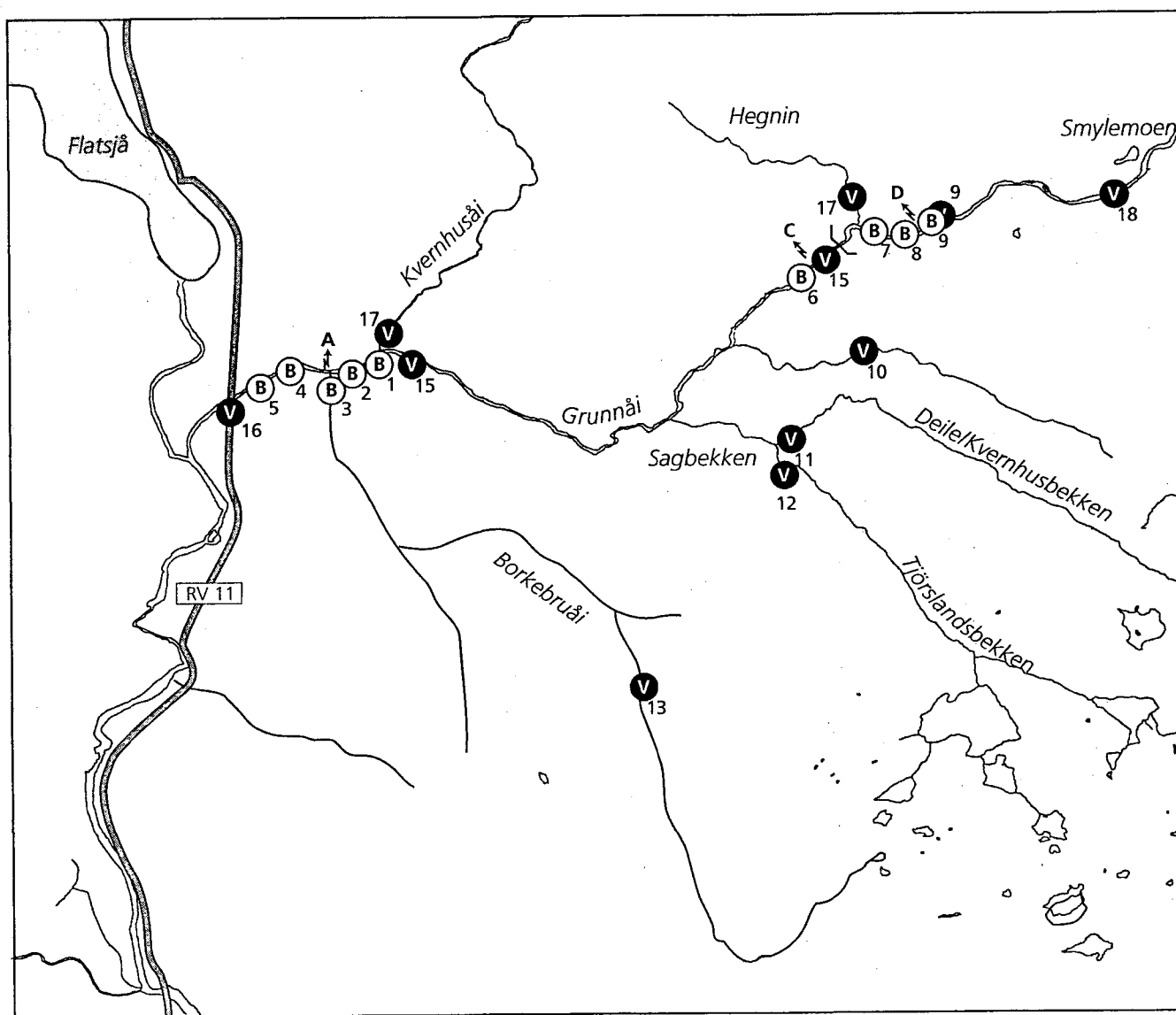
Vår generelle angrepsmåte har i størst mulig grad vært å benytte tilgjengelig materiale fra skriftlige kilder og lokalkunnskap samt eget materiale innsamlet ved feltundersøkelser.

3.1 Landskap

Landskapsanalysen er utført med utgangspunkt i eksisterende materiale innen geologi, geomorfologi, botanikk og dyreliv supplert med kartanalyse, flyfotoanalyse og feltbefaring. Det er videre utført en digital terrenganalyse basert på Statens Kartverks høydedata over området. Enkle parametre innen terrenganalyse er studert med utgangspunkt i dette materialet og integrert i analysen.

3.2 Vannkjemi

Vannkjemiske prøver er tatt både fra hovedelva, i sidebekker fra planlagt damsted til der Grunnåi krysses av RV 11. Prøvene ble holdt mørkt og kjølig (< 7-8 °C) under transport hvor det umiddelbart ble analysert for pH (surhetsgrad) og elektrolytisk ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$), et mål på mengden av oppløste salter. I tillegg ble det også analysert for de viktigste enkeltkomponentene i vannet samt ulike former vannløslig aluminium som under slike betingelser kan renne ut fra jorda og være giftig for fisk og bunndyr. Bunndyr- og vannprøver ble tatt samtidig med elektrofisket. En 250 ml parallell vannprøve ble derfor sendt analyse av ytterligere variabler. Prøvetakingsstasjonene er vist i **figur 1** og er listet i **vedlegg 1**, og analyseprogrammet og resultatene er gitt i **tabell 1**. Analysemetodikken følger internasjonale/nasjonale standarder og analysene er utført ved NINA's vannkjemiske laboratorium i Trondheim som er akkreditert for slike analyser.



Figur 1 Kart over undersøkelsesområdet med prøvetakingsstasjoner for vann (V), bunndyr (B) og fisk (A -D).
Map of the study area with sampling stations indicated; water(V) benthos (B) and fish (A - D).

Tabell 1 Vannprøveresultater fra Grunnåi med sidebekker 20-21 juli 1996
Water chemistry from River Grunnåi and tributaries July 20 - 21 1996

For forklaring av aluminiumsfraksjoner og ANC se under.
For explanation of aluminium fractions and ANC see below

Parameter enhet	pH felt	ledn.evne µS/cm	Turb. FTU	Farge mg Pt/l	pH lab	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Sulfat mg/l	Klorid mg/l	Nitrat-N µg/l	Silisium mg/l Si	Tr-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	ANC µekv/l	
Stasjonsnr.																				
6	5,99	10,2	0,55	22	5,83	0,71	0,23	0,41	0,15	1,79	0,68	68	0,07	78	15	13	2	63	15	
9	6,02	10,2	0,60	21	5,87	0,74	0,23	0,39	0,13	1,86	0,67	66	0,06	70	16	14	2	54	14	
10	4,50	19,7	0,59	62	4,51	0,42	0,15	0,58	0,04	2,30	1,10	1	1,68	243	121	75	46	122	-20	
11	4,90	11,9	0,28	21	4,91	0,37	0,15	0,45	0,01	2,00	0,67	0	0,18	138	63	36	27	75	-10	
12	6,02	12,9	0,88	15	5,96	1,07	0,20	0,40	0,26	1,89	0,63	248	0,59	66	17	14	3	49	19	
13	5,82	13,8	0,28	19	5,72	0,85	0,25	0,87	0,10	3,03	0,90	3	2,08	128	35	26	9	93	15	
14	5,47	10,1	0,32	5	5,36	0,55	0,18	0,45	0,04	1,69	0,48	190	0,80	51	19	7	12	32	0	
15	6,04	10,9	0,47	21	5,90	0,78	0,21	0,41	0,14	1,85	0,63	109	0,09	75	13	12	1	62	13	
16	6,00	10,5	0,50	19	5,82	0,77	0,20	0,42	0,13	1,81	0,62	126	0,13	69	13	10	3	56	12	
17	4,73	13,2	0,48	64	4,74	0,42	0,18	0,46	<0,02	1,50	1,06	1	1,63	161	69	52	17	92	-6	
18	5,91	10,3	0,55	24	5,84	0,76	0,21	0,46	0,12	1,84	0,73	100	0,06	74	15	13	2	59	12	
Deteksjons- grense (Detection.limit)	0,00	0,1	0,05	2	ingen	0,1	0,02	0,05	0,03	0,4	0,2	5	0,05	10	6	6	6	10		
Tr-Al = Totalt syrereaktivt aluminium; (Total acid reactive aluminium)					Om-Al = Organisk monomert aluminium; (Organic monomeric aluminium)															
Tm-Al = Totalt monomert aluminium; (Total monomeric aluminium)					Um-Al = Uorganisk monomert aluminium (Inorganic monomeric aluminium)															
Pk-Al = Polymert-kolloidalt aluminium (Polymeric-colloidal aluminium)					ANC = Syrenøytraliseringssevne (Acid neutralizing capacity)															

3.3 Bunnfauna

I det opprinnelige programmet var det planlagt mer kvantitative undersøkelser av både fisk og bunndyr. I og med at elveleiet var svært storsteinet med svært beskjedne løsmasser eller annet finmateriale, hadde det liten mening å foreta kvantitative bunnprøver. Det ble derfor besluttet å ta flere semikvantitative sparkeprøver selv om også dette var stedvis meget vanskelig. Metoden består i at en bruker en kvadratisk håv (24,3 x 24,3 cm) med en maskevidde på 500 µm. Den presses ned mot elvebunnen og i forkant rotes substratet opp ("sparkes") slik at dyrene føres med strømmen inn i nettet. Deretter flyttes håven og prosedyren gjentas. Under normale forhold dekker en da vanligvis et bunnareal på 1 m per minutt. Avhengig av mengden dyr varieres prøvetakingstiden fra 1 - 4 minutter. I vårt tilfelle var substratforholdene og antatt mengde bunndyr slik at vi benyttet ≥ 4 minutter. Prøvene ble deretter siktet i en 500 µm sikt, større stein og reppinner ble fjernet, og prøven ble fiksert i ethanol. Dyrene ble senere plukket ut på laboratoriet under lupe, sortert til hovedgrupper og talt opp. Vårfluer, steinfluer, døgnfluer og fåbørstemark ble artsbestemt så langt det var mulig. Bestemmelsesarbeidet for insektgruppene ble utført av Trond Brønnes ved LFI (Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske) ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Fåbørstemarkene ble bestemt av Svein-Erik Storeid, NINA, Oslo. Fåbørstemarkene er artsbestemt ved hjelp av Brinkhurst (1971).

I og med at enkelte prøver inneholdt mye bunndyr, først og fremst fjærmygglarver, ble forekomsten av disse gruppene talt opp i ca. 1/5 del av totalprøvens volum. I disse prøvene ble stein- og døgnfluer og fåbørstemark sortert fra i et slik antall at vi var sikre på at mengdeforholdet mellom dem og alle artene kunne bestemmes. Prøvene ble også gått gjennom for å oppdage eventuelle andre grupper eller arter.

De semikvantitative tallene ble korrigerert for andelen av totalprøven som ble fullsortert og antallene er gitt relativt

den tid som var brukt ved prøvetakingen (pr. minutt).

På undersøkelsestidspunktet var vannstanden lav og mer enn 50% av elveleiet ovenfor damstedet var tørrlagt og steinene dekket av et hvitt belegget av tørre kiselalger (diatomeer). Det ble samlet inn prøver på stasjoner ovenfor prosjektert inntaksdam, i det neddemte området av denne, nedenfor damstedet og på stasjoner mellom Grisejuvets nedre del samt Grunnåi ved Århusmoen- Brukås dvs. på strekninger antatt berørt av endret avløp fra kraftstasjonen (figur 1).

3.4 Fiskeforhold

I forbindelse med bunnprøvetakingen ble det foretatt forsøk på å samle inn fisk med elektrisk fiskeapparat på endel av de samme stasjonene. Det ble i forbindelse med den første befaringen (23.07.96) ikke fanget eller sett fisk i Grunnåi nedenfor Grisejuvet. På stasjonene ovenfor ble det kun sett 6-8 små fisk, men disse var ikke mulig å fange, antagelig fordi vannets ledningsevne var så lav (for stor ohmsk motstand i vannet pga. lite oppløste salter) at apparatet virket dårlig. Prøvefisket ble derfor gjentatt 21.08.96 med nytt fiskeapparat. Fordi fisketetheten var svært lav, ble et oppmålt område på hver stasjon ble merket og elektrofisket nøyte kun én gang.

Resultatet av dette fisket er gitt i tabell 4. Den innsamlede fisken ble lengdemålt, veiet, kjønnsbestemt og mageinnholdet undersøkt. Det ble også tatt skjell og otolitter (ørresteiner) av hver fisk til vekst og aldersbestemmelse (jf kapittel 4.4). Resultatene er vist i tabellen og tetthetsestimatene er gitt som antall fanget fisk pr. arealenhet (100 m²) avfisket elv. El-fiskestasjonene er vist i figur 1.

3.5 Fuglefauna, vilt og jakt samt rekreativt fiske

Undersøkelsene av vilt- og naturverninteresser knyttet til fugl og pattedyr ble koordinert, og framgangsmåten for disse to delene var like. De bygger på informasjonen om artenes bruk av området før en eventuell utbygging og utfra eksisterende databaser feks. informasjonen fra viltområdekart for hele Lifjellområdet (Reitan et al. 1982a), om valdstruktur og fellingstatistikk for sentrale viltarter (Reitan et al. 1982b), på opplysninger fra den kommunale viltnemnda og fra herredsskogmester Kolbjørn Birkreim.

For storvilt ble fellingsstatistikk og valdstruktur sammenholdt med informasjonen om dyrenes aktuelle bruk av området. Litteraturopplysninger (Bekken 1981, Reitan et al. 1982 a, b, Steen 1989) og informasjonen fra lokalkjente ornitologer, jegere, etc. ble også benyttet.

Området var inkludert i de områder som ble undersøkt som objekt Lifjellområdet før verneplan III med både ornitologiske, viltbiologiske- og jaktundersøkelser (Bekken 1981, Reitan et al. 1982 a, b) senere supplert med andre opplysninger fra Samla Plan - arbeidet (Steen 1989). Det forelå derfor både detaljert viltområdekart fra rundt 1980, takseringer av fugl i flere biotyper, og en kvantifisering av jaktutøvelsen i Grunnåi-området samt i alle berørte kommuner rundt Lifjell. Viltområdekartleggingen og jaktundersøkelsen ble foretatt av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF nå DN) Reguleringsundersøkelsene, og disse grunnlagsdataene foreligger nå hos NINA.

Det ble dessuten foretatt en to-dagers befarings i området. Informasjon om lokale forekomster av viltarter og fuglearter og organisatoriske forhold rundt jakt, ble også innhentet fra grunneierne Johannes Hovden og Olav Erikstein.

Det ble også foretatt noen punktakslinger av fugl, for bl.a. å sammenlikne dagens tilstand med situasjonen i 1980 og 1988 (Bekken 1981, Steen 1989). Starttidspunktet for undersøkelsene var imidlertid for seint på forsommeren, etterat hekkesesongen var over, til at vi kunne få en helt fyllestgjørende registrering av fordeling og frekvens av de ulike fugleartene. Data fra punktakslingene er derfor ikke gitt i tabellform, men er listet i **vedlegg 2** og benyttet som bakgrunn for vurderingene i teksten.

Eventuelle endringer de siste ti år, dvs. en sammenlikning mellom 1980 (Bekken 1981, Reitan et al. 1982 a,b, 1988, Steen 1989) og dagens situasjon (1996) ble også vurdert. Når det gjelder rekreativt fiske har vi, i tillegg til egne undersøkelser, basert oss på samtaler med lokale fiskeinteresserte.

Med basis i denne kunnskap og informasjonen om denne faunaen i forhold til antatte inngrepsfaktorer langs berørt elvestrekning (veier, kraftlinjer og eventuelle steintipper) ble disse identifisert og konsekvensene, inkludert skader og ulemper, vurdert.

3.6 Botaniske forhold

Undersøkelsen er begrenset til den strekning av Grunnåi som vil bli direkte påvirket ved eventuell kraftutbygging etter alternativ B, dvs fra inntaksmagasin i elva nord for Tangehaugane og til utløpspunkt fra kraftverk øst for Århusmoen. Foruten vegetasjon direkte knyttet til elvebunn eller elvekant er elvenært område studert i den grad elva er antatt å kunne være av betydning for lokalklimaet.

Områder som ved forrige behandling (Halvorsen & Tangen 1988) var anbefalt undersøkt nærmere, ble særlig prioritert. Det gjelder Grisejuvet nord for Tveiten gård og område ved steil og bratt skråning mot elva ca 1/2 km nordøst for Tangen. Spesiell prioritet ble også gitt til områder for inntaksmagasin og utløpspunkt for kraftverk.

Floraen ble registrert ved krysslister (**vedlegg 3**), og vegetasjonen observert ved befarings langs den del av vassdraget som var tilgjengelig; fra inntaksmagasin og ned til Tangejuvet og fra utløpspunkt og oppstrøms halvveis innover den rette strekning som utgjør Grisejuvet. Det mellomliggende gjel ble studert med god kikkert fra egnede utsiktspunkter. Kilder for norsk og latinsk nomenklatur som ble benyttet, var for karplanter Lid & Lid (1994), for moser Frisvoll et al. (1995) og for lav Krog et al. (1994).

Når det gjelder kriterier for botanisk verdi, har vi benyttet kriteriet sjeldenhet dvs. at objektet/lokaliteten inneholder spesielle enkeltarter eller vegetasjonstyper. Vi har også benyttet kriteriet biologisk mangfold, et uttrykk for variasjonsrikdom av feks. antall arter eller mosaikk av vegetasjonstyper. Naturverdien er søkt spesifisert langs verdiaksen lokal - regional - nasjonal verdi.

Karplantenes tilhørighet til ulike geografiske elementer og generelle vegetasjonstypebeskrivelser er behandlet av Bendiksen & Halvorsen (1981) og for detaljer henvises dit.

4 Resultater og diskusjon

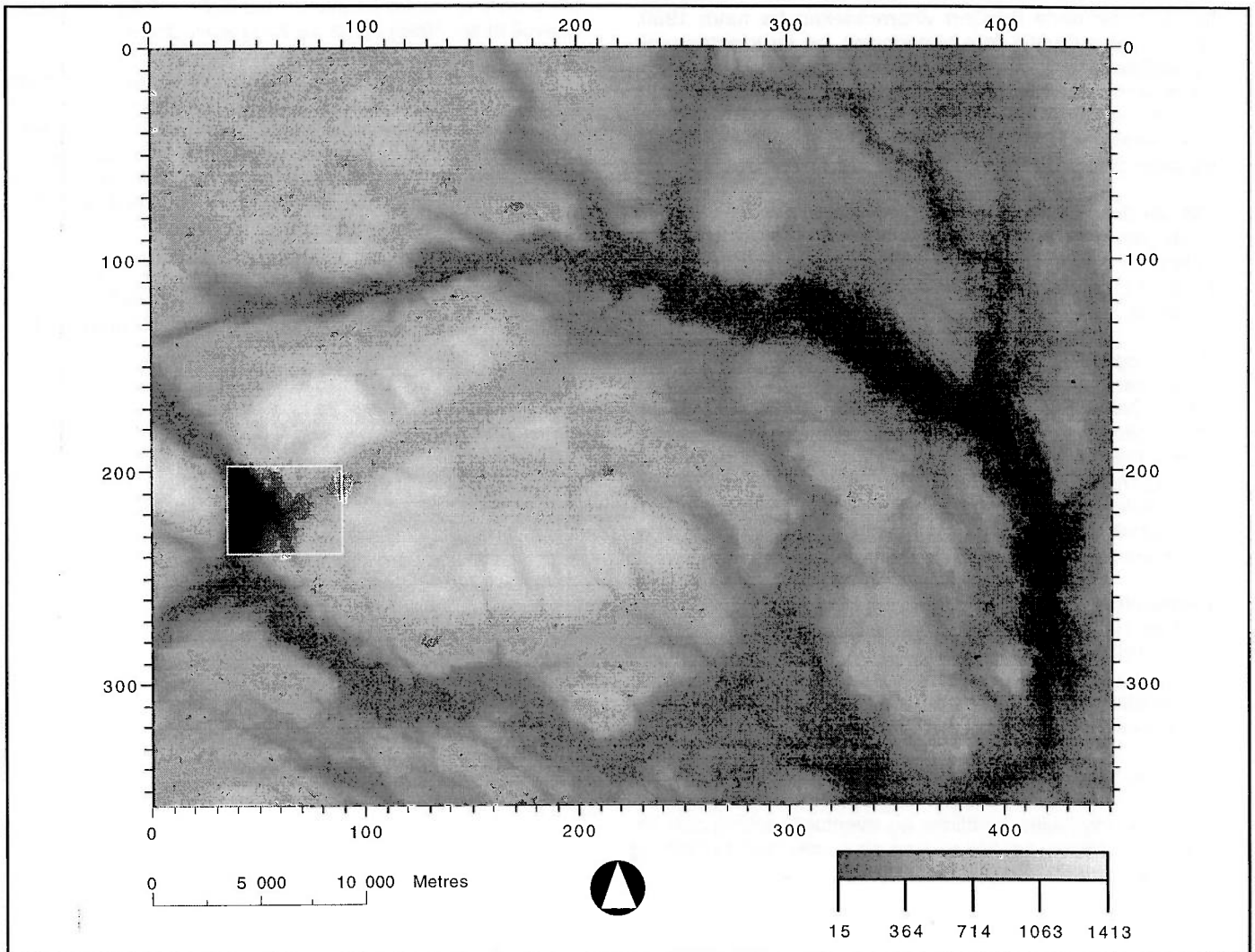
4.1 Landskap

Landskap er et mangesidig begrep som strekker seg over mange skalanivåer og gjennom mange fagfelt. I konsekvensanalysesammenheng er temaet tradisjonelt fokusert på estetiske forhold og bruksforhold. I denne sammenheng er det imidlertid også nyttig med en mer helhetlig oppsummering av ulike fagelementer med direkte landskapsrelevans.

I en slik landskapsanalyse vil naturlig de spesielle geologiske og geomorfologiske (landformene) forhold være av stor betydning. Disse forholdene styrer det som er av terrengvariasjoner og fuktighetsforhold, og det er derfor et sterkt sammenfall mellom såvel geologiske forhold, botaniske forhold og økologiske og andre landskapsfunksjoner i dette landskapet. Området er tidligere vurdert i detalj når det gjelder geologiske og geomorfologiske forhold (Jansen 1982, 1987), og dette er lagt til grunn her. Området ligger i naturgeografisk region 33a (Nordisk Ministerråd 1984).

4.1.1 Urørthet

Ved bruk av kriterier for fastsettelse av naturverdi er urørthet et viktig kriterium som anvendes noe ulikt fra fagfelt til fagfelt. På et overordnet naturnivå øker dette kriteriet i styrke og anvendes ofte uavhengig av spesifisert fagfelt på generelt nivå. I landskapsanalysen er derfor dette tatt med som et eget uavhengig vurderingstema. I følge standardiserte kriterier for urørthet må hele området klassifiseres som et inngrepsnært område (DN 1995). Det skyldes først og fremst nærhet til en større kraftlinje, samt veien inn i Grunningsdalen (nærmere enn 1 km fra inngrep). Dette er en klassifisering som generelt sett kan være fornuftig i en regional analyse, men som har endel svakheter brukt i analyse for enkeltområder. Blant annet er det ikke tatt hensyn til topografiske forhold. Grisejuvet er et trangt og bratt landskapsrom som både visuelt og økologisk har en større reell distanse fra de aktuelle inngrep enn bare avstanden skulle tilsa. Derfor har området større kvaliteter i forhold til dette kriterium enn klassifiseringen inngrepsnært område indikerer. Utilgjengeligheten gir mulighet for villmarksliknende opplevelse knyttet til detaljnivå som ikke fanges opp av normale regionale analyser på dette felt.



Figur 2 Kart som viser høyde over havet for hver 100 meter i området rundt Lifjell. Dataene er fra Statens Kartverks høydedatabase. Det aktuelle området er vist ved hvit firkant.
Map showing altitue above sea level for each for 100 m in the area around the Lifjell massive. Data are from the digital elevation database of the Norwegian Mapping Authority. The actual area are shown as a white frame.

Det aktuelle området er en del av Lifjellområdet som et objekt i forbindelse med de 10-årsvernedde vassdrag (Jansen 1982). Området er ikke berørt av tidligere vassdragsutbygging. Grunnåi var opprinnelig med i verneplan III for vassdrag, men ble tatt ut for videre behandling innenfor rammen av Samlet plan. Resten av Lifjellområdet ble samtidig varig vernet mot kraftutbygging (Miljøverndepartementet 1980).

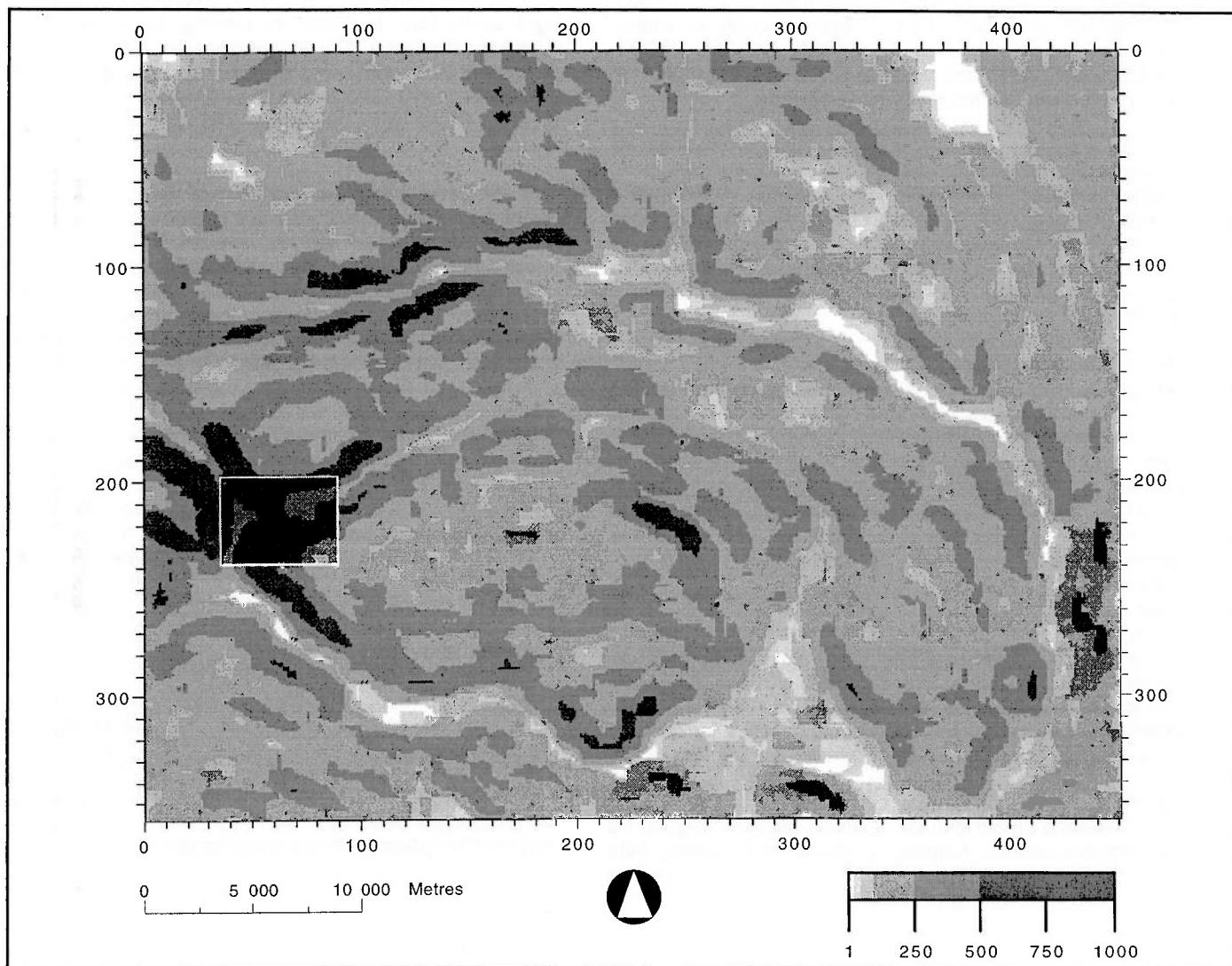
4.1.2 Terrengvariasjoner

En vesentlig egenskap til landskapet er selve de fysiske terrengforhold og hvordan disse varierer. Det er utviklet mange variable for å analysere dette på ulike skalanivåer (Evans 1990). De fleste av disse går betydelig lenger enn det som er aktuelt og nyttig i denne sammenheng. Tradisjonelt er parameteren relativt relieff, det vil si variasjonsbredden i høyden over havet brukt i naturgeografisk klassifikasjon. Dette er et grovt mål på terrengforholdene, men må spesifiseres med hensyn på

hvilke skalaer det opereres på fordi verdien av de aktuelle utregninger blir sterkt påvirket av størrelsen på det området de beregnes for.

Det er utført en enkel deskriptiv analyse basert på kartverkets høydedatabase som gir høydedata for hver 100 meter i en matrise justert etter UTM rutenettet. **Figur 2** viser grunnlagsdataene i matrisen for Lifjellområdet. Undersøkellesområdet i Grunnåi med Grisjuvet er vist med en hvit firkant. Hele Lifjell er med, avgrenset i nord av Heddal/Hjartdal, i øst av Heddalsvatn, i sør av Seljordsvatn/Bø-dalen og i vest av Flatdal, alle tydelige som lyse områder på kartet. Figuren viser med stor tydelighet hovedstrukturene i terrenget som i store trekk er bundet til berggrunnens strukturer og glacial erosjon, feks. undersøkelsesområdet som ligger i kryssningen av strukturen NV - SØ (Flatdal) og SV - NØ (Grunningsdalen).

I liten skala ligger det relative relieffet i området på nær 1240 meter (høydeforskjellen Mælefjell - Flatsjå). Dette er



Figur 3 Kart som viser relativt relieff (variasjonsbredden i høydedetail) for løpende kvadratkilometersruter for Lifjellområdet. Verdiene er beregnet ut fra høydedataene i figur 2. Legg merke til høye verdier knyttet til glasiiale daler og tilpassningsgjel som Grunnåis dal, samt lave verdier i dalbunner og på fjellplatåer. Det aktuelle område er vist ved hvit firkant.

Map showing relative relief (the numerical range of variability in elevation) for running one kilometer squares within the Lifjell area. The numbers have been calculated from the elevation data used in figure 2. Please note high values associated with glacial valleys and the deep gorges adjusting the river profile between the two glacial valley levels, like the Grunnåi Valley, and with low values in bottom of the valleys and the high mountain plateaus. The actual area is shown as a white frame.

mye til å ligge i Sørøst-Norge (Rudberg 1968). Beregnes det relative relieffet i større skala ut fra høydedatabasen, ser vi et mønster der de høyeste verdiene er knyttet til de bratte glasiale dalsidene (**figur 3**). Parameteren er her beregnet for løpende kvadratkilometersruter og vil på dette skalanivået i de bratteste dalsidene uttrykke først og fremst skråningsforholdet i dalsiden, mens den i mer rolige partier knytter seg til variasjonsbredden av høydeforholdene i terrenget.

Øvre og nedre del av Flatdal, samt Grunningsdalen er så vide at verdiene her blir relativt beskjedne (under 250 m). Dette er på samme nivå som fjellplataene og åsterrenget forøvrig. Overgangen mellom Grunningsdalen og Flatdal er bratt med relativt relieff mellom 250 og 500 meter, som tilhører de områdene på figuren med stort relativt relieff.

4.1.3 Landskapselementer

Landskap er et begrep som er svært følsomt for på hvilket skalanivå det beskrives. Ved en gjennomgang av viktige landskapselementer som vi legger vekt på i de aktuelle områdene, er derfor disse delt inn i tre ulike skalanivåer: overordnet skala, mellomskala og detaljsskala.

Landskapselementene er i stor grad områder definert av bestemte landformer knyttet til berggrunnsgéologien og kvartærgeologien. I tillegg er enkelte overordnede vegetasjonstyper, særlig skog, behandlet som et eget landskapselement uavhengig av terrengformen. Utvalget av elementer som beskrives er ikke fullstendig, men valgt ut fra hva som er særlig viktig for verdivurdering av området samt konsekvensvurderingen.

Overordnet skalanivå

Området ligger i Seljordgruppens kvartsitter, et område med ganske homogen berggrunn som i tillegg til kvartsittene har enkelte ganger med amfibolitt. Berggrunnens planstrukturer som lagdeling og benkning, gir overflaten et trappetrinnspreget, brutt av omfattende svakhetssoner som sprekker og forkastninger (bruddstrukturer). Dette styrer dalretninger og dreneringsmønster (**figur 2**). Elvene har gjerne at kantet forløp knyttet til nettopp slike lineamenter i landskapet. Ås og fjellandskapet er rester av en gammel (paleisk) overflate som opprinnelig var ganske jevn. Typisk relativt relieff er mellom 50 og 250 meter (**figur 3**), som er vanlig for denne terrengtypen over store deler av Sør-Norge. I denne sammenheng defineres gammel som eldre enn istidene og den gamle overflaten kan også kalles den prekvartære overflate, det vil si landoverflaten før istidene satte inn. På mellomskalanivå og detaljsskalanivå kan denne gamle overflaten være vanskelig å bestemme, fordi senere forvitring, glasiale og fluviale prosesser har tæret og brutt opp overflaten og gitt den en ujevn og kupert topografi. På overordnet skalanivå fremstår imidlertid den paleiske flate som et rolig ås - fjellandskap i kontrast til skarpe glasiale og fluviale nedskjæringer som daler og botner.

Mellomskala-nivå

Den paleiske overflaten ligger som en slags bakgrunn i landskapet klart avgrenset i forhold til yngre landskapselementer som glasiale daler og dalsystemer. Hovedretningen i området gikk under siste istid fra nordvest mot sørøst og noen av de dypeste dalene er utformet langs denne retningen (f.eks. Flatdal). Sidedaler har ført mindre brestrømmer og har delvis ligget på tvers av isstrømmer med tynnere isdekke enn i hoveddalene og har

derfor ikke blitt gravd så dypt ned. Det er et karakteristisk trekk at overgangen mellom daler av ulik dybde er skarp og at de grunnere dalene munner ut i hoveddalene som hengende daler (**figur 4**). Figuren viser dalsystemet Flatdal, Grunningsdalen og Londalen som er et svært godt eksempel på et slikt dalsystem.

Det at den paleiske flaten såvel som grunnere glasiale daler møter de større dalene i en bratt knekk i terrenget, har ført til at det i slike knekkpunkt dannes skarpe V-formede daler. Disse dalene kalles tilpassingsdaler og er et uttrykk for de naturlige prosessenes forsøk på å utjevne slike høydeforskjeller som den kraftige breerosjonen produserer. Grisejuvet/Tangejuvet er et godt eksempel på en slik bratt tilpassingsdal mellom Grunningsdalen og Flatdal.

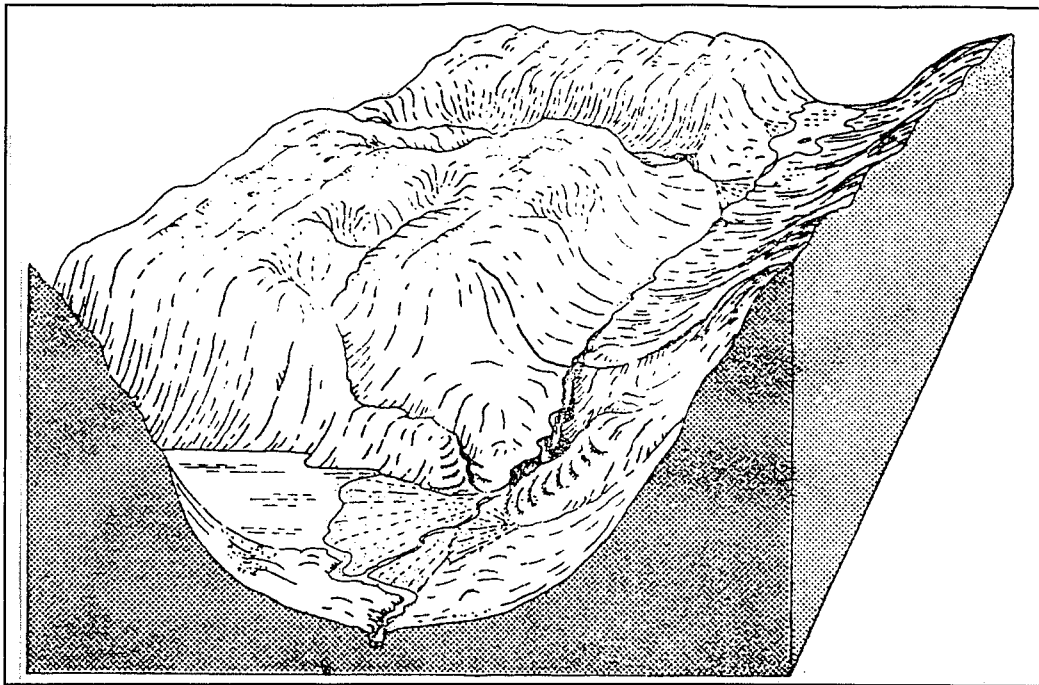
Ved å se på dagens Grunnåi og det mektige juvet som denne tilpassingsdalen utgjør, er det klart at den aktive prosessen med å utforme juvet nok ikke er koblet direkte til den heller beskjedne vannføringen i dagens elv. Enormt mye større vannføring knyttet til isavsmeltingen, kanskje også under isen har vært nødvendig for å utvikle dette landskapselementet. Tidsdimensjonen har også vært viktig. Vi har hatt flere istider med perioder uten bredekke mellom. Fordelingen og utviklingen av disse formsystemene i forhold til hver enkelt istid og mellomistid er fremdeles nokså ukjent.

Ved utløpet av juvet er det dannet en større elvevifte. Egentlig er dette et viftekompleks bestående av vifter ut fra flere juv med utløp på omtrent samme sted. Viften dannes i knekkpunktet til elven der vannhastigheten synker og materiale avsettes. Størrelsen på viften er koblet til materialtransport og avsetning etter at isen trakk seg tilbake, og det er klart nok ved en sammenligning at den ikke står i forhold til juvets dimensjoner. Den er imidlertid stor nok til at Flatdalselva er presset ut helt mot motsatt dalside, og viften dominerer dalbunnen fullstendig i dette dalsegmentet. På nordsiden av Grunnåi ses rester av en eldre og større vifte som Grunnåi og Kvernbecken har erodert i. Denne type viftegenerasjoner er ikke uvanlig i en slik terrengtype. Den eldste viften er betydelig brattere enn den yngste og har også vært betydelig større. Den er trolig knyttet til isavsmeltingsfasen med betydelig større vannføring enn idag. Andre steder (f.eks. i Gudbrandsdalen) er det beskrevet tilsvarende vifter som er rester som har overlevd den aller siste nedising. Slike studier er ikke gjort her.

Utbyggingsområdet er dekket av massiv skog som i seg selv utgjør et viktig landskapselement av ulik karakter etter de ulike skogtypene. Bare enkelte steder, der det er for bratt og/eller fullstendig blankskurt fjell, er skogen fraværende. Områder over skoggrensen ligger utenfor undersøkelsesområdet, men inngår som en viktig del av helheten i Grunningsdalens landskapsrom.

Detaljsskala-nivå

Selve elveløpet er over store deler preget av utvasket morene eller viftemateriale, preget av stein og blokk og grunt skåret ned i forhold til terrenget omkring. I juvet kommer fast fjell frem, over lengre strekninger går elven i canyon (elvegjel med svært bratte sider). Benkninger i fjellet fører til stryk og fosser. Enkelte steder finnes mindre jettegryter i elveleiet. Kryssende amfibolittganger gir bedre næringsforhold og mer begroing i elveleiet som også preger det visuelle inntrykk i detaljert skala, der disse opptrer.



Figur 4 Flatdal, Grunningsdalen og Londalen; skjematisk skisse som viser iseroderte daler i flere høydenivåer og der Flatsjø oppdømmes av vifte fra Grunningsdalen. (Etter Jansen 1982).

The valleys Flatdal, Grunningsdalen and Londalen showing glacially eroded valleys at several levels of elevation and where Lake Flatsjø being dammed by the fan from Grunningsdalen Valley (from Jansen 1982).

Utenom elveløpet finnes enkelte terrasser i Flatdals dal-skråning opp mot Grunningsdalen. Disse er til en viss grad dyrket noe som forsterker deres visuelle betydning som landskapselement. De er knyttet til isavsmeltingen og drenering langs eller på siden av breen i avsmeltningsfasen.

Elveviftene beskrevet over har en overflate som består av et utall spor i et skiftende elveløp. Materialet er relativt grovt og løst og nokså sårbart mot inngrep. I den mest aktive del av viften er sårbarheten mer tidsavhengig fordi stadige flommer påvirker og omformer overflaten. Det er imidlertid bygd noen flomvoller helt nederst langs Grunnåi for å motvirke dette og beskytte veg og innmark.

Myr som landskapselement kan både finnes på mellomskala og detaljskala, enkelte steder også på overordnet skala. Her finnes myrområdene som små myrer integrert i skoglandskapet, og de nevnes derfor kun på detaljskala.

4.1.4 Landskapsfunksjoner

Også når det gjelder landskapsfunksjoner kan disse deles inn i ulike skalanivå. Endel av landskapsfunksjonene er knyttet til prosesser som går så langsomt at de ikke har praktisk betydning i vår sammenheng. Særlig kan nevnes tilpasningsgjelet Grisejuvet, som uttrykker den langsiktige geologiske prosess med å utjevne elveprofilen mellom Grunningsdalen og Flatdal. I mer relevant skala, men også en langsom prosess, kan nevnes juvets funksjon i spredning av arter opp og ned høydenivåer knyttet til storskalige klimavariasjoner nå og i fremtiden.

Den kanskje viktigste biologiske funksjon til juvet er knyttet til at det er vanskelig tilgjengelig. Dets urørthet fører til at det får en slags refugiefunksjon i forhold til områdene omkring. Dette sees av forekomst av gammelskog og sjeldne eller særpregete arter som er observert her.

Når det gjelder trekk-spredningskorridorer, er det for dette utbyggingsområdet ikke kjent faste dyretrekk som kunne bli berørt. Selve juv-systemene er såpass utilgjengelige for viltet at de heller ikke kan sies å være avgjørende og bli påvirket av utbyggingen. Spredning av permanent vannlevende dyr fra elva langs elvestrengen vil endres ved dambygget, men vil kunne avbøtes. Når det gjelder kraftlinjer og deres føringer er det ikke vurdert spesielt av oss men er nevnt i kapittel 4.6.6.

Urørtheten påvirker også tosidigheten i området knyttet til opplevelsesverdier. På den ene side er området vanskelig tilgjengelig og har dermed en begrenset opplevelsesfunksjon. På den andre siden representerer urørtheten en opplevelsesressurs i seg selv som gir området en villmarksfunksjon for særpregete og spesielle naturopplevelser, selv om området med sin nærhet til tekniske inngrep ikke kvalifiserer til å bli omtalt som villmark.

4.1.5 Landskapsinndeling

Undersøkellesområdet kan landskapsmessig deles i tre. Overst er fjelldalslandskapet (Grunningsdalen), en vid fjelldal med skog i nedre deler. Endel myr er utviklet på et tynt, men nokså jevnt og grovblokket morenedeckke. Et jevnt elveprofil finnes der elveløpet er svakt utformet i grovblokkig morene med benkninger i fast fjell. Dallandskapet er visuelt preget av at dalen er en svært typisk U-dal, med jevn bunn og bratte sider. Det utgjør et klart og vel avgrenset landskapsrom.

Under dette kommer juv-landskapet preget av en skarp v-dal, med bratt elveprofil delvis i canyon og med urørte og bratte dalsider med gammel skog og rasmark. V-profilen og et kantet forløp gir et rotet/uoversiktlig og ikke så klart landskapsbilde som den glasiale dalen over, men med stor grad av dramatik på et noe lavere skalanivå.

Nederst er elveviftelandskapet som strekker seg ut i Flatdals dalføre med et jevnt elveprofil som over tid stadig skifter leie samt i en tildels grovsteinet overflate som preges

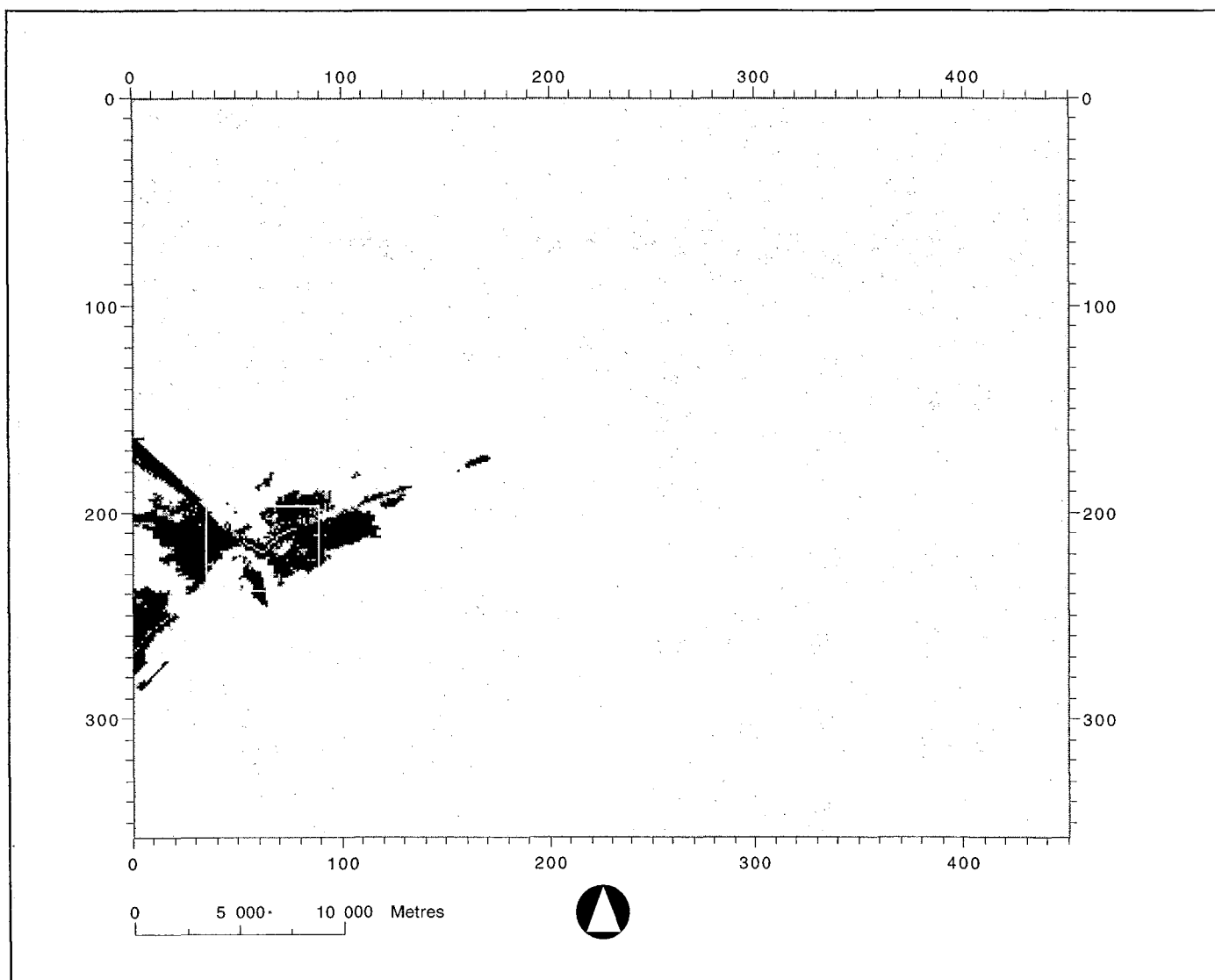
av gamle elveløp. Endel dyrket mark og beiteområder gjør stedvis området mer åpent. Forøvrig er området skogdekket, men i de nordlige deler er det endel industrilokalisering. Viftelandskapet er definert på et lavere skalanivå enn Grunningsdalen. Holdes skalanivået konstant, tilhører viftelandskapet Flatdals glasiere dalbunn.

4.1.6 Verdivurdering

Geologisk er området vurdert å ha nasjonal til regional verdi knyttet særlig til terrassene fra isavsmeltingstiden, men også til systemet av glasiere daler med tilpasningsgjel

mellom (Jansen 1982, 1987) og med det tilhørende viftesystem. Isoleres det siste elementet, "hengende dal, gjel og vifte", i en separat verdivurdering, vil dette elementet trolig ha lokal til regional verdi. Som nevnt i kapittel 5.4.2, er det botanisk påvist mindre områder av lokal verdi knyttet til gammelskog og begroing på eksponerte fjellvegger.

Videre er det helt klart at landskapstypen og kanskje spesielt urørtheten gir området en særlig verdi. I landskapsammenheng er det urørtheten knyttet til et avgrenset og vilt landskapsrom som er viktigste verdiegenskap for Grisjuvet. Denne verdi er tidligere anerkjent som vesentlig for Lifjellområdet i sin helhet (Miljøvern-



Figur 5 Innsynskart for Grunnåi mellom inntaksdam og utløp fra planlagt kraftstasjon dvs. det som er visuelt tilgjengelig fra det omgivende terrenget, f.eks. fra dalen nedenfor. Kartet tar ikke hensyn til maskering pga. lokal vegetasjon og er beregnet ut fra høydedatabasen i figur 2. Det beskjedne innsynet reflekterer det kraftige og isolerte juvet Grunnåi renner gjennom på denne strekningen.

A map showing the parts of Grunnåi between header dam and the outlet from the power station being visually accessible from the surrounding terrain, for instance from the valley below. The map does not consider the visual masking by local vegetation and is calculated from elevation data used in figure 2. The limited visual accessibility reflects the powerful and isolated gorge which the River Grunnåi runs through at this section.

departementet 1990), og det er nærliggende på dette grunnlag å definere verdinivået til å ligge på regionalt, eller i alle fall ikke under lokalt nivå.

4.1.7 Konsekvenser av inngrepet

Selve inngrepet, representert ved en periodevis tørrlegging av Grisjuvet, vil i landskapssammenheng bare ha lokal og beskjeden betydning. Dette forutsetter at den reduserte vannføringen ikke fører til lokalklimatiske endringer som får vesentlig betydning for vegetasjonen i juvet. Grisjuvet ligger utilgjengelig til, og det er vanskelig å se ned i det. Tørrleggingen vil kun ha lokal betydning også for visuelle verdier; jf **figur 5** som viser arealer rundt med direkte innsyn til juvet. Det skal her understrekes at dette er beregninger som er utført på 100 meters punktskalanivå og at det ikke er tatt hensyn til skogen. Siktforholdene er derfor dårligere enn det kartbildet antyder.

Den viktigste virkningen av inngrepet er at området går fra urørt til berørt. Vurderes dette isolert for Grisjuvet, må de negative konsekvenser av inngrepet klassifiseres som moderate. Vurderes det i forhold til hele Lifjellområdet, er det vanskelig her å trekke den eksakte grense for hvor omfattende inngrep i Grunnåi som utløser store negative konsekvenser for Lifjellområdet. Til det trengs en mer omfattende og helhetlig analyse. Uansett er dette et mer prinsipielt enn faglig spørsmål som forvaltningen må ta standpunkt til.

Den mest direkte konsekvens av at urørtheten i området forsvinner, er at opplevelsesverdien av området knyttet til området lokale villmarksfunksjon vil forsvinne. Dette er en opplevelsesverdi som i alle fall til idag er forbeholdt de få, men som nok kan oppfattes som en ressurs for fremtiden. I Oppland er nå feks. juv-vandring blitt et populært turisttilbud, der det samlede villmarkspreget er sentralt.

I mer detaljert skala er det ikke påvist direkte større negative konsekvenser for landskapsbildet annet enn det som er nevnt ovenfor. En vei som legges ned til damstedet og som landskapsmessig tilpasses godt i terrenget vil bare få lokal og beskjeden betydning. Det samme gjelder dammen og utløpsområdet.

Det er imidlertid planlagt midlertidige massedeponier på to områder av viftesystemet ved utløpet av Grunnåi. Disse er lagt i en landskapstype med løsmateriale og småformer som lett vil bli ødelagt ved et slikt deponi. I forbindelse med dalsystemene (hengende dal - tilpasningsdal) er viftesystemene et viktig naturdokument som ikke bør ødelegges mer enn nødvendig. Deler av viftesystemet er allerede påvirket av oppdyrking og industri. Eventuelle midlertidige massedeponier bør plasseres på mer robust grunn, eventuelt på nedre nivåer av viften på eller inn mot industriområdet, på arealer som eventuelt vil bli benyttet til den type aktivitet senere. Det vil avbøte de konkrete virkningene om man sørger for at deler av viftesystemet får beholde sine naturlige overflateformer intakt, i så fall vil konsekvensen bli liten eller ikke målbar.

Vurdert i forhold til helheten i naturlandskapet vurderes konsekvensene for inngrepet som moderate. Ved økende vekt på Grisjuvets betydning for helheten i Lifjellområdet styrkes denne vurdering, og de negative konsekvensene kan nærme seg å bli klassifisert som store. Ved mindre vekt på Grisjuvets betydning regionalt svekkes vurderingen, og de negative konsekvensene nærmer seg å bli klassifisert som små.

4.1.8 Avbøtende tiltak

I forholdet mellom urørt - berørt av kraftutbygging, er avbøtende tiltak for landskapets del ikke av betydning. For å avhjelpe direkte praktiske negative konsekvenser bør landskapstilpassingen av vei til damsted gjøres så god som mulig. Midlertidige massedeponier i vifteområdene ved utløpet av Grisjuvet kan flyttes til mer robuste områder, eventuelt sees i sammenheng med industriarealer i området.

4.2 Vannkjemi

4.2.1 Direkte og indirekte berørte elvestrekninger

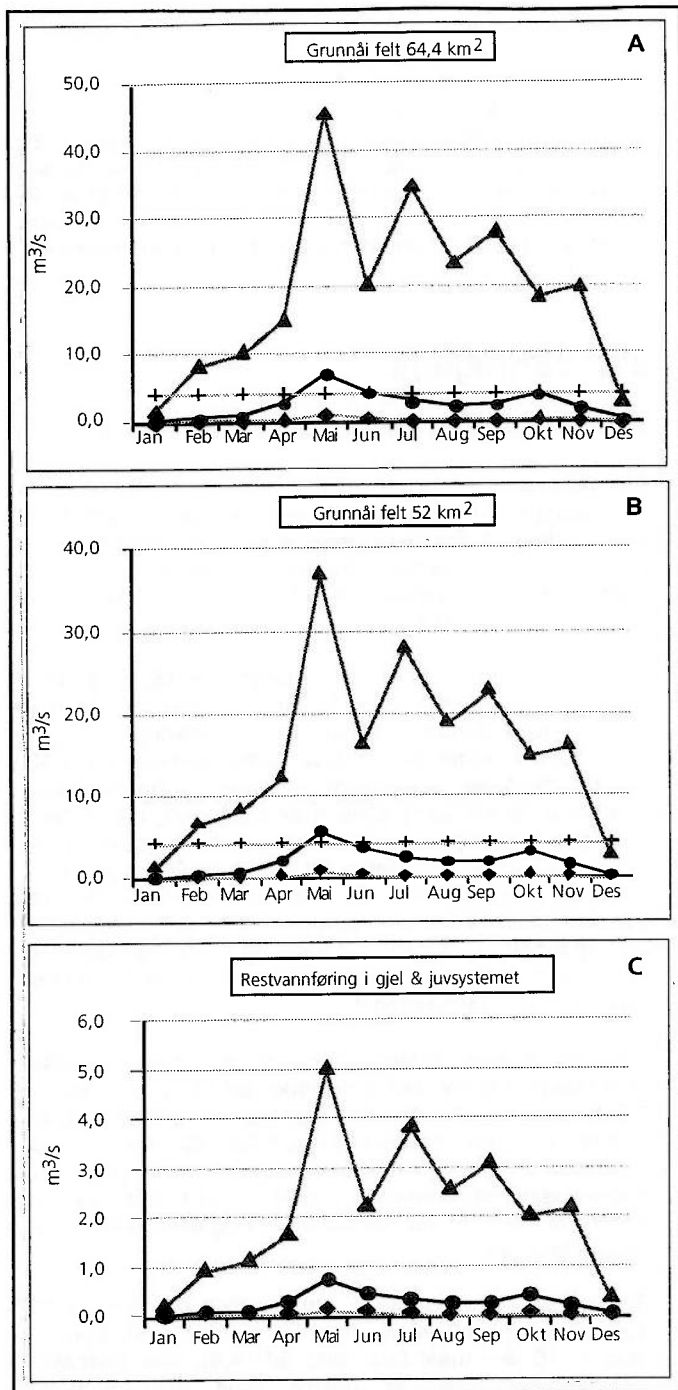
Alle vannprøvene ble tatt en periode med varmt vær og lav vannføring både i Grunnåi og sidebekkene (jf **figur 1**). De representerer derfor en sommersituasjon der vannkvaliteten er dominert av sigevann fra nedbørfeltene. Dette er en periode hvor en vanligvis har den beste vannkvaliteten i sure vassdrag og de høyeste pH-verdiene.

Prøvene fra hovedvassdraget (stasjonene 18, 6, 9, 15 og 16) viste små forskjeller i konsentrasjoner av de målte komponenter. Vannet er svakt surt (pH omkring 6,0) og har lite oppløste salter derfor lave ledningsevner (10,1-13,8 µS/cm). Nivåene av kalsium, magnesium og havsaltene natrium og klorid samt silisium er også lave, og vannet er meget svakt bufret med en syrenøytraliseringssevne (ANC) på 12 - 15 µekv/l. Vannet er litt myrpåvirket (farge 21 - 24 enheter), og nivåene av vannløslig potensielt giftig aluminium (Um-Al) er lavt og under deteksjonsgrensen (<6 µg/l) (jf **tabell 1**). Nivåene av sulfat og nitrat viser derimot at disse, som ellers i området, er påvirket av nedførstilførsler og aktiviteter i nedbørsfeltet.

Når det gjelder sidebekkene, er de mer forskjellige. Sidebekken fra NV ved damstedet (st.17) er forsuret (pH 4,73) med negativ ANC og ytterligere ionefattig, tydelig myrpåvirket (farge 64 enheter) og inneholder totalt 161 µg/l aluminium (Tr-Al), hvorav 17 µg/l er av giftig type. Kvennhusåi ved Århusmoen (st.14) er litt mindre sur, men er ikke buffret, har lite humusinnhold og inneholder 12 µg/l giftig aluminium.

Sidebekkene som drenerer sørfra Lifjell (stasjonene 10 - 13), er også forskjellige. Når det gjelder surhetsgrad, er stasjon 10 den mest forsured (pH 4,5), mer myrpåvirket (62 enheter), har et relativt høyt aluminiums- og sulfatinnhold og har negativ ANC. Stasjon 11 er en litt mindre sur klarvannsbekk, men er forsuret med negativ ANC og 27 µg/l aluminium av giftig type. Stasjon 12 har litt bufringsevne, høyere pH og kalsiumkonsentrasjon men med lite humusinnhold. Her er derfor mengden giftig aluminium lav, mens nitratkonsentrasjonen er høy. Stasjon 13 (Borkebruåi) kommer i Grunnåi nedenfor avløpet fra kraftstasjonen, er i denne forbindelse mindre viktig, men har en vannkvalitet som ligner på stasjon 12. Noen av disse forskjellene skyldes nok berggrunn, fordi det langs SV-kanten av Lifjell og på NV-siden ned mot Århusmoen er notert mer kalkholdig skifer (Jansen 1982). I tillegg kommer effekter av kalking i høyreliggende endevann på Lifjell med avrenning til Grunnåi.

Problemer som oppstår ved vurdering av disse resultatene er som nevnt at våre vannprøver tatt ved lav minstevannføring sommertid har generelt mindre surhet og giftige Al-forbindelser og høyere mengder oppløste salter



Figur 6 Vannføringskurver for Grunnåi. (A) etter avløpet fra prosjektert kraftstasjon, dvs. sum avløp uregulert delfelt, overløp inntaksdam og driftsvann. Turbinens slukeevne ($4,5 \text{ m}^3/\text{s}$) er inntegnet (---+); (B) ved inntaksdammen til prosjektert kraftstasjon; (C) sum vannføring restfeltet (ca. 11 km^2) dvs mellom inntaksdam og utløp kraftstasjon samt overløp inntaksdam som inntreer når turbinens slukeevne overskrides. Det er benyttet 3 scenarier for vannføring: maksimal (fylt trekant), middels (fylt firkant) og minimal vannføring (stiplet/kors).

Discharge curves for Grunnåi. (A) downstream outlet from planned power station, i.e. the sum of runoff from unregulated subcatchment, overflow from the header dam and that used for hydropower generation. The maximal allowable amount of turbine water ($4,5 \text{ m}^3/\text{s}$) is indicated (dotted line & crosses); (B) discharge at the header dam for the planned hydropower station; (C) sum discharge for the

remaining catchment (ca. 11 km^2) i.e. between the header dam and the outlet of the power station and the overflow at header dam when the turbine capacity is exceeded. Three scenarios for discharge have been applied: maximal (filled triangle), mean (filled square) and minimal discharge (dotted line & crosses).

enn under perioder med nedbør og snøsmelting. Det betyr at en da må regne med betydelig dårligere vannkvalitet i denne delen av avrenningen til vassdraget. Eksakt hvor stort utslaget av dette kan bli, kan kun fastslås ved ytterligere prøvetaking.

Som det fremgår av dette, er de hydrologiske endringer som følge av en eventuell utbygging sentral. Hvis vi regner med at turbinens slukeevne ($4,5 \text{ m}^3/\text{s}$) alltid blir fullt utnyttet, vil det overskytende vann ved vannføringer i Grunnåi større enn dette, renne over damkronen og videre nedover i vassdraget.

I figur 6 A er denne andel vann forsøkt angitt utfra tilgjengelige vannføringsmålinger og utfra tre scenarier: anslått maksimal, middels og minimums vannføring i Grunnåi målt i et punkt ved inntaksdammen. Dette er arbeidet er tilrettelagt av Helge Rønning, NVK A/S, som skaffet oss de hydrologiske data. Vi har valgt å bruke gjennomsnittstallene fra de årene en har målinger fra selv om variasjonene er betydelige.

Figuren viser at i gjennomsnitt vil en få overløp fra midt i april og til månedsskiftet juni-juli, men og at overløp kan inntreffe i kortere perioder fordelt over hele året. Det vil i disse periodene også ofte inntreffe at vannføringen blir mindre, dvs. at det ikke blir overløp på dammen, og vann fra det uregulerte del av feltet dominerer. Vårt vurderingsgrunnlag er basert på målinger fra perioden mai 1987 - desember 1991, da målestasjonen ble nedlagt, og det er brukt månedsverdier. Ytterligere faghydrologiske vurderinger og på finere tidsskala er vi ikke kompetente til å utføre.

Det er og beregnet restvannføringer som kommer inn i vassdraget fra det uregulerte nedbørsfeltet mellom inntaket og umiddelbart oppstrøms avløp fra kraftstasjonen. Dette bygger på antagelsen at dette feltet, som er ca. 11% av totalfeltet, oppfører seg hydrologisk sett likt med dette (figur 6 B). Av figuren fremgår det at denne tilrenningen i perioden mars-november i middel vil være ca. $0,25$ til $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$, men pga. beregningsmåten viser det samme årsmønster som vist i figur 6A. Ser vi på summen av damoverløpet og uregulerte bidrag (figur 6 C), vil det ikke endre situasjonen vesentlig. Unntaket er i mai måned hvor gjennomsnittlig vannføring pga. av overløpet øker fra $0,8$ til $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Vi har her som tidligere nevnt ikke tatt hensyn til variasjoner på finere tidsskala, flommer og tørreperioder. Vi tolker imidlertid dette som at vannføringen på berørt strekning i hovedsak og oftest blir sterkere bestemt av tilførselene fra det uregulerte delfeltet enn fra overløpet på inntaksdammen.

Men hvis en regner med at de sidebekker som drenerer til den ca 2-3 km del av Grunnåi som periodevis kan bli mer eller mindre tørrlagt, får vesentlig dårligere vannkvalitet enn våre analyser viser, må en regne med at det isolert sett vil påvirke livsmiljøet for vannlevende dyr og planter. Ren overflateavrenning under begynnende snøsmelting og ved nedbør vil kunne forsterke dette. Nå er imidlertid tilfellet at en i slike perioder også vil ha oftere overløp på

inntaksdammen (figur 6 A). Hvis dette vannet da er tilstrekkelig kalket, vil det klart bedre vannkvaliteten slik at virkningene av surt vann fra uregulerte delfelter blir små til moderate. Dette forutsetter imidlertid tilstrekkelig bufferevne i Grunnåi og at vannkvalitetene i tilrenningen ikke overstyrer bufferevnen til det kalkete vannet i Grunnåi. Hvis ikke det blir tilfelle, er det grunn til å anta at den strekningen det gjelder vil bli sterkt berørt. Alternativet er å avsyre deler av avrenningen fra det uregulerte delfeltet.

Som vist i figurene, ser en at de hydrologiske forhold før og etter utbygging medfører betydelige endringer. Vannkvalitetsendringene i inntaksområdet og ved/nedenfor avløpet fra kraftstasjonen blir antagelig små. Hvis tappetunellen skjærer gjennom kalkførende lag som er vesentlig mer lettøslig enn ren kvartsitt (jf. Jansen 1982), vil det i en viss utstrekning også bedre situasjonen.

4.2.2 Avbøtende tiltak vannkjemii

Vannkvaliteten på den direkte berørte strekning i juvområdet regner vi med relativt enkelt kan sikres ved at Grunnåi kalkes etter behov og eventuelt proposjonalt med vannføringen. Dette vil antagelig et stykke på vei kunne nøytralisere surt vann fra sidebekkene og den mer diffuse avrenningen fra det uregulerte del av feltet. Dette er viktig ved nedbør og snøsmelting for å sikre god vannkvalitet i elva. Hvis ikke det er mulig, bør andre kalkingstrategier vurderes. Det gjelder spesielt sidebækker fra uregulerte felter som drenerer til elva mellom avløp og inntaksdammen. Skulle det vise seg ytterligere nødvendig, bør en vurdere kalking i juvet eller helst en eller noen få utvalgte sidebækker. Den antatt beste sidebekk er sannsynligvis Sagbekken som kommer ut i Grunnåi i Tangejuvet (figur 1).

Sagbekken oppstår etter samløpet av de to tilløpsbekkene Kvernhusbekken/Deilebekken og Tjørnslandbekken. Tjørnslandbekken drenerer flere høytliggende tjern og småvann (918-1047 m o.h) S0 for Venelinuten / Geitekyrkja og hvor det utfra vannkjemien ser ut til å være kalket eller forekomme kalkholdig berggrunn. Kvernhusbekken/Deilebekken, som etter kartmaterialet drenerer NV-siden av Liffjell ovenfor Grimås (st.10) og kommer fra de høytliggende Røyslandstjerman (1138-1156 moh), er ikke kalket og sur. Tjørnslandbekken (st.12) holder høyere pH og har målbar bufferevne (tabell 1, figur 1).

En suppleringskalking i disse endevannene vil ytterligere bedre vannkvaliteten og tjene som et alkalinitets (buffer) lager som mobiliseres ved snøsmelting og sur nedbør-episoder og bidra til å holde surhetsgraden nede i Grunnåi. Det er viktig fordi en rekke undersøkelser viser at uheldig manøvrering i kombinasjon med sure episoder kan føre til dårligere vannkvalitet og effekter på bl.a. fisk (Muniz et al. 1979). Blandsoner mellom vann av ulik kvalitet fører til at fisk rømmer området eller søker opp små ofte helt lokale steder med bedre vannkvalitet. Hvis ikke det er mulig, vil fisk og annen vannlevende fauna dø (Rosseland et al. 1992; Skogheim et al. 1984). Bunndyr i elv vil også kunne påvirkes indirekte ved at mange former da forlater sitt område og lar seg drive nedstrøms (Raddum & Fjellheim 1987). I dette tilfellet kan dette som nevnt delvis unngås ved bruk av ulike former for kalking.

4.3 Bunndyr

4.3.1 Bunndyrgrupper

Antall individer (pr min. sparkeprøve) av de forskjellige bunndyrgrupper ved de 9 innsamlingsstasjonene (figur 1) er vist i tabell 3. Det totale antall individer varierer mellom ca 70 og 650. Tetthetene er minimumstall da mange individer fra de mest bevegelige gruppene vil kunne unnsnippe og mange individer fra grupper som lever dypere ikke fanges da innsamlingen skjer i de øverste sedimentlagene. I tillegg vil antall individer en fanger være avhengig av faktorer som substratets karakter, tidspunkt på året, vannføring ol. og metoden er personavhengig. Det kan derfor være vanskelig å sammenligne disse tetthetene med tettheter en har funnet i andre undersøkelser. Imidlertid er tallene for de fleste grupper vedkommende slik en vil forvente i denne typen vassdrag og er i overensstemmelse med andre undersøkelser fra tilsvarende hurtigstrømmende, lite forurensete elver (Walseng 1990, Walseng & Storeid 1990).

De vanligste gruppene på alle stasjonene var fjærmygg (Chironomidae), steinfluer (Plecoptera) og døgnfluer (Ephemeroptera). Det er vanlig at disse gruppene dominerer i hurtigstrømmende elver. Antall individer av knott (Simulidae) er lavt. Disse fins utelukkende i strømmende vann, men de lave tetthetene vi fant har trolig sammenheng med prøvetakingstidspunktet (sent på sommeren) da en stor del av dem allerede har klekket tidligere på året.

4.3.2 Artsbestemte bunndyr og andre grupper

Fåbørstemark

Fåbørstemarkartene som ble funnet i Grunnåi er alle vanlige i Norge, og de påviste tettheter er slik det kan forventes i næringsfattige elver (Bremnes & Storeid 1994, Storeid & Bremnes 1996). Artssammensetningen viste også at de undersøkte stasjonene ikke hadde punktutslipp av næringssalter eller organisk materiale. Arter som er typiske for slike forhold, ble ikke funnet. (tabell 2).

Fam. *Lumbricidae*, meitemark, består av terrestre (jordlevende) arter, men en del av dem fanges relativt ofte i prøver fra ferskvann som er tatt nær land. *Stygodrilus heringianus* som vi fant, er typisk for rene lokaliteter med gode oksygenforhold i vannmassene, mens artene *Lumbriculus variegatus* og *Nais communis* finnes i de fleste ferskvannslokaliteter (Storeid & Bremnes 1996). *Vejdovskyella commata* er også relativt vanlig i Sør-Norge, og den synes å være tolerant overfor forsuring og lav pH (Bremnes & Storeid 1994). Familien Enchytraeidae ble ikke artsbestemt, men ut fra habitus (ytre karaktértekk) domineres prøvene sannsynligvis av arten *Cognettia sphagnetorum*, en semiakvatisk art, dvs. den lever både i jod og ferskvann, og tåler sterkt sure forhold (Healy & Bolger 1984).

Stein, døgn- og vårflyer

Resultater fra stein, døgn- og vårflyematerialet viser at det i Grunnåi er relativt få arter. (tabell 2). Av døgnfluer fant vi kun en art, *Baëtis subalpinus*. Dette er en art som er følsom for forsuring, og grunnen til at den finnes her, skyldes

Tabell 2 Registrerte arter av fåbørstemark, døgnfluer, steinfluer og vårfluer fra Grunnåi
Registered species of worms, mayflies, stoneflies and caddis-flies from R.Grunnåi

	STASJONSNUMMER										sum		STASJONSNUMMER										sum		
	2	3	4	5	6	7	8	9	15	sum			2	3	4	5	6	7	8	9	15	sum			
Oligochaeta (Fåbørstemark)													Plecoptera (Steinfluer)												
Fam. Lumbricidae	1	2		1								29	33	<i>Aphinemura standfussi</i>	1	3	4	3	4	7	4	2	1	29	
Fam. Lumbriculidae														<i>Protonemura meyeri</i>	7	10	6	3	7	35	10	5	21	104	
<i>Lumbriculus variegatus</i>	4		3	13	4	6	9	48	39	126				<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (små ind.)	70	101	109	157	104	38	120	46	91	836	
<i>Stylogrilus heringianus</i>	3		1	3					11	18				<i>Diura nansenei</i> (små individer)	9	7	6	3	2	17	19	9	7	79	
Fam. Naididae														<i>Ubestemte individer</i> (svært små)	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	
<i>Vejdovskya commata</i>							1			1															
<i>Nais communis</i>	1						2	2		5															
Fam. Enchytraeidae	18			2			1	24	39	84															
Sum antall individer	27	2	4	19	4	8	13	72	118	267				Trichoptera (Vårfluer)											
Sum antall arter	3	2	2	1	2	3	1	2						<i>Rhacophila nubila</i> (larver)	1	9	8	17	15	28	27	6	16	127	
														<i>Rhacophila nubila</i> (pupper)	0	1	0	2	0	1	0	1	0	5	
														<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	4	0	0	2	5	21	28	12	20	92	
														<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	0	0	0	1	0	2	1	0	5	
														Sum antall individer	117	245	156	252	279	281	303	114	270	2017	
														Sum antall arter	8	6	6	7	8	7	8	8	8	7	
Ephemeroptera (Døgnfluer)																									
<i>Baëtis sublapinus</i>	24	114	23	65	141	132	92	32	114	737															

Tabell 3 Antall individer av de forskjellige bunndyrgrupper pr. minutt sparkeprøve
Number of individuals collected per min. of kick sampling

GRUPPE:	STASJONSNUMMER									
	2	3	4	5	6	7	8	9	15	
Hydrozoa (Polypdyr)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nematoda (Rundormer)	0,7				0	0	0	0,3		
Nematomorpha (Taglmark)	0,3	1,2		0,2	2,3	1,3	1,8	1,3	2	
Oligochaeta (Fåbørstemark)	39,3	5,4	0,4	0,8	4,8	1	2	3,3	18	
Plecoptera (Steinfluer)	240	17,4	48,4	100	207,5	175	125	165	125	
Ephemeroptera (Døgnfluer)	38	4,8	44,8	4,6	16,3	132,5	200	98,8	64	
Trichoptera (Vårfluer)	10,7	1,4	5,2	1,6	6,3	5,3	11,5	14,8	40	
Coleoptera larver (Billelarver)		0,2								
Chironomidae (Fjærmygg)	333,3	34,6	32,4	134	172,5	27,5	97,5	182,5	343,8	
Simuliidae (Knott)	1,3	1,2	5,6	0,8	2,8	30	37,5	27,5	14	
Diptera ind. (Tovinger)	0,3				0,3				4	
Hydracarina (Vannmidd)	0,7	0,8			0,5		0,3	0,3		
Totalt antall (pr. min)	664,7	67	136,8	242	413	372,5	475,5	493,5	610,8	
Antall grupper	11	10	7	8	11	9	10	10	9	

Tegnforklaring: x betyr at gruppen er påvist men ikke er nærmere identifisert og talt opp.

x indicate the the group has been registered but is not more closely identified and numbers being recorded

kombinasjonen av oppstrøms kalking og lav fisketetthet og beitetrykk (Raddum & Fjellheim 1984). Denne arten er forsøringsfølsom og blir sjelden hvis pH kommer litt under 6,0 - 5,5 og regnes som en god indikator på forsuring (Fjellheim & Raddum 1990). Artsantallet døgnfluer i Grunnåi er generelt lavt (Brittain et al. 1996).

For steinfluenes del har vi funnet 4 arter, også det er relativt få arter (Solem 1996) dvs. *Amphinemura standfussi*, *Protonemura meyerii*, *Taeniopteryx nebulosa* og *Diura nanseni*, av de to sistnevnte bare små individer. pH-toleransen for disse artene er henholdsvis 5,0, 4,7, 4,7 og pH over 5,0, mao. 3 arter som ofte tåler forsuring og én mer følsom (Fjellheim & Raddum 1990).

Av vårflyene har vi funnet 3 arter, *Rhyacophila nubila* (larver og pupper), *Plectrocnemia conspersa* og *Polycentropus flavomaculatus*, alle med med pH-toleranse under 4,7, dvs arter som er relativt pH-tolerante (Fjellberg & Raddum 1990). Dette er ellers arter som er vidt utbredt i Norge og med betydelig økologisk amplitude (Solem et al. 1996).

Denne artssammensetningen viser at vi har en blanding av følsomme og mer tolerante arter som sikkert har sammenheng med vannkvaliteten, dvs. en blanding av kalket og ukalket vann. De steder der vi kunne ta prøver, var imidlertid tetthetene relativt brukbare.

Andre grupper bunndyr

Prøvene var ellers dominert av tildels betydelige mengder fjærmygglarver (Chironomidae). Dette er en taksonomisk sett vanskelig gruppe, dvs. med arter som krever spesialkunnskap for å kunne bestemme til art. Gruppen er ofte svært artsrik og var ofte dominerende i antall. Vi fant også endel polyppdyr, litt knottlarver og noen få vannlevende midd (tabell 3).

4.4 Fisk og fiskeforhold

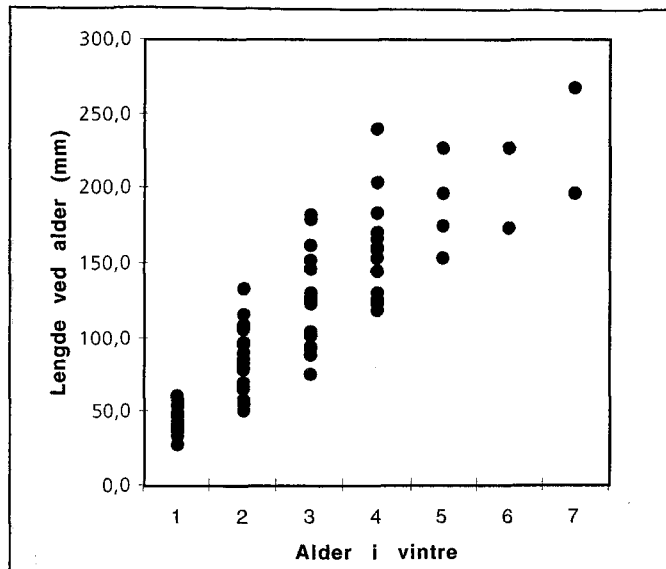
4.4.1 Direkte berørte elvestrekninger

Grunnåi ved prosjektert inntaksdam

Grunnåi nedstrøms inntaksmagasinet hadde en rekke fine kulper med stryk mellom, men ved prøvefisket ble det bare sett 2 fisk, antagelig aurer (15-20 cm). Disse rømte unna det elektriske fiskeapparatet og ble ikke fanget.

Oppstrøms damstedet og til et punkt som ihht. planutkastet er øvre del av inntaksmagasinet, ble det sett 10 fisk, antagelig aure (10-20 cm) og 3 (B1 - B3) ble fanget. Fisken var i middels til god kondisjon (k-faktorer 0,85 - 1,10), gjellfisk og fire vintre gammel. Utfra øresteinene som var hyaline og et stort innslag av fiskeskjell som var uten sentrum og erstattet pga. mekanisk skade, tyder at dette er utsatt fisk fra oppdrettsanlegg som ofte viser dette (B. Jonsson pers. med.). Det er ellers rimelig godt samsvar mellom aldersbestemmelsene utfra øresteinene og skjell. Veksten er middels god, i gjennomsnitt ca 4-5 cm pr. år, men variabel (figur 7). Resultatene tyder på at den naturlige reproduksjon er ytterst liten, og fisketettheten er lav og opprettholdt ved tilvandrende fisk og utsettinger.

Mageanalysene viste at fisken her hadde spist en blanding av land- og vanninsekter (jfr. vedlegg 4).



Figur 7 Lengde ved alder hos aure i Grunnåi basert på tilbakeberegning av fiskeskjell og kontroll av alder ved hjelp av øresteinsanalyser.

Length at age for brown trout from R. Grunnåi based on back calculations from scales and age checked by means of otolith readings.

Det prosjekterte inngrepet vil føre til at fiskebestanden nedstrøms dammen og bunnd faunaen vil bli påvirket, antagelig først og fremst pga. periodevis sterkt redusert vannføring. Dammen vil bli et vandringshinder for oppvandrende fisk men dette spiller i dette tilfelle mindre rolle fordi fisketettheten er lav, og det er flere store naturlige vandringshinder også lenger nede i gjelet. Samlet blir virkningene moderate.

Når det gjelder inntaksmagasinet, vil det antagelig lokalt bedre forholdene for fisk og endel bunndyr ved et øket vannspeil og en initiell utvasking av næringsstoffer fra neddemte arealer. Dette vil gi øket produksjon og bedre fiskemulighetene. Siden vannspeilet vil variere med ca. 1 - 1,5 m blir den virkningen antagelig mer kortvarig enn om variasjonen var mindre. Området oppstrøms inntaksmagasinet forblir uberørt hvis oppstrøms kalking fortsettes på samme nivå som nå og eventuelt økes etter behov etter at dammen er operativ. Det er i den forbindelse viktig at det sure tilførselsvannet fra sidebekken fra NV blir avsyret i inntaksdammen. Inntaksdammen samt Grunnåi umiddelbart nedstrøms inntaksmagasinet og ned til avløpet fra kraftverket må uten avbøtende tiltak langt på vei avskrives når det gjelder fisk og bunndyr.

Grunnåi mellom juvet og RV 11

Grunnåi nedenfor Tangenjuvet rett ovenfor Århusmoen og til bro ved RV 11 ble avfisket på to strekninger. På strekningen fra 125 m nedenfor pumpehuset på elvas sørside og vel 75 m oppstrøms (800 m²) ble det som tidligere sett fisk som ikke ble fanget, 1 større aure (~30 cm), 5 mellomstore (15-20 cm) og 4 små, antagelig årsyngel (0+), som på grunn av sin størrelse og det grove substratet forsvant mellom steinene. Av de 4 aurer som ble fanget (C4 - C7), var det én gytefisk, de øvrige gjellfisk og alle unge og bar tegn på å være utsatt. Veksten, kondisjonen og sammensetningen i fiskemagene er mye lik

Tabell 4 Elektrofiske i Grunnåi, Seljord Telemark, 21.08.96. Lokaliteter, avfiskede arealer i elva, fanget og observert fisker (aure som unnsnapp) og tetthetsestimater basert på en gangs overfiske. Løpenummere refererer til enkeltfisk (jf vedlegg 3).

Electroshocking in R, Grunnåi, 21.08.1996. Sites, areas sampled (m²), caught and observed (lost) brown trout and fish density estimates based on nonrepeated sampling. The running numbers (A1 - D23) are for individual specimens (cf vedlegg/appendix 3).

Lokalitet nr	Lokalitetets beskrivelse	Avfisket areal m ²	Antall fisk observert	Antall fanget	Antall ind. pr. 100 m ²	Løpenr.
Øvre el						
A	ca. 50m nedfor damstedet	ca 125	2 aurer 15-20cm	0	1,7	
B	Fra dam til oppstr. stor stein	ca 1500	10 aurer	3	0,87	B1-B3
Nedre elv.						
C	Grunnåi neden/ovenf. vanninntak	ca 800	1 stor, 5 mellomst. 4 årsyngel (0+)	4	1,75	C4-C7
D	Grunnåi oppstrøms avløpstunnell i grovur	ca 600	6 aurer ca 20cm	16	3,67	D8-D23

Σ 23

stasjonene i Grunningsdalen (jf **vedlegg 4**). tilsvarende er den naturlige reproduksjon liten og fisketettheten lav (**tabell 4**). Den blir antagelig opprettholdt ved tilvandrende fisk og utsettinger. I og med at denne strekningen i store trekk antagelig får uendret vannføring og vannkvalitet, blir virkningene her små.

På strekningen ovenfor prosjektert avløp fra kraftstasjonen og bro og innover mot juvet er elva betydelig mer variert med store steinblokker i elveleiet, dypere kulper og med grov ur på begge sider. Her ble det avfisket et vannareal på ca. 600 m². Seks ca. 20 cm aurer ble sett mens 16 ble fanget og tatt prøver av. Fisken var her gjennomgående større, hadde bra kondisjon og var 2 - 7 vintre gamle. Veksten de første leveår var som på de øvrige stasjonene i vassdraget, men senere flatet den av. Fisketettheten var imidlertid betydelig høyere, og dette er nok den mest fiskerike delen av det området vi har undersøkt. Hvis vi ser på tettheten av ungfisk (juvenile individer) er den generelt svært lav. For norske forhold ligger median verdiene på 25 individer pr. 100 m² vanddekket elv med en spredning på fra 4 til 51. Det betyr at tetthetene i Grunnåi ligger nær eller under det en har målt i slike elver (Heggberget et al. 1984; Jensen & Steine, 1990).

Mageinnholdet var som ellers en blanding av vannlevende insekter og overflateinsekter fra elva og tilstøtende landområde. Spor etter fiskere og lokale opplysninger viser at den tilgjengelige del av dette juv-systemet fiskes. Det ble opplyst at en av og til fikk bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) i de innerste kulpene. Dette området har vi på grunn av begrenset tid og vanskelig adkomst ikke undersøkt, men vi vil regne med at det er minst like bra. Dette er antagelig den mest verdifulle området rent fiskemessig og som uten avbøtende tiltak vil bli mest skadelidende ved utbyggingen, direkte pga. redusert vannføring og muligens også bunnfrysning av elva vinterstid. Hvis vannkvaliteten holdes under kontroll ved kalking, vil levetilstandene for bunnfauna og bunndyr delvis avbøtes.

Når det gjelder rekreativt fiske på de strekninger som blir direkte berørt, er dette nå av beskjedent omfang, men kan gi interessante opplevelser for de innvidde. Uten avbøtende tiltak må en regne med at området mellom damstedet og avløpet fra kraftstasjonen vil bli sterkt berørt dvs. nær totalskadet. Avbøtende tiltak kan bedre situasjonen vesentlig.

4.4.2 Avbøtende tiltak bunndyr, fisk og fiske

Habitatforbedringer i Grunnåi som bør vurderes, er feks. terskelbygging på flater strekninger nedenfor avløpet fra kraftstasjonen. Forbedring av gyteområder med påføring av gytegrus, utlegging av eller flytting av større stein og fiskeutsettinger vil ytterligere bedre forholdene på nedre elv. Minst like viktig er kalking for å sikre faunaen (og floraen) mot brå endringer i vannkvaliteten når ulike vann typer blandes.

Sikring av avløpet fra kraftstasjonen mot erosjon/siltasjon i Grunnåi har vi ikke vurdert virkningene av, men vi forutsetter at dette utformes riktig for at slike skader ikke påføres.

Vi har heller ikke vurdert Grunnåis betydning som gyte- og oppvekstområder for fisk fra Vallaråi, og i hvilken utstrekning dette kan tenkes bli påvirket ved en eventuell utbygging. Årsaken er at de strekninger vi har inventert ligner svært på de nedstrøms, og dessuten at vannføringsendringene her etter alt å dømme blir vesentlig mindre enn i influensområdet oppstrøms.

Når det gjelder øvre del av inntaksdammen og elva umiddelbart oppstrøms, kan det være aktuelt å vurdere habitat-forbedringer og selvsagt kalking. Det å holde vannstandsfluktuationene i dammen så små som mulig og å sikre inntaket til tappetunellen slik at feks. fisk ikke kommer inn i den og blir drept i turbinen, vil bedre forholdene. En bør også som nevnt sikre vannkvaliteten i inntaksdammen ved å holde kalkingen på et nivå slik at den sure avrenningen fra sidebekken fra NV (stasjon 17) ikke

får påvirke vannkvaliteten i negativ retning. Dette vil samlet kunne føre til at de fleste skadevirkninger her unngås.

4.5 Botanikk

4.5.1 Flora og vegetasjon langs ulike elveavsnitt

Elvebunn og bergvegg i spraysoner

Elvebunn og fuktig berg nær elv er kjent for å kunne ha en svært frodig og artsrik kryptogamvegetasjon (moser og lav). Viktige faktorer er temperaturforhold og vannkjemi, strømførhold, vannstandssvingninger og grunnforhold (jf Andersen & Fremstad 1986, med tallrike referanser). Spesielt stort artsmangfold (diversitet) er normalt å finne i spraysonen til fosser (Vevle 1970, 1979, Bendiksen & Moss 1983, Odland et al. 1991).

Selve Grunnåis grovsteinete bunn og tilstøtende bergvegger er imidlertid nærmest totalt uten vegetasjon bortsett fra tette, slimete masser av grønnalger på store elvesteiner. Dette gjelder for hele strekningen og var også enkelt å observere med kikkert for de utilgjengelige delene av kløfta. Et høyt fossefall like oppstrøms bekkemøte ved Tangejuvet ble studert med kikkert fra nært hold. Sprayinfluert sone var helt blankskurt og uten mose- eller lavvegetasjon. Derimot finnes små hyllepartier med karplantevegetasjon, først og fremst dominert av bregnen hengeving (*Phegopteris connectilis*), dessuten med innslag av bregnen skogburkne (*Athyrium filix-femina*), geitrams (*Epilobium augustifolium*), gullris (*Solidago virgaurea*), fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*), blåklukke (*Campanula rotundifolia*) og sølvbunke (*Deschampsia cespitosa cespitosa*).

I motsetning til hovedelva har de atskillig mindre sidebakkene som ikke blir berørt, stort sett en frodig mosevegetasjon. For den neddykkete delen dreier det seg nesten utelukkende om én art, den suboseaniske elvetrappemose (*Nardia compressa*). Pedersen & Drangeid (1983) skiller ut "Nardia compressa - elver" som en egen geografisk elvetype, oppkalt etter den kvantitativt viktigste og mest utbredte mosearten. Elvenes utbredelse sammenfaller godt med utbredelsesarealet til den geologiske Kongsberg - Bamble - Telemark -formasjonen som består av harde, tungt forvitrbare grunnfjellsbergarter. Vannet er surt og elektrolyttfattig og ofte tildels sterkt humusholdig (jf. også Moss & Næss 1981, Næss 1983).

Variasjon i total mosedekning i elveløp er diskutert av Nilsson (1981) og Ballestad (1981). Iserosjonen under vårfloppen, når isdekket løftes opp og vekk fra bredden, kan bli så stor at alt plantemateriale under isen fjernes (Nilsson 1981). Det er nærliggende å anta at dette er hovedårsak til den store forskjellen mellom Grunnåi og de mindre sidebakkene, selv om en rekke andre økologiske faktorer ser ut til å være tilnærmet like. Iserosjon som viktig faktor styrkes også av at mer moserike bergvegger langs Grunnåi, både på den fattige kvartsitten og den mer næringsrike amfibolitten, er vegetasjonsløse i nedre deler.

Areal som neddemmes i forbindelse med inntaksmagasin nord for Tangehaugane

Elva renner her gjennom et flatt parti med sammenhengende vegetasjonsdekke helt ned til elvekanten. Blåbærgranskogen dominerer helt ned til bredden. Bare en smal kant helt ytterst avviker ved innslag av dels mer

fuktighetsbetingete, dels forstyrrelsesbetingete arter som slåttestarr (*Carex nigra nigra*), sølvbunke, lappvier (*Salix lapponum*), finnskjegg (*Nardus stricta*), skogørkvein (*Calamagrostis purpurea*) m.m. På nordsida er det også innslag av et rikere element med bl.a. teiebær (*Rubus saxatilis*) og skogsveve (*Hieracium chlorellum* (Sylvatica)), samt mer fuktighetskrevede bregner som hengeving og skogburkne.

To steder på nordsida og ett sted på sørsida like ved inntaksmagasinet ble også funnet søterot (*Gentiana purpurea*). Arten er i Nord-Europa begrenset til et lite område med Hardangervidda som sentrum. Den er også vanlig i bjørkebeltet og de alpine soner av Grunnåis nedbørfelt (Bendiksen & Halvorsen 1981), og som ligger mot østgrensa for artens utbredelse. Den er også, ifølge Halvorsen & Tangen (1988), vanlig ved elveleiet i granskogsområdet høyere opp langs Grunningsdalselva. Forekomsten i inntaksmagasin-området er trolig betinget av at elva har spredt arten fra høyereliggende strøk. Det ble også søkt etter søterot både 1/2 km oppstrøms og nedstrøms magasinområdet, men uten at vi fant arten. Muligens kan de påviste lokalitetene være nederste forekomster i dette vassdraget. Trolig er de av nyere dato siden elvebredden der de vokser idag sannsynligvis var neddemt tidligere i forbindelse med en gammel fløtningsdam.

Bratt skråning mot elva ca 500 m NØ for Tangen

Lia består av gammel granskog i delvis oppløsningsfase dvs. at det er mye naturlig nedfall (læger) med flere større tørrgadder og at den opprinnelige skogen blir mer åpen med små lysninger hvor det er god naturlig foryngelse. I tillegg til grana er også notert innslag av bjørk (*Betula pubescens*), rogn (*Sorbus aucuparia*), stor selje (*Salix caprea*) og mosen bustehette (*Orthotrichum* sp.). Trærne har rikelig med skjegg og strylav bl.a. gubbeskjegg (*Alectoria sarmentosa*), hengestry (*Usnea filipendula*), brunskjegg (*Bryoria* spp.), samt papirlav (*Platismatia glauca*) og kvistlav (*Hypogymnia* spp.). På kraftig og sterkt nedbrutt granlåg ca fem meter fra elva ble funnet rikelig med svartsoneskjuge (*Phellinus nigrolimitatus*), indikatorart for kontinuitet i dødved (jf også hakkemerker av tretåspett på grangadd). Eldgamle stubber med mosekalott viser at området har vært gjenstand for tidligere plukkhogst. Vegetasjonstypen forøvrig er vesentlig blåbærgranskog, dels av fuktig type med torvmoser i bunnen. Det er også innslag av fuktigere partier med bregner, bl.a. fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*), sauetelg (*Dryopteris expansa*) og skogburkne.

Kløft under hengebrua NØ for Lyngåsen

Her er et parti med klart mer næringskrevede flora, noe som trolig skyldes lokal forekomst av den rikere bergarten amfibolitt. Dette gir seg først og fremst utslag på nordsida av elva. Like ovenfor brua er en bratt og skredjordspreget skråning dominert av tildels mer krevede arter. Vanlige er skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), tågebær (*Rubus saxatilis*), hengeaks (*Melica nutans*), firblad (*Paris quadrifolia*), skogsveve (*Hieracium chlorellum sylvatica*), skogburkne og fugletelg.

Bergveggen like ved har en rik moseflora med delvis mer kalkkrevede arter. Bl.a. er følgende arter notert: putevrinose (*Tortella tortuosa*), bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), flikvårnrose (*Pellia epiphylla*), bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*), puteplanmose (*Distichium capillaceum*), opalnikke (*Pohlia cruda*), raudslire

mose (*Timmia austriaca*), storkulemose (*Bartramia halleriana*), eplekulemose (*B. pomiformis*) og krusknausing (*Grimmia torquata*). Videre ble det observert tettegras (*Pinguicula vulgaris*), grønnalgen *Trentepohlia aurea* og lavarten grønnever (*Peltigera aphthosa*).

Tangejuvet

Bare nedre del av denne mindre bekkekløfta er undersøkt; inn for bergterskel hvor bekken går i stryk gjennom lite juv ut i Grunnål. Her ble observert svært frodig høgstaudevegetasjon med særlig turt (*Cicerbita alpina*) og skogburkne som sterkt dominerende. Myskegras (*Milium effusum*) er vanlig. Ellers kan nevnes geitrams, fugletelg, hengeving, bringebær (*Rubus idaeus*), matsyre (*Rumex acetosa*), gaukesyre (*Oxalis acetocella*), skogsveve og maigull (*Chrysosplenium alternifolium*). I bunnsjiktet inngår en rik moseflora med bl.a. lundveikmose (*Cirriphyllum piliferum*).

Juven er trangt og vanskelig tilgjengelig, og skogen har et uberørt preg. På en gammel gran i bekkekanten like inn for det trange utløpsjuvet vokser huldrestry (*Usnea longissima*) i ca 1,5 m høyde. Arten er diskutert av Tønsberg et al. (1996). Den indikerer gammel naturskog med kronekontinuitet, og den har hatt tilbakegang under bestandsskogbruket og synes forsvunnet fra flere regioner. Skogbevokste kløfter med rennende vann ved siden av nord til østvendte gammelskogslie oppgis som typisk lokalitetstype. Arten har utbredelsesmessig østlig tyngdepunkt, og lokaliteten ligger langs vestgrensa av dens kjente utbredelse. Det er til nå bare åtte kjente forekomster i Telemark. En av dem er Borkebuåi lenger ned i Grunningsdalen fra 1993, ca. en halv kilometer fra Grunnål (Tønsberg et al. 1996, jf figur 1).

I juvet inngår både gammel granskog, større lauvtrær med bl.a. rogn (*Sorbus aucuparia*), bjørk, gråor (*Alnus incana*), bergveggpartier og åpne høgstaudeenger. Det er til dels mye læger, som også gjelder tilstøtende skog i nord. Øvre del av juvet er ikke undersøkt, men fra veien i øst er observert større forekomster av osp (*Populus tremula*).

Grisejuvet - nordsiden

Elva går her i kløft og trang V-dal med svært bratte liewe på begge sider. Nordsida har rikere berggrunn (Jansen 1982). Dette sammen med gunstig eksposisjon og til dels skredjord gir en svært rik flora. Det er notert 120 karplantearter (jf vedlegg 4). Vanlige arter i urtesjiktet er bl.a. blåveis (*Anemone hepatica*), skogfiol (*Viola riviniana*), skogsveve, legeveronika (*Veronica officinalis*), firblad, skogstorkenebb, lundrapp (*Poa nemoralis*) og hengeving; i fuktigere parti også vendelrot (*Valerianella sambucifolia*), trollbær (*Actaea spicata*), kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*), trollurt (*Circaea alpina*) og hengeving. Av mer varmekjære arter finnes kransmynte (*Clinopodium vulgare*), skogsvinerot (*Stachys sylvatica*), fagerklokke (*Campanula persicifolia*), smørbukk (*Sedum telephium*), småbergknapp (*S. annuum*), sølvmore (*Potentilla argentea*), gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), maurarve (*Moehringia trinervia*), stankstorkenebb (*Geranium robertianum*), lodnebregne (*Woodsia ilvensis*), krattfiol (*Viola mirabilis*), tjærebloss (*Lychnis viscaria*), tysbast (*Daphne mezereum*) og krossved (*Viburnum opulus*). Det er også innslag av edellauvskog. Edellauvtrærne alm (*Ulmus glabra*), ask (*Fraxinus excelsior*), hassel (*Corylus avellana*), lind (*Tilia cordata*) og spisslønn (*Acer plantanoides*) inngår i tre- og busksjiktet.

Til tross for den vanskelige topografien synes imidlertid

mesteparten av lystemet klart hogstpåvirket, skjønt det er vanskelig å bedømme hvor stor påvirkningen har vært i den nederste og elvenære sone. Deler av området er beskrevet av Halvorsen & Tangen (1988). På bergvegg vokser svartburkne (*Asplenium thricomanes*) og stedvis mer krevende mosearter.

Grisejuvet - sørside

Vegetasjonsbildet er her svært forskjellig fra nordsida, både pga eksposisjon, ingen hogstpåvirkning i nyere tid og muligens også mer næringsfattig berggrunn. Skogen er bratt og nordvendt, er mørk og med urørt preg, mest de fattigere skogtyper. Blåbærgranskog av fuktig torvmoseutforming dominerer, men avbrutt av fuktige søkk med mer artsrik vegetasjon; vanlige til dominerende arter er skogstorkenebb, skogstjerneblom (*Stellaria nemorum*), skogburkne og hengeving. Også turt og mer krevende arter som trollbær og spisslønn er observert. Flere steder oppover i lia vokser også skogsvingel (*Festuca altissima*). Det skal og nevnes at på bergveggen vokser bl.a. raudmuslingmose (*Mylia taylorii*) og lavarten storvrenge (*Nephroma arcticum*).

Utløp fra kraftverk

Floraen i utløpsområdet øst for Århusmoen er sterkt kulturopåvirket. Det er en gjengrodd traktorvei på nordsida av elva, som er del av lia med edellauvskog og varmekjær vegetasjon. Mange sekundært innkomne arter er registrert. Området på sørsida av elva er dominert av yngre hogst- og trolig beitepåvirket ungskog. Veitrasé inn til utløp fra kraftverket følger stort sett eksisterende vei som tenkes utvidet. Den er planlagt å gå gjennom innmark og ungskog uten særskilt botanisk interesse. Broutformingen er ikke kjent, men hvis den bygges på brokar som ikke fører til vannoppstuing og beslaglegger det gamle flomlandet, blir virkningene antagelig små.

Andre arealer

Veitrasé fra Grunningsdalsveien til planlagt inntaksmagasin går gjennom et terreng dominert av blåbærgranskog, lyngfuruskog og stedvis fattig sumpgranskog. Mye av arealet er også hogstpåvirket i nyere tid. Det knytter seg ikke spesielt interessante vegetasjonsutforminger eller botaniske forekomster til denne traséen.

Av mulige massetak har vi inventert følgende:

- Bak Århusmoen, en kolle med lyngfuruskog som er artsfattig og vanlig type.
- Nordsida av Grunnål før utløp i Vallaråi som har tette, ensaldrete plantefelt av gran i hogstklasse III-IV. Dette gjør det svært skyggefullt, og undervegetasjon mangler eller er sparsom, bl.a. med en del gaukesyre samt vanlige barskogsmoser. Deler av området er mer åpent, og hele teigen mellom riksveien og Vallaråi beites av sau.
- Sørsida av Grunnål før utløp i Vallaråi (vis à vis b)) er åpen innmark preget av dyrkning.

4.5.2 Botaniske verdier og utbyggingskonsekvenser

De mest verdifulle lokaliteter er knyttet til de nedre deler av utbyggingsområdet, kanskje spesielt på Grisejuvets nordsiden hvor artmangfoldet er stort. At det på bergveggen vokser svartburkne (*Asplenium thricomanes*) og mer krevende mosearter. Den nederste og mer fuktige utforming av edellauvskogselementet, skyldes trolig at vegetasjonen

her er begunstiget av elvas nærhet og de lokale geologiske forhold med noe rikere bergarter.

Det er også enkeltfunn av arter som huldrestry og søterot som er interessante, og endel påvekst på bergveggene med fine utforminger.

Mye lav på trærne i den bratte skråningen mot elva ca 500 m NØ for Tangen, skyldes heller trærnes alder enn fosserøypåvirkning (Halvorsen & Tangen 1988). Det er likevel grunn til å tro at bratt og skyggefull beliggenhet nær elva gir høyere luftfuktighet som påvirker vegetasjonsbildet.

Vegetasjonen i kløfta under hengebrua NØ for Lyngåsen er trolig også begunstiget av det fuktige elvemiljøet, men her er ikke elva primær fuktighetskilde. Bergveggen hadde synlig vanntilførsel ovenfra, antagelig sig fra sprekker i bergveggen.

Økologisk forhold knyttet til elveleie og elvebredd av Grunnåi er av en karakter som betinger fravær heller enn forekomst av vegetasjon. Elvenær sone er nærmest vegetasjonsløs, trolig mye som følge av iserosjon. Berggrunnen er for store deler også ekstremt næringsfattig. Periodevis redusert vannføring vil således heller kunne medføre mer begroing enn at vegetasjon forsvinner. Hvis vannføringen er høy før elva fryser om vinteren, vil situasjonen ikke bli særlig annerledes enn dagens.

Fosserøykbetiget vegetasjon er bare observert i små partier ved fossen like oppstrøms Tangejuvet, og det dreier seg ikke om spesielt interessante utforminger. Det kan ikke utelukkes at det også finnes eksempler knyttet til utilgjengelige deler av kløfta, men sannsynligheten er liten for at det eksisterer arter eller utforminger av spesiell interesse eller som krever særskilte tiltak.

Den effekt som trolig vil være mest negativ, er at en i perioder kan påregne generelt lavere luftfuktighet mot dalbunnen når det ikke er overløp på inntaksdammen og sidebekkene fører lite vann. Dette kan da særlig påvirke de fuktigere og rikere vegetasjonstypene, inkludert rikere bergveggvegetasjon i de nedre deler av liene.

Det knytter seg imidlertid ingen større botaniske verdier til særskilte inngrepspunkter ved eventuell utbygging av vassdraget. Vegetasjonstyper som berøres er enten vanlige overalt i området, dvs. inntaksmagasin og planlagt vei til dette, eller de er allerede sterkt modifisert av kulturpåvirkning, dvs. i prosjektert utløpsområde fra kraftverket. De er derfor av lokal til regional verdi.

4.5.3 Avbøtende tiltak

Periodevis kan en som nevnt påregne generelt lavere luftfuktighet mot dalbunnene når det meste vannet taes bort fra Tangenjuvet. Dette kan påvirke de fuktigere og rikere vegetasjonstypene, inkludert rikere bergveggvegetasjon i de nedre deler av liene. Flommer og nedbør vil i noen grad kunne avhjelpe dette.

Ved bygging av veg til damstedet er det viktig at traséen utformes slik at en unngår blokkering av naturlig vannsig pga. vegfyllingen eller kantgrøfting. Endrede fuktforhold vil i vesentlig grad kunne påvirke vegetasjonsutformingen og derved størrelsen på vegens influensområde. Dette kan bla. avhjelpes ved tilpasset bruk av grov masse eller andre drenasjemuligheter i vegfyllingen.

Anlegging av tipp(er) av stein fra tunellarbeidet (med 3 alternative plasseringer) vil påvirke et ikke ubetydelig areal. Det forutsettes at steindeponiene får tidsbegrenset varighet, men de vil uansett ha stor virkning uten avbøtende tiltak etter at steintippen(e) er fjernet. I den forbindelse må en i størst mulig grad velge områder med meget tynt eller uten jorddekke og med fast undergrunn slik at en unngår store setninger og at lokalitetens topografi i store trekk beholdes. Det bør også tilrettelegges for reetablering av stedegen vegetasjon.

4.6 Fuglefauna, pattedyr, vilt og jakt

4.6.1 Artenes bruk av området idag; oversikt over fugl og pattedyr

Det er totalt registrert 68 fuglearter og 14 pattedyrarter i det berørte området langs Grunnåi. Dette er minimumstall fordi ytterligere 20 fugle- og fire pattedyrarter er registrert i tilstøtende områder eller i øvre deler av Grunningsdalen. Selvom registreringene i 1980, 1988 og 1996 var sporadiske, er nok de fleste arter en kan forvente i nedre deler av Grunningsdalen blitt registrert selv om en økt feltinnsats særlig i fuglenes hekketid om våren antakeligvis ville ha påvist flere arter langs Grunnåi. De fleste er trolig med i oversikten i **vedlegg 2**.

Langs Grunnåi dominerer spurvefugler med 66 % av alle sikkert påviste fuglearter langs berørt strekning. Disse er knyttet til skog. Biotoper for ande- og vadefugler er få og små som følgelig er svært fåtallige både når det gjelder antall arter og individer.

Langs elva forekommer særlig fuglearter som bruker strykstrekninger, både fossekall (*Cinclus cinclus*) og strandsnipe (*Actitis hypoleucos*), mens fugler som bruker mer stilleflytende strekninger er mer fåtallige eller mangler, feks. flere arter ender.

Hekketettheten av spurvefugl synes relativt stor og dominante fuglearter i barskog er løvsanger (*Phylloscopus trochilus*), bjørkefink (*Fringilla montifringilla*), trepiplerke (*Anthus trivialis*), bokfink (*Fringilla coelebs*) og grønnsisik (*Carduelis spinus*). I lavere skogpartier er munk (*Sylvia atricapilla*) og hagesanger (*Sylvia borin*) av de mest dominante artene, bl.a. i de rikere skogtypene på nordsida av elva. Trosteartene (*Turdus* spp.) forekommer i normalt bra bestander og det finnes også duetrost (*Turdus viscivorus*).

I området er flere fugle- og pattedyrarter høyt i næringskjedene. De er i lite antall og Grunnåi-området utgjør næringsssøksområder for flere rovfugl- og uglearter samt enkelte rovpattedyr.

4.6.2 Sårbare/truete arter fugl og pattedyr

I dette området er det registrert flere fuglearter som står på den norske 'rødlista' (Størkersen 1992), dvs. at de er kategorisert som truete, sårbare, sjeldne eller som av andre grunner er vurdert til å trenge ulike former for oppmerksomhet og vern i Norge. Av disse er antakelig følgende faste innslag i de berørte deler av Grunningsdalen: kongeørn (*Aquila chrysaetos*), hubro

(*Bubo bubo*), svartspett (*Dryocopus martius*) og trane (*Grus grus*). Hønsehauk (*Accipiter gentilis*) og vendehals (*Jynx torquilla*) er kategorisert med usikker status i Norge, finnes også i denne delen av Grunningsdalen.

Interaksjoner for fugl og pattedyr; arealbruk/funksjon

I tillegg til enkeltarter vil ofte prosesser og interaksjoner mellom arter som er sårbare for naturinngrep, være viktig å klarlegge ved inngrep i et område. Det kreves imidlertid som oftest mye ressurser å få klarhet i slike forhold, for Grunnåi kan dette f.eks. være fuglenes utnyttelse av næring produsert i elveløp med redusert vannføring, konkurranseforhold mellom arter og forholdet til rovfugl. Utfra foreliggende data fra Grunnåi har vi for lite detaljinformasjon om disse forhold.

Når det gjelder vilt-/fugleartenes aktuelle bruk av området, har de berørte områdene langs Grunnåi sin viktigste funksjon som hekkeområder for fugl, og det er relativt stor tetthet av hekkende spurvefugler, særlig nederst i dalen og langs elvejuvne og av arter knyttet til skogbiotoper. De nedre deler av dalen er ikke spesielt viktige som rasteområder for fugler på trekk. Også fugler som hekker utenfor området, bl.a. i de flate dalbygdene, utnytter næringsproduksjonen langs Grunnåi, f.eks. svaler og tårnseiler (*Apus apus*). Disse fanger insekter i lufta over de bratte elvepartiene av Grunnåi. Det er lite hekkende hønsefugl i de nedre deler av dalen som ellers synes å være best egnet for storfugl (*Tetrao urogallus*).

For hjortedyrene er området i dag viktigst for elg (*Alces alces*). Elgbestanden har de siste årene økt mye, og om sommeren og i mildere vintre finnes elg jevnt over hele Grunningsdalen. I de hardeste vintrene med mye snø forflytter dyrene seg generelt nedover mot de laveste delene av dalen. Dette medfører at det ikke er markerte trekkveier innen det berørte området. Det synes å være størst antall spor og sportegn nær både virksomme og nedlagte gårdsbruk. Rådyr (*Capreolus capreolus*) økte jevnt i dette området fram til 1993, men ble kraftig redusert vinteren 1993/94. Dette har også gitt en lavere bestand langs Grunnåi, og sesongvariasjonene er like som for elg. Av andre pattedyr finnes hare (*Lepus timidus*) jevnt gjennom området, bever (*Castor fiber*) finnes langs elvene, mens flere av rovpattedyrene finnes her eller vandrer gjennom.

Når det gjelder viltområder, ble det rundt 1980 laget et viltområdekart for hele Liffjellområdet (Reitan et al. 1982a). Bare ett viltområde ble angitt i nedre deler av Grunningsdalen, et vinterområde for elg, som også inkluderer det området som omfattes av foreliggende utbyggingsplaner. Med basis i intervjuer og befaringer langs denne delen av Grunnåi, synes dette kartet å gi en dekkende beskrivelse av situasjonen også i dag.

4.6.3 Jakt

Det meste av jakten i områder er lokal og i Seljord jaktet på tidlig 80-tall 74 % av jegerne på stovilt, en forholdsvis stor andel i regionsmålestokk (Reitan et al. 1982b). Av stoviltjakt utøves elgjakt og rådyrjakt. Rådyr jaktes av flere grunneiere enkeltvis. Det ble antakelig felt rundt 10 rådyr langs de nedre deler av Grunnåi høsten 1993, de seinere vintre noen færre. Det synes å være et klart samsvar mellom mengden dyr i området og hvor mange dyr som jaktes og felles. Rådyrbestanden kan øke hurtig igjen ved

flere mildere vintre.

Ved elgjakta har man innført bruk av storvald som betyr at et relativt stort område er inkludert i ett vald. For selve Grunnåi-området ble det av grunneiere antydnet at det årlig felles 8-10 elger. Antallet har økt de seinere år, og hele området synes å ha så mange dyr om høsten at dette er et sikkert jaktområde.

Arealene for småviltjakt er privateide og uten noen fast organisering av småviltjakta, og det må gjøres avtale med hver enkelt grunneier om tillatelse til jakt. Noen grunneiere tillater ikke jakt på sin eiendom, andre slipper til noen få jegere. Antall småviltjegere i nedre deler av Grunningsdalen ligger anslagsvis rundt 7-10 hvert år. Det felles noen harer og skogsfugl (Johannes Hovden, Olav Erikstein, pers.medd.), men disse arealene har i den seinere tid hatt relativt liten betydning som småviltjaktområde. I Seljord kommune var jegertettheten rundt 1980 også relativt lav (Reitan et al. 1982b).

4.6.4 Endringer de siste tiår

Det er reist spørsmål om endret bruk av området de seinere år, hogst og tilhørende veibygginger m.m., kan ha ført til endringer i fauna. Hogst kan endre skogbildet, og noen dyrearter kan få dårligere kvalitet i sine habitater mens andre får bedre. Veibygging betyr både båndlegging av arealer, barrierevirkninger, og forstyrrelser fra økt menneskelig aktivitet. Vi har sammenliknet dataene fra 1980 og 1988 med situasjonen i dag.

For spurvefugl-faunaen synes effektene å være minimale totalt sett. Vi fant ingen tegn som kunne tyde på at noen populasjoner var blitt reduserte på grunn av inngrep og forstyrrelser de seinere år. Det samme kan sies for hønsefugl, men en bør være oppmerksom på mulige reduksjoner av storfuglhabitat ved eventuell framtidig hogst og veibygging i området. For rådyr har neppe inngrepene hatt særlig betydning. Varierende snøforhold om vintrene har generelt større betydning for rådyrtettheten. Elgbestanden er påvirket av bl.a. mengden lauvoppslag etter hogst. Lauvinnslaget synes å ha vært lavt i deler av de hogde arealene. Hogsten som hittil er utført kan heller ha hatt positive virkninger enn negative på elgbestanden i området, hvis lauvoppslaget blir markert. Videre hogst kombinert med flere veier vil ikke kunne ha ytterligere positiv verdi for elgene i området, og effektene av slike inngrep i fortsettelsen vil antakelig være negative for elgens bruk av området.

4.6.5 Verdivurderinger (biologisk mangfold)

Det ble etterspurt vurderinger av utbyggingsområdets verdi med tanke på biologisk mangfold, med særlig vekt på artsmangfold i de nedre delene av Grunnåi (området med gjel og fosser). Dette synes å være det området i Grunningsdalen som totalt sett har størst artsmangfold når det gjelder fugl og pattedyr. Av skoglevende arter har dette området innslag av arter både fra høyereliggende skog og arter som foretrekker mer varmekrevende skogtyper. I tillegg utnyttes luftrommet over elveløpet i nedre deler av Grunnåi til næringssøk av insekter (bl.a. svaler og tårnseilere) som hekker i flatlandet i Seljord. Fugl og pattedyr som utnytter elveløp direkte (fossekall, strandsnipe, bever, m.m.) viser ingen klare preferanser for disse partiene av elva. Våtmarksfugl og vannfugl er klart

underrepresenterte nedenfor Slåkåvatn. Området er vurdert til å ha lokal til regional verdi.

4.6.6 Konsekvensvurderinger jakt, vilt og fugl

Vi forsøker her å identifisere konflikter mellom hvert inngrep og vilt/fugl og vurdere effekter. For å vurdere effekter av ulike inngrepsfaktorer er benyttet kunnskaper fra litteraturen (bl.a. Bevanger & Thingstad 1986, Faugli et al. 1993). I tillegg har vi utnyttet annen kjent informasjon om ulike arters responser på de fysiske inngrep og andre forstyrrelser som vil være tilstede ved denne utbygging, både fra mer generelle utredninger og spesifikke undersøkelser. Ved vurdering av aktuelle avbøtende tiltak har vi særlig brukt kunnskaper fra NVE sitt biotopjusteringsprogram (Eie et al. 1995).

Ved inntaksdammen er de neddemte arealer små og lite produktive områder for fugl og pattedyr og vil ikke påvirke populasjonsstørrelser for noen arter, men endret struktur i elveløpet vil kun redusere en liten del av et territorium for fossefall. Et nytt og økt vannspeil med stilleflytende vann vil kunne tiltrekke noen arter vannfugl og bever, men et fluktuerende vannivå på 1-1,5 m vil gjøre dammen mindre attraktiv.

Langs elvestrekningen med redusert vannføring mellom kote ca. 575 og ca. kote 180 vil en merkbart lavere vannføring i lavvannsperioder kunne redusere habitatkvalitetene for fossefall, strandsnipe og bever. I flomperioder med lite merkbare endringer av vannføringen vil det ikke være noen direkte effekter på fugl og pattedyr, men indirekte effekter pga. lavere vannføring kan bli vegetasjonsendringer langs fosser og gjel som vil kunne endre habitatkvalitetene for den rike fuglefaunaen i dette området. Lavere vannføring vil kunne føre til endringer i næringstilbud for fossefall og strandsnipe som kan leve her, og vil nok føre til at antall individer av disse artene reduseres noe.

Elvestrekningen i Grunnåi nedenfor kraftverksutløp vil få endret vannføringsmønster i kortere perioder, men dette vil ikke påvirke fugl og pattedyr på denne strekningen.

Opprusting av eksisterende veier samt bro over Grunnåi for adkomst kraftstasjon, vil ikke gi merkbar påvirkning for fugl og pattedyr, men ny adkomstvei på ca. 600 m fra eksisterende vei til inntaksområdet vil båndlegge produktionsarealer for fugl og pattedyr. Men forutsatt at det tas hensyn til drøneringsforholdene og veien gis en god terrengtilpasning, vil antakelig effektene her være små. Hvis utbyggingen fører til øket trafikk av mennesker innover i Grunningsdalen, vil det kunne forstyrre fugl og pattedyr særlig i hekke-/lyngletid.

Kraftlinjer vil føre til kollisjoner og elektrokusjon (dødelighet pga. sterke strømstøt) for flere fuglearter og vil derfor ha konsekvenser for fuglelivet, men konsekvensene av dette er ikke vurdert av oss..

De potensielle steintipper vil ha mindre effekter spesielt hvis de fjernes og opparbeides etter bruk. Konsekvenser av hele utbyggingsalternativet inklusive skader og ulemper blir derfor ikke store.

4.6.7 Avbøtende tiltak for vilt, jakt og fugleliv

Tiltak med eventuell positiv verdi for vilt, jakt og fugleliv i området kan være å utbedre de naturlige terskler som finnes i vassdraget for å øke bunndyrproduksjonen og å få til mindre permanente vannspeil i tørre perioder.

5 Oppsummering og konklusjoner

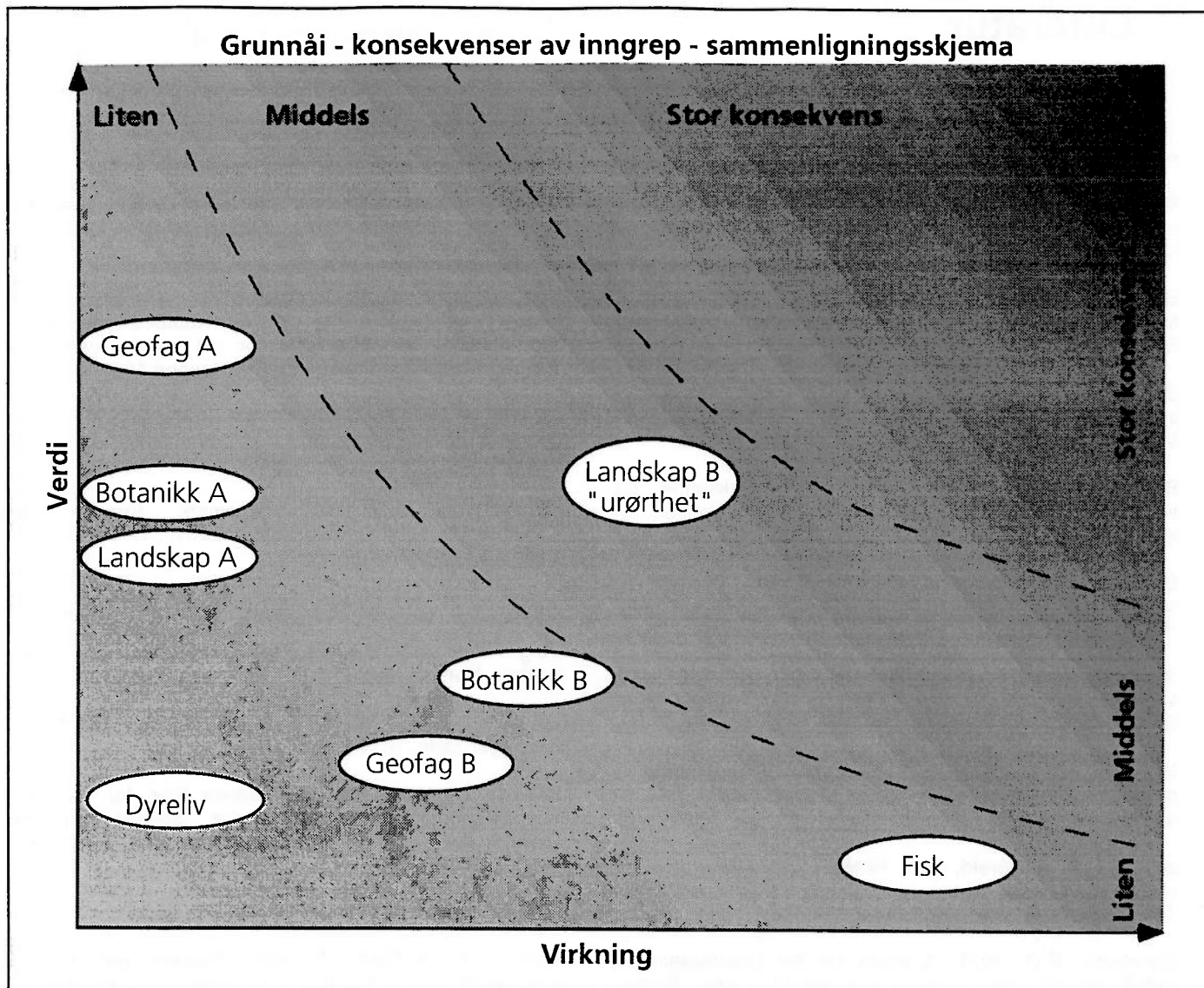
Konsekvensvurderingen av det planlagte utbyggingsprosjektet har omfattet landskapsmessige og økologiske vurderinger, samt brukerrettede undersøkelser knyttet til vilt og fisk.

Det er til dette benyttet tilgjengelig informasjon fra trykte og muntlige kilder, samt opplysninger innsamlet ved egne feltundersøkelser. Det er lagt stor vekt på å identifisere ulike delområders verdi, basert på aksepterte kriterier i norsk naturforvaltning. Naturverdiene er vurdert til i hovedsak å ligge på lokalt til regionalt nivå.

Videre er det søkt å bestemme hvor stor virkning tiltaket vil ha på aktuelle delområder som er behandlet. Konsekvensen av tiltaket er et samspill mellom delområdenes verdi og den virkningen tiltaket vil få. Dette er illustrert i **figur 8** som skisserer konsekvensene for tiltaket for bestemte delområder. Det må understrekes at figuren er illustrativ og ikke matematisk, slik at det ikke trekkes vidtgående konklusjoner på bakgrunn av delområdenes plassering i figuren utover det som er beskrevet i teksten.

Figuren antyder at konsekvensene ved tiltaket generelt sett vil bli små under forutsetning av at det gjennomføres spesifiserte avbøtende tiltak. Uten avbøtende tiltak vil konsekvensene kunne bli moderate for fagfeltene fisk og botaniske forhold, direkte avhengig av endret vannføring.

Det berørte områdets største verdi ligger i dets urørthet og villmarkspreget med betydelige opplevelsesverdier. Dette er forhold som er indikert i figuren under betegnelsen "urørthet". Spørsmålet om urørthet eller berørthet av systemet er et prinsipielt spørsmål om enten eller, som ikke lett fanges opp av en detaljert fagundersøkelse som dette. Denne usikkerheten er i figuren markert med piler i begge retninger.



Figur 8 Illustrasjon av konklusjonene i konsekvensanalysen gitt ved et diagram der konsekvensen er et resultat av et fagområdes verdi og virkningen av det planlagte inngrepet for dette området. Aksene er ikke spesifisert med hensyn på verdi fordi figuren er ment som illustrasjon og ikke til å vise kvantitative sammenhenger. **Geofag, botanikk og landskap A** betegner generelle forhold for området (kvartærgeologi, skog og hengende dal med tilpasningsjuv) som generelt har høy verdi, men hvor det planlagte inngrepet vil ha liten virkning. **Landskap B** peker på villmarksegenskapen i juvet (se teksten i landskapskapitlet) og det faktum at urørtheten her i forhold til tiltaket er snakk om et enten eller. Usikkerheten i hvor stor vekt en legger på dette forholdet, er antydning ved en pil til høyre og til venstre i diagrammet. **Geologi B og Botanikk B** betegner forholdene nær til dagens elveløp. Konklusjonene er avhengig av at det gjennomføres avbøtende tiltak. Piler antyder de fagfelt som vil endre konklusjon om slike **ikke** gjennomføres.

The conclusions of the environmental impact assessment (EIA) are indicated by a diagram where the assessed consequences are the result of the assigned value of each subject and the effects of the planned encroachment on the value of that subject. The axes of the diagram are not specified with regard to numerical value because the diagram is meant as an illustration and is not pertaining to show quantitative relationships. **Geo-science, botany and landscape B** denote the general conditions of the area (quaternary geology, forest and hanging-valley with the gorge down towards the main glacial valley floor) which generally have high value but where the planned encroachment will have little effect. **Landscape B** points at the wilderness character of the gorge system (cf. chapter on landscape), and the fact that the virgin/untouched character of the object relative to the encroachment is a question of either or. The uncertainty about how much emphasis should be put on this, is indicated in the diagram by right and left arrows. **Geology B and Botany B** denote the conditions close to the present river path. The conclusions of the EIA depend on remedial actions being taken. The subject areas where these conclusions will be changed as a result of **not** adopting mitigation, are illustrated by arrows.

6 Litteratur

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. - Okoforsk Utredning 1986,2: 1-90.
- Ballestad, M. 1981. Økologiske studier av mosevegetasjonen i Vossevassdraget, Hordaland. - Hovedfagsoppg., Univ. Oslo, 240 s.
- Bekken, J. 1981. Lifjell. Fugl og pattedyr. - Kontaktutvalget for Vassdragsreguleringer Universitetet i Oslo Rapport 30. 54 s.
- Bendiksen, E. & Halvorsen, R. 1981. Botaniske inventeringer i Liffjellområdet. - Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 28: 1-94.
- Bendiksen, E. & Moss, O.O. 1983. Søkkunda og tilgrensende vassdrag. Botaniske undersøkelser. - Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 68: 1-90.
- Bevanger, K. 1995. Kraftledninger og fugl. Oversikt og tilrådninger. - Delprosjekt innen NVE's utredningsprosjekt: "Miljøkriterier for valg av kabel". Rapport, Trondheim, 36 s.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1986. Vassdragsreguleringer og ornitologi. En oversikt over kunnskapsnivået. - Okoforsk Utredning 1986(4): 1-82.
- Bremnes, T. & Sloreid, S.E. 1994a. Fåbørstemark i ferskvann. Utbredelse i Sør-Norge. - NINA Utredning 56: 1-42.
- Bremnes, T. & Sloreid, S.-E. 1994b. Fåbørstemark i Store Hovvatn. - Kalking i vann og vassdrag FoU-virksomheten. Årsrapport 1992. DN-notat 1994-2
- Brinkhurst, R.O. 1971. A guide for the identification of British aquatic oligochaeta. - Freshw. Biol. Ass., Scient. Publ. 22: 55 s.
- Brittain, J., Nøst, T. & Arnekleiv, J. V. 1996. Ephemerotera. Døgnfluer - I Aagaard, K. & Dolmen, D., red. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna., Tapir Forlag, Trondheim. s. 130-135.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. - DN-rapport 1995-6.
- Eie, J.A., Brittain, J.A. & Eie, J.A. 1995. Biotopjusteringstiltak i vassdrag. - Kraft og Miljø 21: 1-78.
- Evans, I. S. 1990. General Geomorphometry. I Goudie, A. (red) 1990. - Geomorphological Techniques. Unwin Hyman, London: 44-56.
- Faugli, P.E., Erlandsen, A.H. & Eikenæs, O. (red.). 1993. Inngrep i vassdrag: konsekvenser og tiltak - en kunnskapsoppssummering. - NVE Publikasjon 1993, 13. 639 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. - Sc. Total Env. 96: 57-66.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1995. Sjekklister over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. - NINA Temahefte 4: 1-104.
- Halvorsen, R. & Tangen, J.E. 1988. Botanisk befarung av vegetasjonen langs Grunnåi, Grunningsdalen, Seljord kommune, Telemark. Rapport til Samlet plan for vassdrag. - Miljøvernadv., Telemark fylke, Skien, intern rapp.
- Healy, B. & Bolger, T. 1984. The occurrence of species of semi-aquatic Enchytraeidae (Oligochaeta) in Ireland. - Hydrobiol. 115: 159-170.
- Heggberget, T. G., R. A. Lund & B. Veie-Rosvoll, 1984. Konesjonsundersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget 1981-1983 - fisk. Direktorat for vilt og ferskvannsfisk, Tungasletta 2, Trondheim, Norway, Rapport 1984 (5): 1-78.
- Jansen, I. J. 1982. Lifjellområdet - Kvartærgeologisk og geomorfologisk oversikt. - Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, Rapport 44.
- Jansen, I. J. 1987. Telemark Kvartærgeologi II. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Telemark. Institutt for naturanalyse, Bø.
- Jensen, J. W. & I. Steine, 1990. Eidfjord-Nord utbyggingen og fisket etter laks og sjøaure i Eio, Eidfjordvatn, Bjoreio og Veig. Fiskerisakkyndig uttalelse til Hardanger herredsrett, Lofthus, Norway 70 pp.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora, 6. utg. - Det Norske Samlaget, Oslo, 1014 s.
- Miljøverndepartementet 1990. Samla Plan for Vassdrag, Vassdragsrapport. Telemark Fylke, Seljord kommune: Grunnåi; overføring til 07861 Sundsbarm. 32 s. + vedlegg.
- Miljøverndepartementet. 1990. Grunnåi - Overføring til 07861 Sundsbarm. Samlet Plan Vassdragsrapport T-768.
- Moss, O.O. & Næss, I. 1981. Oversikt over flora og vegetasjon i Tovdalsvassdragets nedbørfelt. - Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 23: 1-92.
- Muniz, I.P., Leivestad, H. & Bjerknes, V.(1979) Fiskedød i Nidelva (Arendalsvassdraget) våren 1979. - SNSFprosjektet TN 48/79: 29 s..
- Nilsson, C. 1981. Dynamics of the shore vegetation of a North Swedish hydro-electric reservoir during a 5-year period. - Acta phytogeogr. suec. 69: 1-94.
- Nordisk Ministerråd 1984. Naturgeografisk regioninndeling av Norden. - NORD :289pp.
- Næss, I. 1983. Økologiske studier av mosevegetasjonen i rennende vann i Gjerstad- og Tovdalsvassdraget, Aust-Agder fylke. - Hovedfagsoppg., Univ. Oslo, 149 s.
- Odland, A., Birks, H.H., Botnen, A., Tønberg, T. & Vevle, O. 1991. Vegetation change in the spray zone of a waterfall following river regulation in Aurland, Western Norway. - Regulated rivers: Research & management 6: 147-162.
- Pedersen, A. & Drangeid, S.O. 1983. Flora og vegetasjon i Lyngdalsvassdragets nedbørfelt. - Kontaktutvalget Vassdragsregul. Univ. Oslo Rapp. 73: 1-101.
- Raddum, G.G. & Fjellberg, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in western Norway. - Verh.

Inter. Verein Limnol. 22: 1973-1980.

Raddum, G.G. & Fjellberg, A. 1987. The effect of pH and aluminum on mortality, drift and moulting of the mayfly *Baëtis rohdani*. - Ann. Soc. R. Zool. Belg. 177 (Suppl. 1):77-87.

Reitan, O., Bjørn, R. & Kjos-Hanssen, O. 1982b. Brukerundersøkelse blant jegere i de midlertidig vernete vassdrag. Del III - Region 2 Sørlandet. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk Reg.unders. Rapp.1982 (5-III): 1-114.

Reitan, O., Bjørn, R., Gravem, A. & Kjos-Hanssen, O. 1982a. Viltartenes forekomst, bestandsstørrelse og biotoper i de midlertidig vernete vassdrag. Del III - Region 2 Sørlandet. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk Reg.unders. Rapp. 1982 (3-III): 1-7

Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D., Salbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acidic river waters: Complex aluminum chemistry and extreme toxicity for salmonids. - Env.Pollut.78:3-8.

Rudberg, S. 1968. Geology and Morphology. - I Sømme, A. 1968. A Geography of Norden. J.W. Cappelens forlag. Oslo: 31-47.

Skogheim, O., Rosseland, B.O. & Sevaldrud, I. 1984. Deaths and spawners of Atlantic salmon in River Ogna, SW Norway, caused by acidified aluminium-rich water. - Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 61: 195-202.

Støred, S.-E. & Bremnes, T. 1996. Oligochaeta. Fåbørstemark. - I. Aagaard, K. & Dolmen, D., red. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna., Tapir Forlag, Trondheim. s. 83-86.

Solem, J. O. 1996. Plecoptera. Steinfluer, - I. Aagaard, K. & Dolmen, D., red. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna., Tapir Forlag, Trondheim. s. 136-138.

Solem, J. O. & Andersen, T. 1996. Trichoptera. - I Aagaard, K. & Dolmen, D., red. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna., Tapir Forlag, Trondheim. s. 172-180.

Steen, O.F. 1989. Ornitologiske befaringer i forbindelse med prosjekt Grunnåi i Samlet Plan. - Rapport til Fylkesmannen i Telemark. 8 s.

Størkersen, O.R. 1992. Truete arter i Norge. - DN-rapport 1992-6.

Tønsberg, T., Gauslaa, Y., Haugan, R., Holien, H. & Timdal, E. 1996. The threatened macrolichens of Norway - 1996. - Sommerfeltia 23. 1-258.

Vevle, O. 1970. Undersøkelser av flora og vegetasjon ved noen av fossene i Aurlandsvassdraget. - Hovedfagsopp. Univ. Bergen, 168 s.

Vevle, O. 1979. Plant communities of the extreme habitats in the spray zone of some waterfalls in Aurlandsvassdraget, Sogn, western Norway. - I: Wilmanns, O., Tüxen, R. & Cramer, J. (red.), Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften, Vaduz, s. 519-558

Walseng, B. 1990. Verneplan IV. Ferskvannsbefaringer i 6 vassdrag i Vest-Agder og Aust-Agder. - NINA Utredning 9:

1-46.

Walseng, B. & Støred, S.-E. 1990. Verneplan IV. Ferskvannsbefaringer i 19 vassdrag i Telemark og Buskerud. - NINA Utredning 15: 1-56.

Økland, R.H. & Bendiksen, E. 1985. The vegetation of the forest-alpine transition in the Grunningsdalen area, Telemark, S. Norway. - Sommerfeltia 2: 1-224.

Vedlegg 1

Vannprøvestasjoner fra Grunnåi og sidebekker 22-23/7 1996. For ytterligere detaljer se figur 1.

Appendix 1. Water sampling sites in R. Grunnåi and its tributaries 22-23/7 1996. For further details cf. figure 1.

Stasjonsnr.	Prøvetakingssted
6	Grunnåi ved damstedet
9	Grunnåi ca 250 ovenfor damstedet; øverst i planlagt inntaksmagasin
10	Sidebekk fra Lifjell v/krysning Grunningsdalsveien ca. 40 m ovenfor avkjørsel til Grimås, kaldt myrvann
11	Deilebekken/ Kvennhusbekken; 50 m før samløp til Sagbekken
12	Tjerslandsbekken; tilløpsbekk før samløp til Sagbekken som renner videre ned Tangejuvet
13	Borkebuåi ved krysning Grunningsdalsveien; sidebekk fra S -Lifjell
14	Kvennhusåi v/Århusmoen; sidebekk fra NV
15	Grunnåi v/Århusmoen nær vannuttaket fra prosjektert kraftstasjon
16	Grunnåi v/bro RV 11
17	Nordre sidebekk v/damstedet Grunnåi; kommer fra Halvtomslid/Hegnin
18	Grunnåi ved Smylemoen, Grunningsdalen; øverste stasjon der veien kommer nær Grunnåi

Vedlegg 2

Fugler og pattedyr registrert i Grunningsdalen, Seljord og Hjartdal kommuner. Birds and mammals registered in Grunningsdalen Valley, the municipalities of Seljord and Hjartdal, Telemark.

Tegnforklaring kilder (sources of information):

B = Bekken, J. 1981

R = Reitan, O., m.fl. 1982a

S = Steen, O.F. 1989

MRA = Morten Rask Arnesen

JHo, OEr = Johannes Hovden, Olav Erikstein; meddelt 15.7.96

ORe, EBe = feltbefaringer juli 1996 (Ole Reitan, Egil Bendiksen)

Gråhegre *Ardea cinerea*: «Jevnt mye langs elv og vann, ses regelmessig» (JHo, OEr).

Krikkand *Anas crecca*: «Fåtallig hekkefugl i Lifjellområdet» (B).

Stokkand *Anas platyrhynchos*: «Trolig vanligst hekkende and i Lifjellområdet» (B). «Observert i Slåkåvatn. Hekker trolig ikke» (S).

Kvinand *Bucephala clangula*: «Arten hekker fåtallig i Lifjellområdet» (B). «Ikke observert under befaringen, men lokalkjente personer mener at arten finnes i Slåkåvatn tidlig på våren under issmeltingen» (S).

Ender ubest.: «Flyr opp og ned langs Grunnåi» (JHo).

Hønehauk *Accipiter gentilis*: «Hekker i skogbeltet rundt Lifjell» (B). «Ribb funnet i nedre del av dalen, og trolig var dette fugl som var tatt av hønehauk ved utløpet av dalen» (S). «Ikke reir her, men lenger nord. Kan ses her i blant» (JHo). Hønehaukens status i Norge er kategorisert som usikker (Størkersen 1992).

Spurvehauk *Accipiter nisus*: «Synes ikke å være påvist hekkende i Lifjellområdet, men spesiell adferd og observasjoner i hekketida gjør dette sannsynlig» (B). «Blir jevnlig observert i dalføret» (S). Ett individ observert over 'kraftverksområdet' med liten fugl i klørne; mobbet av svaler, 15.7.96. (ORe).

Fjellvåk *Buteo lagopus*: «Det foreligger ingen konkrete reirfunn, men arten skal hekke i Lifjell i de bedre gnagerårene, f.eks. hekket trolig et par i Himingen 1977. Lifjell danner sørgrense for arten i Telemark» (B). «I gode gnagerår hekker fjellvåk på nordsida av dalen. Det var forholdsvis gode gnagerforekomster i området under befaringen, men fjellvåk ble ikke observert» (S).

Kongørn *Aquila chrysaetos*: «Flere steder i Lifjellområdet er omtalt som tilholdssted for arten. Hekkefunn foreligger fra 1971, ellers er ingen konkrete reirfunn nevnt. Området ligger innenfor artens utbredelsesområde, og 2-3 par synes å tilsvare tettheten i lignende områder. Ørna har vært hardt etterstrebet i området» (B). «Funnet hekkende i en sidedal. Observert ved flere anledninger begge feltdagene» (S). «Finnes her og ses regelmessig bl.a. rundt Tvingeli; ikke reir hvert år; blir ikke berørt av framlagte planer» (JHo, OEr). Kongørn er kategorisert som sårbar art i Norge (Størkersen 1992).

Tårnfalk *Falco tinnunculus*: En rødbrun falk har hekket nedenfor Tvingeli, sannsynligvis tårnfalk (JHo).

Dvergfalk *Falco columbarius*: «Hekker trolig år om annet i Lifjell, reirfunn ved Gavlsjåvatnet 1978» (MRA, ifølge B). «Sjelden i området. Opptrer trolig bare under trekk» (S). En fugl som ble beskrevet lik en dvergfalk er sett her særlig om høsten (JHo).

Ubest. rovfugl: Ett individ observert i lufta over N-sida av elva nedenfor 'kraftverksutløp', jakter, 15.7.96. Virker 'kompakt', minner om jaktfalk, men mindre? (ORe). «En fugl som kunne være jaktfalk er sett én gang ved Tvingeli» (JHo).

Jerpe *Bonasa bonasia*: «Hekker i lite antall i skogbeltet rundt Lifjell. Har holdt seg bedre enn orrfugl/storfugl» (B). «Forekommer i nedre del av dalføret. Ikke sett under befaringen» (S). «Bestanden mer stabil enn for de andre skogsfuglartene i Lifjellområdet» (R).

Lirype *Lagopus lagopus*: «Hekker spredt over hele Lifjell, det beste terrenget er trolig Slettefjell. Det blir jaktet ryer i området» (B). «Forekommer vanlig, men ikke særlig tallrik» (R).

Fjellrype *Lagopus mutus*: «Hekker på noen av de høyere toppene i området. Observert av Sigmund Tvermyr på Jøronnatten i 1960-årene, og et par på Mælefjell (1250 m o.h.) juni 1976. Bestanden skal ha holdt seg forholdsvis bedre enn lirypebestanden. Det blir jaktet ryer i området» (B). «Forekommer fåtallig på noen av de høyeste fjelltoppene» (R).

Orrfugl *Tetrao tetrix*: «Flere spillplasser i Lifjellområdet. Bestanden er liten i forhold til tidligere, men den har vært konstant de siste årene» (B). «Trolig den vanligste skogshønsarten pr. i dag i dalføret. Liene gir gode beitemuligheter for orrfugl, men spillplasser ligger stort sett utenfor området. Ikke sett under befaringen, bare ekskrementer fra vinteren. Det blir jaktet skgosfugl i området» (S). «Bestandene har i lengre tid vært lave i Lifjellområdet. En viss oppgang registrert de siste åra. Det er flere kjente spillplasser innen Lifjellområdet» (R). «Finnes på myrene opp mot skogbandet, ikke nederst i Grunningsdalen» (JHo).

Storfugl *Tetrao urogallus*: «Bestand liten i forhold til tidligere, men konstant de siste årene» (B). «Forekommer i baskogsområdene i dalføret. Beitespor ble funnet flere steder, spesielt nedover i dalføret, på nordsida av elva. Det blir jaktet skgosfugl i området» (S). «Bestandene har i lengre tid vært lave i området. Det er flere kjente spillplasser innen Lifjellområdet» (R). «Finnes en del tiurer; ingen leik i berørt område; jakes lite på begge sider av elva» (JHo, OEr).

Trane *Grus grus*: «Ses på trekk flere steder i dalførene rundt Lifjell, sies også å mellomlande på Stavsholtmyra. Rykter om hekking på myrene ved Slåkåvatn har ingen kunnet bekrefte» (B). Trane er kategorisert som sårbar art i Norge (Størkersen 1992).

Heilo *Pluvialis apricaria*: «Hekker sannsynligvis, men svært spredt. To individ i fluktspill vest for Goddalstjern (5 km sør for Slåkåvatn) 8.6.76 (MRA). Under feltarbeidet hørt ett individ på myra øst for Slåkåvatn» (B).

Vipe *Vanellus vanellus*: «Ved Slåkåvatn sett ett svakt varslende individ, senere 2 individ i flukt. 2 sannsynlig hekkende par i 1976-77 (MRA)» (B).

Enkeltbekkasin *Gallinago gallinago*: «Forekommer på høsten» (S).

Rugde *Scolopax rusticola*: «Observert under befaringen. Trekker flere steder i dalføret» (S).

Skogsnipe *Tringa ochropus*: «Arten er sett flere steder i Lifjellområdet» (B). «Hørt under befaringen ved Slåkåvatnets utløp. Vil trolig ha fine hekkemuligheter i nærområdet langs etter elva» (S).

Grønnstilk *Tringa glareola*: «To individ i fluktspill ved Slåkåvatn 9.6.76» (B).

Strandsnipe *Actitis hypoleucos*: «Vanlig hekkfugl ved nesten alle åer, elver, tjern og sjøer» (B). «Observert flere steder langs vassdraget. Hekker» (S). Høres ett individ nedenfor 'kraftverksutløp' 15.7.96, og observert minst 4 individ varslende rundt utløpet av Slåkåvatn 16.7.96. (ORe).

Ringdue *Columba palumbus*: «Vanlig hekkfugl i skog» (B). «Tallrik i nedre del av dalføret. Hekker» (S). Observert inntil 5 individ samtidig på veien inn mot 'inntaksdam', og inntil 2 individ samtidig i skogen ved 'kraftverksutløp', samt observert flere steder i området, 15-16.7.96. (Ore, EBe).

Gjøk *Cuculus canorus*: «Spredt i barskog, vanligere i de løvskogblandete liene og i øvre del av barskogen og i bjørkebeltet» (B). «Finnes i dalføret» (S). Registrert på takseringer i Grunningsdalen (B).

Hubro *Bubo bubo*: «De fleste opplysninger angir bare diffust hvor vanlig arten er, og de lokalkjente er enige om at det har vært en nedgang. Ingen konkrete reirfunn er kjent. Deler av området har en slik karakteristikk at arten ikke lett blir registrert, dersom fuglene er forholdsvis tause. Det antas at ett til noen få par har tilhold i Lifjellområdet» (B). Hubro er kategorisert som sårbar art i Norge (Størkersen 1992).

Haukugle *Surnia ulula*: «Observert i stort antall høsten 1987 (invasjonsart over hele Østlandet samme høst)» (S).

Kattugle *Strix aluco*: «Synes å være vanlig hekkfugl i lavlandet rundt Lifjell» (B).

Hornugle *Asio otus*: «Forholdsvis vanlig hekkfugl i gnagerår i Lifjellområdet» (B).

Jordugle *Asio flammeus*: «Ses i fjellet i de store gnagerårene, men konkrete reirfunn er ikke kjent» (B).

Perleugle *Aegolius funereus*: «Synes å være vanlig i Lifjellområdet» (B). «Roper årlig i området. Hekker trolig» (S).

Tårnseiler *Apus apus*: «Vanlig hekkfugl» (B). «Tallrik fugl i området» (S). Minst 7 individ sett samtidig i næringssøk over 'kraftverksutløp', og sett i Seljord sentrum, 15.7.96. Sett på punktaksring nær 'inntaksdam' 16.7.96. (ORe).

Vendehals *Jynx torquilla*: «Spredt hekkfugl helt opp til ca. 700 m o.h.: Observert ved Slåkja seter 29.7.76 og litt lenger øst» (B). Vendehalsens status i Norge er kategorisert som usikker (Størkersen 1992).

Grønnspett *Picus viridis*: «Vanlig hekkfugl i lavere deler av Lifjellområdet» (B). «Hekker trolig i nedre del av dalføret» (S).

Svartspett *Dryocopus martius*: «Vanlig hekkfugl i storvokst skog» (B). «Fast innslag i området. Hørt flere ganger under befaringen» (S). Svartspett er kategorisert som sårbar art i Norge (Størkersen 1992).

Flaggspett *Dendrocopos major*: «Temmelig tallrik i flere av takseringsområdene i Lifjellområdet» (B). «Vanligste spetteart i området, fortrinnsvis i nedre del av dalføret» (S). Registrert på takseringer ved Reinstaul-Øverland (B).

Tretåspett *Picoides tridactylus*: «Ikke sett under befaringen, men lokalkjente personer mener å ha observert arten i området» (S). Merker på gammel, tørr gran-gadd like nedenfor 'inntaksdam' observert 16.7.96. (EBe).

Låvesvale *Hirundo rustica*: «Observert ved Slåkåvatn» (S). Minst 4-5 individ sett samtidig i næringssøk over 'kraftverksutløp' 15.7.96. (ORe).

Taksvale *Delichon urbica*: «Tallrik i området. Hekker under tak på hytte ved Slåkåvatn» (S). Minst 6 individ sett samtidig i næringssøk over 'kraftverksutløp' 15.7.96. Sett på punktaksring 15.7.96. Koloni med 7 reir på hytte vest for Slåkåvatn, samt minst 10 individ observert, 16.7.96 (ORe).

Trepiplerke *Anthus trivialis*: «Tallrik i nedre del av dalføret» (S). Observert syngende Lyngåsen 15.7.96 (ORe). Tredje tallrikeste/mest dominante fugleart i Grunningsdalen (B).

Heipiplerke *Anthus pratensis*: «Hekkefugl i fjellet» (B). «Tallrik i området rundt Slåkåvatn og snaufjellsområdene på begge sider av dalføret» (S).

Gulerle *Motacilla flava thunbergi*: «Underarten såerle hekker rundt Slåkåvatn (ca. 6 par 1980)» (B). «Overraskende tallrik ved Slåkåvatn. Flere varslende par ble påtruffet rundt vatnet. Synes å ha spesielt gode hekkeforhold på myrområdene rundt Slåkåvatn» (S).

Vintererle *Motacilla cinerea*: «Hekker trolig ved flere egnede elver og bekker i Lifjellområdet» (B).

Linerle *Motacilla alba*: «Hekker i dalføret. Tallrik» (S). Observert 1 individ på vei ved Grunnåi, ved kommunegrensa, 16.7.96. (Ore, EBe). Vanlig fugleart i Grunningsdalen (B).

Fossefall *Cinclus cinclus*: «Ikke sett under befaringen, men arten skal visstnok hekke i nedre del av elva hvor denne går over i fosser og stryk» (S). Observert 1 individ i 'inntaksdamområdet' og 1 individ nederst i Tangejuvet, 16.7.96. (Ebe). «Jevnt langs elva» (JHo).

Gjerdsmett *Troglodytes troglodytes*: «Hørt varslende i området. Hekker trolig» (S).

Jernspurv *Prunella modularis*: «Synes å være forholdsvis vanlig i dalføret» (S). Vanlig fugleart ved Reinstaul-Øverland (B).

Rødstrupe *Erithacus rubecula*: «Vanlig i nedre del av dalføret» (S). Observert flere steder rundt 'kraftverksutløp' og rundt nedre deler av Grunnåi, inkludert sang, 15.7.96.

(ORe). Registrert på takseringer i Grunningsdalen. Vanlig fugleart ved Reinstaul-Øverland (B).

Rødstjert *Phoenicurus phoenicurus*: Vanlig fugleart i Grunningsdalen (B).

Steinskvett *Oenanthe oenanthe*: «Observert på sørsida av dalføret» (S).

Ringtrost *Turdus torquatus*: «Observasjoner tyder på at arten hekker jevnt til spredt over hele Lifjell» (B). «Hekker trolig i liene mot snaufjellet. Observert gjentatte ganger i området» (S).

Svarttrost *Turdus merula*: «Vanlig» (S). Observert varsle nedenfor 'inntaksdam' og observert 1 hann ved Tveiten gård, 15.7.96. (ORe). Registrert på takseringer ved Reinstaul-Øverland (B).

Gråtrost *Turdus pilaris*: «Hekker i nedre del av dalføret» (S). Høres nedenfor 'kraftverksutløp' 15.7.96; 1 individ over Slåkåvatn og 1 individ nær kommunegrensa i Grunningsdalen, 16.7.96. (ORe, EBe). Registrert på takseringer i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Måltrost *Turdus philomelos*: «Vanlig» (S). To individ opp fra veikant nær Reinstaul 16.7.96 (ORe, EBe). Registrert på takseringer i Grunningsdalen. Tallrik fugleart ved Reinstaul-Øverland (B).

Rødvingetrost *Turdus iliacus*: «Vanlig i nedre del av dalføret» (S). Vanlig fugleart i Grunningsdalen (B).

Duetrost *Turdus viscivorus*: «1 individ ved Mjellefit seter (750 m o.h.) øst for Slåkåvatn juli 76» (B). «Funnet hekkende på nordsida av elva, der hvor grandominert barskog går over i glissen furuskog» (S). Duetrosten er den sjeldneste av de norske trosteartene og finnes i Grunningsdalen nær grensa for utbredelsesområdet.

Hagesanger *Sylvia borin*: «Hørt i nedre del av vassdraget» (S). Vanlig fugleart i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Munk *Sylvia atricapilla*: «Hørt i nedre del av vassdraget» (S). Syngende individ i rikere lauvskog på N-sida av elva ved 'kraftverksutløp' 15.7.96. (ORe). Vanlig fugleart i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Gransanger *Phylloscopus collybita*: «Hørt i nedre del av vassdraget» (S). Synger på sørsida av elva ved 'kraftverksutløpet' 15.7.96. (ORe). Vanlig fugleart ved Reinstaul-Øverland (B).

Løvsanger *Phylloscopus trochilus*: «Meget vanlig fugl i området» (S). Tallrike/mest dominante fugleart i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Fuglekonge *Regulus regulus*: «Tallrik i området» (S). Observert gjennom hele området, flere steder i granskogen, langs hele Grunnåi, men mest nederst, 15-16.7.96 (ORe). Registrert på takseringer ved Reinstaul-Øverland (B).

Gråfluesnapper *Muscicapa striata*: Vanlig fugleart i Grunningsdalen. Registrert på takseringer ved Reinstaul-Øverland (B).

Svarthvit fluesnapper *Ficedula hypoleuca*: «Hørt i nedre del av vassdraget» (S).

Stjertmeis *Aegithalos caudatus*: Registrert ved Reinstaul-Øverland (B).

Løvmeis *Parus palustris*: «Vanlig» (S).

Granmeis *Parus montanus*: «Vanlig» (S). Observert på 1 punkt taksering, nær 'inntaksdam' 16.7.96 (ORe). Registrert på takseringer i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Toppmeis *Parus cristatus*: «Hørt under befaringen» (S). Hørt i furuskogen flere steder 15-16.7.96 (ORe).

Svartmeis *Parus ater*: «Forekommer trolig i området» (S).

Blåmeis *Parus caeruleus*: «Vanlig» (S).

Kjøttmeis *Parus major*: «Vanlig» (S). Registrert på takseringer ved Reinstaul-Øverland (B).

Spettmeis *Sitta europaea*: «Hørt gjentatte ganger under befaringen» (S).

Trekryper *Certhia familiaris*: «Vanlig» (S).

Tornskate *Lanius collurio*: «Arten synes nå å hekke spredt over hele Lifjellområdet, med hekking påvist opptil 800 m o.h., og en syngende hann 955 m o.h.» (B). «Hekker trolig i nedre del av vassdraget hvor et par hadde tilhold på en hogstflate» (S).

Varsler *Lanius excubitor*: «Synes å kunne hekke i Lifjell i hvert fall enkelte år. Ett intenst varslende par øverst i Grunningsdalen 6.7.77. 2 individ ved Gavlsjå seter 14.8.77» (B).

Nøtteskrike *Garrulus glandarius*: «Vanlig. Hekker trolig i området» (S).

Lavskrike *Perisoreus infaustus*: «Observasjoner tyder på at arten hekker spredt i liene rundt hele Lifjell (MRA)» (B).

Skjære *Pica pica*: «Hekker i nedre del av dalføret» (S).

Kråke *Corvus corone cornix*: «Observert flere ganger i nedre del av dalføret» (S).

Ravn *Corvus corax*: «Har alltid hekket i de sentrale deler av Lifjell. Har økt mye i lavlandet de siste 10-15 år» (B). «Observert hyppig langs hele vassdraget under befaringen. Aktuelle hekkeplasser i nedre del av vassdraget, samt på N-sida av elva» (S). Hørt i retning mot Grimaren øst for parkering nær 'inntaksdam', 16.7.96. (ORe).

Bokfink *Fringilla coelebs*: «Meget vanlig i området» (S). Observert 2 individ syngende + 1 hunn ved/nedenfor 'kraftverksutløp' 15.7.96; samt 1 hunn innenfor Nymoer i Grunningsdalen 16.7.96 (ORe, EBe). Tallrik fugleart i Grunningsdalen og ved Reinstaul-Øverland (B).

Bjørkefink *Fringilla montifringilla*: «Hørt flere steder på nordsida av elva. Hekker trolig» (S). Nest tallrike/dominante fugleart i Grunningsdalen (B).

Grønnfink *Carduelis chloris*: «Observert flere steder i dalføret» (S).

Grønnsisik *Carduelis spinus*: «Vanlig i området» (S). Observert nederst i dalen, ved 'kraftverksutløpet' 15.7.96; observert på punkttagsering nær 'inntaksdam' 16.7.96. (ORe). Tallrik fugleart i Grunningsdalen. Vanlig fugleart ved Reinstaul-Øverland (B).

Bergirisk *Carduelis flavirostris*: «1 hann kretset 9.6.76 engstelig over observatøren 1250 m o.h. på Mælefjell» (B). Bergirisk er kategorisert som norsk ansvarsart (se Størkersen 1992).

Gråsisik *Carduelis flammea*: «Hørt på begge sider av elva» (S). Observert flere flokker i nedre deler av dalen, langs Grunnåi, 15.7.96; observert på punkttagsering nær 'inntaksdam' 16.7.96 (ORe). Registrert på takseringer i Grunningsdalen (B).

Grankorsnebb *Loxia curvirostra*: «Er vanligere å se enn furukorsnebb *Loxia pytyopsittacus*. Hekker trolig regelmessig i Lifjellområdet» (B). «Tallrik i nedre del av dalføret» (S). Korsnebb ubest. observert på punkttagsering nær 'inntaksdam' 16.7.96 (ORe).

Dompap *Pyrrhula pyrrhula*: «Påtruffet i nedre del av dalføret» (S).

PATTEDYRARTER (neppe fullstendig):

Hare *Lepus timidus*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. Viltneemdene melder om bra bestand i 1979-80, i hvert fall mer enn de siste 3-4 år» (B). «Forekomsten har vært økende i området i sin helhet i løpet av 1980-åra. Det blir jaktet hare i området» (S). «Jevnt mye gjennom hele området; jaktes av flere jegere» (JHo, OEr).

Ekorn *Sciurus vulgaris*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. Jevnt utbredt over alt i skog, men trolig noe redusert pga. økt mårbestand» (B). «Var tidligere svært vanlig i denne delen av Telemark, men synes å ha gått sterkt tilbake de seinere årene. Under feltbefaringen ble det sett beiteområder for ekorn i barskogen på nordsida av elva» (S). «Jevnt mye, men mer før, lite nå, men finnes her fortsatt» (JHo, OEr).

Bever *Castor fiber*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. En bestandseksplasjon skjedde 1965-70, bever finnes nå i mange tjern og bekker opp til tregrensa. Ved skadetilfeller blir noen få dyr skutt, ellers omtrent ingen jakt» (B). «Ikke registrert i dalføret» (S). «Finnes hele veien oppover dalen, overalt; lite jaktet i Seljord» (JHo, OEr).

Lemen *Lemmus lemmus*: «Store lemenår i Lifjell med jevne mellomrom» (B).

Vånd *Arvicola terrestris*: «Ifølge Erlend Rugtveit har arten markante topper i bestanden med uregelmessige mellomrom» (B).

Liten skogmus *Apodemus sylvaticus*

Rødrev *Vulpes vulpes*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn» (B). «Blitt fåtallig pga. skabb i 1980-åra» (S). «Mye, både med og uten skabb; skytes noen skabbrev, lite revejakt her» (JHo, OEr).

Bjørn *Ursus arctos*: «Sportegn ved Slåkja seter 1976, hørt samme sted i moltetida 1978. Ellers flere rapporter bl.a. fra Reskjemområdet om drepte og flådde sauer» (B). «Foreligger ubekreftede meldinger om observert av bjørn i de nordligste traktene av Lifjellområdet» (R). «Ingen kjente meldinger» (JHo, OEr).

Røyskatt *Mustela erminea*: «Finnes i Lifjellområdet, mer å se før» (B). «Synes å ha blitt mer fåtallig på 1980-tallet» (S).

Snømus *Mustela nivalis*: «Finnes i Lifjellområdet» (B). «Synes å ha blitt mer fåtallig på 1980-tallet» (S).

Mink *Mustela vison*: «Finnes langs elvene, så langt opp i fjellet som det finnes fisk. Trolig noe tilbakegang de senere årene» (B).

Mår *Martes martes*: «Bestanden blir betegnet som stor i forhold til tidligere, det jaktes lite på arten» (B). «Blitt vanligere på 1980-tallet» (S). «Forekommer vanlig over det meste av det skogbevakste areal innen Lifjellområdet» (R). «Bra med mår, bestanden har økt; lite fangst og jakt» (JHo, OEr).

Grevling *Meles meles*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. Vanlig nede i dalbunnen rundt hele Lifjellområdet, mindre vanlig høyere opp» (B). «Finnes vanlig i lavereliggende deler av området» (S).

Oter *Lutra lutra*: «Det fantes en del oter i Lifjellområdet fram til ca. 1940, etter dette bare streifdyr. Fra tiden etter ca. 1960 er heller ikke streifdyr rapportert til viltneemdene» (B). «Kun én observert er kjent i de siste år: i Sauelva i Sauherad i 1977» (R).

Gaupe *Lynx lynx*: «Streifer vinterstid og vår i området, og det har i perioden 1982-85 blitt skutt flere individer i nær tilknytning til Grunningsdalen» (S). «Bestanden synes å være relativt lav. Blir observert i de fleste kommunene, men dette blir betegnet som streifdyr. Hyppigst ser den ut til å forekomme i traktene ved Mælefjell» (R). «Økt mye de siste 10-15 år; ses regelmessig, (nær biler og trafikk), ses sjelden av folk i skogen» (JHo, OEr).

Hjort *Cervus elaphus*: «Streifdyr i det meste av Lifjellområdet» (B). «Bortsett fra en liten fast bestand av hjort i Hjartdal, er det ellers mest snakk om streifdyr» (R).

Elg *Alces alces*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. Som andre steder har bestanden økt de siste årene. Særlig i områder med flater med gjenvekst er det en stor stamme» (B). «Den øvre delen er preget av glissen furuskog og impediment, og gir lite velegnede beiteområder. Den nedre delen av vassdraget er bratt og ulendt, og sterkere innslag av endel løvtrearter gir bedre grunnlag for beite. Det blir jaktet og felt elg i området» (S). «Forekommer vanlig over hele Lifjellområdet med konsentrert opptreden vinterstid ned mot de store vassdragene rundt L. De viktigste vinterområdene inkluderer bl.a. nedre del av Grunningsdalen. Ingen spesielle trekkveier for elg i nedre deler av Grunningsdalen» (R). «Har økt jevnt og mye, særlig i seinere år. Ingen nedgang merket/sporet. Forrige vinter sett opp til 30 dyr beitende på furu i liene ned mot bygda. Ønsker å redusere bestanden totalt sett i Flatdal, bl.a. gjennom bruk av storvald i jakt/forvaltning. Ingen markerte trekk mellom sommer- og vinterområder, men mye bevegelser av elg nedover fra Grunningsdalen til liene mot

flatbygda i hardere snøvintre inne i området, bevegelsene avhenger av snø- og vinterforholdene. Jakta i området er inkludert som en del av et storvald. 8-10 elg jaktes/felles i Grunnåi-området» (JHo, OEr). Observert under befaringen 15-16.7.96: Sør for elva ved 'kraftverksutløp' moderat - lite med elgeksekrementer. Synes ikke å ha vært hardt beitetrykk her i seinere år, men mer for noen år siden. Rundt 'inntaksdam' og tilkomstvei og bortover mot Tvingeli omtrent samme mengde/frekvens av elgskitt, kanskje mindre enn ved 'kraftverksutløp'. Høyest frekvens av spor og spor tegn rundt både virksomme og nedlagte gårdsbruk. Ingen økning av frekvens nær elveutløp, heller motsatt. Mye ekskrementer på deler av takseringsrunden 16.7.96, mye gammel skitt. Synes som om skogbildet for tiden er ugunstig for elgen - og at dette området har et mye større potensiale for større bestander. Muligens litt for lite lauvoppslag i dagens skogbilde? (ORe).

Rådyr *Capreolus capreolus*: «Påvist under feltarbeidet ved direkte observasjon eller spor tegn. Bestanden karakteriseres som god i lavere deler rundt hele området» (B). «Den øvre delen er preget av glissen furuskog og impediment, og gir lite velegnede beiteområder. Den nedre delen av vassdraget er bratt og ulendt, og sterkere innslag av endel løvtrearter gir bedre grunnlag for beite. Liene fra munningen av Grunningsdalen til dalbunnen er kjent som beiteområder for spesielt rådyr vinterstid. Det blir jaktet rådyr i området» (S). «Konsentreres i liene i yttergrensene av Lifjellområdet om vinteren. Forekomsten er antakelig rikere i østlige deler av Lifjellområdet» (R). «Økte mye vintrene/årene fram til 1993. Snøvinteren -93/94 tok mange dyr, knekket bestanden. Ingen markerte årstidsområder. Felte 4-5 dyr på Tvingeli høsten 1993» (JHo, OEr). Ingen plasser med særlig mye rådyrsekrementer observert; mest rundt nedre deler av dalen, særlig rundt 'kraftverksutløpet' (ORe).

Vedlegg 3

Sjekkliste med plantearter registrert i Grunningsdalen, Seljord og Hjartdal kommuner.

Listen angir hvilke taxa (arter) er registrert i området. De enkelte arter er gitt ved sitt latinske slekts og artsnavn, begge er sterkt forkortet og vist ved understrekninger og tjener som dokumentasjon for oppdragsgiver og fagbotanikere. For ytterligere detaljer vises til teksten. Check-list with plant species registered in Grunningsdalen Valley in the municipalities of Seljord and Hjartdal, Telemark. The list indicates which taxa (species) have been registered in this area. Individual species are give by their latin genus and species name, both being strongly abbreviated and shown by under lining, primary as documentation for the client and professional botanists. For further details, check the text.

PTERIDO PHYTA	Filular Asplen Adiant marin rutam scolo septe c trieh * qua * tri virid Athyriu diste filix Blechnu Botrych borea lance lunar matri multi simpl Cryptog Cystopt c fragi # dic # fra monta regia sudet Diphasi alpin c compl * cha * com * mon Diplazi Dryopte affin carth rist dilat c expan # wil Equiset c arven * arv * bor fluvi hyema palus prate scirp sylva varie Gymnoca ursin dryop Tobet Huperzi c selag * sel * arc Hymenop Isoetes echin lacus Lycco-ll Lycopod c annot * alp * ann c clava * cla * mon Matteuc Ophiogl Oreopete Osmunda Phegopt	Beckman Blysmus inter voluga comp POLYST acule pinna braun lonch Pteridi Bromus arven benek horde inerm ramos c nerv * inf * nor canes chaly epige lappo ABIES Calla Carex acuta acuti pedif # pilul pedif decid sibir * aqu * ste * abt atrat atrof Pinus * bige * bise * brun * vit # bux * bux * mut canes capil capit caryo cespi vacil demi diand digitt Gigan Airra Alisma Allium olera c schoe * sch * sib * scro * sco ursin vinea Corallo Alopecu aequa arund genic * sel * myosu c prate * alp * pra lacus * alp * odo Arctagr Arctoph * ann Asparag * cla * mon Avena fatua sativ Avenula prate pubes Baldell	Carex Iolia Descham flexu SETAC maclo Eleoccha marit micro c mucr * lam * mur nardi c nigra * jun * nig c nerv * inf * nor ornit otrub oval palea # mut panie paral pauci paupe pedif pilul pseud pulc punct rarif remot ripar rostr rotun rufin rupes sagin * str saxat aluis arunda * pul * ser spica steno subsp caryo cespi vacil demis diand digitt Gigan Airra Alisma Allium olera c schoe * sch * sib * scro * sco ursin vinea Corallo Alopecu aequa arund genic * sel * myosu c prate * alp * pra lacus * alp * odo Arctagr Arctoph * ann Asparag * cla * mon Avena fatua sativ Avenula prate pubes Baldell	Descham flexu SETAC maclo Eleoccha marit micro c mucr * lam * mur nardi c nigra * jun * nig c nerv * inf * nor ornit otrub oval palea # mut panie paral pauci paupe pedif pilul pseud pulc punct rarif remot ripar rostr rotun rufin rupes sagin * str saxat aluis arunda * pul * ser spica steno subsp caryo cespi vacil demis diand digitt Gigan Airra Alisma Allium olera c schoe * sch * sib * scro * sco ursin vinea Corallo Alopecu aequa arund genic * sel * myosu c prate * alp * pra lacus * alp * odo Arctagr Arctoph * ann Asparag * cla * mon Avena fatua sativ Avenula prate pubes Baldell	Juncus acuti c alpin Paris Phalaris * ali * arund canar radic Androsa * lon Cathart * lon Sangu succi Corcyl inter laest * nor * sep palus roseu * watso Erica ciner tetra verum sibir Gent-an nival Lamium pulil arven oxygen POTENTI anser cuspi sacha Rhamnus * gla * sti herba rhinat * c minor * gro * min myrsi * bor * myl penta phylli polar veris * spi uva-c * rep Rorippa islan retic palus * cin * sta canin dumal Salsola Sambucu nigra racem virga Schnucus c arven arcti caesi chama Saxifra adze cholor media * rotun * ces Peuced * rot * ser c ace-l hyer * nival Ranuncu c crisp grami longi	Ornitho umbel Paris Phalaris * ali * arund canar radic Androsa * lon Cathart * lon Sangu succi Corcyl inter laest * nor * sep palus roseu * watso Erica ciner tetra verum sibir Gent-an nival Lamium pulil arven oxygen POTENTI anser cuspi sacha Rhamnus * gla * sti herba rhinat * c minor * gro * min myrsi * bor * myl penta phylli polar veris * spi uva-c * rep Rorippa islan retic palus * cin * sta canin dumal Salsola Sambucu nigra racem virga Schnucus c arven arcti caesi chama Saxifra adze cholor media * rotun * ces Peuced * rot * ser c ace-l hyer * nival Ranuncu c crisp grami longi	Schoenu Scilla siber verna arven offic Scirpus Androm Sedaria Anemone nemor Tanul Angelic c archa * arc emer erect * lit glome hyper natan bifol Sporoed Tofield porci villi alpin c cespi arven tinct * ger puml Anthrisc sylve pendu Anthyll c pubes * cze * pub Biden arcti tecto * uni Erodium Erophil Eryngiu Erysimu c cheir Geraniu * boh * hiera Datura Euonymu Eupator Euphorb c cypar Dianthu barba delto Chenop super palus Digital Euphras arcti Glauci * pal Glauc hyper micra nemor salis scoti c stric # str # ten Fagus Fallop Herniar convo Hesper Hieraci * muc * Umb * Littore Lobelia Loggia arven tetra vilga vesca virid Frangul Fraxinu Fumaria mural Hyoscy * hirsu macul monta perfo pulch	Atragall minim Anchusa verna arven offic Androm Sedaria Anemone nemor Tanul Angelic c archa * arc emer erect * lit glome hyper natan bifol Sporoed Tofield porci villi alpin c cespi arven tinct * ger puml Anthrisc sylve pendu Anthyll c pubes * cze * pub Biden arcti tecto * uni Erodium Erophil Eryngiu Erysimu c cheir Geraniu * boh * hiera Datura Euonymu Eupator Euphorb c cypar Dianthu barba delto Chenop super palus Digital Euphras arcti Glauci * pal Glauc hyper micra nemor salis scoti c stric # str # ten Fagus Fallop Herniar convo Hesper Hieraci * muc * Umb * Littore Lobelia Loggia arven tetra vilga vesca virid Frangul Fraxinu Fumaria mural Hyoscy * hirsu macul monta perfo pulch	Cardami c prate * den * pol * pra Convolv angus Cilia album llex Impatie gland visca nolit Lycozac Nymphae * elon Inula brita nunmu * can Polemon acuti caeru litor verna amare repent salix Thyrs Odontit litor Pollygal pelta plate salicor c dolic Salicor acru Album borea Val-lan offic c oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum	Spergul arven moris trida Scleran c annu * ann * pol Spiraea salic Stachys c Oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum	Ranuncu aquat auric bulbo confe cymba caesp marit glaci hyper lappo lingu sagin Scutell Sedum Salicor c dolic Salicor acru Album borea Val-lan offic c oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum	Rumex marit obtus sangu thyrs Sagina caesp marit nival nodus Scorzon Scorphu Scutell Sedum Salicor c dolic Salicor acru Album borea Val-lan offic c oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum	Saxifra stell tenui trida Scleran c annu * ann * pol Spiraea salic Stachys c Oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum	Utricul arven inter minor ochro stygi vilga Vaccini myrtil c Oxyg * mic * oxy uligi vitis Val-lan offic c sambu * sal * sam Val-ell Verbas nigru thaps Veronic agres c alpin * alp * pum anaga arven becca chama Filiif fruti longi offic peril * hum * ser spica verna Viburnu opulu Vicia cassu cracc hirsu lathy orobu pisif caeru c sativ * nig Thymus * sat praec sepiu sylva tetra Vinca minor Vinceto Viola arven biflo c canin * can campe * mon colli epips hirta mirab odora spadi palus persi ravin * rupes selki * dio * trico Viscum
------------------	---	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

© Norsk institutt for naturforskning (NINA) 2010 http://www.nina.no
Venligst kontakt NINA, NO-7485 TRONDHEIM for reproduksjon av tabeller, figurer, illustrasjoner i denne rapporten.

PTERIDO	Filular	Beckman	Carex	Descham	Juncus	Ornitho	Schoenu	Anagall	Atriple	Cardami	Coniose	Epilobi	Galinsol	Hypocho	Lupinus	Myrioph	Pinguic	Ranuncu	Rumex	Saxifra	Spergul	Utricle																																				
PHYTA	Polypod	Blyssum	lolia	flexu	acuti	umbel	Scilla	minim	glabr	c prate	Conium	alsin	cilia	glabr	nook	sibir	vulga	aguat	marit	stell	arven	austr																																				
Aspleni	inter	rufus	macke	setac	c alpin	Paris	siber	Anchusa	lacin	* den	Conopov	anaga	parvi	macul	polyp	spica	Plantag	auric	obtus	tenu	moris	inter																																				
adult	vulga	compr	maclo	Eleocha	* ale	Phalari	verna	arven	lappo	* pol	Convolv	Galium	album	radic	Lychnis	verti	lance	bulbo	sangu	trida	Sp-lari	minor																																				
marin	Polysty	Brachyp	marit	acicu	* ali	arand	Scirpus	offic	liitor	* pra	Conyza	Cilia	colla	llex	Myzrhis	c major	confe	thyrs	Scleran	marit	ochro	stysi																																				
rutam	acule	pinna	micro	c mamil	* nod	canud	radic	Androme	c longi	Carduus	Cornus	apari	borea	gland	flosc	* int	cymba	Sagina	c annu	rubra	salin	vulga																																				
scolo	braun	syva	c muric	* aus	c arcti	Phippsi	sylva	Androsa	* lon	crisp	alba	davur	odora	visca	lutea	* maj	ficar	caesp	* ann	salin	Vaccini	myrti																																				
septe	lonch	Briza	* lam	* mam	* arc	algid	Secale	Anemone	* pra	Carlina	sangu	hirsu	c palus	nolit	Lycopus	* pumil	flamm	marit	* pol	Spiraea	Vaccini	oxyco																																				
c trich	Pteridi	Bromus	* mur	* palu	* bal	conci	Setaria	nemor	patul	* lon	succi	coryd	c palus	parvi	Nymphae	* alb	media	nival	peren	Scrophu	palus	* mic																																				
* qua	c aquil	arven	c aquil	artic	c bufon	Phleum	Angelic	ranun	c prost	* vul	Coryd	horne	* elon	inula	c alba	* mar	hyper	nodos	Scorzon	Stachys	c oxyco	* oxy																																				
* tri	* aqu	benek	* aqu	c nigra	* pal	biglu	Spargan	Angelic	* cal	Carum	inter	lacti	* pal	brita	nimmu	* alb	lappo	procu	Sagin	Stell	uligi	* oxy																																				
virid	* lat	horde	* tri	* jun	* vul	c bufon	phleo	c archa	* pro	Cassiop	pumil	laest	* pumil	helen	* can	Polemon	lingu	sagin	Scutell	Stachys	c oxyco	* mic																																				
Athyriu	Thelypt	ramos	c norve	* min	* nod	* ran	emers	* arc	Barbare	hypno	Corylea	monta	* nor	salic	thyrs	* occ	acuti	nival	subul	Stellar	uligi	* oxy																																				
diste	Woodsia	Calamag	* inf	unigl	* ran	casta	Phragmi	* pra	glome	erect	niger	palus	* scand	Isatis	Lythrum	litor	caeru	pelta	Salicor	acru	alsin	* viti																																				
filix	alpin	arund	* nor	Elolea	* can	Elymus	compr	Platant	hyper	Antenna	* arc	jacea	* lit	Jasione	portu	verna	amare	plata	c dolic	album	borea	Val-ian																																				
Blechnu	glabe	canes	ornit	Elymus	compr	comgl	congl	Platant	bifol	Spirode	* vul	monta	* lit	Crambe	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
Botrych	ilven	chaly	otrub	alask	canin	effus	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
borea	lance	lappo	epige	ovale	canin	effus	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
lunar	Abies	purpu	palle	fruct	* mut	gizar	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
matri	alba	seric	panie	suar	* mut	gizar	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
multi	Juniper	Calla	paniu	fibro	* mut	gizar	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
simpl	c commu	Carex	paral	paral	c supin	gizar	canin	Platant	chlor	Tofield	nordh	dioc	nigra	Erica	Malus	salic	serpy	pygma	* str	annu	grami	c sambu																																				
Cryptog	* com	acuta	pauci	repen	* nig	annua	pumil	Anthrisc	nana	Cerasti	* rhi	* pol	purpu	ample	Matrica	* spin	raii	Reseda	* ser	Semper	Subular	agres																																				
Cystopt	* alp	acuti	paupe	atror	tenui	...	bulbo	compr	flexu	Aquileg	* vul	Bidens	arcti	cernu	Cuscuta	* eur	diffu	* hal	Eryngiu	deton	tenel	Lathrae																																				
c fragi	Larix	appro	pedif	atror	tenui	...	bulbo	compr	flexu	Aquileg	* vul	Bidens	arcti	cernu	Cuscuta	* eur	diffu	* hal	Eryngiu	deton	tenel	Lathrae																																				
# dic	decid	c aquat	acuat	pedif	atror	tenui	bulbo	compr	flexu	Aquileg	* vul	Bidens	arcti	cernu	Cuscuta	* eur	diffu	* hal	Eryngiu	deton	tenel	Lathrae																																				
# fra	sibir	* aqu	puisc	palus	trigl	compr	flexu	Aquileg	* vul	Bidens	arcti	cernu	Cuscuta	* eur	diffu	* hal	Eryngiu	deton	tenel	Lathrae	uligi	Lathyr																																				
regia	c abies	* sta	punct	Eriopho	angus	simp	Lemna	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje																																			
sudet	* abi	arcto	arena	rarif	brach	remot	graci	trisu	Leucorc	c albid	* alb	* str	Leymus	arund	Listera	corda	ovata	Lolium	multi	odora	verti	Potamo																																				
Diphasi	* obo	Picea	* sta	punct	Eriopho	angus	simp	Lemna	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje	x jemt	x herje																																		
alpin	sitch	Pinus	x berg	bicol	rotun	rufin	rupes	salin	saxat	arund	Listera	corda	ovata	Lolium	multi	odora	verti	Potamo	alpin	berch	crisp	Acinon																																				
c compl	* cha	* com	* mor	Taxus	c brun	saxat	arund	Listera	corda	ovata	Lolium	multi	odora	verti	Potamo	alpin	berch	crisp	Acinon	alpin	berch	crisp	Acinon																																			
Diplazi	Dryopte	affin	Acorus	Agrosti	canin	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan																																			
Dryopte	affin	Acorus	Agrosti	canin	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan	capil	gigan																																		
carth	cris	dilat	# expan	# will	filix	stolo	vinea	Alra	praec	* arv	* bor	Alisma	Allium	fluvia	hyma	palus	c schoe	prate	* sch	scirp	* sib	scirp	* sylv	varic	Gymnoca	dryop	ursin	vinea	rober	Alopecu	Huperzi	c selag	* sel	* myosu	* arc	prate	isoetes	* alp	echin	lacus	Lycoc-11	* alp	Lycopod	* odo	annop	* alp	Arctoph	* ann	Arthena	* clava	Asparag	* cla	matteuc	Ophiogl	Oreopte	Osmunda	Phagopt	Baldell

© Norsk institutt for naturforskning (NINA) 2010 http://www.nina.no
Vennligst kontakt NINA, NO-7485 TRONDHEIM for reproduksjon av tabeller, figurer, illustrasjoner i denne rapporten.

Vedlegg 4

Elektrofiske i Grunnåi, Seljord, Telemark, 21.08.96. Mageinnhold hos aure er undersøkt og forekomsten av ulike vannlevende og landlevende dyr er notert og dominansforholdene er bestemt. Fisk nr. refererer til hvert undersøkt individ. For detaljer se teksten. Electrofishing in R. Grunnåi, Seljord, Telemark, 21.08.96. The stomach content of brown trouts are examined and the presence of aquatic and terrestrial invertebrates are registered and the dominance between the two groups are evaluated. Fisk. nr. refers to running number for individual specimens.

Fisk nr	VANNLEVENDE FORMER										LANDINSEKTER					DOMINANS-FORHOLD			
	CHIR.L	CHIR.P/I	DIPTERA andre	KNOTT L	KNOTT I	EPHEM.L	PLEC.L	PLEC.I	TRICH.L & P	TRICH.I	TIP.L	ANDRE dipt. overfl. insekt	MAUR	SIKADER	ARANAE	COL. TERR.	VESPIDAE	LAND-INSEKTER	FERSKV. DYR
A1	x	x	x		x		x		x			x	x	x	x			•	
A2									x										•
A3	x	x		x		x	x									x			•
C4				x				x	x										•
C5	x			x				x	x										•
C6	x					x	x		x			x	x						•
C7	x			x								x							•
D8			x						xx			x				x	x		•
D9												xx		x					•
D10				x															•
D11							x	xx		x									•
D12	x			x				xx		x			x						•
D13	x			x									x			x			•
D14		x		x	x				x	x		x	xx			x			•
D15						x							x						•
D16						x	xx		x			x	x						•
D17							x						x						•
D18 tom																			
D19									x			x	x	x					•
D20				x		x		x	x		x					x			•
D21	x			x		x		x				x							•
D22				x			x												•
D23				x	x				xx			x							•

CHIR.L.: Fjærmygg larver; CHIR.P/I : Fjærmygg pupper og klekte (Chironomidae larvae, pupae and imagines); DIPTERA andre: andre tovinger (remaining dipterans); KNOTT/I: klekte; KNOTT/L: larver (Simuliidae imagines and larvae); EPHEM.L.: døgfluellarver (Ephemeroptera larvae); PLEC.L. steinfluelarver; PLEC.I : Klekte steinfluer (Plecoptera larvae and imagines); TRICH.L&P : vårfluellarver og pupper; TRICH.I: klekte vårfluer (Trichoptera larvae, pupae and imagines); TIP.L : stankelbenlarver (Tipulidae larvae). ARANAE: Edderkopper (spiders); COL.TERR: landlevende biller (terrestrial Coleopterans); VESPIDAE: hvepser (wasps), ANDRE dipt. overfl. insekt: fluer mm. (Other dipterans, surface dwellers, flies). x: finnes i prøven (present in sample); xx: mest vanlig (most frequent), •: dominerer, hvis det er markert i begge kolonner betyr omtrent like stort innslag (dominates if approx. equally frequent in sample, indicated by • in both columns).

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0796-6

471

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**