

# Isrand-dannelser ved Atnesjøen.

Av

W. WERENSKIOLD

Med 1 kartplansje og 8 tekstfigurer.

1. Stiftelsen Sør-Nettet er opprettet ved frøknene Anna og Kathrine Guldbergs gavebrev av 5 april 1930. Gården Nettet S. Gno. 2, Brno. 1 i Sollia skulle tilfalle Det norske Videnskapsakademi i Oslo. »Det er vårt ønske at denne eiendom skal bevares som et minde om vår avdøde far professor C. M. Guldberg, og anvendes i den naturvidenskapelige forsknings tjeneste«.

En del naturvitenskap er også blitt drevet der. I mange år har det vært fiske-klekkeri på gården, og det skal fortsette. Så har noen ornithologer bodd der, for å studere rypenes ernæring osv. Videre er der drevet undersøkelser over multer. Sommeren 1951 ble der foretatt en rekke temperatur-målinger for å undersøke mulighetene for forskjellige kulturplanters vekst, ved Harald Høydahl. En meteorologisk stasjon er også opprettet høsten 1951.

Selv har jeg gjort en del kvartær-geologiske undersøkelser, først og fremst på sydvestsiden av Atnesjøen. En foreløpig oversikt over arbeidet har jeg gitt i Norsk Geologisk Tidsskrift 25, »Atnesjø-liene«, Oslo 1945.

## 2. Topografisk oversikt.

Ness-gårdene ligger på nordost-siden av Atnesjøen, omtrent 40 m høyere enn denne, som igjen ligger 700 m o. h. Atna elv kommer fra Rondane, går i en stor sving mot nord og øst og renner ut i en stor senkning, som forbinder Folldalen og Grimsdalen med Atnedalen, langs østsiden av Rondane. Atna går her fra nordvest mot sydost, og munner ut i Atnesjøen i et myret flatt delta, med mange grunne tjern og løker. Atnesjøen er 8 km lang; fra vest kommer et par små-elver, Nordre og Søre Lauså, fra øst noen mindre bekker. Fra sydenden av sjøen, Atnebrua eller som det nå kalles, Atnefoss, løper Atna mot øst vel en halv mil, og bøyer mot syd gjennom en øde skogdal, til åmotet med

Setninga, ved Storbekkmoen. Herfra går så dalen i det hele øst-  
over til Atnosen og Glomma.

Fra Atnefoss går et daldrag mot SSW med flere tjern: Hamntjønn og Langtjønn, som har avløp til Vulua, en fjell-elv som kommer vestenfra og løper videre mot syd til sjøen Setningen; herfra renner Setninga i en trang dyp dal forbi hovedgrenda i Sollia, og ut i Atna ved Storbekkmoen. Det er forresten ikke mulig å få noen oversikt over forholdene uten å se på et kart. (Fig. 1.)

En utpreget dal går fra Langtjønn mot NNW omtrent parallell med Atnesjøens sydlige del; mellom sjøen og dalen er der en fjellrygg, Volene; høyest er Midtvola, 1020 m. Lengst syd i nevnte dal ligger et tjern, Motjønn, som har avløp gjennom en bekk til Langtjønn, men straks nordenfor er der en slette med mange små tjern, runde eller som 8-tall, men et par tjern er lange og smale. Noen småpytter har ikke synlig avløp, men de fleste har avløp til en bekk som renner mot NNW gjennom Voldalen; denne er for det meste vid og flatbunnet, tørr og fast i syd, myret nordover. Flere bekker kommer ned fra fjellet i vest, og elva kalles nå Søre Lauså. Den går for det meste gjennom flate myrer, men passerer et par bergkløfter. I en høyde av 800 m går elva i en liten dal som er nedskåret mellom høye grusmoer, 100 meter over Atnesjøen, faller så i en liten foss ned i en kløft, og munner ut i Atnesjøen over en steinet gruskjegle. Forholdene her skal jeg komme mer inn på senere.

Like vest for det nevnte Motjønn kommer en liten bekk fra syd, fra en merkverdig rettlinjert kløft mellom høye bratte berg, Bjørndalen; den er omkring 2 km lang og munner ut i dalsiden høyt over elva Vulua som her går i en dyp dal omtrent vest-øst.

Noen høyder kan nevnes her: passhøyden Grimsdalen—Øvre Atnedal 771 m; Atnefoss—Hamntjønn 774 m; Motjønn 836 m.

3. *Berggrunnen* er sparagmit, for det meste kvartsitisk, men på SW-siden av Atnesjøen er der mer skifrige bergarter. Hele sparagmit-komplekset har vært utsatt for sterke trykkrefter; berget står i heller, kløvflatene er belagt med sericit.

Strøket av parallell-strukturen er i vårt område N 40° W—S 40° E (360° deling). Dette er retningen av den såkalte strek-

ningsstruktur, som vel heller bør oppfattes som resultat av sammenpressing på tvers. Skifriheten synes stort sett å være parallell med strøket i den primære lagdeling. Benker av massiv kvartsitt veksler med tynnskifrige, glimmerrike lag.

Foruten skifrihetens retning er der utpregete sprekke-  
retninger; disse er, med mindre avvikelser:

N 25° E loddrett  
N 10° W loddrett, til fall 70° E  
N 60° W loddrett.

Dertil altså skifriheten, med noe vekslende fall, 23° NE. Mest utpreget er de to retninger, skifriheten, og retningen N 25° E. Disse forskjellige sprekkesystemer gir seg til kjenne i bergoverflatens utforming i detaljer.

*Chr. Oftedahl* meddeler en analyse av sparagmiten ved Atnesjø, tvers overfor Sør-Neset: K<sub>2</sub>O 6,80 %, og ved Hyrsa: 2,81 %. Hyrsa er en elv som kommer ned fra NO omkring 3 km nord for Neset. Der skulle være kali nok for vegetasjonen; men der mangler tilstrekkelig kalk.

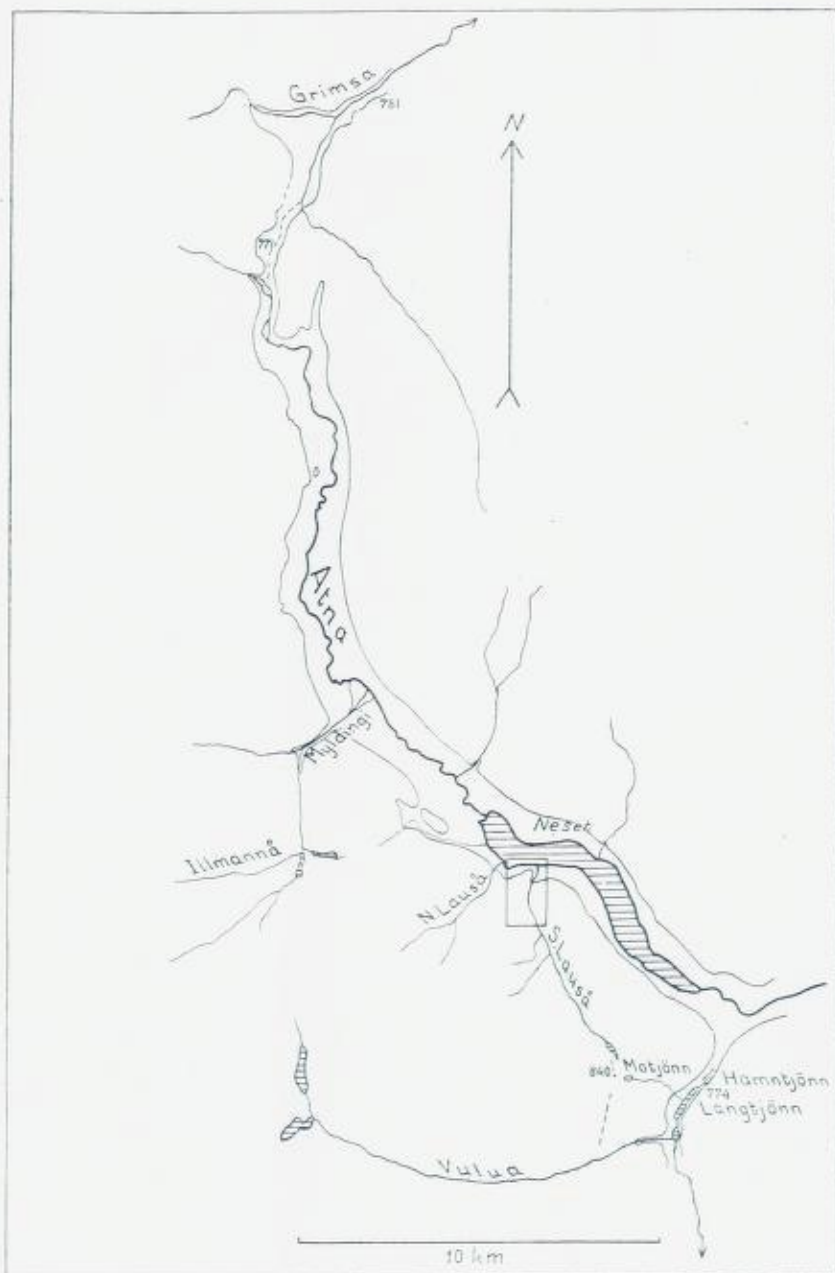
4. *Kvartære avsetninger.* Fjellsidene er i stor utstrekning dekket av moréne. Oppe i en høyde av 1000 til 1200 m har bekkene skåret seg dype daler i moréne-massene, særlig utpreget ved de to bekker som forener seg og danner Nordre Lauså. (NB Geografiske Opmålings kart er galt). I en høyde av 1100 m er her 3—4 rygger av grus og småstein som går noenlunde horisontalt bortetter lien; noen steder deler ryggen seg omkring en avlang grop; de senker seg i det hele mot nordvest og blir borte under noen bratte berg.

Lenger nede i lien er der en hel mengde renner langs dal-siden, noen ganske grunne, andre flere meter dype, med små-

---

Fig. 1. Oversiktskart over Nordre Atnedalen. Koten 780 er trukket opp; den svarer omtrent til nivået av den isdemte sjø som hadde avløp til Grimsa i nord. En liten firkant viser området for kartplansjen.

*Map of Nordre Atnedalen. The contour line 780 m has been drawn, it corresponds approximately to the level of the ice-dammed lake which had its outlet to the north to the river Grimsa. A small quadrangle marks the area of the map plate.*





bekker som i det hele renner mot nordvest. Dette er altsammen rand-dannelser, utformet langs kanten av en bre, som har fylt ut Atnesjøens dal. Elver langs brekanten har hatt avløp mot nordvest.

De mektigste kvartæravsetninger finnes i en høyde av 800 m, det er store flate grusterrasser med furumoer, ved S. Lauså, Musvolbekken, Myllingi, osv. Disse hyller må alle være dannet på samme vis. (Fig. 2 og 3.)

5. *Jordbunn*. Sparagmiten gir gjennomgående bare en fattig jordbunn, og i liene langs nordostsiden av Atnesjøen er der en tarvelig vegetasjon, lyng og furu, og dårlig beite. Jordbunnen har et typisk profil, øverst et tynt lag av humus, så et lag kvitsand, derunder moréne. Selve overflaten er ofte steinhard. Gressvekst er der bare langs bekkene og på noen grunnvassmyrer oppe i en 900 m høyde.

Dyrkbar jord finnes på kvabbflekker, omkring 750 m o. h. Kvabben er fin støvsand, steinfri men ikke særlig fruktbar. Det er dårlig byggegrunn, husene vil gjerne sige, de blir skakke og skjeve, hvis ikke grunnmuren er fundamentert på de underliggende grovere gruslag. Kvabben er neppe mer enn metertykk ved Sør-Neset.

På sydvestsiden av Atnesjøen går et drag med mørkere og mer skifrige bergarter, gjennom Voldalen og videre i fjellsiden forbi Musvolseter og Bjønholia. Her er det flere myrer, men ellers er vegetasjonen bedre, og beitet er ganske bra. Helt nede ved Atnesjøen er det noen flater ved bekkeosene, med *Valeriana*, *Aconitum*, hegg og fjellrips (*Ribes Schlechtendalii*).

6. *Issmeltingen*. Rondane er et klassisk område i norsk kvartær-geologisk forskning. Dr. *Andreas M. Hansen* påviste en rekke høye strandlinjer i helt urimelige situasjoner, og sluttet at de måtte være dannet langs stranden av sjøer, demmet opp mellom innlandsisens rand og fjellsidene. Han sluttet at Rondane måtte ha tint ut av stor breen som nunatakker, mens isen ennå lå over den lavere fjellvidde og fylte opp dalene.

En hel mengde slike strandlinjer er blitt målt opp av dr. *Gunnar Holmsen*. Senere har dr. *G. Mannerfelt* studert forholdene, og han kommer til det resultat at breen har ligget som en død rest i dalbunnen, med vassdrag og sjøer langs siden.



Fig. 2. Grusterrasser og hauger ved S. Lauså,  
tvers overfor Neset.

W. W.

*Terraces and hillocks of gravel at S. Lauså, opposite to Neset.*



Fig. 3. Grusterrasse ved Myldingi, 800 m o. h. Fra Straumbu.  
Atna i forgrunnen.

W. W.

*Gravel terrace at Myldingi, 800 m a.s.l. View from Straumbu,  
Atna in the foreground.*

Undersøkelsene i Rondane er fortsatt av dr. *Kaare Strom* og medarbeidere, *Tore Sund* og andre. Store områder er blitt kartlagt, og resultatene venter bare på publikasjon.

Fra 1944 har jeg arbeidet med kartlegging av en del eiddommelige terrengformer ved Atnesjøen, tvers overfor Neset, ved S. Lauså. Arbeidet er gjort mulig ved bidrag fra Norges geologiske undersøkelse, hvorfor jeg fremfører min beste takk.

I denne forbindelse kan nevnes at storartede randdannelser langs storbreens front, er beskrevet av *Herman Fairchild*. I den nordlige del av staten New York er det en hel del merker etter gamle elveløp; noen har gått tvers over vasskill, men andre langs iskanten, og for flere gjelder det at bare den ene elvebredd er bevart — den andre bredden av selve iskanten.

*Hans Reusch* har fremhevet hvordan setene helst kunne være dannet langs kanten av issjøer, som strakte seg mellom dødbreer i dalbunnen, og fjellsiden, eller de lå delvis oppe på isen også. Han stiller seg nokså skeptisk til tydingen av visse randdannelser, idet han mener at flere seter egentlig heller er side-moréner. — Man kan vel si at de bredemte sjøer til slutt måtte bli temmelig sammenhengende. Til å begynne med har det nok vært en hel rekke sjøer langs brekantene.

Langs nordsiden av Trabelifjell og Kjørkegardsfjellet ved veien Ringebu-Sollia er det tydelige seter, som ligger høyere enn skaret mellom fjellene; disse strandlinjer må være dannet i en nunatakksjø.

7. *Kartleggingen*. Som nevnt har jeg kartlagt terrenget ved S. Lauså, i stor målestokk — 1 : 1000, med tachymeter.

Først måtte et utgangspunkt — St. I — fastlegges i forhold til Norges Geografiske Opmålings koordinatsystem. Strøket ligger i Opmålingens sone III; X-aksen går gjennom Oslo, x-koordinaten regnes positiv nordover; koordinaten y regnes positiv østover. Projeksjonen er etter Gauss-Krügers system.

Jeg fikk oppgitt følgende koordinater på punkter i nærheten av Atnesjøen:

	x	y	h
Midtvola .....	428843,026	— 28253,023	1020,80
Vesle Svulten .....	433587,8	— 38745,3	
Høgrenden .....	439624,32	— 42916,40	



	x	y	h
Blåkampen .....	437040,91	— 29422,38	
Blåkollen .....	428620,22	— 35518,36	
Sleukampen .....	443617,396	— 34329,415	

Alle disse punkter kom til nytte på en eller annen vis. Men nå kunne hverken Blåkollens eller Blåkampens varder sees fra punkt I, ei heller Midtvola. De andre punkter ligger slik til at de ikke kan brukes til tilbakeskjæring (de ligger på den skadelige sirkel). Jeg gikk da opp på Blåkampen og bygget opp en nedfallen turistvarde fram på brynet mot Atnedalen; den var godt synlig fra den andre siden av vannet (Blåkamp B). Azimut fra Blåkampen til Blåkamp B ble bestemt ved måling til Høgrenden, og avstanden ble målt med 20 meters stålbånd, 165 m. Koordinater for Blåkamp B er da:

$$x = 436893,7 \quad y = - 29496,7$$

Punkt I ble da bestemt ved sikt fram og tilbake til Blåkamp B, og til Høgrenden. Koordinater for punkt I blir da:

$$x = 432289,1 \quad y = - 30648,9$$

Azimut standpunkt I — Blåkamp B 15<sup>o</sup> 62

Fra stp. I siktedes til flaggstang på Sør-Neset og derfra til Midtvola. Koordinatene for flaggstang er da:

$$x = 433315,7 \quad y = - 29976,6$$

Høydeberegningen måtte også gjøres indirekte, med hensyntagen til jordkrumning og refraksjon. For flaggstangen, nedre punkt, fikk jeg  $h = 741,6$ ; for punkt I,  $h = 779,7$ . Høyden av Atnesjøen, øvre strandkant, ble 700,6 m. Kartet gir 696 m, men vassdragsvesenets nivellement 701 m. Med en enkel nivellerpendel ble forskjellen mellom Atnesjøen og flaggstangen målt til 40,3 m istedenfor 41 m. Differensen er ikke stor, og kan skyldes variasjon i vannstanden. Det bemerkes at min bestemmelse av Atnesjøens høyde over havet bare støtter seg på ett tachymetersikt fra stp.I.

Med stasjon I som utgangspunkt ble en vesentlig del av området kartlagt med tachymeter, såvidt mulig i sluttede poly-



goner, med i alt 112 stasjoner; posisjon og høyde ble beregnet for i alt 995 punkter i terrenget. Arbeidet var delvis nokså trettende der løvskogen var for tett, langs bekker og elver; siktene ble korte og resultatene mindre gode. Dårligst er en polygon med 23 sikt, feil 1,3 m i høyde. Her er sannsynligvis en grov feil ett eller annet sted.

Det oppmålte terreng ble befaret, og koter krokeret inn mellom punktene, 5 m ekvidistanse. Den nordvestre del av området er særlig rotet, med hauger og dumper.

For komplettering ble en del av omgivelsene krokeret inn, etter skritt og barometer. Disse partier er naturligvis ikke så sikkert kartlagt, men i moréneterrenget er ikke dette så viktig.

På kartet er fast berg skravert, myrer småstreket. Det omfatter i alt omtrent 1 km<sup>2</sup>.

8. *Oversikt over det kartlagte område.* I syd kommer elva S. Lauså fra Voldalen, 820 m o. h. Elva løper i mindre svinger i en stor flat myret dalbunn. Omtrent 350 m lenger nede (nord) går elva i et trangt gjel mellom bratte berg (813,4), og så ut på en annen slette, til den går inn i bergkløfter 400 m lenger nede (805 m). På denne strekning er det høye bakker i v., 30—40 m over dalbunnen; skråningene er så bratte som løsmateriale kan stå, 35°. Bakkekanten går i to svære svinger, med en frempringende pynt nettopp der elva går i en bergkløft (813,4). Materialet er morénegrus; oppå bakken skråner terrenget slakt oppover mot SW, med store myrer, like til kanten av den bratte skråning.

På østsiden av elva er det tilsvarende stykker av flat dalbunn, avbrutt av bergkløfter. Dalsidene er her slakere og ikke så høye, og mindre dekket av løsmateriale. Oppe i en høyde av 840 m begynner her et system av kløfter som skal nærmere omtales senere.

Nedenfor det nevnte gjel i høyden 813,4 skråner østre dalside svært slakt, her er sletter, myrer og enkelte berg, oppskårne i kløfter, meget fremtredende fra elvegjelet 805 og oppover mot SO. Fra gjelet går Lauså i en grunn dal, danner et par små fosser og høyer; her er flate moer på begge sider, omkring 800 m o. h. Elvedalen blir dypere og fallet sterkere nedover; ved 750 m o. h styrter elva i en foss ned i en trang kløft, som går omtrent N—S.



Fig. 4. Mo på vestsiden av S. Lauså, fra st. 8 og nordover,  
795 m o. h. W. W.

*Terrace at the west side of S. Lauså, 795 m a. s. l., looking north  
from st. 8.*

Lenger ned har elva skåret seg ned i en gruskjegle med skråning 1 :5, som ender med en abrasjonskant omkring 2 m høy, mot Atnesjøen. På østsiden er der en rest av en høyere gruskjegle, med slakere skråning, 1 :10. Den ender med en bratt bakke, 20 m over sjøen. Ved munningen har elva lagt opp en resent gruskjegle som stiger 15 m på 300. Her er ganske frodig vegetasjon.

9. *Moene*. På begge sider av den nedre Lausådal er det svære fyllinger med stein og grus; øverst er det flate furumoer i en høyde av 800 m. På østsiden er der en slette, over 500 m lang, 100 m bred i vest, 50 m i øst. Høyden er hele veien litt over 791 m. To gamle elveløp går langsetter, et par m nedskårne i moen. På vestsiden av elva er der en trekantet mo, med sider 350 m; høyden er 796 m lengst i syd nær Lauså, og senker seg mot N og NW til 790 m. Her er det også svake spor etter gamle elveløp. (Fig. 4).

Begge moer er flate og tørre, med grissen furuskog, og reinmose i bunnen. Ut mot Atnesjøen ender terrenget på begge sider av elva i typisk »dødis-landskap«. På østsiden er det hauger og groper, og en fremspringende bastion mot sjøen, 780 m o. h. På vestsiden er terrenget enda mer rotet, her er et besynderlig ulende, med hauger og huller. Noen få huller ligger oppe på moen, men omtrent 25 stykker ligger lavere, mellom hauger og rygger. Et par smale skarpe rygger går omtrent nord-syd, men ellers er der rygger, daler og groper i alle retninger. De største gropene er vel 15 m dype. Haugene ut mot kanten av skråningen mot Atnesjøen er ca. 770 m o. h.; så skråner lia ned mot stranda i bratte bakker, overgrodde med grå reinmose. Hele området begrenses mot NW av en bekke-dal, dypt nedskåren i grusmassene. Vestenfor denne bekken er der ikke spor av noen terrasser før borte ved Nordre Lauså. Derimot er der noen flater høyere oppe, mest myrer, men også noen mindre grusterrasser opptil 813 m o. h., og endelig et større grytehull.

Hele terrenget mellom nevnte bekk i nord, og Søre Lauså, er fritt for bekker eller vasspytter — grunnen er ganske porøs, og der kommer fram noen store kilder nede i stranda. Materialet er småstein og grovt grus, men nede i enkelte dype hull er der samlinger av større rullestein.

10. *Kløftene*. Som nevnt er det et system av kløfter i fast berg, i øst for S. Lauså. Disse kløfter går merkelig rettlinjet, idet de følger sprekkeretningene i berget. Sidene er meget bratte, og det er ikke mulig å komme over alle steder; den dypeste er 15 m. Kløftene begynner oppe i en høyde av 840 m, ved stp. 45. Her er en liten flat avsats i berget, på skråningen ut mot S. Lausådalen, og et vinklet gjel, bare et par meter dypt. Retningene er N 57° W og N 25° E. Kløften er 80 m lang, 10 m bred, 2 m dyp. Den munner ut i en liten flate som fortsetter 40 m nordover; her begynner det store system, i en høyde av 837 m. Det er særlig retningene N 25° E og N 40° W som gjør seg gjeldende. På vestsiden av kløften er der berg, og fremfor dette (i W) en senkning i en grusflate, som fører inn til en lavere inngang til kløftene, 832 m. Kløften blir så både bredere (nesten 20 m) og dypere (17 m) men mye oppfylt av nedramlet stein





Fig. 5. Nede i kløften under stp. II mot S.

*Down in the cleft below station II, looking south.*

i bunnen. Retningene er her N 25° E. Imidlertid kommer et nytt inntak i ca. 827 m høyde, omkring 35 m fra forrige, og her fortsetter gjelet, med omtrent samme høyde på kantene, men med synkende bunn, i en lengde av 250 m, i retning omkring N 20—30° E. Et tilløp fra vest har bare skåret ut en grunn sving i løsmaterialet. Kløftene går sammen og forener seg til ett enkelt løp som går rettlinjert videre; bunnen senker seg fra 818,6 til 815,1, men den stupbratte nordside er mellom 826 og 823 m. (Fig. 5.) Straks ved stp. II gjør kløften en tverr vinkel mot N 35° W og fortsetter i denne retning 400 m; omtrent halvveis er der et system av 3—4 mindre kløfter (N 10° E) som fører over til en større kløft, N 65° W; denne forener seg med hovedløpet, men der er enda en sidegrein i øst. Hele systemet munner ut i en flat myr i en høyde av 800 m, ved stp. 54. Den samlede lengde av hovedløpet fra øverste inntak er nesten 800 m. Hele veien er vestsiden brattere enn østsiden, hvor mye stein er ramlet ned. Nederst renner en liten bekk i bunnen, mens de øvre kløfter er tørre.

Vest for kløftesystemet er der noen lave grusrygger langs det høyeste av terrenget, men lenger nede mot sletten langs Lauså er berget mye avspylet, så berget kommer fram. Her er flere steder små kløftdannelser i retningene N 40° W og N 10° E. Samme retninger er utpreget i noen kløfter ved elva, og likeså ved fossen 735 m o. h.

Disse kløftene må være dannet ved vannerosjon. Åpenbart må ganske mye vann ha strømmet fram her, og det kan ikke ha skjedd uten at Lausådalen var demmet opp. Vannet er jo kommet sønnenfra. Utviklingen må sees i sammenheng med storbrens bortsmeltingshistorie i disse strøk.

11. *Bresmeltingen ved Atnesjøen.* I slutningen av istiden hendte det at de høyere fjell var tint fram av breen, mens dalførene var dekket av død is. Imidlertid lå der en rest av innlandsisen over fjellviddene fra Sollia sydover mot Ringebu. Vann fra de høyere fjell randt ned mot iskantene. Det vil da bero på forskjellige forhold om vannet ble stående i sjøer, eller rant langs brekantene, eller gikk ned i tunneler i isen. Ligger isen på et skrått terreng så der er avløp i bunnen, vil vannet kunne renne tvers igjennom. Men ligger isen ubevegelig i en dalbunn vil hele breen bli vasstrukken, vannet må da renne langs sidene.

På Spitsbergen kommer breelvene fram under isen på begge sider av fronten; midt på er der så stor bevegelse og så sterke spenninger at åpne tunneler ikke kan bestå.

Lengre esker-dannelser — gjeiterygger — kan vel heller ikke dannes uten at isen ligger stille, enten langs kanten av en ellers aktiv bre; her ligger isen nesten ubevegelig — eller i en virkelig »død-bre«. Slik kan grusryggene oppe i en høyde av 1100 m forklares — etter mine iakttagelser kan de neppe være alminnelige spylrenner. Derimot er der hele system av spylrenner lenger nede i lia. I en høyde av 900—870 m er der en sidemoréne som markerer en lengre stans i smeltingen.

Alle disse randdannelser heller nedover mot NW fordi hovedmassen av isresten lå sønnafor. Vannet strømmet mot nord-vest langs dalsidene. Omsider smeltet isen så langt ned at det ble stående sjøer langs hele kanten fra vasskillet ved Stodsbuøyen, mellom Øvre Atnedalen og Grimsdalen i nord, 771 m o. h., og sydover helt til midt på Atnesjøen.

Omtrent 1 km vest for Stodsbuøyen er der et stort og bredt myret elveleie som går i svinger mellom morénehauger. Her har avløpet fra bresjøene gått.

Lenger syd har sideelver lagt opp gruskjegler i randsjøene, mest utpreget ved Myldinge og ved S. Lauså. Myldinge har hatt tilløp fra isrester oppe i Musvoldalen og Illmanndalen. Det gamle grusdelta ligger nå som en jevn mo med bratt skråning ned mot Atnas dalbunn. Høyden av fremkant er 776 m etter RK. (Fig. 6 og 7.)

Moene ved S. Lauså er omtalt før. En dødbre har fylt opp Atnesjøens basseng, og en randsjø har stått opp til vel 800 m o. h., det vil si, 100 m over sjøens nåværende nivå. I denne høyde er det noen smale terrasserester vest for elva. Vannet har stått til ca. 790 m i lengre tid; et stort vassdrag er kommet ut Voldalen og har fylt opp en randsjø. Sjøbunnen var fast berg nær land, men lenger utpå har vannet gått utover isen. Således ble grus og stein dels avsatt på fast bunn, dels utover iskanten, og bygget opp et stort flatt delta med divergerende elvearmer. Hvordan det siden gikk, skal vi komme tilbake til.

Isen tinte etter hvert bort opp gjennom Voldalen. Hvor mye av denne dal var utformet tidligere er ikke godt å si. Iallfall har breelven søkt seg fram over en bergtange på østsiden, og



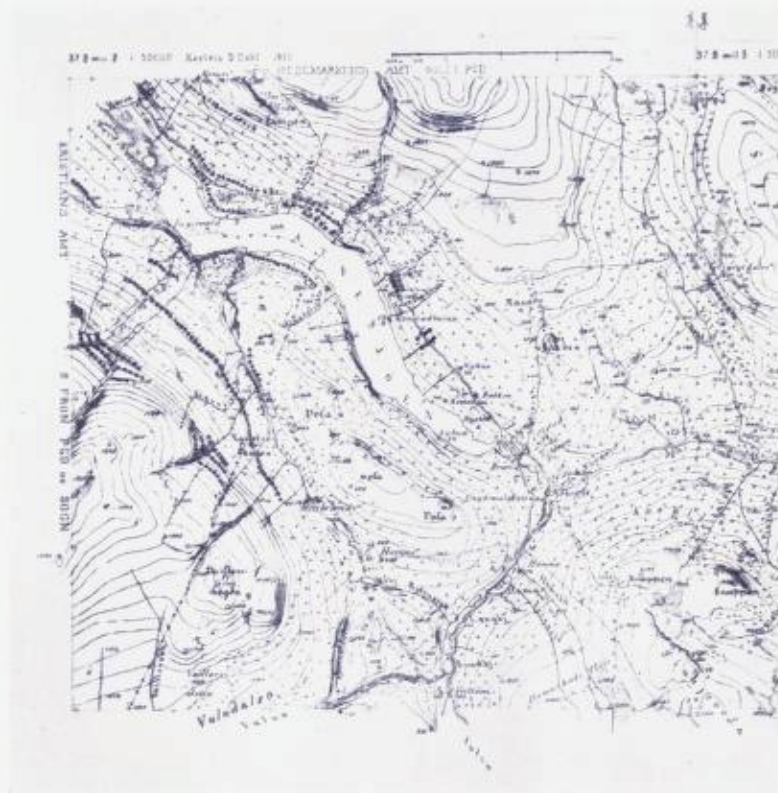


Fig. 6. Utsnitt av Norges geografiske oppmålings kart Rondvasshogda.  
En del sidemoréner er påført.

*A part of the map >Rondvasshogda< of the Ordnance Survey of Norway.  
Some lateral moraines have been marked.*

har skåret ut det vidløftige system av kløfter og gjel, som er beskrevet tidligere. Kløften ender på en flat myr i 800 m høyde, og her begynner de store deltafyllinger.

Etter som isen tinte vekk, ble berget spylt temmelig rent for løsmateriale på østsiden av elva; på vestsiden skar elva seg inn under morénebankene i svære svinger, som viser at vannføringen har vært stor; svingene er låst fast i bergkløfter.



Fig. 7. En isrest har fylt opp Atnesjøens bassin, og sperrer avløpet mot S og Ø. Et stort vassdrag går gjennom Voldalen og legger opp et delta i en randsjø.

*An ice-rest has filled the basin of the Atnesjø and blocks the outlet to the S and E. A large water-course passes through Voldalen and builds a delta in a lateral lake.*

Så er Voldalen blitt isfri videre oppover mot syd. Her er som nevnt bred flåt dalbunn, et sted innsnevret av en moræne-rest, som markerer en stans. Dalbunnen er myret, men opp mot Midtbrennseter er det en stor, tørr grusslette. Ved veien til bygds fra Midtbrennseter går moræner tvers over dalen, og sydover er der et belte med uregelmessige hauger av løsmateriale. Videre mot S er der så en grusslette med mange tjern og grytehull, noen

ganske runde, noen som ottetall, andre igjen lange og smale. Det er et typisk brefrontlandskap. Isen har endt mot en grunn sjø som er blitt helt oppfylt av grus og sand unntatt der isrester hindret. Der er senere småsjøer blitt stående.

Breranden tinte vekk ytterligere mot syd, skaret over mot Vuludalen ble isfritt, mens selve denne dal var bredekket. En breelv langs iskanten tok snarveien over skaret, og grov ut en merkelig bein dal som går omtrent rett S—N, Bjønndalen. Der er stupbratte berg på begge sider, høyest i vest. Kløften begynner i nordskråningen av Vuludalen, høyt over elva, i en liten senkning i dalsiden, og går derfra nesten 2 km til den munner ut på sletten under Hamnseter. Noen »gjeiterygger« langs østsiden viser at vannet har gått denne vei under isen også. Videre strømmet vannet ut gjennom Voldalen.

Men så ble den nederste del av Vuludalen isfri, og den store elv Vulua gikk da denne veien, forbi Vollane. Vassføringen gjennom Voldalen minket da sterkt.

Vi vender tilbake til moene ved S. Lauså. Disse ligger delvis uforstyrret i 790 m høyde — her var løsmassene så å si fundamentert på fast grunn. Mot nordost er moene omgitt av et rent ulende med groper og hauger med bratte skråninger.

Det uryddige terreng ut mot Atnesjøen er åpenbart dannet slik, at store grusmasser er blitt opphopet oppå brekanten — bresjøen har hatt fast bunn under seg nærmest land, lenger utpå har den ligget oppå iskanten. Der gruset ble avsatt nær stranden, ble massene solid fundamentert, men lenger utpå var forholdene ustabile: isen under tinte vekk, grus og stein dumpet ned rent tilfeldig. Noen mer utpregete rygger er dannet i større sprekker.

Vannstanden i Atnesjøen har så senket seg; det er mulig at de fleste bastioner på begge sider av Lauså, 780 m o. h., svarer til en fase da vannet hadde avløp over skaret ved Hamn, 776 m o. h. Men vannet har senket seg videre, og elva har skåret seg ned i de løse masser; halvveis mellom fossen og brua står der et halvfylt grytehull i vestre dalside. Elva har lagt opp en gruskjogle som det nå bare er rester igjen av; den ender ut mot sjøen i en bratt bakke, kanten er 720 m o. h., så skråner den oppover 1 : 10. Dette betegner vel også en stillstand i synkningen av sjønivået.





Fig. 8. Fra Sørnesset mot nord. Rondvasshøgda i bakgrunnen. Kvabbjorder i forgrunnen. W. W.

*View from Sørnesset, looking north, Rondvasshøgda in the distance. The fields in the foreground are on silt deposits.*

En yngre gruskjegle er skåret ut inni den eldre, den skråner brattere; 1 : 5. Materialtilførslen har vært stor, men vassføringen er minket.

Det svarer vel til at Vulua ikke lenger løp gjennom Bjønn-dalen og Voldalen. Sidebekker fra fjellet i sydvest har lagt opp gruskjegler i den flate Voldal, og har demmet opp myrer.

Den nederste deltakjegle skråner bare 1 : 20. Der har ikke vært så stor tilførsel av grovt materiale, siden bekken skar seg ned på fast berg.

Akkurat i strandkanten er det nå for det meste en liten abrasjonsskrent, men noen steder er der lagt opp sandstrand også, med små laguner.

12. *Andre randdannelser ved Atnesjøen.* På nordostsiden av Atnesjøen er der bare mindre bekker, og ingen slike moer som på vestsiden, men der er en hel del hauger og rygger med lagdelt sand i forskjellige nivåer. Kvabbavsetninger med dyrket mark finnes særlig ved Nessegårdene i ca. 740 m høyde, og i mindre kladder nordenfor.

Langs stranden av Atnesjøen går en lang esker (gjeiterygg) forbi Runningen; den kommer på land ved Brenna straks vest for oset i Atesjøen, en svær typisk skarp rygg; den går i en sving ned mot elva.

Utover dalen fra Atnebrua og henimot Grytdalen er der moer og terrasser i flere nivåer. Jeg har gjort en del iakttagelser her. Opp for gården Moen er der en stor sidemoréne, 720 m o. h. Videre utover er der kvabbmoer i flere nivåer, utpreget i h. 715 og ved Finstad, 680. Det er tydelig at breen har smeltet bort nedetter dalen i flere trinn, delvis markert ved moréner, og at der er blitt avsatt finmateriale i sjøer foran randen. Sjøene har hatt avløp under isen, utover dalen.

Også i det daldrag som går fra Atnebrua og over mot Vuluvollane (Vollom) og Setningen, er der mange gjeiterygger grusterrasser og moréner, som kunne fortjene en nærmere undersøkelse.

I det hele er der oppgaver nok i området omkring Atnesjøen, og Sør-Neset er en bra hovedstasjon for folk som vil drive naturvitenskapelig forskning, for å bruke frøknene Guldbergs ord.

### Summary.

#### *Lateral deposits at Atnesjøen, Southern Norway.*

Atnesjø is a lake in Central Norway, 700 m above sea level just to the SE of the Rondane mountain group. The Atna river enters the lake from the north, and leaves at the south end, forming an affluent to the great Glomma river. At the end of the ice age, the climate in one period was so warm, that the higher hills melted out of the ice, while the glaciers were still filling up the valleys. To the south of the Atne lake, remnants of the inland ice still covered the plateau. The melt-water had to escape across the main divide to the north, and great lakes were dammed up in the upper parts of the valleys. From the Atne lake and valley, the melt-water found an outlet over a divide, 771 m above sea level, just to the west of Stodsbu-øyen farm. Farther south, several gravel terraces were built up in marginal lakes, more or less connected. On the SW side of the lake, a

terrace has been mapped in detail. Here a little river, S. Lauså, enters the lake from the SW. The water volume has obviously once been much greater; the margin of the inland ice was situated at the head of this little "Lauså-valley", and sent a large river through a rocky channel and down the rather wide valley towards the basin of the Atne lake. A gravel terrace was built up, to a height of 790—800 m, partly in a marginal lake, partly upon the edge of the dead glacier. When this ice ultimately melted away, the gravel slumped down in irregular heaps and pits. Some curious rock ravines were eroded in a spur somewhat higher up, either along the margin of a remnant of the ice, or perhaps as subglacial channels. The directions of these rectilinear canons are determined by the strike, NW—SE, and by 2—3 systems of vertical joints. The rock is a pre-Cambrian sandstone — sparagmite — much pressed. — Some few farms are situated on the NE side of the lake, on patches of fine silt, deposited in marginal lakes.



### Litteratur.

- Fairchild, Herman: Glacial waters in the Lake Erie basin. — New York State Museum, Bull. 106, 1907.
- The glacial waters in the Black and Mohawk valleys. — N. Y. State Mus. Bull. 160, 1912.
- Hansen, Andreas, M.: Om seter eller strandlinjer i store høider over havet. — Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, B. X, 1885.
- Strandlinje-studier. — Archiv f. Mat. og Naturv. B. XIV—XV, 1891 og 1892.
- Holmsen, Gunnar: Bræddømte sjøer i Nordre Østerdalen. — Norges Geologiske Undersøkelse, Nr 73, 1915.
- Forskyvninger i snelinjens høide under avsmeltningsperioden. — Norsk Geologisk Tidsskrift, B. IV, 1916—17.
- Mannerfelt, Carl: Glacial-morfologiska studier i norska högfjäll. — Norsk Geografisk Tidsskrift, B. VIII, 1943.
- Oftedahl, Christoffer: Petrology and geology of the Rondane area. — Norsk geologisk tidsskrift, B. 28, 1950.
- Strøm, Kaare: Geologiske bilder fra Rondane. — Den norske turistforenings årbok, 1943.
- Sund, Tore: Blant Rondefjell og noe om dem. — Kjenn ditt land. Årbok 1942.
- Werenskiold, W.: Søndre Frøn. — Norges Geologiske Undersøkelse, Nr 60, 1911.
- Atnesjø-liene. — Norsk geologisk tidsskrift, B. 25, 1945.
- Oyen, Peter, A.: Kontinental-glaciation og lokalnedisning. — Archiv for Mat. og Naturv., B. XXI, 1899.

(Oversiktskart over tachymeterstasjoner med nummer finnes i Norges geologiske undersøkelse.)

*(Sketch map of tacheometer stations with numbers at the office of the Norw. Geol. Survey.)*



Kart over et område omkring utløpet av S. Lauså i Atnesjøen.  
 Map of an area around the outlet of S. Lauså in Atnesjøen.