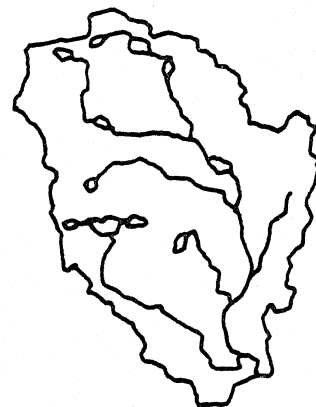


KONTAKTUTVALGET FOR VASSDRAGSREGULERINGER
UNIVERSITETET I OSLO
POSTBOKS 1066
BLINDERN
OSLO 3



PER EINAR FAUGLI
FYRDE KRAFTVERK -
FLUVIALGEOMORFOLOGISK
BEFARING AV STIGEDALSELV M.M.

F O R O R D

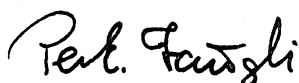
Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer ved Universitetet i Oslo har forestått fluvialgeomorfologisk befaring av aktuelle vassdrag i forbindelse med planlegging av Fyrde kraftverk. Befaringen ble foretatt 16.-19.6.1980.

Ved behandlingen av området er benyttet NGO's kart M 711, og det vises til disse ved omtalen. Som grunnlag for de planlagte tekniske inngrep fikk vi oversendt fra Ing. A.B. Berdal A/S: Fyrde Kraftverk. Utbygging av Austefjordselv og Stigedalselv. Forprosjekt av 25.3.1980.

Den foreliggende rapport gir en fluvialgeomorfologisk beskrivelse av vassdraget. Det vil si en omtale av det rennende vanns funksjon i natursystemet. For øvrige geofaglige forhold henvises til egen rapport utarbeidet til konsesjonssøknaden av Noralf Rye, Universitetet i Bergen.

Befaringen og utarbeidelsen av rapporten er i sin helhet bekostet av konsesjonssøkeren L/L Tussa kraft.

Blindern, 25. november 1980



Per E. Faugli

INNHOLD

	Side
FORORD	
OMRÅDET - EN OVERSIKT	1
UTBYGGINGSPLAN - FYRDE KRAFTVERK	3
HYDROLOGI	3
DE ENKELTE NEDBØRFELT	
Stigedalselv	4
Storelva i Høydal	12
Austefjordelva	13
KONKLUSJON	15

OMRÅDET - EN OVERSIKT

L/L Tussa kraft har søkt om å få bygge Fyrde kraftverk. Dette vil innebære inngrep i nedbørfeltene til Stigedalselv, Storelva (Høydal) og Austefjordelv (Førdeelv).

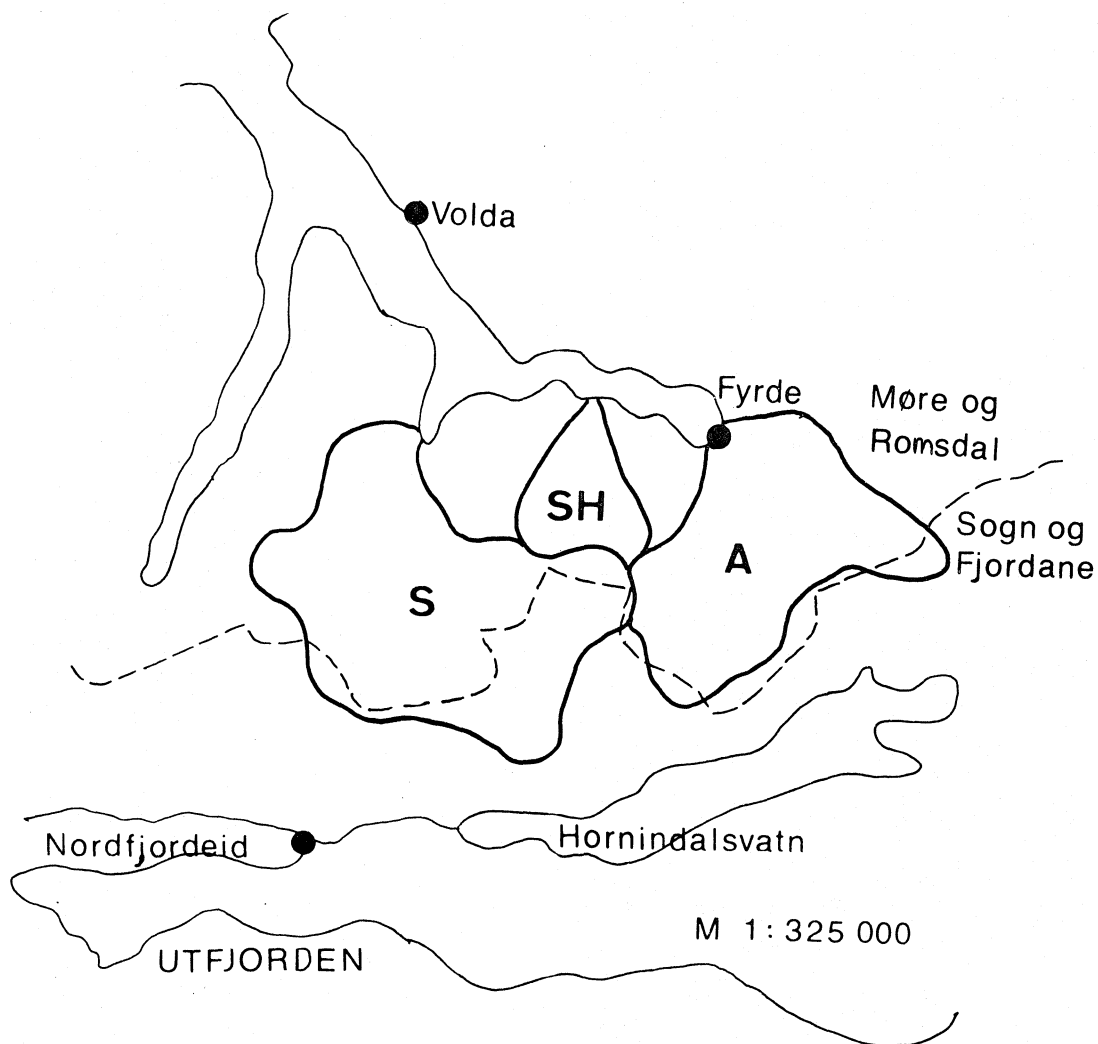
Det berørte området ligger i Volda og Eid kommune, henholdsvis i fylkene Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane.

Alle vassdragene har sitt utløp i nord til Austefjorden. Nabovassdraget i syd er Hornindalselv (Fig. 1).

I nedbørfeltenes lavestliggende deler er det bosetting. Riksvei 14 følger Stigedalselv fra Storsætervatn og nordover. Det er vei langsmed Austefjordelv fra Grøndalsvatn og til utløpet ved Fyrde. Noen kilometer innover Høydalen fører en dårlig fylkesvei. I nivå 400-500 m o.h. er hytter og setrer.

Vassdragene har sine utspring i fjellområdet mellom Hornindalsvatn i syd og Austefjorden i nord. Kyrkjefjellet når opp i 1482 m o.h. Fjellene er glasialt påvirket, men det er i dag ikke breer i området. Enkelte snøfonner oversommer imidlertid. De aktuelle nedbørfelt utgjør 236 km². Stigedalen og Heggjadalen skjærer igjennom feltet. Undergrunnen består hovedsaklig av diverse gneisbergarter.

Austefjordelv utnyttes allerede til kraftproduksjon. Grøndalsvatn (426 m o.h.), Osdalsvatn (160 m o.h.) og Kaldvatn (72 m o.h.) er regulerte. Kraftverket Kopa utnytter fallet mellom Osdalsvatn og Kaldvatn, mens Kolfossen utnytter store deler av fallet mellom Kaldvatn og Eidsvatn. Heimste Rindalsvatn (563 m o.h.) er regulert i Storelvas felt.



- A - Austefjordelv
- S - Stigedalselv
- SH - Storelva

Fig. 1. De aktuelle nedbørfelt

UTBYGGINGSPLAN - FYRDE KRAFTVERK

Planen går ut på at det etableres et magasin i Movatn og Grøndalsvatn. Ved oppdemming bringes vannstanden i Movatn opp til samme høyde som i Grøndalsvatn. Dette vil medføre at øvre vannstand blir 426,0 m o.h. og nedre kote 400. Movatnets naturlige vannstand er 420 m o.h. En tunnel vil forbinde vannene slik at vannstanden kommuniserer med hverandre.

Avløpet fra heimste Rindalsvatn, elva i Joldalen og Heielva, samt en rekke bekker overføres ved takrenneprosjekt til overføringstunnelen fra Movatn - Grøndalsvatn til kraftverket. Utbyggingen kan skje enten mellom Movatn og Bjørkedalsvatn eller mellom Grøndalsvatn og Austefjorden, som det søkes prinsipalt om.

Gjennomsnittlige årsproduksjon er beregnet til 173 GWh, mens produksjonen ved Kopa og Kolfoss kraftverker vil bli redusert med 6 GWh.

HYDROLOGI

Nedbørsobservasjoner ved stasjonene 5880 Nordfjordeid og 5896 Hornindal viser en årlig normalnedbør for 1931-60 rundt 1700-1800 mm, tabell 1.

Tabell 1. Nedbørnormaler i mm for perioden 1931-60.

	m o.h.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
5880 Nordfjordeid	71	192	174	141	134	75	95	96	105	181	228	184	201	1806
5896 Hornindal	340	177	157	131	110	67	96	104	109	178	212	170	189	1700

En ser at en stor del av nedbøren faller om høsten og vinteren. Av avløpsobservasjonene for vannmerke 623 Hornindalsvatn i nabovassdraget i syd sees at vassdraget har en betydelig avrenning nettopp i denne perioden. For perioden 1900-1976 er det karakteristisk med flom både i september og i november. Dette er det eneste vannmerke med uregulert tilsig i nærheten og må antas å gi et bilde av avrenningsforholdene (NVE 1979). Det må imidlertid understrekes at vannmerket har et nedbørfelt på 375 km².

Observasjonen ved vannmerkene Kaldvatn og Kaldfoss i Austefjordelv, som begge har regulerte tilsig, gir et spesifikt avløp på 67,8 l/s/km².

Ut i fra det foreliggende materiale har utbyggeren satt for sine beregninger avrenningen lik 73,5 l/s/km² for Movatnets felt og 68 l/s/km² for Grøndalsvatnets felt.

Ved en eventuell utbygging vil vannføringen bli endret i de berørte vassdragene, se nedenfor.

DE ENKELTE NEDBØRFELT

Stigedalselv

Vassdraget har sitt utspring ved Kyrkjefjellet i nord, 1482 m o.h. I fjellområdet følger elva et dalsystem sydover fra fremste Rindalsvatn (593 m o.h.) til Storsætervatn (277 m o.h.). Ved Storsætervatn endres dreneringsretning mot nord og med utløp i Kilspollen (Fig. 2).

Movatn (422 m o.h.) er vassdragets sentrale punkt i de øvre-liggende områder. Vannet mottar avrenning fra Byrkjevatn-feltet og fra den hengende dalen nordnordøstover til fremste

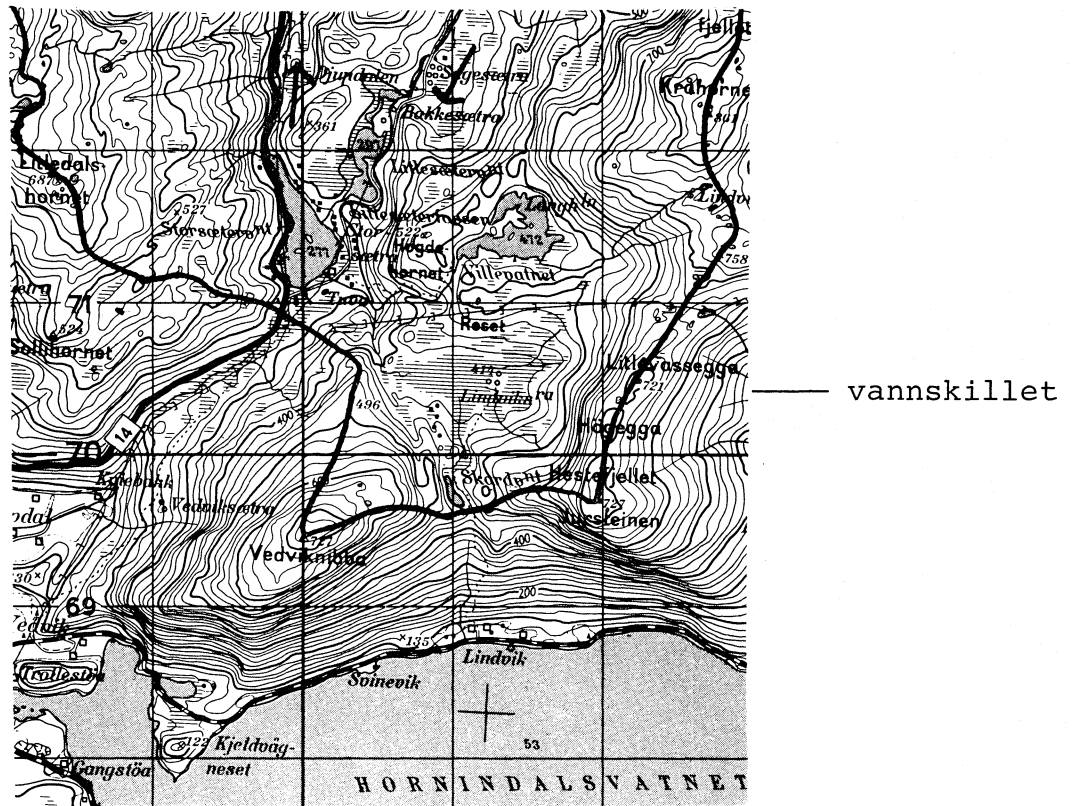


Fig. 2. Vannskillet Stigedalselv - Hornindalselv ved Storsætervatn. For Stigedalselv endres dreneringsretning her brått fra sydsydvest til nord. (Utsnitt av NGO kart M 711 1:50 000 blad 1218 I Nordfjordeid)

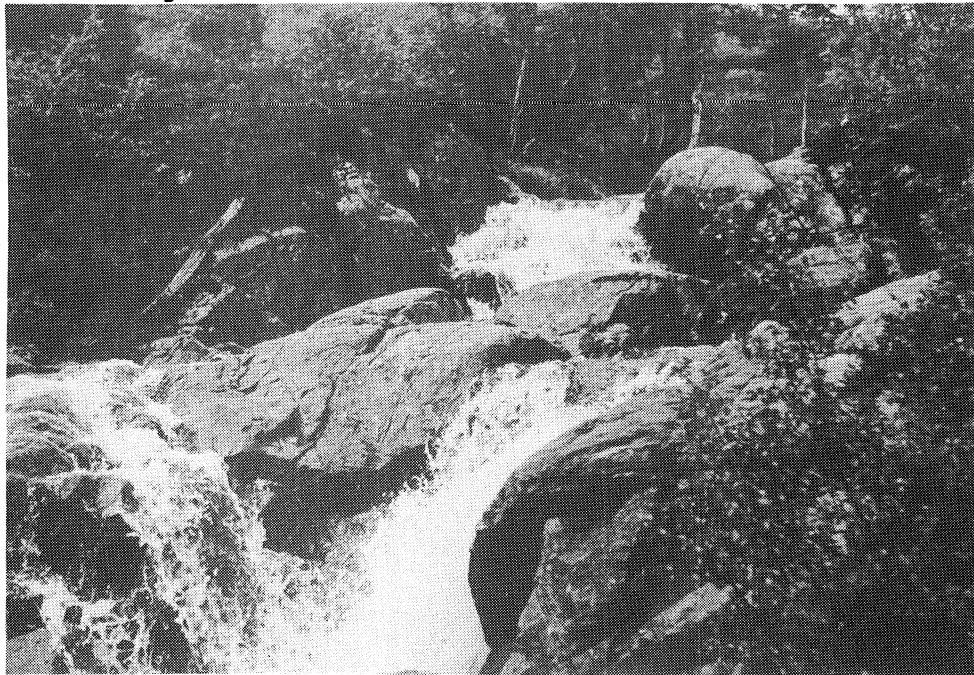


Fig. 3. Typisk bekkeløp i fast fjell på Movatnets vestre side (18.6.1980).

Rindalsvatn. Vannet har virket som et sedimentasjonsbasseng i den resente lokalglasiationsperioden. I dag fører elvene ut i vannet noe materiale ved bunntransport, men aktiviteten er minimal. Rundt Movatn er det lite løsmateriale og bassengets sidebekker har løp nedskåret i fast fjell (Fig. 3).

Fra Movatn (422 m o.h.) til utløpet i fjorden er elva karakterisert med en rekke vann som er forbundet ved strykstrekninger (Fig. 4).

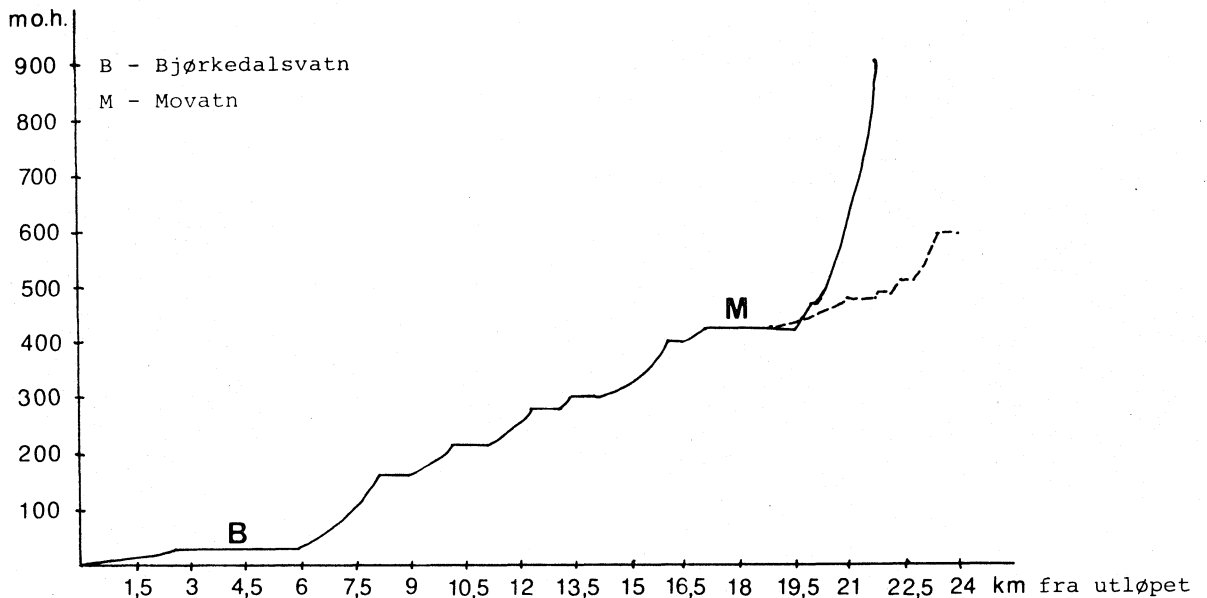


Fig. 4. Stigedalselvas lengdeprofil.

Mot Langvatn (404 m o.h.) er det flere mindre loner i løpet. Imellom disse er bunnsjiktet stabilt, og der er enkelte steder større blokker.

Ved Leivdalssetra kommer to bekker ned fra Skåldalsnibba med felles innløp i Langvatn. Disse har forårsaket betydelig erosjon i morenematerialet i dalbunnen (Fig. 5).

Mot Storsætervatnet har hovedelva flere steder utviklet bankesystemet pga. bunntransportforholdene. Den tenderer ved Sagesætra mot et anastomoserende løpssystem. Ved Bakkesetra,



Fig. 5. Fluvial erosjon ved Leivdalssetra (18.6.1980).

noe lengre nedstrøms, er det tydelig lateral erosjon. Løpet er for øvrig karakterisert ved utvikling i kvartært materiale. Det er lite fast fjell å påvise, men en må anta at bunnsjiktet er tynt (Fig. 6).

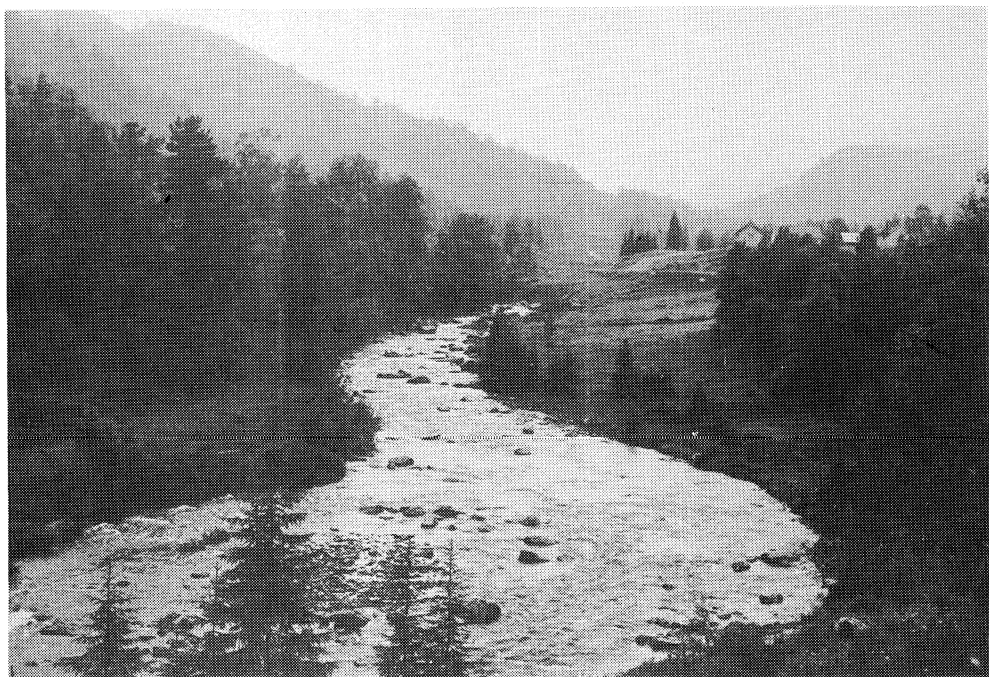


Fig. 6. Stigedalselv sett oppstrøms mot Sagesetra (17.6.1980).

Mot innløp Storsætervatn dominerer fast fjell løpsutviklingen. Her er blitt utviklet en canyon.

Ved Storsætervatn endrer dreneringsretningen brått som nevnt. Vannskillet over mot Leivdalsbekken er lite markert (Fig. 2). Tidligere har dreneringen gått sydvestover med utløp i Eidsfjorden ved Nordfjordeid.

Fram hit har dalen vært glasialt preget i form og løsmaterialdekke.

Dalen nordover er fluvialt utformet og har V-formet tverrsnitt. Vannene utøver svake utvidelser av dalbunnen. Først mot Bjørkedalsvatn får denne dalen et glasialt preg.

Mot Alflotevatn (214 m o.h.) har elva stedvis utviklet elveslette. I dag er det sideerosjon noen få steder og løpet er bredt og grunt. Elva har utviklet et typisk bunntransportprofil. Prøve av bankemateriale viste at materialet er grusig, med midlere kornstørrelse nær 1 cm (Fig. 7). Rasmateriale har

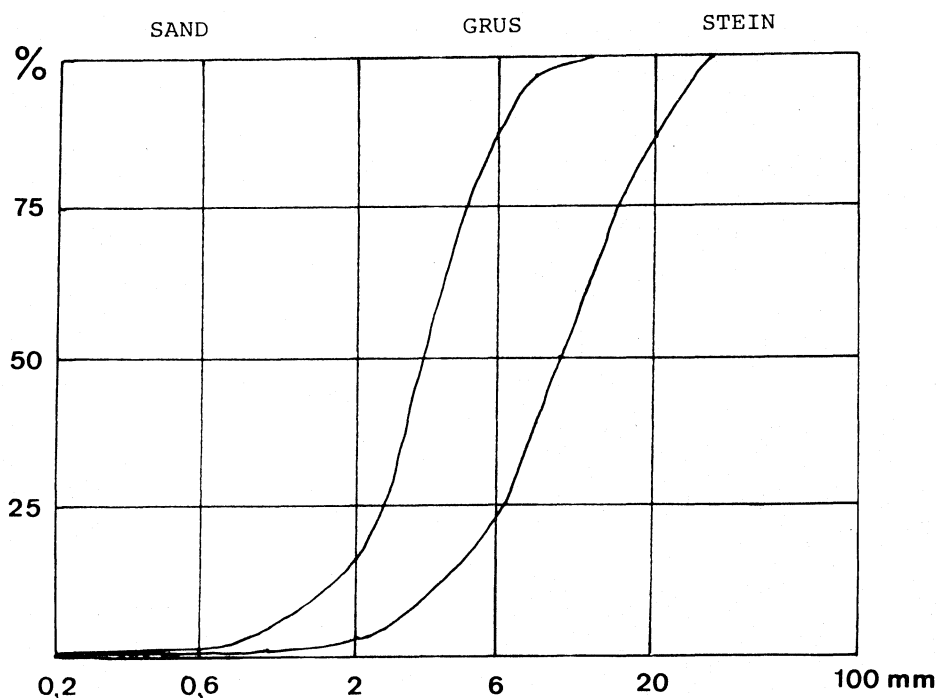


Fig. 7. Kornfordelingskurver for prøver tatt ved:
a) Bankemateriale ved innløp Alfotvatn.
b) Sandig flommateriale ved innløp Bjørkedalsvatn.

ingen betydning som materialekilde for elva. Ved innløpet til vannet er det utviklet et lite delta, og hvor formen i dag er stabil. Elva har et fall mellom vannene lik 50 o/oo.

Dalens trangeste partier er på strekningen Alflotevatn - Stigedalsvatn (163 m o.h.). Elva løper i stryk ut i Stigedalsvatn og har et fall mellom vannene lik 51 o/oo. I øst er en større ur som tidvis er materialkilde. I dag kan ikke sees noen fluvial aktivitet av betydning.

Stigedalsvatnets utløp er betinget av urmateriale. Dalsiden er her ikke stabil, ras har bl.a. nylig gått i østre dalvegg (Fig. 8). Nedenfor vatnet er dalen trang og V-formet. Over en liten strekning går løpet nær skjult i ura. Dalen utvider seg brått og bunnen er oppfylt av kvartært løsmateriale. Dette har ingen betydning for selve løpsutviklingen. Løsmaterialet har gitt materiale for videre fluvial transport,

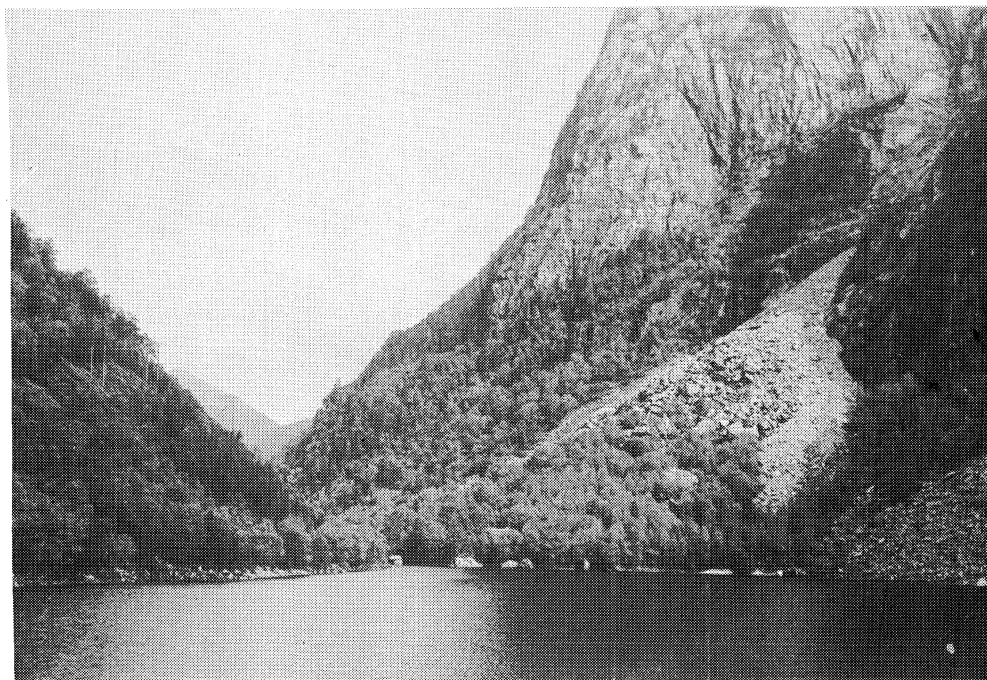


Fig. 8. Stigedalsvatnets utløp (17.6.1980).

og en relativt betydelig steinbanke er oppbygd ved innløpet til Bjørkedalsvatn (25 m o.h.). Sandfraksjonen er representert i bankene, men spiller en beskjeden rolle. En prøve av dette materialet viste en midlere kornstørrelse på 3,4 mm (Fig. 7). Løpet har mellom disse to vann et fall lik 26 o/oo.

Fra Bjørkedalsvatn og til utløp i fjorden består løpet hovedsaklig av vann forbundet av meget korte og strie løp. Forholdene er stabile.

Dreneringen fra øst har i nedbørfeltets sydlige del vært nær ubetydelig. Feltets form vider seg ut rundt Bjørkedalsvatn og fra vest faller elva fra Vasslivatn - Langevatn inn. Denne elva fører noe materiale i bunntransport. Ved samløp bekken fra Langedalen er tilførselen av slikt materiale betydelig, slik at løpet blir splittet opp, anastomoserer. Samme trekk i løpsutviklingen sees videre nedover mot Lange-dalssetra. Mot innløp Bjørkedalsvatn gir de kvartære avsetninger rundt vannet ny tilførsel av materiale. Relativt er forholdene stabile.

Sideelva med innløp lengre nord fra Laurdalen er aktiv under flom. Da kan påvises betydelig bunntransport.

Prøver av det suspenderte materialet viste at minimale mengder er i transport. Konsentrasjonen var under 2 mg/l. Under snøsmeltingen vil denne være større, men ikke av vesentlig betydning.

Ved en eventuell utbygging vil vannføringen nedstrøms Langevatn bli endret. Movatn blir etablert som hovedmagasin. Langevatn vil bli overført ved pumping hit.

Vannføringen i elva vil da bli sterkt redusert like nedstrøms Langevatn. Mot utløpet vil reduseringen avta relativt. Det er antatt at ved innløp Bjørkedalsvatn vil den gjennomsnittlige

vannføringen da bli ca. 60% av dagens (Fig. 9). Periodevis vil nok dette kunne variere sterkt, selv om det i store trekk antas at reduksjonen vil fordele seg jevnt.

Fluvialgeomorfologisk vil dette medføre en redusert erosjon og transport. Da prosessene i dag er lite aktive, kan dette ikke sees å ha noen betydning faglig sett. Vassdraget vil få endret regimet og en regulert vannføring, og har derav ikke lenger kvaliteter som gjør det egnet som typevassdrag.

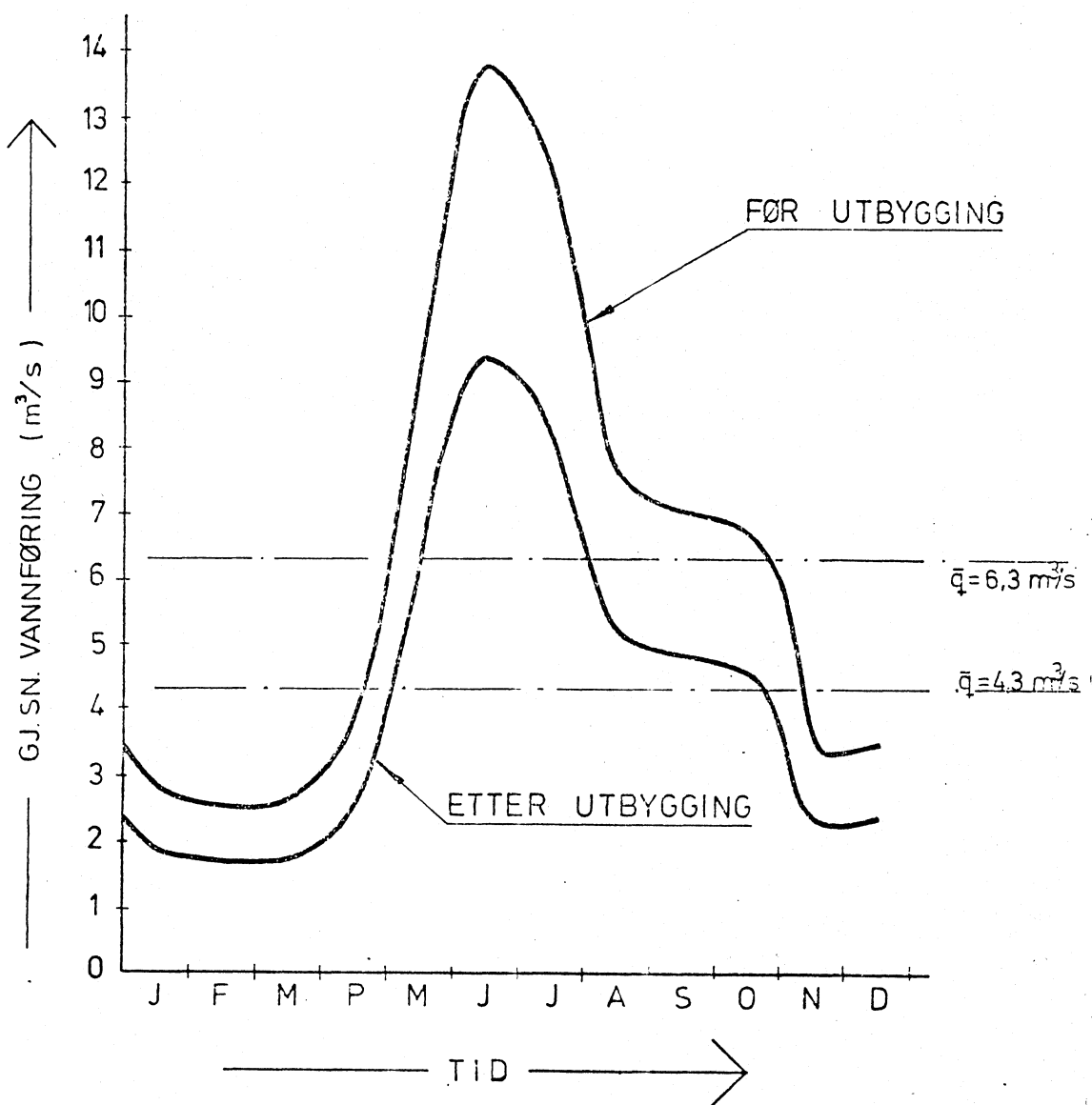


Fig. 9. Vannføring i Stigedalselv ved Helset.
(Bilag hentet fra Berdal 1980).

Storelva i Høydal

Navnet til tross er elvas nedbørfelt bare 30 km². Avløpet fra heimste Rindalsvatn (563 m o.h.) er allerede regulert. Elva følger en glasialt preget dalform fra Skardhornet (1043 m o.h.) i syd til utløpet i Austefjorden, 8 km lengre nord.

Elva er preget av utforming i morenemateriale i dalbunnen med enkelte steder fast fjell i løpet. Rasmateriale fra dalsidene virker også som materialkilde. Elva er bunntransportførende, mens den suspenderte transport er minimal. Prøve tatt befaringsdagen viste en konsentrasjon mindre enn 2 mg/l.

Løpsutviklingen er typisk for dalen, men over et flatere parti oppstrøms Langedalselva tenderer løpet mot meandrering.

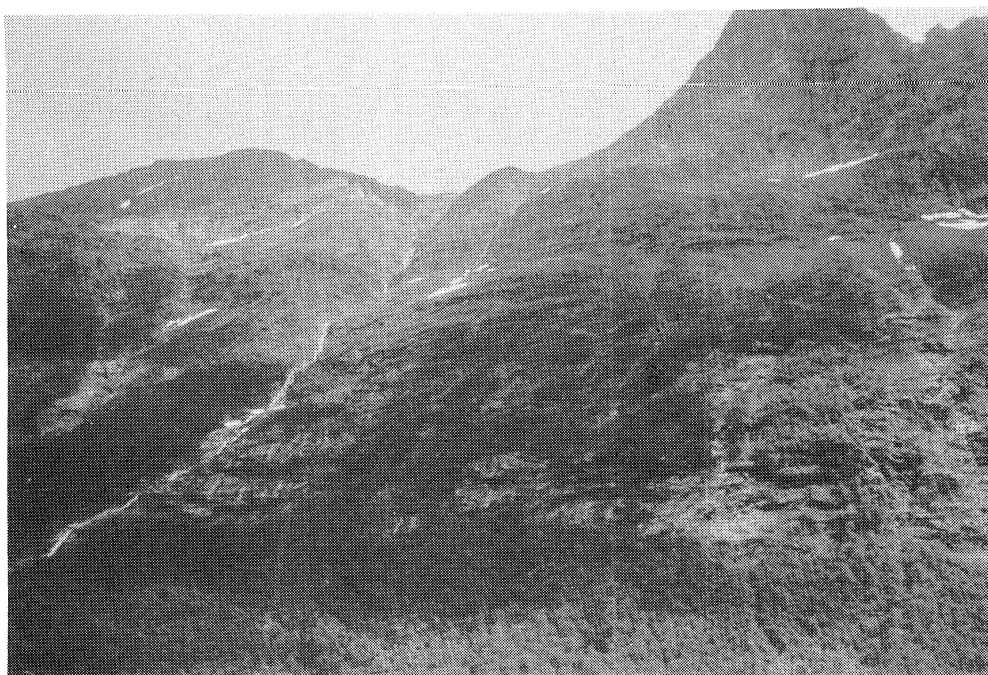


Fig. 10. Sidebekker i dalens vestsida som vil bli tatt med i takrenneprosjektet. På bildet eksemplifisert ved Øygardselva (19.6.1980).

Bunnmaterialet er steinet over de strie strekningene. Mot utløpet er et delta utviklet kvartært bestående hovedsaklig av grovt materiale. Sideelvene viser at under flom utvides løpets bredde betydelig og over store partier er bergoverflaten rensplyt.

Foruten å nyttiggjøre Heimste Rindalsvatnets felt, vil en takrenne i vestre dalside innfange en del av bekkene her (Fig. 10).

En kan ikke se at dette nedbørfelt har kvaliteter av spesiell fluvial interesse.

Austefjordelv

Elva har sitt utløp i Austefjorden helt i øst ved Førde. Nedbørfeltet er 96 km². Vassdraget er i dag regulert og må betraktes uberørt kun oppstrøms det regulerte Grøndalsvatn (428 m o.h.). I denne sammenheng er vassdraget nedstrøms Grøndalsvatn uten interesse.

I nordre del til magasinet Grøndalsvatn kommer en rekke bekker ut. Disse har bevirket erosjon i morenematerialet. Dette sees godt like vest for Grøndalsstølen. Bekkene går sammen i Grøndalselva like før innløpet i vannet. Det er opplagt at reguleringen av vannet har hatt betydning for elvas løpsutvikling nær vannet. Elva er bunntransporterende og har selektiv transport. Her er utviklet en rekke banker bestående av delvis grovt og finere steinet materiale. Lateral erosjon i morenedekket gir materiale for denne aktiviteten (Fig. 11).

Høyere opp i feltet er det moreneavsetninger som er blitt skåret igjennom av bekker og materialet er blitt ført nedstrøms. Dette sees tydelig i Bygdaskant.



Fig. 11. Lateral erosjon i morenedekket forårsaket av Grøndalselva. I bakgrunnen Grøndalsvatn. Denne erosjonen er ikke betinget av de allerede foretatte reguleringene. I forkanten sees en nylig etablert banke bestående av bunntransportert steinmateriale. (19.6.1980)

Ved senking av vannet vil det bli en del løpserosjon nær innløpet. Løsmassedekket er antagelig tynt, slik at det ikke vil ha betydning for området utover løpet og dets umiddelbare nærhet.

KONKLUSJON

Stigedalselva er i dag uberørt. Dette er en kvalitet som må tillegges vekt ved en naturfaglig vurdering. Ut over denne kvalitet er det fluvialt ikke påpekt lokaliteter eller forhold av spesiell interesse. De fremlagte planer for bygging av Fyrde kraftverk vil medføre inngrep i vassdraget, og det vil derav selvfølgelig ikke lengre ha kvaliteter som uberørt. De øvrige vassdrags fluviale tilstand i området er lite kjent, slik at om typeaspektet er representert i en av disse vites ikke. Hvis det finnes erstatningsvassdrag, her en ingen innvendinger mot den foreslåtte regulering og utbygging.

De to øvrige vassdrag er berørte. Både Storelva i Høydal og Austefjordelva er allerede påvirket ved inngrep i den naturlige avrenning. I de delfelt som er uberørt kan ikke sees å være faglige forhold av interesse som vil bli berørt.

Hvis konsesjon blir gitt for bygging av Fyrde kraftverk kan det ikke sees at her er faglige forhold i de berørte nedbørfelt som bør studeres hverken før, under anleggsperioden eller etter at utbyggingen har funnet sted.

LITTERATUR

- Berdal A/S, A.B. Fyrde kraftverk. Utbygging av Austefjordselva og Stigedalselva.
NVE 1979. Vassføringsårbok 1977.

PUBLISERTE RAPPORTER

Årsberetning 1975.

- Nr. 1 Naturvitenskapelige interesser i de vassdrag som behandles av kontaktutvalget for verneplanen for vassdrag 1975-1976. Dokumentasjonen er utarbeidet av: Cand.real. E. Boman, cand.real. P.E. Faugli, cand.real. K. Halvorsen. Særtrykk fra NOU 1976:15.
- Nr. 2 Faugli, P.E. 1976. Oversikt over våre vassdrags vernestatus. (Utgått)
- Nr. 3 Gjessing, J. (red.) 1977. Naturvitenskap og vannkraftutbygging. Foredrag og diskusjoner ved konferanse 5.-7. desember 1976. (Utgått)
- Nr. 4 Årsberetning 1976 - 1977. (Utgått)
- Nr. 5 Faugli, P.E. 1978. Verneplan for vassdrag. / National plan for protecting river basins from power development. Særtrykk fra Norsk geogr. Tidsskr. 31. 149-162.
- Nr. 6 Faugli, P.E. & Moen, P. 1979. Saltfjell/Svartisen. Geomorfologisk oversikt med verne vurdering.
- Nr. 7 Relling, O. 1979. Gaupnefjorden i Sogn. Sedimentasjon av partikulært materiale i et marint basseng. Prosjektleder: K. Nordseth.
- Nr. 8 Spikkeland, I. 1979. Hydrografi og evertebratfauna i innsjøer i Tovdalsvassdraget 1978.
- Nr. 9 Harsten, S. 1979. Fluvialgeomorfologiske prosesser i Jostedalsvassdraget. Prosjektleder: J. Gjessing.
- Nr. 10 Bekken, J. 1979. Kynna. Fugl og pattedyr. Mai - juni 1978.
- Nr. 11 Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka.
- Nr. 12 Moss, O. & Volden, T. 1980. Botaniske undersøkelser i Etnas og Dokkas nedbørfelt med vegetasjonskart over magasinområdene Dokkfløy og Rotvoll/Røssjøen.
- Nr. 13 Faugli, P.E. 1980. Kobbeltutbyggingen - geomorfologisk oversikt.
- Nr. 14 Sandlund, T. & Halvorsen, G. 1980. Hydrografi og evertebrater i elver og vann i Kynnavassdraget, Hedmark, 1978.
- Nr. 15 Nordseth, K. 1980. Kynna-vassdraget i Hedmark. Geo-faglige og hydrologiske interesser.
- Nr. 16 Bergstrøm, R. 1980. Sjøvatnområdet - Fugl og pattedyr, juni 1979.
- Nr. 17 Årsberetning 1978 og 1979.
- Nr. 18 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene i Sjøvatnområdet, Telemark 1979.
- Nr. 19 Spikkeland, I. 1980. Hydrografi og evertebratfauna i vassdragene på Lifjell, Telemark 1979.

OPPDRAKSRAPPORTER

- 76/01 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Nyset-Steggjevassdragene.
- 76/02 Bogen, J. Geomorfologisk befaring i Sundsfjordvassdraget.
- 76/03 Bogen, J. Austerdalsdeltaet i Tysfjord. Rapport fra geomorfologisk befaring.
- 76/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Kvænangselv, Nordbotnelv og Badderelv.
- 76/05 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Vefsna nedbørfelt.
- 77/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Hovdenområdet, Setesdal.
- 77/02 Faugli, P.E. Geomorfologisk befaring i nedre deler av Laksågas nedbørfelt, Nordland.
- 77/03 Faugli, P.E. Ytterligere reguleringer i Forsåvassdraget - fluvialgeomorfologisk befaring.
- 78/01 Faugli, P.E. & Halvorsen, G. Naturvitenskapelige forhold - planlagte overføringer til Sønstevatn, Imingfjell.
- 78/02 Karlsen, O.G. & Stene, R.N. Bøvra i Jotunheimen. En fluvialgeomorfologisk undersøkelse. Prosjektledere: J. Gjessing & K. Nordseth.
- 78/03 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i delfelt Kringlebotselv, Matrevassdraget.
- 78/04 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring i Tverrelva, sideelv til Kvalsundelva.
- 78/05 Relling, O. Gaupnefjorden i Sogn. (Utgått, ny rapport nr. 7 1979)
- 78/06 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Øvre Tinnåa (Tinnelva).
- 79/01 Faugli, P.E. Geofaglig befaring i Heimdalen, Oppland.
- 79/02 Faugli, P.E. Fluvialgeomorfologisk befaring av Aursjø-området.
- 79/03 Wabakken, P. Vertebrater, med vekt på fugl og pattedyr, i Tovdalsvassdragets nedbørfelt, Aust-Agder.
- 80/01 Brekke, O. Ornitologiske vurderinger i forbindelse med en utbygging av vassdragene Etna og Dokka i Oppland.
- 80/02 Gjessing, J. Fluvialgeomorfologisk befaring i Etnas og Dokkas nedbørfelt.
Engen, I.K. Fluvialgeomorfologisk inventering i de nedre delene av Etna og Dokka. Prosjektleder: J. Gjessing.
- 80/03 Hagen, J.O. & Sollid, J.L. Kvartærgeologiske trekk i nedslagsfeltene til Etna og Dokka.