NVE

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

Gaulavassdraget

Forskningsaktiviteter

Heidi Kannick (red.)

7
1999

DOKUMENT

Gaulavassdraget - forskningsaktiviteter

Norges vassdrags- og energidirektorat

1999

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

556(05)
Eks. 1

Dokument nr. 7

Gaulavassdraget - forskningsaktiviteter

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat, mars 1999

Redaktør: Heidi Kannick

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 150

Forsidefoto: Gammel rasgrop ved Gaula Foto: Gry Berg

ISSN: 1501 - 2840

Sammendrag: I Gaulavassdraget pågår mye aktivitet, og brukerinteressene er i mange tilfeller forskjellige. Det er derfor viktig å få en oversikt over all den forskningsaktivitet som foregår i vassdraget. I den forbindelse arrangerte NVE et møte på Støren den 26. og 27. mai 1998. Publikasjonen inneholder sammendrag av de fleste foredragene som ble holdt på møtet.

Abstract: There is considerable activity in the Gaula watercourse and in many cases user-interests differ. It is therefore important to obtain an overview of the research activities in the watercourse. In this connection the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) arranged a meeting at Støren on 26 and 27 May 1998. This publication contains the summaries of most of the lectures held at the meeting.

Emneord: Planlegging, konsekvenser av inngrep, verna vassdrag

Key words: Planning, impact assessment, watercourse protection

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

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

Forord

Gaulavassdraget ble vernet av Stortinget i 1985 i forbindelse med behandlingen av Verneplan III for vassdrag. Vassdraget har gjennom tidene vært en stor ressurskilde for flere aktører. Dette har også vist seg å være gjenstand for interessemotsetninger - ofte der hensyn til vern har kommet i konflikt med de forskjellige brukerinteresser. Aktiviteter som lokal verdiskapning, turisme, vegbygging, elveforbygninger, mini-/mikrokraftverksbygging og grusuttak kan eksempelvis nevnes.

Forvaltningen av de vernede vassdragene kan være problematiske. NVE ønsket med dette møtet å sette fokus på de FoU-aktiviteter som foregår i vassdraget. Forvaltningen er interessert i å bedre kunnskapsgrunnlaget for vassdraget, slik at vedtak fattes på best mulig grunnlag.

FoU-resultatene er av interesse for alle brukergruppene, derfor har vi tatt initiativet til dette seminaret.

Møtet ble avholdt på Støren hotell den 26. og 27. mai 1998, med representanter fra de aktuelle forskningsmiljøene, grunneierne og den lokale forvaltningen. Ønsket var å kunne se de pågående FoU-aktivitetene i sammenheng, skape kontakter og kanskje oppklare enkelte uklarheter.

NVE takker for velvilje og interessante innlegg fra foredragsholderne, som videre har gjengitt innleggene i sammendragsform i dokumentet.

Konsulent Heidi Kannick har vært redaktør for publikasjonen.

Oslo, mars 1999

Per Einar Faugli
forskningssjef

Innhold

1. Differensiert forvaltning av Gaula 2
2. Hydrologi 5
3. Flom/erosjon i Gaula – problemer og tiltak 21
4. Mikro/minikraftverk som distriktsressurs 26
5. Vegbygging langs vassdrag 30
6. Driftsplanlegging i laksevassdrag 32
7. Gaulas kantvegetasjon 35
8. Isavsmeltning 40
9. Kommuneplanlegging 43
10. Miljøproblemer og tiltak ved inngrep i Gaula 44
11. Sedimentbalansen, bunnutvikling og tilslamming av nedre Gaula 48
12. Erosjon og ras langs Gaula med eksempler 51
13. Effekter av grusuttak på bunndyr og fisk i nedre Gaula 60
14. Forsøk med biotopjusterende tiltak i Gaula 63
15. Flom og rekruttering av laksefisk i Gaula 65
16. Leirslam, bunndyr og fisk i Gråelva i Stjørdal 68
17. Gruveforurensning i øvre Gaula 72
18. Effekter av tungmetallreduserende tiltak i øvre Gaula på fisk og bunndyr 76
19. Invertebratfaunaen i dammer 79
20. Invertebratfaunaen i elvebredder – et oversett element 83
21. Befaring av Gaula 86
22. Sluttdiskusjon 88

1. Differensiert forvaltning av Gaula

Steinar Pettersen, NVE

Begrepet «differensiert forvaltning» ble først brukt i forbindelse med verna vassdrag i utredningen til Stortingets behandling av Verneplan IV. Fordi spennvidden var så stor når det gjaldt begrunnelsen for vern, burde også forvaltningen av dem differensieres.

1.1 Generelt

NVE fulgte opp utredningsarbeidet da dette var avsluttet ved å starte konkretisering av innholdet i begrepet. Et viktig spørsmål var: På hvilket grunnlag skulle differensieringen skje, og hvor stor grad skulle det differensieres? Etter litt fram og tilbake, og bl.a. etter diskusjoner med miljøvernforvaltningen, ble resultatet en klasseinndeling som tar utgangspunkt både i verneverdier, brukerinteresser og «kulturgeografi» (bosettingsmønster):

- **Klasse 1:** Vassdragsbelte i og ved byer og tettsteder, som har eller kan få stor betydning for friluftsliv.
- **Klasse 2:** Vassdragsbelte med moderate inngrep i selve vannstrengen, og hvor nærområdene består av utmark, skogsbrukområder og jordbruksområder med spredt bebyggelse.
- **Klasse 3:** Vassdragsbelte som er lite berørt av moderne menneskelig aktivitet, og som derfor har stor opplevelsesverdi og vitenskapelig verdi.

I beskrivelsen av klassene går det også fram hvilke hovedtrekk som bør prege forvaltningen innenfor den enkelte klasse, og det er her verneverdiene blir synliggjort i forbindelse med klasseinndelingen:

- **Klasse 1:** Inngrep som er til skade for pedagogiske verdier, friluftslivsverdier, herunder fiske og framkommelighet i og langs vannstrengen, eller opplevelsesverdier, bør unngås.
- **Klasse 2:** Hovedtrekkene i landskapet må søkes opprettholdt. Inngrep som endrer forholdene i kantvegetasjonen langs vannstrengen og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen, bør unngås. Inngrep som enkeltvis eller i sum medfører endringer av en viss betydning i selve vannstrengen, bør unngås. Leveområder for truede plante- og dyrearter og mindre områder med store verneverdier bør gis særlig beskyttelse.

- **Klasse 3:** Det er svært viktig å bevare naturens preg av å være lite berørt av moderne menneskelig aktivtet. Alle former for omdisponering av arealer i vassdragsbeltet bør unngås. Vannkvalitet og naturlig vannføring må søkes opprettholdt, og alle former for inngrep som reduserer vassdragets verdi må søkes unngått.

Det har vært et viktig aspekt i NVEs arbeid med «differensiert forvaltning» å konkretisere hva vassdragsvernet innebærer, bortsett fra at det ikke blir gitt tillatelse til kraftutbygging. Klasseinndelingen bedrer forutsigbarheten for hvordan inngrep og tiltak vil bli vurdert. Vi ser imidlertid at forutsigbarheten også blir mer konkret en dette.

For kommunene er det først og fremst lagt føringer for forvaltningen av vernede vassdrag gjennom «rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag». Disse er gitt med hjemmel i plan- og bygningsloven, og «differensiert forvaltning» er innebygget i retningslinjene. Klasseinndelingen skal være et hjelpemiddel for hvordan juridisk bindende arealbrukskategorier med tilhørende bestemmelser kan benyttes i den kommunale planleggingen. Arealplanene blir således en ytterligere konkretisering av hvordan forvaltningen av vernede vassdrag skal skje.

1.2 Differensiert forvaltning av Gaula

NVE har i større eller mindre grad vært involvert i utarbeidelse av «forvaltnings-planer» for vassdrag med «differensiert forvaltning» som utgangspunkt. Vi tok relativt tidlig kontakt med de sentrale kommunene som Gaula renner gjennom av to grunner: både for å få tilbakemelding på «differensiert forvaltning» som prinsipp i utviklingen av dette begrepet, og for sammen med kommunene å komme fram til hvordan forvaltningen av Gaula burde skje med dette utgangspunktet. I den forbindelse var det vesentlig at arbeidet i alle fall burde ende opp med et forslag til en klasseinndeling av vassdraget.

I denne forbindelse er det utarbeidet en veileder for Gaulavassdraget.

Innholdet i veilederen er et forslag til klasseinndeling av vassdraget, men utover dette er det er den ikke konkret mht. hvordan Gaula skal forvaltes for å ivareta vassdragsvernet. Men, som tidligere nevnt: også en klasseinndeling legger føringer på hvordan forvaltningen skal skje, jf. del II i beskrivelsen av klasseinndelingen.

NVE ser det som et mål at «veilederen» følges opp med en konkretisering av hva som er viktige hensyn å ta i de ulike delene av Gaula på grunnlag av kunnskap om verneverdier, brukerinteresser og «miljøbelastning». Men for at en slik konkretisering skal ha en hensikt, bør det være et ønske lokalt om at dette skal skje.

Uansett vil veilederen kunne være et hjelpemiddel dersom den tas i bruk som nettopp det, sammen med generell veiledning som tidligere er gitt ut og som finnes samlet i en informasjonsperm om forvaltning av vernede vassdrag.

«Gaulamøtet» vil være nyttig i det videre arbeid med forvaltningen av vassdraget, både for oss i statlig forvaltning og for lokalforvaltningen. I tillegg til at forskjellig utnyttelse av vassdraget blir belyst fra flere hold, får vi en status mht. FoU-virksomheten i tilknytning til vassdraget, en oversikt som kan gi oss et bedre grunnlag til å konkretisere viktige elementer i det videre arbeidet med differensiert forvaltning av Gaula.

1.3 Litteratur

Anon. Veileder for Gaulavassdraget. NVE-stensil. 180 s.

2. Hydrologi

Arnt Bjøru, NVE

Foredragsholderen har ansvar for driften av NVEs hydrologiske målestasjoner i Gaula. Han arbeider til daglig med innsamling av data fra målestasjonene, kvalitets-kontroll/bearbeiding av dataene og formidling av de hydrologiske data.

2.1 Noen hovedpunkter

Foredragsholderens intensjon med innlegget var å formidle;

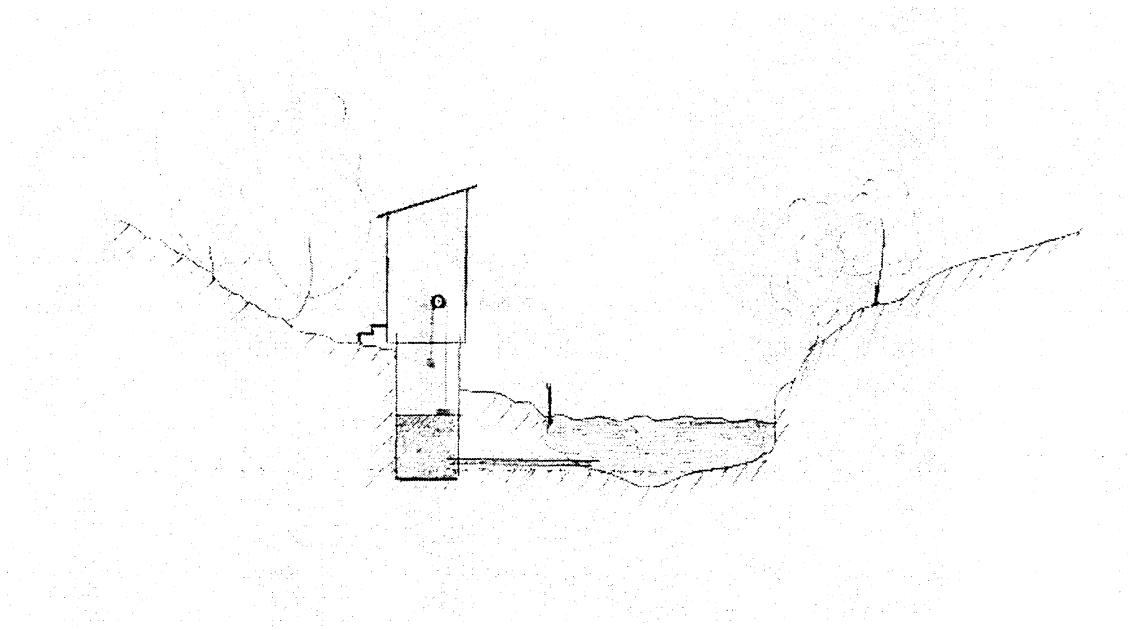
- kort om bakgrunn for/prinsipper for drift av hydrologiske målestasjoner (vannstand/vannføring)
- hvor finnes målestasjoner i Gaula?
- en del «tørre» fakta om Gaulavassdraget
- Gaula sammenlignet med nabovassdrag, andre vassdrag i Midt-Norge/Norge (nedbørfeltparametre, normalavrenning, flom, lavvannføring, regulert/uregulert vannføring)
- ulikheter i avrenningsforhold innenfor Gaulas nedbørfelt
- 1940-flommen i Gaula
- flom/tørre episoder i Gaula senere år (noe folk husker)
- litt om bruken av hydrologiske data fra Gaula. Hvem etterspør data, og i hvilke forbindelser?

2.2 Hydrometri (måling av vann)

- utgangspunktet er registrering av vannstand!
- vannføringsmålinger ved ulike vannstander gir vannføringskurve

Prinsippskisse av målestasjon med registrering av vannstand i elv eller innsjø via kommunikasjonsrør til kum. Lodd – wire – flottør, over «trinse» til skrivende instrument (limnigraf) eller mer moderne datalogger (elektronisk lagring av vannstandsverdiene).

Alternativt kan vannstand registreres med trykksensor til datalogger. Registrerer vanntrykket i cm vannsøyle (automatisk kompensasjon for variasjoner i lufttrykket).



Viktig hovedprinsipp ved anlegg av målestasjon:

- Målestasjonen bør ha et stabilt bestemmende profil (helst fast fjell).

Dette sikrer et mest mulig uforanderlig forhold mellom vannstand og vannføring. Stasjoner med løsmasseprofil utsettes for stadige utgravninger eller oppauring av masse, slik at forholdet mellom vannstand og vannføring stadig vekk må kontrolleres med målinger – og vannføringskurven stadig vekk korrigeres. Dette er svært arbeidskrevende – og det gir perioder med usikre data.

Som et eksempel er Gaulfoss slik sett et bedre stedsvalg enn Haga Bru.

2.2.1 Sentrale nedbørfeltstørrelser i Gaula

- Gaula utløp, 3659 km^2
- Gimse Bru, Melhus, 3586 km^2
- Gaulfoss, Hovin, 3085 km^2 (målestasjon)
- Haga Bru, Støren, 3062 km^2 (målestasjon)
- Eggafoss, Holtålen, 653 km^2 (målestasjon)

Bielver:

- Sokna, totalt, 572 km^2
- Hugdal Bru, Sokna, 549 km^2 (målestasjon)
- Bua, totalt, 493 km^2
- Lillebudal Bru, Bua, 168 km^2 (målestasjon)
- Fora, totalt, 312 km^2

TrønderEnergi har målestasjon i Gaua, 79 km^2 (pålagt som uregulert referanse tilknyttet reguleringene i Lundesokna) og er pålagt registreringer som gjør at vi kjenner vannføringene i Lundesokna, 250 km^2.

Noen spør seg sikkert om behovet for å drive hydrologiske målestasjoner. Vi måtte vel klare oss med meteorologiske stasjoner og nedbørmålinger?

Det viser seg håpløst å få godt samsvar mellom avrenningsverdier iht. nedbørmålinger og vannføringsmålinger for samme område. Vannet tar ulike veier fra det faller som nedbør til det opptrer som vannføring i en elv (fordamping, oppholdstid som markvann, bundet til vegetasjon, grunnvann). Et spesielt fenomen opptrer når en undersøker samsvaret. Fenomenet er kalt «det hydrologiske paradoks».

Det paradoksale er at hydrologiske målestasjoner måler større avløp og avrenning enn nedbørmålingene tilsier. Dette til tross for fordampning og vegetasjonsforbruk, som skulle redusere avrenningen.

Det er gitt ulike forklaringer på paradokset (bl.a.);

- nedbørsmålinger i høyfjellet er underrepresentert (nedbørmålere plassert iht. bosetningsmønsteret/må ha jevnlig tilsyn)
- dårlig fangevne på nedbørmålerne (spes. v/snø)

Aktuelle publikasjoner for å gjøre seg kjent med avrenningsforhold og hydrologien i Gaula :

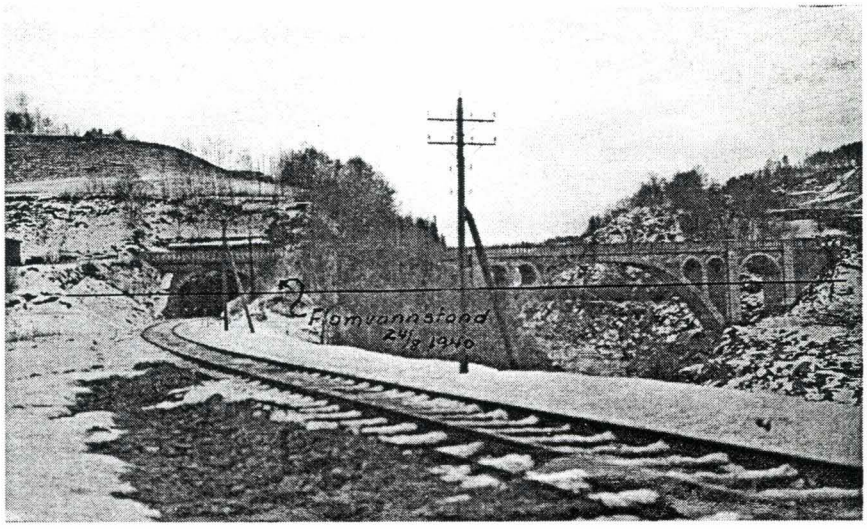
- «Avrenningskart over Norge», NVE 1987. Kartblad 4. Viser normalavrenningen basert på normalperioden 1930 – 1960. (Nytt avrenningskart basert på ny normalperiode 1961-1990 er på gang).

2.3 «Normalavrenning» i Gaula/ «naboområder»

Nedbørfelt:	Målestasjon:	Feltareal (km^2):	Avrenning ($l/s*km^2$):	Vannføring (m^3/s):
Driva	Risefoss	738	23	17
	Elverhøy Bru	2435	28	68
Orkla	Åmot, Svorka	275	28[1)]	8
	Syrstad/Bjørset	2247	22[2)]	49
Gaula	**Eggafoss**	**653**	**26**	**17**
	Haga Bru	**3062**	**26**	**83**
Nidelv/Nea	Selbusjø	2951	32[3)]	94
	Rathe	3061	31[3)]	95
Stjørdal	Høggås Bru	491	41	20
	Hegra Bru	1863	37	69
Verdal	Veravatn	176	36	6
Verdal	Grunnfoss	898	42	38
Fosen	Krinsvatn	205	64[NB)]	13
Namsen	Bertnem	5177	43	223
Innenfor Gaulas nedbørfelt:				
Gaula	Eggafoss	653	26	17
Bua	Lillebudal Bru	168	28	5
Sokna	Hugdal Bru	549	23[2)]	13
Gaua	Gaua	79	27[1)]	2
Lundesokna	Lundesokna	250	31[3)]	8
Glomma	**"Utløp"**	**41767**	**17[NB)]**	**710**

1-3) Sammenligning av nabofelt, f.eks. Gaua i Gaula/Svorka i Orkla. Slik sammenligning er en del av bakgrunnsarbeidet før trekking av isohydater i avrenningskartet.

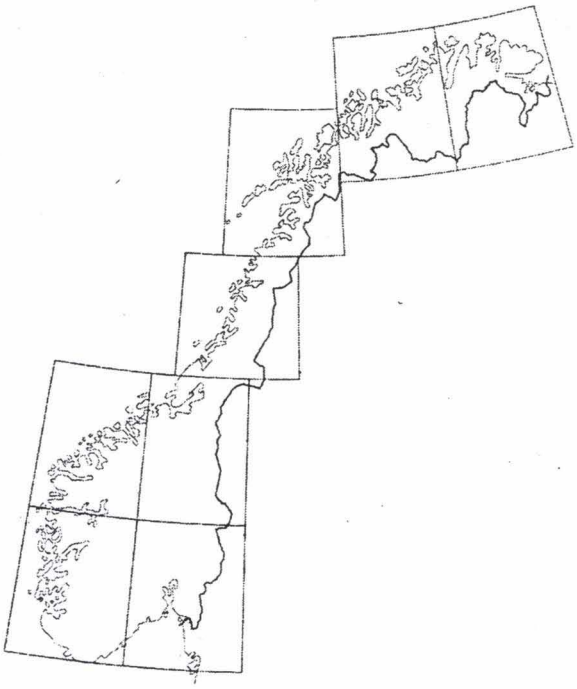
NB) Stor variasjon i normalavrenningen.



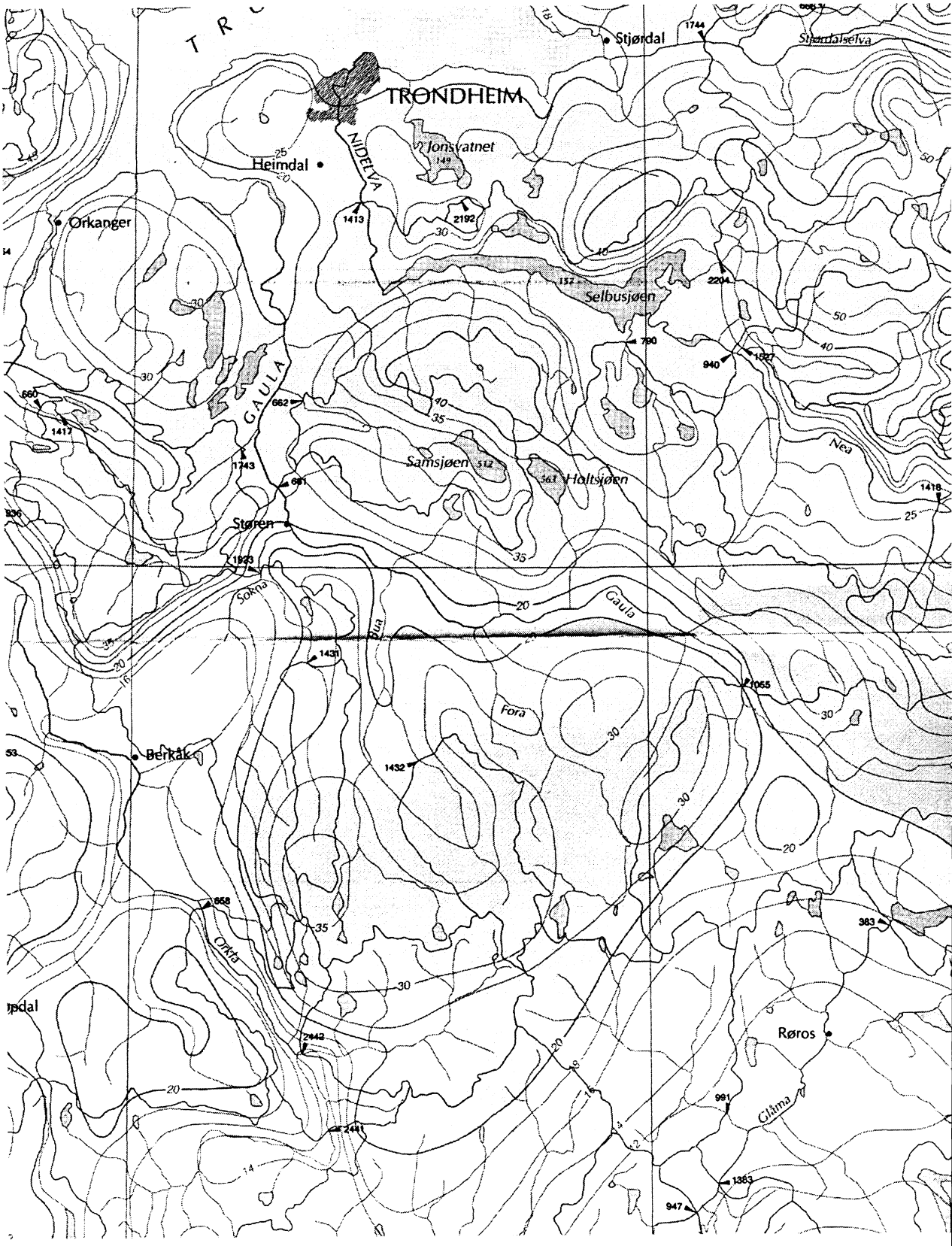
AVRENNINGSKART

OVER

NORGE



NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING
1987


TRONDHEIM
Stjørdal
Stjørdalselva
Jonsvatnet
Heimdal
NIDELVA
Orkanger
Selbusjøen
GAULA
Samsjøen
Haltsjøen
Nea
Støren
Sokna
Gula
Gaula
Fora
Berkåk
Orkla
Røros
Glåma

Nedbørfeltopplysninger

Stasjon: Nr 122 . 2 . 0 HAGA BRU

Koordinater: Sone:32 Øst: 564800 Nord: 6994100 **Kartblad:** 16213

Lengder (km):
Feltlengde: 82,7
Hovedelvas lengde:
Avstand til havet:

Helning:
Feltgradient:
Elvegradient: 25
1085-gradient:

Nedbør:
Normalnedbør:
Nedbørintensitet:
Var. koeff. nedbør:

Feltareal: 3062
Regulert fra:

Arealfordeling:

Sjøprosent:	1,6
Eff sjøprosent:	0,04
Myrprosent:	13
Eff myrprosent	
Skogprosent:	41
Snaufjell %	44
Breprosent:	0
Dyrkningsgrad	
Urban. grad:	

Hypsografisk kurve:

Min:	62
10%	333
20%	430
30%	487
40%	551
50%	627
60%	697
70%	767
80%	830
90%	913
Max	1332

Komm:

Ville gjerne vist forsamlingen sammenligninger mot målestasjoner i andre vassdrag- også med hensyn til nedbørfeltkarakteristika – men vår database (HYDRA) er dessverre for dårlig oppdatert.

2.4 Flomforhold i Gaula/«naboområder»

SITUASJON for uregulerte nedbørfelt Q10 (10-årsflom):

Nedbørfelt:	Målestasjon:	Feltareal (km^2):	Avrenning ($l/s*km^2$):	Vannføring (m^3/s):
Driva	Risefoss	738	398	294
Orkla	Syrstad (før regulert)	2247	336	756
Gaula	**Eggafoss**	**653**	346	**226**
	Haga Bru	**3062**	374	**1145**
Stjørdal	Høggås Bru, Forra	491	444	218
Verdal	Veravatn	176	375	66
	Grunnfoss	898	414	372
Fosen	**Krinsvatn**	**205**	**902**	**185**
Namsen	Bertnem, Overhalla	5177	411	2126

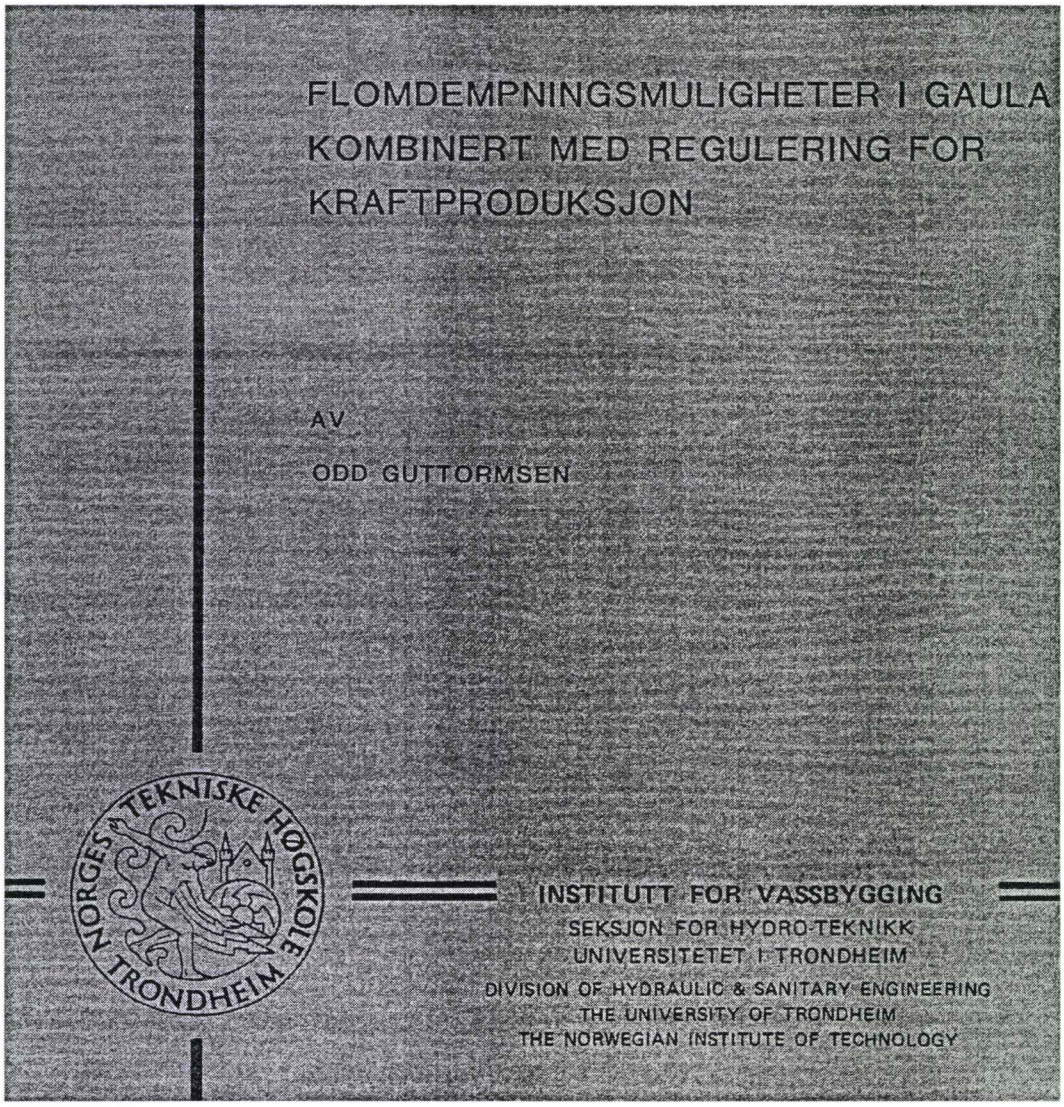
SITUASJON for uregulerte nedbørfelt Q100 (100-årsflom):

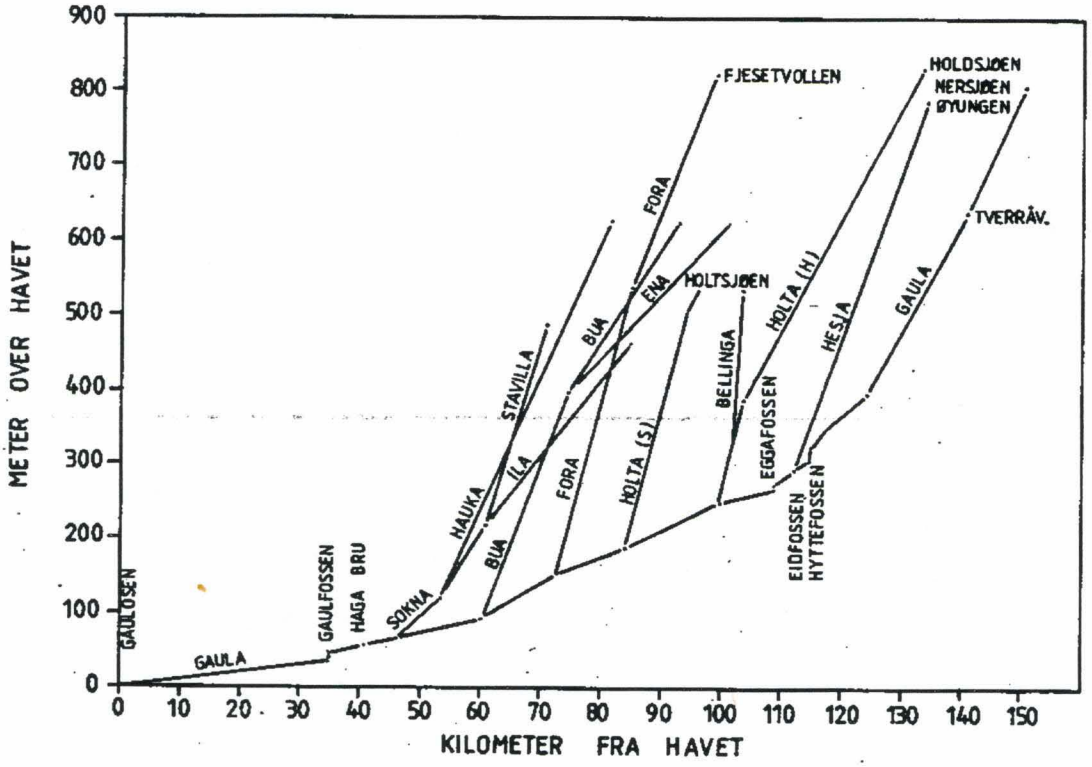
Nedbørfelt:	Målestasjon:	Feltareal (km^2):	Avrenning ($l/s*km^2$):	Vannføring (m^3/s):
Driva	Risefoss	738	722	533
Orkla	Syrstad (før regulert)	2247	607	1365
Gaula	**Eggafoss**	**653**	450	**294**
	Haga Bru	**3062**	595	**1821**
Stjørdal	Høggås Bru, Forra	491	629	309
Verdal	Veravatn	176	500	88
	Grunnfoss	898	690	620
Fosen	**Krinsvatn**	**205**	**1332**	**273**
Namsen	Bertnem, Overhalla	5177	659	3412

2.5 Aktuelle publikasjoner for å gjøre seg kjent med avrenningsforhold og hydrologien i Gaula

- «Flomdempningsmuligheter i Gaula kombinert med regulering for kraftproduksjon» av Odd Guttormsen, NTH – Inst. for Vassbygg, 1984. (Avhandlingen går meget grundig inn på flom-hydrologien i Gaula).

Det karakteristiske for Gaula sammenlignet med nabovassdrag er ikke nødvendigvis vannmengdevariasjonene, men heller de hurtige og hyppige endringene mellom lav vannføring og «flom». Dette skyldes Gaulavassdragets spesielle klima og topografi, samt vassdragets lave sjøprosent.





Figur 2.2. Lengdeprofil av Gaula med sidevassdrag.

Et karakteristisk trekk ved vannføringsforholdene i Gaula er stor varisasjonsbredde, med meget lave og meget høye vannføringer sammenliknet med andre vassdrag i regionen. Minste observerte vannføring i perioden 1907 - 1980 er ca. 2 m^3/s ved Haga bru, og største 3060 m^3/s. Middelvannføringen ved Haga bru er beregnet til 78,5 m^3/s, som gir et midlere spesifikt avløp på 25,5 $l/s\ km^2$ for det 3080 km^2 store feltet. Variasjonene i vannføring kan også være svært hurtige. Vannføringsregimets karakter må tilskrives nedbørfeltets klima og topografi samt vassdragets lave sjøprosent.

Figur og kommentar fra Guttormsens rapport

2.5.1 Et lite tankekors

Lave vannføringer i Gaula – Gaula et regulert vassdrag?

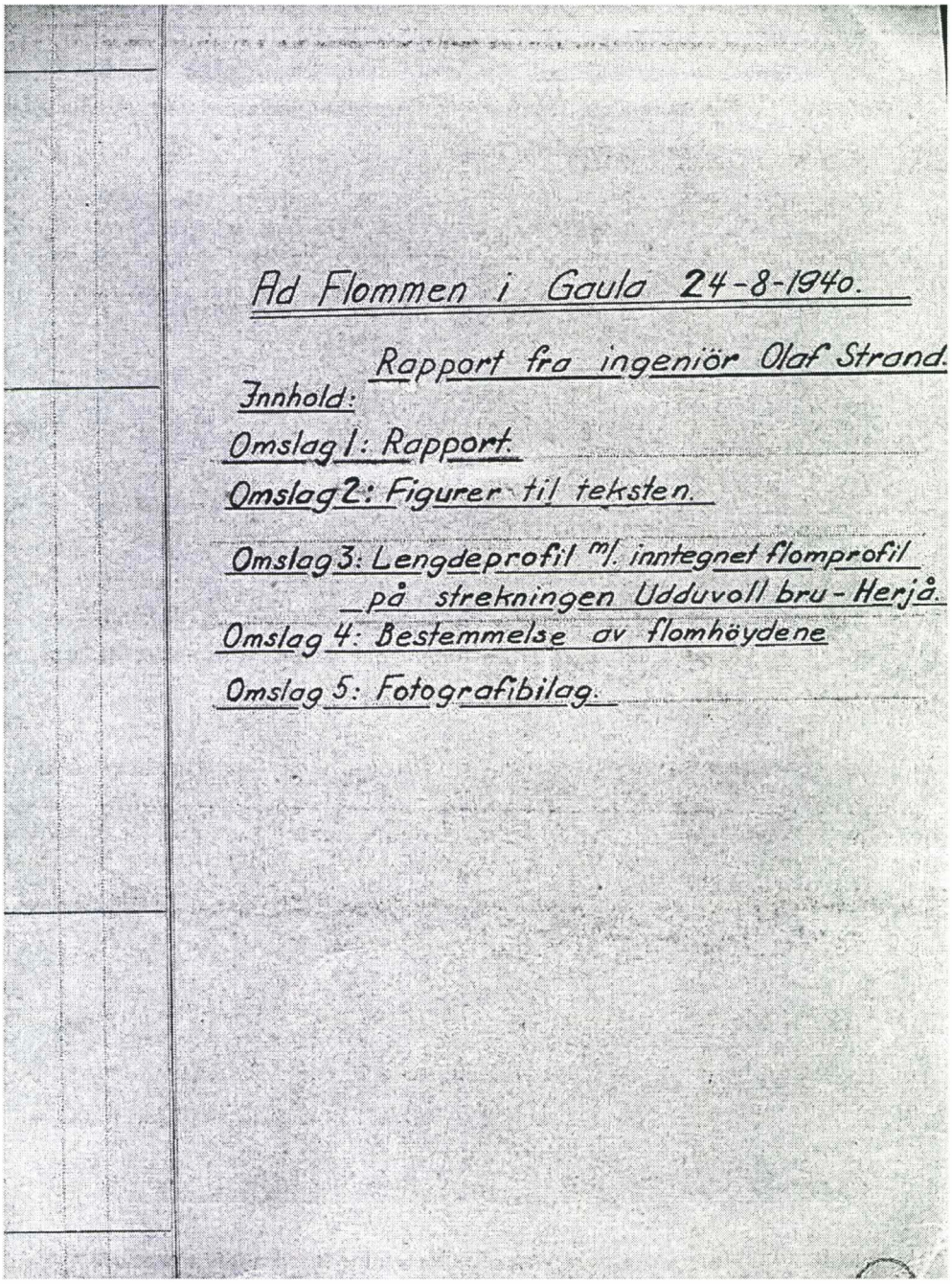
Vi kan oppleve situasjoner hvor Lundesokna har en vannføring på 16 m^3/s (driftsvannføring i Sokna kraftverk), mens vannføringen i Gaula ovenfor samløpet med Lundesokna er på 3 m^3/s.

Hvilke effekter har dette for fisk, fiskere og grunnvansforhold?

Det blir ofte snakk om flom og flomproblemer i forbindelse med Gaula. Kan det være at dette fører til at en overser problemer som knytter seg til lave vannføringer?

2.6 Spesielt om 1940-flommen (24.08.1940)

- Rapport fra ingeniør Olaf Strand (inneholder bl.a. en sannsynligvis unik fotodokumentasjon fra flommen). Jeg vil her forsøke å gjengi noen fotoeksempler;



Ad Flommen i Gaula 24-8-1940.

Rapport fra ingeniör Olaf Strand.

Innhold:

Omslag 1: Rapport.

Omslag 2: Figurer til teksten.

Omslag 3: Lengdeprofil m/ inntegnet flomprofil på strekningen Udduvoll bru - Herjå.

Omslag 4: Bestemmelse av flomhöydene

Omslag 5: Fotografibilag.

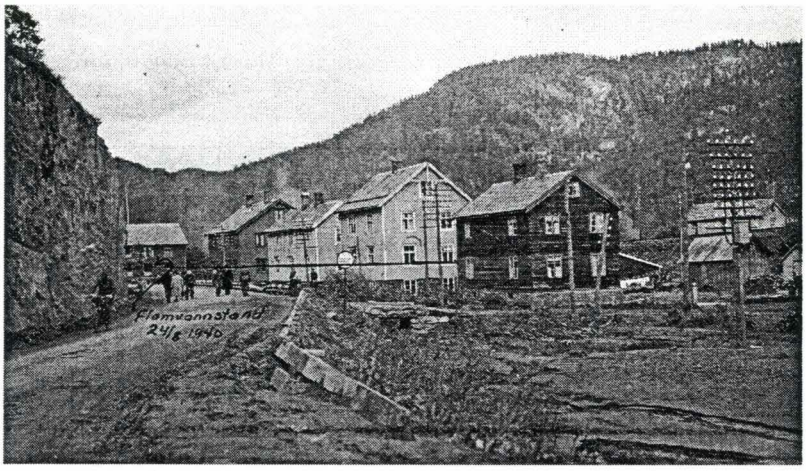


Foto 41 Fra Støren, ca. 350 m syd for jernbanestasjonen. Den blå linje viser flomvannstand 24/8- 1940.

Foto 42 Viser situasjonen under flommen, omtrent fra samme sted som foto 41 er tatt.

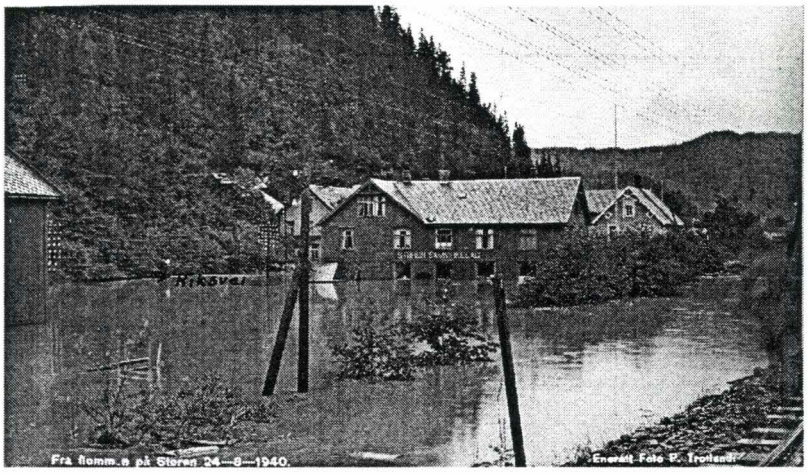


Foto 43 Viser Støren samvirkelags forretningsgård under flommen.

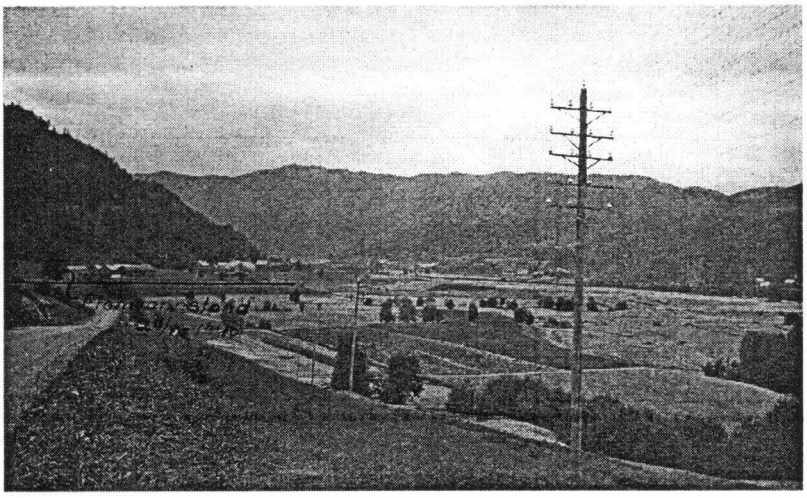


Foto 51 Oversandet parti på høyre side ovenfor Gaulfoss. Sett oppover fra Foss gård.

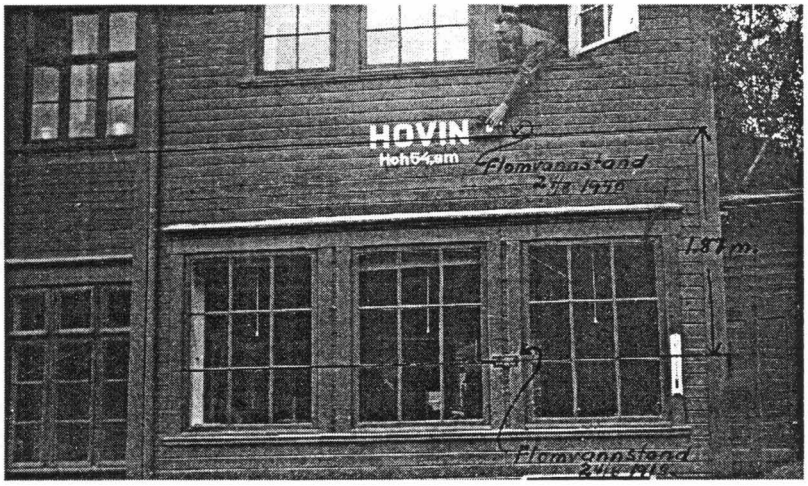


Foto 52 Fra Hovin stasjon.

Foto 53 Hovin stasjon, omtrent ved høyeste flom.

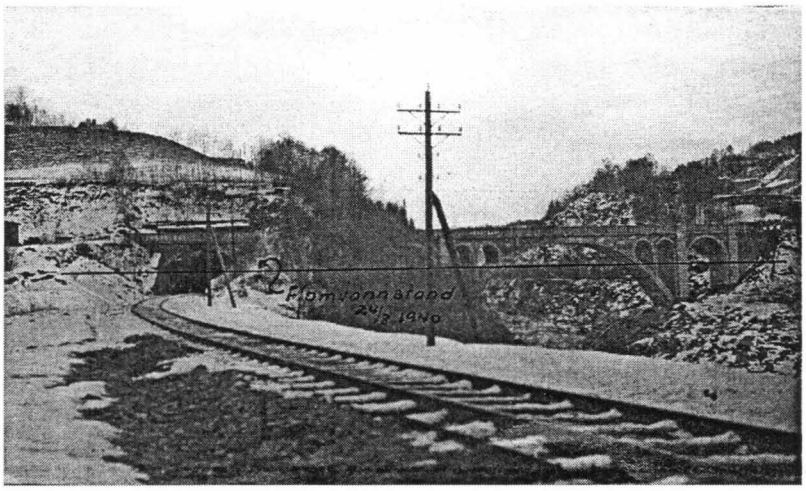


Foto 58 **Gaulfoss veibru og jernbanetunell**

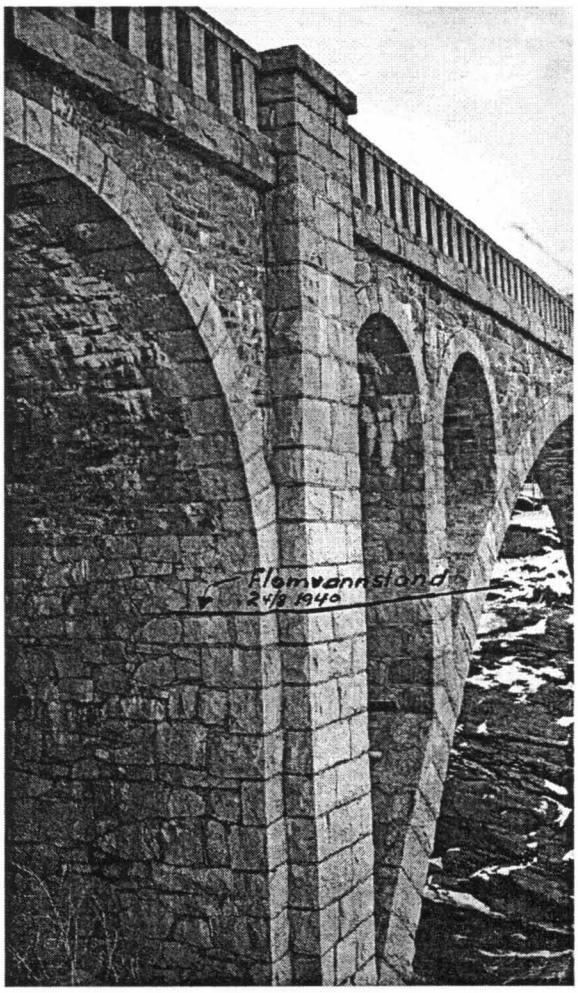


Foto 60 **Detalj fra Gaulfoss veibru**

2.7 Litt om bruken av hydrologiske data fra Gaula

Hvem etterspør data, og i hvilke forbindelser ?

Brukere av hydrologiske data i Gaula:

- Forskning:

NIVA →	forurensningsundersøkelser (sediment/tungmetaller)
NINA →	undersøkelser på fisk (i all hovedsak = laks)
NVE/NTNU →	hydrologi/geologi (flom/sedimenter/erosjon)
NGU →	bunntransport av materiale/sedimenttransport/erosjon
SINTEF →	involveres på en rekke av de ovenstående områder (ofte tilknyttet planlegging/realisering av planer)

- Planlegging:

NSB →	baneforsterkninger/-forbedringer/dimmensjonering
«VEG» →	broer/kulverter/nivå på vegbane/dimmensjonering
Kommune →	arealplanlegging/vannforsyning
NVE →	flomvarsling/forbygningsanlegg/dimmensjonering/ flomsonekartlegging
«KRAFT»→	vannforsyning/dimmensjonering
Andre →	vannforsyning/verdivurderinger (takst)/dimmensjonering
Fiskere →	mulighet for fangst?

Jeg har en følelse av at enda flere burde etterspørre hydrologiske data mht. sikkerhet for plassering av installasjoner og dimensjonering av installasjoner i eller nær vassdrag. Det er få eller ingen henvendelser fra en god del kommuner, teleoperatører, el-installatører/montører, lageranlegg.

- Kan viktige installasjoner komme til å drukne/havarere ?
- Kan viktige kommunikasjoner komme til å drukne/bli sperret ?
- Hvordan er beredskapen i forhold til langvarige tørkeperioder ?

Beredskapsavdelingen hos Fylkesmannen i Sør-Trøndelag er i gang med en kartlegging på området beredskap. Flomsonekartleggingen som er påbegynt antas også bli et viktig og godt planverktøy i beredskapssammenheng – og i arealplanleggingen.

Men beredskap/konsekvenser av langvarig tørke?

Hertil hører også vedlegg med ytterligere hydrologiske data fra Gaula, som kan fås ved henvendelse til Arnt Bjøru, NVE- Region Midt-Norge.

3. Flom/erosjon i Gaula – problemer og tiltak

Beate Sæther, NVE

Vi har i løpet av de siste 10-årene sett konsekvensene av mange av de menneskelige inngrepene i naturen - vi er nå inne i en utfordrende og spennende tid for å imøtekommet samfunnets krav til en bærekraftig utvikling.

Vi blir derfor nødt til å tenke nytt - tenke helhetlig og fremtidsrettet - og forsøke å omsette dagens og morgendagens viten til praktisk handling.

3.1 Vassdragsforvaltning i NVE

Hvordan oppnå en bedre og helhetlig vassdragsforvaltning ?

3.1.1 Historikk

- staten engasjerte seg tidlig i gjennomføring av flom- og erosjonssikringstiltak.
- ett av virkemidlene var fysiske sikringstiltak
- allerede fra Kanalvæsenets opprettelse i 1813 ble det ansett som en viktig offentlig oppgave.
- frem til 1932 ble hver sak behandlet av Stortinget, men fra dette året fikk NVEs hovedstyre delegert myndighet til å fordele en på forhånd bestemt sum.

3.1.2 Visjon - vann og energi for en bærekraftig utvikling

- Brundtlandkommisjonen definerte bærekraftig utvikling som «utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge muligheten for at også kommende generasjoner skal få dekket sine».

3.1.3 Overordnede mål

- vannressursene skal forvaltes helhetlig og samfunnsmessig forsvarlig
- samfunnets behov for energi skal dekkes opp effektivt - på en miljø- og brukervennlig måte

3.1.4 Vassdragsforvaltningens hovedmål -eksternt rettet

- begrense skader ved erosjon og flom

- tilfredsstillende sikkerhet i og ved vassdrag
- tilfredsstillende beslutningsgrunnlag for bruk og vern av vannressursene
- miljømessig akseptable vassdrags- og energianlegg

3.1.5 Utfordringer...

- samordne og øke vår innsats overfor planleggere og myndigheter i kommuner og fylker
- bedre beredskap, sikring og tilsyn i vassdrag
- effektivitetskrav i energiloven skal følges opp
- fastholde og utvikle vår miljøprofil
- vi skal avklare, koordinere og styrke vår FoU-innsats
- vår kommunikasjon med publikum og beslutningstakere skal styrkes
- bedre styring og ledelse
- vi skal samordne og utnytte våre ressurser bedre

3.1.6 Hvordan tolke de ulike mål og visjoner ?

- hva er vår oppgave og hvordan løser vi den ?
- stikkord som - bærekraftig utvikling og helhetlig og samfunnsmessig forsvarlig forvaltning av våre vannressurser - er viktige
- tenker vi helhetlig ?
- hvilke skader skal begrenses og hvilken sikkerhet skal oppnås ?
- hvordan vurderer vi den samfunnsøkon. nytten ?-
  Omsetter vi ny viten til praktisk handling ?

3.2 Hvordan fungerer forbygningsprosessen i dag ?

3.2.1 NVE skal vurdere virkningene av de vassdragstekniske inngrepene etter hovedsakelig følgende temaer:

- oppstuving, spesielt under flom
- endring i strømningsbildet med erosjon- og rasfare
- endring i masseføring og følger for nedenforliggende områder
- isganger

- utførelsesprosessens betydning

3.2.2 Fylkesmannen vurderer inngrepet etter i forhold til:

- vassdragsloven, konsekvenser for allmenne interesser
- laks- og innlandsfiskeloven
- forurensningsloven.

- og gir sin innstilling til NVE

3.2.3 Kommunen sørger for lokal høring med:

- grunneiere
- andre berørte instanser/etater
- fremskaffer nødvendig oversikt over berørte kommunaltekniske anlegg
- vurderer inngrepet etter plan- og bygningsloven

3.2.4 Hvilke krav skal/bør vi stille til hvert enkelt ledd i prosessen mtp å vurdere:

- sikringsbehov
- anleggsutforming/utstrekning
- miljøkonsekvenser etc.

3.2.5 Hva kan vi gjøre bedre ?

- elva må gis større rom
- helhetstenkning - utarbeide generalplaner for større vassdrag
- bruke ulike virkemidler for å nå målene - alternativ/miljømessig erosjonssikring - restaurering av vassdrag. Øke vår forebyggende innsats og samarbeid med planleggere og myndigheter i kommuner og fylker
- jobbe mer tverrfaglig og prosjektorientert - team
- legge føringer for utredningsbehov, beregninger, målinger og konsekvensvurderinger

3.2.6 Fordeler

- oppnår en felles ideologi og policy
- problemer løses oversiktlig og samlet med en større mulighet til å se årsak/ virkningssammenheng
- får et bedre styringsverktøy og er mindre utsatt for lokalt press

- imøtekommer samfunnets krav til en bærekraftig utvikling

3.2.7 Hva har vi å støtte oss til ?

- stortingsproposisjoner - retningslinjer og føringer
- erfaring fra andre land - Rückbau
- litteratursøk
- bruk av resultater fra ulike forskningsprosjekter - eks HYDRA
- retningslinjer for inngrep i vassdrag publ. 2/93 - rolledeling
- flerbruks- og vannbruksplaner
- egne prosjekter

3.3 Planstatus i Gaula

3.3.1 Flom- og erosjonssikring i Trondheim kommune

- 8 inngrep på 6 avsluttede anlegg
- 1 aktuell plan

3.3.2 Flom- og erosjonssikring i Melhus kommune

- 125 inngrep inklusive forlengelse of reparasjoner fordelt på 81 avsluttede anlegg
- 2 oppstartede anlegg
- 4 aktuelle planer, hvorav 3 i Gaula og 1 i Lundessokna
- 16 søknader

3.3.3 Flom- og erosjonssikring i Midtre Gauldal kommune

- 118 inngrep inklusive forlengelser og reparasjoner på 72 avsluttede anlegg fordelt på: Gaula (51), Sokna (16), Fora (2), Bua (2) og Kvasshyllbekken.
- 9 oppstartede anlegg
- 3 søknader
- 3 aktuelle planer

3.3.4 Flom- og erosjonssikring i Holtålen kommune

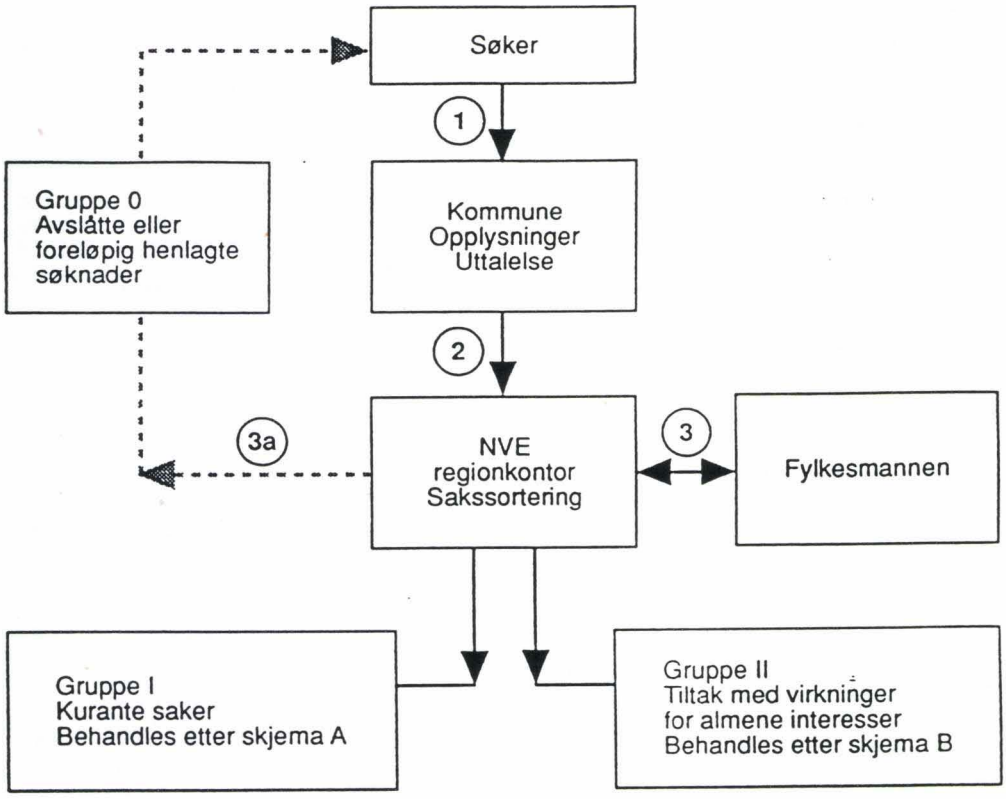
- 6 inngrep inklusive forlengelser og reparasjoner fordelt på 5 avsluttede anlegg
- 2 søknader

Ca 67 km av Gaulavassdraget er sikret mot erosjon i NVEs regi. I tillegg kommer forbygningsanlegg gjort i regi av Statens vegvesen, NSB og private. Over 50 % av Gaula nedenfor Gaulfossen er erosjonssikret. På den samme elvestrekningen er det tatt ut over 4 mill. m^3 med grus frem til 1986. Konsekvensene av disse tiltakene i kombinasjon med økt arealutnyttelse, er redusert massetransport/massetilgang – med påfølgende bunnsenkning, partikkelforurensning og økte erosjonsproblemer.

Flom- og erosjonssikring m.v.:

Skjema for saksbehandling.

Skjema 1. (Gjelder alle søknader om planlegging.)



Anm.:
- (1) VV´s søknadsskjema
- (2) Kommunens kommentar og ev. anbefaling
- (3a) VV´s ev. henleggelse av søknad (Før eller etter fylkesmannens vurdering.)
- (3) Kopi av søknad med VV´s kommentarer og frist for uttalelse. Fylkesmannens foreløpige vurdering. (Almene interesser)

Flytskjema for generell saksbehandling ved behandling av flom- og erosjonssikringstiltak

4. Mikro/minikraftverk som distriktsressurs

Ola Wang, Midtre Gauldal kommune

Jeg synes videoen som nettopp ble presentert v/Erik Tronvold med kommentarer fra Jon Fossum og innlegg ved hovedutvalgsleder Knut Tronvold på en utmerket måte berører de problemer som etter hvert har oppstått i forbindelse med utbygging av Mikro 100 kw./Mini 1000 kw. kraftverk. Slik skulle ytterligere kommentarer være unødvendig.

4.1 Orientering om situasjonen i forhold til utbygging av mikro- og minikraftverk

For ca. 1 år tilbake var representanter for NVE, fylkesmannen, det lokale energiverk og kommunen med flere og et tyvetalls grunneiere som hadde interesse av en utbygging samlet her på hotellet for å få en oversikt over mulighetene for å realisere sine utbyggingsplaner for eget kraftverk. Gauldal Energi AS sto som hovedarrangør.

Interessen var skapt gjennom ny turbinteknologi som etter hvert er gjort tilgjengelig på området, samt en betydelig økning av kraftprisene. Man var kjent med at selv små fossefall kunne frigjøre betydelige ressurser.

Det finnes videre lange tradisjoner i drift av bygdemøller og kraftverk i kommunen. Dette kan bekreftes av en oversikt som er hentet fra et jubileumstidsskrift utgitt til Gauldal Energis 25-års jubileum.

Jeg viser noen tall fra begynnelsen av 50-årene. Kommentarer til tall og kart.

Som tidligere nevnt var priser på elektrisk energi interessen for å skape noe, samt mulighetene for å benytte gamle byggningsinstallasjoner noe av årsaken til den store interessen. Pr. i dag foreligger det et antall søknader på mellom 10 og 20. Mange har latt ferdig utarbeidde søknader ligge i påvente av den videre utvikling i mulighetene til å realisere planene om eget kraftverk.

Det at bare to søknader er innvilget har nok bidratt til at man finner det nytteløst å nedlegge mer arbeide i en fremtidig utbygging. Dette gir svært negative signaler til den oppvoksende slekt som lett oppfatter en situasjon med verning og restriksjoner som frustrerende i forhold til et videre engasjement for gården og heimbygda. Vi er også kjent med et antall søknader i våre nabokommuner.

Det finnes i grove trekk to alternativer for å benytte Gaulavassdraget som alternativ ressurs for produksjon av strøm. Det ene er å benytte eksisterende anlegg som man med små visuelle bygningsinstallasjoner kan produsere kraft. Det andre er å benytte

små mengder av vannføringen i det enkelte vassdrag til kraftproduksjon med forholdsvis små bygningsmessige inngrep. Begge alternativer synes å kunne gjennomføres uten skader i vernesammenheng. Enkelte av de bestående anlegg har sogar kulturelle verneverdier og har på denne måten status i kommunal sammenheng. Med små midler kan bygdemølla startes på nytt. Allmenne interesser bør ikke være så sterke i forhold til verning at man uten å vise til hva disse konkret innebærer i negativ retning kan henvise til konsesjonsbehandling som i realiteten er avslag.

Hvor store ressurser ligger i mini/mikro kraftutbygging i Gaulavassdraget? – Kanskje ikke de helt store i forhold til økonomien. En oversikt utarbeidet av Gauldal Energi viser at en produksjon på 300 Gwh er mulig, som igjen vil bety en verdiskapning på brutto ca. 45 mill kroner. Altså uten å skade vassdraget av betydning i forhold til verning.

Hvor stort parkanlegg av vindmøller må etableres for å kunne frigi en lignende ressurs? – Her nevnes avgiftsfritak for å skape interesse.

Hva med sjøfuglenes trivsel og fremtid i en slik park? – Når det gjelder små kraftverk møter vi kun restriksjoner.

Herr Fossums uttalelser i videoopptaket gir noen signaler i forhold til hvordan kommunestyret oppfattet sitt knappe flertall i forhold til et fremtidig vern av Gaulavassdraget, for øvrig nevnt i Knut Trondvolds innlegg.

Mange gårdsbruk – kanskje spesielt mange er av en slik størrelse i Midtre Gauldal at man er avhengig av alternativ inntekt om man skal kunne opprettholde tradisjonell drift. Når da myndighetene i alle sammenhenger stopper en positiv tankegang i forhold til alle de vernebestemmelsene som etter hvert kommunen har fått må man oppfatte dette som om at man ønsker en avfolkning i området gjennomført gjennom en førtidspensjonering. Jeg bare spør hvor de levende bygder ble av?

La oss nå håpe at denne debatt kan føre til at så ikke skjer, men at man får en behandling av de søknader som allerede foreligger som igjen kan skape optimisme. Det synes fremdeles å være optimisme til stede for å investere i en utnyttelse i naturgitte ressurser.

Anlegg i drift i 1953

Tidsrommet 1912 – 1960
43 små kraftverk
884 abonnenter

Produksjonskapasitet: 701 kW

	Adresse	*Satt i drift*	*Kap. i kW*	*Ant Ab.*
Støren kommune				
Støren Elektrisitetsverk	Støren	1912	32	17
Kjelden Elektrisitietverk	Rognes	1914	20	18
O. Skårvold	Støren	1920	15,8	2
Mosand (Johan Bjerke)	Støren	1924	11	2
O. Hansen Trevarefabrikk	Støren	1927	6	1
Nedre Støren Elekt.fors A/L	Støren	1933		128
Rognes Lysverk	Rognes	1934	17	26
J. M. Aune	Rognes	1935	2,2	1
Amdal, Øverøien	Støren	1935	1,5	1
Rogstad Lysverk	Rognes	1935	18	33
Erling Skare	Støren	1936	2,2	1
Grøvja E.verk A/L	Støren	1936	15	10
Grytbekken Lysverk A/L	Rognes	1936	15	29
Hauldal Kraftverk	Snøan	1947	14	21
Amdal, Hauka	Snøan	1947	9	1
				291

Totalt kraftstasjoner: 15 stk

	Adresse	*Satt i drift*	*Kap. i kW*	*Ant Ab.*
Soknedal kommune				
Garli Lysverk	Garli	1912	13	31
Fossum Mølle og E.verk	Soknedal	1928	50	31
Tarald Fossum	Soknedal	1929	2	2
Øvre Gynnild E.verk	Soknedal	1932	20	27
Stavilla Lysanlegg	Soknedal	1932	50	80
Nedre Gynnild E.verk	Soknedal	1932	20	22
Bjørset Lysverk	Soknedal	1935	33	44
Tørnes Lysverk	Soknedal	1935	25	46
Verma Lysverk, Hauka	Soknedal	1943	25	25
Sørli Lysverk, Staverløkk	Soknedal	1944	7,5	4
Midtli, Heggvold	Soknedal	1952	1	1
				313

Totalt kraftstasjoner: 11 stk.

Budal kommune:

Plasshaugbekken Kraftverk	Budalen	1931	13	12
Fløyfossen Kraftverk	Budalen	1938	35	17
Ole H. Moen	Budalen	1939	1	1
A/L Eina Kraftverk	Budalen	1940	43	25
Bergsvein Hytten	Budalen	1944	4	2
Tågå Kraftverk	Budalen	1951	20	8
				65

Totalt kraftstasjoner: 6 stk.

	Adresse	*Satt i drift*	*Kap. i kW*	*Ant Ab.*
Singsås kommune				
Koth Lysverk	Kotsøy	1922	3	2
Kotsøy Lysverk	Kotsøy	1924	13	33
Winsnes Lysanlegg	Bjørgen	1924	16	5
Singsås E.verk	Singsås	1928	35	52
Hermo E.verk	Bjørgen	1932	25	54
Sjula Lysverk	Reitstøa	1935	30	52
Hans Malum	Bjørgen	1936	5,5	1
Arnt P. Hindsverk	Reitstøa	1940	14	5
Petter Forodden	Forbygda	1940	7,5	6
T. Lillerønning	Kotsøy	1946	3	3
Jens Aunøien	Singsås	1947	5?	1
Petter Sandrød	Forbygda	1954	2?	1
				215

Totalt kraftstasjoner: 12 stk.

5. Vegbygging langs vassdrag

Per Løvaas, Vegkontoret i Sør-Trøndelag

Statens vegvesens oppgave er å planlegge, bygge og drive riks- og fylkesvegnettet i Norge. Etatens fire strategiske hovedmål (1992) er framkommelighet, trafikksikkerhet, publikumsservice og miljø.

5.1 Vegvesenets oppgave

Som rammebetingelse for målene er bl.a. gitt at:

«Statens vegvesen skal arbeide for at samfunnets bruk av ressurser til transport av personer og gods på veg skal bli minst mulig.» «Miljø og trafikksikkerhet setter grenser for vegtransportens omfang og utbygging av infrastrukturen.»
Verdier knyttet til vassdrag og vassdragets nærområde skal ivaretas gjennom strategiske mål for miljø: «Vegen, trafikken og fartsnivået skal tilpasses vegens omgivelser. Vegen skal ha høy arkitektonisk kvalitet». «Større sammenhengende naturområder og verdifulle strandsoner bør bevares.»

5.1.1 Hensikt

Som det framgår er betingelsene mange og svært ofte innbyrdes konfliktfylte.

Ved nybygging og utbedring av veger legges det vekt på at investerte midler skal gi:

- et funksjonelt veganlegg for brukeren
- samfunnsøkonomisk veganlegg
- veganlegg tilpasset omgivelsene mht natur, kultur osv.

En rekke veiledere er utarbeidet. For veganlegg ved vassdrag vises særlig til: «Veg og strandsoner» (Vdt. -NVE og DN 1995).

Investeringer til vegformål prioriteres av Stortinget/fylkestinget etter følgende kostnad/nyttevurderinger:

- samfunnets transportkostnader
- trafikksikkerhet
- luftkvalitet

- støybelastning
- inngrep i natur og kultur
- biologisk mangfold
- sosiale forhold

Veg og vassdrag vil nødvendigvis komme i mer eller mindre konflikt med hverandre da tyngden av all bosetting og næringsvirksomhet i Norge utenom Østlandet ligger i dalfører og langs fjorder.

Men er konflikten så stor som den av og til framstilles? Ville samfunnet vært bedre tjent uten vegsambandet?

Etter min vurdering bør planer og beslutninger bygge på:

- helhetshensyn
- kunnskap
- mot og vilje til å ta ansvar til det beste for både samfunn
- enkeltindivid, natur og kultur

6. Driftsplanlegging i laksevassdrag

Arnold Hamstad, Sør-Trøndelag Skogeierforening

Utgangspunktet for det arbeidet rettighetshaverne og deres organisasjoner har satt i gang er nedfelt i Lakse- og innlandsfiskelovens § 25 og § 1. Her heter det blant annet at innenfor de rammer som loven gir grunnlag for skal en utvikle fiskebestandene med sikte på å øke avkastningen av denne ressursen til beste for rettighetshaverne og fritidsfiskerne.

6.1 Sammendrag

For rettighetshaverne og deres organisasjoner vil det derfor være en stor utfordring å finne frem til en anvendelse av ressursen som gir økt verdiskapning i landbruket og for det bygdemiljø ressursen ligger i.

Gjennom økt tilrettelegging og et variert tilbud av fiskemuligheter vil en kunne få et bredere kundegrunnlag som utgangspunkt for den lokale verdiskapningen. Her er det et stort spenn i eksklusiviteten og tilretteleggingsgraden avhengig av hvilke initiativ en tar. Noen rettighetshavere vil velge en løsning med å få fiskere, men med et stort engasjement knyttet til sevicefunksjoner. Andre rettighetshavere kan ha den motsatte målsetting hvor grunneieren ønsker seg mange fiskere, for så å knytte opp fiskemulighetene til en campingplass etc.

Rettighetshavernes målsetninger og interesse for å utvikle fiske som en del av næringsgrunnlaget på sin eiendom vil være avgjørende for hvor store investeringer og hvor omfattende tilretteleggingstiltakene blir. En driftsplan for ett vassdrag vil nødvendigvis ikke hver enkelt rettighetshavers næringsinteresser, men skal trekke opp felles rammer og målsetninger over det man ønsker seg i tilknytning til selve vassdraget. Planprosessen skal skje i tråd med den offentlige myndighets overordnede miljømålsetninger. Det forsøkes derfor å få til en prosess hvor representanter fra berørte kommuner involveres i arbeidet. Dette vil i mange tilfeller være avgjørende for om driftplanen skal kunne får sin forankring i kommunens kommuneplaner (jf. Lakse- og innlansfiskelovens § 7). I Lakse- og innlnadsfiskelovens § 25 heter det at det er grunneierens ansvar å få utarbeidet driftsplaner for sine vassdrag om nødvendig med bistand fra fiskeforvaltningen. Dette er i seg selv en meget stor utfordring som krever samhandling, kunnskapsoppbygging og intern lojalitet for fattede vedtak om en skal lykke i gjennomføringen av driftplanarbeidet.

Innholdet i de lokale planene vil variere fra elv til elv avhengig av lokale initiativ og hvor langt rettighetshaverne har kommet i sin næringsmessige utnyttelse.

Utarbeidde planer inneholder følgende hovedelementer:

- målsetting
- generell beskrivelse av vassdraget
- registrering, status og muligheter
  - biologiske forhold
  - næring og rekreasjon
- handlingsplan
  - delplan for biologiske forhold
  - delplan for næring og rekreasjon
  - delplan for økonomi

Som en forutsetning før planleggingen starter er det meget viktig at grunneierne er organisert. Dette vil ha stor betydning for fremdriften av arbeidet og ikke minst i forholdet til å dekke kostnader med fellestiltak knyttet til kultivering, markedsføring av elva osv. Når driftsplanleggingen starter, startes en prosess hvor fokus rettes mot en felles ressurs og mot den enkelte grunneiers rettigheter i elva.

En utarbeidd driftsplan er ikke en statisk plan, men skal hele tiden forbedres i tråd med kunnskapsoppbyggingen og de utfordringer som melder seg lokalt.

For Gaulas vedkommende var grunneierne relativt sett godt organisert før driftsplan-prosessen startet. Det var allerede etablert fire lokale elveeierlag i vassdraget og rettighetshaverne hadde på et tidligere tidspunkt vært involvert i utarbeidelsen av en flerbruksplan. Til tross for dette har driftsplanprosessen for Gaula vært utfordrende ved at over 600 rettighetshavere har fiskerettigheter i vassdraget, og at det i driftsplanprosessen er forsøkt å trekke inn så mange som mulig i arbeidet. I tillegg berører elvestrengen fire kommuner med til dels ulike interesser.

6.2 Utfordringer

Mye av utfordringene i tiden fremover vil være knyttet opp til fellestiltak knyttet til laks og sjøørreten i vassdraget, men også til det å kunne markedsføre vassdraget som en helhet utad. For den enkelte rettighetshaver vil mye av arbeidet dreie seg om å utarbeide private næringsplaner hvor innsatsen i Gaula sees som en del av ressursgrunnlaget på sitt eget bruk. Det vil i dette arbeidet ligge store utfordringer for den enkelte rettighetshaver, men det vil også ligge store utfordringer overfor fellesskapet og det offentlige byråkrati som nødvendigvis må godkjenne en hel rekke delelementer i den fremtidige utnyttelsen av vassdraget.

Det vi erfaringsvis vet er at betalingsvilligheten til de fleste sportsfiskere ofte er avhengig av tilretteleggingsgraden. Dette innebærer i svært mange tilfeller at det er nødvendig med en del tekniske inngrep knyttet til elvestrengens nærliggende arealer. Disse inngrepene vil i de aller fleste tilfeller være kosmetiske og ha liten miljømessig konsekvens. De tekniske inngrepene det her er snakk om er opparbeidelse av adkomst, parkeringsplasser, stiløsninger og gapahuker/kvilebuer. Installasjonene skal være tilpasset terrengets egenart og tilpasses det naturbildet som finnes på stedet. Selv om det her må finnes individuelle løsninger er det viktig at en har satt opp visse normer for utformingen av f.eks. gapahuker, kvilebuer, informasjonstavler etc. Det er uhyre viktig at slike ting gis en layout og utforming som øker attraktiviteten av vassdraget, og at slike ting ikke virker forsøpplende på omgivelsene.

I tillegg til utfordringene knyttet til selve elvestrengen vil det også i enkelte tilfeller være ønskelig å bedre fiskens livsmiljø i vassdraget, samt bedre fiskernes muligheter for å fiske. Når det gjelder å bedre de biologiske faktorene for fisken vil dette være tiltak som hovedsakelig er knyttet opp til bedringer av fiskens yngle og oppvekstområder i elva, men det vil også være tiltak som bedrer fiskens vandringer i vassdraget.

For å bedre fiskernes fiskemuligheter er det snakk om å gjøre elvestrengen tilgjengelig for fiske, men også tiltak knyttet til f.eks å opparbeide standplasser for fisken på fiskevaldet for å gjøre fiske mer attraktivt kan også være aktuelle tiltak.

6.3 Avsluttende bemerkninger

I utgangspunktet skulle en ha ønsket seg en tyngre plan som la sterker føringer på samhandling, men som så alt for ofte når mange involveres i prosessen vil en måtte ta nødvendige kompromisser under veis.

Ved at rettighetshaverne nå har tatt tak i oppfølgingen av den utarbeidde planen for vassdraget, vil en kunne få til en miljøbasert næringsutvikling som vil tjene hele reiselivsnæringen, landbruket, næringslivet og kommunene i Gauldalen på en utfordrende og konstruktiv måte. Skal en lykkes i dette må alle parter være villige til å legge godviljen til for å utvikle og utnytte vassdraget som en samfunnsmessig ressurs.

7. Gaulas kantvegetasjon

Eli Fremstad, NTNU - Vitenskapsmuseet

NVE har valgt betegnelsen «kantvegetasjon» for dette innlegget og mener med det muligens «vegetasjon langs kantene av elva». Umiddelbart gir termen assosiasjoner om noe som det bare finnes rester igjen av, som smale belter. Hagen (1992) definerer også kantvegetasjon som «lange, smale soner som markerer bruks- og eiendomsgrenser, eller restvegetasjon mot elv eller veg». Vi skal se at denne definisjonen passer godt for forholdene langs Gaula: vi har nesten bare smale restområder igjen av vegetasjon som noen gang har utgjort atskillig større arealer. Forøvrig ville jeg ha foretrukket begrepet «flommarksvegetasjon» (jf. Fremstad 1985) om vegetasjonen på elvesletta til Gaula.

7.1 Flommarksvegetasjon

Elva virker inn på mer vegetasjon enn den som står langs kantene av hovedløpet, langs elvebredden. I perioder med stor vannføring strømmer vann gjennom flomløp, inn i evjer og pølsesjøer, dvs. at mer enn bare vegetasjonen langs kantene preges av vannføringen i elva. En finner vegetasjon som er betinget eller påvirket av elvas vannføring langt inne på elvesletta.

Større elver som Gaula kjennetegnes med et sett av vegetasjonstyper, hvorav de fleste er helt avhengige av elvas vannføring og tilstandene rundt elveleiet. De viktigste faktorene som bestemmer hvilke vegetasjonstyper som utvikles hvor er flomregime (vannføring, flommers tidspunkt, frekvens, varighet) og substrattyper. Størst variasjon i vegetasjonstyper får en i elver med veksling i substrattyper fra finkornet (silt, sand) til grovere (grus, rullestein); substratet er avgjørende for dreneringen i arealene langs elva. Geografisk beliggenhet (landsdel, vegetasjonsregion, høyde over havet) er også av betydning for hvilke arter som inngår i vegetasjonstypene.

Det er den nederste delen av løpet, fra noe ovenfor Støren og ned til Trondheimsfjorden, som er botanisk interessant. Det er her en først og fremst finner de vegetasjonstypene og artene som kjennetegner vegetasjonen langs Gaula. Lignende vegetasjon og flora finner en ved andre store vassdrag i Midt-Norge (Orkla, Stjørdalselva, Verdalselva, i noen grad Namsen). Gaula er altså ikke «unik» mht. flora og vegetasjon, men er likevel det midtnorske vassdraget som best viser de ulike komponentene av flommarksvegetasjon i Midt-Norge.

7.2 Vegetasjon

De viktigste vegetasjonstypene som utgjør kantvegetasjonen langs Gaula er (typebetegnelser følger Fremstad 1997):

7.2.1 Urte-grasør (Q2)

Åpen/spredt vegetasjon på sterkt eksponerte ører og bredder. Pionervegetasjon; det første stadiet i stabilisering av masser i elveløpet. Består av konkurransesvake arter, bl.a. mange fjellarter som følger vassdraget ned i lavlandet.

7.2.2 Klåvedkratt (Q3a)

Åpne pionerkratt av klåved (Myricaria germanica), ofte som eneste art på øyer og ører i og langs løpet. Slike steder er eneste naturlige vokseplass for arten. Klåvedkratt står vanligvis på rullesteinører eller på rullesteinør som med tiden er blitt oversandet.

7.2.3 Pionerkratt av gråor, bjørk og vier-arter (Q3c)

Blandingskratt, der også klåved kan inngå, men viser da at stedet har utviklet seg fra åpen, sterkt eksponert ør til å bli stabilere. Klåved vil med tiden bli utkonkurrert av løvtrærne.

7.2.4 Pionerskog av de samme artene (Q3c)

Er en videreutvikling av pionerkrattene, men har sluttet tresjikt og ofte ganske velutviklet undervegetasjon av høyvokste gras og urter. Pionerskogene er best uviklet på godt drenerte sandmasser.

En del pionerskoger er renbestander av gråor (Alnus incana). Disse finnes helst på steder med sterk avleiring av finkornet materiale (silt).

7.2.5 Mandelpilkratt (Q3f)

Dannes på silt eller sandmasser. Disse kan tørke ut i overflaten, men i rotsjiktet er jorda fuktig gjennom vegetasjonsperioden. Mandelpilkratt kan ikke utvikles på forsumpet mark. Når arten finnes i sumper (som i Gammelelva), indikerer den at stedet har undergått en utvikling fra omrørte silt/sandbredder langs eller i selve elveløpet, til sump, gjerne som en følge av naturlige endringer i elveløpet (f.eks. avsnøring av meandre til pølsesjøer) eller på grunn av inngrep (flomverk, forbygninger). Undervegetasjonen i mandelpilkratt varierer svært, avhengig av bl.a. krattenes alder, hvor ofte og lenge de oversvømmes, og dreneringen gjennom vegetasjonsperioden.

Substrattype er en av de viktigste faktorene for elvekantvegetasjonen, og inngrep som fører til endringer i mengder og typer masser som transporteres vil på sikt influere på hvilke vegetasjonstyper som finnes langs vassdraget.

7.2.6 Gråor-heggeskog (C3a)

Er siste ledd i utviklingen fra pionervegetasjon på omrørt rullestein eller sand til stabilere skog på sjelden oversvømt mark. Gråor-heggeskog er ikke er bundet til elvesletter, men danner der et langvarig, ganske stabilt stadium før grana tar over. Gråor-heggeskog av noen alder inneholder langs Gaula nesten alltid noe gran, og den vil med tiden kunne utkonkurrere gråor, især dersom inngrep fører til at flom uteblir eller grunnvannsnivået påvirkes.

7.2.7 Sump- og vannvegetasjon

I tjønner, pølsesjøer og evjer og på dårlig drenert mark (sumper) finnes andre vegetasjonstyper: flyteblad- og langskuddvegetasjon i åpent vann, elvesnelle-og starrsump, fuktenger (spesielt på gammel, overlatt kulturmark) m.m.

7.3 Tilstand

I forhold til mange andre vassdrag i Sør-Norge oppviser Gaula et mangfold av vegetasjonstyper, og vassdraget har en artsrik kantflora. Noen av artene er bundet til vassdragsvegetasjon; de har ikke andre naturlige voksesteder (f.eks. klåved og mandelpil). Dessverre er det i dag bare rester tilbake av det som en gang fantes. Mellom Gaulfossen og Gaulosen er kantvegetasjonen redusert med over 50 % i løpet av de siste 30-årene (status pr. 1992, Stølen 1992). Spesielt har inngrep (flomverk, forbygning, veier, drenering, oppdyrking, nedbygging, hogst, grustekt) ført til at den naturlige vegetasjonen på elvesletta er redusert til bare å være kantvegetasjon: til rester og remser klemt mellom elveleiet og ulike typer arealbruk. Mange av restene er sterkt påvirket av friluftslivet: parkeringsplasser på ørene, gapahuker og rasteplasser, markgraving, stier og traktorveier. Resultatet er en fragmentering som gjør at det i dag er vanskelig å vise til steder med gode eksempler på de vegetasjonstypene som er nevnt.

I Gaulas nedre løp (strekningen Støren-Gaulosen) er det opprettet fire naturreservater som i hovedsak er begrunnet ut fra botaniske forhold. Leinøra ligger i Trondheim, de øvrige i Melhus kommune.

- Ytter Skjervoldslykkja omfatter klåvedkratt og pionerskog. Omfatter 65 daa, opprettet i 1993.
- Hovin består av pionerskog av gråor. Utgjør 50 daa, opprettet i 1993.
- Gammelelva («Fornesevja») en botanisk sett «klassisk» lokalitet med vann- og sumpvegetasjon (bl.a. forsumpet mandelpilkratt) og gråor-heggeskog. Vernet i 1993; dekker 255 daa.
- Leinøra er ører i Gaulosen, der elva løper ut i Trondheimsfjorden. Vernet pga. store bestander med tindved (Hippophaë rhamnoides). Verneområdet utgjør bare

den sentrale delen av øra, som ellers er sterkt preget av grustekt. Opprettet i 1971; utgjør 55 daa.

Til sammen dekker de fire naturreservatene viktige aspekter ved kantvegetasjonen til Gaula, men det er en stor mangel at gråor-heggeskog er dårlig representert. Andre områder bør hegnes om, f.eks. ørene på Støren og de gjenværende sjøene og sumpene (Svampan, Hofstadkjela, Gauasumpen, Krogstaddammene). Fremfor vern bør en fremme bruk av områdene som i minst mulig grad forstyrrer den naturlige dynamikken i vassdragsvegetasjonen og samtidig hindrer ytterligere fragmentering og næringstilførsel fra dyrket mark. Her ligger det en utfordring til kommunene; å sørge for bærekraftig bruk av flommarkene.

Det er gått ti år siden de siste inventeringene ble utført, og utviklingen i kantvegetasjonen til Gaula er ikke fulgt opp. Utenom Stølens (1992) konstatering av utviklingen i de siste tiårene, har vi ikke fullgod oversikt over tilstanden i f.eks. verneområdene, heller ikke i de nevnte sumpene som ikke er vernet.

7.4 Litteratur

7.4.1 Referert til i teksten

Fremstad, E. 1985. Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. - Økoforsk Rapp. 1985-3: 1-184, veg.kart.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. - NINA Temaheft 12: 1-279.

Hagen, D. 1992. Vegetasjonsbelter i kulturlandskapet. - Univ. Trondheim, Senter for miljø og utvikling (SMU) Medd. 92-3: 1-41.

Stølen, A. 1992 (se nedenfor).

7.4.2 Botaniske undersøkelser i Gaula

Dolmen, D., Sæther, B. % Aagaard, K. 1975. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1975-5: 1-46.

Fremstad, E. & Bevanger, K. 1988. Flommarksvegetasjon i Trøndelag. Vurdering av verneverdier. - Økoforsk Rapp. 1988-6: 1-140.

Klokk, T. 1978. Myricaria-krattene langs elvene i Trøndelag. - Blyttia 36: 153-161.

Klokk, T. 1980. River bank vegetation along lower parts of the river Gaula, Orka and Stjørdalselva, Central Norway. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1980-4: 1-70.

Klokk, T. 1981. Classification and ordination of river bank vegetation from middle and upper parts of the river Gaula, Central Norway. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1981-2: 1-43.

Skogen, A. 1972. The Hippophaë rhamnoides alluvial forest at Leinøra, Central Norway. A phytosociological and ecological study. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1972-4: 1-114.

Stølen, A. 1992. Miljøindikator: Endring av biodiversitet i elvekantvegetasjon langs større vassdrag. Numedalslågen, Drammenselva, Gudbrandsdalslågen, Gaula. - Univ. Trondheim, Senter for miljø og utvikling (SMU) Medd. 1992-4: 1-30, vedlegg.

Sæther, B., Klokk, T. & Taagvold, H. 1980. Flora og vegetasjon i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. Botaniske undersøkelser i 10-års verna vassdrag. Delrapport 2. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1980-7: 1-154, veg.kart.

8. Isavsmeltning

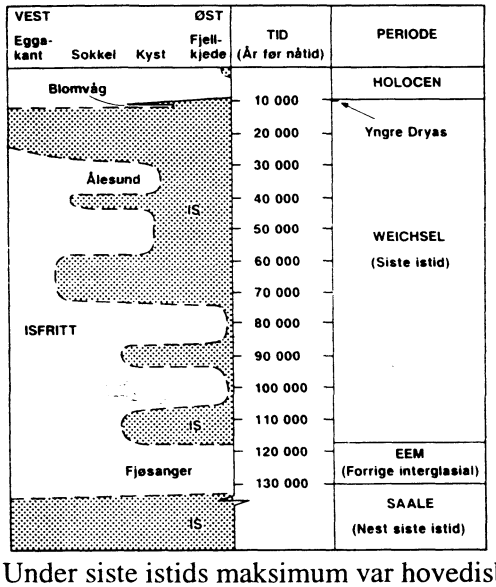
Kåre Rokoengen, NTNU

I innlegget på møtet ble det gitt en kort innføring i den geologiske utviklingen av Gauldalen som en bakgrunn til å forstå hvordan Gaula har blitt slik den er i dag. Hovedvekten ble lagt på siste istid og Gauldalsraset i 1345. Vi har lett for å se for oss terrenget som noe evig og uforanderlig. Slik kan også Gauldalen virke med sine store linjer, men naturen er i stadig utvikling og forandring. Av og til kan vi se dramatiske utslag av dette ved flom, ras og andre naturkatastrofer. Enda større blir forandringene når vi ser dem i geologisk tidsperspektiv.

8.1 Isavsmelting og ras i Gaula

Tidligere mente Kvartærgeologene at alle spor etter eldre avsetninger ble fjernet under siste istids maksimum for omtrent 20 000 år siden. Men under morener fra denne perioden blir det nå funnet stadig flere steder med eldre avsetninger bevart. Vi finner dem gjerne på steder hvor isen ikke har gravd så sterkt for eksempel sidedaler på tvers av isbevegelsesretningen.

Heller ikke i siste istid var et sammenhengende isdekke i 100 000 år over Norge. Under er det vist hvordan en tenker seg at isen har variert i utstrekning i et snitt fra Trøndelag og nordover til kanten av kontinentalsokkelen (Eggakanten).



Under siste istids maksimum var hovedisbevegelsen mot nordvest og dette har satt tydelige spor i landskapet. SØ siden av knauser (støtsiden) er gjerne ganske jevn og preget av sliping av isen. NV siden (lesiden) er derimot gjerne preget av at isern har revet med seg biter slik at skråningen blir bratt og ujevn. Etter hvert som isen smeltet ned, ble den stadig sterkere styrt av topografien slik at isstrømmene fulgte dalene.

8.2 Israndavsetninger

Smeltingen av innlandsisen ga enorme vannmengder, og der isen stoppet opp, fikk vi avsatt sand og grus nærmest iskanten og leire lenger unna. Havnivået i denne perioden var omtrent 180 m høyere enn i dag i nedre deler av Gauldalen. Senere har landet hevet seg, og vi finner igjen israndavsetningene som viktige sand- og grusforekomster bl.a. ved Melhus, Kregnes/Søberg, Hovin, Støren og Singsås.

Etter hvert som landet hevet seg, har Gaula skåret seg ned i og fjernet store deler av de opprinnelige israndavsetningene. Enda så store avsetningene vi fremdeles finner i dalsidene, er det bare rester etter de enorme avsetningene vi har hatt. Mange steder har også elveerosjonen kommet helt ned i leire under sand- og grusavsetningene. I Kaldvelldalen finner vi avsetninger som ikke på samme måte har blitt utsatt for elveerosjon etter at Nidelva fant sitt løp gjennom Trongfossen mot Trondheim.

8.3 RAS (spesielt Gauldalsraset i 1345)

Regnet i tap av menneskeliv (antatt ca. 500) er Gauldalsraset eller Kvasshyllraset Norges største historiske naturkatastrofe. Det er likevel lite sikker skriftlig dokumentasjon fra raset, og en har vært usikker på hvor og hvordan det skjedde. Melen (Krogstadsanden) på vestsiden av Gaula, ca. 2 km nordvest for Støren sentrum, har av geologer blitt stående som antatt lokalitet for rasgropa. Nyere undersøkelser av Basberg, Foss & Rokoengen (1996). Konkluderer med at rasgroper i Granmo-terrassene på østsiden av elva virker mer sannsynlig som utgangspunkt for katastrofen.

8.4 Referanser

Basberg, L., Foss, I. & Rokoengen, K. 1996: Hvor og hvordan skjedde Norges største naturkatastrofe? Gauldalsskredet i 1345. Geonytt 1/96, 3-5.

Rauset, S. (ed): Marinarkeologi. Kunnskapsbehov. 63-77. Rapport fra seminar 22-25 september 1993, Korshavn ved Lindesnes. Program for forskning om kulturminne-vern. Norges forskningsråd. Kultur og samfunn.

Reite, A.J. 1990: Sør-Trøndelag fylke. Kvartærgeologisk kart M 1:1250 000. Veiledning til kartet. Norges geologiske undersøkelse. Skrifter 96. 39s. og kart.

Reite, A.J. 1994: Weichselian and Holocene geology of Sør-Trøndelag and adjacent parts of Nord-Trøndelag county, Central Norway. Norges geologiske undersøkelse. Bulletin 426,1-30.

Rokoengen, K. 1995. Kulturminner under morene og under havnivå – mulige spor etter de første nordmenn.

Rokoengen, K. 1998. Naturkatastrofer i Gauldalen. Rep. 33.

Thoresen, M.K. 1991: Kvartærgeologisk kart over Norge. Tema: Jordarter. Norges geologiske undersøkelse. 64 s. og kart.

9. Kommuneplanlegging

Terje Domaas, Melhus kommune

9.1 Kommunens ansvar

▪ Arealplanlegging	Plan- og bygningsloven
▪ Vassdragsforvalter	Vassdragsloven - allmenne interesser, § 8 + 104
▪ Fiskeforvalter	Lakse- og innlandsfiskeloven
▪ Landbruksmyndighet	Jord-/skogloven
▪ Forurensningsmyndighet	Forurensningsloven
▪ Friluftsmyndighet	Friluftsloven -allmennhetens ferdsel
▪ Beredskap, flom etc.	

9.2 Kommunens verktøy

- plan- og bygningsloven
- rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag (10.11.94)

  Kommuneplan / kommunedelplan

  - status
  - mål
    «Bruk og Vern»
    miljøkvalitet
    samordning av offentlig virksomhet
  - handlingsplan

9.3 Kommunens ønsker for Gaula

- interregional samarbeide, som blant annet innebærer: felles behandling av saker innenfor vassdragsbeltet, hyttebygging, grusuttak og tilrettelegging
- samarbeid med grunneierorganisasjoner: - næringsutvikling, informasjonsarbeid
- felles database/register tilgjengelig for kommunene, som kan innebære naturregistreringer, inngrep etc.

10. Miljøproblemer og tiltak ved inngrep i Gaula

Tore Olav Sandnæs, NVE

Gaula ble i 1985 vernet mot kraftutbygging i Verneplan III for vassdrag. Vernevedtaket er en instruks til konsesjonsmyndighetene om ikke å gi tillatelse eller konsesjon, til utbygging i de vassdrag som er vernet. Vernevedtaket er i prinsippet ikke til hinder for at det kan foretas vann-kraftutbygginger i et vernet vassdrag, dersom denne ikke krever særlig tillatelse eller konsesjon. Konsesjonsmyndighetene skal imidlertid legge til grunn en streng fortolkning av vassdragslovens §§ 104 – 106. Vernevedtaket innebærer at det foreligger sterke allmenne interesser vassdraget. (St.prp. nr. 89, Verneplan III for vassdrag, s. 46).

10.1 Miljøproblemer ved inngrep i Gaula

Stortinget har også henstilt om at en søker å unngå tiltak i vernede vassdrag som reduserer deres verneverdi og at man skal foreta en samfunnsmessig avveining mellom fordeler og skader/ulemper ved tiltaket. Vernevedtaket gjelder hele vassdraget innenfor nedbørsfeltets grenser (St.prp. nr. 89, Verneplan III for vassdrag, s. 49).

Som en oppfølging av henstillingene i St.prp. nr. 118, Verneplan IV for vassdrag, har NVE utarbeidet «Differensiert forvaltning av vernede vassdrag» (DF) og DN utarbeidet «Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag» (RPR). Dette er nærmere omtalt i Steinar Pettersens innlegg om Differensiert forvaltning.

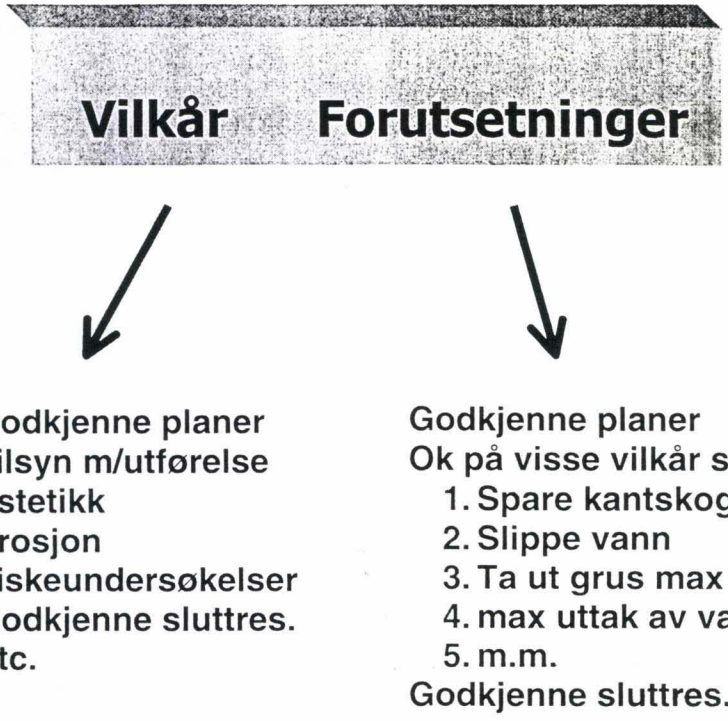
I et vassdrag som Gaula vil det være interessemotsetninger. Folk flest bor i elvedalbunnen, her foregår det næringsvirksomhet, fritidsaktiviteter og her er det veger og jernbane. Elva vil være til både sorg og glede. Store flommer, ras og erosjon er en trussel mot disse aktivitetene. Grusuttak, forbygninger og vegbygging i og inntil vassdraget vil være en trussel mot en del interesser. Vernet av vassdraget vil være til glede for noen og vil være et problem for andre.

10.2 Lover

For å styre interesser og aktiviteter har vi noen sentrale lovverk. Vassdragslovens § 104 – 106 er sentral for å vurdere hvordan inngrep og tiltak kan påvirke allmenne interesser. Laks- og innlandsfiskeloven med forskrift om tekniske fiskekultiverings-tiltak og inngrep i vassdrag er også et viktig styringsverktøy for inngrep som kan

skade fisken og dens biotop. Plan- og bygningsloven (pbl) er meget viktig hva angår styring av arealbruken i og inntil vassdragene. Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag skal være et hjelpemiddel for kommunene til å planlegge arealbruken langs vassdraget på en måte som ivaretar verneinteressene.

Allmenne interesser er et viktig stikkord når det gjelder å avgjøre om et tiltak eller inngrep krever tillatelse etter vassdragslovens §§ 104 - 106. Dersom allmenne interesser blir berørt eller skadet i vesentlig omfang fører det til at tiltaket må konsesjonsbehandles. Dersom utfallet blir positivt, kan man stille en rekke vilkår som minstevassføring, avbøtende tiltak, undersøkelser, m.m. Dersom få eller ingen allmenne interesser berøres, vil skane bli overtatt av kommunen til behandling etter pbl. Det kan stilles noen enkle forutsetninger for at saken ikke trenger tillatelse etter v.loven (se transp. nr. 6).



Transparent 6

Det er en stor interesse for å bygge mikro- og minikraftverk. Dette gjelder også innenfor Gaulas nedbørsfelt. Selv med en klar beskjed i fra Stortinget om at man skal praktisere §§ 104 - 106 i vassdragsloven meget restriktivt i verna vassdrag, er det noen mikrokraftverk som er vurdert til ikke å berøre allmenne interesser og som dermed ikke har vært konsesjonspliktig. Disse er videre godkjent av kommunen, og noen er bygget. Andre planer er vurdert som konsesjonspliktig og dermed avslått. Det

blir ofte stilt vilkår om en minstevassføring mellom inntakssted og utløpet fra kraftstasjonen. I verna vassdrag er det også antydet fra både DN og NVE at man ikke bør ta ut mer vann enn ca. 10 - 15 % av middelvassføringen (Jf. «Bygging av mikro- og minikraftverk i vernede vassdrag». DN og NVE, nov. 1997).

Det er bygget en rekke flom- og erosjonssikringsanlegg i Gaulavassdraget. Dette er for det meste bygget etter «bit for bit prinsippet» hvor de stedlige problemene har vært avgjørende for om de er blitt bygget. Det har i svært liten grad vært gjennomført noen helhetsvurdering av flom- og erosjonssikringsbehovet langs vassdraget. Mange av anleggene er gamle og ble bygget før samfunnet og forvaltningen krevde noen former for konsekvensutredninger. Det ble også utført beskjedne miljømessige tiltak på disse anleggene. I seinere tid er miljøtiltak blitt en mer naturlig del av denne planleggingen. I dag kreves det at man setter igjen kantskog og etablerer ny der denne er blitt skadet. Anleggene blir også forsøkt formet bedre inn i elvelandskapet (eks: Forbygning på høgre side nedstrøms Valdøyen bru ved Lundamo og flomsikrings-anlegg ved Kotsøy i Midtre Gauldal kommune). Ingen flom- eller erosjonssikrings-planer i Gaulavassdraget har vært krevd konsesjonsbehandlet etter vassdragslovens §§ 104 - 106. Det er imidlertid nå en øket forståelse for at man skal være mer restriktiv med å godkjenne flom- og erosjonssikringsplaner i vernede vassdrag. Det skal foretas en streng samfunnsmessig avveining mellom fordeler og ulemper ved tiltaket.

- vassdragsloven
- laks- og innlandsfiskeloven
- plan og bygningsloven
- forurensningsloven m.fl.

Forbygningsanlegg som har stoppet sideerosjon og grusuttak i elva har ført til at elveløpet i Melhus kommune mange steder har senket seg 1,5 - 2 meter. Dette har ført til mye leirblotting og tilslamming i elva. Spesielt sommeren 1997 med liten vannføring var elva meget grå til stor ergrelse for fiskere.

Vegbygging i og inntil Gaula har ført til store inngrep. Omleggingen av E6 ved Støren har ført til store endringer i elvemiljøet. Denne planen ble vedtatt før vassdragslovens §§ 104 - 106 ble brukt aktivt i slike inngrepssaker. Planen for omlegging av RV 30 i Haltdalen ble behandlet etter §§ 104 - 106; Det ble gitt tillatelse, men stilt en rekke vilkår om bl.a. etablering av ny strandsone og kantskog. Omlegging av E6 forbi Melhus sentrum ble også gjenstand for konsesjonsbehandling etter §§ 104 - 106. Det ble gitt konsesjon på å legge vegen delvis uti elva, men saken er seinere tatt opp i Stortinget hvor det er bestemt at man skal velge løsninger som ikke berører elvestrengen. Framtidige vegomleggingsplaner vil bli behandlet mer restriktivt i forhold til verneinteressene i Gaulavassdraget.

Transparent nr. 7 gir en stikkordsmessig oppsummering over hensyn man bør ta ved planlegging og gjennomføring av tiltak og inngrep i og inntil et vernet vassdrag.

Generelle hensyn
Gaula vernet – hensyn

Unngå gyteperioden
spar kantskogen
minimale inngrep
landskapspleie
etablere vegetasjon
estetikk
kulturminner
biotoper

Transparent 7

11. Sedimentbalansen, bunnutvikling og tilslamming av nedre Gaula

Einar Tesaker, SINTEF

Det prosjekt som SINTEF, NINA og NTNU Vitenskapsmuseet nå er igang med har som hensikt både å dokumentere tilstanden/endringer i vassdraget mht. sedimenter og slamforhold, og å bidra til å kvantifisere mulige endringer i noen biologiske parametre som følge av utviklingen. Vi ser det som viktig at ikke bare urørt natur er gjenstand for vitenskapelig registrering, men at også følsomheten for inngrep i de naturlige forhold i vassdraget bir dokumentert.

11.1 Generelt

Det er her viktig å få representative data som dekker variasjoner i vannføring, temperatur, fiskepopulasjon og forurensing. Konklusjoner om virkninger på fisk og andre livsformer må basere seg på pålitelig statistikk, og kunne samholdes med tilsvarende forhold i andre vassdrag.

SINTEF har alene, og sammen med NTNU og andre deltatt i en rekke grunnstudier av sedimentforhold i Gaula gjennom årene. Eksempler er:

- Dr.ing studium av Bülent Bulgurlu 1977 over bunnlast, bl.a. målinger ved Valdøen bru.
- En rekke delprosjekt for midler fra konsesjonsavgiftsfondet og senere Norges forskningsråd under tittelen Sedimenter i bratte elver 1985-95. SINTEF rapport STF60 A95112 summerer disse.
- Undersøkelse av brukerinteresser i Gaula 1985, finansiert av samme type midler.
- En dr.ing studie av A. Næss 1995, utført ved NTNU geodesi og bergteknikk, behandler også bunnforhold i Gaula.
- Som nevnt av Vaskinn var også Gaula den første elv der Fysiskbeskrivende vassdragsmodell ble testet. Dette var en forløper til Vassdragssimulatoren.
- Flere bru- og vegprosjekt langs Gaula er blitt undersøkt mht. erosjon og sikring av bunnen (Støren bru, Gaula bru, Kotsøy bru, Melhus-passeringen, Udduvoll bru).

Fra 1997 har spesielt innholdet av suspenderte partikler og tilslarnming i Gaula og virkningen på det biologiske liv vært tema. Den første rapporten STF22 A98404 er nettopp presentert. Det vises til referanseliste i denne rapporten.

11.2 Sedimentbalanse og bunnutvikling i Gaula

Min oppgave her er å summere opp sedimentbalansen og bunnutviklingen i Gaula. De fleste data finnes i STF60 A95112.

Fra 1950 til 1988 ble det tatt ut store grusmengder i Gaula, totalt er ca 4 mill m^3 kjent, av disse ca. 2 mill m^3 mellom Gaulfossen og Udduvoll. Dette var ingen ny praksis, men vel heller noe grunneierne regnet som en hevdvunnen rett. Gradvis utviklet imidlertid metodene seg fra hestetransport til store anlegg. Det ble etter hvert synlig at kapasiteten av ny teknologi var større enn elva kunne tåle.

Gaula er ei forholdsvis bratt elv som naturlig har etablert relativt stabilt dekklag og lengdeprofil. I den midtre del er bunnen fortsatt så bratt og uferdig at store flommer naturlig kan forstyrre bunnlaget og endre elveløpet, ofte dramatisk, som ved Støren i 40-åra. De bunnmassene som da løsrives er imidlertid for grove til å kunne flytte seg særlig langt. De vil derfor bare langsomt kunne reparere et skadet dekklag på den flatere nedre strekning av elva. Når bunnen senkes i nedre del, vil i stedet forstyrrelsen kunne forplante seg bakover.

Et lengdeprofil fra 1934 av bunnen i Gaula er blitt sammenlignet med et nytt profil fra 1984. Konklusjonen er at bunnen mellom Gaulfossen og Udduvoll har senket seg 1-2 m. Et grovt overslag illustrerer omfanget: 1 m senkning over 75 m bredde og 30 km lengde gir 2,2 mill m^3, altså ca. like mye som grusuttaket på denne strekningen. Det er også konstatert store bunnsenkninger nedenfor gamle Udduvoll bru.

I 1988 ble det avtalt fem års frivillig stans i grusuttaket nedenfor Gaulfossen. Uttaket ovenfor Gaulfossen tok også etter hvert slutt. Større uttak av grus er ikke igangsatt etter uttakstoppen.

I samarbeid med NVE ble det tatt flyfoto av nedre del av Gaula i 1977. Nye fotograferinger av Storøra ble utført 1988 og 1994. I middel fant en at Storøra hadde sunket 0,13 m, som tilsvarer ca. 130 000 m^3. Det har derfor vært redusert tilførsel til Storøra også med stopp i grusuttaket. Avleiringene på Storøra består forøvrig vesentlig av finere masser enn det som tas ut som grus, og behøver ikke direkte å svinge med grusuttaket.

Samtidig ble utviklingen i et 20 000 m^2 stort grusuttak ved Gravråk fulgt med profilering. Mellom 1988 og 1995 utgjorde avleiringer i grustaket ca. 0,1 m tykkelse eller ca. 2000 m^3 volum. Det samles altså noe grus, men for lite til å opprettholde balansen.

En fullstendig oversikt over grusbalansen i elva før og nå er ikke tilgjengelig. Tallene viser imidlertid at elva tilføres for lite til å kompensere for de grusmasser som er tatt ut.

Det er feil å gi grusuttakene hele skylden for bunnsenkingen. Forbygninger langs elva hindrer erosjon av løsmasser og bidrar også til at balansen forrykkes. Slik erosjon ville også fortrinnsvis ha foregått ved høg vannføring. Det er imidlertid her snakk om relativt mindre volumer i forhold til bunnsenkningen.

Slamplagen i elva skyldes både tilførsel fra sideløp og raviner (f.eks. Høgmælen) og erosjon av blottlagte finmasser på elvebunnen. Grusuttak punkterer det etablerte dekklaget oftere enn «naturlig». Naturlig punkteres det bare under flommer godt over middels.

Hvorfor er det ikke nok transport i elva til å etterfylle grusuttakene? Tre forhold er viktige her:

- Varige og nyttige innfyllinger må bestå av grove masser, såkalt bunnlast. Det er lite slike masser ved de vanligste vannføringer. Sedimentert slam gir dårlige bunnforhold og fjernes lett igjen under flom.
- Erosjon av blottlagte fin-masser av silttypen kan foregå ved relativt små vannføringer. Selv om dette er små volum, vil vannet da raskt blakkes av slam.
- Flommer med betydelig bunntransport opptrer kortvarig og sjelden. Bulgurlu fant i 1977 at 100 m^3/s fraktet ca 50 kg bunnlast pr døgn, mens 500 m/s fraktet ca. 80 000 kg bunnlast pr døgn. Under storflommen i 1995 har en med støtte i hans målinger beregnet bunnfrakten til 8000 tonn/døgn, i tillegg til 60 000 tonn/døgn av suspendert masse. Et normalt år kan gi bunnlast på anslagsvis 25 000 tonn/år, dvs 15 - 20 000 m^3 løsmasser. Det er mindre enn 10 % av årlig grusuttak før uttakstoppen.

11.3 Litteratur

Sedimenter i bratte elver 1985 – 1995. SINTEF-rapport STF60 A95112

Vaskinn, K.A. 1985:Brukerinteresser i Gaula. SINTEF-rapport STF60 A85023. ISBN 82-898-3932-2.

Bulgrulu, B. 1997. Bunnlast

Næss, A. 1995. Dr.ing avhandling: Transport av suspendert materiale i elven Gaula og vurdering av beregningsmodeller. NTNU. ISBN 82-7119-845.

12. Erosjon og ras langs Gaula med eksempler

Arnstein Watn, SINTEF

Ras og erosjon er en naturlig del av formeringen av landskapet omkring oss. I større vassdrag som Gaula kan konsekvensene imidlertid bli meget store og inngrep som kan medføre økt risiko for ras og erosjon må vurderes nøye. Det er her vist to eksempler på typiske problem-stillinger: 1) Potensiell utglidning ved Høgsæt, Melhus og 2) Erosjon og ravinering ved Høgmælen, Melhus.

12.1 Innledning

Ras og erosjon må ses på som en naturlig del av utviklingen av terrenget omkring oss. I forbindelse med større vassdrag som Gaula vil både selve elva (graving) og naturkrefter omkring elva medføre betydelig aktivitet med erosjon og ras med det endelige formål å få landet flatt. I tillegg kan menneskelige inngrep innebære en økt risiko for ras og erosjon.

Større ras er hovedsakelig knyttet til bløt og kvikk leire og initieres ofte gjennom graving i foten og fyllinger på toppen av skråninger. I tillegg er poretrykksopp-bygging pga. oppdemming eller tetting av drensveger en hyppig rasårsak.

Erosjon er i all hovedsak knyttet til vann, overflatevann og utstrømmende grunnvann. Spesielt siltmasser er utsatt for erosjon som kan skyldes kanalisering av vann, fjerning av vegetasjonsdekke, økt infiltrasjon av vann og masseuttak på toppen av en skråning.

Ras og erosjon er kjent så lenge det har levd mennesker langs vassdraget. Mest kjent er Kvasshylla-raset ved Støren i 1345, der trolig ca. 500 mennesker omkom. Det spesielle med ras og erosjon langs Gaula og vassdrag generelt, er at selv om ikke rasene i seg selv har så stor skadevirkning (muligens ble ingen drept i selve raset ved Kvasshylla) så kan konsekvensene likevel bli veldig store. Ved Støren var det flodbølgen som oppsto da rasdemningen brast som tok livet av menneskene. I andre tilfelle kan det være andre konsekvenser som problemer for fiskeyngelen ved for mye slam i elva pga. erosjon som er problemet.

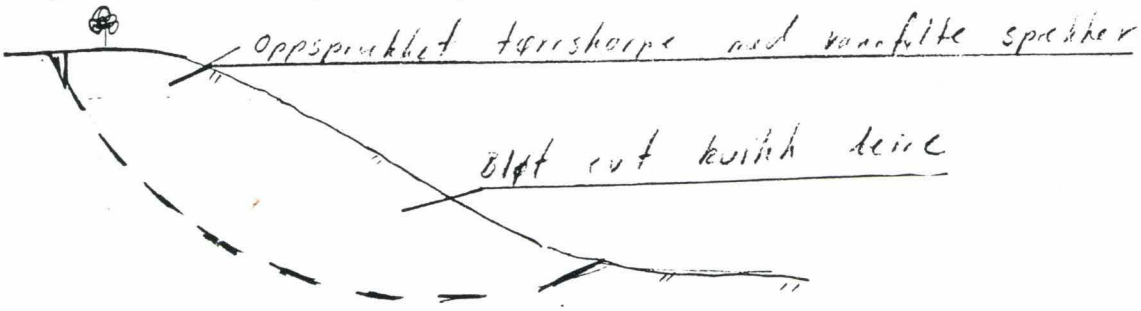
I dette foredraget vil jeg prøve å se litt på de geotekniske forutsetningene som ligger til grunn for ras og erosjon langs Gaula, hvilke mekanismer som opptrer, og spesielt hvordan vi som mennesker kan påvirke denne utviklingen. Jeg vil bruke en del eksempler på ras og erosjon langs elva for å illustrere disse problemstillingene.

12.2 Løsmasser

Løsmasseavsetningene langs elva gir naturlige randbetingelser for både hvordan ras kan oppstå og hva slags ras som skjer. Som en hoveddeling av løsmassene kan vi dele dem inn i fire typer: marine avsetninger, hovedsakelig leireavsetninger glacifiuviale avsetninger, store avsetninger av breelver, sand, grus, silt lacustrine avsetninger, (bresjøsediment) ofte siltavsetniger moreneavsetninger.

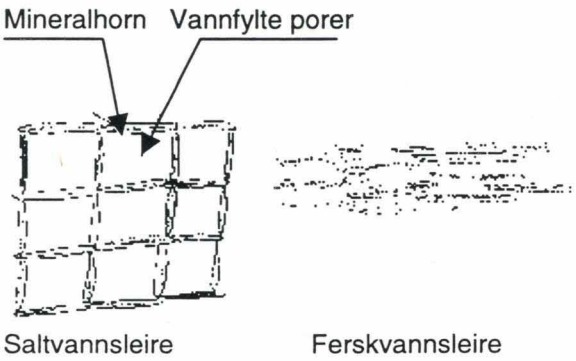
12.2.1 Marine avsetninger (leire)

Betegnende for de marine avsetningene er at de er avsatt under havets overflate i en periode med høyere havnivå. Avsetningene er hovedsakelig finkornige leiravsetninger. De marine avsetningene er gjennomgående avsatt som deltaavsetninger med lagdeling av massene og gjennomgående finere masser i dybden. Ofte vil leira, under et øvre tørrskorpelag, være bløt noe som medfører at det lett kan oppstå utglidninger og ras i slike masser dersom den blir overbelastet. Typisk form på en utglidning i leiravsetning er vist i Figur 1.



Figur 1 Utglidning i leiravsetning

I tilfelle der leira er avsatt i salt havvann og saltet i porene senere er vasket ut er det dannet kvikkleire. Kvikkleira kjennetegnes ved at leirmineralene som er flakformet er stablet sammen som i et korthusstruktur. Denne strukturen er stabil når det er salt i porevannet men uten salt er den ustabil. Typisk struktur for leire avsatt i saltvann og i ferskvann er vist i Figur 2.



Figur 2 Struktur for mineralkorn i saltvannsleire og i ferskvannsleire

Ved omrøring vil strukturen i kvikkleira kollapse og den vil anta en tilnærmet flytende konsistens. Dette medfører at ras i kvikkleire kan få meget store konsekvenser fordi et initielt lite ras kan åpne for etterras og dermed omfatte store områder.

Leira er en kohesiv jordart, dvs. at den er «sammenkittet» og dermed ikke spesielt utsatt for erosjon fordi det er vanskelig å rive ut enkeltkorn. I tillegg er leiravsetningene forholdsvis tette, dvs. at det gjennomgående ikke fraktes mye vann i leira. Leira kan imidlertid være lagdelt med silt og sand som kan transportere vann.

12.2.2 Israndavsetninger

Sand og grus i en glacifluvial avsetning er i utgangspunktet faste masser som ikke er spesielt utsatt for ras og erosjon. Siltmassene (ofte kalt kvabb) i slike avsetninger har en kornstørrelse som ligger mellom sand og leire. Siltmasser er gjennomgående lett eroderbare av vann som vil rive med seg enkeltkorn og ravinere i siltskråninger. Typisk blir det dannet V-formede raviner med rennende vann i bunnen i slike avsetninger. I og med lagdelingen av slike avsetninger er det ofte sterk vanntilstrømning og ved sterk ravinering kan skråningene undergraves slik at det også kan opptre større utglidninger, spesielt dersom det er bløtere underliggende masser.

12.2.3 Bresjøsediment

Dette er avsetninger som er avsatt i innsjøer som er dannet pga. oppdemning av isbreer. Slike avsetninger forekommer over marin grense og kan ha stort omfang. Bresjøsedimentene består ofte av siltmasser og går ofte under betegnelsen "likvabb". Som for glacifiuviale avsetninger vil disse massene være sterkt utsatt for erosjon og ravinering fra overflatevann og utstrømmende grunnvann.

12.2.4 Moreneavsetninger

Morene er avsatt direkte av breen og består av usorterte blandingsmasser av alle typer. Morenemassene er ofte faste og er gjennomgående lite utsatt for erosjon eller utrasing. Ved innhold av finere masser kan de være utsatt for teledannelse og teleglidninger om våren.

12.3 Utløsende faktorer

Skal det oppstå ras og erosjon i løsmassene må disse utsettes for en ytre påkjenning. Den ytre påkjenningen kan være av naturlig art som graving og strømning av vann eller menneskeskapt gjennom graving, utfylling eller lignende. Ofte er en kombinasjon av menneskelig aktivitet og naturlige påkjenninger utløsende for ras og erosjon.

12.3.1 Rasutløsende faktorer

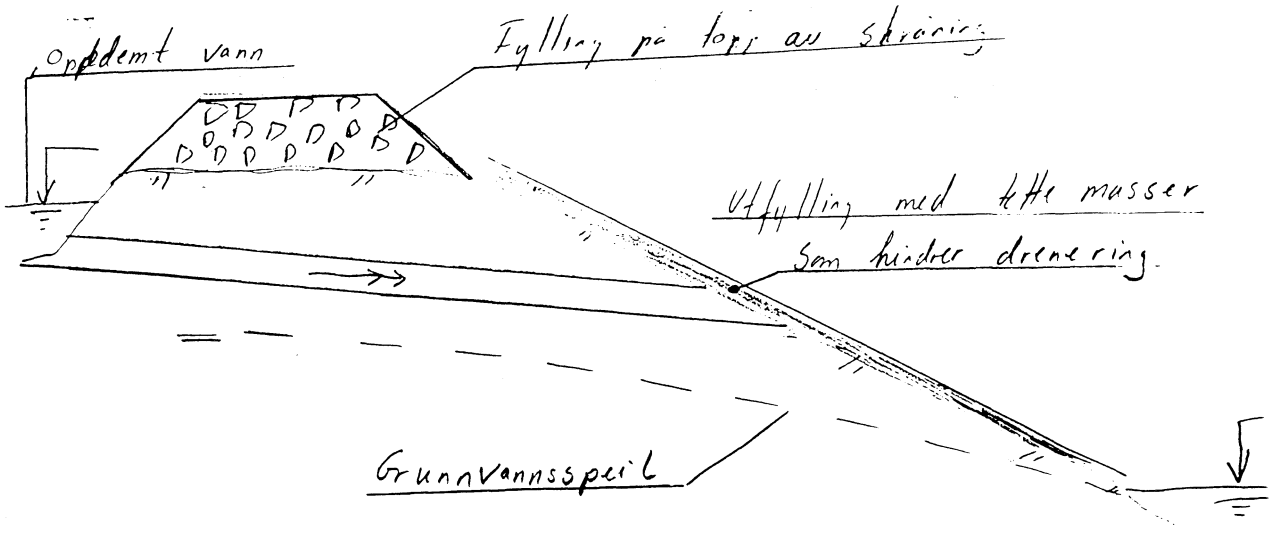
Elvas graving: I og med at vi beveger oss langs elva er det naturlig å ta utgangspunkt i påkjenningene fra selve elva. Gaula har med sin store vannføring et stort potensiale for å grave i løsmassene. Over lang tid vil elva ha gravet ut og dratt med seg store mengder løsmasse som deponeres underveis eller tas med helt ut til havet. Som hovedregel vil elva grave i yttersving og deponere masser i innersving.

Dersom elva graver i foten av en skråning vil dette kunne medføre større eller mindre utrasninger. Dersom slik utgraving skjer i et område med bløte eller kvikke leirer kan slik graving i foten av skråninger blottlegge de rasutsatte massene og ha meget store konsekvenser. Dersom elva graver i bunnen vil dette øke høyden av skråningen og dermed også kunne medføre utrasning. Over tid vil det vanligvis dannes en beskyttende lag av stein og blokk som gir en naturlig hindring for elvas gravearbeid. Endringer i elvas forløp, større vannføring pga. økt avrenning, retningsendringer pga. utfylling, konstruksjoner i elva, grusgraving e.l. kan imidlertid endre elvas gravemønster og dermed initiere graving på ubeskyttede områder.

Typisk problemstilling med graving av elv i foten av en elveskråning og senking av bunnivå er vist i Figur 4.

Figur 4 Graving av elv i foten av en skråning

Inngrep fra mennesker: Større utrasninger i områder med bløt leire kan også initieres gjennom inngrep fra mennesker. Typiske inngrep som kan medføre ras er fylling på toppen av skråninger som medfører økt belastning og dermed fare for ras. I forbindelse med veg og jernbaneanlegg kan fyllinger fungere som en demning som hindrer avrenning av overflatevann. Tette stikkrenner og kulverter fører til vannansamling og dermed fare for ras. Tilsvarende vil også utfylling med tette masser som hindrer drenasje av grunnvann medfører poretrykksoppbygging inne i skråningen og dermed redusere effektivspenningsnivået. Heving av grunnvannnsnivået og dermed økt poretrykk og redusert stabilitet forekommer ofte som utløsende årsak til utglidninger. Typiske ek slike mekanismer og inngrep som kan medføre utrasning ut mot elva er vist i Figur 5.



Figur 5 **Utløsende mekanismer for ras ut mot elveskråning**

12.3.2 Erosjonsutløsende faktorer

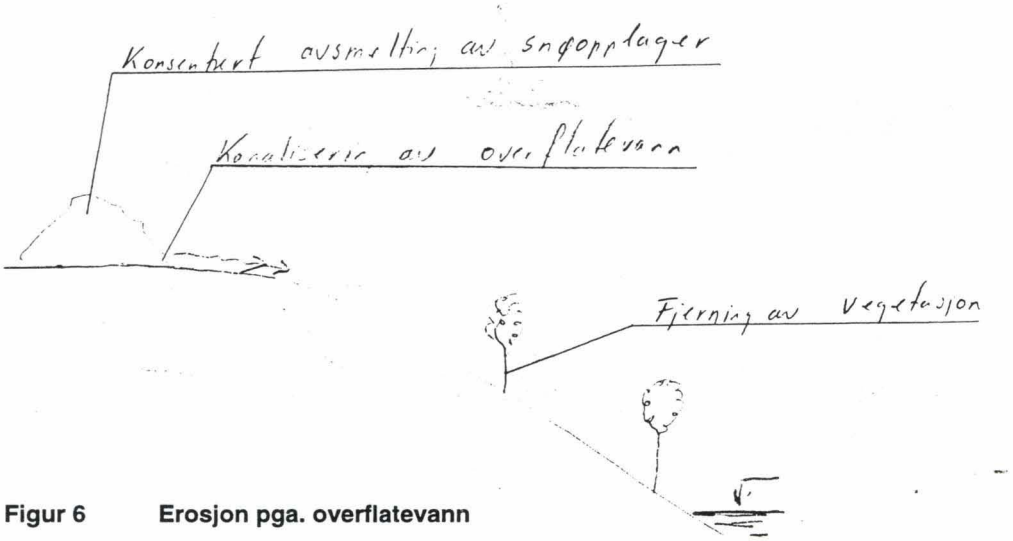
Erosjon er i all hovedsak forårsaket av vann. Det finnes også eksempel på erosjon fra vind og temperatur men i forhold til vannet blir dette for ingen ting å regne. Erosjon kan utløses fra overflatevann eller fra utstrømmende grunnvann, ofte i kombinasjon.

Overflatevann kan dersom det blir kanalisert, (konsentrasjon ved avløpsutsetting, jordbruksplanering e.l.) representere betydelig potensiale for erosjon. I skråninger uten vegetasjonsdekke vil spesielt siltmasser være meget utsatt fordi partiklene lett blir revet med av rennende vann. Det er viktig å være oppmerksom på at selv en meget liten kanalisering (traktorspor ut mot toppen av en skråning) kan få meget store konsekvenser fordi vannet selv vil medføre ytterligere kanalisering.

Typiske inngrep som øker faren for erosjon fra overflatevann er:

- fjerning av vegetasjon på toppen over og i selve skråningen (reduserer fordamping fra overflaten)
- fjerning av vegetasjon i skråninger (rotsystemet binder overflaten og reduserer erosjon)
- kanalisering av vann uten sikret avløp
- snøopplager med konsentrert avsmelting

Typiske eksempler på erosjonsdannelse pga. overflatevann er vist i Figur 6.



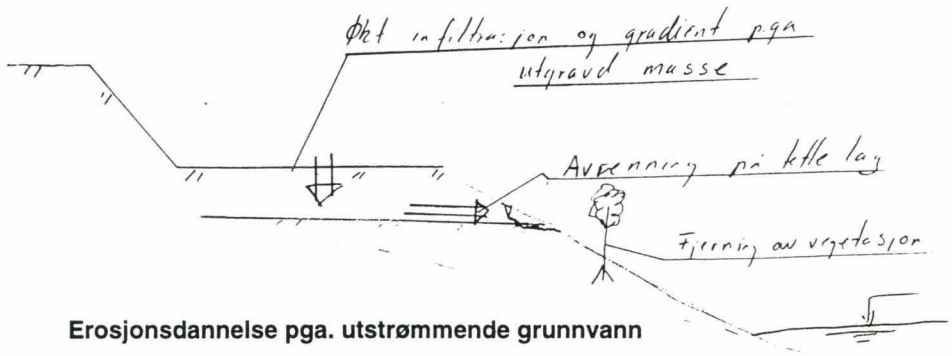
Figur 6 **Erosjon pga. overflatevann**

Tiltak for å hindre erosjon fra overflatevann vil primært være avskjæringsgrøfter for å hindre at vannet renner ut over skråningen eller beskyttelse av skråningen med steinplastring, vegetasjon, e.l.

Utstrømmende grunnvann medfører ofte betydelig erosjon i skråninger. I mangeløsmasseavsetninger vil finstoffinnholdet øke med dybden, noe som medfører at lagene blir tettere. Ofte vil utstrømningen av grunnvann bli konsentrert over slike tettere lag i dybden. Dersom gradienten for grunnvannsstrømmen øker vil hastigheten på vannet øke og den eroderende kapasiteten øke. Typiske eksempler på inngrep som øker grunnvannsutstrømningen mot en skråningsoverflate er:

- økt infiltrasjon fra overflaten (fjerning av vegetasjon reduserer fordamping og øker infiltert vannmengde)
- konsentrert infiltrasjon (pga. terrengplanering, snøopplager)
- uttak av masser på toppen av en skråning medfører kortere strømningsveg og økt gradient for vannet

Dersom utstrømmende grunnvann medfører ravinering i overflaten vil dette medføre en konsentrasjon av grunnvannsstrømmen ut mot ravinen (letteste motstands vei) og dermed forsterke erosjonsutviklingen. Typiske eksempler på erosjon pga. utstrømmende grunnvann i elveskråning er vist i Figur 7.



Figur 7 **Erosjonsdannelse pga. utstrømmende grunnvann**

For å hindre videreutvikling av en begynnende ravine må det bygges opp et filter som kan slippe gjennom vannet men holde tilbake løsmassen. Et slikt filter kan bygges opp med naturlige løsmasser eller det kan bygges opp ved hjelp av filterduk.

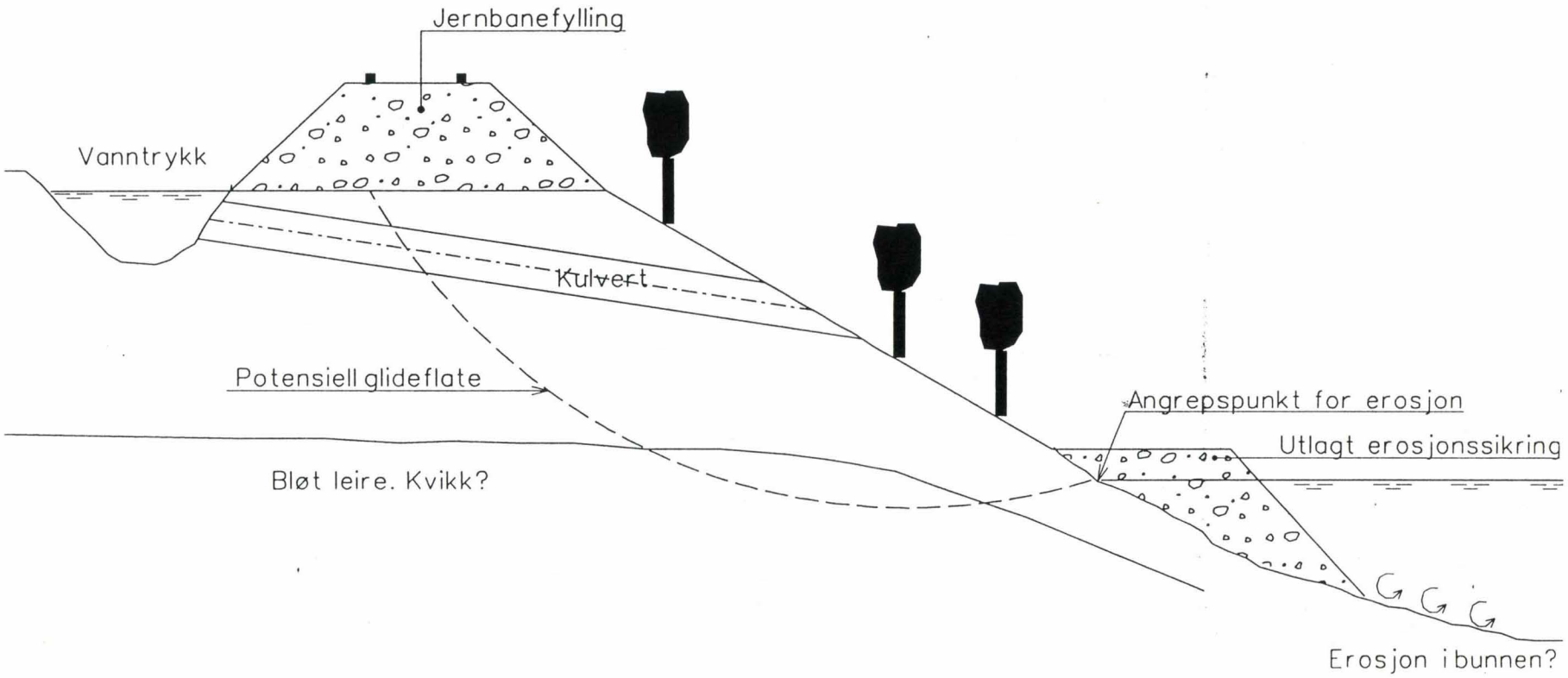
12.4 Eksempler

Høgsæt, Melhus: I Figur 8 er det vist en prinsippskisse for problemstillingen ved Høgsæt i Melhus. I dette tilfelle er det fare for utglidning av skråning og jernbanefylling pga. erosjon i elvebredd og elvebunn. Grunnundersøkelsene har påvist lag med bløt og sensitiv leire i dette området som gir dårlig stabilitet. Oppbygging av poretrykk i fyllingen og vanntrykk bak fyllingen pga. tetting av kulvert kan også være en aktuell problemstilling i dette tilfelle.

Høgmælen, Melhus: I Figur 9 er det vist en prinsippskisse for problemstillingen ved Høgryggen i Melhus. I dette tilfelle har erosjon av overflatevann og utstrømmende grunnvann medført store problemer knyttet til transport av slam til elva og tap av masse fra grustak.

Erosjon skyldes at fjerning av vegetasjonsdekke i forbindelse med grusuttak har medført angrepspunkt for overflatevann samtidig som høyere hastighet på grunnvannsstrøm ut mot ravina gir økt erosjon. Grunnvannnet strømmer i flere lag som medfører undergraving av skråningen med utrasning av mindre skalker som blir fraktet ut som en slambekk i bunnen av ravina. Erosjonen har pågått over lang tid men er blitt forsterket etter som størrelsen på ravina er økt og medfører stadig større konsentrasjon av grunnvannsstrømmen.

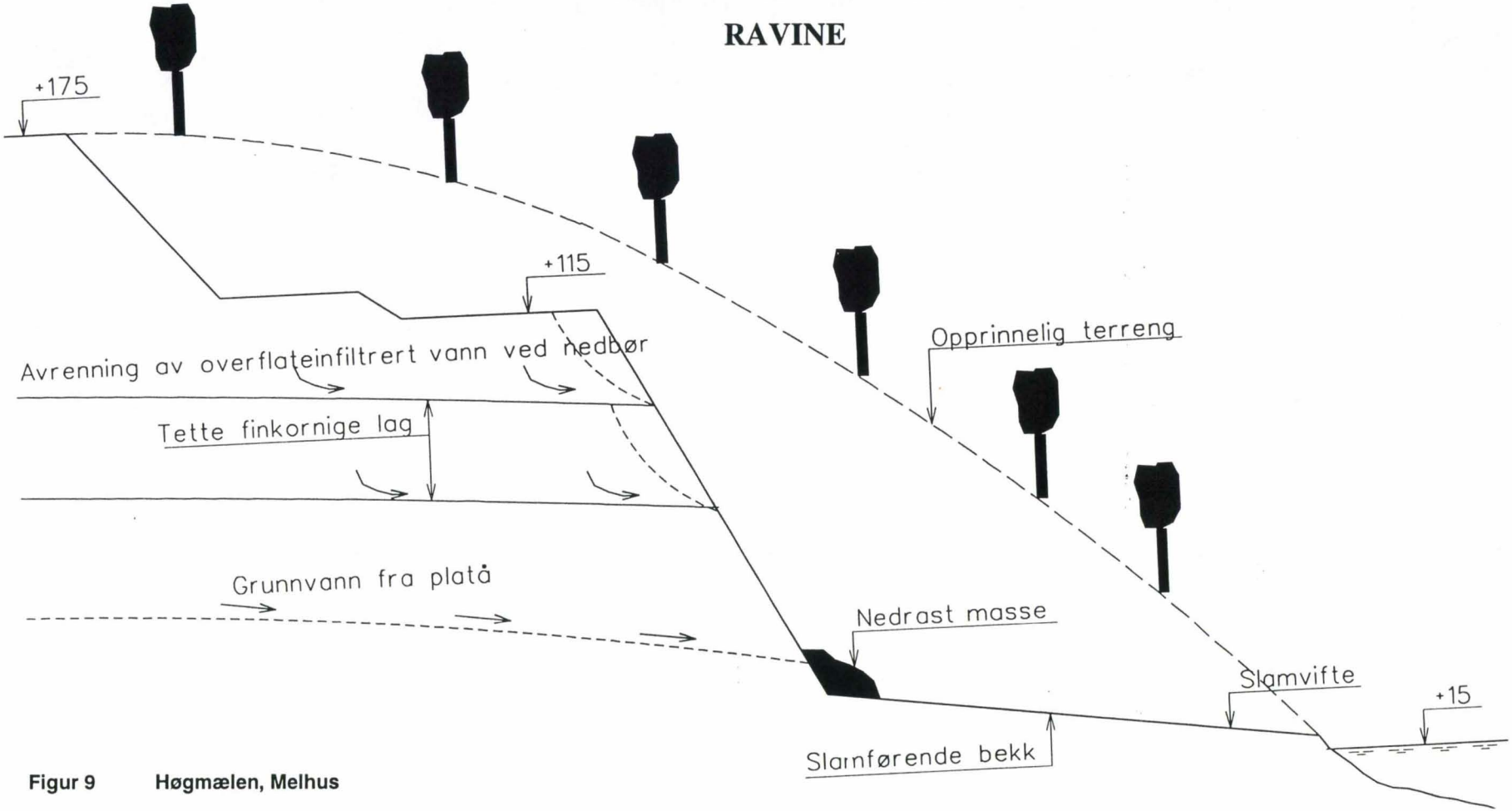
PRINSIPPSKISSE HØGSÆT
EROSJON OG MULIG UTGLIDNING



Figur 8 **Høgsæt, Melhus**

PRINSIPPSKISSE HØGMÆLEN

RAVINE



Figur 9 **Høgmælen, Melhus**

13. Effekter av grusuttak på bunndyr og fisk i nedre Gaula

Jo Vegar Arnekleiv, NTNU

Omfattende grusuttak i Gaula i Sør-Trøndelag og i mange andre elver på 60-, 70- og 80-tallet har sterkt endret på livsbetingelsene til fisk og bunndyr i disse elvene. For å øke kunnskapen om de direkte og indirekte effektene av grusuttak på livet i elvene ble prosjektet «Biologiske effekter av grusgraving i elv» startet i 1989 ved Laboratorie for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim.

13.1 Generelt

LFI har de senere år foretatt flere biologiske undersøkelser i Gaula, hvorav en er nevnt i tittelen på foredraget. Jeg vil derfor først gi et kort sammendrag for to andre prosjekter vi også har hatt i nedre deler av Gaula i 1996-98.

Det ene prosjektet er «Bunndyrundersøkelser i Gaula i forbindelse med flom», og hvor vi har mottatt støtte fra HYDRA-programmet i NVE. Spesielt etter 1995-flommen ble det stilt spørsmål hvilken effekt slike store flommer hadde på bunndyr og fisk i et vassdrag. Vi har derfor undersøkt bunnfaunaen på et titalls lokaliteter spredt i hele lakseførende del av Gaula før og etter flommen i 1997 og også sammenholdt det med bunndyrdata vi hadde fra tidligere undersøkelser (1986-92). Ut fra størrelsen og varigheten på 1997-flommen kunne en ha forventet en eventuell utspylingseffekt på bunnfaunaen med sterkest effekt i områder med ustabilt substrat, dvs. i midtre og nedre del av elva. Resultatene av undersøkelsen viser ingen slik effekt i Gaula og sideelva Sokna. Det var et stort mangfold av grupper og arter på de fleste stasjonene i juni ved kulminasjon av flommen. Analyser på artsnivå og sammenligning med tidligere data viser imidlertid en reduksjon i mangfoldet av steinfluer, og dette kan sannsynligvis skyldes flomeffekter. Virkninger på fisk er omhandlet i eget foredrag (NINA og LFI).

Det andre prosjektet som skal nevnes er «Tilslamming av Gaula. Årsaker og konsekvenser for vannkvalitet og livet i elva». Dette er et samarbeidsprosjekt mellom SINTEF, NINA og LFI, Vitenskapsmuseet, hvor vi har undersøkt bunndyr og dels fisk. Nedre deler av Gaula tilslammes ved at vannet graver i blottlagt leire i elvebunnen og får tilført mye slam fra raviner ved Høgmælen, Melhus. Foreløpige

resultater viser at bunndyrmengdene var lavere og faunaen forenklet på lokalitetene utsatt for slampåvirkning sammenlignet med lenger oppover i Gaula. Erosjon og sedimentasjon av slam, spesielt etter en høstflom i 1997, er sannsynlige årsaker til de observerte forskjellene.

Hovedtittelen på foredraget omhandler en undersøkelse vi utførte i perioden 1986-1993 og hvor formålet var å øke kunnskapen om ulike virkninger grusuttak kan ha på fiskeproduksjon og bunnfauna i elv. Undersøkelsene ble foretatt på 6 felter av ulik substrattype i Gaula i perioden 1989 - 1993.

Grusuttak i elv gir et finere substrat der uttaket skjer, og medfører ofte økt sedimenttransport og blottlegging av større leirflater.

Laksen var den dominerende arten på alle feltene, og totalt ble det fanget 1311 (81 %) laks og 304 (19 %) ørret. Felter som hadde fått et finere substrat som følge av grusuttak hadde en signifikant lavere tetthet av ungfisk enn referansefeltene. Spesielt hadde blottlagte leirflater og felt hvor det nylig var tatt ut grus svært lave tettheter. Grusgraving forringer oppvekstmulighetene for ungfisk fram til smoltifisering. Andelen årsyngel avtok med økende substratstørrelse, mens størst andel eldre fisk ble funnet på referansefelt med grov steinør og elveforbygging.

Innenfor de enkelte årsklassene av laksunger ble de lengste (største) individene gjennomgående funnet på feltene med det groveste substratet. Ørret hadde en sterkere tilknytning til elveforbygging enn laks, og eldre ørretunger hadde en signifikant sterkere preferanse for elveforbygging enn elvegrusør.

Mengden bunndyr i prøvene var signifikant større på referansefelt med grovsteinet elveør sammenlignet med grusgravingsfeltene, og større i steinsettingsfelter (utlagt stein som tiltak mot erosjon) enn på fin grusør. Faunasammensetningen varierte mellom årstider og mellom forsøksfelt. Størst artsmangfold av døgnfluer, steinfluer og vårfluer ble funnet på grovsteinet elveør og lavest på blottlagt leire med spredt stein.

Det var ingen signifikant forskjell i magefylling hos laksunger fanget i steinsatt område og laksunger fra grusgravingsfeltene, men noe forskjell i næringsvalg.

13.2 Litteratur

Anon. 1998. Hydra årsrapport 1997. - NVE, HYDRA. 1-36.

Arnekleiv, J.V., L'Abèe-Lund, J.H. & Koksvik, J.I. 1989. Forsknings- og refernsevassdrag Gaula. Biologi og habitatutnyttelse til laks og ørret i Gaula. MVU-rapport nr. B62: 1- 62.

Arnekleiv, J.V. 1993. FORSKREF-prosjektet i Gaula: fisk og bunndyr. s. 79-86 i Rosland, D.S. 1993. FORSKREF. Forskning- og referansevassdrag. Seminarrapport nr. 1: 1-136.

Arnekleiv, J.V. & Rønning, L. 1997. Effekter av grusgraving på ungfisk og bunndyr i Gaula, Sør-Trøndelag. - Vitenskapsmuseet Rapp.Zool. Ser. 1997-5: 1-36.

Arnekleiv, J.V. (under arbeid). Bunndyr i anadrome vassdrag - Gaula i Sør-Trøndelag, s. xx-xx i Brabrand, Å. (red.). Flom og biologisk miljø. – HYDRA.

Godtland, K., Arnekleiv, J.V. & Hindar, K. 1997. Prosjekt «Tilslamming av Gaula» - Foreløpig rapport 1997. SINTEF, Notat, 31 s.

Godtland, K., Hindar, K. & Arnekleiv, J.V. 1998. Tilslamming av Gaula. Årsaker og konsekvenser for livet i elva. - SINTEF Rapport STF22 A98404: 1- 34.

14. Forsøk med biotop-justerende tiltak i Gaula

Tor G. Heggberget, NINA-NIKU

Gaula er tradisjonelt blant de beste laksevassdragene i Norge. Nedre deler av Gaula er sterkt preget menneskelig aktivitet. I første rekke er det jordbruk, fjerning av kantvegetasjon, elveforbygning, bebyggelse, vegbygging og grusgraving som i dag preger denne delen av vassdraget.

14.1 Sammendrag

Fra 1960 – tallet har det vært gjennomført betydelig grusuttak, spesielt i de nederste 20 km av elva. Resultatet er en senking av elveleiet på 50 – 100 cm som følge av fjerning av grus og stein fra elvebunnen. Økt bunnerosjon på enkelte steder har ført til periodisk blakking av vannet på grunn av utvasking av leire. Tilførsel av grovt materiale er blitt redusert som følge av omfattende elveforbygning langs store deler av Gaula. Dette gjør at elvebunnen i nedre deler av Gaula i dag framstår med et fint bunnsubstrat, noe som er begrensende for oppvekst av laksunger.

For å analysere betydningen av substrat, ble det lagt ut små forsøksfelter i Gaula om lag 15 km ovenfor utløpet i Trondheimsfjorden. Utviklingen av artssammensetning, sammensetning av årsklasser og tetthet av fiskeunger ble sammenlignet på områder hvor det ble lagt ut stein og områder som var preget av tidligere grusgraving. På områder hvor det ikke ble lagt ut stein, ble tetthet av laksunger i gjennomsnitt beregnet til å være i overkant av 5 laks- og ørretunger pr. m^2. Om lag 1 måned etter utlegging av stein, ble gjennomsnittlig tetthet av fiskeunger beregnet til ca. 62 fisk pr. m^2 på de områdene som hadde fått utlagt stein. Dette representerer mer enn en 10 – dobling av fisketettheten på områder som hadde fått utlagt stein i forhold til de områdene som var ubehandlet etter grusgraving. Det var gjennomgående høgere andel eldre fiskeunger i behandlede områder enn i ubehandlede områder. Videre var det større andel ørretunger i områder med elveforbygning enn på områder med relativ høg vannhastighet ute i elva. Forskjellene i fisketetthet mellom ubehandlede og behandlede områder var størst like etter tiltaket med steinutlegging. I de 2 påfølgende årene etter steinutleggingen ble forskjellene mellom behandlede og ubehandlede områder redusert til at det var 5 – 7 ganger høgere fisketetthet på de steinutlagte områdene. Årsaken til dette er sannsynligvis at det er skjedd sedimentering av tilført materiale i hulrommene mellom steinene slik at antall opphold/skjuleplasser for laks og ørretunger er blitt redusert. Valg av områder for steinutlegging, måten å legge steinen på, størrelsen av steinene samt mulighetene for vedlikehold av slike områder

er derfor vesentlige for å oppnå gunstigst mulig langsiktige effekter på fiskebestanden.

14.2 Konklusjon

Det konkluderes med at utlegging av stein i en elv som er så sterkt preget av menneskelige inngrep som Gaula, kan gi betydelige positive effekter når det gjelder å reparere skader på fiskebestanden. Det er imidlertid vesentlig at utlegging av stein skjer i samråd med, og etter anvisning fra kompetente forvaltningsorgan som kan ivareta vurdering mulige skadelige hydrauliske effekter. Slike tiltak kan være aktuelle som avbøtende tiltak i forbindelse med ulike former for fysiske inngrep i vassdrag.

15. Flom og rekruttering av laksefisk i Gaula

Kjetil Hindar, NINA

Flommen på forsommeren 1995 var uvanlig stor i mange vassdrag. I Gaula i Sør-Trøndelag var flommen den største siden 1944 og flomtoppen nær det dobbelte av normalen. I siste halvdel av 1980-tallet var Gaula et forsknings- og referansevassdrag med betydelig aktivitet på studier av ungfisk av laks og ørret. En god beskrivelse av ungfiskbestanden eksisterte derfor i forkant av flommen i 1995 (Arnekleiv et al. 1989; L'Abée-Lund & Heggberget 1995).

15.1 Sammendrag

Disse forholdene ga oss muligheten til å undersøke om flommen påvirket ungfiskbestanden av laks og ørret negativt. Ni av tidligere års stasjoner for tetthets- og aldersanalyser ble plukket ut, og et elektrofiske etter laks og ørret ble gjennomført i oktober 1995-1997 og i august 1996-1997. Tetthetsberegninger ble utført ved suksessiv avfisking etter Zippins (1958) metode.

Tetthetsberegningene viste at 1995-årsklassen av laks i midtre og nedre deler av Gaula var sterkt redusert i forhold til tidligere og senere årsklasser (Figur 1). I øvre deler av Gaula og i sideelven Sokna var 1995-årsklassen normal eller sterkere enn normalt. Eldre aldersgrupper av laks og ørret så ikke ut til å være negativt påvirket av flommen i 1995 (Hindar et al. 1996). Siden det er forbundet med betydelig usikkerhet å bestemme tettheten av yngel (fisk i aldersgruppe 0+), ble tetthet av 1995-årsklassen også beregnet i aldersgruppe 1+ og 2+. Samlet viste resultatene at 1995-årsklassen av laks var redusert med henholdsvis 70 % og 90 % i Gaulas midtre og nedre deler.

Årsaken til at flommen i 1995 så ut til å slå forskjellig ut i ulike deler av Gaula, og at den virket sterkere på laksyngel enn på ørretyngel, kan være den betydelige sedimentasjonen som skjedde i midtre og nedre deler av Gaula i etterkant av flomtoppen. Beregninger tyder på at laksyngelen på dette tidspunktet fortsatt lå nede i grusen (jf. Jensen et al. 1991), og at sedimentasjonen forårsaket økt dødelighet. Dette betyr at flommens effekt kan være avhengig av det nøyaktige tidspunktet for flomtoppen, noe som ser ut til å bekreftes av at en like stor flom i 1997, som inntraff et par uker senere i juni enn 1995-flommen, ikke ga samme rekrutteringssvikt. Det er også mulig at den grusgravingen som har funnet sted i midtre og nedre Gaula, forsterket effektene av 1995-flommen (Dahl & Godtland 1995), siden vi ikke

observerte samme sedimentasjon i øvre deler av Gaula som i de midtre og nedre delene.

De langsiktige konsekvensene av rekrutteringssvikten i 1995 er neppe store for gytebestanden av laks. Laksen har en variabel livshistorie, som gjør at gytebestanden i ett år består av fisk som er født i flere år. For Gaulas vedkommende er det sannsynlig at fem fødselsårsklasser er representert i gytebestanden i ett år (Aspås 1994). I tillegg kommer mindre bidrag fra kjønnsmodne parr-hanner, og av få men store laks som har gytt en gang tidligere. Dette betyr at selv total mangel av én fødselsårsklasse aldri vil føre til total svikt i gytebestanden, men at fraværet snarere vil reflekteres i en svak reduksjon av antallet gytefisk i flere påfølgende år.

En mer fullstendig rapportering av denne undersøkelsen trykkes i en rapport fra forskningsprogrammet Hydra, et NVE-initiert forskningsprogram om flom.

Vi takker Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Direktoratet for naturforvaltning (DN), som har finansiert deler av denne undersøkelsen. Videre takker vi Per Ivar Møkkelgjerd, Jan Gunnar Jensås, Hans Mack Berger, June Breistein, Gunnel Østborg og Lars Rønning for feltarbeid, Torveig Balstad, Claus Jensen og Randi Saksgård for prøvetaking av fisken, og Klemet Godtland, Tor Einar Dahl, Tor G. Heggberget, Trygve Hesthagen, Nils Arne Hvidsten, Arne J. Jensen, Ingvar Korsen, Harald Sægrov og Tor S. Traaen for å bidra med nyttige opplysninger.

15.2 Referanser

Arnekleiv, J.V., L'Abée-Lund, J.H. & Koksvik, J.I. 1989. Forsknings- og referansevassdrag Gaula. Biologi og habitatutnyttelse til laks og ørret i Gaula. MVU-rapport nr. B62: 1-62.

Aspås, H. 1994. Livshistorievariabler hos laks, Salmo salar L., i Gaula, Sør-Trøndelag fylke. Cand.scient. avhandling, Zoologisk institutt, Universitetet i Trondheim.

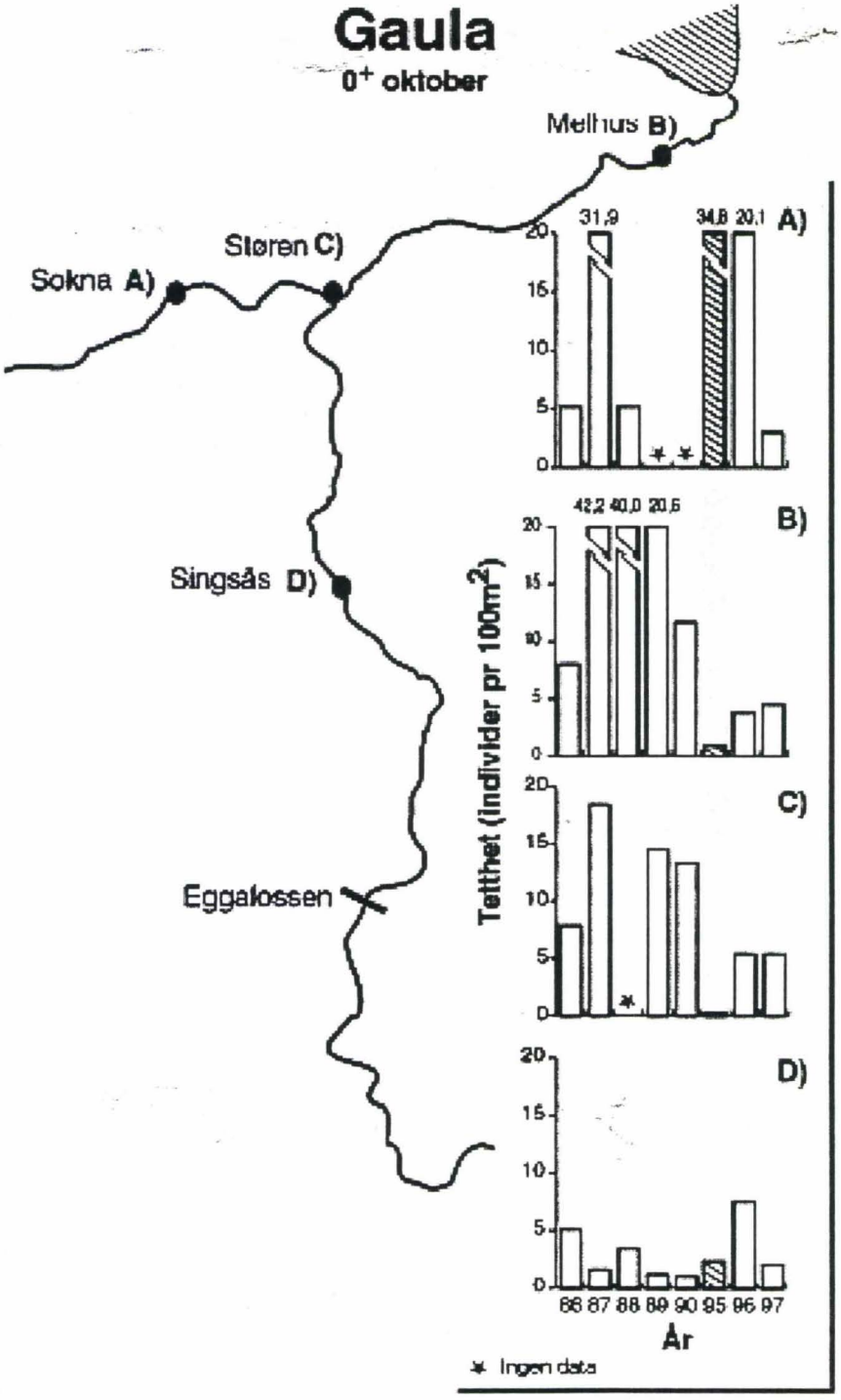
Dahl, T.E. & Godtland, K. 1995. Sedimenttransport i bratte elver. Studie i Gaula i Sør-Trøndelag. SINTEF NHL (Norsk hydroteknisk laboratorium, Trondheim), Rapport STF60 A95112: 1-49 + 7 bilag.

Hindar, K., L'Abée-Lund, J.H., Jensås, J.G., Møkkelgjerd, P.I., Balstad, T. & Arnekleiv, J.V. 1996. Effekter av flommen i 1995 på bestanden av laks- og ørretunger i Gaula. NINA Oppdragsmelding 431: 1-12.

Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Heggberget, T.G. 1990. Initial feeding time of Atlantic salmon, Salmo salar, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. Environ. Biol. Fish. 30: 379-385.

L'Abée-Lund, J.H. & Heggberget, T.G. 1995. Density of juvenile brown trout and Atlantic salmon in natural and man-made riverine habitats. Ecol. Freshw. Fish 4: 138-140.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Manage. 22: 82-90.



Figur 1 **Tetthet (antall pr 100 m²) av laksunger i aldersgruppe 0+ i Gaula i oktober 1986-1990 og 1995-1997. Årsklasse 1995 er fremhevet**

16. Leirslam, bunndyr og fisk i Gråelva i Stjørdal

Hans Mack Berger, NINA

Hvilken nytte kan vi ha av resultatene i forbindelse med situasjonen i Gaula? Først vil jeg ta for meg Gråelva-prosjektet og presentere en del resultater. Til slutt vil jeg legge frem noen ideer for hvordan erfaringene fra Gråelva kan brukes i slamproblematikken.

16.1 Gråelvaprosjektet

Hensikten med prosjektet var å undersøke effekten av redusert slamtilførsel på bunndyr og fisk i Gråelva, et sidevassdrag til Stjørdalselva, som i naturtilstanden er påvirket av leirslam.

Bakgrunnen for prosjektet var at Norges Geotekniske Institutt (NGI) ved kartlegging av kvikkleireforekomstene i Midt-Norge fant at Gråelva med Skjelstadmark i Stjørdal har enorme forekomster av kvikkleire, som står i fare for å skli ut dersom sikringstiltak ikke blir gjennomført. NVE, Region Midt-Norge, satte i 1990 i gang planlegging av sikringsarbeid i og omkring Gråelva. Samtidig ble NINA engasjert til å kartlegge bl.a. tilstanden mht. vannkvalitet, bunndyr og fisk i Gråelva, og til å følge effekten av sikringstiltakene på vannkvalitet, bunndyr og fisk parallelt til tiltaket. Sikringstiltakene ble i første omgang kostnadsberegnet til 31 mill. kr, men vil trolig bli større. Hittil er vel 10 mill. kr brukt.

NINAs prosjekt kom i gang i desember 1990, og har i perioden 1990–1996 i hovedsak vært finansiert av NVE og NINA, med en viss støtte fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen og Stjørdal kommune.

Perioden 1990 – 1992 ble brukt til å kartlegge tilstanden i vassdraget mht. vannkvalitet, bunndyr og fisk før stabiliseringstiltakene kom i gang. I perioden 1993 – 1995 ble utviklingen i vannkvalitet, bunndyr og fisk fulgt parallelt med tiltaket. Etter 1996 skal en studere de(n) endelige effekten(e) av tiltaket på vannkvalitet, bunndyr og fisk. I første omgang er effekten av tiltaket i perioden 1996 – 1999 fulgt opp gjennom NINAs instituttprogram. Stabiliseringstiltakene i vassdraget vil ennå pågå i mange år fremover, anslagsvis 5 – 10 år, og de endelige effektene av tiltakene ligger langt fremme i tid.

Resultatene fra forundersøkelsen er presentert i OM 291 fra NINA, og sammenfattende rapport for perioden 1991 – 1995 er gitt i OM 468 - «Gråelva – Mindre

leirslam gir mer bunndyr og fisk». I tillegg er det gitt ut et mer popularisert Faktaark, nr. 8 – 1997, som kort oppsummerer de viktigste resultatene.

Jeg vil her presentere en del av de viktigste resultatene fra prosjektperioden 1991 – 1995. For mer detaljerte opplysninger og resultater henvises til rapportene, som kan bestilles ved NINA – Trondheim.

16.1.1 Beliggenhet

Gråelva renner ut i Stjørdalselva fra nord om lag 10 km ovenfor hovedelvas utløp i fjorden, men bare 3 km ovenfor øvre flomål.

Nedbørfeltet er om lag 42 km^2. Gråelva har i nedre deler en bredde på 10 – 15 m og veksler mellom grunne vadbare stryk og dype (2–3 m) høler. Elva er lakseførende om lag 10 km opp i sidevassdraget Hofstadelva. Sjøaure er dominerende fiskeart, og forekommer i omlag 15 km av elva med sidebekker.

16.1.2 Vassføring og temperatur

Vassføring og temperatur er målt kontinuerlig (siden 1991) ved NVEs hydrografiske stasjon ved Børstad nederst i Gråelva. Disse data er sammenstilt med målinger av **lufttemperatur og nedbør** ved værstasjonen ved Værnes. Det er bare en kort periode om vinteren at elva er helt tilfrosset, dvs. det er stort sett mulig å ta prøver av vannkvalitet hele vinteren.

Vassføringen i Gråelva svinger i takt med nedbøren, - Gråelva har lite innsjøareal i nedbørfeltet og er en typisk regnflom-elv. Gjennomsnittvassføring ved Børstad er 1,3 m^3/s, men i flomsituasjon er målt over 40 m^3/s (jan. 1992).

Det vaskes mye sedimenter ut langs vassdraget hele tiden, men spesielt i nedbørsrike perioder. Det skjer stadige forandringer i, og langs vassdraget i form av ras og utglidninger. Kvikkleirelommer kan plutselig lekke ut i vassdraget. Har selv sett leirspruten stå 0,5 m til værs (Råelva).

NVEs vannmålestasjon måler også sedimenttransport ved automatisk vannprøvetaking inntil 4 ganger i døgnet – mest på høy vassføring. Vannkvalitet

Det er tatt månedlige vannprøver (1991-1992) og 1994-1995) på 9 stasjoner i Gråelva med sidefelter, både før og etter at steinsettingen kom i gang. I tillegg er det tatt referanseprøver fra Stjørdalselva ovenfor samløp med Gråelva. Prøvene er analysert for 20 ulike parametre for å finne ut hva som har størst innvirkning på produksjon av bunndyr og fisk.

Det er generelt høye verdier for alle parametre i Gråelva, med normalverdier øverst i sidefeltene og på referansestasjonen i Stjørdalselva. Høye nitratverdier gjenspeiler landbruksvirksomheten i området, mens de høye fosfatverdiene, som øker nedover i vassdraget, skyldes utvasking av leire (fosfor bundet til leirpartiklene). Høy alkalitet, ledningsevne og høyt innhold av (salter) Ca, Mg, Na og K samt SO4, skyldes marint

bidrag fra leira. Fargetallet og turbiditeten er høy, spesielt nederst i Gråelva. Innholdet av partikulært uorganisk materiale (PUM) er målt ved filtrering av 10 l vannprøve, der den organiske (POM) er brent vekk fra det totale partikkelinnholdet (PM). Det er ikke målt partikkeltype/struktur.

Månedlige målinger av den uorganiske partikkeltransporten (PUM) i Gråelva før steinsettingen kom i gang (1991-1992) sammenstilt med forholdene 1-2 år etter at steinsettingen var kommet i gang (1994-1995), viser at det har blitt mindre partikulært uorganisk materiale (PUM) i og nedstrøms de steinsatte områdene. Stasjon 2 – fra 82,5 til 70,2 mg/l (ned 14,9 %), stasjon 4 – fra 97 til 67,3 mg/l (ned 30,6 %), stasjon 5 (steinsatt del) – fra 42,6 til 25,1 mg/l (ned 41 %) og stasjon 6 fra 52,3 til 40,7 mg/l (ned 22,2 %).

Situasjonen på de øvrige stasjonene og i Stjørdalselva er uendret (2,5-6 mg/l). I følge litteraturen (Alabaster & Lloyd 1982) kan en påregne subletale skader hos laksefisk ved partikkelkonsentrasjoner over 25 mgPUM/1. Det vil si at på alle stasjoner i Gråelva inklundert de steinsatte områdene er partikkelkonsentrasjonen (PUM) høyere enn akseptabelt for overlevelse av laksefisk.

Resultatene for bunndyr (årsgjennomsnitt) (B) og fisk (F) er sammenstilt med partikkelkonsentrasjonen (årsgjennomsnitt) (P) før steinsetting (1991-1992). Forundersøkelsen viser at PUM har stor betydning for bunndyr og fisk i Gråelva. Resultatene viser en gradient fra rene områder rike på bunndyr med høye tettheter av fisk øverst i vassdraget (Hofstadelva og Råelva) til lave tettheter i de mer leirpåvirkede områdene lenger nede i Gråelva.

1-2 år etter at steinsettinga var kommet i gang (1994-1995) var tettheten av så vel bunndyr som fisk økt i de steinsatte delene av vassdraget. Tettheten av yngel (0+) og ungfisk (•1+) hadde imidlertid økt mest i de rene områdene langt ovenfor steinsettingsprådene (Råelva). Dette skyldes sannsynligvis bedrede oppgangsmuligheter for gytefisk som følge av fjerning av oppgangshindre lenger nede i vassdraget under steinsettingen.

16.2 Konklusjon

Stabilisering av elvebredd og elvebunn i Gråelva ved steinsetting i deler av vassdraget har ført til positiv effekt på vannkvalitet, ved lavere turbiditet og lavere innhold av uorganiske partikler (PUM) i vannet innenfor og nedstrøms de steinsatte områdene. En bedring av siktbarheten i vannet har sannsynligvis gitt høyere primærproduksjon (alger, moser og planter) og økt sekundærproduksjon (bunnfauna) som i neste omgang har gitt bedrede næringstilbud for fisk og økt tetthet av yngel og ungfisk. Stabilisering av leirmassene har redusert partikkeltransporten og nedslammingen av potensielle gyteplasser og ført til økt overlevelse av egg og yngel i de steinsatte områdene. Rekoloniseringen av bunnfauna og yngre årsklasser av fisk i de steinsatte

områdene synes å være god, og har foregått raskere enn forventet. Tilgjengeligheten til de potensielt beste gyteområdene (Råelva og Hofstadelva) er bedret ved fjerning av oppgangshindre. Det er totalt for Gråelva registrert en økning i fisketetthet i de yngre årsklasser av aure og laks. Selv om Gråelva ikke ennå er særlig egnet til sportsfiske, vil disse mulighetene etter hvert bli bedre når leirutvaskingen reduseres ytterligere, og tilgjengeligheten til vassdraget øker.

16.2.1 Nytteverdi av resultatene fra Gråelva som kan bidra til forståelsen av problemene i Gaula

- parallell problemstilling: Leire, utvasking, steinsetting, effekter på fisk
- gradient slampåvirkning – fra rent til ekstremt påvirket
- samme fiskearter – laks og aure
- lang tidsserie – Gråelva 1991 – 1995, Gaula (1986–1997)
- lik beliggenhet – geografisk nærhet, marine avsetninger, høyde over vannet, temperatur og nedbør
- nærhet til forskningsmiljøet til Trondheim
- liten og håndterbar

Gråelva er en ideell forsøkslokalitet for å studere effekter av leirslam på laks og aure. Eksempelvis:

  - tetthetsregistrering av yngel og ungfisk
  - burforsøk (fysiologiske tester)
  - klekkeforsøk

- parallelle forsøk i Gaula og Gråelva
- sammenstille resultater fra Gaula og Gråelva
- vurdere resultatene i forhold til vannkvalitet, partikkeltype og partikkelmengde

16.3 Referanser

Berger, H.M., Breistein, J.B., Larsen, B.M. & Nøst, T.H. Oppdragsmelding 468. *Gråelva – Mindre leirslam gir mer bunndyr og fisk.* Sluttrapport 1991 – 1995. NINA.

Oppdragsmelding 291. NINA.

Fakta-ark, nr. 8 – 1997. NINA.

Tabeller og diagrammer vist på overhead under foredraget kan skaffes ved henvendelse.

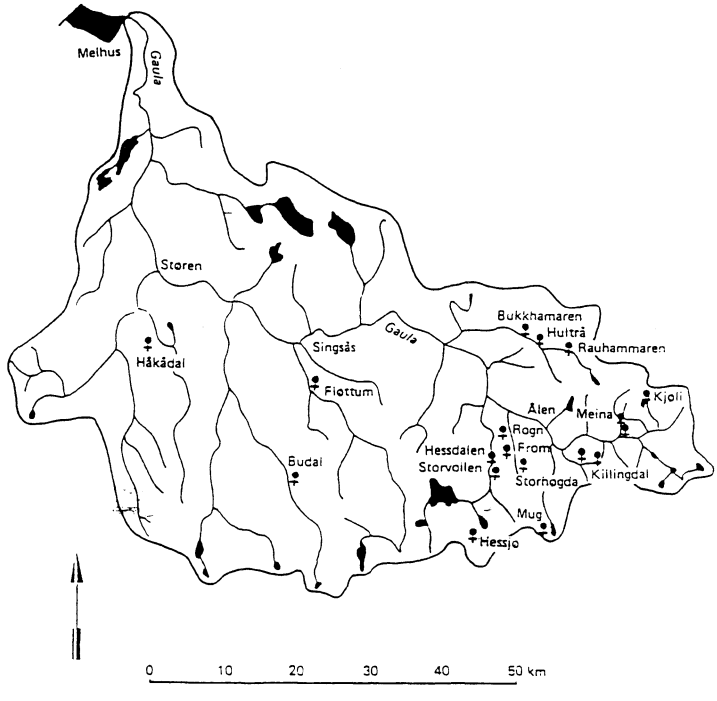
17. Gruveforurensning i øvre Gaula

Tor Traaen, NIVA

Under «Statlig Program for Forurensningsovervåking» ble det i årene 1986-1987 gjennomført en undersøkelse av biologiske og vannkjemiske forhold i Gaula. Gaulas øvre deler var sterkt skadet av tungmetall-forurensninger fra de nedlagte gruvene ved Kjøli og Killingdal. Totalt var ca. 33 km av elva fra nedstrøms Storbekken til Eggafossen fisketom, og både alge- og bunndyrsamfunnene var sterkt skadet. Figur 1 viser beliggenhet av nedlagte gruver i Gaulas nedbørfelt.

17.1 Sammendrag

Totalt var 33 km av elva fra nedstrøms Storbekken til Eggafossen fisketom, og både alge- og bunndyrsamfunnene var sterkt skadet. Figur 1 viser beliggenhet av nedlagte gruver i Gaulas nedbørfelt.

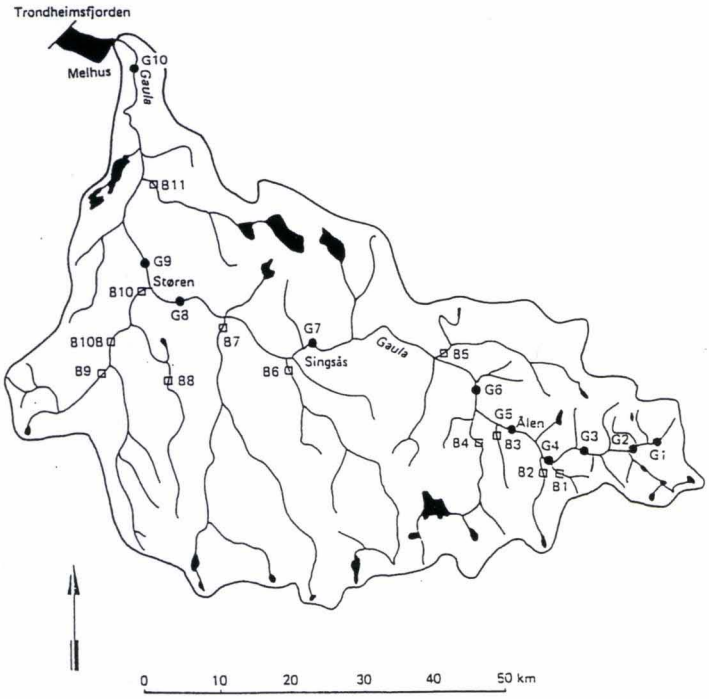


Figur 1 **Nedlagte gruver i Gaulas nedbørfelt**

I 1989-1990 ble det utført omfattende forurensningsbegrensende tiltak ved gruveområdene. Ved Kjøli ble veltene overdekket med plastduk og morenemasse for

å hindre utvasking av tungmetaller. Ved Killingdal ble de mest forurensende veltene fylt ned i gruvas dagåpning, og fra midten av oktober 1990 opphørte pumping av vann fra gruven. Videre ble det laget dreneringsgrøfter rundt veltene.

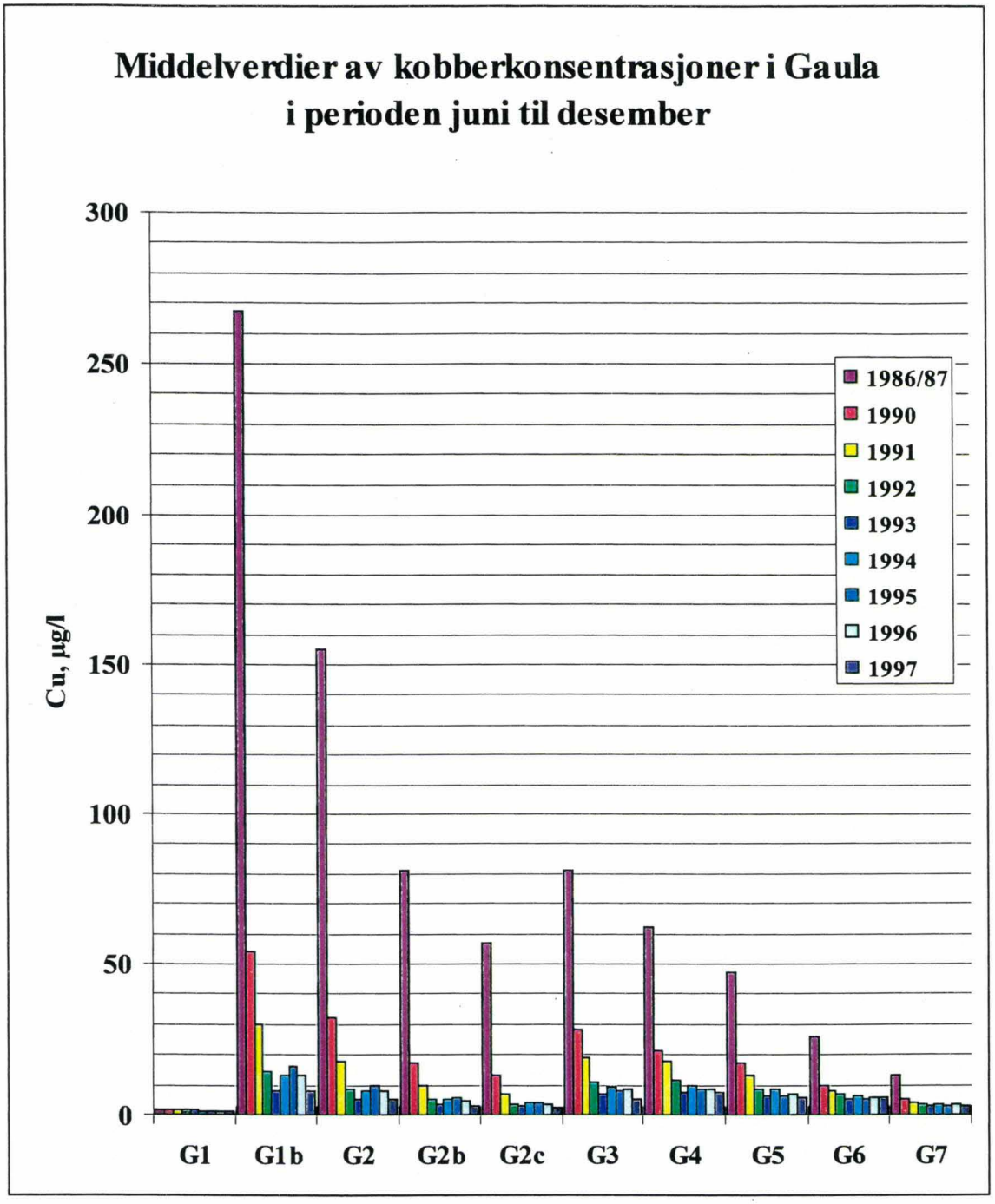
I mars 1990 ble det startet en enkel vannkjemisk overvåking ved 3 målestasjoner i øvre Gaula for å studere effektene av tiltakene i gruveområdene. Fra 1991 ble prøvetakingen utvidet til 5 stasjoner i hovedvassdraget, samt sidevassdraget Skuru. I 1993 - 1997 ble det også tatt stikkprøver av Rugla. Stasjonsnettet er vist i Figur 2.



Figur 2 Prøvetakingsstasjoner i Gaula

I 1991-1997 ble det tatt prøver ved stasjonene G2 til G6, samt stikkprøver i Skuru (B1) og Rugula (B2).

I 1997 var vannføringsveide årsmiddelverdier ved Reitan 8.9 µg Cu/l og 32 µg Zn/l, mot hhv. 11.4 og 38 µg/l i 1996. Sammenlignet med 1986/87 var de vannføringsveide årsmiddelverdiene for kobber og sink redusert med hhv. 86 % og 78 %. Generelt var konsentrasjonene av kobber og sink i vassdraget de laveste som er registrert etter at de forurensningbegrensende tiltakene ble gjennomført. Årsaken til bedringen fra 1996 var hovedsakelig høye vannføringer og dermed god fortynning av forurens-ningene. Utviklingen av kobberkonsentrasjoner fra 1986 til 1997 er vist i Figur 3.



Figur 3 **Middelverdier av kobberkonsentrasjoner i øvre deler av Gaula for perioden juni tom. desember i 1986/87 og 1990-1997**

Stasjonsbetegnelser: G1: Oppstrøms Storbekken. G1b: rett nedstrøms Storbekken. G2: 3 km nedstrøms Storbekken. G2b: Nedstrøms Sya. G2c: oppstrøms Gruvbekken. G3: nedstrøms Gruvbekken. G4 Reitan. G5: Ålen. G6 Eggafossen. G7: Singsås.

Konsentrasjoner på steder uten målinger er beregnet ut fra teoretisk fortynning fra stasjoner med målte verdier. Dette gjelder stasjonene G1b, G2b og G2c (alle årene), st. G5 og G6 i 1990, og st. G7 i 1990-97.

Årlig transport av kobber og sink ved Reitan var i 1997 2.8 tonn Cu og 9.9 tonn Zn, mot hhv. 2.0 og 6.7 tonn i 1996. Økningen skyldes at vannføringen gikk opp med 75 % fra 1996 til 1997. Til sammenlikning var transportene i 1986/87 12-16 tonn kobber og 27-33 tonn sink. Fra 1986/87 til 1997 er kobbertransporten redusert med ca. 80 % (86 % i 1996) og sinktransporten med ca. 67 % (78 % til 1996).

Undersøkelsene har vist at forholdene i Gaula er betydelig forbedret som følge av forurensningbegrensende tiltak. Konsentrasjonene av tungmetaller er sterkt redusert, pH har økt, partikkelforurensningen av tungmetallholdig okerslam er betydelig redusert og fisken begynner å etablere seg på tidligere totalskadde lokaliteter. I 1998 vil det bli gjennomført nye biologiske undersøkelser av algebegroing, bunndyr og fisk for å klarlegge om den positive utviklingen i Gaula fortsetter.

18. Effekter av tungmetall-reduserende tiltak i øvre Gaula på fisk og bunndyr

Jo Vegar Arnekleiv, NTNU

Under Statlig program for forurensningsovervåking har LFI Vitenskaps-museet og NIVA foretatt undersøkelser over biologiske og vannkjemiske forhold i øvre Gaula (Figur 1). Gaulas øvre deler var inntil 1990 sterkt skadet av tungmetallforurensninger fra de nedlagte gruvene ved Kjøli og Killingdal. Totalt var ca. 33 km av elva fra nedstrøms Storbekken til Eggafossen i Haltdal fisketom, og både alge- og bunndyrsamfunnene var sterkt skadet. I 1989/90 ble det utført omfattende forurensnings-begrensende tiltak ved gruveområdene. Ved Kjøli ble veltene overdekket med plastduk og morenemasse for å hindre utvasking av tungmetaller. Ved Killingdal ble de mest forurensede veltene fylt ned i gruvas dag-åpning, og fra midten av oktober 1990 opphørte pumpingen av vann fra gruva.

18.1 Sammendrag

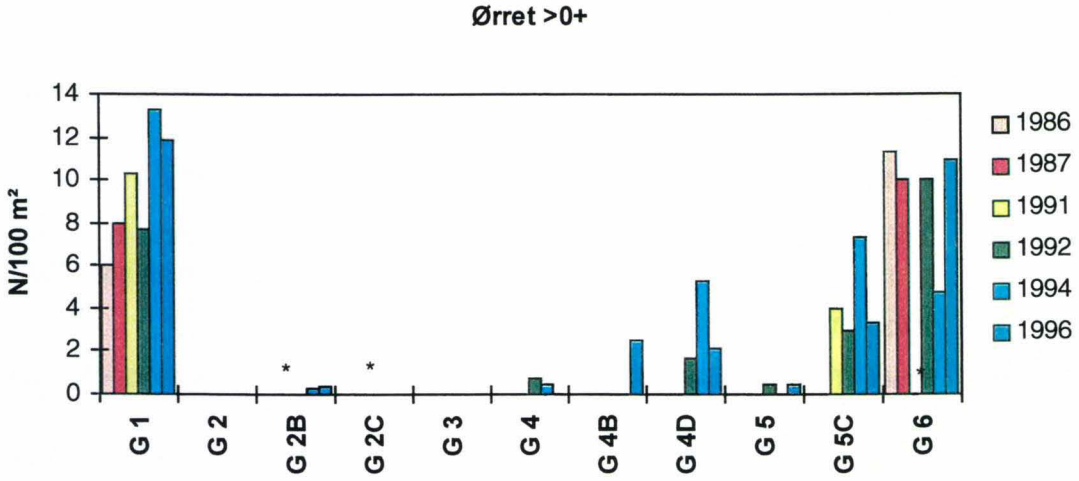
I 1991/92 ble det registrert en markert normalisering av bunndyr- og begroings-samfunnet i elva. Resultatet av bunndyrundersøkelsene viser at forholdene i Gaula er betydelig forbedret i 1992 og særlig i 1994 som følge av de gjennomførte tiltake. Det foregår en betydelig rekolonisering av bunndyr på tidligere totalskadde lokaliteter mellom Storbekken og Ålen. Eksempelvis er antall arter av døgn- og steinfluer registrert på de to mest skadde lokalitetene nedenfor Storbekken fra Kjøli økt fra 1 art i 1986/87 til 11 arter i 1991/92 og 14 arter i 1994. Både mengden bunndyr og artsantallet i øvre Gaula ned til Ålen er imidlertid fortsatt lavere enn på referanse-stasjonen og det en kan forvente i uforurenset elv. Bunnfaunaen nedafor Eggafossen i Haltdalen, er imidlertid fullt restituert, og en kan neppe lenger spore effekter av tungmetaller på bunndyrsamfunnet videre nedover Gaula.

Det ble ved elektrofiske påvist ørret på tidligere fisketomme områder ved Ålen og Reitan både i 1992 og 1994. Resultatene fra 1996 viser at det foregår en tydelig rekolonisering av ørretbestanden på tidligere totalskadde områder (Figur 2). Det er nå en tynn ørretbestand i Gaula nedstrøms Reitan, mens fisken fortsatt har problemer med å etablere bestand i området Storbekken - Reitan. Rekolonisering skjer sannsynligvis hovedsaklig ved nedvandring av fisk fra intakte sidebekker, men i 1996 ble det også registrert årsyngel i øvre Gaula, noe som kan tyde på en begynnende

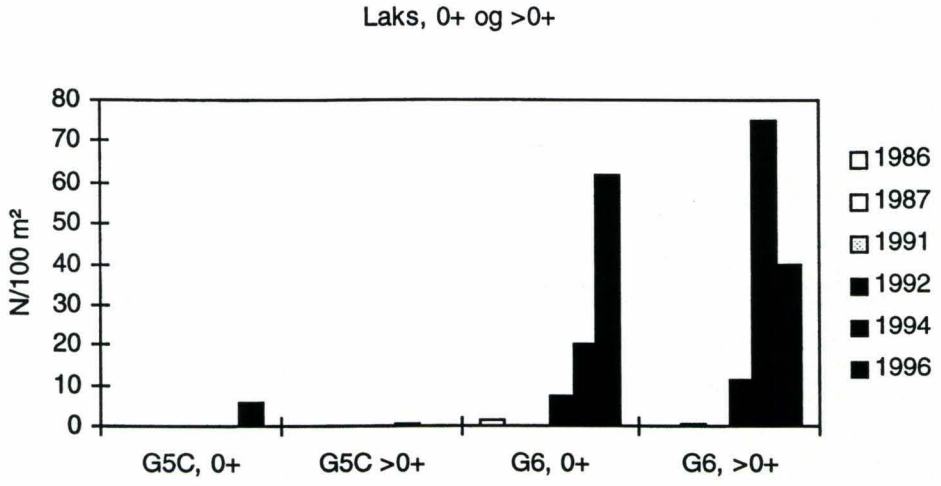
naturlig reproduksjon av ørret. Det er derfor grunn til å håpe på en ytterligere oppbygging og reetablering av ørretbestanden i årene framover.

Også øverst i lakseførende del har tettheten av laksunger vist en kraftig økning etter 1990 (Figur 3). Like nedstrøms Eggafossen i Haltdalen ble det omtrent ikke påvist laksunger i 1986/87. Ved undersøkelsene i 1994 og 1996 var er tettheten av laksunger (årsyngel og eldre) her like stor (60-75 ind./100 m^2) som på andre gode lokaliteter i Gaula. I lakseførende del av Gaula er det nå sannsynligvis ikke giftvirkninger av tungmetaller på fisk lenger.

Siden forurensningene hittil er redusert til et jevnt og betydelig lavere nivå etter at tiltakene mot gruveforurensningen ble gjennomført, er det grunn til å håpe på at forholdene i øvre Gaula kan forbedres ytterligere i årene som kommer. Det forutsetter imidlertid at stigningen av vannstanden i gruvesjaktene kan kontrolleres, slik at en ikke får noe overløp av tungmetallholdig vann om noen år.



Figur 2 **Observerte tettheter av ørret (>0+) i øvre Gaula 1986-1996. * = ikke prøve 1991. G1 er referanse ovafor gruveforurensninga, mens G6 er i lakseførende del av Haltdalen**



Figur 3 **Observerte tettheter av laksunger (årsyngel (0+) og eldre) på øvre lakseførende strekning i Gaula, 1986-1996**

18.2 Litteratur

Arnekleiv, J.V. & Størset, L. 1995. Downstream effects of mine drainage on benthos and fish in a Norwegian river: a comparison of the situation before and after river rehabilitation. - Journal of Geochemical Exploration 52: 35-43.

Traaen, T.S., Arnekleiv, J.V., Bongard, T., Grande, M., Lindstrøm, E.-A. & Lingsten, L. 1988. Tiltaksorientert overvåking i Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987. - Statlig program for forurensingsovervåking, SFT-rapport 337/88: 1- 96.

Traen, T.S., Arnekleiv, J.V., Iversen, E.R. & Lindstrøm, E.-A. 1995. Overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag. Vannkjemiske og hydrobiologiske undersøkelser. Årsrapport for 1994. - Statlig program for forurensningsovervåking, SFT-rapport 609/95: 1-36.

Traaen, T.S. & Arnekleiv, J.V. 1997. Overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag. Vannkjemiske og fiskebiologiske undersøkelser. Årsrapport for 1996. - Statlig program for forurensningsovervåking, SFT-rapport 699/97: 1-23.

19. Invertebratfaunaen i dammer

Dag Dolmen, NTNU

Med dagens elveforbygning som sikringstiltak mot flom og elvas gravninger, vil kroksjøene stadig bli færre, ettersom nydanningen er blitt stanset, og de gamle kroksjøene gror igjen. Nettopp fordi vi på denne måten synes å ha temmet elva, har vi også tapt mye av det biologiske mangfoldet, og mange arter har blitt skjeldene. En annen utilsiktet skadevirkning er at vi gjennom å flomsikre elva på ett sted, gjerne skyver problemene lenger ned i vassdraget, slik vi så det i storflommen i Glomma på forsommeren 1995.

19.1 Elveforbygninger og grusuttak i elva

Også grusuttak fra elvebotnen, av kommersielle grunner eller som flomsikringstiltak, vil lett slå galt ut for dammene langs elva. Mange av dammene er jo fortsatt avhengige av grunnvannspeilet på elvebredden, som opprettholdes av elvas eget vannspeil. Skadevirkninger ble således tydelig demonstrert i nedre del av Gaula, der tre dammer på Udduvolløra forsvant på begynnelsen av 80-tallet (Dolmen & Strand 1991). I tidsperioden 1950 – 1990 var det bare nedenfor Udduvoll bru (4 km) blitt tatt ut 1.5 mill. m^3 grus (Langeng & Bergan), og senkningen av elveløpet fra 1935 til 1984 var knapt to meter ved Udduvollen (se Guttormsen 1984). Dammene som forsvant til hørte de faunistisk aller mest interessante i hele Gauldalen, bl.a. både når det gjaldt biller, teger og øyestikkere (Dolmen et al. 1975, Dolmen & Refaas 1987, Dolmen 1989).

19.1.1 Kompensasjon for påført forringelse

Som en slags kompensasjon for tapet av naturlige dammer langs mange vassdrag, og tapet av biologisk mangfold og sjeldene arter, kan det komme på tale å restaurere en del av de gjengroende kroksjøene og grave opp nye, kunstige dammer. For artsspredningen er det her viktig at dammene ligger i rimelig grad av nærhet i forhold til hverandre, såkalte damområder, og for diversiteten at alle suksesjonsstadier er representert i området.

For evt. fremtidig grusgraving i forbindelse med vassdrag – om grusuttak skulle bli tillatt – kunne det således være en tanke å grave, ikke i selve elva, men heller i grusørene på land. Gravingen skulle i så fall foregå på en slik måte at en kom godt ned under vannspeilet, for derved å skape nye dammer. Her kunne så kroksjøenes

dyre- og planteliv overleve når de naturlige lokalitetene etter hvert grodde igjen og forsvant.

19.1.2 Elvedalene som spredningsveger

Noen arter som ikke direkte er tilpasset livet i hurtigstrømmende vann, bruker likevel stilleflytende partier i elva som transportåre og krabber seg oppover mot strømmen eller føres nedgjennom vassdraget fra dam til dam. Asellen *Asellus aquaticus* er i Trøndelag således kjent naturlig forekommende kun fra Gauldalen nord for Støren, men der er den til gjengjeld funnet i minst åtte dammer over en strekning på 20 km. (Nærmeste lokaliteter ligger på Sunnmøre og i Finnmark).

Ytterligere eksemper på hvordan sjeldene biotiske elementer kan spre seg nedoverlangs elvestrengen er forekomstene av klåved *Myricaria germanica* på grusørene i flomløpet av Gaula og funnet av den for Midt-Norge nye, egentlig østlige billearten *Brychius elveatus* i en aldeles nydannet kroksjø i Gauldalen (Kjærstad 1996). I denne forbindelse er nettopp flommene med på å spre artene til nye, gunstige lokaliteter nedgjennom elvedalen. Det genetiske aspektet skal heller ikke glemmes, med evt. vitalisering av de lokale bestandene av planter og dyr gjennom genetisk utveksling ved at nye individer føres inn i lokaliteten utenfra.

Også faunistisk/zoogeografisk er elvedalens gamle kroksjøer interessante: Det er nærliggende å tenke seg nettopp dammene i dalbotnene som hovedspredningsveger for diverse ferskvannsdyr fra én landsdel til en annen. Og spredningshypotesene kan ofte verifiseres gjennom bekreftet forekomst i aktuelle kroksjøer. Da Dolmen et al(1975) fant den sjeldne øyestikkeren *Coenagrion armatum* nederst i Gauldalen (Sør-Trøndlag), skulle en (bortsett fra en lokalitet i Orkdalen) helt sør til Solør-området for å finne nærmeste forekomst. Et senere funn, ved Glomma i Tynset (Dolmen & Strand 1991), indikerer spredningsvegen opp Østerdalen og ned Gauldalen. Også en annen for landsdelen svært sjelden øyestikker, *Erythromma najas,* med liknende utbredelse som foregående art, ble funnet i dammene i Gauldalen. Gauldalsbestanden må antas å representere en reliktforekomst ettter tidligere varmetider med kontinuerlig utbredelse fra Østlandet til Trøndelag.

19.1.3 Et pressområde

Da Dolmen et al. (1975) i 1974 besøkte Gauldalen fra Støren og nordover, ble det gjort undersøkelser i 16 dammer og kroksjøer i elvedalen, alle tilsynelatende «sunne». I 1984 (Dolmen & Refaas 1987), bare 10 år etter, var to av disse dammene gjenfylte og oppdyrket, og tre andre under gjenfylling; én lokalitet var inntørket, og en annen forurenset gjennom kloakk og betydelig forsøplet. I 1990, etter ytterligere seks år (Dolmen & Strand 1991), var to av dammene som sist var under gjenfylling, tørrlagte. Kloakkutslippet i dammen nevnt ovenfor var blitt stanset, med positiv følge for dyrelivet. Men ellers fantes en tydelig gjenvoksningstendens i alle lokalitetene.

Situasjonen i 1997 er at dyrelivet i dammen med stanset kloakkutslipp igjen er svært rik, faktisk er dette nå den beste dammen i Gauldalen. En annen lokalitet er blitt fredet etter Naturvernloven, og en tredje delvis restaurert. De resterende dammene er fortsatt under gjengroing. Imidlertid er noen få nye evjer «oppdaget». Som i fremtiden kan utvikle seg til interessante kroksjøer, og en fra gammelt av gjengrodd dam er blitt nyutgravet.

19.2 Sammendrag - viktigste konklusjoner

Kroksjøene og mange dammer i Gauldalen er rester etter tidligere elvesvinger, som ble isolert fra selve vannstrengen da elva en gang grov seg nytt løp. Kvartærgeologisk og biologisk sett er ofte slike kroksjøer og dammer svært interessante, med et rikt dyreliv – ikke minst de uten fisk.

Mange av de elvenære vannansamlingene er for sin eksistens fortsatt avhengige av elva, dvs. av grunnvannsnivået, som reguleres av elvas eget vannspeil, og av flommene. Ofte i økende avstand fra elva fins en suksesjonsgradient fra de nyeste dammene til de eldste, med økende gjengroingsgrad og tørrlegging. For biodiversiteten innenfor et område er det viktig at alle disse stadiene er tilstede samtidig.

For spredning opp- eller nedgjennom dalen, evt. til nye landsdeler, bruker ofte dyr og planter elva som transportåre, og noen forflytter seg fra dam til dam på egne vinger eller ved hjelp av flommene.

De fleste kroksjøene ligger i pressområdene, i lavlandet, der viktige trusselfaktorer er:

- gjenfylling/drenering
- forurensning og forsøpling
- naturlig gjengroing av dammene
- senkning av elveløpet, f.eks. gjennom grusgraving/grusuttak
- elveforbygging, som hindrer elva i å grave nye løp

Grusgraving i elveløpet med senking av vannspeilet har mange steder gjort at de elvenære kroksjøre og dammer har tørket ut, og på grunn av elveforbygging langs mange vassdrag dannes ikke lenger kroksjøer der. De verdifulle kroksjøene med sitt særpregete dyreliv er derfor blitt sjeldne.

Ideelt sett ut fra et fauna/biodiversitets-synspunkt, burde elva få arbeide fritt i dalbotnen med naturlig flom og flommark, utgraving av meandere, avsnøringer av nye kroksjøre og gjengroing av gamle. Dette ville sikre alle suksesjonstrinn i en dams «liv», og et størst mulig antall naturlige biotoper. Folk kunne dyrke i dalbotnen i en viss avstand fra elva, med den risiko dette medførte for å få jord, avlinger eller eiendomsgrenser ødelagt, men måtte av sikkerhetsmessige årsaker bo oppe i dalsidene.

For å kompensere for minkende antall naturlige dammer, kan en med fordel foreta grusuttak på elvebredden, uten direkte kontakt med elva.

19.2.1 De verneverdige kroksjøene

I motsetning til de større sjøenes og elvenes dyreliv, er damfaunaen lite studert i Norge.

Dolmen, Sæther & Aagaard (1975) inventerte i 1974 elvenære dammer og kroksjøer i Gauldalen og Orkdalen. De viktigste av disse lokalitetene ble undersøkt på ny i 1984 (Dolmen & Refsaas 1987), og igjen i 1990 (Dolmen & Strand 1991). Hovedfags-student Gaute Kjærstad gjorde grundige undersøkelser i 1995 og senere.

Hovedkonklusjonen fra disse undersøkelsene er at:

- dammene og kroksjøene har ofte høy produktivitet og en helt spesiell og sjelden fauna som en vanligvis ikke finner i større vannforekomster – og
- biotopen dam/kroksjø er i seg selv i ferd med å bli sjelden og verneverdig i Norge

19.3 Referanser

Dolmen, D. & Strand, L.Å. 1991. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. – UNIT Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Ser. 1991-3: 1-23.

Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. 1975. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene iGauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus.Rapport Zool. Ser. 1975-5: 1-47.

Dolmen, D. & Refsaas, F. 1987. Verneverdige øyenstikkerlokaliteter i Trøndelag; artsforekomst, økologi og vernetiltak. DN-rapport 1987-4: 1-38.

Dolmen, D. 1989. Vatn og dammer. Hvorfor/hvordan bevare og forbedre dem. pp. 22-24 in: Østgård, J. & Rübberdt, S. (eds): Vilt i bymiljø. - DN-rapport 1989-4: 1-44.

Guttormsen, O. 1984. Flomdempningsmuligheter i Gaula kombinert med regulering for kraftproduksjon. (Dr.avhandling.) Inst. f. vassbygg, Universitetet i Trondheim.

Kjærstad, G. 1996. Dammer og kroksjøer langs Gaula (Sør-Trøndelag): hydrografi, artsdiversitet hos vanninsekter, faunaendringer over tid, vern og skjøtsel. Hovedfagsoppgave i zoologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Langeng, I. & Bergan, P.I. 1990. Flerbruksplan for Gaula. (Rapport fra et prosjektarbeid med sekretariat Fylkesmannens miljøvernavd. i Sør-Trøndelag.) Trondheim.

20. Invertebratfaunaen i elvebredder – et oversett element

Johan Andersen, Universitetet i Tromsø

En rekke insekter, først og fremst biller, er mer eller mindre sterkt knyttet til elvebredder. Norge er det land i Nord-Europa som har flest arter med et slikt levevis. Høyest er det ved vassdragene på Østlandet, i Trøndelag og i Troms og Finnmark og aller høyest er det ved Gaula.

20.1 Gaula – et vassdrag med en unik elvebredd-fauna

Elvebreddene ved Gaula består av en rekke soner med ulike substrattyper, fuktighet og vegetasjonsforhold. Her finnes områder med grus/rullestein, vegetasjonsløse sandområder, finsand/siltområder med mer eller mindre vegetasjon og flommarkskog. Hver av disse sonene har sine spesielle arter. En del av bakgrunnen for at elvebreddfaunaen ved Gaula er særlig rik, er at sørlige og nordlige arter ofte møtes her. Løpebillen *Bembidion lapponicum* har f.eks. sin sørligste forekomst i landet ved denne elva, mens andre har sin nordgrense her.

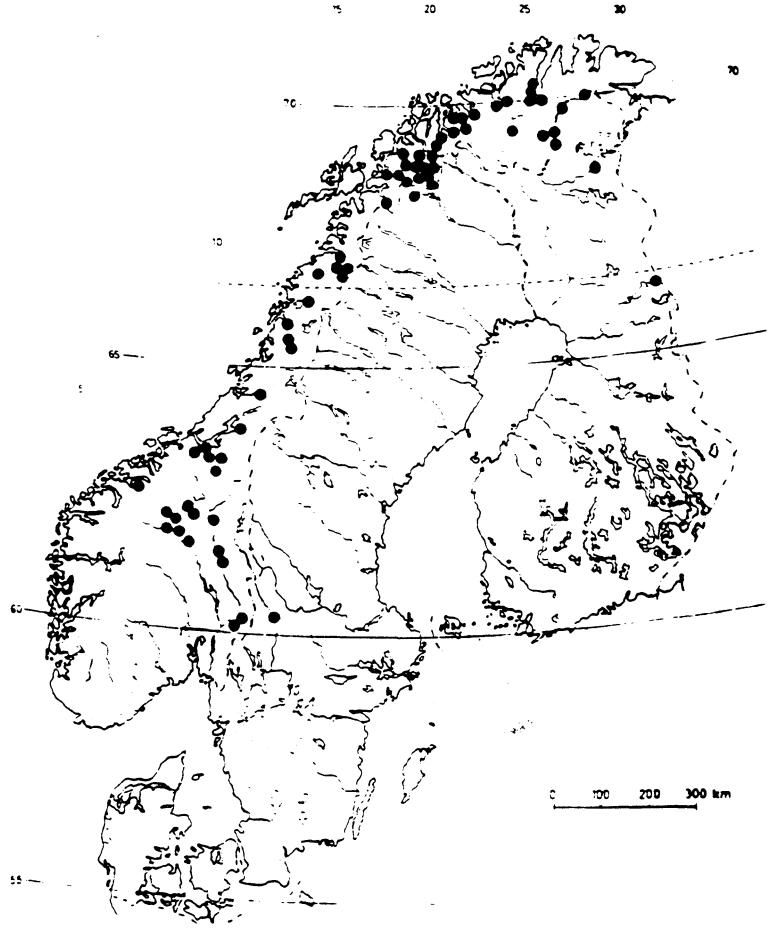
De fleste faunaelementer vi har i Norge utgjør utposter av sørlig, vestlig, østlig eller nordøstlig opprinnelse. Annerledes er det med elvebreddbillene. For disse artene utgjør gjerne Fennoskandia og især Norge et eget sentrum, ofte med meget lang avstand til nærmeste forekomster i Midt-Europas fjelltrakter eller Sibir.

En god del av elvebreddartene som finnes ved Gaula, har en ganske vid utbredelse i vårt land. Det gjelder f.eks. løpebillen *Bembidion petrosum* (Fig. 1). Andre arter har helt isolerte forekomster ved Gaula. *Dryops nitidulus* er f.eks. i Norge bare tatt ved Gaula, Verdalselva og Namsen. Nærmeste forekomster er i Sør-Sverige (Fig. 2). Melhus er eneste kjente forekomst i Norden for kortvingen *Gyrophaena transversalis*. En annen kortvinge, *Parocyusa crebrepunctata*, er bare kjent fra fire lokaliteter i hele verden: Gaula (Udduvoll), Gutulia i Hedmark og fra to elver i Sverige.

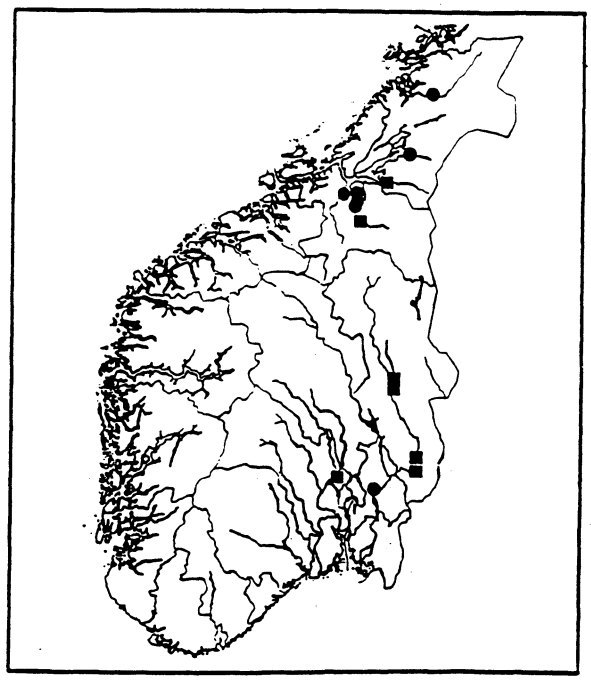
Flere av artene som lever i sand- eller finsand/siltområdene har forsvunnet fra mange av sine tidligere kjente lokaliteter i Norge pga. diverse menneskelige inngrep. En av dem er sandjegeren *Cicindela maritima*. Den lever på åpne flater med ren sand. Tidligere forekom den ved flere av de store elvene både sør og nord i landet. I senere år er den bare funnet ved Gaula, Glomma og Karasjokka. Løpebillen *Bembidion litorale* lever på åpne siltflater og er svært ømfintlig overfor gjengroing. Gaula er en

av de meget få lokalitetene i landet hvor den fremdeles har livskraftige populasjoner (Fig. 3).

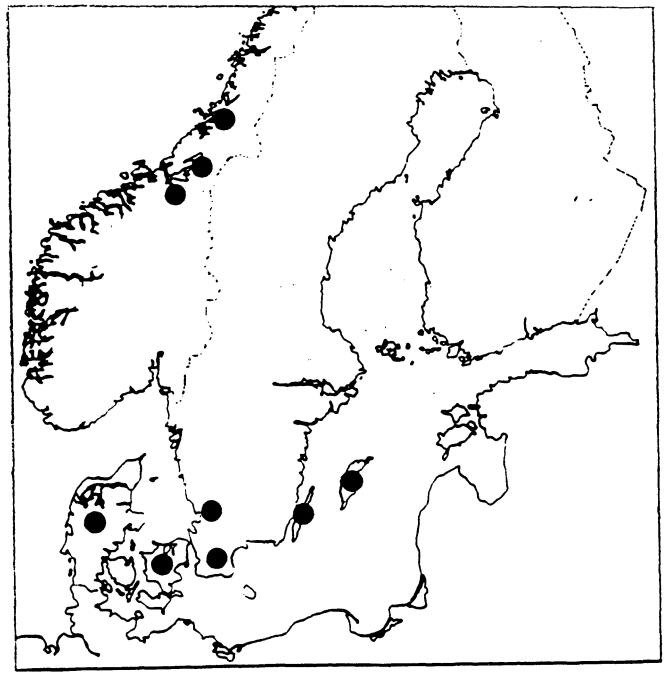
Samlet sett er Gaula, sammen med noen av vassdragene i Troms og Finnmark, den mest unike elva i Nord-Europa. Å bevare faunaen ved den intakt, er av internasjonal interesse. Siden mange av de store elvene i Skandinavia som tidligere hadde en rik fauna, nå er mer eller mindre ødelagt, blir det desto viktigere å bevare faunaen ved Gaula. 27 av artene som forekommer ved elva, står oppført på den norske rødlisten over biller, og flere av disse lever i dag marginalt. En god del av de gamle lokalitetene er helt ødelagt, bl.a. grunnet meget omfattende samd- og grusgraving på 1970- og 1980-tallet. I tillegg kommer alle elveforbygningene som hindrer elva i dens naturlige arbeid. Mer inngrep i elva kan være det som får arter til å forsvinne helt. De største truslene i dag er elveforbygninger og veibygging. Slike inngrep må for all del unngås!



Figur 1 ***Bembidion petrosum.*** **Artenes utbredelse i Fennoskandia. Nærmeste kjente forekomster er i Sibir**



Figur 2 Utbredelse av den amfibiske billen *Drypos nitidulus* i Skandinavia



Figur 3 Utbredelse av løpebillen *Bembidion litorale* i Norge. Fylte firkanter: funn før 1940; fylte sirkler funn gjort etter 1950. Arten er ikke funnet ved Orkla i senere år og ved Verdalselva synes den nå å leve marginalt

21. Befaring av Gaula

Tirsdag 26. mai avsluttet vi med befaring av Gaulavassdraget. Tore Olav Sandnæs fra NVE - Region Midt-Norge, la opp befaringsruta og guidet oss rundt til steder av spesiell interesse for møtedeltakerne.

Nedenfor følger kommentarer i stikkordsform til hvert enkelt av stoppestedene.

Sokna, Korporals bru

E6. Ny veg og bru. Vegkontoret i Sør-Trøndelag kjørte idédugnad fra mange aktuelle miljøer, bl.a. NVE. Viktig å komme frem til løsning som ivaretok elvemiljøet. Verna vassdrag. Resultatet ble brakt inn i en reguleringsplan som har vært på høring og nå er godkjent. Positiv fremgangsmåte.

Hauka – mikrokraftverk

Eier Ola Rise. Ble bygget tidlig på 80-tallet før vern og vassdragslov var så oppegående som i dag. Anlegget er kanskje atypisk ved at det her er tatt i bruk gamle maskiner, men ga allikevel et bilde av hvordan et mini-/mikrokraftverk kan de ut (dimensjonene – konfliktgrad). Eieren har søkt om ombygging (forlengelse av rør og nytt kraftverkshus) og søknaden er nå til behandling.

Bua

Planer om mikrokraftverk. Sterke diskusjoner om det burde tillates bygges eller ikke. Vernet vassdrag som berører sterke allmenne interesser.

Gaula ved Rognes

Nylig utført forbygningsanlegg. Elva har vært utsatt for store grusuttak og har senket seg spesielt etter 95-flommen. Dette førte til forbygningsbehov. Det er utført miljøtiltak på forbygningsanlegget.

Haga bru – rashistorie. Denne er en viktig målestasjon ved Haga bru med lang observasjonshistorie. Omleggingen av E6 førte til betydelige inngrep i elvemiljøet. Planene ble vedtatt før vernet elv og før vassdragsloven var aktiv på slike typer inngrep.

Arbeidet ble imidlertid utført når man tok til å murre over slike inngrep – og dette førte til en del bråk, men lite kunne gjøres for å bedre forholdene.

Gaula ved Lundamo

Omstridt molo. Ble bygget uten godkjenning fra NVE, Fylkesmannen eller andre. Ble senere befart av folk fra departementsnivå og nedover. Resultatet ble at NVE - Region Midt-Norge gikk inn å bygget om moloen for å gjøre den mindre problematisk i tillegg til å erosjonshindre lave utstikkere nedenfor. På befaringen fikk vi se at det har dannet seg et stort hull nedstrøms der en kan se leira stikke frem – noe som er svært uheldig.

Gaula ved Ler (Møsta)

Leirproblemer. Jernbanen sank 30 – 50 cm. Det ble foretatt hastetiltak etter flommen i 1995. Elveløpet skiftet plass, og gikk hardt på østsiden av elva, noe som førte til at mye jord forsvant. Vi kunne her se erosjon ute i elveløpet.

Gaula laksesenter

Omvisning i laksesenteret. Akvarium, historisk fremstilling. Film fra Gaula-dalen – fra fjell til jord.

22. Sluttdiskusjon

Under diskusjonen ble en rekke ulike temaer berørt. Her kan bl.a. nevnes:

- erosjons- og sedimentasjonsproblemene
- ønske om å bygge opp en database med opplysninger om grunnundersøkelser, grunnforhold, ras og erosjonsskader
- forskningsresultater må gjøres tilgjengelig for alle brukergrupper
- vannkjemiske forhold er av interesse
- nødvendigheten av regelmessig prøvetaking ble påpekt
- hvilken funksjon kroksjøene skal ha i det økologiske bildet
- levevilkårene for fisk
- plan for mikrokraftverk ble etterlyst

Når det gjelder fremtidige forskningsprosjekter i Gaula, ble det reist spørsmål om noen andre hadde interesse for å være med på å videreføre ideene, og ikke bare NVE. Det kom ikke frem noen respons på dette.

Videre ble det ytret spørsmål om hva NVE tenker om Gaula i 2006, samt at synspunkt fremover savnes. Det ble i denne forbindelse nevnt at en ny vannressurslov kommer, og at det er flertall for at kommunen skal ta over mer av forvaltningen.

Materialet fra dette seminar vil bli brukt i NVEs videre arbeid med forvaltning av vernede vassdrag generelt og Gaula spesielt.

Vedlegg

DAGSORDEN GAULAMØTE, STØREN, 26. – 27. MAI

TIRSDAG 26. MAI

10.00 – 10.05	Velkommen	Per Einar Faugli, NVE
10.05 – 10.20	Differensiert forvaltning	Steinar Pettersen, NVE
10.20 – 10.35	Hydrologi	Arnt Bjøru, NVE
10.35 – 10.50	Flom/erosjon i Gaula, problemer og tiltak	Beate Sæther, NVE
11.50 – 11.10	Mini/mikrokraftverk som distriksressurs	Ola Wang, Midtre Gauldal kommune
11.10 – 11.30	Vegbygging langs vassdrag	Per Løvaas, Vegkontoret i Sør-Tr.
11.30 – 11.50	**KAFFE**	
11.50 – 12.10	Driftsplan – utfordring	Arnold Hamstad, S-Tr. Skogeierfor.
12.10 – 12.30	Kantvegetasjon	Eli Fremstad, NTNU
12.30 – 13.00	Isavsmelting	Kåre Rokoengen, NTNU
13.00 – 14.00	**LUNSJ**	
14.00	Befaring i Gaula	
20.00	**MIDDAG**	

ONSDAG 27. MAI

09.00 – 09.20	Kommuneplanlegging	Terje Domaas, Melhus kommune
09.20 – 09.40	Bygningsmessige inngrep i Gaula	Kjetil Vaskinn, SINTEF
09.40 – 10.00	Miljøproblemer og tiltak ved inngrep i Gaula	Tore Sandnæs, NVE
10.00 – 10.20	Sedimentbalansen, bunnutvikling og tilslamming av nedre Gaula	Einar Tesaker, SINTEF
10.20 – 10.40	Erosjon og ras langs Gaula med eks	Arnstein Watn, SINTEF
10.40 – 10.50	Spørsmål	
10.50 – 11.20	**KAFFE**	
11.20 – 11.40	Elveserien: vannkjemisk overvåkning av Gaula og andre norske vassdrag	Rita H. Daverdin, NINA-NIKU
11.40 – 11.55	Effekter av grusuttak på bunndyr og fisk i nedre Gaula	Jo Vegar Arnekleiv, NTNU
11.55 – 12.15	Forbedring av oppvekstområder for laks i Gaula	Nils Arne Hvidsten, NINA-NIKU
12.15 – 12.25	Spørsmål	
12.25 – 13.25	**LUNSJ**	
13.25 – 13.45	Flom og rekruttering av laksefisk i Gaula	Kjetil Hindar, NINA-NIKU
13.45 – 14.05	Leirslam, bunndyr og fisk i Gråelva i Stjørdal Hvilken nytte kan vi ha av resultatene i forbindelse med situasjonen i Gaula	Hans Mack Berger, NINA-NIKU
14.05 – 14.25	Gruveforurensning i øvre Gaula	Tor Traaen, NIVA
14.25 – 14.40	Effekter av tungmetallreduserende tiltak i øvre Gaula	Jo Vegar Arnekleiv, NTNU
14.40 – 15.00	Invertebratfaunaen i dammer	Dag Dolmen, NTNU
15.00 – 15.20	**KAFFE**	
15.20 – 15.40	Invertebratfaunaen i elvebredder – et oversett element	Johan Andersen, Universitetet i Tromsø
15.40 – 16.00	Leirblakking og konsekvenser for utnytting av elva	Even Borten, Grunneierlag
16.00	Sluttdiskusjon	

Deltakerliste, Støren 26. – 27. mai

Andersen, Johan	Universitetet i Tromsø, Inst for biologi
Arnekleiv, Jo Vegar	NTNU, Vitenskapsmuseet
Berg, Gry	NVE
Berger, Hans Mack	NINA-NIKU
Bjøru, Arnt	NVE
Borten, Even	Sør-Trøndelag Skogeierforening
Daverdin, Rita Hartvigsen	NINA-NIKU
Dolmen, Dag	NTNU, Vitenskapsmuseet
Domaas, Terje	Melhus kommune
Eikenæs, Olianne	NVE
Elster, Margrethe	NVE
Engan, Atle	Holtålen kommune
Faugli, Per Einar	NVE
Fergus, Tharan	NVE
Fremstad, Eli	NTNU
Habberstad, Jan	Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
Hamstad, Arnold	Sør-Trøndelag Skogeierforening
Hanssen, Oddvar	NINA-NIKU
Heggberget, Tor	NINA-NIKU
Hindar, Kjetil	NINA-NIKU
Huke, Ola	Midtre Gauldal kommune
Høydal, Harald	Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
Kannick, Heidi	NVE
Kojedal, Hans Iver	Midtre Gauldal kommune
Lian, Per Olav	Holtålen kommune
Lorås, Kåre	Trønder Energi
Løkken, Øyvind	Midtre Gauldal kommune
Løvaas, Per	Holtålen kommune
Nygaard, Eivind	Midtre Gauldal kommune
Pettersen, Steinar	NVE
Ree, Ingvar	KNM
Rokoengen, Kåre	NTNU, Inst. for geofag og petroleumsteknikk
Samstad, Georg	Melhus kommune
Sandnæs, Tore Olav	NVE-VRM
Sandøy, Steinar	DN
Schartau, Ann Kristin	NINA-NIKU
Skauge, Joar	NVE
Skjerdal, Signe Lise	Midtre Gauldal kommune
Strand, Stein Roar	Midtre Gauldal kommune
Sæther Beate	NVE
Tesaker, Einar	SINTEF
Torp, Anne	OED
Tronvold, Knut	Midtre Gauldal kommune
Traaen, Tor	NIVA
Vaskinn, Kjetil	SINTEF
Wang, Ola	Midtre Gauldal kommune
Watn, Arnstein	SINTEF
Weiseth, Arnfinn	Trondheim Omland Jakt- og Fiskeadm. (TOFA)
Wiczak, Edward	NVE
Aabel, Jens	NVE

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

Publikasjoner i Dokumentserien i1999

Nr. 1 Halfdan Benjaminsen: Georadarundersøkelser på Sundreøya, Ål kommune, Hallingdal

Nr. 2 Bjarne Kjøllmoen: Breundersøkelser på Langfjordjøkelen1998 (24 s.)

Nr. 3 Inger Sætrang (red): Statistikk over overføringstariffer (nettleie) i Regional- og distribusjons-nettet 1999 (64 s.)

Nr. 4 Eyri Hillgaar Svelland: Nøkkeltall for nettvirksomheten 1994-1997 (29 s.)

Nr. 5 Liss M Andreassen og Gunnar Østrem (red): Storbresymposiet -50 år med massebalansemålinger (30 s.)

Nr. 6 Kai Fjelstad og Erik Traae: Vannlinjeberegninger for Fjellhamarelva (15 s.)

Nr. 7 Heidi Kannick (red): Gaulavassdraget -Forskningsaktiviteter (88 s.)

Norges vassdrags- og energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

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

NORGES VASSDRAG
OG ENERGIVERK
00535490