

NGU-rapport 84.050

SAMLET PLAN FOR FORVALTNING
AV VANNRESSURSENE
GEOLOGISKE UNDERSØKELSER I SOGN OG FJORDANE

1984



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 84.050	ISSN 0800-3416	Åpen/Forretningsk	
Tittel: Samlet plan for forvaltning av vannressursene Geologiske undersøkelser i Sogn og Fjordane			
Forfatter: Statsgeolog Torkill Nordahl-Olsen		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet	
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune: Aurland, Leikanger, Voss, Naustdal, Gloppen, Lærdal	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1316 I Gudvangen, 1417 III Kaupanger 1218 II Fimlandsgren, 1218 III Naustdal 1417 II Lærdalsøyri, 1417 III Kaupanger	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 52	Pris: kr.190,-
		Kartbilag: 16	
Feltarbeid utført: 1983	Rapportdato: 10. april 1984	Prosjektnr.: 5.1.1995.00	Prosjektleder: T. Nordahl-Olsen
Sammendrag: Som en del av Miljøverndepartementets prosjekt "Samlet plan for forvaltning av vannressursene" har geologiske befaringer blitt utført i utvalgte vassdrag i Sogn og Fjordane. De innsamlete data er forsøkt veiet mot foreliggende utbyggingsplaner i de enkelte vassdrag.			
Emneord	Naturvern	Løsmassekartlegging	
	Vassdragsvern		

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

INNHOLD

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	8
1.1 Generelt om berggrunnsgeologi	8
1.2 Generelt om geomorfologi	8
1.3 Generelt om kvartærgeologi	9
1.3.1 Morenemateriale	9
1.3.2 Breelvavsetninger	9
1.3.3 Bresjøavsetninger	9
1.3.4 Innsjøavsetninger	10
1.3.5 Hav- og fjordavsetninger	10
1.3.6 Strandavsetninger	10
1.3.7 Forvittringsmateriale	10
1.3.8 Skredmateriale	10
2. DYRDALSELV/DYRDAL NISEDALSELV/ORNES	 11
2.1 Sammenfatning av hva vi vet om området	11
2.2 Undersøkelser dette året	11
2.3 Berggrunnsgeologi	11
2.4 Geomorfologi/Storformer	12
2.5 Kvartærgeologi/Løsmasser	12
2.6 Områdets egenart	14
2.7 Verneverdige områder og forekomster	14
2.8 Referanseområder	14
2.9 Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	14
2.10 Pålitelighet av datagrunnlaget	14
2.11 Lite undersøkte områder	15
2.12 Virkninger av utbyggingen	15
2.13 Konfliktvurdering	15
3. KOLARSELV	16
3.1 Sammenfatning av hva vi vet om området	16
3.2 Undersøkelser dette året	16
3.3 Berggrunnsgeologi	16
3.4 Geomorfologi/Storformer	17

3.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	17
3.6	Områdets egenart	18
3.7	Verneverdige områder og forekomster	18
3.8	Referanseområder	18
3.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	18
3.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	18
3.11	Lite undersøkte områder	18
3.12	Virkninger av utbyggingen	18
3.13	Konfliktvurdering	19
4.	SAGELV/FRØNNINGEN	20
4.1	Sammenfatning av hva vi vet om området	20
4.2	Undersøkelser dette året	20
4.3	Berggrunnsgeologi	20
4.4	Geomorfologi	21
4.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	21
4.6	Områdets egenart	22
4.7	Verneverdige områder og forekomster	22
4.8	Referanseområder	22
4.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	22
4.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	22
4.11	Lite undersøkte områder	22
4.12	Virkninger av utbyggingen	23
4.13	Konfliktvurdering	23
5.	NÆRØYELV/HYLLAND	24
	NÆRØYELV/SIVLE	
5.1	Sammenfatning av hva vi vet om området	24
5.2	Undersøkelser dette året	24
5.3	Berggrunnsgeologi	24
5.4	Geomorfologi/Storformer	25
5.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	26
5.6	Områdets egenart	27
5.7	Verneverdige områder og forekomster	28
5.8	Referanseområder	28
5.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	28
5.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	28

5.11	Lite undersøkte områder	28
5.12	Virkninger av utbyggingen	29
5.13	Konfliktvurdering	29
6.	NAUSTA	30
6.1	Sammenfatning av hva vi vet om området	30
6.2	Undersøkelser dette året	30
6.3	Berggrunnsgeologi	30
6.4	Geomorfologi/Storformer	31
6.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	31
6.6	Områdets egenart	33
6.7	Verneverdige områder og forekomster	33
6.8	Referanseområder	34
6.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	34
6.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	34
6.11	Lite undersøkte områder	34
6.12	Virkninger av utbyggingen	35
6.13	Konfliktvurdering	35
7.	GJENGEDALSELVA	36
7.1	Sammenfatning av hva vi vet om området	36
7.2	Undersøkelser dette året	36
7.3	Berggrunnsgeologi	36
7.4	Geomorfologi/Storformer	37
7.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	38
7.6	Områdets egenart	40
7.7	Verneverdige områder og forekomster	40
7.8	Referanseområder	40
7.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	41
7.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	41
7.11	Lite undersøkte områder	41
7.12	Virkninger av utbyggingen	41
7.13	Konfliktvurdering	42
8.	ERDALSELVA/ERDAL	43
8.1	Sammenfatning av hva vi vet om området	43

8.2	Undersøkelser dette året	43
8.3	Berggrunnsgeologi	43
8.4	Geomorfologi/Storformer	44
8.5	Kvartærgeologi/Løsmasser	45
8.6	Områdets egenart	46
8.7	Verneverdige områder og forekomster	47
8.8.	Referanseområder	47
8.9	Foreløpig konklusjon/Vurdering av området	47
8.10	Pålitelighet av datagrunnlaget	47
8.11	Lite undersøkte områder	47
8.12	Virkninger av utbyggingen	48
8.13	Konfliktvurdering	48

LITTERATUR

BILAG

1. Berggrunnskart over området rundt Nærøydalen.
2. Oversiktskart over Dyrdalselva og Nisedalselva.
3. Utbyggingsalternativ for Dyrdalselva og Nisedalselva.
4. Oversiktskart over Kolarselva.
5. Utbyggingsalternativ for Kolarselva.
6. Oversiktskart over Sagelva/Frønningen
7. Utbyggingsalterantiv for Sagelva/Frønningen.
8. Oversiktskart over Sivle/Hylland.
9. Utbyggingsalternativ for Sivle/Hylland.
10. Oversiktskart over Nausta.
11. Kwartærgeologisk kart over området rundt Vonavatnet.
12. Utbyggingsalternativ for Naustal-Gjengedal.
13. Oversiktskart over Gjengedalselva.
14. Kwartærgeologisk kart over området rundt Storevatnet.
15. Oversiktskart over Erdalselva.
16. Utbyggingsalternativ for Erdalselva.

1. INNLEDNING

Som en del av Miljøverndepartementets prosjekt "Samlet plan for forvaltning av vannressursene" ble sommeren 1983 utvalgte vassdrag i Nord- og Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane og Hordaland geologisk befart av statsgeolog Torkill Nordahl-Olsen.

Prosjektledelsen har utarbeidet veiledningsmateriale for innsamling, presentasjon og lagring av opplysninger om det enkelte vassdrag. Dette er forsøkt fulgt ved gjennomførelsen av prosjektet.

I de tilfeller det tilsendte materialet ikke har gjort det mulig med en konsekvensvurdering, har arbeidet vært konsentrert omkring egnethetsvurderingen.

Den korte tiden som er brukt til innsamling av geologiske data gjør at faren for feilvurderinger er stor. Dette gjelder i første rekke de fra før dårligst kjente vassdragene. Fra før godt kjente vassdrag vil lett bli vurdert for høyt i forhold til dårligere kjente vassdrag.

1.1 Generelt om berggrunnsgeologi

For å framskaffe en oversikt over de berggrunnsgeologiske forhold er det kun benyttet data kjent fra kart og litteratur. Det er ikke gjort noen forsøk på å forklare de ulike fagtermer som blir brukt.

1.2 Generelt om geomorfologi

Geomorfologi - læren om jordens overflateformer - omfatter både former i fjell og løsmasser. I disse undersøkelsene er det bare lagt vekt på storformer.

De mest vanlige storformer er de som vitner om ulik erosjon ved dalutforming. Daler med U-formete tverrsnitt og lengdeprofil som

faller via basseng og terskler, vitner om iserosjon. V-formete tverrprofil vitner om hovedsakelig elveerosjon. Botner er skålformete traue utviklet ved erosjon av små breer. Tinder og egger er restprodukter i områder hvor det har vært aktiv botnbreerosjon. Landskap preget av disse former blir oftest omtalt som alpint landskap. Områder dekket av hauger, rygger og terrasser i løsmasser vitner om de prosesser som var virksomme da isen smeltet bort.

1.3 Generelt om kvartærgeologi

Under istidene var landet mer eller mindre dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmateriale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der. Tyngden av ismassene førte til at jordskorpa ble presset ned. Da isen smeltet vekk, hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, mest i indre strøk, noe mindre ved kysten. Løsmassene som finnes på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid. De største forekomstene er knyttet til hevede hav- og fjordområder, dalfører og enkelte viddeområder i innlandet.

1.3.1 Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenematerialet består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er oftest relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk- og steininholdet høyere enn mot dypet.

1.3.2 Breelavsetninger er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelsen. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein og gruskorn er som regel rundet.

1.3.3 Bresjøavsetninger er løsmasser avsatt ved relativt rolige strømningsforhold i bredemte sjøer. De kjennetegnes ved nær hori-

sontal lagdeling, og består oftest av finsand og silt.

- 1.3.4 Innsjøavsetninger har mange fellestrekk med bresjøavsetninger, men inneholder ofte organisk materiale. På grunn av skjev landhevning, elveerosjon i demmende løsmasser eller vassdragsregulering kan de finnes over dagens sjønivå.
- 1.3.5 Hav- og fjordavsetninger er løsmasser bunnfelt i havet. På grunn av landhevingen finnes disse avsetninger ofte høyt over dagens havnivå. Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelser.
- 1.3.6 Strandavsetninger er materiale utvasket ved bølge- og strømaktivitet i strandsonen. Det ligger oftest som et dekke over andre løsavsetninger, men forekommer også direkte på fjell. Kornstørrelse og sortering kan variere meget.
- 1.3.7 Forvittringsmateriale er dannet ved mekanisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Materialet kjennetegnes ved at fragmentene er skarpkantete, og ved en gradvis overgang fra løsmasser til fjell. Kun bergarter fra den underliggende berggrunn finnes i løsmassene. Kornstørrelsen veksler sterkt.
- 1.3.8 Skredmateriale er brukt om materiale i bratte dal- eller fjellsider og består av en blanding av nedrast forvittringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale.

2. VASSDRAGSNR./NAVN: 287 01 Dyrdalselv/Dyrdal
291 01 Nisedalselv/Ornes

FYLKE: Sogn og Fjordane

KOMMUNE: Aurland

KARTBLAD M 711: 1316 I Gudvangen

2.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Berggrunnsgeologisk dekket området av preliminært berggrunnskart Gudvangen 1316 I, Bryhni (1982). Ellers dekket de berggrunnsgeologiske forholdene av Kvale (1960) og Qvale (1980), bilag 1. Nytt berggrunnskart over Norge, M 1:1 mill. Sigmond, Gustavson og Roberts, foreligger i prøvetrykk ved NGU. Løsmassene nederst i Dyrdalen og ved Ornes er grovt kartlagt i forbindelse med grusregisteret i Sogn og Fjordane.

Geomorfologisk berøres området av Ahlmann (1919).

2.2 Undersøkelser dette året

Flybilder, litteratur og kart fra området er gjennomgått, bilag 2.

2.3 Berggrunnsgeologi

Dyrdalen: Dyrdalsvassdragets berggrunn hører til Jotundekket. Nedenfor Svidli og SV for en linje Vassetfjellet-Vassetvatnet -Huldabotn ligger mangerittiske gneis som hører til den underste delen av dekket. I resten av området er det plagioklasrike bergarter som hører til i den øvre delen av Jotundekket. Fra Hjulmanosi og sørover, og i de høyeste områdene Ø for Dregali-Snausete ligger anortosittiske bergarter. I resten av området er det gabbroide bergarter.

Nisedalen: Berggrunnen hører til Jotundekket. Størstedelen av nedbørsfeltet har gabbroide bergarter. Ved Ornesholten og i et smalt belte tvers over dalen mellom Nisedalen og Fessene er det anortosittiske bergarter. I en sone mellom Stølshaug-Øyaskavlen og vatnet 1070 m o.h. ligger mangerittiske gneiser. N i denne sonen og nederst i vassdraget er det mindre områder med kvartsitt.

2.4 Geomorfologi/storformer

Begge vassdragene er sidevassdrag til Nærøyfjorden. Dyr dalen strekker seg NV-over inn i fjellområder med topper opp i et vel 1400 m o.h. Nisedalen strekker seg S-over parallelt med Nærøyfjorden, inn i høyfjellsområdet som utgjør halvøya mellom Nærøyfjorden og Aurlandsfjorden (Undredalshalvløya). De høyeste toppene SØ for vassdraget når opp i over 1600 m o.h. Disse toppene representerer sannsynligvis en paleisk flate (gammel flate).

Dyr dalen er hengende til Nærøyfjorden som her er 215 m dyp. Dalen har typiske iserodert, u-formet tverrprofil og trappetrinnsformet lengdeprofil. Sannsynligvis har den kvartære breerosjonen fulgt et gammelt elvesystem langs svake soner i berggrunnen. I dalbunnen har elven skåret seg ned i den breeroderte overflaten. Rasskard er vanlig, eksempelvis Ø for Dreganosi. Ved dalneset Hjøلمانosi deler dalen seg i tre greiner som ender i botner. I Huldabotnen og Vassbotnen ligger vann.

Nisedalen er en iserodert dal som er hengende til Nærøyfjorden. Det er ca. 750 m høydeforskjell mellom bunnen av fjorden og dalmunningen. Nede ved fjorden er et kraftig innskåret gjel. Nisedalen har utspring fra to botner helt i sør.

2.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. Først etter den siste kalde perioden, Yngre Dryas (11 000-10 000 år siden), ble området isfritt. Først for vel 9000 år siden antas fjellområdene å ha vært helt isfrie. Fjellområdene rundt Nisedalen antas å ha blitt isfrie før fjellområdene rundt Dyr dalvassdraget.

Dyrdalen: Nede ved fjorden ligger en resent elvevifte. Her er også rester etter et terrassert breelvdelta avsatt opp til 40-55 m o.h. Materialet i breelvdeltaet er sand, grus og stein, bilag 2.

I dalbunnen opp til Dregali ligger en del morene. Dalsidene i dette området er dominert av skredmateriale. Noe av dette skredmateriale har i utgangspunktet vært morene. Både Vassetelvis dalgang og Styvisdalen er sterkt preget av skredmateriale og morene i dalsidene. Avsetningene har ofte store mektigheter. Disse dalsideavsetningene er sterkt ravinert, bilag 2.

I dalbunnene, spesielt langs Vassetelvi, ligger elvesletter i de slakeste partiene. Ved innløpet i Vassetvatnet er det utviklet et meget velformet delta. Dette er stadig under utbygging. I Styvisdalen er dalbunnen trang og her dominerer skredmateriale og morenemateriale helt ned til elva. Stedvis ligger mektige skredavsetninger tvers over dalen.

Ca. 2 km og 4 km V for Hjøльмо, i Styvisdalen, ligger ryggformete avsetninger på tvers av dalen. Dagens elv har skåret seg gjennom disse. Dette kan være skredmateriale, men kan også være frontmorener avsatt foran en dalbre i Styvisdalen. For å avklare det trengs grundigere undersøkelser enn det her er utført.

Både ved Huldabotn og Vassbotn ligger mindre morenerygger som vitner om lokal glasiasjon, botnbreer. Handadalselvis dalgang er også dominert av skredmateriale og noe morenematerialer i dalsidene. Dette materialet ligger helt ned til elven. Også her er avsetningene sterkt ravinert.

Nisdalen: Nisedalselva renner på fast fjell, oftest nedskåret i et gjelliknende løp. Dalsidene de første 2-3 km inn i dalen, fra knekkpunktet ned til Nærøyfjorden, er sterkt preget av skred- og moreneavsetninger. Dette gjelder spesielt østsiden. Avsetningene er sterkt ravinert. Lenger innover dalen dominerer bart fjell og spredte skredavsetninger. Nede ved Ornes ligger en stor elvevifte. Denne består av sand og grus med betydelig blokkinnhold, bilag 2.

Høyfjellsområdene innen begge vassdragene er dominert av bart fjell og blokkhav.

2.6 Områdets egenart

Ingen store eller klart utformede geologiske former eller forekomster som synes å ha stor betydning i naturvernsammenheng er kjent innen vassdraget. De mest dominerende avsetningene er de sterkt ravinerte skredavsetningene i dalsidene. Områdets geologiske forhold synes å være lite berørt fra før. Dyrdalsvassdraget er lettest tilgjengelig med båt fra Gudvangen. Nisedalsvassdraget er meget tungt tilgjengelig

2.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen vernede eller foreslått vernede geologiske forekomster eller områder innen vassdragene er kjent fra før. Denne undersøkelsen gir heller ikke grunnlag til å foreslå noen.

2.8 Referanseområde

Ingen deler av vassdragene peker seg ut som spesielt velegnet til bruk som geologiske referanseområder.

2.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

Geologiske forekomster eller områder som synes å ha særlig stor verdi i naturvernsammenheng er ikke kjent innen vassdragene.

2.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

Rapporten bygger på studier av flybilder pluss tilgjengelig litteratur og kart. Ut fra det synes datagrunnlaget til vurdering i naturvernsammenheng å være middels godt.

2.11 Lite undersøkte områder

Den nederste delen av Dyrdalen og elvevifta ved Ornes er grovt undersøkt i forbindelse med sand- og grusregistrering for byggeråstoff i Sogn og Fjordane. Ut over det er de kvartærgeologiske forholdene i hele området lite undersøkt.

2.12 Virkninger av utbyggingen

Ingen av de foreliggende utbyggingsalternativene, bilag 3, synes å forårsake vesentlige endringer i de geologiske forholdene innen vassdragene.

2.13 Konfliktvurdering

Vassdragene synes ikke å inneholde geologiske forekomster eller områder av stor verdi i naturvernsammenheng. Ut fra det sees heller ikke forhold som vil skape geologisk betinget konflikt ved de foreliggende utbyggingsalternativene.

3. VASSRAGSNR./NAVN: 295 Kolarselv
FYLKE: Sogn og Fjordane
KOMMUNE: Aurland
KARTBLAD M 711: 1417 III Kaupanger

3.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Områdets berggrunnsgeologi dekkes av berggrunnsgeologisk kart Kaupanger 1417 III, M 1:50 000, preliminær utgave, Bryhni (1977). I tillegg dekkes vassdraget av Kvale (1960) og Qvale (1980). Nytt berggrunnsgeologisk kart over Norge, M 1:1 mill., Sigmond, Gustavson og Roberts foreligger i prøvetrykk ved NGU.

3.2 Undersøkelser dette året

Flybilder, litteratur og kart fra området, bilag 4, er gjennomgått. Det var for mye snø i fjellet til å foreta befarings.

3.3 Berggrunnsgeologi

Den følgende beskrivelsen er tatt fra Høy (1983). Berggrunnen i nedbørsfeltet til Kolarselva hører til Jotundekket. Jotundekket er delt i to hovedenheter. Den underste enheten med hovedsakelig manganittiske gneiser finnes i området Nisedalsfjell.

Bergartene i resten av området er anortosittiske og hører til det øvre laget i Jotundekket. Store deler av området er leuco-gabbro, anortosittiske bergarter med mye granat, pyroksen eller amfibol. Det er også spredte, mindre forekomster med renere anortositt, blant annet sentralt i fjellet nord for Kolarbotn. Intrusive ganger av diabas eller gabbro er vanlig.

3.4 Geomorfologi/storformer

Vassdraget strekker seg fra Kalsnes ved Aurlandsfjorden, østover opp i fjellområder med topper fra 1200 til vel 1500 m o.h. (Grånosi høyest med 1566 m o.h.). Ved Øygarden deler vassdraget seg i to hovedgreiner som omkranser Grånosi. Hovedelva (Kolandselva) strekker seg østover langs S-siden av Grånosi og har utspring SØ for denne. I fjellområdet følger elva et vidt, åpent, klart iserodert dalføre. Gradienten av elva i dette området er slak. Dette dalføret er hengende til Aurlandsfjorden. De siste få km ned til fjorden øker elvas gradient sterkt. Her følger elva en skarpt nedskåret, bratt og trang forbindelsesdal mellom Aurlandsfjorden og fjellområdene.

Ved Øygarden munner den andre "greina" (Storebotn-vassdraget) ut hengende til hoveddalen. Storebotn-vassdraget strekker seg nord og østover, rundt Grånosi. Dalføret er forholdsvis åpent med klar iserodert utforming. Her er et klart u-formet tverrprofil og et trappetrinnsformet lengdeprofil med flere vannfylte basseng.

3.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. Området antas å ha vært helt isdekket også under den siste kalde perioden, Yngre Dryas (11 000-10 000 år siden). Omlag midt i denne perioden lå innlandsisen med brefronten helt ute i munningen av Sognefjorden. Først i løpet av den perioden som fulgte, Preboreal (10 000-9000 år siden), antas området å ha blitt helt isfritt.

Det er observert svært få spor etter isens virke og avsmelting i dette området. Hele området er løsmassefattig. Spredte forekomster med morene forekommer i de lavere delene av dalgangene. I fjellområdene dominerer bart fjell og blokkhav.

I den trange dalen opp fra Kalsnes ligger en del skredmateriale i de bratte dalsidene.

3.6 Områdets egenart

Ingen store, klart utformete geologiske former eller områder som synes å ha stor verdi i naturvernsammenheng er kjent innen vassdraget. Områdets geologiske forhold synes å være lite berørt fra før. Vassdraget er forholdsvis tungt tilgjengelig.

3.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen vernede eller foreslått vernede geologiske forekomster eller områder innen vassdraget er kjent fra før. Denne undersøkelsen gir heller ikke grunnlag til å foreslå noen.

3.8 Referanseområder

Ingen deler av vassdraget peker seg ut som spesielt velegnet til bruk som geologisk referanseområde.

3.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

Geologiske forekomster eller områder som synes å ha særlig stor verdi i naturvernsammenheng er ikke kjent innen vassdraget.

3.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

Rask gjennomgang av flybilder er alt denne rapporten bygger på kvartærgeologisk. Det vil si at påliteligheten av de kvartærgeologiske dataene er forholdsvis dårlig.

3.11 Lite undersøkte områder

Kvartærgeologisk er området svært dårlig undersøkt.

3.12 Virkninger av utbyggingen

De foreslåtte utbyggingene, bilag 5, synes å forårsake svært små endringer i de geologiske forholdene i vassdraget

3.13 Konfliktvurdering

Ingen geologiske forhold som vil forårsake konflikter i forbindelse med de foreslått utbyggingene i vassdraget er kjent.

4. VASSDRAGSNR./NAVN: 296 01 Sagelv/Frønningen

FYLKE: Sogn og Fjordane

KOMMUNE: Leikanger

KARTBLAD M 711: 1417 III Kaupanger

4.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Områdets berggrunnsgeologi dekkes av preliminært berggrunnskart Kaupanger 1417 II, Bryhni (1977) og av Quale (1980). Kwartærgeologien langs Sognefjorden behandles i oversiktsform av Aarseth (1980).

4.2 Undersøkelser dette året

Kart, tilgjengelig litteratur og flybilder over området er gjennomgått, bilag 6.

4.3 Berggrunnsgeologi

Den følgende berggrunnsbeskrivelsen er tatt fra Høy (1983).

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Sagelva hører til Jotundekket, dvs. bergarter som ble skjøvet på plass under den kaledonske fjellkjedefoldingen.

Bergartene i området er anortosittiske og tilhører den øverste enheten i Jotundekket. Store deler av området er leucogabbro, anortosittiske bergarter med mye granat, pyroksen eller amfibol. Bergartene har en båndet karakter som skyldes variasjon i forholdet mellom lyse og mørke mineraler og tallrike intrusiver av diabas eller gabbro. Det er også spredte, mindre forekomster av renere, frisk (uomdannet) anorthositt.

4.4 Geomorfologi/storformer

Følgende beskrivelse er i store trekk etter Høy (1983). Det meste av nedbørsfeltet til Sagelva er rester av gamle landskapsformer. Bleia, den høyeste toppen i området (1721 m o.h.), hører til den paleiske overflaten. Den er rester av et gammelt slette-land som eksisterer før kvartærtiden.

Platået ned til ca. 450 m o.h. er en rest etter et gammelt elvedalsystem. Det samme nivået kan en finne på den andre siden av fjorden, ved Haukåsen, Aarseth (1980). Dette er gode eksempler på utvikling av ulike dalgenerasjoner. Terrenget over ca 450 m o.h. er preget av slake former. Ispåvirkningen i dette området synes så ha vært forholdsvis liten.

Det er en markert overgang fra det gamle landskapet til den yngre breeroderte Sognefjorden. Dalsiden fra Nyborgstølen og ned til fjorden er svært bratt og Sagelva renner i et sterkt nedskåret gjel.

4.5 Kartargeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. Området ble isfritt først etter den siste kalde perioden, Yngre Dryas (11 000-10 000 år siden).

Under ca. 900 m o.h. er det morene som dominerer. Det er stort sett sammenhengende morenedekke på hele platået over 450 m o.h. Morenen er stedvis flere m mektig.

Ved Åsen, på N-siden av elva, ligger en godt markert esker, en breelavsetning avsatt i tunnel under isen. Deler av ryggen er fjernet ved massetak.

I lia ned mot Sognefjorden dominerer skredmateriale og ur.

På toppen av Bleia ligger berggrunnen i dagen. Ellers er de høyeste delene av nedbørsfeltet dekket av forvittringsmateriale og morene.

Muligens forekommer endel skred og jordsig i disse høyfjellsområdene. Blokkhav er meget vanlig i de høyestliggende områdene.

4.6 Områdets egenart

Ingen store, klart utformede geologiske former eller områder som synes å være vesentlig sårbare er kjent innen vassdraget. Områdets geologiske forhold synes å være lite berørt fra før. Vassdraget er forholdsvis lett tilgjengelig med båt til Frønningen.

4.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen vernede eller foreslått vernede geologiske forekomster eller områder innen vassdraget er kjent fra før. Denne undersøkelsen gir heller ikke grunnlag til å foreslå noen.

4.8 Referanseområder

Ingen deler av vassdraget peker seg ut som spesielt velegnet til bruk som geologisk referanseområde.

4.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

Geologiske forekomster eller områder som synes å ha særlig stor verdi i naturvernsammenheng, er ikke kjent innen vassdraget.

4.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

Ut fra kart, litteratur og studier av flybilder synes datagrunnlaget å være middels godt til geologisk vurdering i naturvernsammenheng.

4.11 Lite undersøkte områder

Hele området er forholdsvis dårlig undersøkt kvartærgeologisk.

4.12 Virkninger av utbyggingen

Det foreliggende utbyggingsalternativet, bilag 7, synes ikke å forårsake vesentlige endringer i de geologiske forholdene innen vassdraget.

4.13 Konfliktvurdering

Vassdraget synes ikke å inneholde geologiske forekomster eller områder av stor verdi i naturvernsammenheng. Det er derfor vanskelig å peke på noe område innen vassdraget som grunnet geologiske forhold vil skape konflikt ved den foreliggende utbyggingsplanen.

5. VASSDRAGSNR./NAVN: 289 01 Nærøyelv /Hylland
289 02 Nærøyelv/Sivle

FYLKER: Sogn og Fjordane
Hordaland

KOMMUNER: Aurland, Voss

KARTBLAO M 711: 1316 I Gudvangen

DATO FOR BEFARING: 19. juli 1983

BEFART AV: Torkill Nordahl-Olsen

5.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Berggrunnsgeologisk dekkes området av Kvale (1960) og Qvale (1980). I tillegg dekkes området av nytt berggrunnsgeologisk kart over Norge, M 1:1 mill., Sigmond, Gustavson og Roberts (foreligger i prøvetrykk ved NGU).

Geomorfologisk dekkes området av Ahlmann (1919). Kvartærgeologien dekkes av Sindre (1973). Aa (1974) har foreslått vern av Stalheimsområdet. I tillegg berøres området i flere ulike publikasjoner (se relevant litteraturliste bak i rapporten).

5.2 Undersøkelser dette året

Vassdragene, bilag 8, er kort befart. Ellers er kart, litteratur og flybilder gjennomgått.

5.3 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i nedbørsfeltet til Nærøyelva hører til Jotundekket, bilag 1. Jotundekket er en blokk av krystaline bergarter som ligger over grunnfjellet og yngre bergarter.

Nord for Nærøydalen, ved Stalheim og i Nærøydalen mellom Jordalsnuten og Gudvangen er det stort sett mangerittiske gneiser. Helt nord i området og nordvest for Brekkenipa er det gabbroide bergarter.

Anortosittiske bergarter finnes i Brekkenipa, Sivlesnipa, Jordalsnipa og Vardanosi. Videre over Nærøydalen mellom Stalheimskleiva og Jordalsnuten og på sørsiden av Nærøydalen mellom Stalheim og Skjerpi.

5.4 Geomorfologi/storformer

Den følgende geomorfologiske framstillingen er i store trekk etter Høy (1983).

Nærøyvassdraget er et typisk eksempel på elveinnsfangning. Vassdraget har tidligere drenert over Oppheimsvatnet mot Voss, men rinner i dag mot NØ.

De høyeste toppene i området er i NØ, og høyden avtar mot V. Toppene er muligens rester etter en gammel (paleisk) flate, av Tertiær alder, med helning mot V.

Landhevingen i Tertiærtid førte til økt elveerosjon og det ble dannet slake elvedaler langs svakhetssoner i berggrunnen. I Nærøyområdet er de viktigste sprekkeretningene mot NØ og NV. De fleste dalene i området følger disse sprekkeretningene.

Jordalen, Brekkedalen og Brændsetdalen er med sine slake former rester etter det eldre elvesystemet som drenerte mot Voss. Rester etter det samme dalsystemet kan sees i de tydelige dalskuldrene ved Stalheim.

Selv om disse dalene har bevart noe av sin gamle form, er de tydelige preget av breerosjon. Dalene har u-formet tverrprofil og sidedalene nummer ut hengende i hovedalen. Ved overgangen mellom de hengende dalene og hoveddalen er det flere steder aktiv elveerosjon og det er oftest dannet tilpasningsgjel eller forbindelsesdaler.

Nærøydalen er en ung, breerodert dal. Dalsidene er bratte og dalbunnen flat. Den kraftige breerosjoen i dalen skyldtes sannsynligvis senkningen av erosjonsbasis ved stor breerosjon i Sognefjorden. Den tilbakeskridende erosjonen i Nærøydalen har ført til at elvene fra Jordalen, Brekkedalen og Brandsetdalen har blitt innfanget og i dag rinner mot NØ. Ved Stalheim er det utviklet meget klare dalender, både mot Brekkedalen og mot dalgangen opp mot Oppheimsvatnet. Disse dalenende har dype vanneroderte gjel hvor i dag Sivlefossen og Stalheimsfossen munner ut.

Stalheimsområdet er et av de tydeligste eksempler en har på utviklingshistorien til norske daler, Aa (1974). I høyfjellet er det flere steder botner og botndaler. Bergartsbetingete brattskrenter forekommer eksempelvis i overgangen mellom mylonittiske gneiser og mindre omdannede mangerittiske bergarter.

5.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under siste istids maksimum dekket innlandsisen hele dette området. Etter den siste kalde periode, Yngre Dryas (11 000-10 000 år siden), skilte innlandsisen og brekappa i Stølsheimen lag. Etter dette dreinte is fra breen i Stølsheimen over Vinje, Oppheim og ned Nærøydalen. Denne dalbreen gikk langt ut i Nærøyfjorden.

Etter som breen smeltet ned og tilbake fulgte fjorden etter. En antar at en stor terrassert avsetning med dårlig sortert stein, grus og sand utenfor Jordalens munning representerer marin grense (MG) i området, ca. 110 m o.h.

Dalbunnen i Nærøydalen er dekket av elveavsetninger med skiftende kornstørrelser. Langs dalsidene dominerer skredmateriale og ur. Det er flere godt utviklete skredvifter i disse dalsidene. Materialet i disse stammer fra snøskred, flomskred og steinskred (også steinsprang). Skredmateriale dekker stedvis hele dalbunnen. Materialet er ofte grovt, men i mer vann- og snøtransporterte avsetninger er det finere materiale. Et snitt i en elve-/skredvifte ved Skjerpi viser lagdelt sand, grus og stein med en god del organisk

materiale. Ved Hylland ligger en tilsvarende terrasse som den omtalt utenfor munningen av Jordalen.

Jordalen og Brekkedalen er dominert av mektige moreneavsetninger. Morenen er flere steder ravinert. Stedvis har den også sklidd ned dalsidene. Det meste av morenen i nedbørsfeltet er blokkrik, men kan også være rik på finmateriale. I Breidalen (langt inne i Jordalen) er det en del haugformete avsetninger. Disse kan muligens være kames.

Forvittringsjord forekommer, eksempelvis ved vegen 1 km nord for Jordal.

Dalbunnen mellom Stalheim og Oppheimsvatnet er dekket av en grov sandur under 2-3 m torv og myr. Ved Fyre ligger en esker med lagdelt sand under grovt materiale. Her ligger også en mindre endemorenerigg.

Brandsetdalen inneholder også mektige moreneavsetninger. Ved Brandset ligger en lateralterasse bestående av godt sortert materiale.

Fjellområdene er forholdsvis fattige på løsmasser. I de høyestliggende områdene er det hovedsakelig bart fjell. Det kan forekomme en del forvittringsmateriale. I anortosittområdene er det flere steder hvite urer og blokkhav. Skred- og urdannelse forekommer i bratte partier.

5.6 Områdets egenart

Området inneholder sjeldent klare former som viser utviklingshistorien til norske daler. De viktigste formene i denne sammenheng er agnordaler (vitner om dalinnfangning), dalskuldre, dalender, forbindelsesdaler og gjel. På løsmassesiden er det først og fremst de mange spor og avsetninger fra ulike typer skred som utmerker seg med sin hyppighet.

Områdets pedagogiske verdi er meget stor og det blir benyttet som ekskursjonsområde både nasjonalt og internasjonalt. Hele området er lett tilgjengelig.

5.7 Verneverdige områder og forekomster

Det er gjort framlegg om å verne Stalheimsområdet som landskapsverneområde, bilag 8, Aa (1974). Ut over det gir ikke denne undersøkelsen grunnlag til å foreslå ytterligere vern av geologiske former eller forekomster.

5.8 Referanseområder

Det er først og fremst landskapsformene i dette området som gjør at det egner seg godt som geologiske/geomorfologisk referanseområde. Området er forholdsvis godt undersøkt over lang tid og de klare formene har meget stor pedagogisk verdi.

5.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

Ut over Stalheimsområdet med sine klare former er det vanskelig å peke på områder eller forekomster som er spesielt verdifulle i naturvernsammenheng.

5.10 Påliteligheten av datagrunnlaget

Vassdragene og de omkringliggende områdene er gjennom lang tid kartlagt med ulike geologiske siktepunkter. På bakgrunn av det synes datagrunnlaget å være meget godt.

5.11 Lite undersøkte områder

Løsmassene i Brekkedalen og Jordalen er forholdsvis dårlig kartlagt, men godt nok til vurdering i denne undersøkelsen.

5.12 Virkninger av utbyggingen

De øyeblikkelige virkningene av de foreslåtte utbyggingene, bilag 9, vil være tørrlegging av deler av Nærøyelva, Sivlefossen, Stalheimsfossen og nedre del av Jordalselva. Denne tørrleggingen vil ikke ødelegge de klare geologiske formene, men visuelt vil verdien tape seg da en av de viktigste agensene for forståelsen av utviklingen i området blir fjernet.

5.13 Konfliktvurdering

Det er vanskelig å vurdere hvorvidt de foreslåtte utbyggingene vil forårsake store konflikter vis á vis de geologiske forhold. Men tørrleggingen av illustrative agenser ved dalutforming i et område som både nasjonalt og internasjonalt har stor geomorfologisk verdi, vil uten tvil skape konflikter.

6. VASSDRAGS NR./NAVN: 347 Nausta

FYLKE: Sogn og Fjordane

KOMMUNE: Naustdal

KARTBLAD: 1218 II Fimlandsgrend
1218 III Naustdal

DATO FOR BEFARING: 22. juli 1983

BEFART AV: Torkill Nordahl-Olsen

6.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Områdets berggrunnsgeologi dekkes av berggrunnsgeologisk kart Måløy M 1:250 000, Sigmond (1970), og berggrunnsgeologisk kart Årdal M 1:250 000 (under utarbeidelse ved NGU). Ellers er området dekket av berggrunnsgeologisk kart over Norge M 1:1 000 000, Sigmond, Gustavson og Roberts (foreligger som prøvetrykk ved NGU). Kwartærgeologien dekkes av kvartærgeologisk kartblad Førde B30Ø, Rye (1976). Ut over dette foreligger en del rapporter om berggrunnen og kvartærgeologien i området (se litteraturoversikten bak).

6.2 Undersøkelser dette året

Vassdraget, bilag 1D, er kort befart. Litteratur, kart og bilder fra området er studert.

6.3 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i området er dominert av grunnfjellsgneiser. I de vestlige områdene er det mest kvarts- og glimmerrik gneis. Mellom Vonavatnet og Langevatnet er soner med gabbro og kalkrike bergarter, Høy (1983).

6.4 Geomorfologi/storformer

Naustdalsvassdraget strekker seg fra Naustdal ved Førdefjorden ØNØ-over vel 3 mil opp i fjellområder med topper opp mot 1300 m o.h. Dalsidenes høyder varierer fra 300-600 m. Dalføret er preget av breerosjon med U-formet tverrprofil og et lengdeprofil med terksler og mellomliggende basseng.

De høyeste fjellene i området, helt i øst, er rester etter den paleiske overflaten. Det vil si en flat og bølgende vidde som eksisterte før kvartærtiden. Senere har dette slettelandet blitt kraftig erodert av elver og isbreer. Naustdalsdalføret er sannsynligvis et gammelt elvesystem som senere er erodert av isbreer.

Langs hoveddalføret er det flere hengende daler. Lengst i øst ender dalene i botner. Botnene er oftest fylt av vann.

Vassdraget følger stort sett den Ø-V-lige strøkretingen og N-S-lige sprekkeretningen i berggrunnen i området. Mellom Åmot og Herstad følger dalen en markert forkastningslinje (Standalsforkastningen) som stort sett faller sammen med strøkretingen. Øst for Herstad bøyer dalføret av mot sørøst, men forkastningen er synlig som en kraftig nedskjæring i landskapet over Savland til Teigen. Eksempler på smeltvannsspor dannet under isen finnes langs Standalsforkastningen mellom Herstad og Teigen og nord for Trodalsvatnet. Ellers finnes spor etter vannerosjon i overgangene mellom de hengende dalene og hoveddalføret.

Eksempler på store løsmasseformer er først og fremst de ca. 200 m høye moreneryggene som ligger på hver side av Trodalens munning.

6.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. Under den siste kalde perioden, Yngre Dryas (11 000-10 000 år

siden), var store deler av vassdraget isfritt. Innlandsisen stanget sørfra mot det høye fjellpartiet sør for vassdraget og en kraftig bretunge trengte seg fram nordover gjennom Trodalen. Maksimal utbredelse på denne tunga er ikke klarlagt, men den har under avsmeltingen hatt et lengre opphold ved Trodalens munning. Breen ut Førdefjorden presset en brearm opp Naustdalen. Det antas at denne brearma strakk seg opp til toppen av Styggelia. Her lå den og demmet opp en sjø i de isfrie delene av dalføret.

Helt i øst antas innlandsisen å ha ligget ned til munningen av det ytste Longevatnet. Etter Yngre Dryas forsvant isen helt fra dalføret. Bare i høyfjellet i øst ble isen liggende ennå en stund før den smeltet helt bort.

Da isen smeltet bort i de nedre delene av vassdraget trengte havet inn og marin grense (MG) i området antas å være ca. 56 m o.h.

I fjellområdene langs Naustdalsvassdraget ligger hovedsakelig et tynt og usammenhengende morenedekke. Dette kan lokalt være noen få meter tykt. Berggrunnen ligger i dagen over store områder, ofte bare dekket av et tynt torvlag. Det er også store områder dekket av myr. Godt eksempel på det finnes øst for Vonavatnet.

I dalsidene ligger skredmateriale og ur. Der det ikke er for bratt ligger også noe morene. I dalsøkkene ligger mektigere og mer sammenhengende morenedekker. De største moreneavsetningene er ved Kvarne, Reiakvam, Rognebakken og Furehaug. Mektige morenedekker finnes også i Åsedalen, Hydalen og Espelandsdalen.

Morenerygger finnes flere steder, særlig i fjellområdene. De største ligger ved munningen av Trodalen, bilag 10. Disse ryggene er opp til 200 m høye og toppen av ryggene kan stedvis sammenliknes med en skarp egg. Sidene kan være svært bratte. Disse ryggene kan følges sørover, spesielt langs Trodalens østside.

Ved munningen av Trodalen ligger også en av de største israndavsetningene som er avsatt over havnivå på Vestlandet.

Avsetningen er bygd opp av breelvavsetninger og har opprinnelig fylt opp tvers over Trodalen. Elven har senere erodert bort mye av dette. Materialet finnes delvis igjen som et sand- og grusdekke over bresjøsedimentene i Naustdalen. Naustdalen nedenfor Trodalen har store løsmasseakkumulasjoner i dalbunnen. Massene er dominert av silt og leire (bresjøavsetningene) under et topplag med sand og grus. I de nederste delene av dalen finnes grovere elveavsetninger i dalbunnen og terrasser med finsediment i dalsidene.

I østenden av Vonavatnet ligger et stort delta, bilag 11. Dette har en forholdsvis klar utforming. Ca. 2,5 km øst for Vonavatnet ligger en ømlag 25 m lang og 10-15 m bred blokkrygg.

6.6 Områdets egenart

Innen vassdraget finnes både geologisk interessante enkeltfenomen og avgrensede områder som samlet inneholder ulike geologiske fenomen som gir områdene stor verdi. Eksempler på dette er området øst for Vonavatnet, bilag 11, med enkeltformer som delta og blokkrygg, og Trodalen med munningen av dalen, bilag 10. Her er det flere ulike geologiske objekter som hver for seg er av geologisk interesse og som samlet er et interessant naturdokument. Innenfor et geografisk avgrenset område finnes her en kjempestor israndavsetning, morenerygger og gjel. Disse formene sammen med terrasser, sandurer og ulike avsetningstyper gir vassdraget forholdsvis stor formriksdom og variasjon.

Isavsmeltingen er noe spesiell i området da det har ligget is i Yngre Dryas både opp dalen fra Førdefjorden og ut i dalen fra Trodalen.

6.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen vernede eller foreslått vernede geologiske forekomster eller områder innen vassdraget er kjent fra før. Rye (1977) har pekt på en del forekomster som meget interessante naturdokument.

Viktigst i denne sammenheng er deltaet i østenden av Vonavatnet, blokkryggen øst for dette og spesielt israndavsetningen i munningen av Trodalen, bilag 10.

6.8 Referanseområder

Vassdraget har stor betydning for den regionalgeologiske tolkningen i Førde-området. Kwartærgeologisk har området ofte vært benyttet i undervisning. Den lette adkomsten øker vassdragets pedagogiske verdi. Den sjeldne brefrontavsetningen ved munningen av Trodalen har alene stor geologiske verdi. Ut fra dette kan en si at hele vassdraget har stor samlet verdi som referanseområde.

6.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

De områdene som synes å ha forholdsvis stor verdi i naturvern-sammenheng er i første rekke Trodalen og området østover fra Vonavatnet. De enkeltfenomenene som gjør disse områdene interessante er den store randavsetningen i Trodalens munning, moreneryggene i dalsiden og gjelene nord for Trodalsvatnet samt blokkryggen og deltaet øst for Vonavatnet.

6.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

Vassdraget dekkes av kvartærgeologisk kartblad Førde B30-Ø fra 1977. Området er behandlet i kvartærgeologisk hovedfagsoppgave, Kræmer (1977). I tillegg foreligger flere geologiske rapporter fra området. Ut fra dette må påliteligheten av datagrunnlaget sies å være god.

6.11 Lite undersøkte områder

Ingen deler av vassdraget kan ut fra denne undersøkelsen sies å være lite undersøkt.

6.12 Virkningen av utbyggingen

Ut fra den foreliggende utbyggingsskissen, bilag 12, er det bare bredeltaet i østenden av Vonavatnet som vil bli vesentlig berørt ved utbyggingen. Rye (1977) peker her på faren for utrasninger både fra deltakanten og fra eventuelle sedimenter avleiret under dagens vannstand. Her bør høyere undersøkelser foretas før en med sikkerhet kan si noe om konsekvensene ved den foreslåtte senkningen.

6.13 Konfliktvurdering

Såfremt ikke de geologiske forholdene som vurderes å ha stor verdi i naturvernsammenheng blir rørt, synes det ikke å være områder eller forekomster som vil skape vesentlige geologiske konflikter ved den skisserte utbyggingen. Uten kompenserende tiltak vil senkningen av Vonavatnet muligens skape en viss konflikt.

7. VASSDRAGSNR./NAVN: 367 Gjengedalselva

FYLKE: Sogn og Fjordane

KOMMUNE: Gloppen

KARTBLAD M711: 1218 II Fimlandsgrend

DATO FOR BEFARING: 22. juni og 22. juli 1983

BEFART AV: Torkill Nordahl-Olsen

7.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Områdets berggrunnsgeologi dekkes av berggrunnsgeologisk kart Måløy M 1:250 000, Sigmond (1970), berggrunnsgeologisk kart Årdal M 1:250 000 (under utarbeidelse ved NGU), og berggrunnsgeologisk kartblad 1218 II Fimlandsgrend, Bryhni (1980). Ellers er området dekket av berggrunnsgeologiske kart over Norge M 1:1 000 000, Sigmond, Gustavson og Roberts (foreligger som prøvetrykk ved NGU).

Kvartærgeologisk dekkes deler av vassdraget av kvartærgeologisk kartblad Førde B30-Ø, Rye (1976). Ut over dette dekkes kvartærgeologiske forhold innen området i ulike rapporter (se litteraturoversikten bak).

7.2 Undersøkelser dette året

Vassdraget, bilag 13, er kort befart for å få et visuelt bilde av de geologiske forholdene. Ut over dette er flybilder og litteratur gjennomgått.

7.3 Berggrunnsgeologi

Storparten av berggrunnen innen Gjengedalsvassdraget tilhører det såkalte Fjordanekomplekset, Bryhni og Grimstad (1970).

Fjordanekomplekset består av et område med sedimentære grunnfjellsbergarter som er svært omdanna og sammensatte. Berggrunnen i området er stort sett ulike gneiser. Mellom Ommedalen og Storevatnet er mest anortosittiske gneiser, med soner av amfibolitt og serpentinit. Sør for Gjengedalen veksler glimmergneis og kvartsrike gneiser. De sørøstlige og nordøstlige delene av området har granittiske gneiser. Øst for Storevatnet veksler kvartsrike gneiser med granatglimmerskifer, øyegneis, serpentinit og amfibolitt. Det er soner med kalkskifer ved Dalevatnet og øst for Storevatnet

7.4 Geomorfologi/storformer

Gjengedalsvassdraget strekker seg, fra Hyenfjorden i nord, sør- og østover opp i høyfjellsområder som helt i øst når opp i vel 1300 m o.h. Fra Hyenfjorden og inn til Rognkleiv følger vassdraget Ommedalen. Dette er en dypt nedskåret, trang dal som strekker seg rett N-S. Ommedalen er en klart breutformet dal med U-formet tverrprofil og med terskler og basseng i lengdeprofilet. Ommedalsvatnet ligger i et basseng. Sidedalene som munner ut til Ommedalen er alle hengende. Gode eksempler finnes spesielt langs østsiden av dalen.

Ved Rognkleiv ender Ommedalen i en dalende og hoveddalføret har en markert knekk mot øst. Austredalen (Gjengedalen) er slakere og videre enn Ommedalen. De karakteristiske tersklene, bassengene og U-formen som angir tidligere breerosjon finnes også i denne delen av vassdraget. Storevatnet og Dalevatnet ligger i de største bassengene. Formen og retningen på Gjengedalen tyder på at dalføret opprinnelig har drenert over Langevatnet mot vest. Ommedalen er en yngre dal som har fanget opp den østligste delen av dette gamle dreneringsmønsteret.

Fra Dalheim til Rognkleiv renner elva i et opp til 100 m dypt gjel. Dette er hovedsakelig utformet av smeltevann under isen.

Fra Storevatnet fortsetter vassdraget i Mosedalen østover til Mosevatnet. Mosedalen er også en vid U-formet dal med basseng og terskler. Mosevatnet ligger i et stort basseng.

Rett øst for Mosevatnet har vassdraget sitt østlige utspring fra et alpint landskap med botner og egger. De høyeste fjellene i området (Sessegga, Breidalsegga, Vidstølsegga, Salen, Tverrfjellet og Blåfjellet) er sannsynligvis rester etter den paleiske overflaten, en fjellslette som eksisterte før kvartærtiden.

Vassdraget følger stort sett den Ø-V-lige strøkretningen og den N-S-lige sprekkeretningen i området.

Store løsmasseformer finnes som delta i N-enden av Storevatnet og som randavsetninger der Ådalen munner ut i Ommedalen. Her ligger terrasserte brerandavstninger med klart utformede morenerygger på toppen.

7.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. I den siste kalde perioden, Yngre Dryas (11 000-10 000 år siden) lå Gjengedalsvassdraget utenfor innlandsisens område. Området var i denne perioden preget av lokalglasiasjon med botnbreer i de fleste botnene innen vassdraget. Etter Yngre Dryas smeltet også botnbreene bort og området ble helt isfritt. Senere har så elver og bekker erodert i de løsmassene som ble avsatt innen vassdraget.

Da Ommedalen ble isfri trengte havet inn i dalgangen. Marin grense (MG) i området antas å være opp mot 60 m o.h.

Store deler av fjellområdene innen Gjengedalsvassdraget er uten løsmasser, eller bare med tynt og usammenhengende morenedekke. Stedvis ligger et tynt torvlag over fjellgrunnen. Torv og myr er også vanlig over moreneavstningene. Randmorener finnes flere steder i fjellområdene.

I dalbunnen ved Å ligger en relativt grov elveslette. Mellom Å og Ommedalsvatnet ligger en stor israndavsetning, bilag 13. Denne er

avsatt foran en lokalbre ut Ådalen. Materialet er korttransportert og har morenepreg. Oppå randavsetningen ligger markerte randmorenerygger.

En breelvavsetning deler nesten Ommedalsvatnet i to på midten. Materialet er lagdelt grus og sand med endel stein. Langs resten av Ommedalen ligger en grov elveslette i dalbunnen. Det finnes også terrasserester med lagdelt og sortert sand, grus og stein ved foten av dalsidene. I Ommedalen ligger det stedvis noe morene i dalsidene. Mektigheten varierer og morenen er ofte skredpåvirket. Særlig mektig er morenematerialet øst for Veslevatnet og i østsiden av dalen N for Ommedal. Ellers finnes det også noe skredmateriale spredt i dalsidene.

I Gjengedalen ligger det mektige morenedekker ved Mjelheim og Gjengedal. Langs sørsiden av dalen ligger en del skredmateriale og ur. Eksempel på forvitningsjord finnes ved vegen 1,5 km vest for Gjengedal. Ved Dalheim ligger i tillegg til et parti med forholdsvis mektig morene også mindre forekomster med elve- og breelvavsetninger.

Ved østenden av Storevatnet ligger et større breelvdelta, bilag 14. Dette er myrdekket. Materialet i deltaet er hovedsakelig grus. En mindre breelavsatt vifte med grovere materiale finnes ved Byrkjeneset.

I Mosedalen ligger en esker. Denne er bygd opp av stein, grus og sand og med en del blokker i overflaten. Videre er det et par randmorenekompleks i dalen. Sør for Mosevatnet ligger det en breelvvifte med noen dødisgroper i overflaten.

Omlag midt i Mosedalen ligger en fjellterskel på tvers av elveløpet. I denne terskelen er det utformet flere pene jettegryter. Jettegryten ligger nær og til dels i nåværende elveløp, men hovedsakelig må jettegrytene være utformet av smeltevann under isen.

7.6 Områdets egenart

Vassdraget inneholder brerandavsetninger både fra innlandsisen og lokalglasiasjonen etter at innlandsisen forsvant. Brerandavsetningene består av sorterte breelvavsetninger, delvis terrasserte, og usortert morenemateriale i ryggform. Godt utviklete delta, breelvvifter, esker og jettegryter finnes i området. Landskapsformer som breerodert dal, dalende, gjel, basseng, botner og alpint landskap finnes. Alt dette gir vassdraget en forholdsvis stor formrikdom. Sammen med de omliggende områdene, nordover mot Nordfjordeid, østover mot Sandane og sørover mot Naustdal og Førde har området absolutt stor pedagogisk verdi.

Vassdraget som helhet kan sies å være representativt for breeroderede vassdrag i denne delen av landet samtidig som det har en del særtrekk som gjør det geologisk interessant.

7.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen vernede eller foreslått vernede geologiske forekomster eller områder innen vassdraget er kjent fra før. Rye (1977) har pekt på en del interessante naturdokument i strøket Storevatnet - Mosevatnet, bilag 13. I østenden av Storevatnet ligger et myrdekket breelvdelta dominert av grus. Ved Byrkjeneset ligger en breelvvifte utenfor to store gjel i lia ovenfor. Ved Mosevasselva ligger to 15-20 m høye erosjonrygger av morenemateriale, bilag 14. I en fjellterskel er det godt utviklete jettegryter. Det ligger en flere hundre meter lang esker av delvis blokkrik stein, grus og sand i dalbunnen.

Ved Mosevatnet ligger en del randmorener. Her ligger også en breelvvifte.

7.8 Referanseområder

De geologiske forholdene i vassdraget er lite rørt fra før. Som typevassdrag kan derfor vassdraget som helhet være av en viss

interesse som referanseområde for denne delen av Sogn og Fjordane.

7.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

De forholdsvis urørte geologiske forholdene i vassdraget gir det samlet verdi i naturvernsammenheng. De enkeltstående objektene er ikke enestående hverken i sin opptreden eller utforming på Vestlandet. Totalt sett har området nordover i Ommedalen og området mellom Storevatnet og Mosevatnet størst geologisk verdi i naturvernsammenheng innen vassdraget.

7.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

Vurderingene bygger på rapporter fra området samt kort befarings. Totalt sett synes det som om det geologiske datagrunnlaget er godt nok til å vurdere vassdraget i naturvernsammenheng.

7.11 Lite undersøkte områder

Høyfjellsområdene innen vassdraget er forholdsvis lite undersøkt. Det mangler også detaljundersøkelser av løsmassene innen vassdraget.

7.12 Virkninger av utbyggingen

Ut fra utbyggingsskissen, bilag 12, er det bare deltaet i N-enden av Storavatnet som vil bli vesentlig berørt ved utbyggingen. Rye (1977) peker her på faren for utrasninger både fra deltakanten og fra eventuelle sedimenter avleiret under dagens vannstand. Her bør nøyere undersøkelser foretas før en med sikkerhet kan si noe om konsekvensene.

7.13 Konfliktvurdering

Det eneste området som det synes å kunne oppstå konflikt i, på grunn av geologiske forhold, er i forbindelse med senkningen av Storevatnet. Hvor stor denne konflikten eventuelt vil være, er avhengig av hvor grundig området er undersøkt og hva disse undersøkelsene forteller.

8. VASSDRAGSNR./NAVN: 297 01 Erdalselv/Erdal

FYLKE: Sogn og Fjordane

KOMMUNER: Lærdal, Aurland

KARTBLAD M 711: 1417 II Lærdalsøyri

1417 III Kaupanger

DATO FOR BEFARING: 20. juli 1983

BEFART AV: Torkill Nordahl-Olsen

8.1 Sammenfatning av hva vi vet om området

Berggrunnsgeologisk dekket deler av vassdraget av de preliminare berggrunnskartene Aurland 1416 IV og Kaupanger 1417 III, Bryhni (1977 og 1979). Berggrunnsgeologisk kartblad Lærdalsøyri 1217 II er under produksjon ved NGU. Området dekket også av Quale (1980). Nytt berggrunnsgeologisk kart over Norge foreligger i prøvetryk ved NGU, Sigmond, Gustavson og Roberts (in press.).

Kvartærgeologien langs Sognefjorden behandles i oversiktsform av Aarseth (1980).

8.2 Undersøkelser dette året

Vassdraget, bilag 15, er kort befart og litteratur, kart og bilder fra området er studert. Store snømengder i fjellet gjorde befaringsen vanskelig.

8.3 Berggrunnsgeologi

Den følgende berggrunnsbeskrivelsen følger i store trekk Høy (1983).

Berggrunnen i nedslagsfeltet til Erdalselva kan deles i tre enheter. Underst ligger grunnfjellet som er eldre enn 600 mill. år. Over dette ligger et tynt lag med kambro-siluriske bergarter med alder 400-570 mill. år. Øverst ligger Jotundekkebergartene som ble skjøvet på plass under den kaledonske fjellkjedefoldingen.

Grunnfjellet finnes Ø for Erdal-Hodnadal, og er vesentlig migmatitter. De kambro-siluriske bergartene ligger i en smal sone langs N- og V-siden av Erdalen-Hodnadalen. Sonen smalner av mot Lærdalsfjorden der Jotundekket ligger direkte på grunnfjellet. Bergartene er grå eller svart fyllitt med rikt innhold av karbonatkvarts linser, og mindre innslag av kvartsfyllitt, kvartsitt eller kvartsskifer, marmor eller kalkstein og grønnskifer.

Berggrunnen i resten av området hører til Jotundekket. Dette består av to enheter. Underst er det mest mangerittiske bergarter. Over disse ligger en enhet med plagioklasrike bergarter.

Underst i Jotundekket, nærmest fyllitten, ligger en sone med sterkt deformert blastomylonitt. Bergarten går gradvis over i mangerittiske gneis som finnes i området rundt Kalleklettadn. Nord og vest for disse bergartene er en skyvesone som markerer grensen til den øvre enheten. I Glipsfjell er berggrunnen anortositt-gabbro, og i resten av området dominerer anortosittiske bergarter.

8.4 Geomorfologi/storformer

Følgende beskrivelse er i hovedtrekk etter Høy (1983).

Erdalen følger grensen mellom Jotundekket og underlaget. Opprinnelig er den sannsynligvis elveerodert langs de mindre motstandsdyktige bergartene i grensesonen.

Dalføret er tydelig preget av breerosjon. Erdalen er hengende i forhold til Lærdalsfjorden. De nederste delene av dalføret har vid u-form. I bunnen av den breeroderte dalen er det en klar elvenedskjæring i fjellet.

Ved Hestvorten smalner dalen inn og elva renner i et dypt gjel. Lenger oppe vider dalen seg mer ut.

Elva har jevn gradient fra Sluppane ned til fjorden og har ikke typisk breerodert lengdesnitt med terskler og trau i de nedre delene.

Ved Sluppane deler vassdraget seg i to hovedgreiner. Dalene er breeroderte med spor av vannerosjon i dalbunnene.

Sideelvne til Erdalen fra Ø er preget av vannerosjon og renner i mer eller mindre utviklete gjel.

Det er spor etter skred flere steder langs vassdraget.

De høyeste områdene i nedslagsfeltet til Erdalselva er sannsynligvis rester etter et gammelt (paleisk) landskap dominert av slake åser og vide elvedaler. Særlig i grunnfjellsområdet i øst er landskapet preget av slake, avrundete former. Langs vestsiden av hoveddalføret er det flere steder bratte skrenter. Ved Lærdalskjørelen er en markert brattkant langs sørvestkanten av skyvedekket.

8.5 Kvartærgeologi/løsmasser

Under maksimum av siste nedising var hele området isdekket. For ca. 10.500 år siden lå brefronten ute ved munningen av Sognefjorden. For ca. 9700 år siden var hele området isfritt og bare en større dalbreutløper fra innlandsisen nådde ned til Lærdal. Innen vassdraget finnes flere spor i form av avsetninger fra denne avsmeltingsperioden.

Dalbunnen i den nederste delen av Erdalen er dominert av breelvavsetninger. Det er flere terrasserester med ulike høyder opp til 225 m o.h. Marin grense (MG) i området er ca. 130 m o.h.

Materialet i breelvavsetningene er dominert av sand og grus, men sammensetningen varierer en del. Det er lag med morene, skred-

materiale og en del blokk (Grusregisteret i Sogn og Fjordane). Avsetningene er flere steder dekket av skredmateriale.

Nederst ved fjorden ligger et delta som er bygget opp til 100-125 m o.h. Avsetningene videre oppover skrår jevnt ut dalen. Disse kan være avsatt enten som en sandur (dalfylling) foran breen eller som lateralterrasser langs siden av en bre. Materialsammensetningen i de øverste terrassene er ikke kjent.

Ser en bort fra den resente elvevifta nederst ved sjøen renner elva på fjell i det meste av Erdalen.

Dalsidene i Erdalen er dominert av skredmateriale og skredpåvirket morene. Det er ur i bratte partier, eksempelvis under Lærdalskjørelen. Nederst i vassdraget ligger det skredmateriale i og over breelvavsetningene. Ved Helland ligger skredblokker oppå breelvmaterialet. Ellers er det spor etter skred langs det meste av vassdraget. Ved Kvingaøyane er en flomskredvifte avsatt fra Skorva.

Sør for Hjellum er det ravinert morene og ved Morkseter er det morene med en god del blokk i overflaten. Øst for Skorva, ved Kvigne, ligger en ryggformet moreneavsetning. Dette antas å være en erosjonsrest.

Mellom Vardehaugselva og Hodnadalselva ligger mektige moreneavsetninger. Store deler av disse avsetningene er dekket av myr.

I de høyeste delene av området ligger en god del morenemateriale med varierende mektighet. I områdene med anortosittiske bergarter ligger en del forvittringsmateriale i form av blokkhav. I de bratte partiene ligger skredmateriale og ur.

Hovedsakelig etter Høy (1983).

8.6 Områdets egenart

Vassdraget er typisk for indre deler av Sogn og Fjordane. Det strekker seg fra fjord til fjell. Under MG dominerer sorterte

avsetninger, både breelv- og elveavsetninger. Over MG dominerer morene og forvittringsmateriale. Dalen er stedvis smal med bratte dalsider. Det er ikke observert sjeldne eller unike former eller forekomster innen vassdraget. Vassdraget er lett tilgjengelig.

8.7 Verneverdige områder og forekomster

Ingen geologisk vernede eller foreslått vernede forekomster eller områder innen vassdraget er kjent fra før. Denne undersøkelsen gir heller ikke grunnlag til å foreslå noen.

8.8 Referanseområdet

Som typevassdrag som er forholdsvis lite berørt, har hele vassdraget verdi som referanseområde. Ingen enkeltformer eller forekomster peker seg alene ut som direkte velegnet som referanseområde.

8.9 Foreløpig konklusjon/vurdering av området

Som helhet har vassdraget verdi som typevassdrag for indre deler av Sogn og Fjordane. Ut over det er ingen enkeltformer eller mindre områder av spesielt stor verdi i naturvernsammenheng kjent innen vassdraget.

8.10 Pålitelighet av datagrunnlaget

De data denne vurderingen bygger på er innhentet via litteratur, kort befarings i felt og gjennomgang av flybilder. Ut fra dette skulle datagrunnlaget være forholdsvis godt til vurderinger i naturvernsammenheng.

8.11 Lite undersøkte områder

Området mangler en oversiktlig kvartærgeologisk kartlegging. Slik det nå er kjennes svært lite av detaljene i området.

8.12 Virkninger av utbyggingen

Ut fra de kjente utbyggingsalternativene, bilag 16, synes den største forandringen å være den sterkt reduserte vannføringen i Erdalselvi. Dette vil imidlertid ikke merkbart påvirke de geologiske forholdene innen vassdraget.

8.13 Konfliktvurdering

Ut fra de geologiske data som foreligger fra dette vassdraget er det vanskelig å finne områder eller forekomster som vil forårsake merkbare konflikter ved en av de foreslåtte utbyggingene.

LITTERATUR


- Ahlmann, H. W. 1919: Geomorphological studies in Norway. Chap. VII Sogn. Svenska sällskapet för antropologi och geografi. Geogr. annaler H1 og H2: 109-135.
- Anundsen, K. og Simonsen, A. 1967: Et preborealt brefremstøt på Hardangervidda og i området mellom Bergensbanen og Jotunheimen. Univ. i Bergen. Årbok (7).
- Bergstrøm, B. 1971: Deglasiationsforløpet i Aurlandsdalen og områdene omkring. Hovedfagsoppgave. Univ. i Bergen.
- Bergstrøm, B. 1975: Deglasiationsforløpet i Aurlandsdalen og områdene omkring, Vest-Norge. Nor. geol. unders. 317: 33-69.
- Bryhni, I. 1977: Preliminært berggrunnskart Aurland 1416 IV, M 1:50 000, Nor. geol. unders.
- Bryhni, I. 1979: Preliminært berggrunnskart Kaupanger 1417 III, M 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Bryhni, I. 1980: Preliminært berggrunnskart Fimlandsgrend 1218 II, M 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Bryhni, I. 1981: Fimlandsgren 1218 II. Beskrivelse til geologisk berggrunnskart. Mineralogisk-Geologisk Museum. Manuskript. 23 s.
- Bryhni, I. 1982: Berggrunnen i Aurland. Generalplan for Aurland. 6 s.
- Bryhni, I. 1982: Preliminært berggrunnskart Gudvangen 1316 I, M 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Bryhni, I., Brastad, K. og Jacobsen, V. W. 1977: Jotundekket og dets underlag i Sogn. Nor. geol. unders. 1560/28. 73 s.
- Dugstad, P. 1965: Geologiske undersøkelser i området omkring Stalheim i kommunene Voss og Aurland. Hovedfagsoppgave. Univ. i Bergen.

- Haye, T. 1983: Samla plan for vassdragsutnytting i Sogn og Fjordane. Geologiske data for vassdraga som skal handsamast i 1983. Sogn og Fjordane Fylkeskommune.
- Holtedahl, H. 1960: Mountain, fjord, strandflat, geomorphology and general geology of parts of Western Norway. Guide to exc. A6 & C3 - Nor. geol. unders. 212 d: 1-29.
- Kleiven, A. 1981: Vedr. seismisk profilering. Sand- og grusundersøking i Fimlandsgrend- Naustdal. Fylkeskartkontoret i Sogn og Fjordane. 3 s.
- Kleiven, A. 1982: Rapport om grusregisteret i Sogn og Fjordane. Fylkeskartkontoret. 94 s.
- Kristiansen, I. L. og Seirup, H. P. 1980: Ekskursjonsrapport, hovedfags- ekskursjon. Univ. i Bergen, Geol. inst. avd. B. 162 s.
- Kræmer, R. 1977: Isavsmeltingsstudier og anvendt kvartærgeologi i Naustdal, Sunnfjord. Hovedfagsoppgave. Univ. i Bergen.
- Kræmer, R. & Rye, N. 1975: Sand- og grusundersøkelser i Trodalen- Naustdal. Univ. i Bergen, Geol. inst. avd. B. 9 s.
- Kvale, A. 1960: The nappe area of the Caledonides in Western Norway. Exc. guide A7 & C4. Nor. geol. unders. 212 c: 1-43.
- Kvale, A. 1980: Fjellgrunnen. I Schei, N. (ed.) Sogn og Fjordane. By og bygd i Norge. Gyldendal: 77-96.
- Myhr, E. 1976: Grunnvannsundersøkelser ved Nausta, Angedalselva og Gjengedalselva i Sogn og Fjordane. NLH. Inst. for hydroteknikk, nr. 4. 39 s.
- Qvale, H. 1980: En oversikt over Jotundekketts anortosittforekomster i Nordhordland og Indre Sogn. Nor. geol. unders. 1560/27. 26 s.

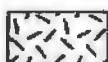
- Rye, N. 1976: Førde, kvartærgeologisk kart, M 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Rye, N. 1977: Vurdering av ras- og erosjonsfare ved regulering av Naustdal-Gjengedalsvassdraget. Rapport fra Geol. inst. avd. B, Univ. i Bergen. 6 s.
- Rye, N. 1977: Geologiske tilhøve av særleg interesse i Naustdal-Gjengedalsvassdraget. Rapport fra Geol. inst. avd. B, Univ. i Bergen. 3 s.
- Rye, N. 1977: Geologisk oversikt over Naustdal-Gjengedalsvassdraget. Geol. inst. avd. B, Univ. i Bergen. 8 s.
- Rye, N. 1980: Geologien i Gloppen. I Sandal (ed.): Soga om Gloppen og Breim. Bygdabok for Gloppen: 49-102.
- Sigmond, E. 1970: Berggrunnsgeologisk kart Måløy, M 1:250 000. Nor. geol. unders.
- Sigmong, E. M. O., Gustavson, M. og Roberts, D. 1983: Berggrunnskart over Norge. M 1:1 mill. Nor. geol. unders.
- Sindre, E. 1973: Kvartærgeologiske undersøkelser i området mellom Vossestrand og Nærøyfjorden og tilgrensende fjellstrøk. Hovedfagsoppgave. Univ. i Bergen.
- Tønnesen, J. F. 1981: Seismiske målinger ved Fimlandsgrend. Nor. geol. unders. 1812. 6 s.
- Wangen, O. P. 1972: Prøvetaking av grusforekomster i Sogn og Fjordane. Vegl. 46 S, 50 J. 14 s.
- Aa, A. R. 1974: Verneverdige kvartærgeologiske og geomorfologiske forekomster og områder mellom Hardanger og Sognefjorden. Rapport, Geol. inst. avd. B, Univ. i Bergen. 11 s.

Aarseth, I. 1980: Fjell og fjord, stein og jord. I Schei, N. (ed.)
Sogn og Fjordane. By og bygd i Norge. Gyldendal: 97-121.

Tegnforklaring

 Granodioritt/
intrusive ganger

 Anorthositt

 Anorthosittiske
bergarter

 Gabbro (amfibolitt)


 Ultramafitt

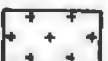
 Kvartsitter og
amfibolitter


 Gneiser,
mangeritt, etc.


 Blastomylonitt og
sparagmitfiske
bergarter


 Fyllitt, etc.

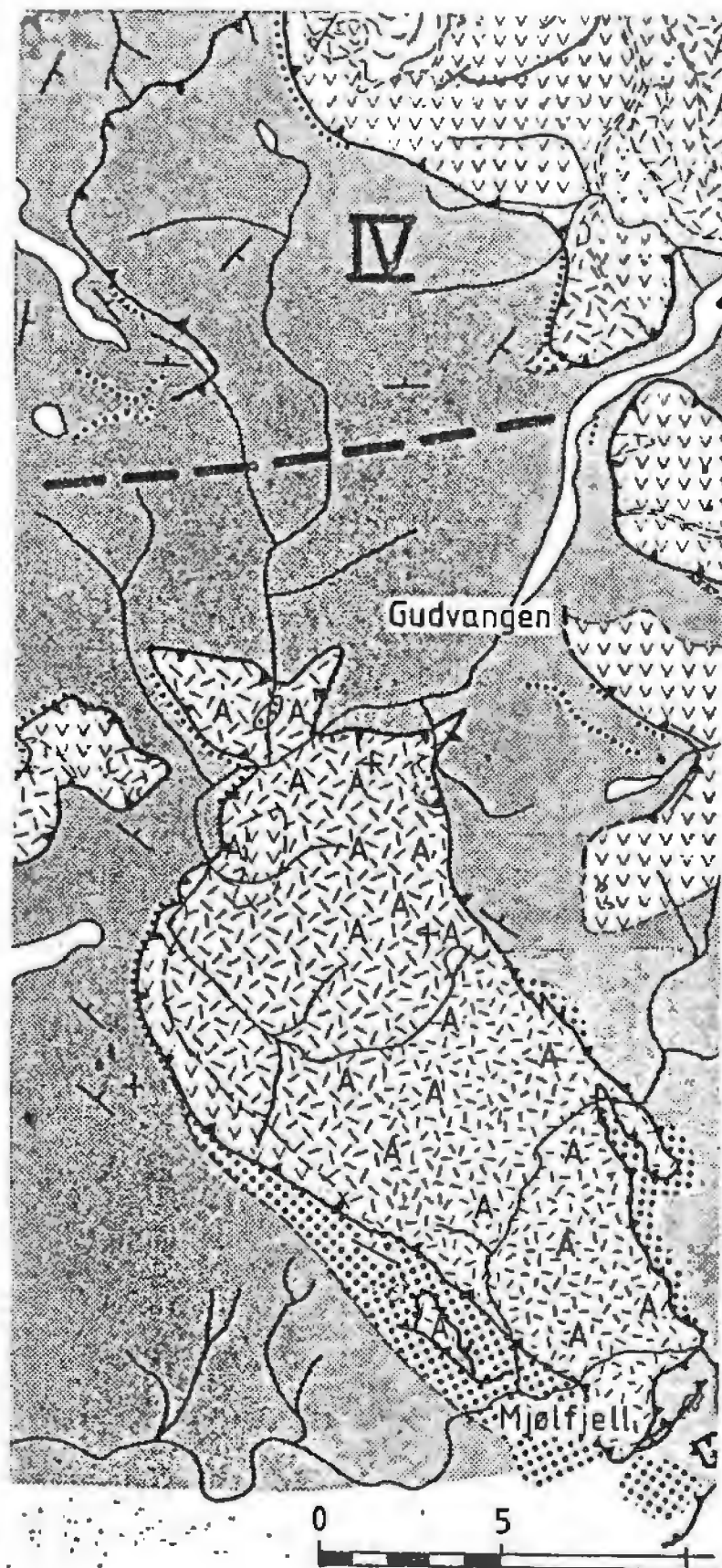
 Glimmerskifer,
ukjent alder

 Grunnfjell
ves. migmatitt

 Nåværende breer

 Strøk og fall
av foliasjonen

 Antatt skyveplan
(skyvesone)



Berggrunngelogisk kart
over Nærøydalen-området

(Etter Qvale, 1980)



Oversiktskart over Dyrdalselva og Nisedalselva.

- ① Breelavsetninger ved Dyrdal
- ② Delta ved Vassetvatnet
- ③ Område med sterk ravinering i Styvisdalen
- ④ Område med sterk ravinering i Vassetdalen
- ⑤ Vifte ved Ornes
- ⑥ Område med sterk ravinering i Nisedalen
- ⋈ Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 2 Rapport 84.050
 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV
 VANNRESSURSENE
 287 01 Dyrdalselva/291 01 Nisedalselva

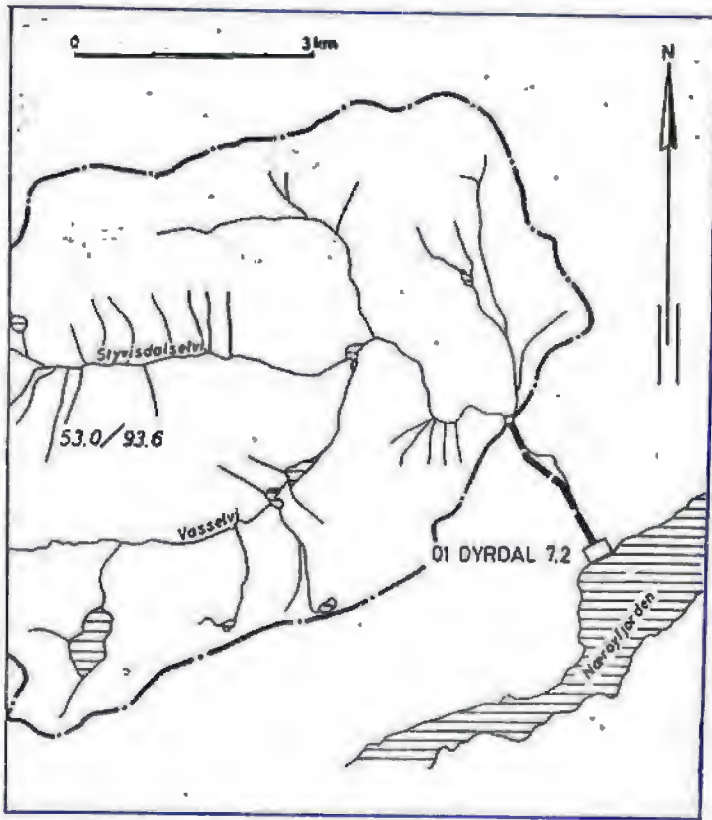
MÅLESTOKK
 1:50000

MÅLT	
TEGN	
TRAC	
KFR.	

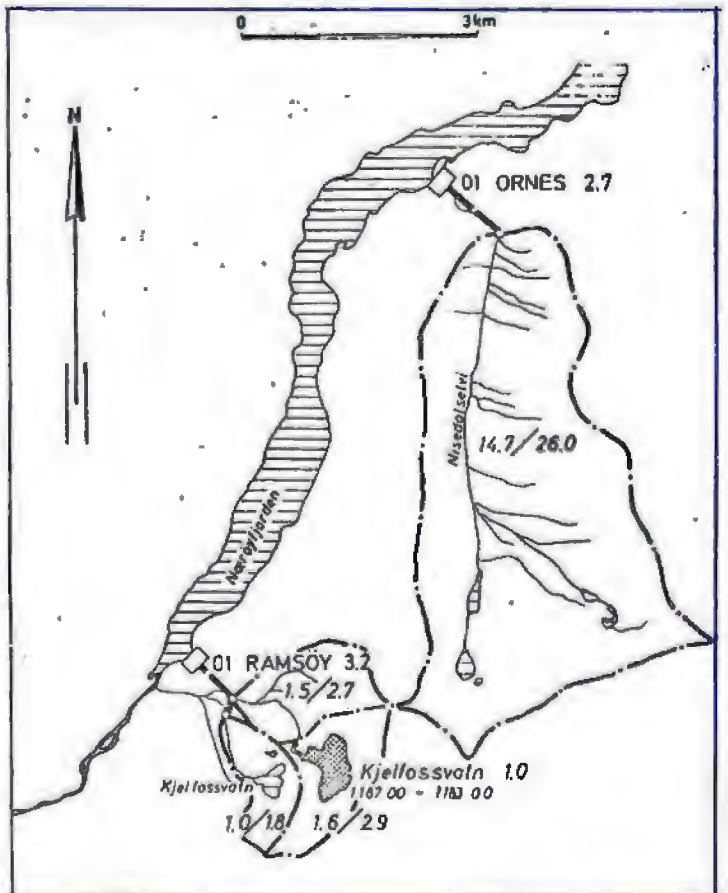
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.

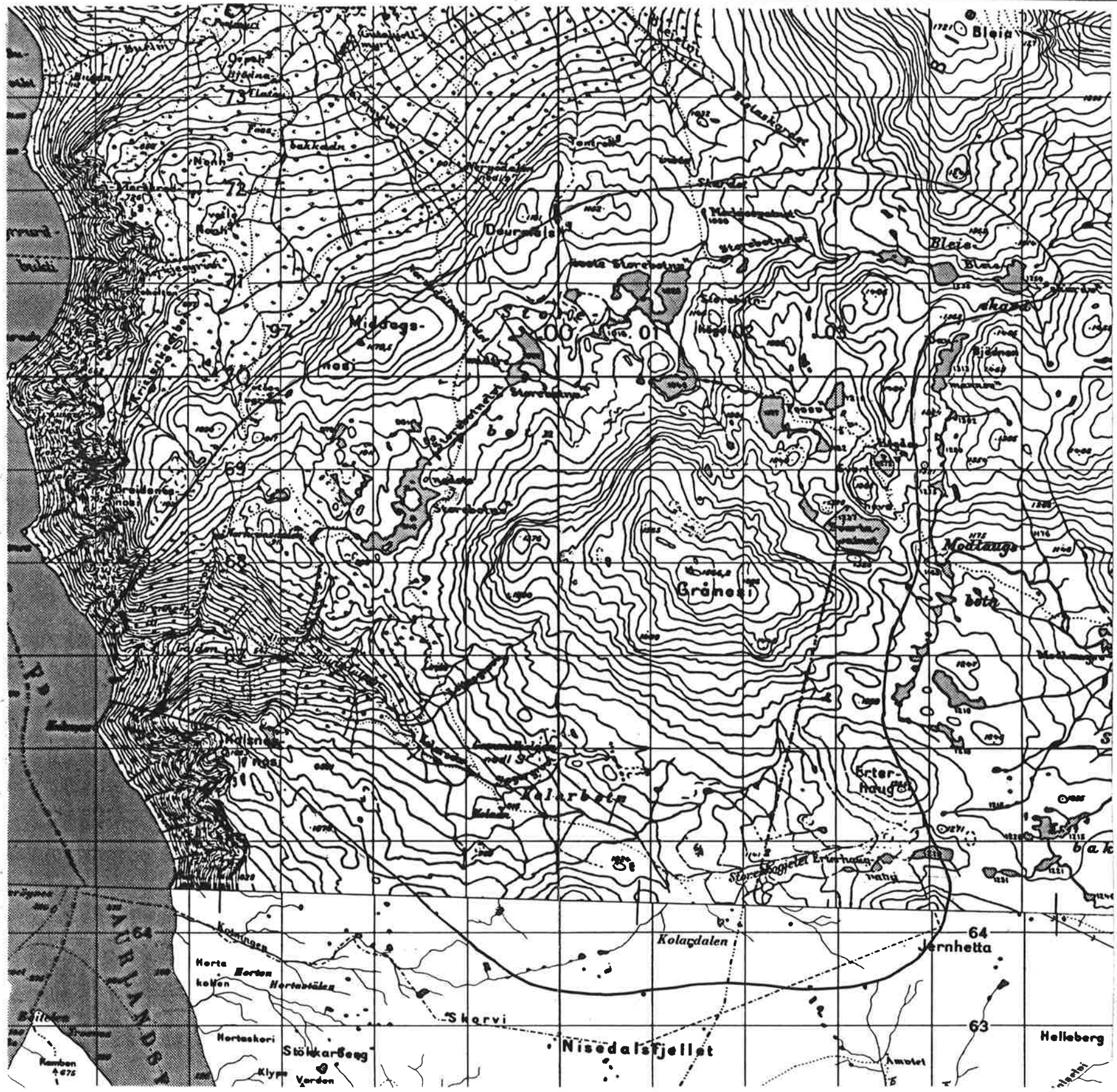
KARTBLAD NR.
 1316 I



287 | DYRDALSELVA

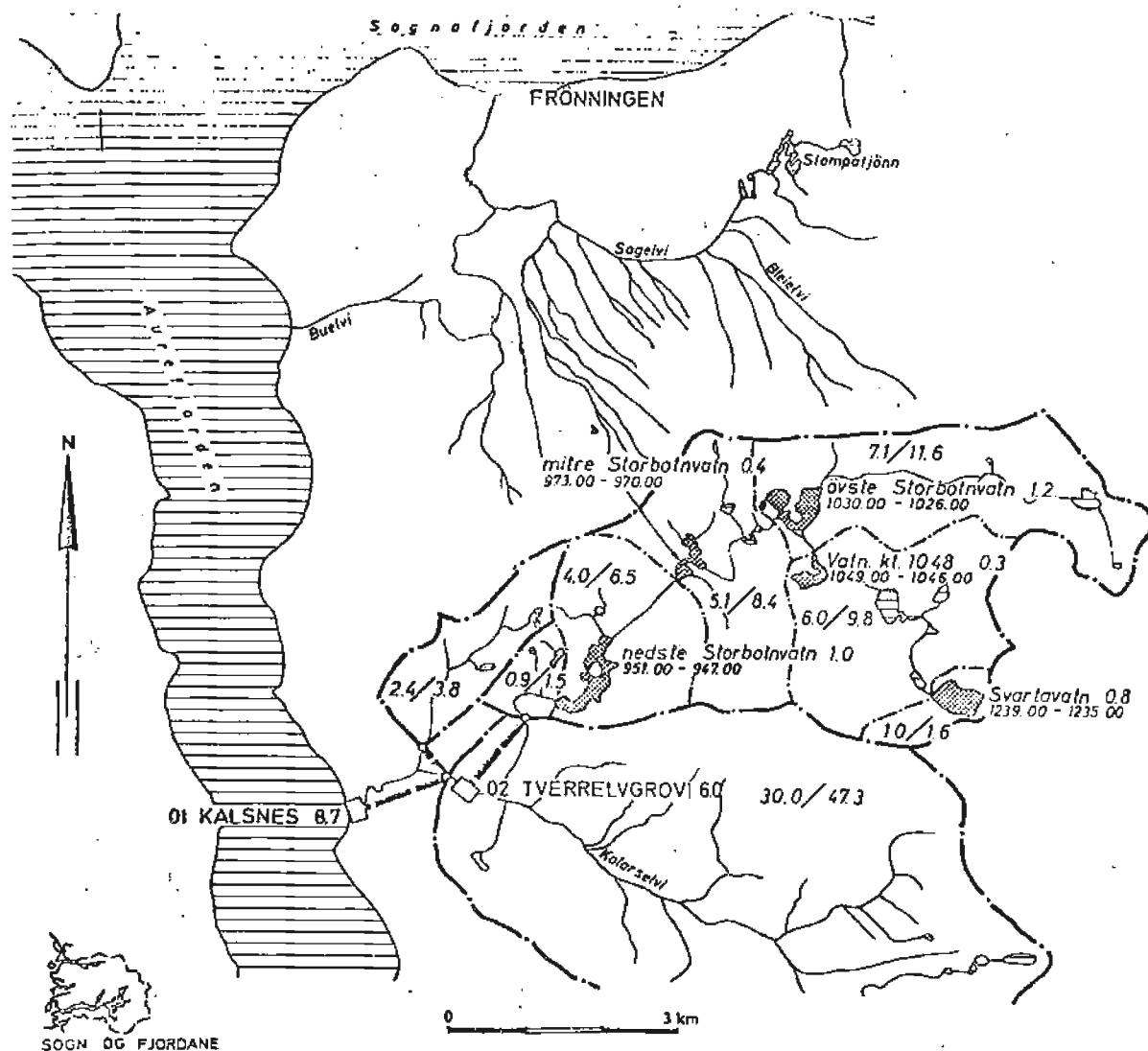


291 | NISEDALSELVA



Oversiktskart over Kolarselva
 ⬭ Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 4 Rapport 84.050 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV VANNRESSURSENE 295 Kolarselva	MÅLESTOKK	MÅLT	
	1:50000	TEGN	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC	
		KFR.	
		KARTBLAD NR.	14 17 III

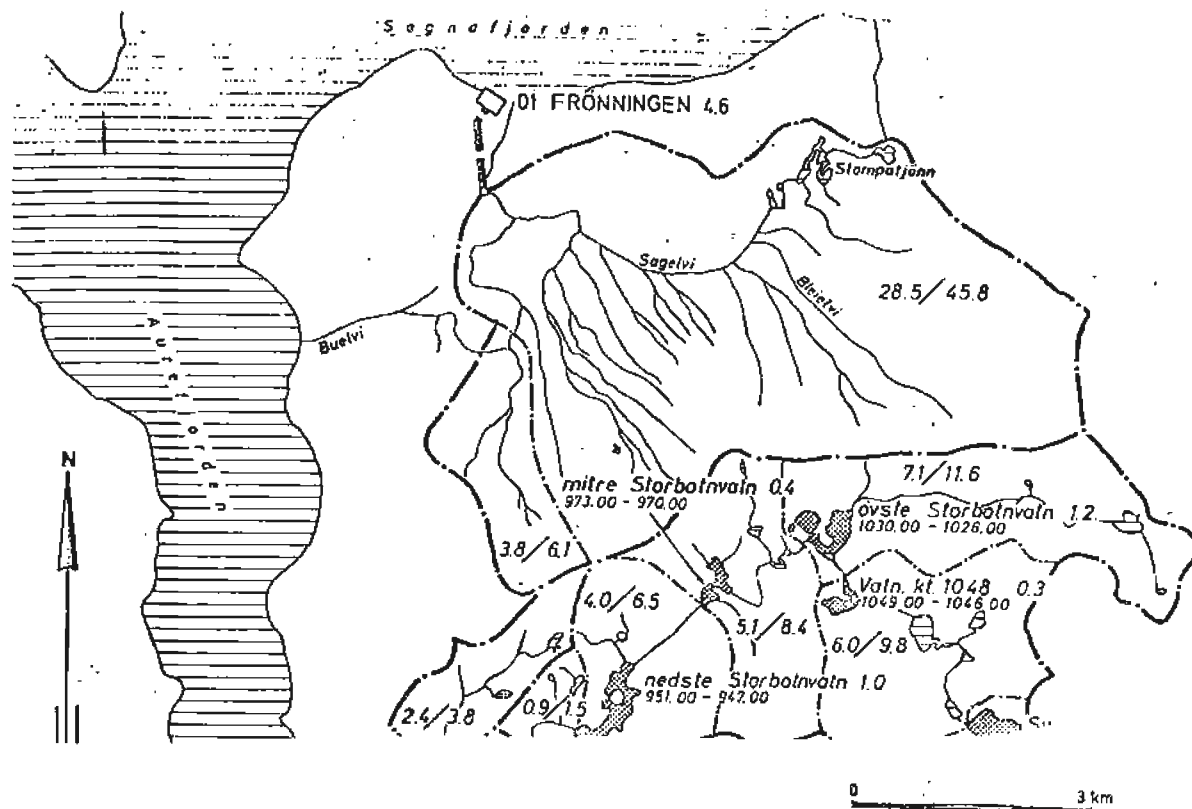


Utbyggingsplan for
Kolarsevi

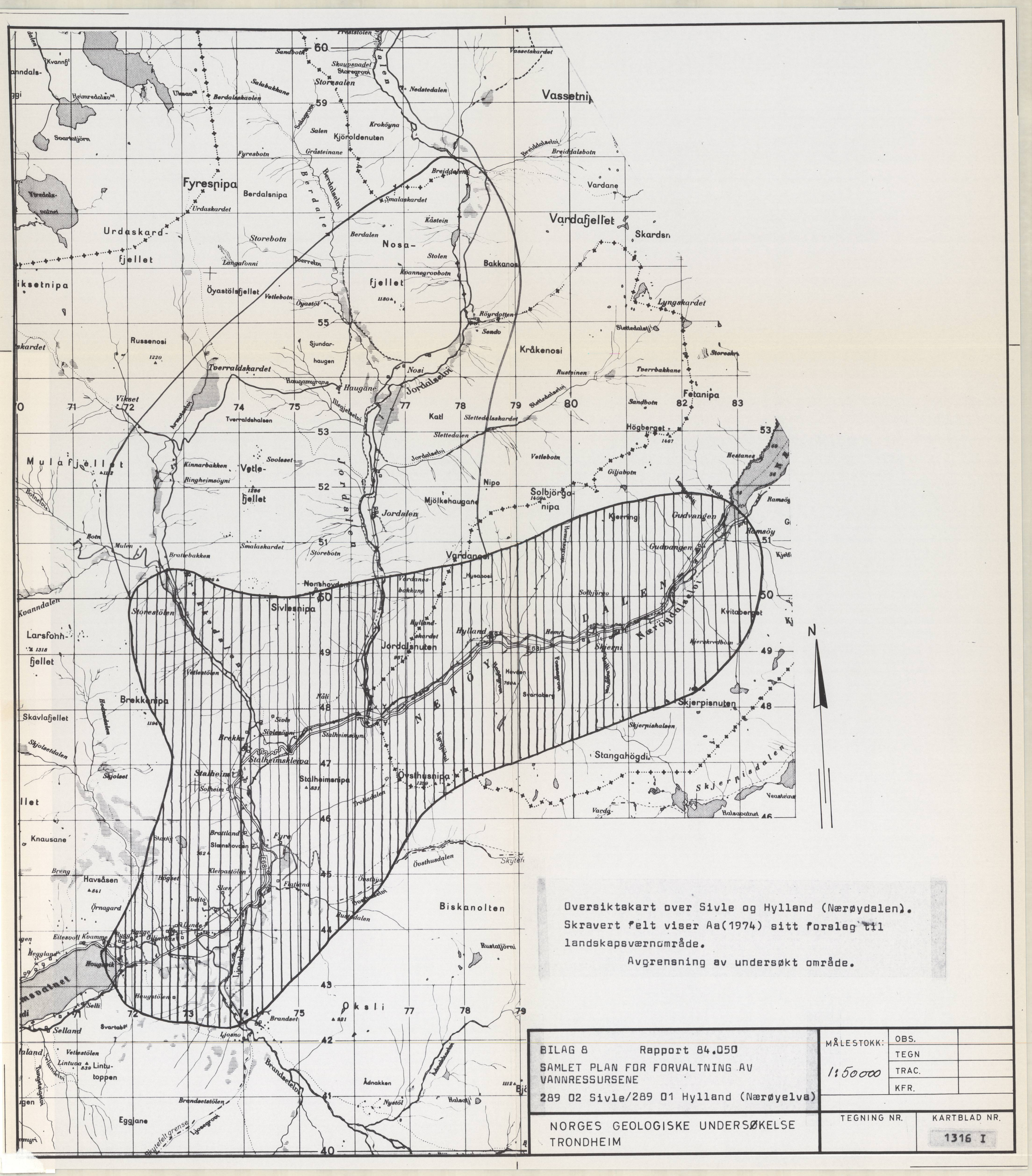


Oversiktskart over Sagelv/Frøningen
 ① Område med esker
 ○ Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 6 Rapport 84.050 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV VANNRESSURSENE 296 01 Sagelv/Frøningen	MÅLESTOKK <i>1:50 000</i>	MÅLT TEGN TRAC KFR.
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.

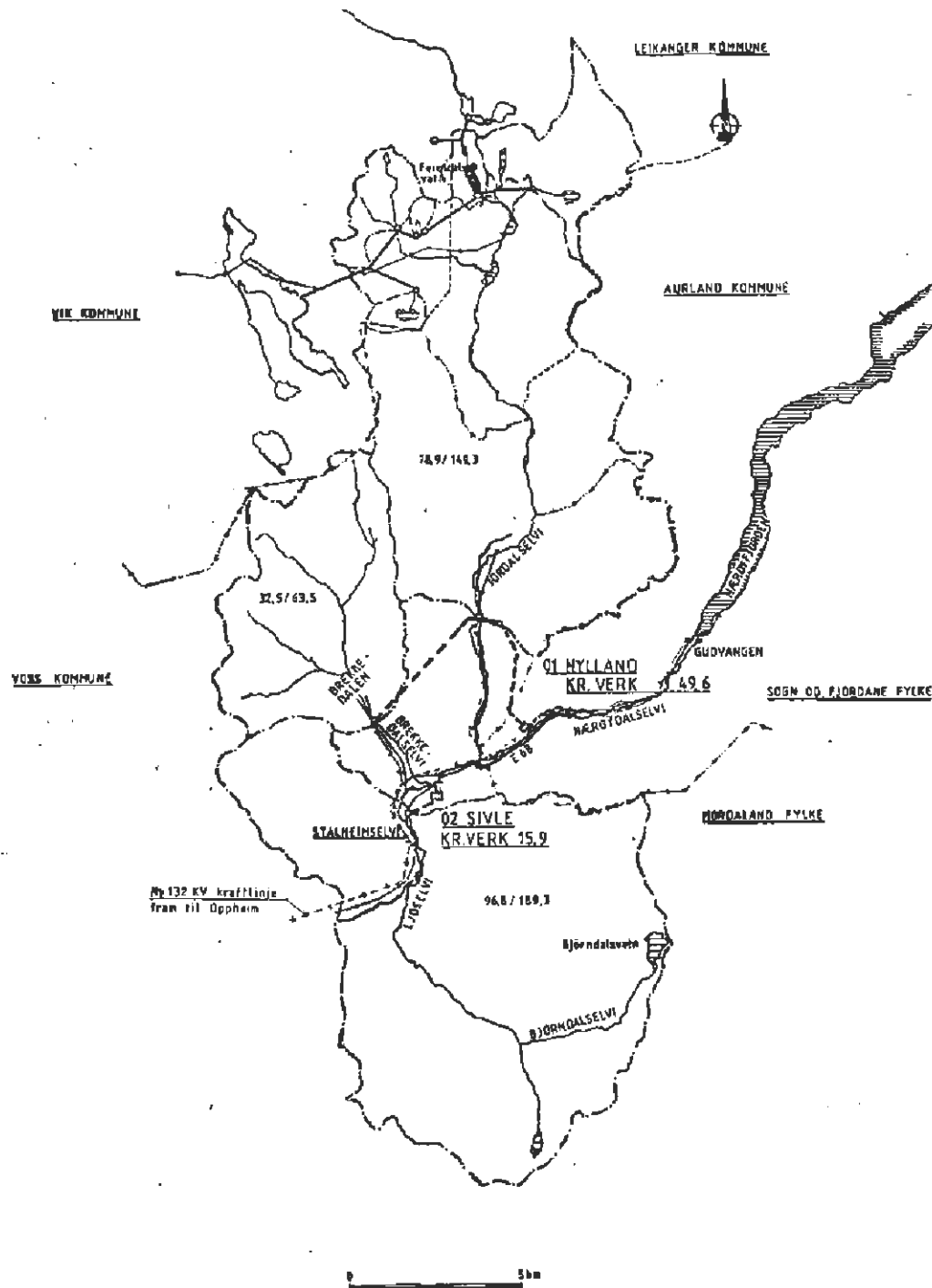


Utbyggingskisse for
Sagelva/Frønningen



Oversiktskart over Sivle og Hylland (Nærøydalen).
 Skravert felt viser Aa(1974) sitt forslag til
 landskapsvernområde.
 Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 8 Rapport 84.050 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV VANNRESSURSENE 289 02 Sivle/289 01 Hylland (Nærøydalen)	MÅLESTOKK:	OBS.	
	1:50000	TEGN.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
		1316 I	



TEGNFORKLARING

- Tidligere regulert vann
- Uregulert vann
- Vannvei ut/inntak (Eksist. vannvei)
- Kraftstasjon
- Grense nedslagsfelt
- Fylkesgrense / Kommunegrense
- Kommunegrense
- Eksisterende veg
- Anleggsvag
- Kraftlinje

NYE VASSDRAGSDIREKTORATET
289 NØRØYVASSDRAGET

01 HYLAND KRAFTVERK
02 SIVLE KRAFTVERK
OVERSIKT



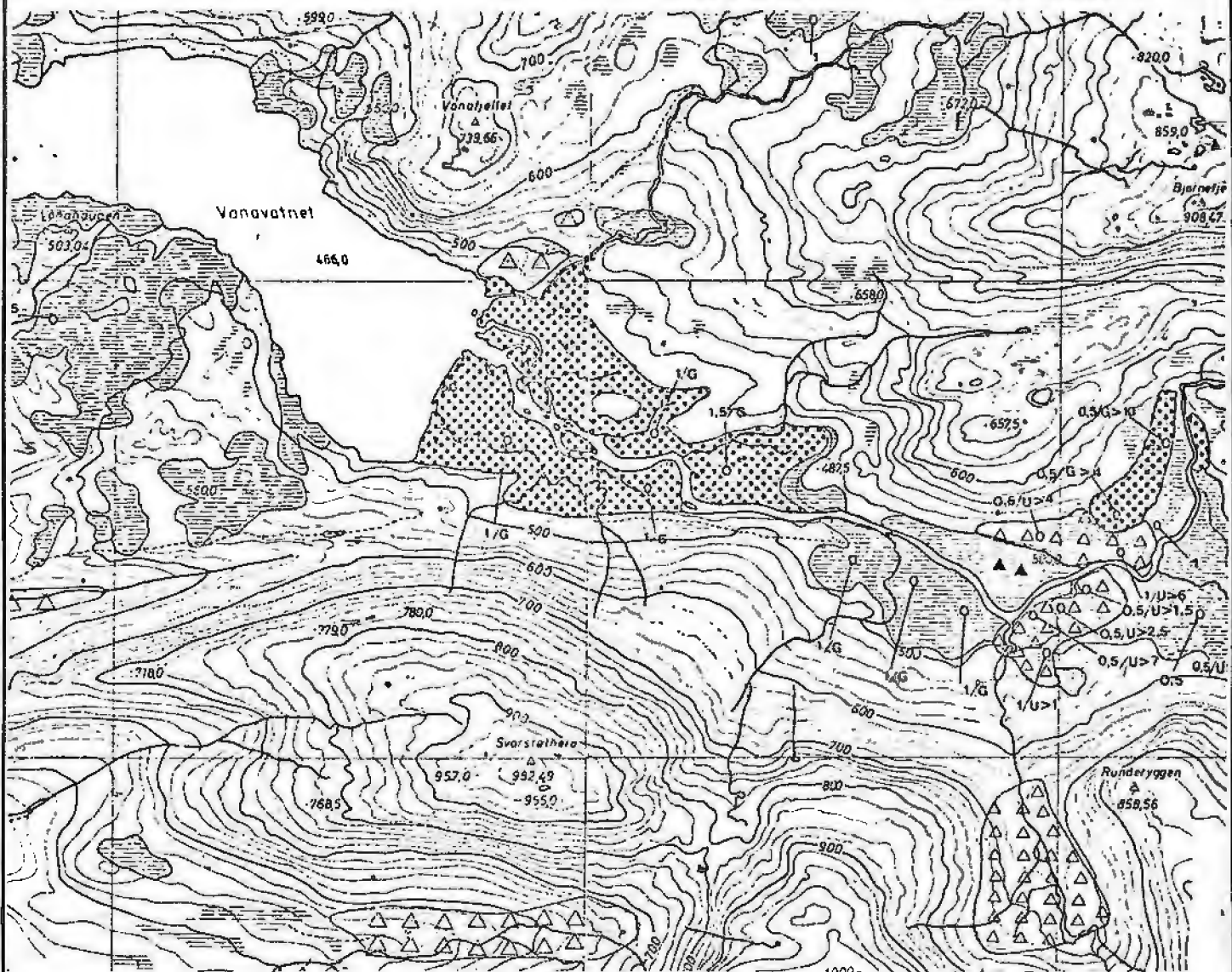
Oversiktskart over Nausta










① Område med stort delta og blokkrygg.
 ② Randavsetningen ved Trodalens munning.
 Gjel.
 Kraftige morenerygger.
 Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 10 Rapport 84.050
 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV
 VANNRESSURSENE
 347 Nausta






MÅLSTOKK	MÅLT
1:50 000	TEGN.
	TRAC.
	KFR.
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
	1218 II+III

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

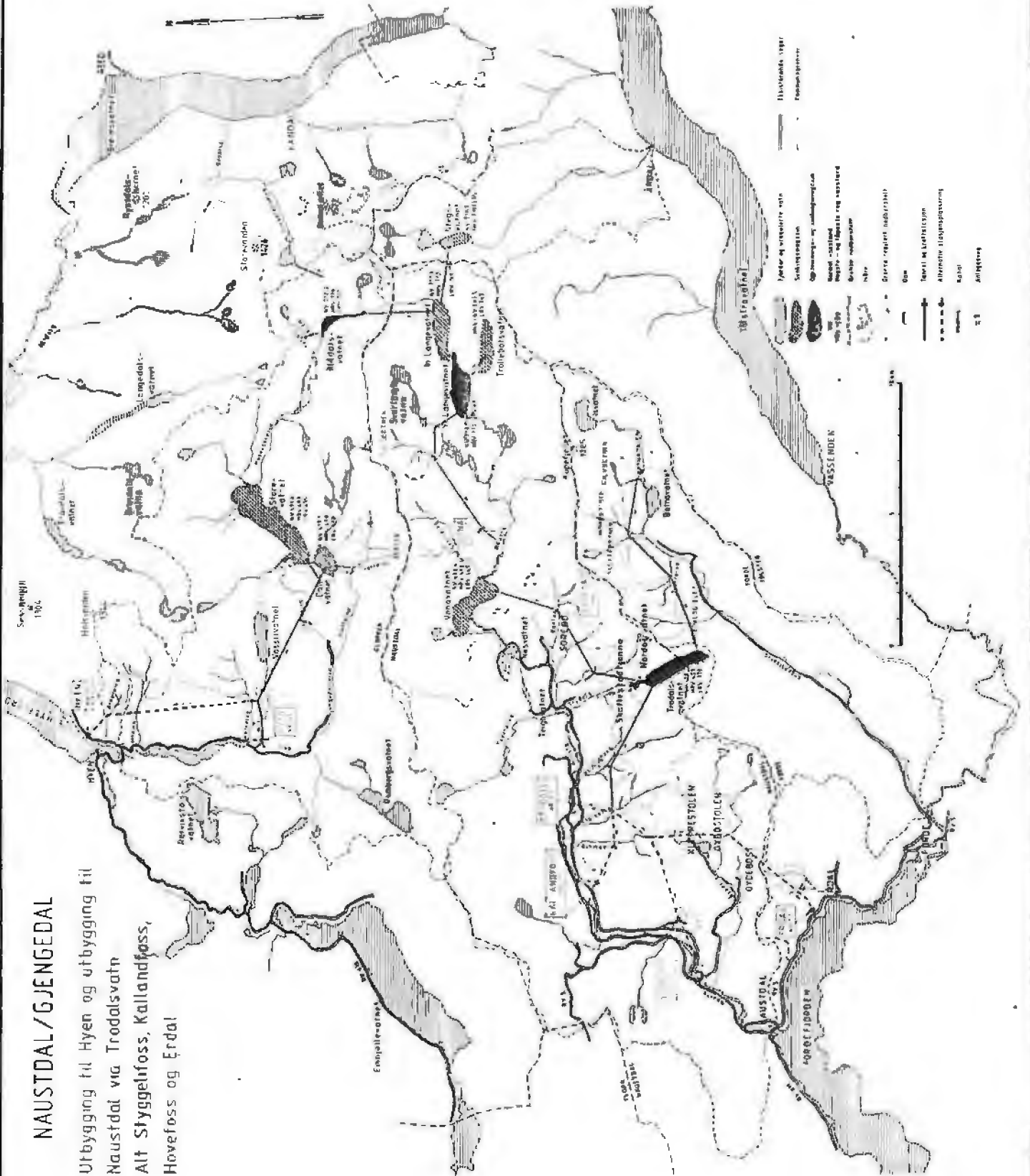


-  GROVKORNIGE, SORTERTE JORDARTER (SAND, GRUS, STEIN) ..
-  FINKORNIGE, SORTERTE JORDARTER (LEIR, SILT)
-  USORTERTE JORDARTER
-  ORGANISK MATERIALE
-  TYNT, USAMMENHENGENDE JORDARTSDEKKE OG BART FJELL
-  ORGANISK MATERIALE OVER MINEROGENE JORDARTER
-  BLOKKRIK OVERFLATE
-  RASOMRÅDE I LØSHASSER
-  KARTLEGGINGSGRENSE

MEKTIGHET OG STRATIGRAFI

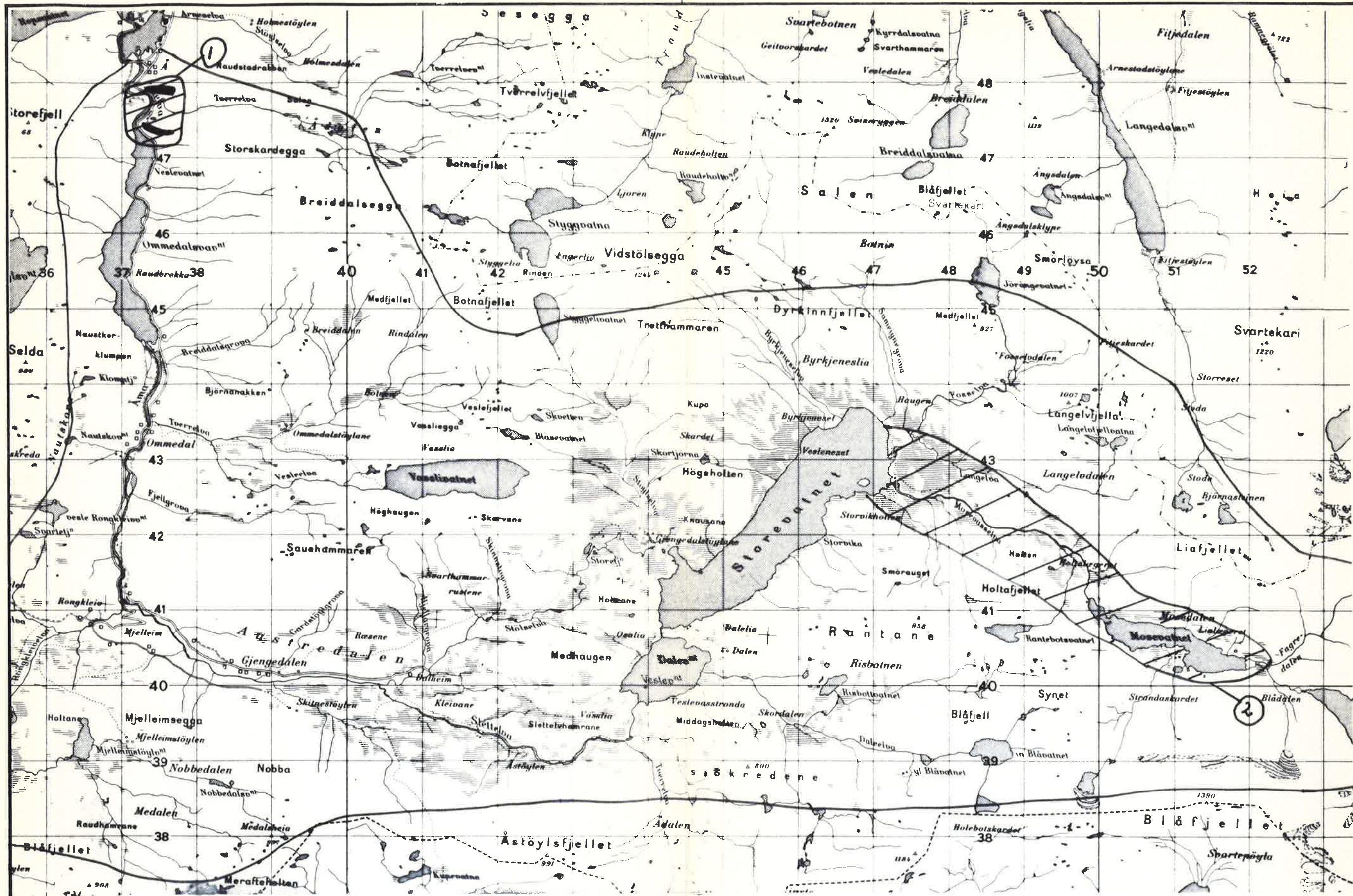
-  4 MEKTIGHET AV ORGANISK MATERIALE 4 METER
-  >2 MEKTIGHET AV ORGANISK MATERIALE STØRRE ENN 2 METER
-  5 METER ORGANISK MATERIALE OVER MER ENN 8 METER GRUSIG MATERIALE (ST-STEIN, G-GRUS, S-SAND, SI-SILT, L-LEIR, U-USORTERT MATERIALE)
-  6 METER SANDIG MATERIALE OVER MER ENN 8 METER USORTERT MATERIALE
-  12 METER GRUSIG MATERIALE OVER SILTIG MATERIALE

Kvartærgeologisk kart over området rundt Vanavatnet.
(Etter Aye-77)





NAUSTDAL/GJENGEDAL

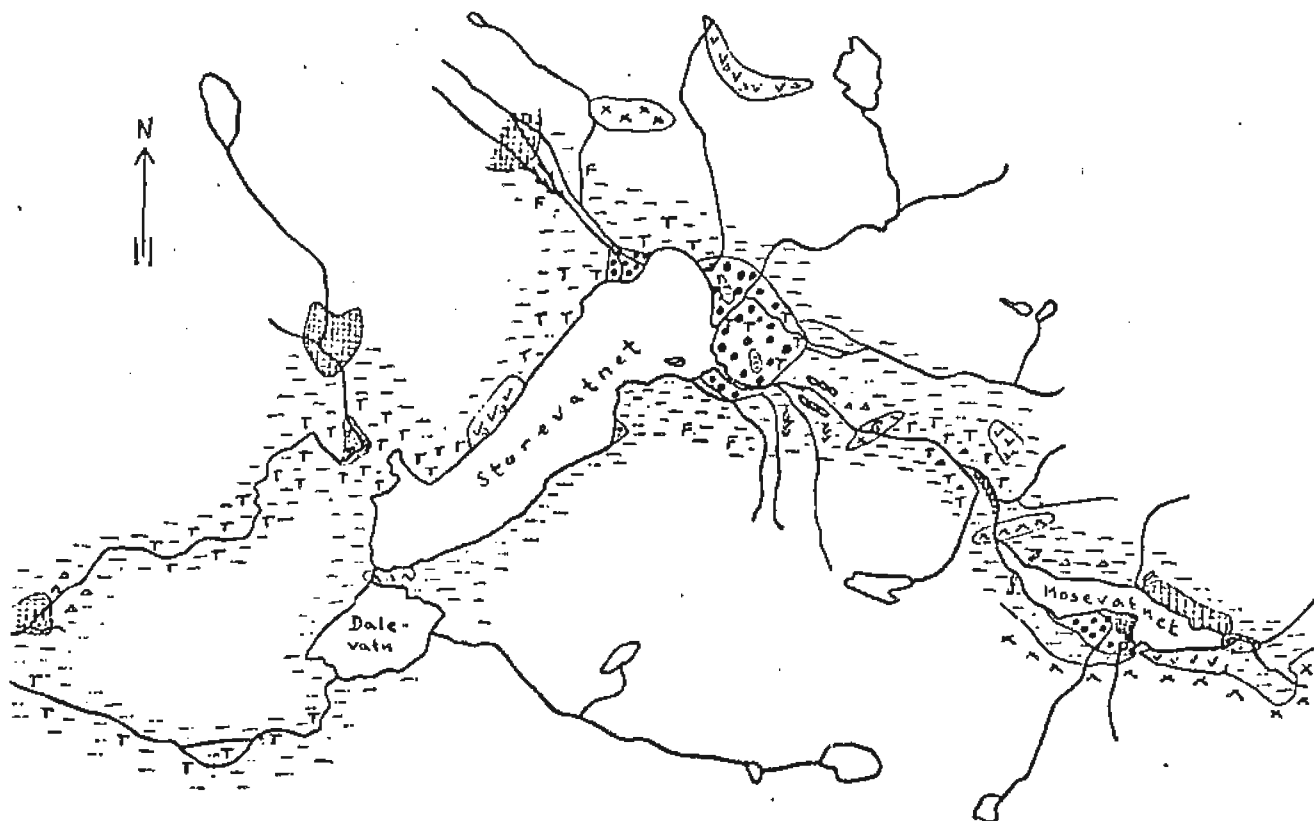
Utbygging til Hyen og utbygging til Naustdal via Trodalsvatn
 Alt Styggelvfoss, Kallandfoss, Hovfossen og Èrdal

















Oversiktskart over Gjengedalselva.

- ① Avsetninger fra lokalpliasiasjonen i Yngre Dryas.
- ② Område med klare spor etter isavsmeltingen.
-  Kraftig morenerygg.
-  Avgrensning av undersøkt område.

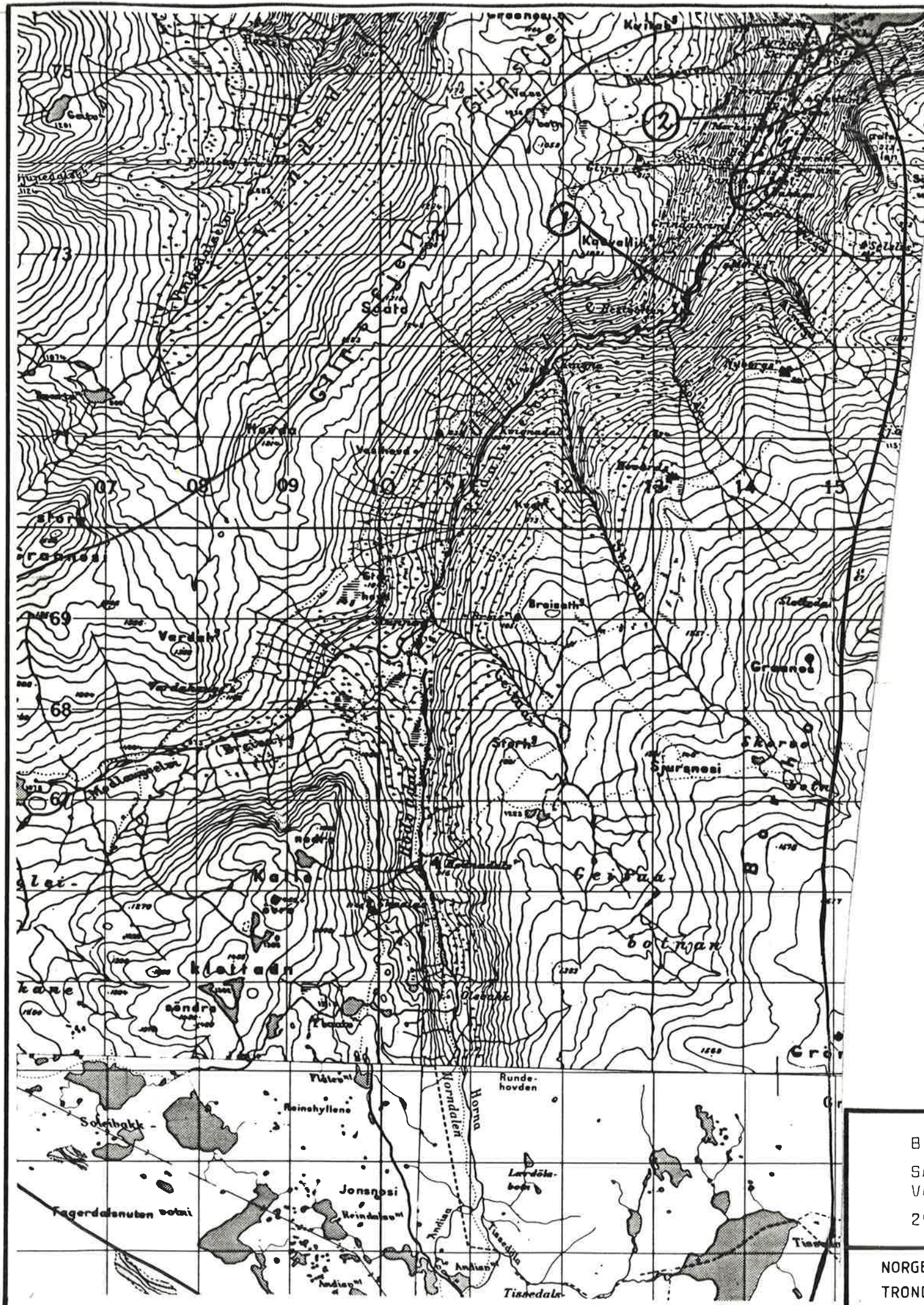
BILAG 13 Rapport 84.050 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV VANNRESSURSENE 367 Gjengedalselva	MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT	
		TEGN	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC	
		KFR.	
		TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1218 II



- | | |
|---|---|
|  | Breselvsetninger (Stein, grus og sand) |
|  | Elvsetninger (Særlig sand) |
|  | Nørenedekke |
|  | Morenedekke, tynt og usamanhengande |
|  | Fjell |
|  | Rasmateriale |
|  | Bløkker |
|  | Raviner |
|  | Morenerydd |
|  | Esker (Ryggforma breselvavs. danna i tunnel under is) |
|  | Særlig myrlendt |
|  | Forvittringsmateriale |
|  | Jettegryter |
|  | Gjel |

Kvartærgeologisk kart-
skisse over området
Dalheim - Mosevatnet

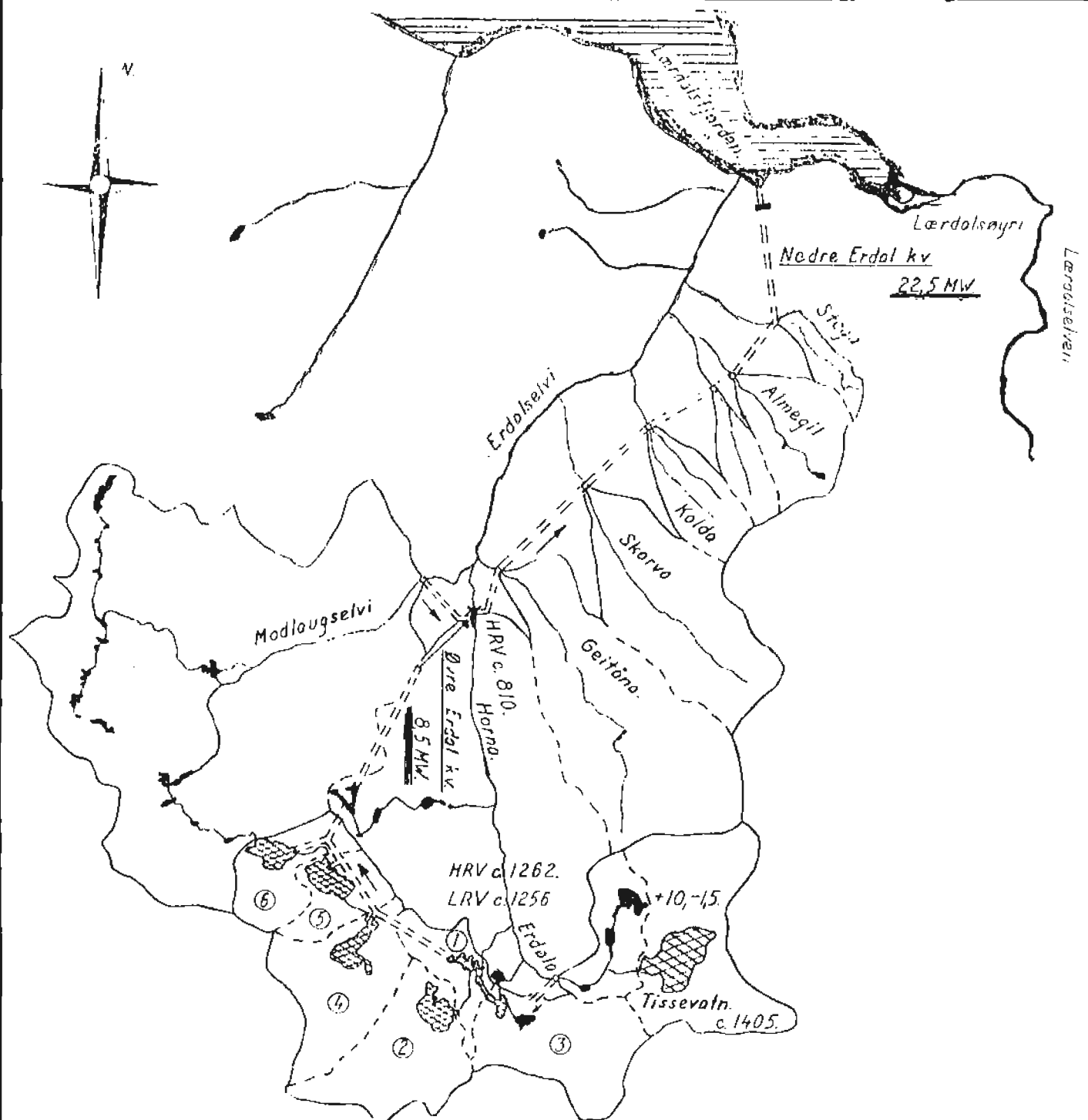
(Etter Rye, 1977)





Oversiktskart over Erdalselva.

- ① Gjel
- ② Sorterte avsetninger
- Avgrensning av undersøkt område.

BILAG 15 Rapport 84.050 SAMLET PLAN FOR FORVALTNING AV VANNRESSURSENE 297 01 Erdalselva/Erdal	MÅLESTOKK	MÅLT	
	1:50000	TEGN	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
		1417 II+III	



- ① Nedre Andisvatn c. 1260. +2,-4
- ② Øvre ——— " ——— c. 1323 +2,-6.
- ③ Midtre Flyvatn c. 12607 +1,3,-0.7.
- ④ Øvre Soleibokkvatn. c. 1342. +4,-10.
- ⑤ Midtre ——— " ——— c. 1308. +2,-15.
- ⑥ Nedre ——— " ——— c. 1280. ——— -15.

 Regulert vatn.
 Uregulert vatn.

1 0 5 km.

Erdal i Lærdal.
Oversiktskart.