

# OM BRE-ISENS AVSMELTNING SYD FOR STORSJØEN I RENDALEN UNDER ISTIDENS SISTE DEL

AV

FREDRIK CHR. A. HUSEBY

	Side
Forord .....	187
Innledning .....	188
De glasiale og glasifluviale former .....	189
Ravinene innen området .....	200
Isskillet. Isens gradient .....	200
Summary .....	202
Litteraturfortegnelse .....	203

## Forord.

Foreliggende avhandling er første del av resultatet av et omfattende undersøkelsesarbeide over dalfyllingen syd for Storsjøen i Rendalen. I denne avhandlingen har jeg behandlet de kvartære former og deres oppståen. Feltarbeidet har pågått i tre somre, nemlig fra 1949 til —51, i forbindelse med kvartærgeologisk kartlegging av kartbladet Stor-Elvdal for Norges Geologiske Undersøkelse, under statsgeolog dr. G. HØLMSENS ledelse. Jeg vil rette en takk til ham, samt til professor O. HOLTEDAHL for den interesse og velvilje de har vist mitt arbeide.

Jeg har også foretatt en mengde med systematiske blokkteilinger i feltet, samt gjort mekaniske jordartsanalyser av innsamlet materiale, for å bringe på det rene den petrografiske karakter av disse kvartære avsetninger. Resultatet av dette arbeidet vil bli publisert senere.

## Innledning.

### TOPOGRAFISK OVERSIKT OVER RENDALEN

Rendalen er en tektonisk anlagt dal, idet dalen danner en nord-sydgående kløft i fjellmassivet langsmed en bruddlinje — den såkalte Rendalsforkastningen — som delvis kan følges langs med dalens østside fra Rødsbakken syd for Storsjøen og nordover til Finstad. Dalsidene er tildels meget steile. Især den østre, hvor også selve hovedforkastningen kan følges. Storsjøens vannspeil ligger 251 m. o. h. Dalbunnen syd for Storsjøen er i gjennomsnitt på 255 m o. h. Høyden av det omkringliggende fjellterreng varierer fra 600 til 800 m o. h. Det morfologiske bildet er vel avrundete former, slik at man har et jevnt, bølgende fjellterreng uten spisse toppler.

### LITTERATUROVERSIKT OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER, SAMT PROBLEMSTILLING

Flere eldre geologer nevner ganske kort litt om de geologiske forhold i den sydlige delen av Rendalen. Således omtaler Keilhau i «Gæa Norvegica» (17, side 371) det blottede grunnfjellsparti øst for Storsjøen, samt «Grauwacken» ved Rena-Elv (side 393) som han betegner som dels kvartsitt-aktig, dels som en rødbrun, finkornet sandstein. Ellers nevner Kjerulf (18, side 20) at «— Rendalen er en rende med bratte vægge», og at den følger «en lang forud beredt linie i det gamle fjeld». På side 21 i samme avhandling beskriver han de geologiske profilene ved Deset og Løset. De samme profiler har han også med i sin «Udsigt over det sydlige Norges geologi» (19, side 110).

Med hensyn til de kvartærgeologiske forhold, skriver KJERULF i 1879 (19, side 28) noen ord om det løse jorddekke ved Løset. Han nevner forekomsten av løse blokker, som han mener må være kommet nordfra. Men den forfatteren som utvilsomt har lagt grunnvollen til forståelsen av landsdelens kvartærgeologi, er SCHIØTZ. Fra hans hånd foreligger der en rekke avhandlinger, hvor han beskriver blant annet blokktransporten i fjelltraktene øst for Storsjøen. Det er særlig problemene angående isskilletts beliggenhet han beskjeftiger seg med. Ellers nevner han ganske kort litt om selve dalfyllingen syd for Storsjøen i en av sine avhandlinger (25, side 116—119).

Det generelle landskapsbildet syd for Storsjøen er noen kilometerlange, opptil flere hundre meter brede, flate grusmoer nede i dalbunnen på hver side av Rena-elven. Langs med dalsidene er disse moene flankert av noen høyereliggende grusfyllinger, hvis ytterkant inn mot dalens sentralparti danner en 20—40 m høy skråning. På den måten oppstår der en bred, flatbunnet forsenkning midt etter dalen. De laterale grusfyllinger er meget mektige, og må vel sies å høre med til de mest imponerende kvartære avsetninger vi har her i landet. Særlig er den dødistopografi man finner overmåte storlagen, med tallrike grytehull, hauger og grusåser, hvilket tydelig forteller at det har ligget en dødbre og smeltet ned i slutten av istiden. Jeg har foretatt en detaljert kartlegging av området, men på det foreliggende kartet har jeg for oversiktens skyld gitt en forenklet fremstilling. Hver enkelt overflateform har sin karakteristiske tilblivelseshistorie, som representerer forskjellige stadier i dødbrens nedsmelting. Ved å søke å tolke de enkelte former og se dem i relasjon til hinannen, kan man danne seg et bilde av isavsmeltingens forløp. Dette blir derfor selve problemstillingen.

### **De glasiale og glasifluviale former.**

#### LATERALE AKKUMULASJONS- OG EROSJONSDANNELSER.

Når en stor dødistunge ligger midt etter et dalføre og smelter vertikalt ned, vil den laterale dreneringen i alminnelighet spille en betydelig rolle, og derfor vil man ofte påtreffe vitnesbyrd om denne i form av laterale spylerenner, og spor etter små laterale issjøer, innen områder hvor man har hatt nedsmeltende dødbreer. Syd for Storsjøen i Rendalen har den laterale dreneringen vært ganske stor. Som det fremgår av det kvartærgeologiske kartet, finnes det et helt system med laterale sandterrasser og spylerenner. På vestsiden; omtrent tvers overfor Oset brer det seg ut en stor sandterrasse, som ligger omtrent 295 m o. h. Materialet består av godt sortert fin sand, og terrassen har en ganske svak helling sydover. Mot vest begrenses terrassen av dalsidens bunnmorenedekke, og mot øst av en skråning som faller ned mot et lavereliggende dødbrelandskap. En slik terrasses oppståen kan bare forklares ved at det har vært demmet opp en liten issjø mellom iskanten og dalsiden, og at sanden er blitt sedimentert i denne sjøen.

Noen hundre meter lenger nord ligger det to mindre terrasser. Den ene ca. 285 m o. h. og den andre (nordligste) ca. 270 m o. h. Disse to er ikke så utpregete som den store øvre terrasse, da overflaten er noe mer uregelmessig, og dessuten har de en ganske annerledes merkbar helling mot syd. Grensen mot de omkringliggende dødbreavsetninger er også noe mer uskarp, men det er ihvertfall tydelig at rennende vann har utformet disse to små terrassene.

Fra den nederste av de tre terrassene kan en stor og markert lateral spylerenne følges i over 2 km's lengde i retning mot Rødsdalen. Den er 50 til 100 m bred. Noen steder er der akkumulert sand, med tydelig lagdeling, mens spylerenen andre steder er uterodert i selve bunnmorenen. Enda lenger nord, på et lavere trinn, er det en liknende lateral spylerenne. Den danner en opptil 200 m bred forsenkning som kan følges fra gården Rød og nordover. Mot øst har denne store spylerenen en meget markert, 1 til 4 m høy kant som danner yttergrensen mot det østenforliggende dødbrelandskap. Omtrent 4 km nord for Rød går spylerenen over i noen sandfyllinger, hvis oppståen antakelig skyldes akkumulasjon av løsmateriale mellom iskanten og dalsiden. Litt lenger nord, øst for Kolbuåsen og på et høyere nivå, ligger en stor lateral sandterrasse av samme type som den lenger syd, i terrenget vest for Oset. Terrassen ligger ca. 300 m o. h. På fig. 1 har jeg tegnet et lengdeprofil av de laterale spylereener og terrasser på vestsiden av dalen. Man ser hvordan de alle heller nedover fra nord mot syd, samtidig som man får et inntrykk av den vertikale nedsmeltingen, fordi de ligger trinnvis nedover fra syd mot nord. På figuren er også inntegnet en lateral erosjonsterrasse i bunnmorenedekket nordvest for Rød. Den ligger i den bratte dalsiden, ca. 300 m o. h. Fallet sydover er 15 på 1 000 og den er tydelig utviklet som en smal terrasse i en lengde av 200 m.

Rett øst for den store terrassen ved Kolbuåsen ligger der en stor, bred og flatbunnet dreneringskanal, hvor Fredagsengbekken renner før den munner ut i Rena. Materialet består av sand, med avtagende kornstørrelse fra nord mot syd. Kanalen heller mot syd, hvor den går over i den nedre grusflate langs Renas vestside.

Det kan også nevnes at man i dalskråningen på vestsiden flere steder ser små soner med rensplyt berg, hvilket muligens kan være forårsaket av smeltevann utmed iskanten på et tidspunkt da isbreen

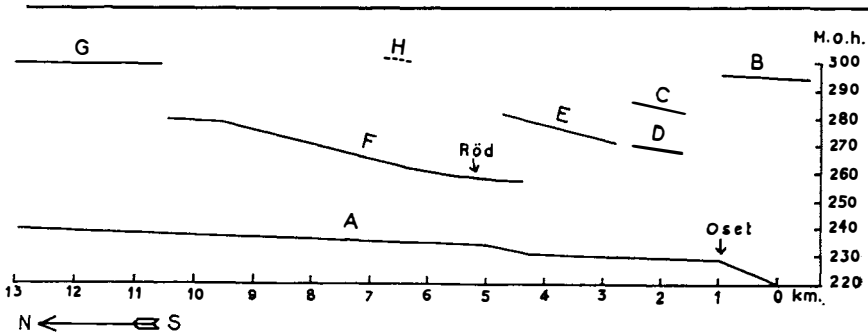


Fig. 1. Lengdeprofil av laterale spylereenner og sandterrasser på vestsiden av Rena.

A. Renas lengdeprofil.

B, C, D: Laterale sandterrasser i søndre del av området.

E: Spylereennen syd for Rødsdalen.

F: Laterale dreneringssystem nord for Rød.

G: Lateral sandterrasse øst for Kolbuåsen.

H: Lateral erosjonsterrasse.

var tykkere. Et sted i terrenget nordvest for Rød ligger der en lang spylereenne, eller en slags gammel elveseng. Den er flere hundre meter lang, og noen steder ligger det rullestein under torvlaget.

Også forholdene på østsiden må omtales, da man her har tydelige spor etter den laterale drenering, akkurat som tilfelle er på vestsiden. Litt nordøst for Rødsbakken er der en lateral spylereenne. Den danner grensen for dødbreavsetningene mot bunnmorenedekket, og har et fall fra nord mot syd. Ved Bjørkerudstuen, sydøst for Deset er der en liten lateral sandterrasse ca. 308 m o. h. (Bestemt ved hjelp av Paulin-barometer). Terrassen er ca. 100 m bred og henimot 800 m lang, og heller svakt mot syd. En litt mindre terrasse ses øst for Hugs-tjernene. Videre går der en spylereenne over Gjettjernene, nord for Deset kapell. Med Paulin-barometer har jeg funnet høyden over havet ved tjernet til å være 291 m. Også denne spylereennen har et fall fra nord mot syd. Således har vi her et lavere trinn av isens nedsmelting enn det som er representert ved den laterale terrassen syd for Bjørkerudstuen. Som en fortsettelse nordover går en stor og markert spylereenne øst for Slettmotjernet, hvis middelhøyde ligger 300 m o. h.

I feltets sydligste del, over Kjølsetertjernene kan en gammel

elveseng følges i flere hundre meters lengde. Elvesengen er oppfylt av rullestein. Det er mulig at Rena har hatt avløp her mellom iskanten og dalsiden, mens isbreen lå som en tynn streng midt etter dalføret. På grusmoen rett vest for elvesengen ligger et felt med store kantete blokker, hovedsakelig av lokal opprinnelse. Muligens er det grovblokket bunnmorene som er kommet frem ved at grusmaterialet er skyllet bort. I nordlig fortsettelse av elvesengen ses tett ved landeveien renspylt berg. Også høyere opp i dalsiden ses flere soner med renspylt berg, slik som tilfelle er på vestsiden.

#### DØDBREAVSETNINGENES FORMER

Som neste trinn i den kvartære utvikling har vi dannelsen av de enorme dødbrevsetningene i hvert sitt belte langsmed dalsidene. I overflaten består materialet mest av grov sand og grus med rullestein, og man finner en meget storslagen dødistopografi, med utallige pytter og grytehull, samt underlige hauger og rygger. Tiltross for den mangfoldighet av former disse avsetningene byr på, kan man likevel rent skjematisk skille ut følgende hovedformer:

#### I. *Landskap med store hauger, rygger og grytehull. Markerte former.*

Et slikt landskap finnes syd for Rød, på vestsiden av Rena. Her finner man en mengde med sirkelrunde grytehull. De største har en diameter på henimot 75 m. Andre grytehull har nærmest form som et badekar. Også store hauger, og brede, langstrakte rygger er et dominerende trekk i dette landskapet.

#### II. *Landskap med hauger, rygger og dumper. Mindre markerte former og mindre dimensjoner.*

Denne typen finnes hyppig på såvel vest- som på østsiden, som f. eks. syd for Søndre Løset. Inntrykket er nærmest et jevnt, bølget landskap med små former. Den sydlige fortsettelsen av landskapet syd for Rød kan med visse tillempninger regnes med til denne typen.

#### III. *«Pytt-landskap».*

Fra Rød og nordover er det et landskap som jeg vil gi denne betegnelsen. Her har man en småbølget terrengoverflate med små,

pyttaktige fordypninger, hvilket antyder at det her har ligget små klumper av dødis, begravet under grusmassene, slik at denne overflaten er oppstått ved den endelige nedsmelting av isklumpene.

#### IV. «Dødis-depresjoner».

Flere steder i disse dødbre-avsetningene finnes der noen meget store og brede fordypninger, som kan være flere hundre meter lange. Jeg har kalt dem for dødis-depresjoner, da de mer har karakteren av store, uregelmessig formete bassenger enn vanlige grytehull. I bunnen av dem ser man ofte små rygger og mindre grytehull. Den største såkalte dødis-depresjon ligger på østsiden av dalen. Går man opp den bratte grusskråningen ved plassen Småreset, syd for Deset, vil man foran seg se et slags stort grytehull, som ved nærmere undersøkelse viser seg å være en del av en stor dødis-depresjon, som i bukter og viker fortsetter noen hundre meter sydoover mot Hugstjernene. Tett ved skogsveien fra Rød og nordover ligger en mindre dødis-depresjon. Hver enkelt av dem må være dannet ved at store, mer eller mindre sammenhengende ispartier har ligget i grusmassene og smeltet ned.

#### V. *Rygglandskap.*

Vest for Deset, i terrenget omkring Mostjern og Vestertjern har man noen imponerende dødbre-avsetninger. Det mest påfallende trekk her er en stor rullesteins- og grusås, som kan følges ca. 2 km fra Mostjerns nordende og nordover. Den er meget høy og markert, med et stort sett spisst tverrprofil. Enkelte steder hever den seg 30 m opp fra terrenget omkring. Både øst og vest for denne åsen går der noen parallelle åser eller rygger, men av mindre format. Det finnes også hauger, pytter og grytehull i dette terrenget. Således er Melgårdstjern, Mostjern og Vestertjern store, vannfylte grytehull. Rett øst for sistnevnte tjern ligger et meget stort og dypt grytehull, med et lite tjern i bunnen, i hvilket en bekk fra Vestertjern munner ut. Dybden av dette grytehull er anslagsvis 50 m. Et stort grytehull ligger også noen hundre meter syd for Mostjern, med hvilket det står i forbindelse gjennom en lang, smal renne i grusmassene. Trolig er denne rennen dannet av smeltevannsstrømmer på isoverflaten.

Jeg skal gå tilbake til den store grusåsens dannelse. Den laterale dreneringen i forbindelse med en isbres nedsmelting er jo et over-



Fig. 2. Grusåsen i Mostjern—Vestertjern-terrengnet. Billedet viser åsens nordligste del. Materialet består mest av grus i overflaten. Man ser fra nord mot syd.

flatefenomen, og derfor finner man lett spor etter denne form for smeltevannets avløp. Også på breoverflaten vil der finne sted drenering. Men til slutt vil alt smeltevannet, eller en stor del av dette finne avløp ned gjennom sprekker og hull i isen, og dermed får vi en subglasial drenering, som sikkert går for seg i meget stor målestokk. Av og til vil man innen dødbre-områder påtreffte grusåser. Disse er i mange tilfelle dannet ved at grus og rullestein har fylt igjen subglasiale tunneller. Men de kan også være dannet ved at grusmateriale er rast ned i åpne sprekker i isen. Som regel vil ethvert spor av denne subglasiale dreneringen være utslettet ved at der tilslutt er blitt avleiret overflatemorene oppå det underliggende materiale.

Grusåsen i Mostjern—Vestertjern-terrengnet har stykkevis en kjerne med store rullestein av lokal opprinnelse, nemlig en rød granitt som danner berggrunnen på stedet. Over rullesteinskjernen er det en mantel med grus og små rullestein av fjern opprinnelse. I lengderetningen har grusåsen et buktet og uregelmessig forløp. Tverrpro-



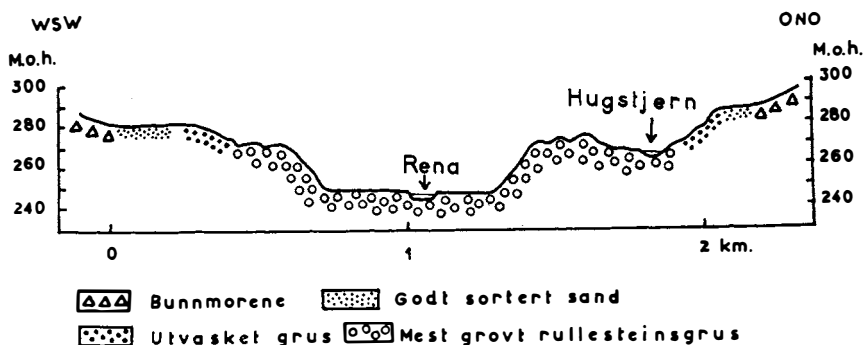


Fig. 3. Dal-tverrprofil syd for Deset. På dette profil ser man en bred «kanal» eller fordypning midt i dalen med en flat grusslette i bunnen. På hver side hever seg en høy, bratt kant med noen grusfyllinger innenfor (dødbreavsetninger). Disse går jevnt over i noen høyereliggende, laterale sandterrasser.

filet er meget spisst, hvilket muligens må oppfattes som at åsen er dannet ved akkumulasjon av rullestein i en lukket sprekk eller tunnel, med derpå følgende sammenstyrting av tunneltaket og avleiring av det grusmaterialet som lå oppå isen. Var åsen blitt dannet ved avleiring av materiale i en åpen sprekk, hadde tverrprofilen neppe vært så spisst. (Jfr. MANNERFELT 21, side 145—149). På fig. 2 ser man et utsnitt av åsen rett øst for Vestertjern.

#### VI. *Utvaskete overflateformer.*

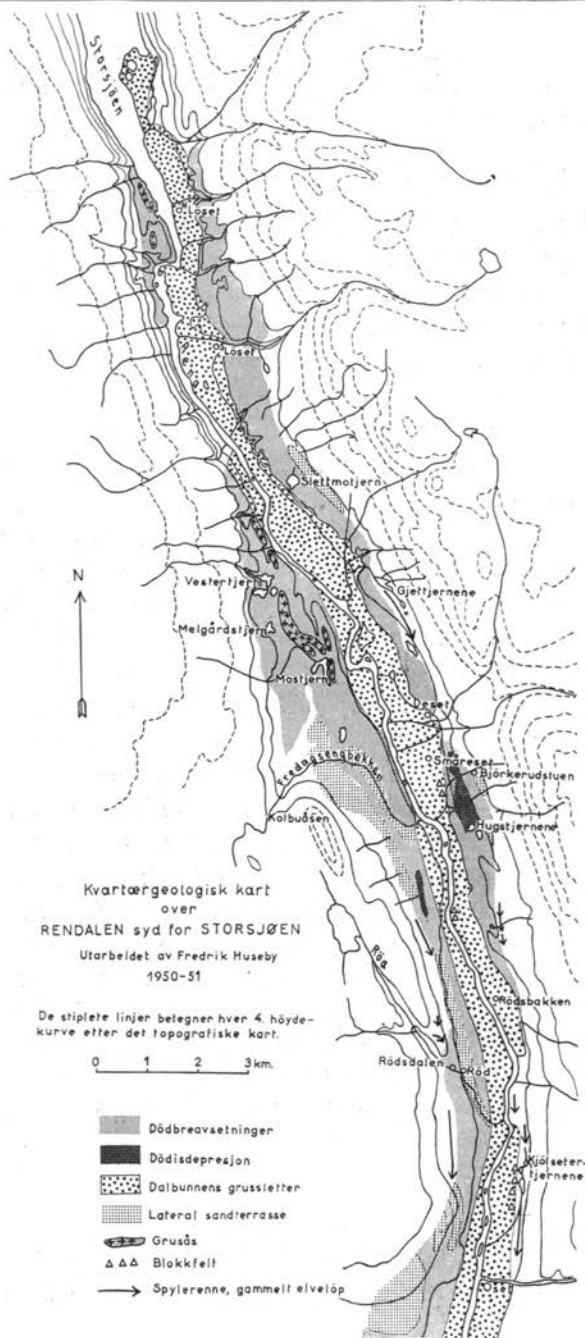
Langsmed siden av de laterale sandterrasser og spylereenner, inn mot dalens midtre del, har man jevnt, utvaskete overflateformer. Det ser nærmest ut som om rennende vann har glattet ut de ellers nokså markerte former man finner i dødbreavsetningene. På fig. 3 har jeg tegnet et dal-tverrprofil litt syd for Deset. Profilet illustrerer ganske godt forholdene innen det undersøkte området. De mektige dødbreavsetningene langsmed dalsidene har ganske utpregete overflateformer. Lenger inn mot dalsiden får de en mer utvasket og utjevnet karakter. inntil de går over i en høyereliggende, lateral sandterrasse. Midt etter dalen trer denne brede forsenkningen ganske klart frem.

VII. *En intraglasial morene ved Rød.*

I området ved gårdene Rød og Rødsdalen har man et småkupert morenelandskap, med hauger og pytter. Formene har en litt annen karakter enn de man ellers finner i dalføret. Man kan nærmest gi dem betegnelsen små og markerte former. Materialet består av skarpkantet grus og steinmateriale hovedsakelig av lokal opprinnelse, nemlig rød sparagmitt og Ekre-skifer, som tilsammen utgjør mer enn halvparten av steinmaterialet. I de typiske bunnmorener er nesten alt steinmaterialet av lokal opprinnelse. Ettersom materialet i de øvrige dødbre-avsetninger overveiende består av grus og rullestein av fjern opprinnelse, er jeg av den oppfatning at dette må være en såkalt intraglasial morene. Den ligger også tett inntil den mot nord oppstikkende berggrunn, og befinner seg således i ly for selve hovedstrømretningen av breisen. (Kfr. AHLMANN 1, side 327—341).

OM DANNELSEN AV DEN STORE FORSENKNINGEN  
MIDT ETTER DALFØRET

Et viktig topografisk trekk i Rendalens sydligste del er denne brede, flatbunnete forsenkningen midt etter dalen, som fremkommer på grunn av de høyereliggende grusfyllinger langs dalsidene. Av litteraturen fremgår at man har liknende forhold andre steder. T. F. JAMIESON (16) beskriver i siste halvdel av forrige århundre denslags dannelser i skotske dalfører, med laterale sand- og grusmasser og en stor hulning eller forsenkning midt i dalen. Om de såkalte «gravel terraces» skriver han (side 332): «I am of the opinion — — — that these deposits have been for the most part accumulated during the gradual retreat and melting of the later glacier.» På side 333 beskriver han hvorledes han tenker seg denne traug-formige forsenkningen eller «channel» dannet av en istunge. Alt løsmaterialet tenker han seg ført ned langs dalsidene av vannstrømmer, og i retning av den «channel» hvor elven nå renner. »— but when the channel was occupied by a glacier this debris would be arrested by the mass of ice and lodge in the depression between the glacier and the hill. This hollow would therefore be gradually filled up and might be traversed at times by streams of water. When the glacier melted, the mass of stuff resting against it would lose its support and fall down in a steep slope, thus giving rise to the terraced banks we now find».



Liknende forhold med laterale sand- og grusmasser på hver side av en fordypning, som følge av en isbres nedsmelting, finnes også beskrevet av norske geologer. Således omtaler O. HOLTEDAHL forholdene ved Dal stasjon på Romerike, og ved Grundset i Østerdalen, samt Elverum (14, side 43 og 94). Han sier at Hersjø—Dal-forsenkningen på Romerike primært skyldes nedsmeltningen av en tungeformet dødis, på hvis to sider en betydelig sand og grussedimentasjon fant sted. Det kan også henvises til TORE SUNDS iakttagelser fra Dørålseter i Rondane (27, side 183).

Når det gjelder dannelsen av denne «hulningen» midt etter Rendalen, er jeg av den oppfatning at den er oppstått på grunn av en isbre som har ligget midt etter dalen og smeltet ned. Dersom den primære årsaken skulle være rennende vanns erosjon i store grusmasser som måtte forutsettes å ha fylt hele dalen, måtte vi for det første vente å finne de vekkførte mengder av grus nedover i Østerdalen. Dernest ville det vært rimelig om denne «hulningen» hadde vært nedskåret i løsavleiringene med jevne og rette sider, slik som litt steile elvebredder i grusmasser gjerne blir. Når man står nede i dalbunnen syd for Deset, vil man riktignok ha inntrykk av å befinne seg i bunnen av en slags kjempemessig kanal, hvor de laterale grusfyllingers kanter inn mot dalens midtre del danner sidene. Stykkevis går de nemlig rettlinjet i flere hundre meters lengde, og er tydelig påvirket av rennende vann, som jeg kan tenke meg har strømmet mellom den stadig uttynnende isbreen og grusavsetningene langs dal-sidene. Men noen steder går kantene i små vikar, og kan til og med gjøre veldige innbuktninger. Andre steder går de høyereliggende, laterale grusavsetninger jevnt over i de nedre grusflater langs elven, som flere steder er oppfylt av grytehull. Det er særlig nord og syd for S. Løset man finner disse grytehull. Etter mitt skjønn taler dette for at den primære årsaken til dannelsen av «hulningen» midt etter dalen skyldes en nedsmeltende isbre som er blitt delt opp i mindre dødsklumper. Den endelige utformingen skyldes smeltevannsstrømmer som har skyllet over grusflatene i dalbunnen.

#### STORSJØENS ISRANDTERRASSE

Ved sydenden av Storsjøen ligger det en pen, liten israndterrasse, som danner avslutningen mot nord av de kilometerlange grusflatene

i dalbunnen. Israndterrassen er oppfylt av en mengde store og små grytehull. På en liten tange som stikker ut i Storsjøen ligger to ganske store tjern. Det er vannfylte grytehull, og de er omtrent sirkelrunde. De ses tydelig fra landeveien på østsiden. På vestsiden ligger to terrasser trinnvis over hinannen. Den nederste ligger ca. 15 m og den øverste ca. 35 m over Storsjøens vannspeil. Begge to er oppfylt av grytehull.

#### TILBAKEBLIKK: OVERSIKT OVER DEN KVARTÆRE UTYIKLING

Det viser seg at det langt oppe i dalsidene, foruten i det høyere-liggende fjellterreng på hver side av Rendalen finnes relativt tynne bunnmorenedekker med et utpreget monomikt, skarptkantet blokkmateriale fra den underliggende berggrunn, mens det i dalens lavere-liggende deler finnes anrikt enorme grus- og rullesteinsmasser av utpreget fjernttransportert karakter. Det er et problem for seg hvorfor man har den største opphopning av løsmateriale i den lavestliggende delen av dalføret. Grunnen til at man har dette forholdsvis sparsomme bunnmorenedekket i det høyere-liggende fjellterreng, er kanskje den at isen har beveget seg over en relativt jevn fjelloverflate uten oppstikkende topper av betydning, og at materialtilførselen vesentlig har foregått fra den underliggende berggrunn og til isens underste del. I selve dalen er det tenkelig at materialtilførselen for det meste har foregått fra de steile dalsidene. En annen ting som kanskje kan ha bidradd til den enorme opphopning av løsmasser nede i dalbunnen er det forhold at mens isen smeltet seg vertikalt ned, ble det materialet som var blitt avleiret høyere oppe i dalsiden etterhvert spylt videre nedover mot dalbunnen. Men det ligger dog utenfor problemstillingen her.

Når det gjelder selve isavsmeltningen, kan man i grove trekk skille ut følgende stadier:

1. Lateral drenering. Dannelse av laterale sandterrasser, som følge av små issjøers oppdemning mellom breen og dalsiden. Dannelse av laterale spylerenner.
2. Fremsmeltning og avleiring av morenemateriale. Dannelse av de store dødbreavsetninger i hvert sitt belte langsmed dalsidene.

3. Endelig nedsmelting av en tynn istunge midt etter dalen. Dannelse av en bred, flatbunnet forsenkning der hvor istungen har ligget.
4. Dannelsen av israndterrassen syd for Storsjøen.

### **Ravinene innen området**

En ting som er verd å henlede oppmerksomheten på, er en mengde med raviner innen området. De skjærer seg gjennom denne karakteristiske bratte kanten, som på hver side av dalbunnens grusflater danner ytterkanten av de innenforliggende dødbreavsetninger, og ligger transversalt i forhold til dalførets retning. Vanligvis er ravinene flatbunnet eller U-formet og kan være opptil flere hundre meter lange. Ravinedannelsen og dens årsaker har jeg ikke studert nærmere. Muligens kan årsaken til deres oppståen i flere tilfelle være en kombinasjon av flytjord og vannerosjon. I alle tilfelle må ravinene være dannet under avsmeltingstiden, da man ikke finner noen form for opphopning av materiale utenfor deres munninger.

### **Isskillet. Isens gradient.**

Beliggenheten av isskillet innen dette østlige område av Norge er et problem som har beskjeftiget flere geologer. Særlig har SCHIØTZ arbeidet med dette (23, 24, 26). Å utrede beliggenheten av isskillet ligger utenfor rammen her, men jeg vil gjerne komme med en del bemerkninger.

Ifølge G. HOLMSEN (9, side 78—83) finnes det seter så langt syd som til Mistra, ved Storsjøens nordende. Han refererer også til noen høydeangivelser på seter ved Akre og Kvernnesvola, etter A. HANSEN (Archiv for Mat. og Naturvidenskab, Bind 15, 1892, side 89), og mener at disse seter utgjør de sydligste sporene etter Nedre Glåmsjø's strandmerker. Sommeren 1949 iakttok jeg sammen med statsgeolog P. HOLMSEN og cand.mag. GERD VOGT en nordoverhellende spylerenne i dalsiden nord for Lomnesseter, ved Lomnessjøens østside, ca. 600 m o. h. Dette tyder på at isoverflaten hadde en helling nedover fra syd mot nord på dette stedet, mens den syd for Storsjøen hadde en helling sydover. Ifølge mine egne målinger har de laterale spylerenner syd for Storsjøen en gjennomsnittlig helling sydover av 4 : 1 000.

Dette antyder at isoverflaten må ha hatt omtrentlig samme helling i samme retning.

Når det gjelder isskillets beliggenhet over Rendalen, forteller blokktransporten endel interessante ting. Samme sommer iakttok jeg sammen med frk. VOGT en anortosittblokk i grustaket ved Hornset, nord for Lomnessjøen. Dette stedet ligger ca. 5 km nord for nærmeste lokalitet hvor denne bergart finnes i fast fjell, nemlig Ottlauakomplekset. Dette bergartskompleks er forøvrig nærmere beskrevet av K. O. BJØRLYKKE (3). Funnet tyder på en nordovergående brebevegelse her. I de løse avsetninger syd for Storsjøen hvor jeg har drevet omfattende og systematiske blokkteflinger, har jeg ikke kunnet påvise blokker fra kjente lokaliteter nord for Storsjøen. De bergartsbruddstykker som finnes i løsmaterialet syd for Storsjøen, og som er de nordligst kjente, stammer fra Valsjøberget (øyegneis) på Storsjøens østside, samt fra et område med presset, lys sparagmitt på vestsiden, syd for Ottlauakomplekset (Mora-sparagmitt).

Sammenfatningsvis kan det sies at disse kjennsgjæringer taler for at isskillets under istidens siste del har ligget over Rendalen omkring Storsjøens nordre og Lomnessjøens søndre del.

Et spørsmål av interesse er Nedre Glåmsjø's uttapning gjennom Jutulhugget, som ligger mellom Glåmdalen og Tyldalen, og i hvilken grad disse enorme vannmassene har satt sine spor sydover Rendalen. Det ville være rimelig å finne spor enten i form av erosjon eller akkumulasjon av løsmateriale, som følge av en slik stor tapningskatastrofe. De mektige grusavsetningene syd for Storsjøen bærer ihvertfall ikke på noen måte spor av en slik stor vannflom. Dette gjelder også den store forsenkningen midt i dalen, hvis dannelse primært må skyldes nedsmeltningen av en sentralt liggende isbre.

Forklaringen på at man ihvertfall tilsynelatende ikke finner sporene sydover Rendalen etter Nedre Glåmsjø's uttapning, er kanskje den at Rendalen fremdeles var oppfylt av en isbre mens uttapningen foregikk. Det er nemlig en vanlig oppfatning blant geologer at Rendalen ble isfri før Glåmdalen. Under uttapningen har isåfall flomvannet funnet vei i sprekker og subglasiale tunneller, og på den måten finner man ikke noen direkte spor etter denne mektige tapningskatastrofe. Ihvertfall er vi i dag ikke istand til å finne sporene etter denne mektige flommen som vi må forutsette har funnet sted i Rendalen.

## SUMMARY.

The present publication is the result of glacial-geological investigations south of lake Storsjøen in Rendalen, during three summers. Rendalen is a tectonic valley, with a well developed fault along its east side, the so-called fault of Rendalen. Formerly some geologists have roughly touched on the geological features, i. e. the igneous and the sedimentary rocks and the stratigraphy of the latter. Most interesting, however, are the quaternary deposits, which are among the most imposing in Norway. Their origin are due to the melting of a big dead-ice in the latest period of the Ice-age.

The glacial-morphological features consist of some large deposits of sand and gravel along each side of the valley. In the middle part of the valley these deposits fall down in a steep slope, about 20 to 40 meters high, against a flat gravel terrace in the bottom of the valley. This terrace is several kilometer long and hundreds of meters broad. In this way there is a great «channel» along the central part of the valley.

When a glacier is melting vertically down, the lateral drainage will be considerable. Within the explored region there are many lateral drainage channels and lateral sandterraces. The latter tell about the existence of small icelakes, dammed between the ice margin and the valley-side. The drainage channels are sloping southwards.

During the gradual retreat of the glacier, large masses of sand and gravel were deposited alongside the lateral sand-terraces and the drainage channels. The dead-ice topography of these deposits is grand, with kettles, eskers and mounds. There is a big, 2 kilometer long esker at the west side of the valley, originated by the accumulation of boulders and gravel in a sub-glacial tunnel.

Noticeable is the great «channel» along the middle part of the valley. In the latest phase of the melting-period the glacier shrunk to a little string. When it finally melted down, this «channel» was formed in the place former occupied by the shrunken glacier.

At the south-end of lake Storsjøen there is a little gravel terrace with kettles. The biggest of the kettles are filled with water.

There are many ravines within the region, but they are only roughly



explored. Probably they have been formed as a combination of solifluction and water erosion.

The lateral drainage channels mentioned have an average gradient of 4 : 1000 southward, which indicates the surface of the glacier sloping this way during the Ice-age. Also the transportation of erratics proceeded this way. On the other hand there is a lateral drainage channel by the lake Lomnessjøen, north of Storsjøen, sloping northward, which tells that the surface of the glacier in this place had another direction of slope. The transportation of erratics north of lake Storsjøen seems to have been from south to north. As to these facts I am of the opinion that the Ice-shed passed Rendalen between Storsjøen and Lomnessjøen.

During the last time of the Ice-age there was a gigantic draining of Nedre Glåmsjø ice-lake through Jutulhugget, a great defile between Tyldalen and the neighbouring valley Østerdalen, with the water-flows streaming downward Rendalen. There are no marks from such a flood, perhaps due to the possibility of Rendalen being occupied by a glacier at this time.

#### LITTERATUR

##### *Forkortelser:*

G.F.F. = Geologiska Föreningens Förhandlingar.

N.G.T. = Norsk Geologisk Tidsskrift.

N.G.U. = Norges Geologiske Undersøkelse.

S.G.U. = Sveriges Geologiska Undersökning.

1. AHLMANN, H. W:son: Über das Entstehen von Toteis. G. F. F. Bd. 60, 1938.
2. — Glacialmorfologiska studier i norska högfjäll. Norsk geogr. tidsskrift. Bd. 8, 1940.
3. BJØRLYKKE, K. O.: Det centrale Norges Fjeldbygning. N. G. U. nr. 39, 1905.
4. — Om grytehol og pytflatedannelser paa Romerike. Videnskapselskapets skrifter I, 1912, No. 4.
5. CALDENIUS, CARL C:zon: Ravinbildningen i Gustavs. S.G.U. Ser. C nr. 339, 1926.
6. DE GEER, G.: Om rullstensåsarnes bildningssätt. S.G.U. Ser. C nr. 173, 1897.
7. FLINT: Glacial Geology and the Pleistocene Epoch. New York. 1947
8. HALDEN B.: Några glacialfluviala åstyper. G.F.F. Bd. 64, 1942.

9. HOLMSEN, GUNNAR: Brædemte sjøer i Nordre Østerdalen. N.G.U. nr. 73, 1915.
10. — Rendalens bresjø. N.G.U. nr. 79, 1916.
11. — Jutulhugget. Naturen 1943.
12. HOLMSEN, PER: Mere om Jutulhugget og den store morenen ved Midt-skogen i Tyldalen. Naturen nr. 5, 1949.
13. — Notes on the Ice-shed and Ice-transport in Eastern Norway. N.G.T. Bd. 29, 1951.
14. HOLTEDAHL, OLAF: Studier over israndterrassene syd for de store øst-landske sjøer. Skrifter utgitt av Videnskapsselskapet i Kristiania. I. 1924 nr. 14.
15. — Norges geologi. N.G.U. nr. 164, 1953.
16. JAMIESON, T. F.: On the Last Stage of the Glacial Period in North Britain. Quarterly Journal of the Geol. Society of London. Vol 30, 1874.
17. KEILHAU, B. M.: Gæa Norvegica 1850.
18. KJERULF, TH.: Om grundfjeldets og sparagmitfjeldets mægtighed i Norge. Universitetsprogram for andet halvaar, Kristiania 1872.
19. — Udsigt over det sydlige Norges geologi. Christiania 1879.
20. LUNDQVIST, G.: Om tappningskatastrofer. G.F.F. Bd. 66, 1944.
21. MANNERFELT, CARL M:SON: Några glacialmorfologiska formelement och deras vittnesbörd om inlandsisens avsmältningmekanik i svensk och norsk fjällterreng. Geogr. Annaler. Bd. 27, 1945.
22. REUSCH, H.: Nogen bemerkninger i anledning av setene i Østerdalen. N.G.U. nr. 81, 1917.
23. SCHIØTZ, O. E.: Om Mærker efter Istiden og om Isskillet i den østlige Deel af Hamar Stift, samt om Inlandsisens Bevægelse. Nyt Mag. for Nat. v. nr. 32, 1882.
24. — Nogle iagttagelser over Isens Bevægelse i Fjeldstrækningen østenfor Storsjøen i Rendalen. Nyt Mag. for Nat. v. nr. 34, 1895.
25. — Den sydøstlige Del av Sparagmit-Kvarts-Fjeldet. N.G.U. nr. 35, 1902.
26. — Om isskillet i trakten omkring Fæmund. N.G.U. nr. 68, 1914.
27. SUND, T.: Blandt Rondefjell og noe om dem. (Fra Sørland til Rondeslott, Oslo 1945).

Manuskript mottatt 11, mars 1954