

NGU-rapport nr. 84.084
Beskrivelse til det kvartærgeologiske
kart Sjodalen 1618 II,
M 1:50 000



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. 84.084	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortryk
Tittel: Beskrivelse til det kvartærgeologiske kart Sjødalen 1618 II, M 1:50 000		
Forfatter: Førstestatsgeolog Per Holmsen	Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Oppland	Kommune: Vågå, Sel, Nord-Fron	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Jotunheimen	Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1618 II, Sjødalen	
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 32	Pris:
Feltarbeid utført: 1961-1963, 1971-1975	Rapportdato:	Kartbilag: Kv.kart Refjell/fargekopi
	Prosjektnr.: 5.1.2022.00	Prosjektleder: Per Holmsen
Sammendrag: Rapporten er en beskrivelse til det kvartærgeologiske kart Sjødalen M 1:50 000. Kartet foreligger som fargekopi av håndtegnet original. Det er utarbeidet som grunnlag for kvartærgeologisk oversiktskart Jotunheimen M 1:250 000, trykt som NGU nr. 374. Beskrivelsen er en tematisk behandling av de kvartærgeologiske forhold med hovedvekt på jordartene og isavsmeltingens dreneringshistorie. I et tillegg behandles den fluviale dannelsesprosess av elvegjel med jettegryte-dannelsen. Det topografiske underlag for kvartærkartet er det tidligere gradteigkart Refjell, idet det nye kart i serien M 711 Sjødalen ikke forelå da kartet ble tegnet og feltarbeidet ble utført.		
Emneord	Kvartærgeologisk beskrivelse	
	Kartblad Sjødalen (Refjell)	

Innhold

	side
Innledning	4
Landskapsutforming, storformene	4
Kvartærtiden	5
Siste nedisning. Småformene. De geologiske prosesse.	6
Isens erosjon og transport. Glasiasjonshistorien.	7
Dreneringshistorien	8
Jordartene	11
Jordarter avsatt av isen, morenejordarter	11
Bunmorene	11
Ablasjonsmorene	12
Jordarter avsatt av smeltevann	13
Breelvavsetninger	13
Bresjøavsetninger	14
Postglasiale elve- og bekkeavsetninger	15
Submorene avstninger	16
Forvittringsjordarter	16
Organiske jordarter	16
De løse avsetningers betydning	16
Ressurser	18
Tillegg	18
Dannelsen av elvegjel. Jettegrytedannelsen.	18
Litteratur	21

Innledning

Kartblad Refjell er kvartærgeologisk kartlagt som en del av et meget større område som omfattes av det tidligere landgeneralkart Jotunheimen i 1 : 250 000, se side 22. I alt 28 blad i målestokk 1:50 000. I alt 28 blad i målestokk 1 : 50 000 foreligger rentegnet, og utgjør grunnlaget for det kvartærgeologiske oversiktskart Jotunheimen med beskrivelse som ble fullført i 1981 og utgitt i 1982 som NGU's publikasjon nr. 374, Holmsen (1982).

Oversiktskartets målestokk tillater ikke mange detaljer, av plasshensyn. Enkeltkartene i 1 : 50 000 er derimot anvendelige til praktiske formål og er derfor rentegnet i farger. De kan kopieres i farger i målestokk, og kan bestilles, likeså kan beskrivelsen kopieres på bestilling, i påvente av trykking en gang i fremtiden.

Landskapsutforming, storformene

Landskapets storformer omfatter tre hovedkomponenter, nemlig de høye fjellene, de dypt nedskårede dalene, og fjellviddene. Alle disse tre hovedkomponenter er tilstede innen blad Refjell, men bare i modifiserte former som glir over i hverandre.

De eldste landformer som kan skimtes er viddenivået, Fig. 1, med en del høye fjell ragende opp fra dette med avrundete former, slik som det opprinnelige Nautgardstind-massivet viser restene av, Fig. 2. Bare den østligste del av dette når inn på blad Refjell i Hindnubbane. Det er antatt at disse opprinnelige landformer er så gamle som fra før Kvartærtiden.

I disse gamle landoverflater er dalene anlagt ved vannets og isens erosjon. Anlegget til hoveddalene antas å ha foregått langt tilbake i tiden, men i Kvartærtiden er dalene skåret dypere ned, dels av det rennende vann, dels av isbreenes erosjon. Botnbreer har skåret seg inn i fjellmassivene, slik som i Nautgardsmassivet innen nabokartbladet Glittertind (Veodalen), hvor det fremdeles ligger aktive breer. Eldre brebotner, mere eller mindre modifisert, er Roliholet ved Ingulssjøen og Gravdalen ved Skåltjern.

Det mest typiske viddenivået er Veofjell øst for Fuglhø og området omkring Refjellvatni, mens øvre del av Sjodalen og området omkring Strålsjøen med

Åkremoene representerer et noe senket viddenivå ved senere erosjonsprosesser.

Hindflyin og området omkring Rindtjørnkvolven er deler av et høyere parti av viddenivået som ikke er fullt erodert, og som henger sammen med skråningene av det opprinnelige høyfjellslandskap.

Det yngste trekk i landskapets fjellformer er elvegjelene Veogjelet og Sjoas elvegjel omkring Ridderspranget, (Fig. 17 og 18), hvor erosjonen fremdeles foregår (erosjonen i Veogjelet er ikke så aktivt lenger etter at Veo ble overført til Smådalen). Det største av dem er Sjoas elvegjel i NW som fortsetter på naboblade Otta og Skåbu. Se tillegg, s. 17 ff.

Kvartærtiden

Kvartærtiden er den yngste tidepøke i Jordens historie, som kan regnes å omfatte de siste to-tre millioner år. Det mest karakteristiske fenomen for dette tidsrom er at klimaet har vært kaldt, med mange store nedisninger av landene på høyere breddegrader. Mens det foregående geologiske tidsrom, Tertiærtiden, var varm og lang, med sterk forvitring av bergartene og Norge var et lavland, forandret klimaet seg drastisk i Kvartærtiden. Isbreene kom til som et landskapsomformende element. Norges landmasse hadde mot slutten av Tertiærtiden hevet seg opp til å bli et høyland, sterkest i vest langs Atlanterhavskysten. Dette hav oppsto i Tertiærtiden i sin nordlige del, og alt det materialet som elvene førte ut i havet etter at dette oppsto, ligger avsatt på kontinentalsokkelen. Med Kvartærtiden økte materialtransporten på grunn av breenes erosjon, mens den kjemiske forvitring av bergartene ble langsommere på grunn av den senkede temperatur.

Det har vært mange nedisninger i Kvartærtiden, også i Norge. Vi vet ikke hvor mange. Mellom nedisningsperiodene var det mildere såkalte interglasiale tidsrom, da klimaet var omtrent som nåtidens eller litt varmere, og ismassene smeltet bort, og landet var vegetasjonsdekket. Den siste av de store istider i Kvartærtiden er kalt Weichsel. Også innen denne istid var det mindst en, kanskje to perioder med lite eller ingen nedisning, såkalte interstadialtider. Vi kjenner den ene, den såkalte Gudbrandsdalen interstadial, definert av Bergersen & Garnes (1971). Mammut levde den gang

i Norge (Gudbrandsdalen), for ca. 40 000 år siden. Den siste nedisning som fulgte, dekket Norge med en innlandsis som forsvant for ca. 9 000 år siden.

Siste nedisning. Småformen. De geologiske prosesser

Vi kjenner ikke særlig meget til de eldre nedisninger fra Norge. Vi kan bare slutte oss til at de har inntruffet på grunnlag av en mengde viten fra andre land, både i Europa og Amerika. Det er vesentlig den siste nedisning vi kjenner, og tiden etterpå, og mesteparten av denne beskrivelse angår de små landskapsformer som isen og smeltevannet har etterlatt seg, og de former som er oppstått i tiden etter at isen forsvant. Dette er det viktigste av emnene i den spesielt norske kvartærgeologi. Området som omfattes av blad Refjell byr på mange interessante fenomener i denne sammenheng. For å plassere disse i en tidssammenheng må nevnes at Weichsel-tiden regnes for avsluttet for ca. 10 000 år siden, da mesteparten av Norges innland ennå var isdekket og brefronten nådde ytre Oslofjord. Tiden mellom ca. 11 000 og ca. 10 000 år tilbake er kalt Yngre Dryas. Denne tids-epoke lar seg påvise i Europa ved de karakteristiske fossiler av planter og dyr, derfor har man valgt å definere et tidsskille ved Yngre Dryas-tidens slutt. Tiden etterpå kalles Holocen, den siste del av Kvartærtiden, tiden vi lever i. Yngre Dryas var en kald tid med brefremrykkinger, Holocen har vært en mildere tid. Innlandsisen forsvant som nevnt for ca. 9 000 år siden.

Med småformene menes de mindre detaljer som ikke forandrer bildet av landskapets storformer. Dels er det små spor som isen har etterlatt seg på fjelloverflaten og som viser hvilken retning isen har beveget seg. Dels er det tale om løsmasseformer som er avsatt av is og rennende vann. Det er slike ting som har vært gjenstand for en kvartærgeologisk kartlegging av området. Som hjelpemiddel har flybilder vært anvendt i stor utstrekning, idet det er nøye sammenheng mellom de ytre former av løsmassene og hva slags materiale de består av. Flybildetolkningen beror på kjennskapet til de geologiske prosesser og hva disse prosesser fører til. På grunnlag av dette hjelpemiddel har arbeidet i marken kunnet reduseres vesentlig til en forhåndsrekognosering på flybildene og til kontroll i marken av former som er iaktatt på billedpar, ved hjelp av stereoskop. Også erosjonsspor etter smeltevann er lett synlige på flybilder, kanskje bedre enn i marken.

Beskrivelsen tar sikte på å stille de forskjellige observasjoner inn i en systematisk sammenheng. Prinsippet for inndelingen er det såkalte genetiske prinsipp, dannelsesmåten, d.v.s. de geologiske prosesser. Den geologiske klassifikasjon bygger på dette prinsipp.

Faguttrykk er bare anvendt i liten utstrekning, slik at beskrivelsen skal kunne leses uten særlig kjennskap til geologisk fagterminologi. Men noen har måttet brukes, og for dem som ønsker slike uttrykk definert kan det henvises til NGU nr. 347, Grunnlag i Kwartærgeologi av Per Holmsen (1979). Lesere som ønsker å se de kvartærgeologiske fenomener innen blad Refjell i en større geografisk-geologisk sammenheng med det meget større område "Jotunheimen" henvises til NGU nr. 374, Kwartærgeologisk oversiktskart "Jotunheimen" med beskrivelse og kart i M 1 : 250 000 og til den refererte litteratur i nevnte publikasjon.

Isens erosjon og transport. Glasiasjonshistorien

Det er få direkte holdepunkter innen blad Refjells området til å bestemme isbevegelsene slik som de har skiftet i løpet av den siste nedisning. Det kan best henvises til den oversikt som er gitt i NGU nr. 374 av Per Holmsen (1982). Under maksimum av nedisning var hele området dekket av innlandsisen, også de høyeste fjelltoppene. Da lå isskillet over Østlandet langs en linje omtrent over Vinsterflyen-Valdresflyen, og isstrømmen var rettet mot nordvest. Senere, etter at innlandsisen var minket over det sentrale Østlandet, synes det å ha vært et dominerende glasiasjonsområde over sentral-Jotunheimen med en nordlig, og senere en nordøstlig bevegelsesretning, som deretter skiftet til en østlig og sørøstlig retning samtidig som toppene i Jotunheimen stakk opp av isen som nunatakker, og isdekket ble redusert til lokalbreer. På grunnlag av observasjoner lenger nord og vest vet vi at Breheimen var et aktivt glasiasjonsentrum i (tidlig ?) Preboreal (ca. 9 500 år siden) som sendte isstrømmer mot øst ned gjennom Ottadalen. Denne isbevegelse, som var den siste nord for Jotunheimen, har satt spor etter seg kort nord for blad Refjell, og det er mulig at en istunge rant over passpunktet nordligst i Smådalen og forente seg med den gjenliggende stagnerende isrest i Tessevatn, (se fig. 4) og sørover. Fremdeles lå innlandsisen som et dekke over Østlandets fjellvidder og daler sammenhengende like til Oslofjorden. Det finnes morenerygger i Smådalen innenfor blad Glittertind (Veodalen) som

kan tolkes som stumper av en sidemorene avsatt av breen i Smådalen, og noen morenerygger ytterst i Smådalen på sørsiden, fra Grønhø nordover mot Tesse, kan tokes som rester av en endemorene av Smådalsbreen som ble avsatt ute på den gjenliggende isen som var blitt stagnerende på denne tid. Fig. 4.

I den sørvestlige del av blad Refjell finnes også noen morenerygger som imidlertid ikke kan følges sammenhengende over særlig lange strekninger, men nærmest er lokale dannelser. SLike finnes ved Dyrtjern, Fig. 5, omkring Skåltjern sørøst for Ingulssjøhø og sørøst for Buvasshø nord for Nysætrin, Fig. 6, og ved Strålvatn. En tolkning av disse moreneryggene er forsøkt av Per Holmsen (1983), som går ut på at de er avsatt lokalt fra den gjenliggende innlandsisen etter at fjellene var blitt isfrie og varmestrålingen fra nunatakkene bevirket en lokal smelting av isen. Isen har derfor seget inn mot fjellsidene for å fylle senkningene som oppsto, slik som foregår ved noe av Grønlands nunatakker og ved enkelte mindre breer i Jotunheimen i nåtiden. Isen beveger seg den veg isoverflaten heller, rent generelt. Det er kontrollert at materialet i disse ryggene består av morene, ikke av breelvmateriale, men likevel kan smeltevann ha vært medvirkende til å smelte isen langs randen på grunn av oppvarmingen over isfri mark. Det finnes lignende morenerygger under Austhø ved Vinsterflyen og i Oskampen i Heimdalen innen nabokartblad Sikkilsdalen (Vinstri). En skisse av den gjenliggende isen over en del av blad Refjell er gitt av Per Jørgensen (1964, fig. 3, s. 164).

Det er lite skuringsstriper å finne innen blad Refjell. Det beror delvis på at bergartene er forvitret hvor fjellet er blottlagt (særlig jotunbergartene). Det er også vanskelig å rekonstruere isbevegelsene på grunnlag av ledeblokker i morenematerialet, fordi det ikke finnes noe brukbart fjellgrunnskart over området.

Dreneringshistorien

Blad Refjells område byr på en særlig interessant dreneringshistorie under isavsmeltingen, idet datidens avrinning hadde ganske andre retninger enn nåtidens vassdrag. Mønsteret for denne avrinning er betinget av at isens kulminasjonslinje i lang tid lå i sør, over Vinsterflyen - Ringebu, og smeltevannet rant i lang tid mot nord til Rauma, men langs forskjellige løp.

Per Jørgensen (1964) har gitt en oversikt over dreneringen i den nordlige halvpart av blad Refjell, med kart over de viktigste smeltevanns- og breelvløp og over de småformer som er dannet av smeltevannet. Dessuten er der en litteraturliste som omfatter den mest aktuelle litteratur i denne forbindelse. Her skal derfor bare hovedtrekkene i dreneringshistorien beskrives, idet den også er beskrevet i en større sammenheng av Per Holmsen (1983).

Det er smeltevanns- og breelvløpene som gir muligheter for å rekonstruere dreneringshistorien, sammen med de avsetninger som ble avsatt av disse elveløp. Beliggenheten av dem gir også opplysninger om isens utbredelse på de tidspunkter da de ble dannet. Laterale smeltevannløp ble dannet langs iskanten.

Smeltevannsløpene finnes særlig i den vestre dalside av Sjudalen, og illustrerer at isoverflaten hadde en helning mot nordvest, inn mot toppene i Jotunheimen, som etter hvert stakk opp av isen. De høyeste smeltevannløp finnes nord for Steinhø i ca. 1450 m høyde hvor det er skåret ut et langt lateralt smeltevannløp langs Hindflyin nordover (og flere mindre), i retning av Veodalen.

To markerte breelvløp skjærer seg ned over passpunktet nord for Fuglø i ca. 1290 m høyde og følger Rindtjørngjeldet ned til ca. 1150 m høyde, hvor breelven har avsatt et breelvdelta, bygget opp ute på isen, med store hauger og dødisgroper. Disse dannelser er omtalt av Øyen (1905), som også nevner at det interessante område var kjent allerede på Keilhaus reiser. De nevnte breelvløp representerer Veoas avløp på en tid da isen lå innover Veodalen og avsetningene nedenfor Rindtjørngjelet er det materialet som vannmassene sopte med seg fra vannskillet og nordover. Vannmassene må ha fortsatt videre nordover forbi Tesse mot Ottadalen, uten at sporene kan følges nøyaktig videre. Trolig rant vannet fra Ottadalen på denne tid ut gjennom Jøndalen og videre mot Rauma.

Fuglø stakk på denne tid opp av isen. Snart fant smeltevannet avløp sør og øst for Fuglhø langs iskanten i et system av laterale smeltevannløp fra ca. 1290 m og lavere, (Fig. 7 og 8). De finnes både sør og nord for Veogjelet i form av heldende "terrasser" mot nord og nordøst. Disse er beskrevet og illustrert av Rekstad (1904). To-tre store breelvløp skjærer seg ned i

morenedekket over Veofjell i 1140 og 1110 m høyde, hvor de forsvinner nordligst. En del av løsmaterialet ble ført ut på isen og avlastet i en såkalt "brønn", hvor materialet fra den øverste av disse breelvløp ligger igjen i form av en såkalt kame, en mektig haug av blokker og stein, kalt Blokkshaugen, (Fig. 9 og 10). De to nedre breelvløp, som løper sammen nordligst på Veofjell ender i en lignende blokkhaug ved Jonsdalen i samme høyde, ca. 1060 m. Per Jørgensen (1964) har en tegning av disse blokkhaugene som sin fig. 4.

Neste stadium i isens nedsmeltning er anskueliggjort ved en stor breelvfifte på sørsiden av Veo nedenfor Veogjelet. Massene er ikke ført ut på isen, idet det ikke er dødisgroper i avsetningen. Troppen av viften ligger i ca. 1100 m høyde.

Det neste stadium i dreneringen finner vi i flere store breelvløp som skjærer seg ned over kjølen Kverngrav mellom Sjoa og Rindal. De er først beskrevet av Werenskiold (1918). De øverste ligger i ca. 830 m høyde, og to særlig store breelvløp skjærer seg gjennom det laveste parti av kjølen i snaut 810 m høyde. Det er de samlede vannmasser fra Sjudalen sør for

Kverngrav som har skåret ut breelvløpene, idet Sjudalen nedenfor har vært fylt av isen og hindret avløpet langs Sjoa videre nordover.

Tre laterale smeltevannløp som er nesten horisontale og ligner strandlinjer finnes øst for Sjudalen i ca. 1090 m høyde ovenfor Sallii. De synes å vise at isen i øvre Sjudalen nå var sunket som en død ismasse, med fjellene øst for Sjudalen isfrie. Lokale laterale smeltevannløp finnes i ca. 1160 m høyde ved Refjellvatni, avsatt langs isen i Murudalen. Den videre nedsmeltning av denne isen er markert ved et system av laterale smeltevannløp ved Fiskeløysa og Buvassbekken mellom 1140 og 990 m høyde.

Det følgende stadium i den nordgående drenering er så vidt representert i den nordøstligste snipp av blad Refjell, i form av en nær horisontal, strandlinjelignende erosjonsterrasse i ca. 750 m høyde nord for Sjoa. Den gamle vegen fra Heidal gikk en strekning over denne terrassen. Ovenfor terrassen er fjellet avspylt eller store blokker ligger tilbake. Vannmassene rant under dette stadium nordover fra Heidal, over vannskillet mot Lalm i Ottadalen. Ottadalens avrinning på denne tid foregikk over

Vågårusten mot Sel, videre nordover gjennom Dovre og Lesja mot Rauma. Dette stadium er det siste i den nordgående drenering. Trolig var det gjennom breelvløpene over Kverngrov-kjølen at dreneringen av øvre Sjudalen foregikk.

Etter at isen var sunket ytterligere sammen i Gudbrandsdalen så den ikke lenger demte, ble hele dreneringsmønsteret snudd om til det vi kjenner i nåtiden. Men isen var ikke dermed borte. Det lå is igjen i Murudalen og i øvre Heidal, og fra denne tid stammer breelvterrassene ved Nybrui i ca. 660 og 690 m høyde. Den øverste av disse terrassene kan følges nordover mot Slettmoen og sørover til Meringsdalsvatnet, hvor det er dødisgroper etter gjenliggende ismasser. Antagelig var isen helt forsvunnet fra øvre Sjudalen på denne tid, og den store Veomoen og den laveste terrassen sør for Kverngrov fikk sin utforming.

Dreneringen foregikk ikke bare under åpen himmel (subaerilt), men også under isen (subglasialt). Blokkshaugene, som er avsatt i "brønner" i isen viser at vannet fortsatte subglasialt. Nord for den største av Blokkshaugene (den som er navngitt på kartet), finnes flere ryggformete breelvvavsetninger som fører ned mot dalbunnen ved Fuglhaugseteren. Dette er såkalte slukåser, som viser at vannet fant veien gjennom "sluk" fra iskanten inn under isen. Andre spor etter en subglasial drenering er såkalte eskere, ryggformete breelvvavsetninger som er blitt avsatt under isen etter at isbevegelsen stoppet opp. Det finnes flere slike. En av dem finnes ved nordenden av øvre Sjudalsvatn, med fortsettelse ut i nedre Sjudalsvatnet, Fig. 11. En liten esker finnes også sør for Smådøla nær Tesse, mindre lignende dannelser finnes langs Russa, nedenfor utløpet av Ingulssjøen, ovenfor Nysætrin og ved Strålseteren. En større esker finnes langs nordre Murua, også nevnt i beskrivelsen til blad Skåbu. Den siste markerer fortsettelsen av noen store laterale smeltevannløp inn på blad Skåbu, som svinger ned under isen og ender i eskeren.

Jordartene

Jordarter avsatt av isen, morenejordarter

Bunmorene. Denne term anvendes om det materiale som isen opptok i sin undre del, sålen, og som ble liggende igjen, i alminnelighet direkte på

fjellgrunnen, da isen smeltet vekk. Materialet er usortert, d.v.s. at det inneholder aller kornstørrelser fra leir til blokk, og er vanligvis ikke lagdelt. Det er lite eller ikke påvirket av smeltevann, se fig. 4.

Jordartene er på det kvartærgeologiske kart angitt med farger, bunnmorene med grønne farger. Den mørkere grønne farge viser områder hvor morenedekket (vesentlig bunnmorene) er sammenhengende. Den lysere grønne farge viser områder hvor morenedekket er usammenhengende, gjerne tynt med oppstikkende fjellpartier uten morenedekke.

Bunnmorenen er den mest utbredte jordart innen kartbladet, og den som gir den beste plantevekst fordi den inneholder finpartiklene og dermed den beste vannhusholdning og rikdom på tilgjengelige mineralske næringsemner for plantene.

Ablasjonsmorene. Denne term anvendes på det materiale som har vært ført ut på isens overflate eller har vært opptatt i isens høyere lag, for til slutt under isavsmeltingen å bli liggende på isoverflaten. Denne morenejordart er påvirket av smeltevann, og er til dels utvasket for finbestanddelene og til dels lagdelt. Det er overganger til breelvavsetninger. Denne jordart er ikke angitt med egen farge, men ved tegn for hauger. Ablasjonsmorenen er nemlig de fleste steder ansamlet i hauger, med søkk imellom haugene. Det henger sammen med dannelsesmåten på isoverflaten, ved smeltevann- og skredprosesser.

Ablasjonsmorenen utenom haugterreng er ubetydelig og vel nærmest bare enkelte blokker i moreneoverflaten, gjerne bestående av lenger transporterte bergartstyper enn i bunnmorenen.

Morenedekkenes tykkelse varierer meget. Bunnmorenens tykkelse på fjellviddene varierer også med fjelltopografien. Over jevn fjelloverflate er det neppe mere enn noen få meter, selv hvor dekket er sammenhengende. I dalsider kan tykkelsen være det mangedobbelte, som eksempelvis nordøstligst på blad Refjell, hvor dype snitt i raviner viser tykkelser på 30 - 40 m, som beskrevet og illustrert av Garnes og Bergersen (1977) fra en lokalitet ved Stenseng hvor bunnmorenen er avsatt under forskjellige isbevegelser, de yngre lag ovenpå de eldre, Fig. 12. Denne lokalitet er blitt nøye undersøkt av de nevnte forfattere. Den store tykkelse av morenelagene beror på at stedet har ligget i le-posisjon for de forskjellige isbevegelser slik at materialet har kunnet hope seg opp.

Ablasjonsmorenens tykkelser i utreget haug-terreng varierer med haugenes høyde i forhold til søkkene mellom disse. 10 m er ikke uvanlig. Det er nevnt tidligere at ablasjonsmorenen kan vise overgangsformer til breelvavsetninger. Det omtalte breelvdelta omkring nedre del av Rindtjørngjelet kan god betegnes som ablasjonsmorene, avsatt av en breelv ute på isens overflate.

Jordarter avsatt av smeltevann

Breelvavsetninger

Breelvavsetningene er avsatt av smeltevann mens det lå is igjen i området, av vassdrag som ikke eksisterer i nåtiden. De er det materiale som breelvene transporterte langs bunnen og avsatte der hvor strømhastigheten avtok. Disse definisjoner bør opprettholdes selv om det også foregår avsetninger fra nåtidens breelver. Det ligger derfor også en tidsangivelse i definisjonen.

Det ligger også i definisjonen at denne slags avsetninger er fri for planterester, idet vegetasjonen ikke var innvandret da de ble avsatt.

Det finnes subglasiale breelvavsetninger, avsatt i tunneler under isen. Formen på disse er gjerne langstrakte rygger med sortert materiale. Noen av disse er så vidt nevnt under avsnittet om dreneringshistorien, nemlig eskere (Fig. 11) og slukåser.

De fleste er imidlertid avsatt subaerilt, mange steder opprinnelig støttet til isen på en eller flere kanter, senere er "iskontaktene" rast ned.

Det er et rikt utvalg av breelvavsetninger innen blad Refjell. Det ovenfor nevnte breelvdelta ved Rindtjørngjelet er en slik avsetning, avsatt i kontakt med isen på alle sider, også på undersiden. En annen forekomst er også tidligere nevnt nedenfor Veogjelet. Også de heldende terrasser på begge sider av Veogjelet som er nevnt under dreneringshistorien består for en stor del av brelevmateriale (Fig. 8). Nevnt er også breelvavsetningene sør for Kverngrav terrassene omkring Sjoas utløp i Murudalen, omkring Nybrui. Videre er det store breelvavsetninger langs Rinda nedenfor Randsverk. Mindre forekomster finnes, med overganger til ablasjonsmorene, flere steder i Sjudalen nedenfor Stuttgångsfossen og nord for Veomoen.

Selve Veomoen kan oppfattes som en breelvavsetning, og er på kartet gitt samme farge, organge, som for breelvavsetningene til tross for at grusviftens overflate er utformet etter at stedet var blitt isfritt. Det er også en del breelvavsetninger fra Fuglseter og nordover langs vannskillet mellom Rinda og Tesse, men her finnes også avsetninger av finere materiale avsatt i mere stille vann, antagelig i små bresjøer langs iskanten. Endelig er det ganske store breelvavsetninger omkring Smådølas utløp i Tesse, og inne i Smådalen ved sidevassdragene Sylva og nedre Grøtåi.

Det vil ha fremgått at breelvavsetningene er nøye knyttet til dreneringshistorien. De fleste av de større forekomster ligger langs dalsider hvor det også renner vassdrag i dalbunnen i nåtiden. Men med unntak av Veomoen, som nok er postglasialt utformet, er forekomstene utenfor rekkevidden av nåværende vassdrag.

Det ligger betydelige grusressurser i breelvavsetningene innen blad Refjell, som ville vært langt mere drevet hvis det hadde vært en tettere permanent bosetning, med større behov for støpesand. Særlig er det drivverdige grusforekomster omkring Nybrui og nedenfor Randsverk. De er vesentlig bare benyttet til vegformål.

Bresjøavsetninger

Det ville være ønskelig om bresjøavsetninger var definert som det materiale som ble ført i suspensjon (finsand, silt og leir) i breelvene, og avsatt i bresjøer oppdemt av isen. Slike sedimenter er gjerne tydelig lagdelt (laminert), beroende på graden av turbulens i bresjøen under avsetningen. Ren leire avsettes bare i helt stille vann.

Slike bresjøavsetninger finnes flere steder innen blad Refjell. Det er bare tale om avsetninger i ganske små bresjøer. Større bresjøer har ikke eksistert innen dette kartblad.

Ved den nye vegen nordover fra Fuglseter mot Tesse er det noen steder synlige snitt (da vegen var ny) i laminert silt, så vidt nevnt under foregående hovedavsnitt, vekslende med breelvavsetninger. Sør for Leirflaten (antagelig er dette navnet noe feil plassert på det eldre gradteigskart), omkring Rindas nedre løp, er det også noe bresjøavsetninger

(navnet skyldes antagelig dette). Ingen naturlige snitt er synlige, området er oppdyrket og det må graves for å komme ned på "leiren".

Ved Murua nedenfor Meringsdalsvatnet er det naturlige snitt i laminert silt langs elvekanten, men bare ganske lokalt, Fig. 13 og 14. Det er også ganske små partier av lignende finkornige avsetninger vest for Randsverk på sørsiden av Rinda. Selve flaten langs Rinda består av sand og fin sand bygget opp av Rinda i postglasial tid.

Disse små forekomster av bresjøsedimenter er avsatt under avsmeltingstiden mens det ennå lå (døde) isrester igjen og kunne demme opp små "lommestjøer" langs iskanten, nord for Fuglseter under den nordgående drenering, ved Leirfalten og langs Murua etter at den nordgående drenering fra Sjudalen var opphørt.

Postglasiale elve- og bekkavsetninger

Det er få større postglasiale elve- og bekkavsetninger innen blad Refjell. Veomoen, som sannsynligvis ble avsatt av Veo etter at isen lokalt var smeltet vekk, består av svært grovkornig materiale med mye blokker. Veo er fremdeles en breelv, med tilløp fra flere aktive breer, og er derfor angitt med samme farge som de øvrige breelvavsetninger. Før overføringen til Smådalen og Tesse omkring 1970 hadde denne elven store flommer. Etter overføringen er det lite vann i Veo nedenfor overføringsstedet, og Veomoen bygges ikke lenger opp. Men de gamle og tallrike elveløp på viften står fremdeles tydelig i terrenget.

Av andre postglasiale avsetninger er Smådølas postglasiale elvevifte den betydeligste. Tesse er regulert, og dette gjør at avsetningene eroderes ved lavvann. Materialet består av silt. Per Jørgensen (1964) omtaler forholdene ved Smådølas utløp i Tesse, og hans fig. 12 viser viftens utseende i 1960-årene.

Flaten omkring Randsverk er avsatt i postglasial tid. Mesteparten er dyrket, og består mest av sand. Det er også litt eleavsetninger av postglasial alder omkring Muruas utløp i Meringsdalsvatnet, både overvanns og undervanns. Det er mest finmateriale. Også en del mindre øyer og ører ute i Sjoa nedenfor Russas utløp er avsatt i postglasial tid. Øvrige

postglasiale elveavsetninger er helt ubetydelige, som f.eks. Stor-Hindis grusvifte ved Sjoa.

Submorene avsetninger

Bare i det nordøstlige hjørne, omkring Stenseng og nede i Sjoas dypt nedskårete elvegjel finnes det avsetninger som er eldre enn siste nedisning, overliret av morenemasser. Disse er beskrevet av Garnes & Bergersen (1977), og der nevnes i abstract at det i alt er påtruffet slike i mere enn 10 lokaliteter, delvis innen nabokartbladet Skåbu. I en tidligere omtale (Bergersen & Garnes, 1972) nevnes at tykkelsen av de submorene, lagdelte sedimenter stedvis er opp til ca. 50 m tykke. Det er tale om dels leir, silt og sand. Særlig er lagdelt sand det alminnelige i disse submorene sedimenter. Bare de øverste lag av disse er påvirket (foldet) av de senere isbevegelser (Fig. 15 og 16).

Forvittringsjordarter

Det finnes vesentlig bare en form for forvitring innen området, nemlig frostforvitring. Den kjemiske forvitring er ubetydelig. Dannelsen av blokkhav ved frostforvitring foregår vesentlig bare på de høyeste fjelltoppene, i Nautgardstind-massivet. Hindnubban er tilstrekkelig høy til at det finnes blokker sprent løs fra fjellunderlaget (Fig. 2). Blokkhavet over den øverste del av Hidflyien har en annen opprinnelse, nemlig telen (Fig. 2).

Organiske jordarter

Det finnes lite torvmyrer, og derfor lite torv av betydning innen blad Refjell. Veomyrin og Fulgsetermyrin er de eneste av noen størrelse. Andre slags organiske jordarter finnes ikke.

De løse avsetningers betydning

De fleste av oss mennesker tar det dagligdage for gitt uten å reflektere særlig over det, f.eks. at de løse avsetninger er vår aller viktigste ressurs. De er grunnlaget for mesteparten av all bosetning på jorden, også i vårt eget land, først og fremst fordi de er betingelsen for all planteproduksjon på land.

At det er plantene på land som er grunnlaget for jord- og skogbruk er selvfølgelig. Med så lite dyrkbar jord Norge har spiller fedrifts-jordbruket en viktig rolle. Gjennom skiftende tider har det derfor vært nødvendig å utnytte også planteproduksjonen utenfor den dyrkede mark, og seterbruket i sommerhalvåret utviklet seg. Derved kunne også fjellstrekningene utnyttes til beite for bufe, og dyrkning av høy til dyrefor på setervollene ga et tilskudd som var nødvendig i vinterhalvåret. At de fleste setre er blitt nedlagt i våre dager, betyr et nasjonaløkonomisk tap. Beitestrekningene i seterregionen benyttes idag mest til sau, delvis noen steder til geiter. Dette er et velstandsfenomen i sin årsak, som imidlertid motvirker velstanden. Den velstandskrise som vi akkurat nå har fått føling med kan imidlertid bli langvarig. Med synkende velstand er det godt mulig at seterbruket vil gjenoppstå i en eller annen form.

Refjellbladets område har liten fast bosetning på grunn av sin høydebeliggenhet, men var et betydelig seterbruksområde. Ennå er det litt seterbruk igjen. Det er bunnmorene som gir den beste planteproduksjon, både fordi bunnmorenen er mest tørketålende, har sin opprinnelse fra en fjellgrunn som inneholder en allsidig sammensetning av næringsemner for plantene, og inneholder meget av finkornige bestanddeler med stor samlet overflate slik at næringsemnene går i oppløsning. Særlig er fyllittbergarterne i øvre Sjudalen gunstige i så måte. Det vokser godt og rikelige beitegress på bunnmorenen i dalen hvor fyllitt danner underlaget, og bunnmorenen, som er dominert av de lokale bergarter, inneholder mest finstoff. Sammenlignet med denne jordart er breelvavsetningene og ablasjonsmorenen av ringere kvalitet for planteproduksjonen. Disse jordarter bærer en mere artsfattig og mindre frodig vegetasjon. De øvrige jordarter har så liten utstrekning av de ikke spiller noen rolle i en større sammenheng.

Breelvavsetningene ville ha spilt en større rolle som kilde for støpesand hvis bosetningen hadde vært større. De er i en viss utstrekning benyttet til vegformål, mindre nå enn under anlegget av riksvegen gjennom Sjudalen. Forekomstene ved Rinda, hvor det foregår litt grustakdrift, kan ha verdifulle anvendelse til oljegrusdekke. Det har også vært drevet grustak for riksvegen i det sørvestre hjørne av kartbladet.

Organiske avsetninger er det lite av innen blad Refjell, og bare i form av mindre myrstrekninger, med torv. De har derfor liten eller ingen praktisk betydning.

Ressurser

Det er jordartene, og særlig morenedekkene, som er den viktigste økonomiske ressurs i form av beitestrekninger. Det sparsomme jordbruk i området med fast bosetning er grunnlaget på bunnmorene, bresjøavsetningen ved nedre del av Rinda, og Rindas elveavsetninger omkring Randsverk. Etter at seterbru- ket er gått sterkt tilbake er beitestrekningene for en stor del blitt liggende ubenyttet til annet enn sauebeite i sommermånedene. Litt gjeithold har også holdt seg i forbindelse med enkelte setre som er vedli- keholdt. Det er ikke umulig at beitestrekningene kan bli mere aktuelle på ny i en fremtid med kanppere økonomi. Beitene er gode.

Kartblad Refjells område har også villrein. Reinen er det eneste større dyr som kan livberge seg gjennom hele året i høyfjellet, og jakt på villrein har vært en gammel næringsveg her og i tilgrensende strøk av Jotunheimen. Nå drives slik jakt mest som sport. Det er også gode betingelser for småvilt her, men bestanden av disse er blitt sterkt desimert.

Tillegg

Dannelsen av elvegjel. Jettegrytedannelsen

Blandt de mange turistattraksjonene innen blad Refjell er kanskje elve- gjelet Ridderspranget ett av de best kjente på grunn av sagnet om Valdresridderen og Vågåridderen. Navnet henger nøye sammen med sagnet. Vågåridderen var forfulgt av Valdresridderen og berget livet ved å hoppe over Sjoas elvegjel på det smaleste. Det kan derfor være en grunn til å omtale hvorledes slike elvegjel dannes. Det er flere slike innen Refjellbladet, det dypeste og største er Sjoas gjel (canyon) mellom Rindas utløp og Bjølstad i Heidal.

Flere slags prosesser kan tenkes å føre til denne form for elveerosjon: frostspregning i kalt vær fra forstrøyken ved fossefall, tektonisk betinget oppsprekning av bergarten, og fremfor alt jettegrytedannelsen. Alle tre prosesser vil medvirke til dannelsen av elvegjel.

Dannelsen av jettegryter er en temmelig rask prosess, betinget av raskt strømmende vann over et fjellunderlag, og at elven fører grovt materiale.

Hvorledes en jettegryte først oppstår har vært diskutert. Muligens spiller kavitasjonen og vannets turbulens en rolle til å begynne med på glatt fjelloverflate. Når det er oppstått en grop, faller stein og blokk ned i den, hvor materialet hvirvles rundt og sliter på fjellet. Materialet slites selv ned og blir etter hvert rundet, inntil kornstørrelsen er minsket tilstrekkelig til at det føres opp og ut av jettegryten av den turbulente vannstrøm. Nytt materiale kommer stadig til ovenfra med strømmen, enten morenemateriale som elven fører med seg eller løssprengte stein og blokker som faller ned fra sidene. Det oppstår stadig nye jettegryter ved siden av de eldre. Dimensjonene av en jettegryte er avhengig av vannmengde og strømhastighet. Dybden kan bli flere ganger diameteren, i elver med stor vannføring (særlig under flom) kan det dannes jettegryter som er opptil 10 m i tverrmål og flere titall meter dype. Mange store jettegryter har større diameter nedentil enn øverst. Eldre jettegryter blir brutt igjennom nedentil av yngre, og deler av veggen faller ut. Slik fordypes elvegjelet stadig, og når ikke strømmen lenger når de eldste og øverste jettegryter vil de bli synlige langs siden i elvegjelet, gjerne som halve gryter (Fig. 17).

Bergartenes motstandskraft mot slitasje, både fjellunderlaget og "slipematerialet", spiller naturlig nok en rolle for hvor fort prosessen går for seg. Er fjellgrunnen bløt, men slipematerialet hardt, går prosessen hurtig. Enkelte slike elvegjel ble dannet av breelver under avsmeltingstiden, og siden forlatt da breelvene ble borte. Rindtjørngjelet er ikke særlig dypt i fast fjell, men "Helvete" sør for Espedalsvatnet, som ble dannet under avsmeltingstiden, er over 30 m dypt med jettegryter av tverrmål av størrelsesorden 10 m. Hele elvegjelet består av slike jettegryter, i en lang sammenhengende rekke. Den tiden avløpet fra Vinsterflyens område fant sted mot sør kan ikke ha vart svært lenge, kanskje bare noen hundre år.

Innen Refjellbladets område er det eksempler på flere stadier i utviklingen av elvegjel. I området som på kartet er navngitt Hindkluftin renner flere større og mindre bekker, hvorav Stor-Hindi er den største. Fjellunderlaget er her en fyllitt av liten motstandsdyktighet mot jettegrytedannelse, og alle disse bekkene har erodert jettegryte-gjel av opp til en dybde av mere enn 10 m, i løpet av tiden etter at den nordgående laterale drenering opphørte. Prosessen foregår fremdeles under flom.

Riddersprangets elvegjel, Fig. 17 og 18, er sannsynligvis dannet i samme periode, etter at Sjoa tok sitt nåværende løp. På siden av elvegjelet øverst, ved den nye broen ca. 1 km overfor Ridderspranget (Fig. 17), står de eldste jettegrytene igjen langs sidene av innløpet til gjelet. Jørgensens artikkel (1964) har et fotografi (Fig. 11) som viser disse.

Sjoas 200 m dype elvegjel mellom Rindas utløp og Bjølstad må imidlertid være dannet i det vesentlige før siste nedisning, fordi de submorene avsetninger (se avsnittet om disse) ligger bevart i meander-svinger nede i elvekløften. Men prosessen foregår her fremdeles. Ved munningen av gjelet ovenfor Bjølstadmoen (blad Skåbu) er det mengdevis av godt rundete blokker (meterstore) som har passert gjennom jettegrytene i bunnen av kløften. De fleste av disse blokkene består av hårde og motstandsdyktige jotunbergarter (gabbro), opprinnelig moreneblokker (Fig. 19).

For at slike blokker skal bli godt rundet kreves at de er transportert en lang effektiv distanse med rennende vann. I en jettegryte vil dette bli oppnådd ved at materialet hvirvles rundt i lengre tid uten å tilbakelegge noen geografisk distanse. Det postuleres her at mesteparten av det godt rundete elvematerialet som finnes mange steder i Gudbrandsdalen har hatt et opphold i jettegryter under sin transporthistorie.

Det finnes et utall av elvegjel i Norge, et stort flertall viser jettegrytedannelsen som en av de viktigste prosesser ved elveerosjonen i vårt land. Den rikelige tilgang på morenestein og blokker som elven fører med seg har gjort at det ikke har vært noen mangel på "slipmaterialet", bestående av hårde og seige bergarter (Fig. 19).

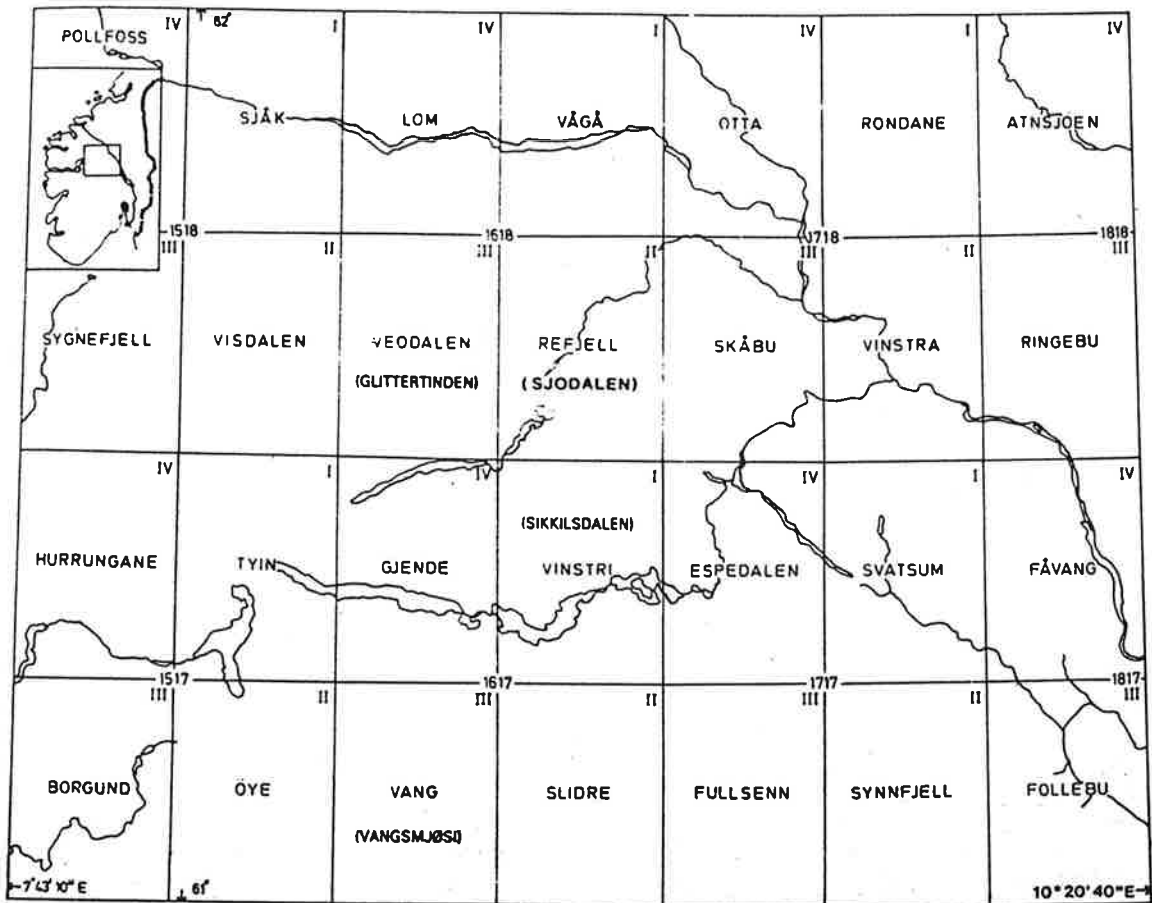
De nevnte rundete blokker som har passert jettegrytene i Sjoas elvegjel ovenfor Bjølstadmoen kan forøvrig også illustrere vannets evne til å transportere selv grove blokker opp av jettegryter og videre nedover. Uten denne løfteevne ville de dype kulpene i elvegjelene være gjenfylt med materiale for lenge siden.

Oslo, 27.08.1984

Per Holmsen
førstestatsgeolog

Litteratur

- Garnes, K & Bergersen, O.F. 1977: Distribution and genesis of tills in central south Norway. *Boreas* Vol. 6.
- Holmsen, P. 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. *Norges geol. unders. nr. 347.*
- Holmsen, P. 1983: Beskrivelse til kvartærgeologisk oversiktskart Jotunheimen (m/farge trykt kart i m 1 : 250 000). *Norges geol. unders. nr. 374.*
- Jørgensen, P. 1964: Kvartærgeologiske undersøkelser i Randsverkområdet, Jotunheimen. *Norges geol. unders. nr. 228.*
- Reksad, J. 1904: Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene. *Norges geol. unders. nr. 37.*
- Werenskiold, W. 1918: Forladte glaciale eleveløp ved Randsverk i Vågå. *Norsk Geol. Tidsskr. 4.*
- Øyen, P.A. 1905: Seks bilder fra Jotunheimen. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 43.*



Nøkkelkart Jotunheimen, alle enkeltkart 1:50 000, serie M 711.



Fig. 1. Refjellsvatni og Refjelli (Dyrtjernhø 1639 m.o.h.). Helt til høyre i den fjerne bakgrunn skimtes Store Nautgardstind. Sett fra Langvasshø mot WSW, Langvatnet (1154 m.o.h.) nærmest. Viddenivået, i forgrunnen med antydning til fluted (stripet) moreneoverflate etter en isbevegelse mot sørøst. UTM standplass 090304. Fot. P. Holmsen, 18.9.71.



Fig. 2. Hindflyen i ca. 1700 m høyde, kort vest for kartgrensen. I bakgrunnen til høyre Stornubben i Nautgards-massivet, til venstre yngre botn-form. Bunnmorene med blokker anriket ved telehiving på overflaten. I Stornubben mye frostsprengt ur, men med klatter av morenemateriale opp til ca. 2 000 m. o.h. UTM standplass (Glittertinden) ca. 915310 mot NW. Fot. P. Holmsen, 11.8.71.



Fig. 3. Stor flyttblokk (målestokk ryggsekk på toppen) ved Langvassbekken, Refjells-vidda. Blokken er navngitt "Lokkesteiki" på gradteigskartet Refjell. UTM 096288. Fot. P. Holmsen, 18.9.71.



Fig. 4. Morenemateriale avsatt av "Smådalsbreen" ved broen over Smådøla nær utløpet i Tessevatn. UTM 972452. Fot. P. Holmsen, 21.9.71.



Fig. 5. "Dyrtjern-moränen" som demmer opp Dyrtjørn (1280 m.o.h.) av Preboreal alder. UTM standplass 023265 mot SØ. Fot. P. Holmsen, 15.7.72.



Fig. 6. Morene øst for Buvasshø, nord for Nysætrin. Preboreal alder. I den fjerneste bakgrunn Rondane, til høyre og nærmere Heidalsmuen. UTM standplass 074255 mot NØ. Fot. P. Holmsen, 20.9.71.



Fig. 7. Utsikt fra Sallii mot WNW. I forgrunnen Sjoa, i midlere bakgrunn Veo med breelvterrassene omkring Veogjelet. Terrassene fortsetter som laterale breelvløp mot nord over Veofjell. Til venstre Fuglhø. I fjerne bakgrunn til venstre Nautgarden (blad Glittertinden) med Store Nautgardstind. UTM standplass ca. 030320. Fot. P. Holmsen, 21.7.72.

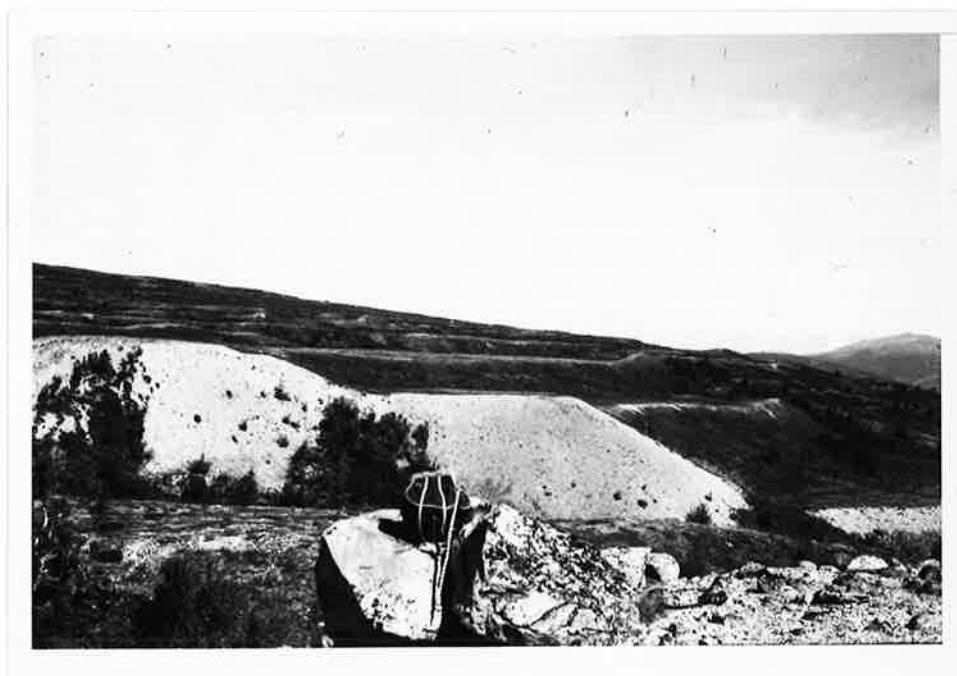


Fig. 8. Veoterrassene i nordsiden av Veogjeldet. Delvis akkumulasjonsterrasser avsatt av breelven Veo. Gjelet skjult bak nære forgrunn. Sammenlign Rekstads foto (Rekstad, 1904, Pl. V, fig. 2). UTM 970350. Fot. P. Holmsen, 18.8.72. Mot. NØ.



Fig. 9. Blokshaugen. Stor kame avsatt i "brønn" i isen av breelven fra sør over Veofjell, den øverste. I bakgrunnen Tessevatn. Blokshaugen ble avsatt under den nordgående drenering i "Jøndalsfasen". UTM standplass 989407. Fot. P. Holmsen, 23.7.72. Mot N.



Fig. 10. Blokshaugen i nærbilde, sett mot SØ. NB grovt materiale. UTM 986412. Fot. P. Holmsen, 23.7.72



Fig. 11. Liten esker ved nordenden av Øvre Sjødalsvatn. Samme ble fotografert av Rekstad (Rekstad, 1904, Pl. VI, Fig. 2) UTM 955239, mot SW. I bakgrunnen fjellene sør for Gjende. Fot. P. Holmsen, 23.8.67.

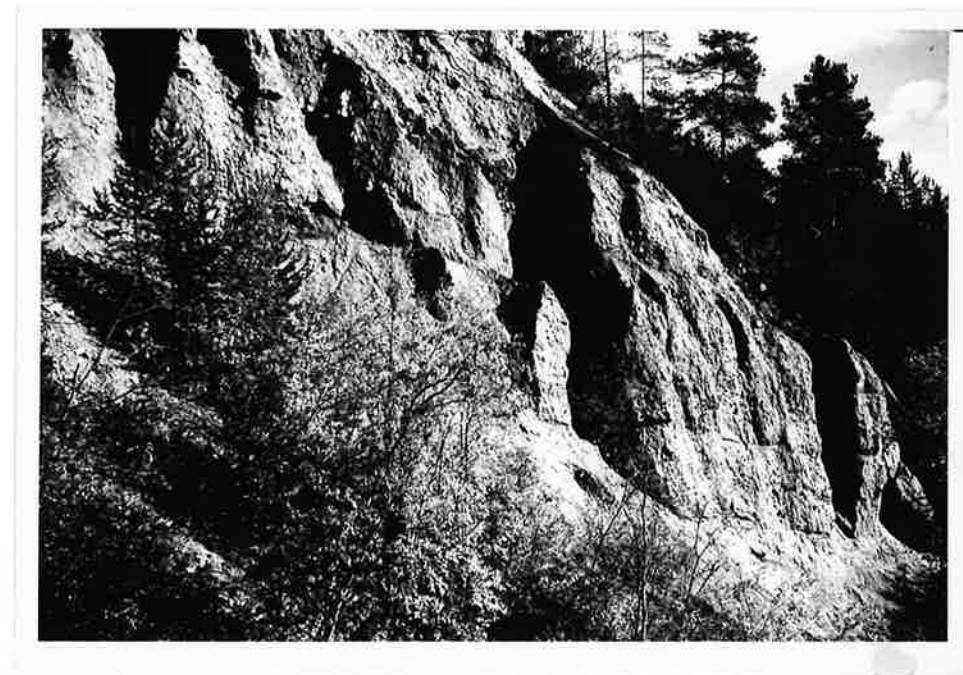


Fig. 12. Morenelagene ved Stenseng i snitt i en ravine. Lagene er beskrevet av Garnes & Bergersen (1977) og illustrert i deres artikkel som fig. 6 og 14. Det er i alt 4 forskjellige lag av bunmorene. UTM 110460. Fot. P. Holmsen, 22.9.71.



Fig. 13. Laminert silt (bresjøavsetning) ved Murua, nedenfor Meringsdalsvatnet. Lokal dannelse. UTM 098392. Fot. P. Holmsen, 12.8.71.



Fig. 14. Nedraset stykke av laminert silt ved Murua. Stor isdroppet blokk ved spaden. Samme sted som fig. 13. UTM 098329. Fot. P. Holmsen, 12.8.79



Fig. 15. Submorene avsetninger (undre halvdel av bildet), sand med kontakten mot overliggende tykke bunnmorenelag. Kort vest for ravinen ved Stenseng som sees på fig. 12. De øverste 10 cm av de submorene lag er synlig påvirket av isbevegelsen som avsatte det underste morenelag. UTM ca. 104452. Fot. P. Holmsen, 15.7.72.



Fig. 16. Submorene, krysskiktede sandlag, med kontakten mot overliggende morene. Lokalitet i nærheten av fig. 15, kort vest for ravinen ved Stenseng. Til høyre og til venstre på fotografiet kan man se at de submorene sandlag er erodert av isen som avsatte morenelaget like overfor. UTM ca. 104452. Fot. P. Holmsen, 15.7.72.



Fig. 17. Sjoas elvegjel ved den nye broen ovenfor Ridderspranget. Jettegrytedannelsen er en viktig prosess ved erosjonen og dannelsen av elvegjel. UTM 039385. Fot. P. Holmsen, 13.8.71.

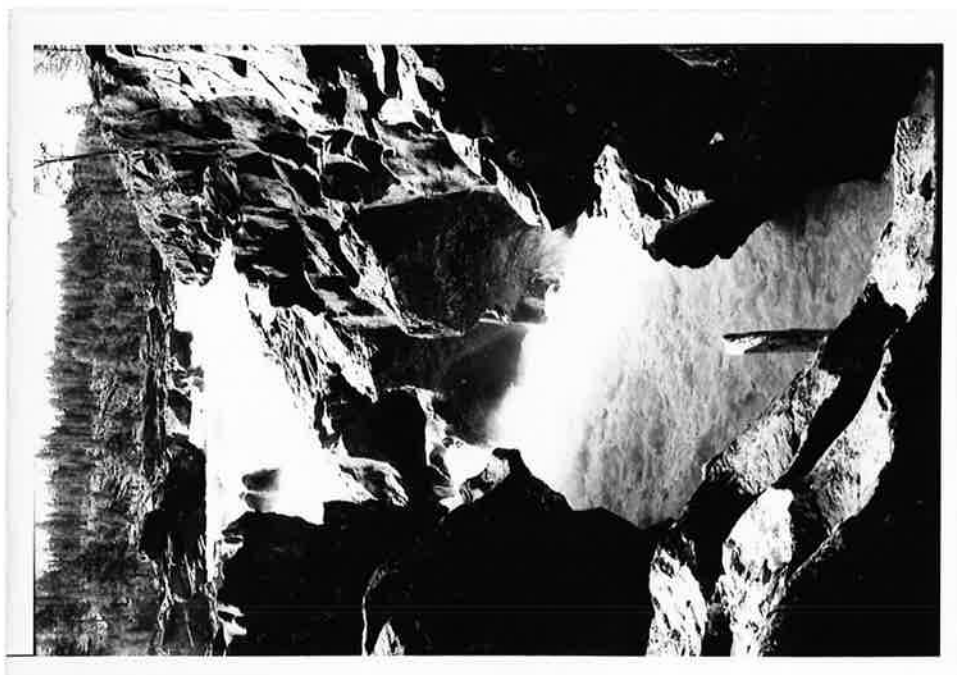


Fig. 18. Sjoas elvegjel ovenfor Ridderspranget. Elven går gjennom store jettegryter, og er ganske smal øverst, men gjelet er dypt. UTM 040389. Fot. P. Holmsen, 22.8.67.

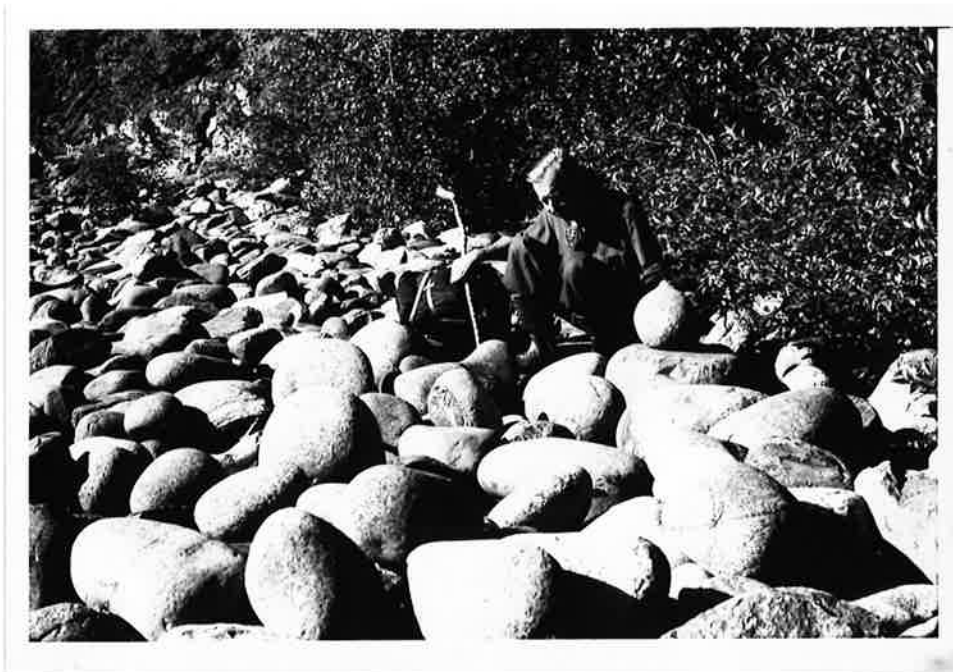
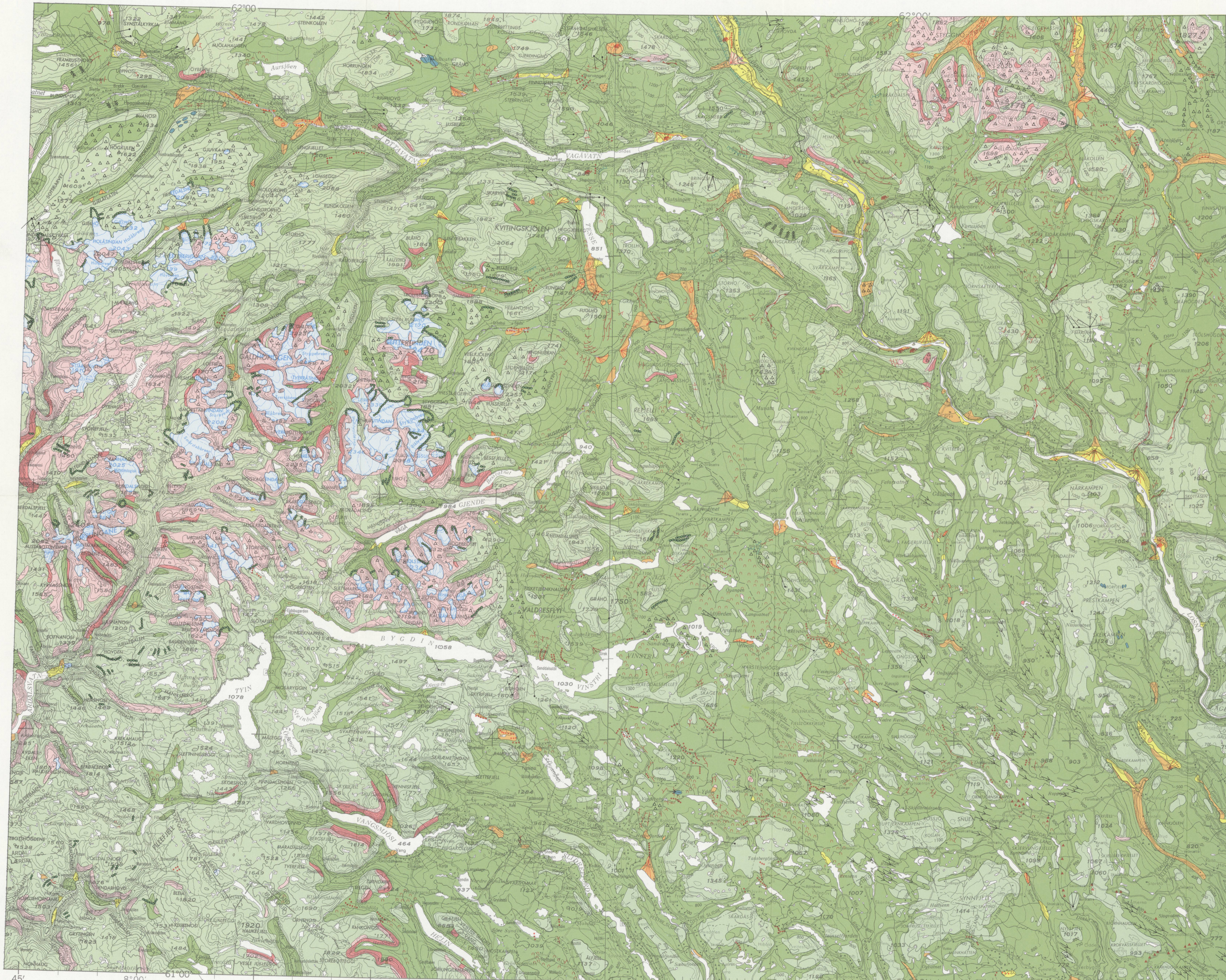
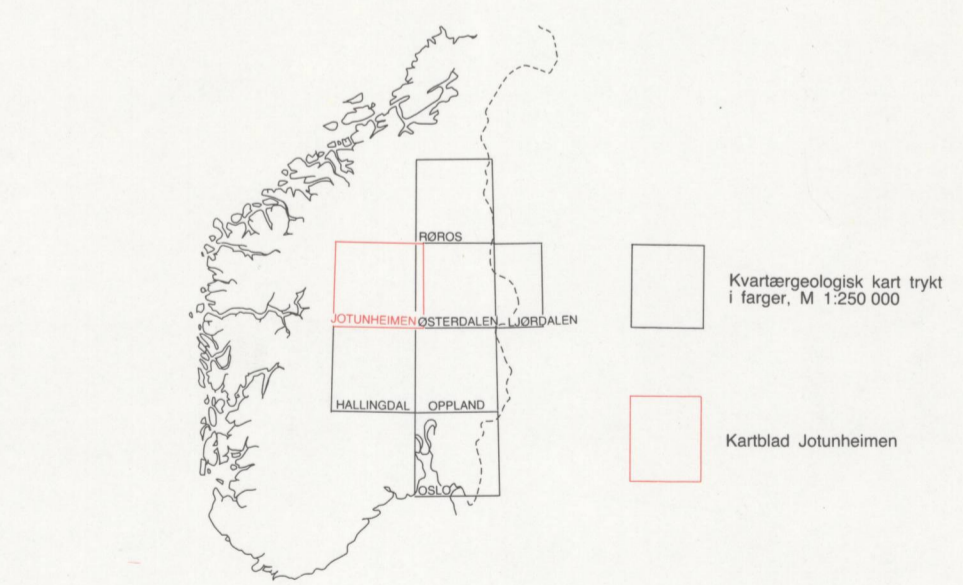
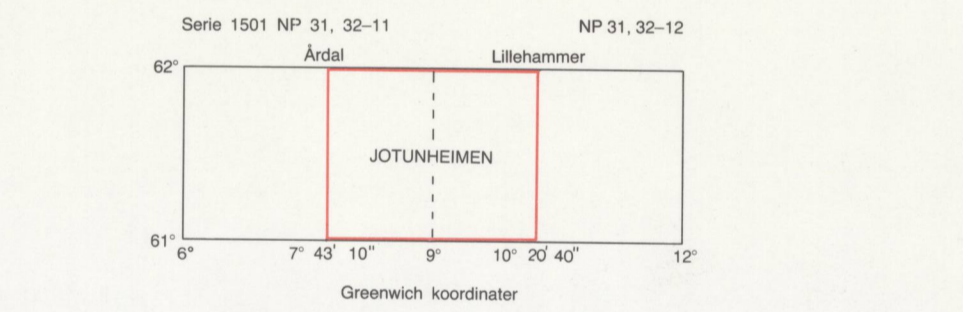


Fig. 19. Materiale som er blitt rundet i jettegryter. Til dels godt rundet Jotunbergarter, Sjøa ved munningen av det store elvegjel ovenfor Bjølstadmoen, Heidal. Elvematerialet ved munningen. Personen er fotografen. Blad Otta. UTM 152470. Fot. P. Holmsen, 19.9.75



- TEGNFORKLARING**
Legend
- LØSMASSER**
Superficial deposits
- SAMMENHENGENDE DEKKE AV MORENEMATERIALE
Continuous till sheet
 - USAMMENHENGENDE DEKKE AV MORENEMATERIALE
Discontinuous till sheet
 - RANDMORENE
Marginal moraine
 - BRELVAVSETNINGER
Fluvial deposits
 - BRELSJAVSETNINGER
Glaciolacustrine deposits
 - MARINE AVSETNINGER
Marine deposits
 - ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER (POSTGLASIALE)
Fluvial deposits (postglacial)
 - UR
Scree
- BART FJELL**
Exposed bedrock
- BART FJELL, EVENTUELT FROSTFORVITRET MATERIALE IN SITU
Exposed bedrock, or frost-weathered material in situ
- ANDRE SYMBOLER**
Other symbols
- BRE
Glacier
 - BLOKKER ANRIKET PÅ OVERFLATEN
Blocks enriched at the surface
 - SKURINGSSTRIPER MOT OBSERVASJONSPUNKT, DEN ELDRE MED HAKE
Glacial striae towards observation point, the older one with hook
 - FLUTED- OVERFLATE
Fluted surface
 - DRUMLIN
Drumlin
 - STRANDLINJE I BRESJØ
Shoreline in former glacial lake
 - RAVINE
Gully
 - BRELVÅP, TOSIDIG OG LATERALT
Drainage channel, bilateral and lateral
 - BRELVÅP
Fluvioglacial canyon in bedrock
 - TERRASSEKANT, ELVERTERASSE
Fluvial terrace margin
 - GETTERYGG, ESKER
Esker
 - HAUGET MORENE, ABLASJONSMORENE OG -ROGEN MORENE-
Hummocky moraine, ablation moraine and -rogen moraine-
 - GRUSVIFTE
Fluvial fan
 - SUBMORENE AVSETNINGER, ELDERE WEICHEL
Submoraine deposits, older Weichsel
 - FUNNSTED FOR MAMMUTRESTER
Mammoth findings
 - LEDEBLOKKER AV DOKKVATN-KONGLOMERATET
Boulder train of the Dokkvatn conglomerate
 - DØDISGRØP
Kettlehole

Kartet er sammensatt i 1961 av Per Holmsen. Feltarbeidet med det kvartærgeologiske grunnlag (i målestokk 1:50.000) ble påbegynt i 1959 og avsluttet i 1978 av Per Holmsen med medarbeidere. Topografisk grunnlag er etter serie 1501, en sammenstilling av deler av bladene Lillehammer og Årdal.



Referanse til dette kartet: HOLMSEN, P. - 1983
JOTUNHEIMEN, kvartærgeologisk oversiktskart, M 1:250.000
Norges geologiske undersøkelse

Kartgrunnlag : Norges geografiske oppmålings kart eller tilsvarende
Reppografi : Norges geologiske undersøkelse
Trykk : SUEJTIUM grafiske as, Trondheim 1983
Forlag : Universitetsforlaget

