



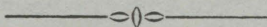
Norges Geologiske
Undersøkelse

Nr. 136

RANA
BESKRIVELSE TIL DET GEOLOGISKE
GENERALKART

AV
GUNNAR HOLMSEN

MED 11 TEKSTFIGURER, 7 PLANCHER, 1 KART
OG ENGLISH SUMMARY



OSLO 1932

I KOMMISJON HOS H. ASCHEHOUG & CO.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE NR. 136.

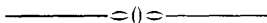
RANA

BESKRIVELSE TIL DET GEOLOGISKE GENERALKART

AV

GUNNAR HOLMSEN

MED 11 TEKSTFIGURER, 7 PLANCHER, 1 KART
OG ENGLISH SUMMARY



OSLO 1932

I KOMMISSJON HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Innholdsfortegnelse.

	Side
Beliggenhet	5
Den geologiske kartlegging	6
Litteratur	7
Landskapsform	9
Berggrunnen	23
De lagdelte bergarter	25
Glimmerskiferavdelingen	26
Krystallinsk kalksten	30
Gneis	35
Kvartsitt	38
Eruptive bergarter	39
Granitt	39
Gabbro og skifrig hornblendebergart	45
Olivinsten og serpentin	49
Malmforekomster og skjerp	51
Jernmalmforekomster	51
Svovelsforekomster	53
Sink- og blyforekomster	56
Molybdenforekomster	58
Nyttige stenarter og mineraler	59
Moréner og bregrus	60
Havavleiringer	66
Lerfall	68
Strandlinjer	71
Faunaen i havavleiringene	72
Elveavleiringer over den øverste havstand	77
Bredemte sjøer	79
Breelvenes slamføring	81
Breenes forandringer	82
Underjordiske vannløp og kalkstensgrotter	86
English Summary	93

Beliggenhet.

Landgeneralkartet Rana grenser i øst til Sverige. I nord, vest og syd støter det til de tidligere utgitte geologiske general-karter Salta, Træna og Hatfjelldal. Kartbladet omfatter landet mellom 66° og 67° n. br., og mellom $2^{\circ}30'$ østlig lengde fra Oslo meridian til riksgrensen. Innenfor dets ramme ligger hele Mo herred samt deler av Vefsn, Korgen, Leirfjord, Hemnesberget, Nesna, Lurøy, Rødøy, Meløy, Gildeskål, Beiarn, Skjerstad og Saltdal herreder. I det nordvestre hjørne når kartet helt til havet, idet det omfatter Kunna og Støttvær. Mange fjorder strekker sig fra vest inn i kartområdet, således nordfra Glåmfjord, Skarsfjord, Tjongsfjord, Melfjord, Sjøna og Rana. Av større øer kan kun nevnes Meløy og Åmøy.

Fra fjordregionen går der inn i landet store daler som Dunderlandsdalen, der i hele sin lengde ligger innenfor kartområdet, samt betydelige deler av Beiardalen, Saltdalen og Røsåens dal. Dalene er samleområder for utstrakte nedbørdistrikter, hvorav Ranenelvens er det største med 4210 km^2 . Veiene følger dalene. Fra Mo går det kjørevei, som kan befares med bil til Umbukten, hvorfra en mindre motorbåt kan føre en automobil over Stora Umevatten i forbindelse med det svenske riksveinett. Ved hjelp av en ferje fra Hemnes til Elsfjorden står Mo også i forbindelse med det norske veinett over Mosjøen.

Riksgrensen følger over hele kartet i de store drag halvøens hovedvannskill. De høyeste fjell finner vi imidlertid ikke her, men lenger mot vest, i Okstinderne (1912 m), i fjellene mellom Lønsdalen og Bjellådalen (1536 m) samt omkring Svartisen (1640 m).

Den geologiske kartlegging.

TELLEF DAHLL og O. A. CORNELIUSSEN har foretatt reiser innen kartområdet til bruk for utarbeidelsen av det geologiske kart over det nordlige Norge i målestokk 1 : 1 000 000, der utkom 1879. J. H. L. VOGT har kartlagt geologiske deler av bladene Svartisen, Meløy og Dunderlandsdalen, J. REKSTAD har ved siden av at han har inntegnet det meste på disse kartblad, videre fullført de geologiske karter Beiardalen, Junkerdalen og den nordligste del av Nasa. Til Beiarn kom allerede KEILHAU på en av sine reiser, og han skildrer i *Gæa*, hvordan kalkstenen her er gjennomvevet av granitten.

A. HOEL reiste i 1908 i Okstindene og kartla den del av dette fjellområde som ligger innen kartbladets ramme. R. MARSTRANDER har i 1910 og 1912 kartlagt i Svartisen innen kartbladene Svartisen og Dunderlandsdalen. C. W. CARSTENS og S. O. ANDERSEN reiste sommeren 1910 på geologisk kartlegging innen kartbladene Nasa, Virvand og Umbukten. J. OXAAL har i årene 1909—1914 til dels med assistanse av T. MICHELSEN kartlagt innen bladene Ranen, Umbukten og Dunderlandsdalen. Ett par områder som gjenstod ubearbeidet på bladet Umbukten blev fullført sommeren 1930 av G. HOLMSEN.

Resultatet av disse kartleggingsreiser er til dels tidligere offentliggjort som karter med beskrivelser. Således leverte A. HOEL i N. G. U.'s Årbok for 1910 et geologisk kart over Okstindene med omgivelser i målestokk 1 : 200 000 ledsaget av en beskrivende avhandling. I Årbok for 1911 finnes avhandlinger med geologiske karter av forfatterne JOHN OXAAL, C. W. CARSTENS og ROLF MARSTRANDER. I 1912 utgav J. REKSTAD „Bidrag til Nordre Helgelands geologi“, N. G. U. nr. 62, hvormed der følger et geologisk kart i målestokk 1 : 200 000 omfattende blandt annet kartbladene Meløy og Svartisen. Året etter utgav samme forfatter „Fjeldstrøket mellem Saltdalen og Dunderlandsdalen“, N. G. U. nr. 67, med geologisk kart i målestokk som det før nevnte, omfattende hele kartbladet Beiardalen, en del av Junkerdalen og det meste av Dunderlandsdalen. Senere, i 1917, utkom Rekstads avhandling „Fjeldstrøket

Fauske—Junkerdalen“, hvori er medtatt geologisk kart over hele det område, kartblad Junkerdalen omfatter.

I 1919 blev det geologiske kartblad Dunderlandsdalen i målestokk 1 : 100000 utgitt med beskrivelse av JOHN OXAAL.

Litteratur.

BEDEMAR, VARGAS: Reise nach dem Hohen Norden durch Schweden, Norwegen und Lappland. Frankfurt 1819, B. II, p. 58—63.

BUCH, L. VON: Reise durch Norwegen und Lappland. Berlin 1810, B. I, p. 309.

CARSTENS, C. W.: Geologiske iagttagelser fra Mo prestegjeld i Nordlands amt sommeren 1910. — N. G. U. nr. 59, Aarbog 1911, nr. 3.

CORNELIUSSEN, O. A.: Bidrag til kundskaben om Nordlands amts geologi. — N. G. U. nr. 4.

FOSLIE, STEINAR: Norges svovelkisforekomster. — N. G. U. nr. 127.

GRØNLIE, O. T.: Om de marine avleiringer i Dunderlandsdalen. Tromsø Museums aarshefter 29. Tromsø 1908.

— Kvartærgeologiske iagttagelser fra Korgen i Ranen. Tromsø Museums aarshefter 33. Tromsø 1911.

HELLAND, AMUND: Nordlands amt i serien Norges Land og Folk.

HOEL, ADOLF: Okstinderne. Fjeldgrunden og bræerne. — N. G. U. nr. 57, aarb. 1910 nr. 2.

HOLMSEN, GUNNAR: Snegrænsen i Norge. — Festskrift til Amund Helland. — Kr.ania 1916, H. Aschehoug & Co.

— Et besøk i en nordlandsk kalkstensgrotte. — Norge, nr. 3, 1931, 7. årg.

KEILHAU, B. M.: Gæa Norwegica.

MARSTRANDER, R.: Svartisen, dens geologi. — N. G. U. nr. 59, aarb. 1911, nr. 4.

— Svartisen. Strøgets morfologi og bræerne. — Arch. f. mathem. og naturv. B. 31, 1911.

- NANSEN, FRIDTJOF: *The Earth's Crust, its Surface-Forms and Isostatic Adjustment.* — Avhandlingar utgitt av Det norske videnskaps-akademi i Oslo 1927. I. Mathem.-naturv. klasse. — Oslo 1928.
- NATVIG, L. REINHARDT: *Ravnaagrotten.* — Den norske turistforenings aarbok 1916.
- *Hammernesgrotterne ved Langvandet.* — Den norske turistforenings aarbok 1923.
- OXAAAL, JOHN: *Fra indre Helgeland.* — N. G. U. nr. 59, aarb. 1911, nr. 1.
- *Grønligrotten i Rødvasdalen.* — Den norske turistforenings aarbok 1914.
- *Kalkstenshuler i Ranen.* — N. G. U. nr. 69, aarb. 1914 nr. 2.
- *Trænlandet. Et stykke av strandflaten.* — Det norske geogr. selsk. aarb. 1913—1914.
- *Hammernesgrotten.* — *Naturen* 1915.
- *Dunderlandsdalen.* — N. G. U. nr. 86.
- RABOT, CHARLES: *Un été audessus du circle polaire.* — *Annuaire du Club alpin français* B. VIII. Paris 1882.
- *Au Cap Nord.* — Paris 1898.
- *Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boreales.* — Genève et Bale 1900.
- REKSTAD, J.: *Beretning om en undersøgelse av Svartisen, foretagen i somrene 1890 og 1891.* — *Arch. f. mathem. og naturv.* B. 16.
- *Opdæmningen i Bjellaadalen ved istidens slutning.* N. G. U. nr. 61, aarb. 1912, nr. 3.
- *Die Ausfüllung eines Sees vor dem Engabrä.* *Zeitschrift für Gletscherkunde* B. VI, 1912.
- *Bidrag til nordre Helgelands geologi.* — N. G. U. nr. 62.
- *Fjeldstrøket mellem Saltdalen og Dunderlandsdalen.* — N. G. U. nr. 67.
- *Nordlandsbanens linjeretning mellem Ranen og Salten.* N. G. U. nr. 72.
- RESVOLL-HOLMSEN, HANNA: *De fredede planter i Junkerdalsuren, på Solvågtind og Båtfjell.* — *Norsk geogr. Tidsskrift*, B. II.

- REUSCH, H.: Det nordlige Norges geologi. — N. G. U. nr. 4. 1891.
- SEUE, C. de: Undersøgelse av Svartisen. — Nyt Mag. f. Naturv. B. 21. 1876.
- SOMMERFELDT, S. C.: Physisk-øconomisk beskrivelse over Salt-dalen i Nordlandene. — Det kgl. norske vid.selsk. skrifter. — Trondhjem 1824—1827.
- STRØM, H. C.: Technische og geognostiske Bemærkninger under Reiser i Trondhjems og en Deel af Nordlands Amt i 1824 og 1827. — Mag. f. Naturv. 1828.
- SVENONIUS, F.: Nasafjälls zink- och silvergrufvor i Norrbottens län. — Geol. För. Forh. i Stockholm. B. 17. 1895.
- TORGENSEN, J. C.: Sink- og blyforekomster paa Helgeland. — N. G. U. nr. 131.
- VIBE, JOH.: En eiendommelig huledannelse i Graataadalen i Beieren. — Det norske geogr. selsk. aarb. III, 1891—1892.
- VOGT, J. H. L.: Salten og Ranen. — N. G. U. nr. 3. 1890.
- Det nordlige Norges geologi. — N. G. U. nr. 4. 1891.
 - Dunderlandsdalens jernmalmfelt. — N. G. U. nr. 15. 1894.
 - Norsk Marmor. — N. G. U. nr. 22. 1897.
 - Søndre Helgeland. — N. G. U. nr. 29. 1900.
 - Malmforekomster og Bergverksdrift i det nordlige Norge. — Tekn. Ukeblad 1902.
 - Norges Jernmalmbeforekomster. — N. G. U. nr. 51. 1910.
- VOGT, Th.: Bidrag til fjeldkjedens stratigrafi og tektonik. — G. F. F. 1922.

Landskapsform.

Mange steder i vårt land når fjelltoppene op til et og samme noenlunde jevne plan, der heller fra halvøens hovedvannskill mot kysten. Vi må tro, at planet gjennom de høieste fjelltopper betegner landets overflate før det blev gjennomfuret av istidenes bræer, og at landet før den tid ikke var opfyldt av slike bratte fjell og tinder som nu. Det må ha vært et land med avrundete åsdrag mellem brede, litet nedskårne daler, som mer har lignet den landskapsform vi nu finner øst for hovedvannskillet enn kystens alpeformer.

J. H. L. VOGT har funnet, at planet gjennom de høieste topper på Helgeland heller noe forskjellig, men den gjennom-

snittlige verdi for hellningsvinkelen er $2\frac{2}{3}^{\circ}$: en skråning av 1:86. Under havet fortsetter hellningen i 60 km's bredde, med bare 16 minutters vinkel, og derpå i ca. 140 km's bredde med et ennu ringere avhell på litt over 2 minutter. Så kommer det forholdsvis bratte fall mot stordypet i det norske hav med skråningsvinkel på et par grader, utenfor Vesterålen endog med fall på omkring 7° .

Nærværende forfatter har ved hjelp av gradavdelingskartenes horisontalkurver regnet ut, hvordan den gjennomsnittlige høide av landet fordeler sig på de forskjellige kartblad innen generalkartet, og har funnet:

For Rana	gjennomsnittshøiden	412 m o. h.	
„ Umbukten	—	722	—
„ Svartisen	—	589	—
„ Dunderlandsdalen	—	714	—
„ Nasa	—	907	—
„ Meløy	—	458	—
„ Beiardalen	—	742	—

Denne sammenstilling viser også, hvordan landets høide tiltar mot halvøens hovedvannskill. Videre viser den, at bladet Svartisens gjennomsnittshøide er påfallende meget større enn de tilstøtende blades i nord og syd. Det er den brede og høit oprakende fjellmasse, Svartisen hviler på, som heri gjør sig gjeldende.

Landet er nu på vei mot å bli et rolig bakkeland som det var før istiden. Det som tæres av toppene avlegges i dalene og fjordene, og høideforskjellen mellem fjell og dal utjevnes smått om senn der, hvor ingen breer finnes.

De høie, bratte tinder og dypt nedskårne daler og fjorder som preger fjordområdet innen dette kart, er først og fremst et verk av istidenes breer. De har erodert ut dalene og tæret botner i fjellene, og som følge av at de har hatt evne til å føre det løsrevne bergsmulder i form av bregrus helt til havs, er hele landplaten kommet i likevektsforstyrrelse. Den faste jordskorpe er ikke tykkere enn at den under istidsbreenes erosjon er blitt merkbart lettere, hvorved den skyter i været.

Det er NANSEN, som først har fremsatt denne teori. Han har regnet ut, at hele Nordlands gjennomsnittshøide mellem 65 og 68 $\frac{1}{2}$ ° n. br. er 327 m når han tar hensyn til fjorder og dype sund utenfor kysten. De høieste fjell inne ved hovedvannskillet er ca. 1900 m (Okstindene, Sulitelma) og herfra faller den gamle landoverflate ut mot Haveggen. Hvis det nu er så, at toppene viser hvor den gamle landoverflate lå, så må der under istidene være tæret vekk et tykt lag av jordskorpen innen breenes erosjonsområde.

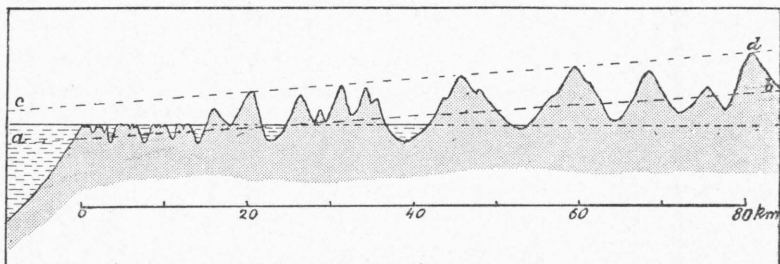


Fig. 1. Fremstilling av landets oprinnelige overflate *cd* og den nuværende gjennomsnittlige høide *ab* i Nordland. (Efter NANSEN: The Earth's Crust etc.)

På grunn av denne avlastning må erosjonsområdet nødvendigvis komme ut av sin likevekt på den plastiske del av jordskorpen, og magmaen vil strømme inn under det. Hvis egenvekten av det borttransporterte fjell er 2,7 og magmaens 3,0, og vi antar at der gjennomsnittlig er ført vekk et lag av 1200 m's tykkelse av breene, vil dette måtte kompenseres av en magmastrøm på 1080 m's tykkelse i den plastiske del av jordskorpen. Og så meget må erosjonsområdet heves for at der atter skal bli likevekt. De fjell som nu er 1900 m høie, er altså under denne forutsetning skutt i været fra en høide på 820 m over den nuværende havstand. Jo mer landet er gjennomfuret av daler, desto mer vil efter NANSENS teori de forholdsvis spede tinder presses i været.

At landet har vært underkastet betraktelige høideforandringer under istidene, kan vi skjønne av de store dyp i fjordene og av de høitliggende strandlinjer. Men at disse nivåforandringer har vippet omkring en likevektstilling viser *strandflaten* oss.

Dette storslagne erosjonsplan må ha krevet meget lange tidsrum til sin dannelse, idet dets bredde på sine steder av Helgeland når op til 50 km. Da dets høide ligger nær ved den nuværende havstand, må vi tro, at landet nu atter inntar en likevektstilling nær den, det i så lange tidsrum har hatt.

Fjordområdet er beskrevet av REKSTAD.

Det indre av fjordene som strekker sig inn mot Svartisen er omgitt av høie, bratte fjell, som på flere steder går stupbratt ned i havet. De høiere fjell når op til 1000 og 1500 m og breer skyter sig ned fra dem. Innenfor dekkes det høieste fjellparti av Svartisen svære masser, hvorfra der utgår isstrømme nesten ned til havflaten ved Holandsfjord og ved bunnen av den nordlige arm av Melfjorden.

Landet her har for en stor del avløp vestover til fjordene. Den betydeligste av elvene til den kant er Fykanåa, som leverer kraft til Glåmfjord kraftstasjon. Den skaffer avløp for største delen av Svartisens nordlige del og kommer fra Storglåmvatn, der danner et samle basseng for smeltevannet fra breområdet. Fire store Bretunger fra breens vestlige del når ut i vatnet. Fykanåa går i et dypt gjel fra Storglåmvatn til Fykanvatn. Herfra styrter den gjennom Fykanfossen ut i bunnen av Glåmfjorden.

Der er en nøie sammenheng mellem dalenes og fjordenes forløp og bergbygningen. Fjordene i den nordlige del av området, Tjongsfjord, Holandsfjord, Bjærfjord og Glåmfjord har sin lengderetning efter bergartens strøk. Foruten bergartens lagdeling har også spaltesystemer og forkastningslinjer virket bestemmende på forløpet av fjorder, sund og daler. Istidens breer har visstnok øvet en mektig virkning ved landskapets utmodellering til dets nuværende form og så å si påtrykt det sitt stempel; men retningen av innsenkningene viser, at de for største delen må være anlagt lenge før istiden. Ved dens begynnelse var de erodert ned til så stor dybde, at de kunde virke bestemmende på ismassenes bevegelsesretning. Et blikk på kartet viser oss dette; ti vi har her en rekke innsenkninger i form av fjorder, sund og daler, hvis lengderetning er nord—

syd til nordøst—sydvest, og skuringen viser, at isen dog har beveget sig efter dem.

Botner, utformet under istiden, er almindelig så å si over alt. De optrer også i lavere egner helt ned til og under havets nivå. Man har her en rekke eksempler på at botndannelsen, hvor den har virket noe lenger, har frembragt skar eller korte



Fig. 2. Breer tilhørende Svartisen innerst i Holandsfjorden.
(REKSTAD fot 1910).

daler i fjellmassen. Særlig på øene er flere slike skar iaktatt. Åmnøen overskjæres av to sådanne tverrdaler med retning NNV—SSO. Den lengste av disse går midt over øen. I den ligger Skarsvatn, hvis overflate ligger 14 m o. h., og hvis bunn antagelig går betydelig dypere enn havflaten. Det høieste av dalens bunn, nord for Skarsvatn, ligger ca. 20 m o. h., og fjellene på sidene når op til 600 meters høide. Lenger vest overskjæres øen av en dal, hvis bunn ligger i omtrent 120 m o. h. Mellom disse to daler er en botn skåret inn fra nord til over

øens midtpunkt. I dens bunn ligger et lite vann i 266 meters høide. Vi har altså på Åmnøen sådanne daler i forskjellige faser av deres utvikling. I den nordlige del av vårt område er der en rekke praktfulle botner, hvis bunn går ned under havflaten. Sådanne botner finnes ved Novik, ved Storvik, ved Mevik og ved Kunna.

Landets overflate har under istiden i hovedsaken fått sin form. De tallrike botner og traugformete daler bærer vidnesbyrd herom. Men at istidens breer begynte sin skulptur på et på forhånd utmodellert terreng er tydelig.

Det karakteristiske ved våre fjorder er, at de i regelen består av en rekke dype bassenger adskilt ved grunnere partier (terskler) i mellom. Mest utpreget i så henseende blandt fjordene i denne egn er Melfjord og Holandsfjord. Om disse terskler dannes av fast berg, eller om de skyldes ophopning av løse masser, kan ikke med sikkerhet avgjøres. Imidlertid er der flere forhold, som taler for, at mange av våre fjordbekkener er klippebassenger. I dalene, som fortsetter innover fra fjordbunnene, har man ikke sjelden innsjøer liggende i klippebassenger. Et av de beste eksempler herpå er Fykanvatn inn for bunnen av Glåmfjorden. Dette vann ligger 89 m o. h., og det har en dypde av op til 60 m. Mellom dette og fjorden ligger en granitt-terstel, hvis overflate er sterkt skuret av den bre, som under istiden skjøt sig frem her. Over denne terskel flyter elven Fykanåa på den lengste strekning i en bergrenne. På sydsiden av Bjarangen og parallelt med denne fjord ligger Grønåsvatn i et klippebasseng, 97 m o. h. Lå landet så meget dypere nedsenket, vilde der her være en fjordarm.

I Holandsfjorden finnes den største dypde, 230 m, innenfor Holand, det vil si i den indre del av fjorden, hvilket ikke sjelden er tilfelle i våre fjorder.

Innre del av Holandsfjorden, Nordfjorden kallet, danner et eget basseng, som står i forbindelse med fjorden utenfor gjennom knebøien Bratland—Enganeset. Fra Holand innover til bunnen går der efter fjordens renne en sone kalksten, og det er påfallende, at fjorden her har sin største dybde.

Den indre del av Tjongsfjorden, som når inn i granitt-området, bøier efter granittens strukturplaner i sydøstlig retning.

Her er fjorden omgitt av høie og bratte fjell. Som et eksempel på disse kan Bloktinden anføres. Den hever sig nesten loddrett fra Tjongsfjorden til en høide av 1032 m. Støttet til veggen av fjellet ligger der en kolossal ur, som raker mellem 300 og 400 m op over fjordens speil, og antagelig har den del av den, som ligger under havflaten, ganske betydelige dimensjoner.



Fig. 3. Dalen fra Storglåmvatnet mot Glåmbreen og Store Ruffen.
(REKSTAD fot. 1910).

Den innerste del av Tjongsfjorden, Reppa, har en dybde av 60 meter. Dybden avtar til 40 m midt for Kjetneset, hvorpå den utenfor raskt stiger til 170 m mellem Kjetholmen og Ørnes. Utenfor avtar igjen dybden til 75 m midt for Kvalneset. Litt lenger ut er der en grunn midt i fjorden, hvor dybden ikke er mer enn 25 m. Herfra tiltar den utover til det største dyp i fjorden, 270 m, midt for Lyngholmen, så avtar den igjen til 200 m ved Tjongsfjordens munning i Rødøfjorden.

Holandsfjorden har to på det nærmeste rettvinklede knebøininger i nord—sydlig retning, den ene fra Bratland til Enganeset, den annen fra Aspenes til forbi Arhaug. Disse overskjærer strøkretningen, mens fjorden forøvrig går i øst—vestlig

retning, parallell strøket. Holandsfjorden omgis av høie fjell, og den korte dal inn for dens bunn ender som en botn i fjellmassen. Langs fjordens sydside og inn for dens bunn henger Svartisens masser over alt frem over. Dybden i bunnen av fjorden stiger raskt til 85 m, derpå avtar den igjen til 59 m litt innenfor Reflaten, vokser så til 230 m litt innenfor Holand. Ut over herfra til innsnevringen midt for Enganeset avtar den til omtrent 100 m. Bassenget mellom Engen og Arhaug har en jevn dybde av omkring 170 m. Det avgrenses mot vest ved en hevning av bunnen, mellom odden utenfor Arhaug og Rebåsen til 80 meters dybde, derpå følger midt på Forøen et mindre basseng med største dybde 110 m. Grensen mellom dette og Skarsfjorden utenfor dannes av et rev midt for Forødden, hvor dybden avtar til 40 m.

I Bjæringen stiger dybden jevnt utofter, til den ved fjordens munning når 100 m.

I Glåmfjorden har man en dybde av 170 m midt for gården Glåmen, ganske nær bunnen av fjorden. Utover tiltar så dybden til den midt for Stampen når 270 m og litt utenfor Glåmneset 340 m.

Mellom Sjona og Melfjord går der en innsenkning følgende den gneissone, man her har mellom de to granitt-lakkoliter. Det midtre parti av gneissonen er, sønnenfor Gjervalvatnet, ganske smal; mot Sjona og mot Melfjord utbrer den sig vifteformig. Det dypeste av innsenkningen er skåret ned i den under gneisen liggende granittlakkolit; men da den på hele strekningen løper parallelt med gneissonen, må vi derav slutte, at dens anlegg står i sammenheng med denne. Nu er erosjonen så langt fremskredet, at gneislagene er blitt gjennomskåret, og bunnen av innsenkningen er kommet et godt stykke ned i den underliggende granitt.

Sørfjorden ved Melfjord har form som et T. Den indre del, som svarer til T'ets horisontale strek, er på det nærmeste likeløpende med Melfjorden. Dybden her går op til 130 m. Den ytre del, foten, derimot står omtrent loddrett på Melfjordens lengderetning. Denne er skilt fra den indre del ved et rev, hvor dybden avtar til 50 m, og her stikker noen bergskjer

op over havflaten omtrent midt ute i fjorden, Herav må vi slutte, at det er den faste berggrunn, som hever sig til en rygg og skiller det indre basseng fra det ytre. Denne består av to basseng, ett indre med dybde op til 160 m og ett ytre med dybde op til 180 m. De adskilles ved et rev, hvor dybden avtar til 30 m på det grunneste. Forkastningslinjer eller spaltesystemer må sikkerlig ha vært bestemmende for disse eendommelige fjordløp.

Nordfjorden ved Melfjord ender som en botn i Svartisens granittmassiv. Dens ytre del, hvor den løper sammen med Melfjord, overskjærer gneis- og skiferlagene under en næsten rett vinkel. Her er også fjorden meget smal. I den indre del av Nordfjord går dybden op til 170 m, og helt inn til det innerste av fjorden har man en dybde av 150 m. Ute ved Nordfjord går dets innsnevres fjordbassenget av de to Nordfjordholmer, og her avtar dybden til mellem 70 og 80 m. Utenfor kommer igjen en senkning av bunnen til 130 meters dyp og derpå kort innenfor foreningen med Melfjord en heving til mellem 20 og 30 meters dyp. Her stikker på et sted midt i fjorden en knoll op til kun 3 meter under havflaten.

I hovedfjorden, Melfjord, er der brådypt helt inn til land ved nordsiden, hvor man over havflaten har stupbratte vegger av marmor—glimmerskifer-avdelingen. Utenfor foreningen med Nordfjord stiger Melfjordens dybde med en gang til omtrent 400 meter. Utover avtar så dybden, til den like innenfor sammenløpet med Sørfjorden kun er 200 meter. Herfra vokser den igjen til 400 m i munningen av fjorden, mellem Telnes og Moldviken.

Sjona når et største dyp av 640 m og er en av de dypeste fjorder i Helgeland. Dens profil er traugformet som de U-formete dalers, og dens sidefjorder er hengende i forhold til hovedfjorden.

Fjordens profil, de hengende sidedaler, den store utdypning med gradvis avtagning av fjordenes dybde utover, alle disse trekk viser, at fjordene og deres renneformige fortsettelse utover strandflaten må være et verk av istidens breer, om fjordene enn i sitt første anlegg er av større alder.

Ved et kort og lavt eid står bunnen av Sjona i morfologisk forbindelse med Rana, idet bukten Utskarpen strekker sig mot nord til eidet. Ranenfjordens indre del heter Nordrana, og denne går betydelig lenger inn i landet enn de andre fjorder. Allerede ved Bardal begynner en blandingskog av bjørk, furu og gran å vise sig, og ennu lenger inn omkranses fjorden av skog, som ved Mo antar form av verdifull tømmerkog. Skogen gir denne fjord et mildere preg enn de forhen omtalte. Midt i fjorden ligger Hemnesøy, der imidlertid ikke er en ø, idet den ved en moræne over Finneid er landfast.

Fjordens dybde er størst i Nordranas bredeste parti, hvor den overstiger 500 m, mens den ved Bardalsøy nær kartgrensen dreier sig om 300 m. Så vel Ekfjorden som Finneidfjorden når til 200 m's dyp. Sørfjorden og Utskarpen er grunnere.

I Rana munner den vannrike Røså i Sørfjorden og innerst i Nordrana Ranaelv med tilløpet Langvaså fra Svartisens og Høgtuvas brøområder. Begge disse elver har ved sine utløp oplagt store ører av medrevet slam fra de leirlandskaper, hvor igjennem de går.

Røsåens dalføre eller Korgendalen er en forholdsvis bred og godt bebygget dal. I dalbunnen er marine avleiringer i form av terrasser gjennomskåret av elven. Dalsidene er som regel skogbevokset. Leirskardalen støter til Røså ved Korgen kirke. Det er i sin nederste del en temmelig bred og bakket dal.

Dunderlandsdalen er en fortsettelse inn i landet av Nordrana. Dalen er nederst vid og elven bukter sig for det meste stille frem gjennom veksterlig granskog. Men lenger oppe blir dalen på sine steder trang. I nærheten av Dunderland gård er den på sitt trangeste og klemt inne mellem Rundtind på nord-siden og Jarfjell på sydsiden. Her er dalen nedsenket 1100—1200 m mellem fjelltoppene.

Ved Bjellånes møtes flere vassdrag, Randalselven østfra, der ansees som kildeelv til Ranaelven, Stormdalselven fra vest, og fra nord Tespa og Bjellåa. Bjellåas dal er i morfologisk henseende hoveddalen som fortsetter Dunderlandsdalen. Efter denne dal er overgang til Saltdalen med passhøide på 800 m.

Nedenfor Bjellånes mottar Ranaelven et større tilløp i Grønfjeldå, der kommer fra sydøst. Ved Skonseng flyter Rana-

elven sammen med sitt største tilløp, Langvaså. Vannet i denne er blakt av breslam, og efter sammenløpet holder vannet fra de to elver sig langs hver sin bredd inntil det 1 km nedenfor sammenløpet i Reinfossens ca. 20 m høie fall piskes sammen til det grå, grumsete vann som i snesmeltningens tid gjør Rana-fjorden blakk flere mil utover. Langvaså danner avløpet fra Langvatnet. Kort efter utløpet fra vannet mottar den tilløp fra nord gjennom Rauvassdalen. Denne elv er dannet ved sammenløp av Rauvasså fra nordøst og Blakkå fra nordnordøst. Den siste fører meget brevvann.

Omtrent 1 km nedenfor Reinsfossen danner Ranaelven en mindre foss, Kobfossen, og kort efter mottar den fra øst et av sine største tilløp, Plura, som kommer fra Kalvatnet.

Dalretningen sønnenfor Nordrana og Dunderlandsdalen er fra sydost til nordvest. Foruten de nevnte tilløp til Ranaelven, Randalselven, Grønfjeldå og Plura har Tverå der munner ved Mo og kommer fra Rauvatnet og Tvervatnet, Anfiskå fra Fiskløisvatnet og Dalselven fra Akersvatnet samme hovedretning, likesom Bjerkaelven, der rinner gjennom de store vann Grasvatnet, Kjennvatnet og store Målvatnet. Denne dalretning faller sammen med hoveddalførene i Jämtland.

Det er et påfallende trekk i topografien innen kartbladet, at nordenfor det vannskille som danner den naturlige grense mellem Helgeland og Salta er dalretningen nord-syd: Sundsfjorddalen, Arstaddalen, Beiardalen, Bjellådalen og Saltdalen med dens fortsettelse Lønsdalen. Tilløpene til Lønselvns øvre del kommer dog fra sydøst eller nordvest. Det er tydelig, at vassdragene bøier av for den høit liggende fjellmasse, hvorpå Svartisens breer hviler, idet de følger bergartens strøkretning, og er i stor utstrekning knyttet til lag av krystallinsk kalksten og marmor.

Denne fjellmasse på halvøen mellem Rana og Salta gjennomskjæres i nordnordostlig retning av to smale dalstrøk vestenfor Dunderlandsdalen. Den østligste av disse innsenkninger, dannes av Blakåa og Beiardalen, som avgrenser Svartisens hovedparti mot øst, og lenger vest kløves breområdet i to næsten like store deler av Vestre Glømdal. Denne dal begynner ved Langvatnet på nordsiden av Rana og fører over til den inn-

senkning, som over Store Glomvatn går ut mot havet i Gilde-skål og Beieren.

J. REKSTAD har undersøkt Svartisens område på to stipendiereiser i somrene 1890 og 1891, og ROLF MARSTRANDER har reist her for N. G. U. i 1910 og 1912.

I Svartisens vestlige del er høie, steile tinder og trange daler, der som revner kløver isen. Mot øst avtar nedisningen, fjellene blir rundere og dalene videre. Mellem Glomdalen og fjordstrøket hever sig Snetind til 1599 m og mellem Glomdalen og Blakådalen Kamplitind og Istind til henholdsvis 1532 og 1571 m. Mot nord kiler en rekke steile tinder sig inn mellem Gråtådalen og Beierdalen. Her går kammene i siksak uttunget på begge sider av botnbreene, som fyller kammenes hulninger. Høiest er Skjelåtind, 1640 m. Øst for Blakådalen kommer det lavere Stormdalsfjell med mer spredt nedisning, og som den siste rest av breområdet Ørtfjellet og Steinfjella henimot Dunderlandsdalen og dens forlengelse langs Tespa.

De høieste topper er almindeligvis bygget av granitt som er den mest motstandsdyktige bergart i trakten. Flere topper som når op til en lignende høide som Snetind, således Nordre Kamplitind og nordre topp av Istindgruppen, består imidlertid av skifer. Bergarten er på alle topper søndersprengt til ur med gradvis overgang nedad til fast fjell.

Elvene i Svartisen går tildels i dype kløfter. På sine steder kan dalsidene gå næsten rett i elven i steilt fall på op til 200 m. Dette er tilfellet for Glomås vedkommende omkring Glomvasstrakten. Tverå, bielv til Glomå, løper i hele sitt 2 km lange nedre løp i et praktfullt gjel. Her står lagene steilt og elven følger bergartens strøk. Også Blakå løper i store deler av sitt løp i gjel, og enkelte steder stuper fjellene både i Glomdalen og i Blakådalen fra 500 m's høide direkte i elven. I midtre og nedre del er Blakådalen så ulendt at den som skal frem må ta høifjellet fatt. Øverst i dalene dekker ur næsten over alt dalenes sider. Ved elven kan der være litt fast fjell, men derover kun ur, som enkelte steder er terrasseformig utviklet helt op dit, hvor bergveggen går rett til vær.

Stormdalen er i den nedre del, hvor den som tverrdal overskjærer strøkretningen, meget smal og vill, med høie, stup-

bratte fjellvegger på sidene. Om vinteren går her sneskred. De to gårder i Stormdalen har således måttet nedlegges, da det viste sig livsfarlig å bo her. Skredene har enkelte ganger demmet op elven så der er blitt en hel sjø ovenfor skredet i dalen. Den øvre del av Stormdalen som følger strøket, er derimot en traugformet og vid dal.

Mellem Arstaddalen og Gråtådalen når fjellryggen op til 1300 og 1400 m. Her ligger store bremasser, som utsender

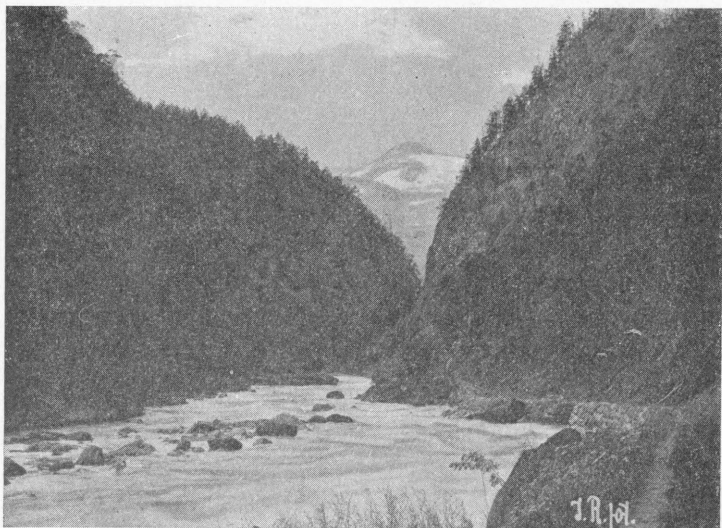


Fig. 4. Junkerdalsuren sett mot Ølfjell. (Rekstad fot. 1911).

jøkler mot øst til Gråtådalen og mot vest til Arstaddalen. Arstadå utspringer fra den bre, som går ned mot Arstaddalen.

Fra fjellryggen på østsiden av Beiardalen hever der sig en rekke karakteristiske fjell, men de når ikke så høit op som fjellene på vestsiden av Beiardalen. Nordligst ligger Ramsgjeltind (1237 m), en topp med nesten loddrette sider. Den er vidt og bredt kjennelig over fjellvidden, og den sees østover helt til riksgrensen. Den er fra gammel tid kjenningsmerke for lappene.

En av de dypeste innskjæringer i fjellmassen mellom Salt-dalen og Rana er vannskillet mellom Lønselven og Gubbeltå.

Passhøiden ligger her på 686 m. Innsenkningen er bred og åpen, og Nordlandsbanen er planlagt å gå her.

Ved Storjord i Saltdalen møtes Lønsdalen og Junkerdalen. Begge sidedaler er trange og stiger sterkt, men blir atter flate og åpne lenger oppe. Den egentlige Junkerdal har bred og flat bunn utfylt av elveavleiringer. Fjellene viker her tilbake med grønne lier, men hever sig høit op med bratte sider. Mellom Storjord og Solvågli i Junkerdal ligger det 5 km lange gjel, Junkerdalsuren, hvor der knapt er plass til en smal vei på nordsiden av den brusende elv. Veien herjes av sneskred fra de høie fjell om vinteren og av stensprang fra de store urer og løse bergvegger om sommeren. Østenfor Junkerdalsgårdene er der terrasser som tyder på, at der her har stått en sjø, som for en del er utfylt og for en del er tømt eftersom elven ved inngangen til Junkerdalsuren skar sig ned. Junkerdalsuren og området omkring Solvågvatn har en interessant plantevekst, blandt hvilke en del sjeldne arter er fredet.

Fra nord får Junkerdalselven to tilløp, nemlig Kjønselfelven og Skaitielven, hvilke begge kommer fra gjelformede daler dypt nedskåret i glimmerskiferavdelingen. Hovedelven begynner østenfor riksgrensen ved Graddis. Den går også til dels i et dypt gjel.

En betydelig tverrdal går ut fra Saltdalen mot øst ved Pothus og Evensgård. Ovenfor Evensgård deler den sig i to grener, Vasbotndal mot østnordøst og Evenesdal i sydøstlig retning. Det nederste parti av Evenesdalen følger en mektig sone av kalksten. Herfra går dalen i sydøstlig retning. Den danner et gjel og stiger sterkt på det første stykke. Derpå blir den vid og åpen, en typisk bredal med betydelige elveavleiringer i det midtre parti. Den ender mellom Sjurfjell og Salefjell. I det øvre parti av dalen er der to botnformede trinn.

På vestsiden av Saltdalen er Ølfjell (med tykk l) det høieste fjell, 1754 m. Det består av granitt. Mellom Saltdalen og Evenesdalen ligger de tre karakteristiske fjell Solvågtind, Båtfjell og Satertind, hvorav det siste når op til 1625 m. Formen, særlig av Solvågtind viser, at den under istiden må ha rakt op som en nunatak av ismassene. Solvågtind og Båtfjell består av skifer, mens det høieste av Satertind består av granitt.

Fra Ølfjell strekker der sig et fjellparti med høie topper sydover mellem Bjellådalen og Lønsdalen, nordfra Akjektind, Lønstindan, Semskefjell og Bolna. Semskefjell består av skifer mens de andre topper ligger innen et stort granittområde, som når helt til riksgrensen, og som omfatter hele fjellområdet fra riksrøis 226, Tromberget, til 232, Njallavarre.

Eggen omkring Virvatnet er flat med rolige konturer og myrlent mark. Mot vest hever landet sig, og fjellstrøket blir i Junkerfjell atter villere. Den høieste topp her er Junkeren, 1 463 m.

Grensetrakten mellem Umbukten og lille Umevatn er et ganske uredig fjellområde med mange opstikkende koller av gabbro. Melkefjellet, 1 478 m, er den høieste topp.

Endelig må omtales Okstindenes fjellparti, hvorav toppene Oksskolten og Keiser Wilhelm II's tind ligger innenfor generalkartets ramme. Oksskolten er med sine 1 912 m kartbladets høieste topp.

Okstindenes fjellgruppe er vel avgrenset og raker høit op over de andre fjell. Den er bygget op av glimmerskifergruppens bergarter med enkelte granittganger. De høieste topper ligger på to i strøkretningen gående rygger. Den østligste rygg faller med loddrette hammere ned mot Spjeltfjelldalen og bærer de to ovenfor nevnte topper, hvorav den øverste spiss av Wilhelm II's tind består av granitt. Vestenfor denne kommer en ny lavere rygg, som i motsetning til den østligste har de høieste topper i syd. Lengst i nord har vi Okskalvene, tre lite fremtredende topper med avrunnede former. Den nordligste er 1 591 m, den midtre ca. 1 660 m og den sydligste 1 676 m. Mellom de to rygger ligger Okstindbreen, som i sin nedre del er bratt og sterkt opsprukket.

Berggrunnen.

Den geologiske formasjon som utgjør berggrunnen innen kartbladet Rana er den samme som den vi finner innen de tilstøtende karter i syd, vest og nord. Det er omvandlede sedimenter fra jordens oldtid, mellom hvis lag og på hvis over-

flate vulkanske bergarter fra den kaledonisk-norske fjellkjededannelses tid er trengt frem. De oprinnelig flattliggende lag er foldet og reist på høikant, og under disse omveltninger har mineralkornene i de oprinnelige sedimenter forandret sig. Ingen steds trer grunnfjellsunderlaget frem.

Den berggrunnsformasjon vi her har med å gjøre kaller vi den nord-norske glimmerskiferformasjon. Den omfatter så vel de lagdelte bergarter, skifre, kalkstener og gneiser som de massive, granitter, gabbroer o. a.

Et blick på kartet viser oss, at langs kystsonen og langs riksgrensen er eruptive bergarter fremtredende mens der midt i mellom disse ligger et strøk hvor de sedimentære bergarter glimmerskifer og kalksten er i overvekt. Kalkstenslagene gir oss et godt innblikk i den geologiske oppbygning. Nord og syd på kartet er deres utstrekning nordsydlig som landets lengderetning. Men ved Ranafjordens bunn går det øst vest. Det er likesom underlaget for glimmerskiferformasjonen her skyter en terskel i været tvers over landet, uten at dog denne kommer til syne, og avdeler to traugformige gryter hvorav kalkstenslagene stikker frem langs kanten. Om denne terskel er selve grunnfjellet eller om det er en underjordisk forbinnelse mellom kystgranittene og granitten langs riksgrensen er ikke godt å si.

Når vi med øinene følger kalklagene på kartet så ser vi, at noen steds er de tykke andre steds tynne. Oprinnelig har de vel over hele området hatt ensartet tykkelse. Men under lagenes foldning er de noen steds utvalset, andre steds sammenstuvet, således at det nu er med nød og neppe vi kan følge de lag på kartet som hører sammen.

På samme vis er det også med de forskjellige lag i skiferen. Værst har det gått ut over de mykere lag. De er mange steds ikke til å finne igjen. Hertil kommer at bergartene i stor utstrekning er forvandlet av de vulkanske prosesser. Nær de store granittmasser er glimmerskiferen blitt grovkornig og gneisartet, og kalkstenen er forvandlet til marmor. På grensen mellom granitt og kalksten har der i stor utstrekning av granittens kiselsyre og kalken dannet sig nye mineraler såsom wollastonitt, diopsid, epidot, zoisit, tremolitt og aktinolit.

De lagdelte bergarter.

De skifre som finnes i glimmerformasjonen er meget forskjelligartet.

Grafitiskifer forekommer såvel i kystsonen som ved riksgrensen. Som oftest er dens tykkelse sterkt vekslende så den sjelden kan følges sammenhengende over lengre strekning. Mens enkelte partier av den kan være sterkt bituminøse, kan andre mer ligne en fyllitisk skifer i utseende med delvis kloritisert glimmer og en mengde kvarts.

En almindelig type er en oftest brunlig, undertiden fiolett, småskjullet, hård glimmerskifer. Den inneholder ofte masser av granat og til dels også staurolitt i små brunsorte krystaller. I trakten mellom Dunderlandsdalen og Stormdalen er en skifer med sterkt vredne og foldede, oftest langstrakte inneslutninger av kvarts. Bergarten gir inntrykk av å være dannet ved at kvarts er blitt presset inn i skiferen under sterk foldning.

En almindelig utbredt bergart er også kalkglimmerskiferen, som ved sine forvitningsformer ofte minner om kalksten. Det er en lett forvitrende, mild skifer, som gir en kalkholdig forvitningsjord, hvorpå der i liene vokser en yppig bunnvegetasjon av blomsterplanter som tyrihjelmsk og turt og av bregner. Også en småfoldet, fyllitisk skifer av grønnlig eller grå farve forekommer rett ofte.

Kvartsitter og lag av hornblendeskifer finnes i vekselagning med glimmerskifer ofte som linseformige, lite skarpt avgrensede partier som det under kartlegning i liten målestokk er umulig å inntegne på kartet.

Der finnes alle overganger blandt de lagdelte bergarter fra lerglimmerskifer til grovkornige gneiser og kvartsitter. Tydeligvis fremtrer ett og samme lag med forskjellig utseende eftersom de bergartomvandlende krefter har virket mer eller mindre sterkt på det. De eneste lag vi kan følge i sammenheng over store strekninger er kalklagene. Mellom de forskjellige skifre er det vanskelig å bestemme grensen, likesom ett og samme lag forandrer struktur og mineralsammensetning når det følges i strøketningen til tross for at skifriheten i almindelighet svarer til den oprinnelige lagdeling.

Glimmerskiferavdelingen.

Syd for Ranafjorden er glimmerskiferavdelingen utbredt fra Drevja til riksgrensen. En grovsjellest granatglimmerskifer har stor utbredelse mellom Luktvatnet og Korgen. Øst for Seljeli ved Elsfjorden finnes en glimmerskifer med granat og staurolitt samt temmelig meget kvarts. Vest for Korgen synes glimmerskiferavdelingen å være bygget av de samme lag, kalksten, glimmerskifer og kvartsitt i regelmessig lagveksling fra kartgrensen i syd til Sørfjorden.

Mellem Korgen og Okstindene er kvartsrike glimmerskifer med granat, og i foten av Okstindene er en slags skifer med store kvartslinser, som faller ut under forvitringen, almindelig utbredt. I østhelningen av Okstindene er der i de bratte bergvegger blottet et profil av 1200—1300 meters tykkelse, som gir et godt innblikk i de mangeartede skifer hvorav avdelingen består. Øverst er bløte, glinsende skifer med meget glimmer, tildels også grafittskifer. Lenger nede optrer tynnplattet kvartsitt som veksler med kvartsrik glimmerskifer, og i foten av fjellene optrer den før nevnte skifer i veksellagring med glimmerholdig kvartsitt i flatt liggende lag. På begge sider av Leirskardalen er glimmerskifer som lett forvitrer, og dalsidene er dekket av et usedvanlig tykt lag av forvitningsgrus med en enestående frodig vegetasjon.

Glimmerskiferavdelingen på Ranafjordens sydside strekker sig omtrent i Nordranas lengderetning til trakten om Langvatnet og herfra mot nordvest over til Melfjord og mot nord opefter vestre Glåmdal til Storglåmvatnet. I vestre Glåmdal er skiferen avbrutt på en kort strekning av granitt. Fra Storglåmvatnet utbrer skiferen sig mot nord over til Gildeskål og mot nordøst over til Beiarn.

Ved fjordene er glimmerskiferavdelingen sterkt opdelt av de inntrengte granittpartier, og den har ofte innleirede lag av krystallinsk kalksten. Glimmerskiferen inneholder almindelig brune granater, tildels er den rent full av dem. Den har også kvartslinser. Foruten sort biotitt og sølvhvit kaliglimmer inneholder den ikke sjelden også noe hornblende.

Fjellpartiet mellom Arstaddalen, Gråtådalen og Beiardalen samt på østsiden av Storglåmvatnet består av glimmerskifer.

Kun i det nordlige av denne fjellrygg er der granitt omkring Høgtinden, ellers er glimmerskiferavdelingen enerådende. Skiferen fører almindelig granater og på sine steder finnes også staurolitt i den. Øst for Seglvatn er den grå for det meste plan- og tynnskifrig og meget ensartet over det hele område.

Et stort område av glimmerskifer ligger på østsiden av Beiardalen. Det fortsetter østover til Bjellåvatnene, hvor det avbrytes av det store granittfelt på østsiden av disse vann. Mot nord fortsetter dette skiferområde til det indre av Saltenfjord og mot syd til Dunderlandsdalen. På østsiden av Beiardalen er glimmerskiferen sterkt gjennemsatt av granittganger.

Når man fra Staupåmoen, den øverste gård i Beiardalen, stiger opad den østre dalside, sees nede ved elven krystallinsk kalksten. Over denne kommer grå glimmerskifer, som gjennemsattes av enkelte granittganger. Oppe under ryggen på vestsiden av Staupåga følger over glimmerskiferen et lag krystallinsk kalksten, og så kommer der en glimmerrik gneis, gjennemsatt av mange gangformige granittpartier, for det meste parallell lagningen hos gneisen. Fallet er helt steilt, vekslende mellom loddrett og 70° fall, for det meste mot OSO. Også mot øst avsluttes gneissonen med et lag krystallinsk kalksten. Derpå følger glimmerskiferavdelingen, som nu fortsetter østover til Bjellågas dal og forbi Dunderlandsdalen. Også på denne strekning ligger flere, tildels rett mektige innleiringer av krystallinsk kalksten i glimmerskiferen, samt flere, tildels rett betydelige granittinjeksjoner.

Over store strekninger, særlig i den østlige del av feltet, er glimmerskiferen kalkholdig, med delvis overgang til kalkskifer. Sådant kalkholdig glimmerskifer, som for det meste også fører granater, har man på hele strekningen mellom Saltdalen og Bjellåneset. Fornemlig har den kalkholdige skifer stor utbredelse fra søndre Bjellåvatn og vestover til det øverste av Blakådalen.

I Junkerdalen og i fjellene nord og nordøst for denne dal er skiferavdelingen betydelig mindre omvandlet. Enhver leting efter forsteninger har imidlertid hittil vært forgjeves. Over det store granittområde følger i Båtfjell og i Skaitiaksla en skiferavdeling som viser vesentlige overensstemmelser på de to steder.

Underst ligger en sort, rustende fyllitisk skifer, som for det meste viser sort strek. Den inneholder magnetkis og svovkis fint fordelt og ved deres oksydering får den en rustfarvet overflate. Skiferen fører også noget kulsur kalk. Ved kisens oksydering omvandles den til svovlsur kalk. Denne finnes avsatt på sprekker i bergarten som utblomstringer av gips. Over den fyllitiske skifer følger i Båtfjell en sone av kalkholdig grå



Fig. 5. Solvågind sett fra Junkerdal. Kalksten i foten av fjellet, ellers glimmerskifer helt til tops. (Rekstad fot. 1911).

glimmerskifer, i Skaitiaksla derimot en sone av en sterkt presset aplittgranitt, som må opfattes som en injeksjon parallell skiferlagene. Den viser under mikroskopet stor likhet med de sterkest pressede partier innen det store granittfelt i nærheten. Derpå følger både i Båtfjell og i Skaitiaksla kalkstensnivået. Over kalkstenen kommer en mektig lagrekke av krystallinske skifre. Underst er disse kalkholdige, opad går de over i grå til grønne, lett opsmuldrerende skifre, som ofte inneholder kloritt i betydelig mengde, og tildels inneholder de også små brune granater.

Innen kartbladet Dunderlandsdalen er også granatførende glimmerskifer almindelig utbredt. I Svartisdalen og ved Svart-
isvatnet er store områder med vakkert utviklet granatglimmerskifer. Nord for Grønli i Rauvasdalen og nord og nordvest for Ørtvatnet er der også meget av denne skifer. I sydhellingen av Bomfjellet som er den vestlige utløper av Ørtfjellet står en grålig, undertiden nesten grålig hvit skifer som inneholder en sådan mengde av granater at bergarten er fullstendig spekket dermed. Granatene varierer i størrelse fra en liten ert og op til større klumper, som kan ha en diameter av 2—3 cm og ofte mer. Krystallbegrensningen er i almindelighet ikke særlig vel utpreget.

Ved Randalselven ca. 3 $\frac{1}{2}$ km i nordøst for Andfjellneset, i Rundfjellet og i vests-krenten av Rauberget nær Krokstrand påtreffes grafit-skifer med adskillig svovelkis, så den ruster sterkt på overflaten. Raubergets rustfarvete styrting mot dalen har gitt fjellet dets navn. Grafit-skiferen ligger her som det nederste lag i en skifer-serie der med sine vekslende kalkdrag og fyllitiske skifere viser stor overensstemmelse med profilene i Skaitiaksla og Båtfjellet i Junkerdalen. Underlaget for skiferavdelingen er også her det store, østlige granitt-område.

Fra Randalsvollen ved Gubbeltåga opover mot Nasafjell, er der foruten sandstensaktige, kvartsrike glimmerskifer også gulbrune og rødlig glimmerholdige sandstener. Disse bergarter er temmelig forskjellige fra de sedvanlige i glimmerskiferavdelingen, og betegnes av noen geologer som har besøkt dette avsides liggende strøk ved riksgrensen, som gneisgranitt. Ifølge dagbok for 1910 av S. O. ANDRESEN i N. G. U.'s arkiv står over hele Gargadas forskjellig presset gneisgranitt, samt krøllet og fyllitisk skifer.

Dette gneisaktige utseende har skiferen også lenger mot syd. Mellom Bæveråen og riksgrensen er skiferen kruset og follet og over alt spekket med årer og nyrer av kvarts. Enkelte partier er også her bituminøse uten at denne grafit-skifer kan påvises å tilhøre noen bestemt horisont.

Krystallinsk kalksten.

Kalksten, marmor og dolomitt finnes som lag av vidt forskjellig tykkelse i glimmerskiferformasjonen. I almindelighet er kalkstenen ikke ren. Næsten over alt inneholder den en ikke ubetydelig mengde magnesitt. Av andre mineraler som forurensrer den kan nevnes tremolitt, wollastonitt, svovelkis, kvarts og glimmer. Kalkstenen og marmoren er som regel mer grovkornig enn dolomitten.

På sine steder kan flere kalklag på en eller annen måte ha forenet sig, hvorved kalkstensfeltenes tykkelse blir særdeles stor. Dette har vært tilfellet med kalken syd for Elsfjorden. Fra Luktvatnets nordende i nordvestlig retning loddrett på strøkretningen er kalk uavbrutt helt til Svartkjonli ved Skravlåen, en avstand på 6 km. Tre forskjellige kalklag støter her sammen, og dette er årsaken til den store lagtykkelse. Andre steder viser det sig, at kalkstenslagene kan være presset helt vekk eller kun finnes med liten mektighet.

Et tykt kalklag finnes vest for Røsåen. Det kan følges fra Røsåens utløp av Tustervatnet til dens munning i Sørfjorden. Ved Hella nær Røsåøren har der forsøksvis vært brutt marmor, men bergarten fører tremolitt i generende mengde. Vest for Korgen er kalkstenen sort, bituminøs og tett. Den inneholder her små, avrunde kvartskorn. Øverst i lagrekken foref kalkstennivået lag av glimmerskifer.

Det er formentlig noen av disse mektige kalkstenslag sønnenfor Sørfjorden som kommer igjen mellom Nordrana og Langvatnet, og som fra Langvatnet fortsetter til Melfjorden. Ved Langvatnet har kalkstenonen en bredde av 1 km. Den bøier efter grensen for det granitt-område som oppbygger det store fjell, Høgtuva, med omgivelser. Fallet av de lagdelte bergarter går på denne side av granitt-området ut fra dette, så granitten stikker altså under glimmerskiferne med kalkstenen. I et tilsynelatende høiere nivå i glimmerskiferen ligger et annet kalkstenslag som stryker oppover Vestre Glåmdal. Efter en avbrytelse ved Svartisens granitt-område kommer denne kalkstensetasje atter frem sønnenfor Storglåmvatnet. Den fortsetter så langs østsiden av dette vann, og antagelig er dets basseng for største

delen uthulet i kalksten. På nordsiden av Storglåmvatnet har krystallinsk kalksten og marmor en meget stor utbredelse; antagelig er her et av de største områder av sådan bergart i vårt land. Den danner berggrunnen i den store innsenkning på nordsiden av Storglåmvatnet. Innsenkningen her, som i det vesentlige følger strøkretningen, må fornemmelig være betinget av kalkstens mindre motstandsevne mot erosjonen enn granitt, gneis og glimmerskifer, hvilke bergarter danner de høiere fjellpartier omkring. Innen kalkstensområdet nordfor Storglåmvatnet er fallet for det meste svakt. Det holder sig vesentlig omkring 20—30°. Ut mot grensene av de tilstøtende granittpartier blir det derimot noe steilere, og her gjennomsvømmes også kalkstenen av tallrike granittganger. Kalkstensetasjen fortsetter herfra i nordøstlig retning til Beiarn og til Saltenfjord.

I kalkstenen på nordsiden av Storglåmvatnet sees ikke sjelden linser av kvarts, til dels er denne rent vannklar bergkrystall, men uten krystallografisk begrensning. Foruten av granittganger gjennomsettes også kalkstenen her av ganger av mørk hornblendeførende bergart, som synes å være en gabbrovarietet.

Flere steds har man her ganske pen marmor. Fra Storglåmvatnet går der således nordover til Arstaddalen en sone av hvit marmor. Enkelte partier av den fører tremolitt i betydelig mengde. Et drag av tremolittførende kalksten går fra Glåmåga langs den østre rand av kalkstensområdet nordover mot Arstaddalen. Et område av dolomittmarmor, som fører tremolitt, har man i åsen ved gården Nes på vestsiden av Beiardalen. — Tremolitten optrer i regelen i dolomitt; men forekommer den i større mengde, har man vesentlig kun calcitt tilbake. Magnesiaen er blitt forbrukt til tremolitt-dannelsen.

Mektigheten av kalkstensavdelingen nordfor Storglåmvatnet må gå op til omkring 1200 meter. Langs Beiarn og Gråtådalen har man soner av krystallinsk kalksten, som løper sammen ved disse dalers forening. Mektigheten av kalkstensnivået her tiltar nedefter dalene. I det øverste av så vel Beiardalen som Gråtådalen er mektigheten, som kartet viser, liten; men nede ved Nes, hvor Beiardalen gjør en tverrbøi og går over fra en strøkdal til å overskjære lagene under en

noe nær rett vinkel, er mektigheten av kalkstensavdelingen 600—800 meter.

Over det øverste av Tollådalen går der en temmelig bred sone av krystallinsk kalksten. For slag gir kalkstenen her en ubehagelig lukt (stinkkalk) og er av grå farve. Ved Bukkehaugen har denne kalkstenssone sin største bredde. Herfra går den i sydsydvestlig retning med avtagende bredde over det østlige av Vedfjell (Muorraçokka) og videre hen under Skavlfjell som et smalt bånd. Den fortsetter så videre sydover langs vestsiden av øvre Stormdalen, hvor den har noe større mektighet, se kartet.

Fra Bukkehaugen går kalkstenssonen med avtagende bredde i nordnordøstlig retning forbi Djuvatn, langs østsiden av Gamdalsfjell, etter Djuvatn og østenfor Gåsvatnet mot Misværdalen, hvor den kiler ut.

Over fjellet mellom Saltdalen og Dunderlandsdalen har man et sammenhengende drag av krystallinsk kalksten. Det bøier sig i en stor bue på vestsiden av Ølfjellets granittmassiv. Mektigheten av kalkstenen er ved Bjellåvatnene, omtrent midt på fjellovergangen, liten; men herfra tiltar den så vel mot Dunderlandsdalen som mot Saltdalen.

Ved Hesjehompvatn og i Steinfjell, nord for nordre Bjellåvatn, er kalkstenen i stor utstrekning utviklet som kalkskifer, idet den inneholder ikke litet skifersubstans. Denne er antagelig fremstått av leir, som har vært avsatt sammen med den kulsure kalk. I Bjellvasfjell, på vestsiden av Bjellåvatn, er det øverste lag av kalkstenen utviklet som hvit dolomittmarmor. Dette lag av dolomittmarmor fortsetter også på østsiden av Midtistufjell. Op for Krukkistuen står i den vestre dalside grå krystallinsk kalksten, som inneholder små svovlkiskrystaller i betydelig antall, samt enkelte skjell av hvit kaliglimmer.

I det østlige av Tespfjellet utbrer kalkstenen fra Bjellådalen sig betydelig, og herfra fortsetter den sammenhengende nedover til Bjellånes. Langs vestsiden av Tespa har man også et drag av krystallinsk kalksten, som kommer fra Kjældelvatnene og fra Bjellådalen. Dette fortsetter sydover i vestsiden av Dunderlandsdalen.

Fra Kvitbergvatn mot nordøst til Saltdalen har kalkstenen stor mektighet. Kvitberget, på nordsiden av Kvitbergvatnet, har

nettop fått sitt navn av den hvite bergvegg i sydsiden av fjellet, bestående av marmor og krystallinsk kalksten. Over kalkstenen kommer her en kalkholdig glimmerskifer, som til dels går over til kalkskifer.

Det øvre parti av kalkstensavdelingen er utviklet som en hvit, finkornig dolomittmarmor. Denne smuldrer forholdsvis lett op til et mjøl, som føres langt nedover av bekkene, og disse er hvitfarvet av stenmjølet, som om de skulde bestå av melkeblende.

Nordefter Skjevlvfjell, nordenfor Kvitberget, er kalkstenen i stor utstrekning forurenset med skifersubstans, så den har karakter av en kalkskifer med overgang til kalkglimmerskifer. Fra Kvitberget fortsetter kalkstenen mot nord til Saltenfjord og mot nordøst til Saltdalen. Mektigheten hos den er ganske betydelig; men noe nøiaktig mål for den kan vanskelig gis, da lagstillingen er så sterkt forstyrret.

Fra østsiden av Saltdalen går kalkstenen opover til Junkerdalen, men her er dens mektighet ikke stor.

Overalt i denne egn har kalkstenen krystallinsk struktur. Til dels er den utviklet som kalkspattmarmor eller som dolomittmarmor. Over store strekninger er kalkstenen mer eller mindre mørk grå farvet, og den avgir ved slag eller rivning en ubehagelig lukt (stinkkalk). Den inneholder bituminøs substans. Ofte er kalkstenen her mer eller mindre forurenset av skifer-substans. Oprinnelig er der sammen med karbonatet avsatt leir. Den urene kalksten går flere steder over til kalkskifer, og mellom denne og kalkholdig glimmerskifer har man mange steder en sukcessiv overgang. Kalkstenen og marmoren her inneholder ofte skjell av muskovitt og korn av vannklar kvarts. I dolomittmarmoren ser man ofte krystaller av tremolitt. Til dels kan den være rent full av sådanne. Videre optrer der ofte ørsmå krystaller av svovlkis i kalkstenen. Hvor granittganger gjennomsetter den, finner man almindelig langs grensen dannet kalksilikater, fornemmelig wollastonitt.

Det øverste kalkstensnivå nord for Langvatnet stryker over Reingardslivatnet østover mot Grønlien og herfra over Vesterfjellet og Ørtvatnet og videre i en stor bue omtrent parallelt med Ranaelvns løp langs hele Dunderlandsdalens nordside til

Bjellånes, hvorfra det bøier nordover Bjellådalen. Kalkstenslagene vider sig på en eiendommelig måte ut således at de også dekker veldige arealer på syd- og østsiden av Dunderlandsdalen, traktene om Navernes, fjellet Lasken og dalstrøket Silbotnet.

Der er flere merkelige buer av kalksten, hvor dennes mektighet er påfallende stor.

Fra Umbukten fjellstue er et kalkstensnivå fulgt i nordøstlig retning over Lappfjellet til Plura. Det er sannsynligvis den samme kalksten som står ved Grasvatnet. Langs Pluras øvre løp stryker kalken nordsydlig med steilt fall og med en bredde av et par kilometer. Lenger nede i Plurdalen svinger strøket og blir østvestlig, samtidig som den store tykkelse av kalken avtar, idet de enkelte kalklag spredes fra hverandre av de mellemliggende glimmerskiferlag.

Øst for store Akersvatn ligger mektig kalksten i en tredje bue, som på det bredeste måler 4 km. Både i nord for vatnet og syd for dette snevres kalken inn så meget at den ikke kan følges i sammenheng.

Disse buer vidner om at store tektoniske forstyrrelser har funnet sted, uten at vi for tiden er i stand til nærmere å utrede disse.

Fra riksgrensen stryker kalk langs Beveråen og Virvaselven nordover til Tespfjellet. Den deler sig her op i flere parallelle lag.

Kalkstenen i Dunderlandsdalen, Plurdalens og Akersvatnets buer veksler med tynne lag av glimmerskifer og er heller ikke i sig selv ren. Foruten lerslam og skifersubstans fører den kvarts, glimmer og ofte tremolitt. Innimellem påtreffes lag som synes å bestå av temmelig ren dolomitt, som kan ha vakker blålig hvit farve og som lar sig bryte i jevne blokker, og forøvrig er det ikke sjelden å finne lag, hvor bergarten kan egne sig til bruk som marmor.

Kalkstenen langs Beveråen og i nærheten av grenserøis 223, Marmor røis, er gulhvitt og ikke forurenset av glimmer eller andre mineraler.

Gneis.

Gneisen gjelder for ikke å kunne tjene til noen slags vei-
ledning når det er om å gjøre å bestemme lagenes plass i lag-
rekken. Den holdes for å kunne opstå av alle glimmerskifer-
avdelingens lag når disse omvandles. Nær grensen av granitt-
områdene er skiferen hyppig omvandlet til gneis. Skiferen viser
sig gjennemsatt av granittapofyser, der snart former sig som
linser, snart som tynne årer, der er trengt inn mellom lagflatene.
Herunder har skifermineralene gjennomgått noen forandring, men
likesom glimmerskiferen inneholder gneisen undertiden brune
granater i rett betydelig mengde. Den inneholder oftere sort
glimmer enn lys. Foruten biotitt vil den gjerne føre noe horn-
blende. Også i gneisen kan der finnes innleiringer av krystallinsk
kalksten som i glimmerskiferen.

Der er alle overganger mellom gneis og glimmerskifer og
i almindelighet er der ingen skarpe grenser mellom en gneis-
avdeling og en glimmerskiferavdeling, idet feltspattinnholdet og
kornstørrelsen veksler i de forskjellige lag. Dog er gneisen i
Nord-Norge mere tynnskifrig og finkornig enn grunnfjellsgneisen
i det sydlige.

I sin mest typiske form er gneisen en veksling av presset
granitt og glimmerskifer. Men der finnes også gneisområder,
som istedenfor granitt synes å inneholde omvandlede dagberg-
arter. I det hele tatt utviser gneisen en mangfoldighet av
variasjoner.

I gneisområdet i Mofjellet mellom Mo og Umbukten er
bergartene så sterkt omvandlet, at det ikke alltid lar sig avgjøre
om de er av eruptiv eller sedimentær oprinnelse.

I vestre Mofjell veksler lysere og mørkere gneis i tykke,
ensartede lag med tynnere, krusete, klorittiserte lag og med lag
av hornblendeskifer. Lenger øst i Stangfjellet er en ensartet
massiv gneis sparsomt gjennemsatt av liggende granittganger.
Nord for Rauvatnet ser enkelte drag i gneisen ut som en
saussurittgabbro. I selve Raufjellets styrtning er en klorittisert
gneis med gul-rød forvitningsfarve, som farver fjellet så sterkt
at det vises lang vei. I de friskeste lag viser bergarten sig
hvit, fører meget biotitt og talk, samt en del kiskorn. I gneisen

finnes tynne lag av amfibolitt, hvortil kisforekomstene synes knyttet. I det liggende av Mosgruben går tykkelsen av en amfibolitt op til 70 m.

Mellem Bardal og Hemnes er gneis gjennemsatt av granittganger.

Ved Melfjorden har gneisavdelingen stor utbredelse. Fra halvøen mellom denne fjord og dens arm Sørfjorden fortsetter gneisen som en sone mellom to veldige granittområder sydover til de indre deler av Sjona. Det midtre parti av denne gneissone er, ved Gjervalvatnet og sydover forbi det, ganske smal; men nedover mot Sjona og i halvøen mot Melfjord brer den sig sterkt ut. På grensen sees enkelte steder her flak av gneisen innesluttet i granitten. Gneisen fører ofte granater, og til dels optrer der også, som i det høieste av Rauskrea, kvartslinser og kvartsårer i den. Fjellet Rauskrea har fått sitt navn av de rustfarvede urer under det. Gneisen i det smuldrer forholdsvis lett op og får en rustfarvet overflate. Dette hitrører fra, at den inneholder fint fordelt svovlkis som oksyderes. Herved avsettes der rust på overflaten av berget. Rauskreas rustne farve har utøvet en sterk tiltrekning på skjerpere og ertssøkere; men bergveggen her er for det meste nesten loddrett og utilgjengelig.

I fjellet ved Buneset, det vestlige av landet på sydsiden av Melfjorden, optrer der kvartslinser og kvartsårer i gneisen. I et par av kvartsårene her fantes sort turmalin. På strekningen fra Buneset og innover til Sørfjorden fører gneisen almindelig granater, og den gjennomsettes av flere, til dels temmelig store granittganger.

Mellem Melfjorden og Gjervalvatnet er bergarten for det meste en glimmerrik gneis, som almindelig fører granater. Den gjennomsettes av mange større og mindre granittganger. Ofte går disse parallell med gneisens lagning, men noen av dem overskjærer også gneislagene. Et eksempel herpå har man i fjellet Kvalhodet på nordsiden av Gjervalvfjorden.

Ved Holandsfjord og Bjæringen har man gneisavdelingen. Den er også her sterkt gjennemsatt av større og mindre ganger fra de tilstøtende granittområder, og i disse optrer der flak og smale soner av gneis innesluttet. Strøketningen er i det vesent-

lige likeløpende med fjordenes lengderetning eller øst—vest. Flere små kupper av olivinsten og serpentin stikker op av gneis- og glimmerformasjonen.

Mellem Bjæringen og Glåmfjorden er gneis-glimmerskifer-avdelingen sterkt opdelt av de inntrengte granittpartier. I gangene har man til dels pegmatittgranitt, og ofte fører granittgangene her litt molybdenglans.

På nordsiden av Glåmfjorden optrer der enkelte smale soner av gneis innesluttet i det rett betydelige granittområde, man her har. Tallrike granittganger gjennomsetter gneisen, og i den optrer der også ofte molybdenglans.

I det nordlige av Meløy prestegjeld finnes gneispartier opdelt ved granitten, som tildels har trengt inn som lag parallell med gneisens lagning; men særlig er sådanne lagformede injeksjoner av granitt i gneisen fremtredende i det sydlige av Gildeskål prestegjeld, i fjellene Finneskua, Høgnakken og Breistjerna.

I fjellpartiet Finneskua—Høgnakken ser man fra Grimstad mot nordøst injeksjoner av granitt i gneisavdelingen.

På østsiden av Beiardalen optrer der på strekningen fra Osbakfjell og sydover til søndre Staupåttind en sone av yngre gneis. Størst bredde har denne gneissone fra Osbakfjell og til Tollådalen. Gneisen er rik på sort glimmer og nærmer sig meget glimmerskiferen i utseende. Den fører almindelig brune granater, og granitt har som ganger gjennomtrengt den mange steder. For det meste løper disse granittganger parallell lagningen. Fra Magdajok har man nordefter Tveråfjell et granittparti, som sender et stort antall injeksjoner inn i den tilstøtende gneis. Granitten her er finkornig og sterkt presset, lysgrå av farve.

Gneisen i fjellryggen ved Staupåttind avgrenses på begge sider mot glimmerskiferen ved lag av krystallinsk kalksten, og langs dens østside ligger der like ved grensen i glimmerskiferen en rekke små kupper av serpentin og olivinsten.

I Junkerfjellets gneisområde veksler skifrige lag med inntrengt granitt. Skiferens strøk er forskjellig, men hele bergartskomplekset er preget av de lagdelte bergarter, der foruten av glimmergneis for en del består av kvartsitt i lag på noen få meters mektighet.

Mens de eruptive bergarter nordligst i området består av granitt, finner vi i skifrene sydover mot riksgrensen en basisk bergart, der har stor likhet med gabbroen fra Umbukten.

Kvartsitt.

Innleiret mellom glimmerskiferens lag finner vi ofte tynnere eller tykkere lag av kvartsitt. Denne bergart stryker gjerne med noenlunde konstant tykkelse langs efter lagene og kan formodes for en del å stamme fra omvandlet sandsten. Kvartsittlagene kan imidlertid ikke regelmessig følges så langt som f. eks. kalkstenslagene, og flere steder synes det som om kvartsitten er av eruptiv opprinnelse.

Et mektig kvartsittlag stryker langs grensen av Umbuktgabbroen østover fra Sauvatnet til Kvitsteindalen, og det er sannsynlig, at de kvartsittlag som finnes i Junkerfjellet henger sammen med dette ved Sauvatnet. Om opprinnelsen av denne kvartsitt kan intet bestemt uttales.

Da kvartsitten er hård og står godt mot forvitring, danner den ofte fremspringende rygger i landskapet. Dette er tilfelle i Kvassteinryggen nord for Bjellåvatnet.

I skiferen på siderne av kvartsbergarten optrer her linsler, årer og ganger av kvarts, som til dels overskjærer skiferlagene. Kwartsgangene står på enkelte steder i direkte sammenheng med den store lagformete masse av kvartsbergart, derfor må også denne opfattes som en veldig gang, som er trent inn parallell med lagene. En støtte for en sådan opfatning finner man også deri, at skiferen på sidene viser fremtredende strekningsstruktur, så den spaltes op i stavformete stykker.

Vestenfor Kvitbergvatn er der i Oksvasheia en sone av lignende kvartsbergart, likeså er der en sådan i østsiden av det øverste av Gråtådalen.

I det høie fjell Nordsaulo på riksgrensen består toppen av en grønnlig kvartsskifer, der er av sedimentær opprinnelse. Kwartsskiferen inneholder en del kloritt og noe kaliglimmer. Den er ikke planskifrig som almindeligvis kvartsitten er, men har en uregelmessig skiffrighet med krummete og vredne flater.

Eruptive bergarter.

Alle de innen kartbladet optredende eruptive bergarter er yngre enn skifrene og kalkstenen.

Fra granittområdene utgår der ofte ganger som gjennomsetter skifrene, og skifrenes utseende og mineralsammensetning i nærheten av granittgrensen vidner om at en del av skiferens omvandling skyldes hete og damp fra den inntrengte granitt. Men andre steder synes det som om granittmassen har vært så kald og treg at den ingen innflydelse har hatt på de eldre bergarter som den er eltet inn i, så vi ikke på den vis kan avgjøre, hvad der er eldst av granitt og skifer. Hvis imidlertid skiferlagene faller inn under den eruptive bergart og granitten således ligger over skifrene, slutter vi at skiferen må være den eldste av de to bergarter.

Innen ett og samme granitt-område kan bergartens sammensetning være meget forskjellig. Det er ikke sjelden å finne en yngre granitt inne i en eldre, og undertiden kan man endog finne gabbrobergarter, som gjennomsetter granitten eller ligger som skall omkring den.

Foruten forskjellig slags granitt, der kan være grå, rødlig eller nesten hvit av farve, finner vi mørke hornblenderike eruptiver, dels i større områder som gabbroen i Umbukten, og dels i mindre kupper og homper som serpentinen og olivin-stenen, eller i langstrakte linser eller avslitte lag som amfibolitten.

Granitt.

Mellem Elsfjorden, Ranafjorden og Vefsnfjorden ligger Tovens granittområde. I de høieste deler av fjellområdet på denne halvø finner vi en lysegrå, ofte rent hvit porfyrgranitt med flere centimeter store feldspattinnsprengninger. Bergarten inneholder meget kvarts, og av mørke mineraler en ganske stor mengde biotit. I områdets vestlige del er bergarten sterkt presset, og her veksler hornblendeførende lag med den porfyriske, lyse granitt, mens dets østlige del fortrinnsvis består av en nesten rent hvit bergart. De ganger som går ut fra granitten og gjennomsetter skifrene ved Elsfjorden, er ofte rent pegmatitiske.

Det på nordsiden av Ranafjorden i Nordvikfjell beliggende område av presset granitt har bergarter som den vestlige del av Tovens område.

Syd for Elsfjorden er et par granitt-områder, hvori bergarten ikke er synderlig presset. Den har meget av mørke mineraler, så vel biotit som hornblende, og optrer i avvekslende lysere og mørkere bånd.

Den sydvestlige spiss av Hemneshalvøen inntas av en benket, sterkt presset granittisk bergart, der gjennomsettes av et stort antall granittganger. Disse ganger er porfyriske og upressete og gjennomsetter også gneisen og skifrene.

Ved Skjånes, lenger inn i Nordrana, sees et vakkert profil av en kakeformig granittmasse mellom skifrene. Skiferen faller innunder granitten med et fall på 20—40°, og over granitten ligger den omtrent med samme fall. Nær grensen mot skiferen er granitten adskillig presset.

På nordsiden av Sjona er et stort granitt-område, som avdeles fra det østenfor liggende i Høgtuva ved en smal gneisstripe. Gneislagene faller flatt innunder Høgtuvas granitt, og synes efter de profiler som trer frem i dalene å fortsette innunder granitten, så denne antas å være presset inn i høiere liggende lag i glimmerskiferformasjonen enn granitt-området på nordsiden av Sjona. Den siste er av forskjellig utseende. Langs fjorden har den rødlig farve og er litet presset, men ved Helgåvatnet er den hvitgrå og mer presset. Dens vestlige del, som faller innen kartbladet Træna er atter sterkt presset og til dels med porfyrisk struktur.

Høgtuvas granitt-område har form som en langstrakt linse stillet på skrå med lengderetning nordvest-sydøst. Nær Fagervoldvatn er bergarten finkornig, ikke sterkt presset og svakt rødlig av farve. Magnetitkrystaller sees ofte i den. I fjellene omkring dalen, som går østover fra Gjervalvatnet, står sterkt presset rødlig granitt. På sydsiden av Melfjorden har granitten hvitgrå til svakt rødlig farve, og den er gjennomgående sterkt presset.

På nordøstsiden av Langvatnet er der noen mindre granittmasser inntrengt i skifrene. Disse må opfattes som utløpere fra de store granitt-områder. En av de eiendommeligste er den, som strekker sig som en lagformig masse, 8 km i lengden,

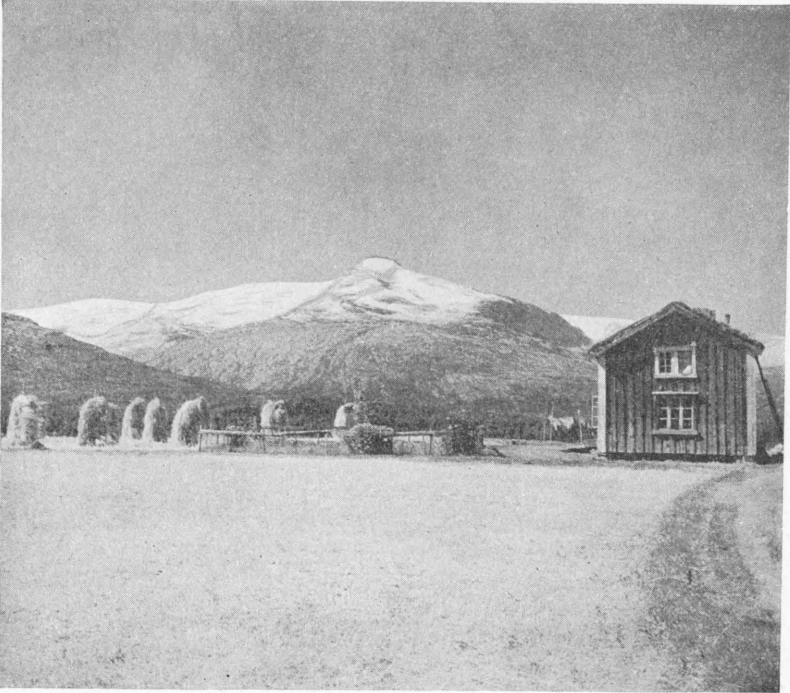


Fig 6. Høgtuva (1271 m o. h.) sett fra Ravnå ved Langvatnet.
G. H. fot. 8. aug. 1930.

fra Gjervalvatnet til op for Oldervik. Den har en mektighet av omtrent 50 meter. Langs dens overside er skifrene impregnert med kis (kobberkis, svovlkis, magnetkis og sinkblende). Her har op for Gjervalvatnet vært skjærpet på denne kissoene.

I det ytterste av halvøen mellem Melfjord og Værangfjord er der to lagformige granitt-masser, som må opfattes som en fortsettelse av Høgtuva-granitten. Disse danner de høiere fjell her som Telnestind (968 m) og Våtviktind (888 m).

I Skaviktindene og opunder Svartisen har man en stor granitt-masse, som danner underlaget for en betydelig del av Svartisen. Denne granitt-masse strekker sig nordover til Storglåmvatnet, østover langt inn i Svartisens østparti (østenfor Vester Glåmdal) og vestover ut i halvøene mellem Melfjord, Værangfjord, Tjongsfjord og Holandsfjord. Her flaser den sig

op i en rekke mindre, lagformete granitt-masser med skiferlag innimellem.

Også innen dette område er granitten gjennomgående presset og det til dels meget sterkt. Ofte inneholder den magnetittkrystaller i ikke ringe mengde. Herfra stammer antagelig den magnetittsand, som optrer i flere av dalene her. Granitten viser ofte porfyrisk struktur med store feltspattøine, særlig har man betydelige masser av sådan granitt i fjellene på begge sider av Vester Glåmdal. Ganger av pegmatitt — til dels også med aplittgranitt — optrer rett hyppig. Granitten har for det meste hvitgrå til svakt rødlig farve.

I halvøen mellem Bjæringen og Glåmfjorden og fjellpartiet på nordsiden av denne siste fjord inntar granitt et stort område. Den danner her høie fjell, som til dels stiger stupbratt op fra fjorden. På sydsiden av Glåmfjorden når de høider av op imot 1300 m, og på nordsiden henved 1200 m. Også granitten her er av den vanlige nordlandske type av lys, hvitgrå til svakt rødlig farve, og så sterkt presset, at den for det meste viser fremtredende benkning.

Fra nordsiden av Glåmfjorden har man i nordvestlig retning til det ytterste av forberget Kunna en rekke områder, hvori granitten for det meste viser fremtredende benkning. Basiske utsondringer optrer her, til dels i betydelig antall, i granitten. Almindelig løper de sonevis parallell strukturplanet. Magnetittkrystaller sees ofte i granitten her, særlig i de pegmatittiske utsondringer. Den fører for det meste rødlig feltspatt. I Kunna har granitten til dels porfyrisk struktur. Dens strukturplan ligger her ganske flatt, 5—10° østlig fall. De lagformete granittmasser i det sydlige av Gildeskål i fjellene Breistjerna, Høgstjerna, Høgnakken og Finness-kua må opfattes som utløpere fra granittområdene lenger syd.

Hele Åmnøen er granitt. I det vestlige av øen er den rødlig og ikke så meget presset, i det østlige derimot så sterkt presset at den viser sig skifrig.

Meløy og Meløyvær består av en rødlig, for det meste sterkt presset granitt. Lignende bergart finnes i Skjærpa, i Teksmona, Gåsværet og Støttværet.

Et stort granitt-område strekker sig fra Urfjell over Sokumvatnene mot nord til Beiartindene utenfor kartgrensen.

I Urfjell er granitten eiendommelig ved at den i stor utstrekning er differentiert i en mørk og i en lys facies på en sådan måte, at den mørke facies gjennemsvermes på kryss og tvers nettformig av årer av den lyse varietet. Den lyse facies består foruten av kvarts og feltspatt også av litt sort biotitt. Hvit kaliglimmer kunde ikke sees i den; derimot inneholder den ikke sjelden små brune granater. Den mørke facies er meget rik på sort glimmer, så den har et temmelig mørkt utseende.

Ved Sokumvatnene har man enkelte partier av gabbrobergart inne i granitten. Gabbrobergarten her består av gråhvit plagioklas, grønlig-sort hornblende og sort biotitt. Dette siste mineral danner for det meste store porfyriske innsprengninger i bergarten.

Gabbroen ved Sokumvatnene må efter sin forekomstmåte opfattes som avspaltningssledd fra samme smeltemasse som granitten, og den må være stivnet før granitten; ti den gjennemsettes av mange større og mindre granittganger. I gabbroen sees her like som i granitten ikke sjelden flak av den tilstøtende kalksten. Granitten innen dette felt har ofte porfyrisk struktur med store feltspattinnsprengninger.

Omkring Høgtinden, vestenfor Beiardalen, er der et granittområde, som strekker sig mot nord til Beiardalen ved Vold og Dokmo. Man finner flak av glimmerskiferavdelingen og av kalksten innesluttet i granitten her.

I det høieste av fjellryggen mellom det øverste av Beiardalen og Gråtådalen har man en gneis, som ofte fører granater. Denne må efter sin hele habitus være en presset og sterkt omvandlet granitt.

Ved den bre, hvorfra et av Glåmågas tilløp kommer, like under Skjelåtind, gjennemsettes glimmerskiferen av ganger av en lys granitt, som fører sort turmalin.

På vestsiden av Beiardalen er der i den åsrygg, som strekker sig mellom Beiardalen og Langlegda, et granittparti, hvorfra der utgår mange forgreninger inn i den tilstøtende

kalksten. Det er en lysgrå til nesten hvit granitt. Til dels har den porfyrisk struktur med feltspattinnsprengninger. Ut mot grensene og i de mindre injeksjoner er den mer finkornig.

Mellem Steinfjella og Tespdalen er der fra Kvitvatnet og nordover til Krukki en granittmasse, som har trengt inn mellom skiferlagene. Bergarten viser sterk presstruktur og skifriheten løper langs med skiferens lag. Enkelte skiferlag sees innesluttet i granitten.

En lagformig granittmasse går fra Brunstadtind i nordøstlig retning langs Blakkådalen til opunder fonnen i Hengefjell. Det merkeligste ved denne granittmasse er dens store lengde i forhold til mektigheten. Mens bredden bare er mellom 400 m og 2 km er granittens lengdeutstrekning 40 km. Bergarten er en presset, lys granitt som fører to slags glimmer. Den har til dels porfyrisk struktur. I sin nordlige del oppløses granitten i flere lagformige ganger med skiferpartier innimellem.

Nord for Junkerdalen er der i Skaitiaksla en lagformig masse av finkornig granitt mellom skiferlagene og i sydsiden av Tausa og Slaipa er der en del sterkt presset granitt. I Satertind finnes en annen granittmasse, likesom der er en del granitt presset inn mellom skiferlagene i Salefjell og på østsiden av Båtfjell.

Et overmåte stort område av granitt strekker sig fra Salt-dalen og Junkerdalen i nord til forbi Nasa og Randalen i syd. Mot vest går det til Bjellåvatnene og Bjellådalen, og mot øst går det over riksgrensen inn i Sverige. Ut mot grensene er denne granitt ofte finkorning og til dels også skifrig, enkelte steder aplitisk. Dens farve er lysegrå til svakt rødlig. Til dels har granitten her porfyrisk struktur med store feltspattøine. Fra Gubbeltåga henover mot Nasafjell fører den i en stor utstrekning hornblende. På østsiden av nordre Bjellåvatn fører granitten til dels kun sort biotitt, ingen kaliglimmer. Ofte inneholder den korn av magnetjern og krystaller av brun titanitt. Ved Stornes, øverst i Saltdalen, er granitten ved grensen mot den overliggende skiferavdeling finkornig og med aplitstruktur.

Granitten her viser sig ofte sterkt oppresset. Feltspatten i den er i stor utstrekning mikroklin.

Ofte gjennomsettes granitten av fremtredende sprekkesystemer. Sådanne har man f. eks. i Kjernfjell ved Junkerdalen

med retning NNW—SSO. Disse sprekker har i stor utstrekning vært bestemmende for utformningen av landskapets relieff. På flere steder viser granittens overflate sig sterkt istykkersprengt, så det faste berg dekkes av et kaos av blokker. Disse må være sprengt løs i det tidsrum, som ligger mellom vår tid og istidens avslutning; ti under istiden feiedes alt det løse vekk fra bergenes overflate, og denne blev glattskuret. Blokkenes natur viser også, at de stammer fra det sted, hvor de nu ligger. Man finner nemlig kun skarpkantede blokker, alle av samme bergart som det underlag, hvorpå det hviler.

Ved fjellstuen Graddis er granitten svakt rødlig. Feltspatten i den er vesentlig mikroklin. Sydligst i området, ved Bolna, Raufjellet og Saratuva er bergarten på sine steder sterkt presset og til dels skifrig. Saratuvas granitt har store feltspattkrystaller, som undertiden gir bergarten porfyrisk struktur. Den er en lys granitt med to slags glimmer.

Syd for Randalselven ligger et stort granittområde fra Kjerringfjell til Junkerfjell. Bergarten her varierer sterkt i utseende. Nordligst i feltet inneslutter granitten skifrige, gneisaktige partier så bergarten her har en ren brecciekarakter. På forvitret overflate trer andre steder isolerte, undertiden avrundede kvartskorn frem og i forbindelse med bergartens slirede utseende minner den om en sedimentær bergart.

Bergarten i de små granittområder på begge sider av Langvatnet, i Risfjellet, i sydsiden av Solfjell og i den vestlige skråning av Langfjellet er for det meste en lys, oftest finkornig granitt med få mørke mineraler. Mektige gangutløpere fra disse områder gjennomsetter flere steder de omgivende skifre.

Gabbro og skifrig hornblendebergart.

Ved Sokumvatnene vest for Arstaddalen er der partier av gabbro, som må opfattes som utsondringer fra samme smeltetmasse som den, hvorav granitten er dannet. Der er nemlig her overganger mellom gabbroen og granitten. Gabbroen finnes nærmest som veldige slireformede masser i granitten. Den består for det meste av grålig plagioklas, blålig grønn hornblende, store biotittkrystaller noe kvarts og kis, samt enkelte korn av ortitt.

Syd for Kroken, ved Lilleåga i Beiardalen, optrer der i glimmerskifer et lite parti gabbro. Denne består av hypersten og basisk feltspatt (labrador og anortitt) samt kiskorn innsprenget. På grensen mellom gabbroen og glimmerskiferen har der vært drevet litt forsøksdrift på en ertsforekomst, som fører kobberkis, magnetkis, jernnikkelkis og millerit. Ertsåren stryker øst-vest langs grensen mellom bergartene.

I Vindhaugen, i store og lille Stolpen i Tollådalen, har man gabbrobergart. I den nordvestlige og nordlige del av denne gabbro er der en hel rekke små linseformede partier av olivinsten med serpentin. Disse må opfattes som utsondringer fra samme smeltetmasse som gabbroen. En prøve av gabbroen fra foten av store Stolpen består av hornblende og labrador. Makroskopisk viser hornblendens grønnlig sort farge. Bergarten inneholder ikke lite svovlkis.

Gabbrofjellene i Tollådalen raker opp som såteformede kupper; mest typisk av disse er store og lille Stolpen. De er også karakteristisk ved en brun forvittringshud på overflaten. På nordsiden av Tollådalen har man foruten lille Stolpen en hel rekke små linser av gabbro i Knabben.

Kalkstenen gjennomsettes av ganger av en mørk bergart, som består av hornblende og en basisk feltspatt samt kiskorn. Hornblendens er rent overveiende i bergarten. Disse ganger må være genetisk knyttet til gabbroen. De optrer i betydelig antall i kalkstensfeltet nordenfor Storglåmvatnet.

I Heinberghompan, som ligger på sydsiden av Tausafjellene og i nord for fjellstuen Graddis, er der mange forekomster av gabbro i skiferen, hvorav dog de fleste er så små at de ikke har kunnet avlegges på kartet. Bergarten består av hornblende og en basisk feltspatt, og er av eldre iakttagere blitt betegnet som dioritt. Foruten feltspatt og hornblende fører den ofte granat. Den er ikke særlig sterkt presset, men den er betydelig omvandlet. Hornblendens er i det vesentlige et omvandlingsprodukt av diallag. Hornblende er så rikelig til stede at den gjør bergarten mørk. — På sydsiden av Tausa går der en sone av gabbro fra Klipåga i nordvestlig retning til henunder Slaipa følgende skiferens strøk. Gabbroen her er til dels

mørk, grønnlig sort av farve, idet hornblendens er overveiende. Feltspatten er da listeformig.

I østsiden av Skaitiaksla syd for gården Skaiti er der et parti hornblendegabbro i skifrene. Det er en kornig bergart, hvis hovedbestanddeler er grønnlig sort hornblende og en grålig, basisk feltspatt. Den går fra Skaitielven op efter den bratte styrting av Skaitiaksla.

På sydsiden av Balvatn er der et par små gabbroforekomster. Vest for den bukt som går inn mot Skaitidalen er bergarten en skifrig amfibolitt. Lenger øst på sydsiden av Balvatn finnes også et lite parti av sterkt omvandlet gabbro i skifrene. På nordsiden av Balvatn er i fjellet Istavarre et større parti av saussurittgabbro. Bergarten her er til dels temmelig finkornig, av grønnlig farve. — Hvor elven fra Fuglevatn faller ut i Balvatn gjennom Rosnifossen ligger på dennes vestsida et lite parti skifrig gabbro.

Ved Marianøve, nordvest for Balvatn, er der små linseormige masser av saussurittgabbro. På østsiden av Saltdalen er der på strekningen fra øst for Bleiknes til henimot Evensgård en rekke innpressede masser av hornblendebergart og av gabbro. De følger for det meste skifrenes strøk. — På grensen av disse bergarter mot skiferen finnes forskjellig slags kis. — I Storhaugen ved Evensgård er der en linseformig gabbromasse i kalksten. Mellem Evensgård og Børåen optrer der enkelte spredte små partier av skifrig hornblendebergart i skifrene og kalkstenen. Sådanne finnes også på vestsiden av Saltdalen mellom Russåen og Jarbruvatn.

I Midtiffjellet, nordøst for Vasbotnfjell er der et større parti av skifrig hornblendebergart.

Det største gabbrområde innen kartbladet ligger langs riksgrensen mellom Umbukten og Melkfjellet. Bergarten er grovkrystallinsk og ser temmelig ensartet ut over hele området. Men mikroskopiske preparater viser at den er temmelig forskjelligartet. Mens den et sted kan bestå av mineralene plagioklas, omvandlet augit (med frisk kjerne), glimmer, kloritt og magnetkis kan den et annet sted inneholde olivin, diallag, enstatitt, glimmer, magnetkis og lite plagioklas. Bergartens

innhold av magnetkis er ikke ubetydelig. I nord og øst utgjøres gabbroens grense mot skiferne av en bred brecciesone, hvori flak og linsener av glimmerskifer ligger i gabbro, og gabbroganger gjennomkrysser skiferne. I Melkfjellet er bergarten en sådan breccie, og likeså i lille Umfjell. Langs riksgrensen finnes gabbrobergarten her og der helt til Beveråens dal.



Fig. 7. Toppen av Raufjell sett fra øst. Forvittringsgruset er farvet rødt og gult, og fjellet er derfor kjennelig på meget stor avstand.

G. H. fot. 1. aug. 1930.

Innen gneisområdet i Mofjellet til Rauvatnet så vel som i glimmerskiferen i Plurdalen optrer lagformige masser av amfibolitter. Disse er nesten sorte av farge, og deres tykkelse er i regelen bare noen få meter. Når de er så tynne er de rent skifrige og synes å ligge parallelt med skiferne. Imidlertid viser det sig noen steder, hvor amfibolittplatene er avslitt til linseformige masser, at linsene ligger i forskjellige skiferlag. Således er det ved Bertelberggruben i Mofjellet. — Straks øst for varden på det trigonometriske punkt Raufjell ovenfor Rauvatnet fjellstue står en amfibolittgang. Dens fall blir flatere og flatere

østover, og til slutt ligger den så flatt, at den stikker frem rundt hele foten av en høide. I toppen av høiden, som ligger 5—600 m øst for varden, står gneisen med steilt fall. Amfibolitten gjennomsetter således her gneisen på det tydeligste.

Ved Mosgruben svulmer amfibolittens mektighet ut til 30—50 m, på et enkelt sted ennu mer, samtidig som den antar en mindre presset struktur. — Tallrike kiskeforekomster synes å være knyttet til disse sorte, lagformige masser av amfibolitt.

Olivinsten og serpentin.

På Grønøy og på Meløy finnes nogen små linseformete masser av olivin-enstatittsten.

På fastlandet er der en hel rekke forekomster av sådan bergart. Den nordligste og største av disse ligger nordenfor Glåmfjorden ved gården Torsvik i Meløy prestegjeld. Bergarten her består dels av olivin-enstatittsten og dels av ganske ren olivinsten med slireformete partier av mørkegrønn hornblendebergart innimellem. Langs sydsiden av olivin-enstatittstenen har man også her en grensefacies av hornblendebergart av noe vekslende utseende, snart grovkornig og snart mer finkornig. Dels er det en ren hornblendesten, dels inneholder den også litt biotitt og feltspatt. Denne grensesone gjennomsettes av årer av olivin-enstatittstenen.

Enstatitten her synes å være delvis omvandlet til asbest.

I den vestlige del av halvøen mellom Glåmfjorden og Bjæringen, midt imot Grønøya er der flere kupper av olivinsten. På sydsiden av Holandsfjord og Skarsfjord ligger en hel rekke av sådanne, og på sydsiden av Engabreen stikker der én frem nær breen. I dens gamle endemoréner sees der også flere store blokker av sådan bergart; men om alle disse stammer fra nevnte kupp, eller om mer av denne bergart anstår under breen, kan ikke med sikkerhet avgjøres.

Ved Tjongsfjord og Væringen ligger der noen olivinstens kupper og på nordsiden av indre del av Melfjorden en hel rekke sådanne. Ved kupperne i Melfjorden optrer også kromjernsten, hvorpå der har vært skjærpet.

Mellom Langvatn og Ranenfjord finnes flere kupper av olivinsten, som synes å ligge i omtrent samme nivå som kup-

perne ved Melfjorden. Ofte ligger nemlig de linseformete masser av olivinsten her i rad og rekke, følgende, i det hele og store tatt, strøkretningen hos den omgivende bergart. Ikke sjelden er kupperne omgitt av en randzone av hornblendebergart. Undertiden fortsetter også randsonen som en stripe av hornblendeskifer mellom kupperne. Herav kan vi se, at de må være frembrutt samtidig. Magmaen har trengt frem mellom skiferlagene, til dels utbredt over større flater, men med vekslende mektighet. De har så, antagelig ved press, de har vært utsatt for under bergkjedens foldning, antatt den linseform, som er så karakteristisk for olivinstens- og serpentinkupperne. En støtte for en sådan antagelse har man deri, at i sterkt foldete områder ganger ofte finnes presset istykker til rekker av større og mindre linser.

På østsiden av Bjellådalen midt overfor Krukkistuen er der i Semskehaugen tre områder med olivinsten. I de serpentinserte partier av bergarten optrer der til dels strålsten i ikke ringe mengde. I årer i bergarten finnes her ofte krysotil, men virkelig asbest kunde ikke finnes. Sønnefor Semskehaugen ligger der i dalens østside to serpentinkupper, Kirkesteinan kaldt, som har en form lik to veldige høisåter. I fortsettelsen av linjen Semskehaugen—Kirkesteinan har man en liten olivinstenskupp på vestsiden av Bjellåga, litt nordenfor Raufjellelvens utløp.

Hesjehompan er tre linseformete olivinstensmasser nordenfor Ølfjellets granittmassiv. De ligger på rad efter strøkretningen. I Storhaugen, som ligger østenfor, har man fortsettelsen av dette drag av olivinsten. Denne er i Hesjehompan i stor utstrekning omvandlet til talk-klebersten. Bergene har et flekket utseende med brune knuter av ikke omvandlet olivinsten inne i den hvitgrå talkmasse.

Som grensefacies og som gangformige masser i olivinstenen har man hornblendebergart, som i stor utstrekning er omvandlet til kloritt. Mellom de to Hesjehomper nordøst for Hesjehompvatn og videre mot nordøst over til Storhaugen går der en forbindelsessone av hornblendebergart mellom olivinstenskupperne og parallell strøket hos de omgivende skifer.

I de gang- og slireformete partier av kloritt, som optrer i olivinstenen, har man tallrike krystaller (oktaedre) av magnetitt og av sorte hornblendekrystaller. Her optrer også årer av talk

og krysotil i olivinstenen. Enkelte partier av talkårene er rik på strålsten, andre partier av dem inneholder små magnetittkrystaller. Til dels optrer her også stjerneformete knuter (krystallhoper) av krysotil i kloritten.

På grensen mot gabbroen i Tollådalen optrer der flere små lenser av olivinsten, og i fjellryggen mellom det øverste av Beiar- og Blakådalen ligger der langs grensen mellom glimmer-skiferavdelingen fire små kupper av olivinsten. Op for Steinåmoen, i østsiden av Beiardalen, har man også en liten kupp av olivinsten.

Øst for Junkerfjell ligger de to ved sin form iøinefallende topper, Sølvklumpen og Aurenasa, der begge består av serpentin. Et mikroskopisk preparat av serpentinen fra den sistnevnte topp viser, at den inneholder kromspinell. Bergarten fra Sølvklumpen er mindre hård, mer omvandlet enn den annen, og viser god skifrihet. Aurenasa, som stikker op som en kegle med helling mot nordvest, er i tidligere tider blitt benyttet av lappene under deres hedenske kultus. Trakten omkring har et overmåde nakent og goldt utseende.

Malmforekomster og skjerp.

Jernmalmforekomster.

I Rana optrer flere steder sedimentære lag av en jernholdig skifer i nærheten av kalklagene. Jernet forekommer dels som jernglans og dels som magnetitt, og i så store mengder, at bergarten er en brukbar jernmalm med 33—35% jern. I malmleiene veksler tynne striper av ren malm med striper av malm, som er opblandet med kvarts, glimmer og andre mineraler, og med nesten rene skifer- og kvartsittlag. — Man tenker sig sådan malm utfelt av karbonatopløsning ved den jernholdige oppløsnings oksydasjon.

Forholdet mellom magnetitt og jernglans veksler meget så vel innen de enkelte forekomster som mellom leiestederne innbyrdes.

På nordsiden av Langvatnet finnes noen forekomster av jernmalm, som har vært kjent meget lenge. Fra Fuglevik og Ormlia gruber blev der i 1820-årene forsøksvis fraktet noen

jakteladninger jernmalm til Mostadmarken jernverk ved Trondhjemsfjorden. Fuglevikgrubene ligger 280 m over Langvatnet ovenfor gården Guldfjellet, og Ormli ligger nede ved vannet nær gården Storsteinlien. Ved de første gruber er der fire forskjellige jernmalmleier, som kan følges i henved 1 km's lengde. Malmen er fra 2,7 til 3,7 m tykk. Nærmere Langvatnet går mektigheten op til ca. 5 m, men jerninnholdet er her mindre.

Malmen ved Fuglevik består av magnetitt og tynnbladig jernglimmer i veksel med kvarts og temmelig betydelige mengder av lyserød granat, epidot, hornblende og glimmer. Hyppig sees flere centimeter tykke lag av sådanne mineraler å veksle med tykkere og tynnere lag av malm og „blåkvarts“.

Da O. A. CORNELIUSSEN reiste her for N. G. U. i 1874 fant han, at der ved stranden av Langvatnet og i skaret mellem Langvatnet og Ytteren var fremkjørt store hauger av til dels meget smukk jernmalm fra Fuglevikgruberne. En englander hadde latt malmen skyte ut av gruberne og kjøre ned til fjorden. Men da han var reist uten å la høre fra sig, ophørte driften og malmen blev liggende i skaret.

Det malmførende distrikt i selve Dunderlandsdalen strekker sig fra omgivelserne av Vesterfjellet vest for Ørtvatnet til Messingsletten i en avstand av ca. 20 km. De fleste forekomster ligger på nordsiden av dalen, fra vest mot øst i rekkefølge: Vesteråli, Stensundtjern, Finnkåtenget, Ørtvatn, Storforshei, Almli, Ørtfjellmo, Lillåli, Strandjord og Dunderland. Foruten disse forekomster er der flere andre, nemlig ved Bjørnå i Rauvassdalen, ved Bjørnehei syd for Ranaelv nær Storforshei, ved Nævernes og på strekningen fra Grønfjell gård mot øst op i fjellet ved Lasken.

Den gjennomsnittlige mektighet av leiene settes av VOGT ved Dunderland gård til 20 à 25 m, ved Ørtfjellmo til 15 à 20 m og ved Vesteråli 15 m med omtrent 35⁰ o jern. I feltet straks øst for Ørtvatnet er jernglimmerskiferens mektighet henimot 100 m, men malmleiet er så forurenset at det nærmest må ansees som kvartsskifer impregnert med noe jernglans. Dog kan der også her påvises lag av mektighet op til 10 m, hvori jerninnholdet kan overstige 30⁰o.

De mineraler som almindelig ledsager malmen er først og fremst kvarts og silikater, særlig magnesia-kalksilikater som

glimmer, epidot, hornblende, augitt og granat, men også i mindre mengde karbonater.

(Om Dunderlandsverket, se OXAAL: Dunderlandsdalen, N. G. U. nr. 86).

Litt vest for gården Fuglstrand i Elsfjorden optrer i en høide ca. 200—300 m o. h. en rekke jernmalforekomster, der strekker sig henimot Skravlå. Egentlig er det en 400 à 500 km bred sone av hornblende- og epidotskifer, som på tallrike steder fører innsprengt litt jernerts, dels jernglans, dels magnetitt. Der finnes også noen smale og fattige malmlag utenfor den nevnte skifer. I 90-årene blev der iverksatt et omfattende forsøksarbeide på disse forekomster. Men med det mål denne hadde, å håndskeide malm til minst 45% jern, blev produksjonskostningene for store. Den malmførende sone er gjennemsatt av granittganger og små granittfelter.

Ifølge senere undersøkelse fortsetter malmdraget i retning mot sydvest fra Nøktjern over Thebordet og Lillefjellet til Sortbakken ved Duvatnet. Forekomstenes feltutstrekning herfra til Fuglstrand er 14 km.

Ved Seljeli og Hægli på østsiden av Elsfjorden er et annet område med jernmalm. På enkelte steder foreligger her jernglimmerskifer som ligner malmskiferen på mange av Dunderlandsforekomstene. Mektigheten er et sted målt til 17 m.

Sønnefor Elsfjorden er der også påvist jernmalm med det vanlige jerninnhold omkring 30%. En sone av en kilometers lengde går vest for Davemoen i sydvestlig retning. En annen malmsone går langs dalens østside øst for gårdene Kobhaugen og Stormoen og herfra sydover henimot osen ved Luktvatnet, en lengde av omkring 3 km.

Svovlkisforekomster.

Båsmo gruber ligger på nordsiden av fjorden like overfor Mo. Malmen forekommer i et belte av plagioklasrik granittisk, oftest skifrig bergart, der med op til 200 m's bredde har en lengdeutstrekning av 3000 m. Den granittiske bergart stryker øst-nordøst og faller sydlig 35°. Malmen forekommer nær det liggende av den og danner en rekke på fire adskilte malmstokker, som alle fører operedningsmalm. De er delvis for-

bunnet med hinannen i strøkretningen gjennom udrivverdige soner av svovlkisimpregnasjon. Grubene var i regelmessig drift fra 1894 til 1921.

Malmhaug grube ligger 17 km øst for Mo på sydsiden av Plura 350 m o. h. Forekomsten blev opdaget 1915. Malmen forekommer i regelmessig strykende glimmerskifer med innleirete kalkstenbenker og med granitt og hornblendeskifer i det hengende. Fallet er $35\text{--}55^\circ$ mot syd. Der er minst 2 parallelle leiesteder i ca. 20 m's horisontal avstand. Det nederst liggende malmleie er minst 275 m langt og det øverst liggende minst 120 m. Malmen er dels en ren eksportkis med 47% S, dels fattigere operedningsmalm. Disse malmer veksler ofte båndvis på leiestedet, som er forholdsvis skarp begrenset. Den størst påviste mektighet av drivverdig malm er 9 m. Forekomsten er nesten fullstendig kobberfri.

Mosgruben (Rødfjell grube) ligger nær Tveråens utløp av Rauvatnet i en høide av 500 m o. h. Malmen ligger i gneis, som stryker øst-vest med steilt nordlig fall, og består av 2 malmlinealer, som drar sig i felt 70° i strøkretningen mot vest. I malmens liggende sees en skifrig amfibolitt, hvis tykkelse er fra 30 til 100 m. Malmen er en grovkornig svovlkis med lavt kobberinnhold, men med hele 50% S, og er derfor den rikeste svovlkis som hittil er produsert i Norge. Mektigheten av det tykkeste leie går op til henimot 3 m.

I trakten omkring Rauvatnet ligger flere forlatte gruber og skjerp.

I lien straks ovenfor Rauvatnet fjellstue er der drevet ned en synk, som står full av vann. Foran gruben ligger en berg-hald og en del temmelig ren svovlkis.

Nord for Rausandhaugtjern er der en smal amfibolittgang med en del røskninger og synker på svovlkis. Lenger nordover Raufjellet ligger i vel 600 m o. h. et par små gruber (Termos-skjerpene) i det hengende av en smal amfibolittgang. I tippene sees en impregnasjonsmalm av svovelkis.

I vestre Mofjell er der på flere steder gjort forsøk på å utrede utstrekningen av påtrufne malmleier ved hjelp av små grubeanlegg. Østligst ligger i ca. 600 m o. h. Bertelberg i gneis. Her er drevet inn en ca. 20 m lang stoll. Der sees kun noen

få tomme tykke årer av svovelkis. Der skal også være funnet blyglans. Ca. 80 m syd for gruben sees i dens liggende en avslitt amfibolittgang, eller nærmest flate linser av amfibolitt, der er noe forrykket i forhold til hinannen.

Et par kilometer lenger vest ligger Herambgruben nær Mofjellets høieste punkt. Her har gneisen flatt, uregelmessig fall og er gjennemsatt av en og annen liten granittgang. Der er drevet ut adskillig sten efter de store berghalder å dømme. Gruben står full av vann. Utenfor åpningen ligger der en haug med svovelkis og en mindre haug med kobberkis.

Nordvest for Fiskeløisvatnet mellem Kobberfjellet og vestre Mofjell er der ca. 1 km nord for det midterste av Småvatna en nedlagt stoll, der er drevet 12 m inn i en mot nord vendende høide. I det liggende av en liten amfibolittgang er her en gneis med en ubetydelig kisimpregnasjon.

Ved Anfiskåen ca. 2 km øst for Anfiskvatnet ligger der en grube som kalles Skravlfossen. Med en 10—15 m lang ort støtte man her på en ca. 2 m tykk gang av grovkrystallinsk kis, lignende Båsmokisen, med en del sinkblende i enkelte striper. Malmens hovedmasse er en grovkrystallinsk vaskkis med lav kobberprocent.

Nærmere Anfiskvatnet er der på nordsiden av dalen ca. 25 m over elven en liten forekomst av ren magnetkis ledsaget av litt kobberkis, ca. 10 m lang og 0,2—1 m tykk.

På Hemneshalvøen ligger Svalingens kobber- og magnetkisforekomst oppe i en temmelig bratt styrtning på vestsiden av Fineidfjorden i en høide av 120 m o. h. og i et par hundre meters avstand fra fjorden. Malmen består av magnetkis med noe kobberkis, en del kvarts og litt lys glimmer m. m. Leiets tykkelse i dagen varierer mellem et par decimeter og 2 meter. I det liggende og hengende sees hovedsakelig tynnskifrig glimmerrik gneis med feltspattøine.

På nordsiden av Gjervalvatnet i Rødøy prestegjeld har der vært skjerpet på en forekomst, som fører kobberkis med svovelkis, magnetkis og litt sinkblende. Kisen her optrer vesentlig som impregnasjon i den yngre gneisformasjon. Kissonen kan følges som et rustfarvet bånd på en strekning av over 2 km. Under den har man en 50 m mektig lagformig granittmasse.

Over den kommer en omtrent 50 meter mektig lagrekke av gneis, glimmerskifer og hornblendeskifer. Herover følger i det høie av Kjerringviktindene en sterkt presset granitt av den i Nordland almindelig type.

Ved Lilleåga, syd for Kroken ved Eiterjorden, ca. 200 meter o. h. optrer der på grensen mellom gabbro- og glimmerskiferformasjonen en ertszone, som fører kobberkis og magnetkis med millerit og jernnikkelkis. Skeidemalmen herfra skal efter opgave holde op til 7⁰/₀ nikkel. Til dels optrer her så meget kobberkis, at den også får betydning som kobbermalm. Ertsåren står nesten loddrett med østvestlig strøk. Gabbroen her består av hypersten, labrador og anortitt. Let er altså en meget basisk bergart.

I 90-årene av forrige århundre blev der drevet litt forsøksdrift på denne forekomst.

Noe høiere oppe ved Lilleåga, omtrent 300 m o. h. er der i skiferen en åre, som fører blyglans og sinkblende.

Oppe i Nonsfjell har man også årer av sølvholdig blyglans og sinkblende i glimmerskiferen, som her har strøk NO—SV, med sterkt fall mot nordvest. Skiferen nær grensen mot Høg-tindens granitt er rik på granat. Ertsårene følger skiferens strøk.

Sink- og blyforekomster.

I Rana er der tallrike forekomster av svovelkis med blyglans og sinkblende.

I Mofjellets nordlige skråning syd for Mo finnes der fra foten inntil 120 m o. h. i gneisen en malmsone, hvis utstrekning er kjent i over 2 km's lengde. Strøket er noenlunde rettlinjert øst-vest med et fall av 10—30° mot syd. Der kjennes 3 nivåer efter hvilke drivverdig malm optrer. På det midtre nivå er Oscarsgruben og Kirkebygruben anlagt. Malmen består foruten av sinkblende, av blyglans og kobberkis samt en del svovelkis og magnetkis. Gangmineralene er kvarts, glimmer, tungspatt, kalkspatt, diopsid og granat. Strukturen er kornig og malmen er gjennomgående løs og smuldrer lett.

Oscars grube ligger med dagåpningen 70 m o. h. Malmmektigheten er fra 1 til 5 m. I Kirkebygruben, hvis stollåpning ligger 66 m øst for Oscars grubes, dreier malmmektigheten sig om 3—4 m.

I det liggende av malmsonen sees der hvor gneislagene hever sig over dalfyllingens løsavleiringer en skifrig amfibolitt, således i veiskjæringen utover mot Anfiskå så vel som ved Hammeren. Her synes amfibolitten å ha en betydelig mektighet.

På sydsiden av Tveråen ligger i Mofjellet ved skogbandet, 2 km syd for Brennåsen Sølvgruben eller Vassfallgruben, den eldste grube i Mofjellet, som er drevet på sølvholdig blymalm. Malmen består av impregnasjon av svovlkis med litt kobberkis, sinkblende og blyglans.

Ca. 2 km sydvest for denne forekomst ligger Breisnøliens sink- og blyanvisning inneholdende sinkblende, blyglans og kis.

I Grønnfjelldalen, en sidedal fra sydøst til Dunderlandsdalen, ligger en øst-vest strykende malmgang 1.5 km syd for gården Hullet. Malmen er sinkblende og blyglans, delvis svakt impregnert med magnetkis i lys glimmerskifer. Ca. 25 m nordenfor og i det liggende av malmen er et mektig kalkstensdrag. Malmgangens tykkelse er fra 2—4.5 m, og den er fulgt i 180 m's lengde.

Like i nærheten av Malmhaugens kisgrube i Plurdalen (se pag. 54) er funnet en sink-blyforekomst. Den ligger ca. 500 m i sydøstlig retning fra kisgruben, i det hengende og ut til siden av dennes hovedgang, og synes å være ujevn og sterkt kisholdig. Malmens tykkelse er omkring 1 m.

Et par kilometer vest for Malmhaugens kisgrube finnes også sinkblende og blyglans i en øst-vest strykende kalksten, ca. 700 m øst for plassen Flatli. Malmen er blottet bare på ett sted. I dens liggende fins hornblendeskifer.

Ved gården Berg straks nord for Plura har der vært drevet en del grubedrift på en svovlkisforekomst. Foruten svovelkis viser malmen sinkblende, blyglans og kobberkis. Forekomsten ligger delvis på innmarken.

I Rostafjellet som ligger mellom Sørfjorden og Finneidfjorden er der en masse skjerpninger på sink- og blymalm, til dels også på kis. De fleste av disse anvisninger er lite kjent. Ca. 700 m o. h. nordvest for Stortjern, 2.7 km nordenfor gården Bjerkedal optrer der malm i skiferen. I nærheten av forekomsten sees granittganger og knuter og knoller av kvarts. En rustsone som stryker øst-vest viser malmgangens retning. I en dagskjæring sees malm av 3.40 m's bredde. Malmen er middels kornig, og består av sinkblende, noe blyglans, litt magnetkis og kobberkis.

Mengdeforholdet mellom de forskjellige malmmineraler veksler i strøkretningen, og malmføringen er visstnok uregelmessig.

Ca. 2.5 km nordvest for denne forekomst er også påtruffet forskjellig slags malm. I 600 m's høide over havet stryker en svovelkisgang nordøst-sydvest, og i nærheten av denne så vel pen sinkmalm som blymalm.

Nær toppen av Kobbernaglen syd for Anfiskå, hvilket fjell i Rana også betegnes som Haukenestinden, ligger en rekke anvisninger, hvor der er foretatt noen forsøksarbeider. Rundt den nordligste topp stikker der frem et kalklag av ujevn tykkelse. Like under kalken, og til dels inne i denne ligger malmen, som består av svovelkis, blyglans og sinkblende. I malmens liggende, men et stykke ifra den og kalken, sees striper av hornblendeskifer, der kan følges rundt hele foten av fjelltoppen.

På Hemneshalvøen ca. 1 km vest for Svalingen-gårdene optrer i glimmerskiferen i en høide mellom 360 og 390 m o. h. et malmleie på en annen stratigrafisk horisont enn den hvori Svalingens gamle kobber- og magnetkisgrube ligger. En blågrå granitt er presset inn i skiferen og malmen sitter dels i denne, dels i skiferen. Av malmmineraler finnes fornemmelig magnetkis, men også sinkblende, litt blyglans og kobberkis. Leiestedet er påvist i en utstrekning av 300 m. Det er ujevnt så vel i tykkelse som i mineralsammensetning.

Molybdenforekomster.

På nordsiden av Glåmfjorden optrer der enkelte smale soner av gneis innesluttet i det rett betydelige granittområde, som er her. Tallrike granittganger gjennomsetter gneisen. I gneisen finnes molybdenglans. Likeså finnes molybdenglans i kvartsganger, som må opfattes som genetisk forbundet med granittgangene, idet der er overgang mellom granittisk gangmasse og ren kvartsmasse. I Meløy og i det sydlige av Gilde-skål optrer molybdenglans også i granitt-pegmatitt, således ved Glåmvatn nord for bunnen av Glåmfjorden, ved Galtskartind og i Laksådalen ved Laksådalsvatn. På det sistnevnte sted er der drevet grubedrift på molybdenglans, som foruten i pegmatitt også forekommer i kvartsganger.

I Slagfjellet øst for Tvervatnet (på veien mellom Mo og Umbukten) sees korn av molybdenglans i en marmorbenk.

Nyttige stenarter og mineraler.

I Rana har der ved gården Remmen på nordsiden av fjorden, i Mo prestegjeld, i eldre tider vært brutt og bearbeidet klebersten. Det er her en lysgrå talk-klebersten, som fornemmelig blev bearbeidet til ovner, ovnsrør og gravstener. Så vidt det har kunnet bringes i erfaring, er denne industri nu ganske ophørt.

Ved Eiterjorden i Beiarn brytes glimmerskifer til brynesten. Denne har ikke liten anvendelse.

Oppe i Skaitidalen, en sidedal fra nord til Junkerdalen, brytes en planskifrig glimmerskifer til takskifer. Stenen her er ganske god til sådan bruk; men den avsesides beliggenhet gjør, at den kun kan benyttes av de nær boende.

Lag av grafittskifer kjennes fra sydsiden av Holandsfjord og fra Mevik—Storvik i det sydlige av Gildeskål. Op fra Mevik ved elven Skromma forekommer et lag grafittskifer i gneisen.

Grafittskifer-laget på sydsiden av Holandsfjord op for Reindalsvik—Sletnes ligger i en høide av over 300 m o. h. Forøvrig er mindre partier av uren grafit iaktatt flere steder innen gneis- og glimmerskiferavdelingen.

Ved jernbanelinjen mellem Reinfossen og Kobfossen ca. 1 km nord for sammenløpet mellem Ranaelven og Plura stryker en sone av granitt parallelt med elven og med jernbanelinjen. I vestenden av denne sone er der et granittbrudd, hvor Dunderlandsselskapet har tatt sten til bygging av brooverganger og til anlegg i Guldsmedvik.

Innen kartområdet er der store masser av krystallinsk kalksten og marmor, som hittil liten eller ingen anvendelse har fått. Messinge bro, ca. 3 km nord for Dunderland, er en vakker hvelvbro bygget helt av marmor, som er brutt i et brudd på vestsiden av elven nær denne. Marmoren er vakker hvit og blåflammet og lar sig bryte i ganske store blokker. Det blåflammete parti av kalkstendraget har en mektighet av ca. 1.5 m. Et drag med hvit marmor er omtrent 2 m mektig og derefter følger et betydelig mektigere lag av blåsort marmor med tynne hvite årer og linser.

Litt kalkbrenning for det lokale behov har vært drevet ved Krokstrand og nær Storfosshei og visstnok også ved Dunderland gård.

Akvamarin.

På sydsiden av Fykanvatn inn for bunnen av Glåmfjord finnes en pegmatittgang som fører turmalin og beryll, og det siste mineral er til dels utviklet som edel beryll, akvamarin. Der finnes rikelig av beryllkrystaller i gangen, jevnlig er der på flaten kun en eller et par decimeter fra krystall til krystall, og ofte kun et par centimeter. Der har vært minert noe for å skaffe råmateriale av akvamarin, hvorav en del er slipt og solgt som edelsten.

Moréner og bregrus.

I kyststrøket er store moréner avsatt av breene på den tid da landet lå lavest nedsunket til tegn på at den gang nådde Bretungene fra innlandsisen i stor utstrekning utover fjordene og dalene var isfylt.

I Holandsfjorden ligger en stor moréne tversover dalen fra Fondalsbreen. Ved gården Fondal stiger morénen bratt opp fra fjorden til omtrent 70 m's høide.

Så vel østenfor som vestenfor når denne store moréne opp i strandlinjenivået, som ved indre del av Holandsfjord ligger omtrent 100 meter over det nuværende havnivå. Ved indre del av Holandsfjorden og ved Glåmfjorden har sådanne randmorener i strandlinjenivået en stor utbredelse. Ved Holandsfjord har man en morénerekke langs fjordens nordside fra Kilvik og utover til forbi Storvik. Lenger ute på nordsiden av fjorden ligger der en sidemoréne fra Braset til Sommerset. På sydsiden av fjorden er der en betydelig endemoréne over det nederste av Dimdalen, innenfor Botteløren. Utenfor denne gård har man langs fjorden en sidemoréne til omtrent midt for Holand og ved Engen er der en lignende moréne. Fra Reindalsvik og utover til henimot Arhaug ligger der en rekke randmorener i omtrent 100 meters høide over fjorden. Ved Storjorden inn for bunnen av Holandsfjorden er der en rett betydelig endemoréne, avsatt da breen her hadde trukket seg så meget tilbake, at den ikke mer nådde ned til fjorden.

Den øvre del av dalen inn for Bjæringen er sterkt dekket av morénemasser. I den nedre del av dalen dekkes disse av

elve- og havavleiringer. Her stikker de kun frem oppe i liene, ved foten av de bratte fjellsider.

Ovenfor Glåmen gård ligger der en endemoréne i en høide av omtrent 100 m o. h. Den er avsatt av en bre, som er kommet fra nord, antagelig har det vært en utløper fra et breområde, som hadde sitt centrum innen det fjellparti, hvor nu Glåmbreen ligger. Foran Glåmvatn, like opunder Glåmbreen har man en annen endemoréne, som må være avsatt av den samme utløper, da den hadde trukket sig tilbake hertil.

I Mugskogdalen, på sydsiden av Glåmfjorden, er der en rekke mindre endemoréner, avsatt av en bre, som er kommet fra det høie fjellparti sønnenfor. Ved Reindalen gård ligger der en betydelig endemoréne, avsatt av en bre fra syd.

Lenger ute, på sydsiden av Glåmfjorden, har man ved gården Vasdal, foran det derværende vann, en mektig endemoréne.

På østsiden av vatnet og opefter Austerdalen har man ved foten av Hesten og Kjeipen en fremtredende sidemoréne, avsatt av den bre, som la op morénen ved Vasdal. Austerdalen ender som en botn i fjellmassen. Her har der en gang vært et lite vatn. Nu er dette ganske utfylt, og man har myr og sandflater, hvor det lå.

Tar man over fjellryggen fra Vasdal til Bjæringen, finner man i den dal, som fører nedover til Kjeldal, rett betydelige morénemasser.

Foran Selstadvatn, på nordsiden av Glåmfjorden, ligger der en stor endemoréne. Den bre, som avsatte den, kom fra nord-øst nedeften fra Glåmbreens fjellparti.

I dalen, som går op på sydsiden av Ørnes ved gården Spilderen, ligger der endemoréner foran begge vatnene, se kartet. Foran disse moréner, særlig foran den øverste, er der store utfyllinger av sand og grus avsatt av breelvene samtidig med morénene. Dalen ender ovenfor Spilderdalsvatn som en botn- eller sekkedal, omgitt av høie, bratte fjellvegger. Foran Markvatn og Stygvatn har man likeledes typiske endemoréner. Stygvatn ligger i en praktfull botn, hvis vegger har en høide av 300—400 meter. Kommet op på veggen av denne botn går det omtrent 100 m ned til det innenfor liggende Lysvatn, som likeledes ender i en praktfull botn mellem Kvittind og Setertind.

I skaret, hvor veien går over mellem Reipåen og Mevik, ligger der en del morénemasser. Likeså har man endemoréner så vel nedenfor Laksådalsvatn som ved dets øvre ende.

I Ruffudalen, en sidedal mot vest fra Sundsfjorddalen, ligger der en rekke endemoréner som er avsatt av en bre mot øst fra Glåmbreens fjellparti.

Inn for Tjongsfjorden er der moréner i dalen op for gården Breivik og foran Breivikvatn, og ved bunnen av Nordfjord (Melfjord) ligger der en rekke endemoréner foran den bre, som her kommer ned. På sydsiden av Sørfjorden (Melfjord) har man flere steder moréner. Nede ved fjorden innenfor Vasvik ligger der sådanne. Det er endemoréner, som er avsatt av breer fra de høie fjell syd for fjorden. Det samme er tilfelle med de rett betydelige moréner, man her har foran Sørfjordvatn og Svartvatn.

Foran Silavatn er der ved foten av Bulifjell en moréne, og ved Aldersundet har man moréner på begge sider. Ved gården Bratland på østsiden av sundet er der her en stor endemoréne, og på vestsiden har man søndenfor Aldergårdene en moréne, som må opfattes som en sidemoréne. I den dal, som overskjærer Alderen fra SO mot NV, er der betydelige morénemasser. Mektigst er de i den nordvestre del av dalen op for gården Stuvland, hvor de har form av en veldig endemoréne.

Bretungene fra Svartisen og fra de andre bremasser her er i regelen omgitt av moréner. Flatisen har to fremtredende midtmoréner. Denne bre dannes ved sammenløp av tre isstrømmer.

Ved bunnen av Finneidfjorden i Nord-Rana ligger en endemoréne, som må være avlagt av en bre fra sydøst. Den er 600 m bred og 60 m høi.

Foran breene i Svartisen, Okstindene og flere steder ligger der forholdsvis nye moréner.

Engabreen i Holandsfjord har avsatt en rekke moréner, rygger som bøier sig i en stor bue, og utenfor ryggene har smeltevannsstrømmene fra breen oppbygget en stor grusflate.

Foran den bre som skyter sig ned til Blakå mellem nedre Bogfjell og Ismellemfjell ligger morénehauger, likesom

foran brefronten ved Brunvatn. En rekke små moréner ligger foran en av breene, som skyter sig ned på nordsiden av Svartisfjellet i retning mot sammenløpet av Sorgiså og lille Stormdalså.

Ved Okstindbreens vestre arm finnes fire morénerækker, hvorav den ytterste i 1908 hadde en avstand av 240 m fra brekanten. Den var bevokset likesom en moréne innenfor den i 180 m's avstand fra breen bar lyng og vidjer. På de to innerste moréner hadde ennu ingen vegetasjon festet sig.

Skuringsstripene og blokktransporten i den indre del av kartområdet viser at isen på høie og frittliggende steder har beveget sig i nordvestlig og vestlig retning. I dalene har den derimot fulgt dalretningen, og omkring de fjellmasser som efter istiden har vært totalt nediset kan finnes skuringsstriper som forløper uavhengig av skuringsmerkene fra den store nedising.

Store masser av bregrus dekker mange steder berggrunnen særlig i øst, men innenfor fjordregionen er morénerygger ikke almindelige. Av sådanne er der en ved Stormoen i Rauvasdalen litt ovenfor Grønli. Den ligger som en demning midt over dalen og er gjennomskåret av Rauvaselven. — I nordskrenten av fjellet Messingen ved Bjellånes ligger en stor rygg av morénemasser, som strekker sig ned mot dalbunnen. Det er en endemoréne fra en bre, som er kommet ned Ranaeivens dal.

I Bjellådalen og Beiardalen har isens bevegelse gått mot nord, og likeså i Lønsdalen og Saltdalen. Bregruset er særlig mektig fra Bjellådalen og østover. Her er berggrunnen mange steder så sterkt overdekket at man kan gå lange strekninger uten å se fast fjell. Moréneryggene frembyr et utseende som veldige stivnete bølger. De ligger så vel i isens bevegelsesretning som tvers på denne.

Enkelte steder som i Gamdalsfjell, i Bjellådalen og i Lønsdalen sees i fjellsidene veldige sidemoréner.

Eftersom den bre, der gikk nordover Bjellådalen smeltet av blev en rekke sidemoréner avlagt. De lavere av disse har svakere fall mot nord enn de høiere. Herav kan vi se, at Bretungens heldning avtok med dens mektighet. De laveste av sidemorénene går over til å bli likeløpende med de store terrasser, som i dalsidene markerer breddene av den sjø, som

her blev opdemt mellem vannskillet breen, da denne hadde trukket sig tilbake til den sydlige del av Bjellådalen.

Som ledblokker, visende hvorledes breen har beveget sig opefter Bjellådalen, kan særlig olivinsten- og serpentinblokkene fra Semskehaugen fremheves. Disse blokker danner en hale i nordnordvestlig retning ut fra Semskehaugen. Mere spredt kan de følges nordefter dalen og efter Bjellvasfjell helt frem til Bjellvasstuen, ved nordenden av nordre Bjellåvatn. De ismasser, som fyllte Bjellådalen, er kommet fra sydøst. De høie fjell i vest, særlig det fjellparti, som nu dækkes av Svartisen, stod i veien og hindret bevegelsen til den kant. Derfor er ismassene her blitt avboiet i sin bevegelse og tvunget nordover til Saltenfjord eller mot sydvest til Ranafjord.

I Lønsdalen gikk også brebevegelsen i nordlig retning, og her har man som i Bjellådalen fremtredende sidemoréner langs dalsidene. Terrenget her er sterkt dekket av morénemasser. At brebevegelsen fra vannskillet har gått nordover i Lønsdalen, kan man foruten av skuringen også se av sidemorénenes stilling; ti disse senker sig alle fra Stødi mot nord. Kommer man derimot sønnenfor vannskillet så langt som til Stokkas utløp i Gubbeltåga, så senker her sidemorénene langs dalen sig mot sydvest, til tegn på, at her har brebevegelsen gått i retning til Ranafjord.

I Lønsdalen ligger der på vestsiden av elven, midt imot Dypenåfjell, en veldig morénerygg, som må opfattes som en midtmoréne. Den har en lengde av omtrent 5 km, følgende brebevegelsens retning. Dens bredde ved foten varierer mellom 2 og 300 meter, og høiden når på sine steder op til 50 meter over det omgivende terreng. Åen fra Lønstindene gjennomskjærer den i en krumning, og her kan man få et innblikk i dens bygging. Den består av ulaget morénegrus, som i de lavere partier er sterkt lerholdig. Ovenpå er den jevn.

Fra Lønsdalen grener en sidedal, Dypenådalen, ut mot sydvest. Hvor denne forener sig med hovedalen, ligger der langs sidene av Lønsdalen svære morénemasser; særlig er de mektig i dalens østside. Begge daler stiger raskt i et trin ovenfor sammenløpet. Ovenfor daltrinnet blir de igjen flate, så elvene her flyter rolig.

Interessant er de svære rester av en stor dalfylling, som ligger i Dypenådalen. Disse viser at dalbunnen helt over har vært dekket av veldige masser av sand og grus.

Terrassene stiger opefter Dypenådalen, og man kan her adskille tre trin, av hvilke det høieste, øverst i dalen, ligger 713 m o. h. De to lavere trin ligger 640 og 670 m o. h. Det forreste av dalfyllingen i Dypenådalen ligger med bratt vegg ut mot den lavere liggende Lønsdal. Herav kan vi se, at der, den gang Dypenådalen utfylltes, må ha ligget en sperrende demning foran dens munning i Lønsdalen.

De svære moréner i sidene av Lønsdalen med imponerende brerand-dannelser sønnenfor Dypenådalens munning, i omtrent 800 meters høide over havflaten, er et bevis for, at isbreen i Lønsdalen lenge har holdt sig i denne høide. Det synes derfor rimelig å anta, at det er breen i Lønsdalen, der har ligget som en demning foran Dypenådalen, da den svære utfylling her fant sted.

I den øvre del av Tjørisdalen ligger der betydelige moréne-masser, som til dels inneholder ler, altså bunnmorénegrus. Op for Hammernes og Laukslet, i øvre Beiardalen, har man mektige moréneavleiringer i den østre dalside. I vestsiden av dalen ligger der flere store moréner, som viser breenes tidligere større utbredelse. De nuværende breer når her kun et kort stykke ned i fjellsiden, og nedenfor har åene skåret sig dype renner i de mektige morénemasser. På den nordre del av Gråtådalsfjell ligger der meget bregrus, som må skrive sig fra den tid isdekket var så mektig, at breene fra Gråtå- og Beiardalen her nådde sammen.

Ved de nuværende breer i det øverste av Gråtå- og Glåmdalen ligger der rett betydelige endemoréner.

Sønnenfor Bjellåvatnene ligger der i begge sider av Bjellådalen sydover til Raufjellelven mektige moréneavleiringer, og Raufjellelvens dal er en bred traugdal med betydelige moréne-masser. I Tespdalens sider er der likeledes rett betydelige moréner, men elven Tespa har sitt leie for det meste i fast berg. Sirkkadalen, en sidedal fra vest til Tespdalen, har mektige morénemasser, avsatt av en bre, som under istiden har skutt sig mot vest, opefter dalen. Ovenfor i dalen har der vært et

litet vatn, som senere er blitt utfyllt av fin elvesand. Øverst i dalen ligger Sirkkavatn, hvilket nu kun er en liten rest av et større vatn. Det meste av det er i tidens løp utfyllt av det slam og grus, elven fra breen i Steinhovden fører med sig.

Ovenfor Sirkkavatnet ligger der betydelige moréner, som er avsatt av breene fra Steinhovden, da de hadde en noe større utbredelse enn nu. På østsiden av Steintoppen har man også et forholdsvis stort morénefelt. Ved isbreene i Blakådalen ligger der morénevoller, særlig har den største av breene en mektig brem av sådanne foran sig. Av dem kan man se, at denne bre for ikke lang tid siden har nådd over til østsiden av Blakåga.

Dalsenkningen mellom Melkfjellet og lille Umfjell er fyllt av bregrus i rygger og voller uten at haugene ligger i noen bestemt orden. Langs lille Uma er der bregrus helt til riksgrensen. Men nedenfor sammenløpet av lille Uma og Kvefsendalselven går elven over en bred elvemo med sortert grus.

Dalen fra vestre Sauvatnet mot Tverå er også dekket av bregrus, som delvis er omleiret av elven, og imellem Tvervatnet og Rauvatnet ligger masser av bundmorénegrus særlig i den østlige li. I dalbunnen er også her en liten elvemo med sortert grus.

Havavleiringer.

Da landet ved slutningen av istiden lå dypt nedsenket, gikk havet med fjordarmer langt op i de nuværende dalfører, og i disse avsattes breelvenes slam som mektige avleiringer av ler og sand. En stor del av disse slamavsetninger i fjordene blev siden under landets hevning av tidevannsstrøm og elv atter brutt ned og ført utover i fjorden efter som denne trakk sig tilbake, men rester av dem finnes i alle større daler som terrasser.

I Dunderlandsdalen finnes terrasser helt op til Bjellånes, hvor de har høiden 168 m o. h. Dette er visstnok de høiest liggende terrasser, som er kjent i det nordlige Norge. Nedenfor Bjellånes er der havavleiringer ved Dunderlandsgårdene i en høide av 125—130 m o. h. Lenger ned i dalen er der store terrasseflater mellom Eitrå og Ørtfjellmo. Ved sistnevnte gård er iaktatt strandvoller til en høide av 165 m o. h. Den øverste terrasse ved Eitrå ligger 119 m o. h. og ved Svartvashei, Sæter-

moen og Sandhei ligger terrasseflaten på 115 m o. h. — Materialet som oppbygger disse øverste terrasser i dalen er mer eller mindre fin sand og grus.

Ved Nævernes og Storfosshei er terrasser av lerblattet sand eller av ler i en høyde av omkring 90 m, og på sydsiden av elven er der ved Bjørnehei flere trin av terrasser fra 60 til 120 m o. h.

Mellem Langvatnet og Skonseng dekker havavleiringer et 6—7 km langt område med $1\frac{1}{2}$ à 2 km's bredde. Der er fire terrassehøider mellom 47 og 60 m o. h. De samme trin gjenfinnes opover Rauvasdalen, og to av dem også nedenfor Skonseng, således ved Faldheim og Jamtlien.

Mellem Skonseng og Bjellånes er der ikke funnet fossiler i terrassene, mens sådanne er funnet mange steder nedenfor Skonseng og i Rauvassdalen.

Ved Mo har Ranaelven i forbindelse med Tverå i gammel tid oplagt et stort delta, som nu er hevet til en høyde av ca. 38 m o. h. Bredden av dette er 5 km regnet fra Mofjellet syd for Mo kirke i nordlig retning til Ytteren. Lengden fra vest mot øst fra Mo til Hammeren er 3 km. Det er nu skåret op i flere mindre partier av Ranaelven, Tveråen og Mobekken, som munner ut i fjorden lengst syd på terrassen. De største av disse partier er Moheien, der faller med to meler, mot elven i nord og mot Guldsmedviken i vest. Jernbaneskjæringen ved Guldsmedvik viste, at Moheien består av et sandholdig ler, som er dekket av et tynt lag sand og grus. Leret hadde stor tilbøielighet til å rase ut.

Røsåens dal nedenfor Bjurå så vel som sidedalen Leirskardalen er fylt av havavleiringer. Røsåen har fra Sjøfossen, som ligger 10 km fra fjorden, til utløpet ikke større fall enn at flo og fjere kan merkes helt op til fossen. Elven går på denne strekning i store slyngninger. Den har i tidens løp gravet sig godt ned i dalbunnen, og langs dens bredder går der ofte ras. De gjenstående terrasser tyder på at dalen har vært fylt av ler til stor dybde. Fjordbunnen må ha hatt form av et flatt traug, for terrassene langs dalsidene viser, at leret går til større høyde her enn midt i dalen. Ovenfor Sjøfossen finnes der ler til 120 m o. h. langs hoveddalens fjellsider og øverst i Dal-

bygden til 140 m o. h. Midt i dalen når leret ikke høiere enn til 109 m's høide. Det er et seigt og finslemmet blåler, hvori ingen skjell er funnet. Over dette ligger en avleiring av 10—15 m's tykkelse med vekslende sand og lerlag, hvori fossiler finnes.

Lerfall.

I sitt nedre løp bukter Røsåen sig frem mellem bakker av det eldre, fossilfri ler og undergraver melene, hvorved der fremkommer virkelige lerfall. Sådanne ras har gått ved gårdene Valåmoen og nedre Leren. I oktober måned 1885 gled en lerbakke ut ved Valåmo. Elven tok da med sig 8 nøst med 14 båter og en stuebygning på den annen side på gården Oldernes.

Nedre Leren, der ligger på elvens østside, blev rammet av et stort lerfall 5. desember 1900. Et større parti av en terrasse der danner en ca. 50 m høi mel, gled ut og fyllte Røsåens leie i hele dens bredde i noe over 200 m's lengde og i en gjennomsnittlig høide av noe over 6 m over tidligere lavvann i elven. Den demning som således la sig over elven, forårsaget at der ovenfor raset dannedes en innsjø helt op til Sjøfossen, der ligger 3 km ovenfor. Efter utrasningene steg vannet og begynte at oversvømme de ovenfor liggende lavere landstrekninger, veier og hus, således at beboerne av de lavere liggende hus straks måtte gå i gang med å redde sitt innbo. Kirken blev delvis benyttet til oplagssted. I enkelte bebodde hus steg vannet helt op i 2. etasje. I alt beskadigedes 30 hus, hvorav 9 beboelses-hus, av vannet.

Den 9. desbr. begynte vannet å bane sig vei over de utraste masser, og straks tok vannstanden ovenfor til å synke nokså hurtig, således at den allerede 14. desbr. var fallt noe over 2 m. De utflyttede folk begynte allerede da å vende tilbake til sine hus, likesom de oversvømmede veier og broer blev farbare igjen uten å ha lidt nevneverdig skade. Intet menneskeliv gikk tapt. Raset omfattet et areal på 20 mål og hadde en masse av 3 å 400000 m³. Årsaken til utglidningene antas for en del å skyldes vanntilsig fra bakenfor liggende myrer og dessuten at elven også har medvirket ved gravninger i den bratte elvemel.

Det foretokes påkrevde arbeider for å gi elven en heldig retning gjennom lermassene.

14. april 1925 gikk der et lerfall til Leirskarelven mellom gårdene øvre Leren og Jerpbakken. Raset hadde en lengde og en bredde på 200 m, og dertil stor høyde. Den utglødne lermasse gikk over elven i retning av gårdene Holmslet og Oldernes. Den offentlige vei på den annen side av elven blev ufremkommelig i ca. 50 m's lengde. En nettop fullført elveforbygning langs Rughelleberget blev fullstendig ødelagt, og elven opdemtes, hvorved adskillig land blev lagt under vann og delvis ødelagt.

I Korgen kan den marine grense ikke med sikkerhet bestemmes. Da der imidlertid finnes havler til 146 m's høyde må den øverste havstand ligge ennå noe høyere.

I Bardal er der mektige avleiringer av havler, hvori der forekommer rikelig med skjell. På grunn av skjellrestene er det kalkholdig, og da det i overflaten dertil er sandholdig utgjør det en fruktbar jord.

Utglidninger langs vannløpene er ikke sjeldne, og langs elvene er der mange steder merker etter eldre ras. Høsten 1900 fant der en betydelig utglidning sted, hvorved en gård mistet meget av sin jord. I 1875 gikk der et lerfall ved en av plassene øst for Ekren, hvorved der i en høyde av 25 m o. h. blev funnet et kjeveben av en bardehval.

Ved Mastermoen og Bakken er der en stor terrasseflate på 109 m o. h. Øverst i terrasseflaten er der sand og grus fra et par decimeters til noe over 1 m's dyp. Derunder kommer et stenfritt ler.

I Beiardalen lå landet litt over 130 meter dypere enn i nutiden. Havet gikk den gang op til Stormyrhalsen (ca. 38 km lenger inn enn nu). Op til Osbak i Beiardalen har man veldige lermasser nede i dalsiden.

På nordsiden av elven, hvor bygdeveien her går, er det mange steder umulig å få veien til å holde sig i de svære lerbakker. Leret fører i stor utstrekning som ledefossil *Portlandia lenticula*. Det kan derfor for korthets skyld betegnes som portlandialer. Det er avsatt under et forholdsvis kaldt klima. Etter som landet hevedes, skar elven ut terrasser i lermassene og avsatte elvesand på de lavere terrasseflater, på restene av lerlagene.

Ovenfor Osbak, hvor dalen har sin knebøi har man hovedsagelig sand i dagen; men dypt nede under sandlagene finner man også her ler.

I Saltdalen har man likeså utstrakte havavleiringer. Oppover til Russånes er ler almindelig; men overflaten av terrassene består av sand, som til dels kan ha betydelig mektighet. SOMMERFELT opplyser, at man under brønngravning på prestegården Fiskvåg gikk ned til 30 alens dyp (ca. 20 m) gjennom sand og rullesten hele veien, uten å nå bunnen på denne avleiring. Mellom Brenne og Drageid er der ved Tveråga en sandmel som har en loddrett høide av omtrent 50 meter, og den består i sin helhet av sand med enkelte runde stener. Lagene i den ligger, så vidt det kan sees, horisontalt. Sandavleiringen over leret har altså her en mektighet av minst 50 m.

Ved gårdene Kvæl og Rokland har elvegruset over leret en mektighet av 5—6 meter.

Man kan skille mellom portlandialer og yngre postglacialt ler, som er avsatt under et mildere klima.

I de høieste terrasser ute ved dalsidene går portlandialeret enten helt op til overflaten eller op under de overliggende sandlag. I de lavere terrasser derimot dekkes portlandialeret av det yngre ler. Ovenfor Almenningen blir dalen smalere; men man har ennå utstrakte flater av elvegrus helt oppover til Storjord, hvor elvene fra Junkerdalen og Lønsdalen løper sammen.

Dalbunnen ligger ved Storjord omtrent 110 m o. h. og stiger så til 220 meters høide i Junkerdalen. De høieste marine terrasser, som er påvist med sikkerhet i Saltdalen, ligger 120—125 m o. h. Men ved det innerste av Saltenfjord har man marine terrasser ut mot fjorden op til 130 meter over havflaten ved Langset, ved Setså og ved Dverset. Herav kan vi slutte, at den marine grense må ligge iallfall så høit også i Saltdalen. Herfor taler også forholdene i Beiardalen, hvor de høieste terrasser går op til 130—137 m o. h. Efter den normale stigning av terrassehøidene fra kysten innover mot de indre deler av landet må man anta, at de høieste terrasser i Saltdalen skulde ligge i 140—150 m o. h. Efter dette har den fjordarm,

som gikk op efter Saltdalen, under den største senkning nådd litt ovenfor Storjord, i det nederste av Junkerdalsuren.

Mergelboller finnes i leret i Beiarn ved Moldjord, Storjord og Osbak og i Saltdalen ved Tveråga, ved Kvæl og ved Drageid. De benevnes av befolkningen lerstener, og de brukes som bryner. Fossiler er meget sjelden i dem; men her er undertiden funnet rester av fisk og muslinger i dem.

Også i Saltdalen går der lerfall. Gårdnavnet Lerjordfald på dalens østside mellom Russånes og Storjord tyder herpå.

Strandlinjer.

Under istidens avsmeltningsperiode har landet ligget lavere enn det nu gjør. Merker efter den gamle strandkant finner vi i forskjellige høider over havet. De høiest liggende strandlinjer betegner havets største høide eller den marine grense.

Strandlinjene er tilsynelatende vannrette linjer, der dels er erodert i fast fjell eller i avsetninger av sten og grus, og dels er de opbygget av det gods elvene har ført med sig ut i havet. Det første slags kalles erosjonsstrandlinjer, og de som er opbygget av elvenes sand og grus kalles akkumulasjonsstrandlinjer. De før omtalte terrasser hører for det meste til sistnevnte slags.

Merker efter en høiere havstand er også opskyllet fjersten eller de såkalte remmer eller strandvoller.

Strandlinjene, der undertiden kan være synlige kilometervis inn efter fjordene, synes å være vannrette. Måling av deres høide viser imidlertid at de skråner langsomt utover mot havet. Derav kan vi slutte, at landet ytterst ved kysten har steget mindre enn lenger inne i landet.

For å bringe på det rene om der fremdeles finner sted en hevning av landet i forhold til middelvannstanden i havet, har Norges geologiske Undersøkelse i 1890-årene satt merker i bergveggene på en rekke steder av Nord-Norges kyst. De eftermålinger av disse som leilighetsvis er foretatt viser ikke noen sikker forskyvning av merkenes høide i forhold til havnivået på den tid som er hengått siden merkene blev satt i stand.

En strandlinje erodert i fast fjell i Oldervikhammeren på neset mellom Melfjorden og Sørfjorden har høiden 122 m o. h.

Ennu litt høiere ligger en strandlinje i fast berg på Kilbogneset på Sørfjordens vestside, hvis høide er målt til 125 m o. h.

Lenger inn i Sørfjorden er ved Skeivik en strandvoll av runde stener i en liten dal. Strandvollens høide er 99 m o. h. Innerst i fjordbunnen har vi ovenfor Gjervalen en terrasse, der måler 106 m o. h.

Langs Holandsfjord finnes på en strekning av 16 km på begge sider av fjorden stykker av en strandlinje. Når man kommer op på den viser den sig som en på det nærmeste horisontal flate, der oftest er skåret inn i den faste fjellgrunn. Selve flaten er hyppig myrlemt, da vannet blir stående i jorden her, og avrundete blokker forekommer ofte, særlig langs flatens ytterkant. Ved Reindalsvik på sydsiden av fjorden ligger den 102 m o. h, ved Braset på nordsiden 98 m og lenger inne ved Engen 102 m. Ved Holand er der foruten denne strandlinje også en annen i en høide av 50 m o. h.

Ved Stavnes på Åmnøya stiger der fra sjøen op en skrånende flate, hvis lavere halvdel består av grus og stener i overflaten og ler under. Dens øvre halvdel dekkes av en mengde runde, friskylte stenblokker, således som man mange steder kan se det langs havstranden. Skråningen ender opad i en 10—30 m bred grusflate, som danner grensen mellom strandavsetningene og de nakne granittberg ovenfor, med urer av skarpkantet sten. Også langs flaten raker mange blokker op av grusmassene. Denne flate har høiden 85—86 m o. h.

Op for Åmnes er der en annen fremtredende strandlinje.

Ved Sandå på nordsiden av Glåmfjorden er der en erosjonsstrandlinje i bregruset, og innerst i Glåmfjorden ved Glåmen en lignende på høiden 108 m o. h. samt en lavere på 66 m o. h.

Ovenfor Grimstadgårdene øst for Kunna er der en strandlinje på 91 m o. h.

Faunaen i havavleiringene.

Da havet stod ved den øverste strandlinjes nivå var istidens breer i avsmelting. Såfremt terrassene ved Bjellånes er avsatt i en fjordarm må Ranaelvens dal ha vært brefri så langt inne i landet som hit. De høitliggende avsetninger av breer i Korgen, Beiardalen, Saltdalen og flere andre steder tyder på

at dalbreene hadde trukket sig meget langt tilbake under landets største senkning om der enn på sine steder ennå kunde finnes breer som kalvet i havet.

Ishavsmuslingen, *Yoldia arctica*, er ikke kjent fra noen forekomst innen kartområdet, men vel fra Fagerviken på Ranafjordens sydside straks vest for kartgrensen. Denne høiarktiske musling forekommer i et lerlag 75 m o. h., og har sandsynligvis levet her da havet stod høiest.

Innerst i Sjona, i Bardal og i Beiardalen er funnet ler til stor høide over havet som må være avsatt i kaldt vann.

Leret i de høieste terrasser inneholder almindelig enkelte små skurestener, som viser, at det må være avsatt nær endene av isbreer. Dette taler for, at der i strandlinjetiden må ha hersket et kaldt klima.

Ved Sjonbotnet er der terrasser i flere høider. I den øverste av disse går et hårdt blåler op til 113 m o. h., mens det øverste av terrassen består av sandblannet ler. I selve terrasseflaten har man grus, som innad mot berget blir grovere, og innerst ligger der flere store blokker. Terrasseflaten ender innad i et strandlinjeformet innhakk i berget, og i den bergvegg, som hever sig bak terrasseflaten, er der flere nischeformete innsnitt, hvilke er så karakteristiske for veggen over strandlinjeflatene.

Så vel den store terrasse som det betydelige strandlinjeinnsnitt i berget viser, at havet må ha stått lang tid i dette nivå. Høiere op sees der heller ikke merker efter noen gammel havstand, den øverste terrasse og strandlinjen må derfor være dannet da landet lå dypest nedsenket ved slutningen av istiden. Det blåler, som danner det meste av materialet i den øvre terrasse, må være avsatt i et kaldt hav. Den i leret funne fauna hvoriblandt

Portlandia lenticula

taler herfor.

Ved Osbak i Beiardalen finnes ler i 95—105 m o. h. med

Portlandia lenticula

Macoma baltica.

I Bardal er der portlandialer ved plassene vest for de vestligste Bardalsgårder. Foruten *Portlandia lenticula* finnes

her *Leda pernula*. Overalt i den flate dal op for Bardal sees havler med en mengde muslingskaller avsatt under forholdsvis mildt klima. Portlandialeret ligger skålformig under dette og stikker her og der frem under det overliggende, hvor elvene har skåret sig ned. Således ved Vasdal, hvor et fint og hårdt ler i ca. 20 m o. h. inneholder:

Portlandia lenticula
Leda pernula
Axinus flexuosus.

Eftersom landet hevet sig, blev det snart mildere og da 35—40 pct. av den hele hevning hadde funnet sted, var alle-rede klimaet blitt omtrent som nutidens. Under den videre hevning av landet steg temperaturen, så årets middelvarme under tapestiden, da 65—70 pct. av den hele hevning var utført, lå over 2° C. høiere enn i nutiden. I denne tid levet muslinger ved vår kyst, som nu har sin nordgrense ved Englands kyster. Da vokste furen høiere op på fjellsidene enn bjørken i vår tid. Man finner rester av utdøde furutrær fra den tid overalt i vårt land, høit til fjells og langt ut mot havet, hvor furen nu ikke mer kan vokse. I den tid lå snegrensen så meget høiere enn i vår tid, at de fleste av våre breer var vekksmeltet.

I det ler, som ligger over portlandialeret i Vasdal er i 35 m o. h. funnet

<i>Cyprina islandica</i> , i mengde	<i>Littorina littorea</i>
<i>Astarte elliptica</i>	<i>Buccinum undatum</i>
<i>Nicania Banksii</i>	<i>Saxicava pholadis</i>
<i>Macoma calcaria</i> , i mengde	<i>Zirphæa crispata</i>
— <i>baltica</i>	<i>Mytilus edulis</i>
<i>Mya truncata</i>	<i>Panopæa norvegica</i>
<i>Cardium edule</i>	<i>Anomia ephippium</i>
— <i>echinatum</i>	<i>Balanus porcatus</i>
<i>Pecten opercularis</i>	<i>Lunatia grønlantica</i>
— <i>tigrinus</i>	<i>Gibbula cineraria</i> .

I Røsåens dal er der ikke funnet skjell i den mektige leravsetning som danner det meste av dalfyllingen. Over denne

ligger imidlertid ved Korgen kirke i en høide av ca. 50 m. o. h. en avsetning bestående av lagdelt sand og sandblandet ler som inneholder både skjell og planterester i lag som tilsammen er 2 à 3 m tykke.

Her forekommer:

Mytilus modiolus
Nucula nucleus
Leda pernula
Portlandia lucida
— *lenticula*
Cardium edule
— *echinatum*
Cyprina islandica
Venus gallina
Docinia linctia
Lucina borealis
Axinus flexuosus

Montacuta substriata
— *bidentata*
Abra alba
Macoma calcaria
— *baltica*
Neæra cuspidata
Mya truncata
Antalis entalis
Lunatia grønlandica
Aporhais pes pelecani
Bela trevellyana
Balanus sp.

Hertil kommer avtrykk av en del planterester, hvorav

Pinus silvestris (kongler) og

Salix reticulata

med sikkerhet har kunnet bestemmes.

De lag som inneholder disse fossiler må være avsatt på forholdsvis dypt vann, da der mangler skaller efter dyr som lever i strandbeltet. Skjellene tyder på at avsetningen tilhører den varme tapestid.

Til tross for at granen nu er det herskende nåletre i Korgen er der ikke funnet noen levninger av den blandt planterestene, hvilket tyder på at også her nord er granen et senere innvandret tre.

I Ranaelvens dal er der ikke funnet skjell ovenfor Skonseng. Nedenfor Skonseng så vel som i Rauvassdalen er der imidlertid funnet skjell på ikke så få lokaliteter. Den beste skjellforekomst er den fra Langvatnet østover løpende sandmel ved gården Ruffen i Rauvassdalen. I melen vasker Rauvassåa ut et sandlag hvis høide over havet er 46—47 m. Dette inneholder

Macoma calcaria, i små eksemplarer

Cyprina islandica.

Nederst i melen er også funnet

<i>Mytilus edulis</i>		<i>Buccinum undatum</i>
<i>Macoma baltica</i>		<i>Balanus porcatas.</i>

Ved en liten tverrdal er mælen rikere på skjell, som her også går til større høide. Fra 50—54 m o. h. er funnet følgende arter, der nevnes omtrent i den orden hvori de forekommer nedenfra og opover:

<i>Cardium echinatum</i>		<i>Psammobia ferroensis</i>
— <i>fasciatum</i>		<i>Cultellus pellucidus</i>
<i>Abra alba</i>		<i>Saxicava arctica</i>
— <i>prismatica</i>		<i>Mya truncata.</i>

Ved Bjørnå ca. 4.5 km lenger op i Rauvassdalen er funnet skjell i en skrent mot elven, hvor der er gått et lite lerras. Høiden er 50—53 m o. h. Her forekommer:

<i>Mytilus edulis</i>		<i>Mya truncata</i>
<i>Macoma baltica</i>		<i>Buccinum undatum</i>
<i>Saxicava pholadis</i>		<i>Balanus sp.</i>

Lermassen må ha vært i bevegelse da skjellene ikke finnes hele.

I Midtibekkens dal ved Stormoen, 2 km lenger op i dalen er i 60 m's høide en lerbakke med rent ler, hvori er funnet et eksemplar av

Leda pernula

Omtrent 1 km lenger oppe i dalen straks nedenfor gården Øverbekkli inneholder en sand- og grusavsetning i Rauvassåa

<i>Pecten islandicus</i>		<i>Mya truncata</i>
<i>Cyprina islandica</i>		<i>Balanus sp.</i>
<i>Saxicava pholadis</i>		

Mellem Skonseng og Guldsmedvik er der funnet skjell på flere steder, således i jernbaneskjæringene ved Guldsmedvik, og så vel ovenfor som nedenfor broen over Plura. Den forekomst som er rikest på arter ligger på Ranaelvns venstre bredd 1.5 km ovenfor Stenbekkhaug gård. I høiden 24—30 m o. h. er her funnet følgende arter:

Anomia aculeata
„ *ephippium*
Mytilus edulis
Cyprina islandica
Macoma baltica

Macoma calcarea
Saxicava arctica
Mya truncata
Buccinum undatum.

De andre skjellforekomster på strekningen mellom Skonseng og Guldsmedvik har en fauna, som ikke skiller sig fra denne ovenfor Stenbekhaug, og da de også ligger i samme høide over havet må de alle ansees for samtidige avsetninger, og *eldre* enn lagene med de varmekjære skjell i Tverdalen ved Ruffen, til tross for at disse siste ligger høiere. Arter som *Cultellus pellucidus* og *Abra prismatica* er ikke noen steder i vårt land funnet i avsetninger eldre enn tapestiden, hvorfor vi må tro, at de høiest liggende lag ved Ruffen tilhører den varme tid.

Elveavleiringer over den øverste havstand.

Langs vassdrag med litet fall og særlig ved sådanne elver som går gjennom brede daler finnes gjerne sand og grusmoer som i sin tid er oplagt av det rinnende vann. De kan ligge så vel på berggrunnen som på bregruset eller havavleiringene.

I elveavleiringene pleier alt finslammet å være bortvasket, og hvor grunnvannet ligger dypt, danner det derfor en tørr grobunn for planteveksten, som sjelden viser noen større frodighet på den slags underlag. I motsetning til bregruset som ingen lagdeling viser, har elveavleiringene tilnærmet horisontal skiktning.

På kartet er ikke elveavleiringene nedenfor den marine grense utskilt fra de havavleiringer, hvorfra de stammer.

Elveavleiringer over den øverste havstand har større utbredelse i innlandsstrøket enn i kartbladets fjordområde. I de øvre deler av Arstad-, Gråtå-, Beiar- og Tollådalen finnes der ikke lite elveavsetninger. Likeså er der betydelige masser av sand og grus avsatt i Harodalen, ved Bjellåvatnene og i Bjellågas dal, særlig ved Krukkistuen. Det samme er tilfellet i Junkerdalen, Lønsdalen og Dypenådalen. I Sirkkadalen, vest for Tespdalen, i Stormdalen og i Blakådalen er der også flere store flater av sand og elvegrus.

I Arstaddalen er dalbunnen over en lengere strekning ved Stornes, hvor der tidligere har bodd folk, flat og utfyllt av betydelige sandavleiringer. Efter terrenget å dømme må her ha vært en bekkenformig innsenkning i dalbunnen. Denne ligger her i 175—180 meter over havflaten.

I Gråtådalen har man mellom Kyskmoen og Kysknes en stor grusflate opbygget av elvegrus. Øverst i denne dal, foran endemorénene av de derværende breer, er der ikke ubetydelige grusflater, avsatt i dalbunnen av de grumsete breelver.

Ovenfor Stormyrhalsen i Beiardalen optrer der flere steder i dalbunnen avleiringer av elvegrus, som for største delen stammer fra tverrelvene. Hvor disse kommer ned i dalen har de opbygget større eller mindre deltaformete gruskegler. Idet åene kommer fra de bratte fjellsider ned i den forholdsvis flate dalbunn, avsetter de det meste av det grus og slam, de fører med sig. I dalsidene ligger her svære masser av grus, som de har skåret dype renner i. Derav kan vi se, at de har rikelig tilgang på materiale. Flere av dem utspringer fra de isbreer, som ligger i fjellene på begge sider av dalen. De største gruskegler har man ved Stormyrhalsen og ved Leiråmoen.

I Tollådalen er der utstrakte grusflater fra Skolnesfossen og nedover til Tollådal; særlig er grusavleiringene ved Skolneset og Bæverholmen mektige. Elven bukte sig her i rolig løp hen over flatene. Som foran er nevnt, må også her ha vært en sjø, som er blitt utfyllt av det grus, elven førte med sig.

I det øverste av Tollådalen, hvor der oppe på fjellvidden er en bred åpen dal med flat bunn, er der flere steder, som kartet viser, utfyllinger av elvegrus.

I Harodalen har man fra Kvitbergvatn og sydover betydelige avleiringer av sand og elvegrus. Disse står i sammenheng med de mektige moréner, man har sønnenfor Gamdalsfjell, ved Steinskaret og i Steinfjell.

Ved Krukkistuen og ved Raufjellelvens utløp i Bjellådalen er der betydelige utfyllinger av elvegrus i den flate dalbunn. Terrenget taler for, at også her en gang må ha stått en sjø, som i tidens løp er blitt utfyllt.

I den øvre, flate del av Lønsdalen er der store utfyllinger av elvegrus, som av sideelvene er ført ned i dalen fra de morénedekte fjellsider her.

I Junkerdalen er der en flate av elvegrus til dels med myrjord ovenpå. Denne flate har en lengde av omtrent 6 km og en gjennomsnittlig bredde av omtrent 1 km. Antagelig har også her en gang vært en sjø, som er blitt utfyllt.

I Stormdalen er flere rett store elveavleiringer. Elven her får vesentlig tilløp fra breer, så den må føre meget grus og slam med sig. Der antas, at der i Stormdalen nord for Sibmajokka har stått en sjø. Fra østre Tverå og opover til forbi de nedlagte Stormdalsgårder, i nedre Stormdalen, flyter elven rolig, slyngende sig mellom ører av elvegrus, som er avsatt i dalbunnen.

I bunnen av lille Stormdalen er der også utfyllinger av elvegrus, avsatt av den breelv, som flyter gjennom dalen. Blakåen er, som navnet antyder, en grumset breelv. Hvor dalen er så flat, at elven flyter roligere, har den avsatt noe av sitt grus og dannet ører og flater. På vestsiden av Blakådalen er der betydelig utfylling i Bjellådalen, en sidedal mot nordvest, der ender som en botn i fjellmassen. I denne botn skyter der sig en bretunge ned fra Svartisens østparti. Grusflatene i Bjellådalen er avsatt av elven fra denne bretunge samt av de åer, som kommer fra ismassene oppe på fjellkammen ved det øverste av Bjellådalen.

Bredemte sjøer.

I innlandet finnes der strandlinjer efter sjøer, som har vært avsperrret av bretunger under istidens avsmeltningsperiode.

Syd for Græsvatnet er der i en høide av 92 m over vannet en strandlinje i fast fjell. Den er skåret ut i en mørk granat-rik glimmerskifer, er 20—30 m bred og kan følges i 1 km's lengde. Det er sannsynlig at denne strandlinje er dannet i en nunataksjø. — I trakten syd for Græsvatnet er der flere steder også terrasser av et grovt, lagdelt grus, som må være avsatt i denne nunataksjø under dens uttapning.

I Bjellådalen er der terrasser og strandlinjer som viser, at en stor sjø her har vært opdemt.

Terrassene ligger i fire høider, 628, 658, 676 og 767 m o. h. og finnes mellom Tespfjell i syd og nordre Bjellåvatns øvre ende.

Terrassen ved nordenden av Bjellåvatnet består av sand og grus. Ved sigt med nivellerspeil synes den aldeles horisontal. Dens øvre kant dannes av en liten strandvoll av rullestener ganske lik den, vi finner nede ved vannets nuværende bredd. Ved vestsiden og sydsiden av nordre Bjellåvatn er der lignende terrasser, og sønnenfor terrassen ved vannets sydside finnes en strandlinje i fast fjell, der ligger i nivå med terrassene.

Den sjø, hvis vannflate betegnes av disse terrasser har ligget 60 m over Bjellåvatnet og har strukket sig helt til Midtistuen i en lengde av 12 km. Den har hatt sitt avløp mot nord gjennom Steinskaret. I passet er der her en horisontal grusflate av ikke ringe utstrekning, og på vestsiden av Steinskaret finnes et betydelig elveleie, hvis øvre del nu ligger så noe nær tørt. Sønnenfor Bjellåas dal lå breen, som demte op sjøen.

Fra Midtistuen og sydovert helt til henimot Bjellåas sammenløp med Randalselven finnes en rekke terrasser i lavere nivåer, som viser at sjøen har strukket sig i en lengde av 35—36 km.

I vestre side av dalen er ned for Lapflytterskaret to parallelle terrasser, som kan følges sammenhengende over en strekning av 4 km. Den øvre ligger på 672 og den nedre 628 m o. h. Den øverste høide kunde, når landets isostasebevegelse tas i betraktning, passe til at sjøen har hatt utløp gjennom Gubbeltå til Lønsdalen, hvor passhøiden er 686 m o. h. Men der finnes intet tegn til at vannet har strømmet denne vei. Sjøen har derfor hatt avløp under isen til Ranaelven.

I denne bredemte sjø er der avsatt en del sedimenter om enn det meste av dalfyllingen består av bregrus, som den nordgående bre har ført med sig.

Langs lille Uma er der store elvemøer mellom sammenløpet av denne elv og Kvefsendalselven og Kalvatnet.

Umbukten fjellstue ligger på en liten terrasse av lagdelt grus som Glonkabekken har avsatt. Terrassens høide over vannet er ca. 7 m. En terrasse av lignende høide ligger i den vestlige

bukt av Umsjøen, som så vidt når riksgrensen nær grenserøis 218. Disse terrasser står formodentlig i forbindelse med traktens istostasebevegelse siden istiden.

Langs Tverå er der elvemoer mellom Rauvatnet og Tvervatnet.

Breelvenes slamføring.

Det meste av elveavleiringene er oplagt av breelvene under istidens avsmeltningsperiode. Breelvene fører en masse slam, hvorav finbestanddelene først kommer til bunnfelling i stillestående vann, innsjøer eller fjordene, mens sand og grus kan avsettes som gruskegler i dalbunnen.

Også nutidens breelver fører meget slam med sig. Engabreen gikk tidligere ut i en liten sjø, som lå en kilometers vei ovenfor Holandsfjorden. I 1891 målte REKSTAD sjøens dybde til 40 m, og ved brerannen var dybden 30 m. Dens areal var omtrent 70000 m². Sjøen holdt sig uforandret til 1904, da et fremstøt av breen forandret breelvens leie, hvorved sjøen begynte å oppgrunnes. Fem år senere var den helt utfyllt av slam og grus. REKSTAD har regnet ut at Engabreen transporterer 400000 m³ grus årlig, hvilket svarer til, at breen med dens firnområde slites ned 11 mm pr. år.

Glomå og Leirå fører med sig så meget slam at de helt har utfyllt Langvatnets øvre ende. Ørene utenfor Ravnå forandrer sig stadig.

REKSTAD har også undersøkt hvor meget slam elvene fra Svartisen fører om sommeren. Han fant, at

Glomå	fører 75 gr slam pr. m ³ vann		
Engaelven	” 47 ” ” ” —		
Fondalselven	” 18 ” ” ” —		
		pr. døgn	ton slam
Glomå	fører ved Fiskkjønnoen	5 mill. m ³ vann med	375
Engaelven	fører	1 —,—	” 47
Fondalselven	—,—	0,5 —,—	” 9
Beiarelven	—,—	4,5 —,—	” 225
Blakå	—,—	3,5 —,—	” 262,5
De øvrige elver mot vest tilsammen		3,5 —,—	” 70

Tilsammen fører altså Svartisens elver i et døgn om sommeren 18 mill. m³ vann med ca. 1000 ton slam. Da vannføringen om vinteren er meget mindre enn om sommeren, anslår REKSTAD elvenes gjennomsnittlige vannføring pr. døgn til 6 mill. m³, hvilket gir et avløp på 2160 mill. m³ årlig. Da nedbørområdet er omkring 1600 km² svarer denne vannføring til en regnhøide på 1350 mm. Hertil kommer det vann som fordunster, så den totale nedbørmengde efter denne beregning blir 16 à 1700 mm, hvilket stemmer med Det meteorologiske institutts angivelse av den normale årlige nedbørhøide.

Vi kommer altså til det resultat, at elvene fra Svartisen årlig fører omkring 120000 tonn slam med sig.

Breenes forandringer.

Under istiden synes ismassenes bevegelse å ha bøid av for det høie fjellparti, hvorpå Svartisen ligger. Skuringsstriper og vandreblokker tyder på at isstrømmene har gått enten til Ranenfjorden eller til Saltenfjorden uten å overskride Svartisens høie fjell. Om dette har vært bevegelsesretningen kun under den siste del av istiden eller om bevegelsen også under nedisingens maksimum har vært bestemt av terrengformene er ikke lett å avgjøre. Kanskje blev ismassene når de var som tykkest delt således, at deres nederste del fulgte dalrenner og fjorder, mens isen i høiere nivå hadde et mer rettlinjert avløp loddrett på kystretningen mot vest og nordvest.

At breområdene i Svartisen ikke kan ha hatt noe videre større utstrekning siden istidens avsmeltningsperiode enn de nu har, tyder skuringsstriper ved Holmvatnet på.

Sterk og frisk skuring iakttokes på dette sted ganske nær brerannen, med ganske avvikende retning fra den, breen for tiden har. Nede ved Holmvatn går således skuringen syd—nord, eller loddrett på den retning, som nutidens bre her har. Høiere op går skuringen tett ved brerannen mot nord nordvest. Denne rent avvikende skuring må stamme fra istiden. Herav følger da, at Svartisen her ikke tidligere kan ha hatt noen nevneverdig større utbredelse enn den nu har.



Fig. 8. Isbre i bunnen av Nordfjord (Melfjord). Kommer fra Svartisen.
Småbirk vokser 50 m fra isen. (CH. RABOT fot. 15. aug. 1882).

De breer som danner avløp for større firnbassenger vokser og avtar efter som snemengden om vinteren og snesmeltningen om sommeren i fjellene varierer. De uforholdsmessig store snemasser som driver inn i botner kommer frem igjen i isbreene som strekker sig nedenfor den linje, hvor avsmeltningen holder likevekt med snetilførselen. Om breenes forandringer i Svartisen og Okstindene foreligger der en del opplysninger.

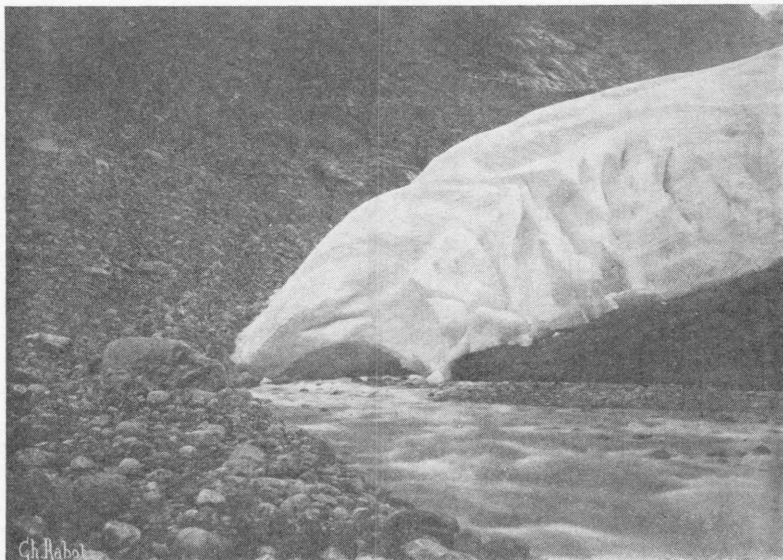


Fig. 9. Fondalsbre (CH. RABOT fot. 22. juli 1883).

Engenbreen ligger nu i en avstand fra sjøen på 800 m. Gamle folk i Holandsfjord forteller, at breen ved begynnelsen av forrige århundre nådde helt ned til fjorden. Men fra den tid har den trukket sig rykkvis tilbake med små fremstøt innimellem.

Omkring 1723 var der et stort brefremstøt av Svartisens breer så vel som av andre breer i landet. Engenbreen rykket frem og begravet en gård ved navn Storstenøren som lå ved bunnen av den bukt hvor breen kommer ned. Ut på sommeren det nevnte år, ved den tid kornet skulde skjæres, kom isen så nær inn på husene på Storstenøren at beboerne

måtte forlate dem og kort efter begrov breen alt. På samme tid beskadiget breen nabogården Fondøren, der nu almindelig kalles Engenøren. Før denne fremrykning må breen ha vært langt tilbake og hadde rimeligvis vært det i lengere tid, ellers hadde folk ikke funnet på å bosette sig foran den.

Sådanne svingninger av breenderne som disse to vi kjenner fra begynnelsen av det 18. og begynnelsen av det 19. århundre for Engenbrens vedkommende betinges av klimatiske forandringer. Rikelig nedbør i forening med kolde somrer bevirker at breene vokser, mens liten nedbør og varme somrer vil øke avsmeltningen, og følgelig må breenes mektighet da avta.

Keiser Wilhelm II besøkte Engenbreen bl. a. i årene 1889 og 1898. På disse 9 år hadde breen trukket sig 60 à 80 m tilbake. — Fyrst Albert av Monaco lot sommeren 1898 to varder mure foran breen, den sydvestligste i en avstand av 63 m og den nordøstligste 10 m fra brekanten. Sommeren 1905 nådde breen hen til den siste av disse og ødela den. Dette fremstøt hadde ifølge REKSTAD begynt ett eller to år før, og breen vokste nu til 1909, da den i alt hadde rykket ca. 100 m frem. Fondalsbre hadde i samme tidsrum en fremrykning på 60 m.

Siden 1909 er årlige målinger igangsatt for å bestemme vekslingene av de to breenders beliggenhet. På Engenbreen måles som regel tre punkter, høire kant, midten og venstre kant. I nedenstående tabell refererer tallene sig til midten av breen. Fremrykning betegnes med +, tilbakerykning med ÷.

År	Engenbre	Fondalsbre	År	Engenbre	Fondalsbre
1909—10	+ 10 m	+ 5 m	1920—21	- 4 m	- 6 m
10—11	÷ 13 "	- 19,5 "	21—22	+ 10 "	- 16 "
11—12	÷ 2 "	- 13,5 "	22—23	÷ 30 "	÷ 81 "
12—13	- 7 "	+ 5 "	23—24	+ 27 "	÷ 9 "
13—14	÷ 9 "	÷ 2 "	24—25	÷ 10 "	÷ 31 "
14—15	÷ 8 "	+ 2 "	25—26	÷ 13 "	÷ 44 "
15—16	- 5 "	÷ 12 "	26—27	÷ 8 "	÷ 30 "
16—17	0 "	÷ 13 "	27—28	- 29 "	+ 42 "
17—18	÷ 8 "	÷ 13 "	28—29	÷ 22 "	+ 43 "
18—19	÷ 12 "	÷ 9 "	29—30	- 15 "	0 "
19—20	÷ 8 "	+ 17 "	30—31	÷ 23 "	÷ 12 "

I Okstindenes breområde foreligger der målinger bare fra årene 1908 og 1909. På dette ene år hadde vestre Okstindbre rykket frem 62 m. Alle breer som kommer fra det store vestlige firnområde hadde rykket frem, mens de som kommer fra det østlige hadde trukket sig tilbake.

På grunnlag av Corneliussens og Rabots observasjoner uttaler HOEL om vestre Okstindbre: Fra 1875—1883 gikk breen sterkt frem. Denne fremgang fortsattes til hen imot slutten av 90-årene. Det samlede fremstøt beløper sig til ca. 1400 m. Derpå inntråtte en stillstand (muligens fulgt av en mindre tilbake-rykning), hvorpå breen igjen begynte å gå frem.

Underjordiske vannløp og kalkstensgrotter.

I kalkstenen har bekker og elver gravet sig dype gjel, og mange steder går de også i underjordiske løp. Bekjent er avløpet fra Ørtvatnet ved Storforshei. Ved en liten vik på vannets sydøstside er der en bred revne, hvorigjennem vannet fosser ned og forsvinner under en fjellhammer for først et langt stykke nedenfor i dalen atter å komme frem av kalkstenen ved Polleren i Stilvasåga, hvor det strømmer frem fra sprekker i berget på en rekke steder. Vannet bryter her op med press så det hvirvler og syter, og hever sig vel en halv meter over flaten av det lille tjern som opkommet munner i. — Elven Eitråga går ved Almlien i et 1,4 km langt underjordisk løp. Et sted er der over elven et hull i jorden hvorigjennem larmen fra det skjulte løp stiger op ledsaget av en kold luftstrøm.

Kalkfjellets overflate kan være overmåte ulendt. Hvor der er hulrum og underjordiske ganger i dets indre, faller disses tak undertiden inn. Plura's underjordiske løp i kalkstenen nedenfor Kalvannet kan følges ved en rekke innstyrtinger av kalkstensfjellet. „Trollkirken“ er en veldig halvrund hvelvning, der vider sig ut nedad, mens fjellet springer frem oventil og danner et kolossalt utoverhengende klippetak. Nedenunder ligger en stor ur av nedstyrtede blokker og danner en voll foran klippeportalen. Litt lenger op efter elveleiet er der en lignende innstyrting. En tredje fordypning kaldes „Steinugleflåget“, der danner en veldig, næsten kraterformig forsenkning

hvis bunn ligger henimot 80 m under kanten. Til tross for at det er sandsynlig at elven ligger like under innstyrtingen kan dens brus ikke høres. — A. HOEL har fra kalkstenen ved Grasvatnet beskrevet doliner, det er større eller mindre forsenkninger, hvori der står vann om våren og forsommeren, men utover høsten forsvinner vannet, idet det siger ned i undergrunnen langs sprekker. Den største doline han så var 100 meter lang og 50 meter bred, og bunnen og sidene var dekket av sand. Langs breddene var der parallelle striper efter forskjellige vannstander, hvorav den øverste lå 5 meter over bunnen. Det er således anseelige vannmengder som i sommerens løp synker ned i kalkberget. Flere mindre doliner, ned til 1 meters diameter, ligger i terrassegrus. Det vann som siger i undergrunnen fra disse fører grus og sand med sig ned i hulrum i kalkstenen.

I kalklandskapene finnes der ofte huller i jorden. Hvor marken er dekket av blokker kan de være vanskelige å se, men at vannet må ha avløp fra bunnen av de gryteformige forsenkninger er klart, for ellers vilde smeltevannet om våren fylle dem. VIBE beskriver et jettegryteformet hull i kalkstenen i Gråtådalen. Det har 2 à 3 m's gjennemsnitt. Fra hullet fortsetter en underjordisk stoll som Vibe fulgte nedover i 120 à 130 skritts lengde, da han ikke kunde trenge lenger frem fordi han blev stanset av et underjordisk vannløp som kom strømmende i rett vinkel med den gang, han hadde fulgt. Gangen skrånet sterkt. Til tross for at dens dagåpning ligger i en skrånende dalside må den være uthulet av et vannløp, som tidligere har gått her.

I kalkstenen vest for Ørtvatnet finnes der et par dype loddrette hull. Det største er 6—8 m dypt og ca. 3 m i diameter. Der sildrer en liten bekk ned i det med avløp gjennom berget mot nordøst.

Underjordiske vannløp kan påtreffes overalt hvor der er kalklag. I Dunderlandsdalen er der på strekningen mellom Ørtvatn og Bjellånes omkring 30 underjordiske vannløp, og også ovenfor Bjellånes og i Silbotnet er de hyppige.¹ I kalk-

¹ På det geologiske kartblad Dunderlandsdalen er underjordiske vannløp avlagt med eget tegn.

stenen nord for Storglåmvatnet er der tallrike jettegrytelignende grotter og dolineartede fordypninger. Bekkene går i dype renner, hvor der her og der står jordbruer igjen.

I Beiardalen har man en rekke underjordiske elveløp. Mølnåga op for Storjorden går i den østre dalside på en strekning av omtrent 1 kilometer under jorden. På vestsiden av Beiardalen er der fra Nes og sydover til Gråtåga mange såkalte jordbruer. Her går således Djupdalsåga, Tulleråga, Troåga, Heståga, lille Gråtåga, lille og store Rønåga på lengere eller kortere strekninger under jorden. Av disse er lille Gråtågas underjordiske løp best kjent. Det har en lengde av omtrent 200 meter. Så vel ved lille Gråtågas som ved Rønågas underjordiske løp er der en rekke jettegryteligeende uthulninger i kalkstenen.

Elven fra Kvitbergvatn går mot øst og faller ut i Saltdalselven ved Rusånes under navn av Rusåen. Den går flere steder lange strekninger under jorden. Dalen, hvorigjennem den flyter, kaldes derfor Jordbrudalen. Flere av de mindre bielver fra vest til Saltelven går også under jorden lange stykker innen kalkstensområdet. I Bjellådalen går Kjældelven, som fra vest kommer ut i Bjellåga søndenfor Krukkistuen, omtrent 1 kilometer under jorden. Søndenfor kartets grense har man i Dunderlandsdalen en hel rekke underjordiske elveløp i kalkstenen. Sorgisåga, som fra sydvest faller ut i Stormdalsåga, går ifølge det topografiske kart på et sted 500 meter under jorden og på et annet sted 300 meter.

I kalken ved store Akersvatnet forsvinner elven fra Grundvatnet på flere steder under jorden.

Noen underjordiske vannløp er så trange, at de ikke formår å opta flomvannet, og der vises da gjerne om sommeren også et tørt elveleie, hvori regnflom finner avløp. Undertiden kan også et elveløp over jorden krysse et som går under. Dette er tilfellet med Pistas underjordiske løp og Tørbekken, som munner i Ranaelven nær Krokstranden. Pista kommer fra Kjerringfjell. I omtrent 580 m o. h. forsvinner den i en dyp kjele i berget, rinner under jorden ca. 1500 m i nord-nordvestlig retning gjennom kalken og kommer frem i dalbunnen mellom Krokstranden og Hjartåsen. Tvers over Pistas underjordiske løp rinner

Tørbekken. Ved liten vannføring rinner vannet fra bekken i sin helhet ned i fjellet og forener sig med Pista. Men ved sterk vannføring formår ikke det underjordiske løp å opta den hele vannmasse.

Hvor elvene har tatt nye veier inne i kalkstenen blir deres underjordiske leier liggende igjen som mer eller mindre regelmessige fjelltunneller.

Bredekgrotten, ca. 2 km nordvest for Bjellånes er et underjordisk vannløp, hvori der rinner vann i flomtidene, ellers er den tørr.

I de utstrakte kalkstenslag har mange av de forlatte vannløp antatt meget store dimensjoner. De utmerker sig ofte ved å være forgrenet, og ved at gangene stiger og faller inne i fjellet, så det kan råde tvil om hvilken vei vannet har rent.

I trakten nord for Langvatnet er der en hel del kalkstensgrotter som er dannet av underjordiske vannløp. Dels har vannet, særlig hvor det har stått under trykk i kanalene, kjemisk oppløst kalkstenen, og dels har det ved hjelp av svarvstener som det setter i bevegelse, uthulet den.

Den best kjente grotte er Grønligrotten som ligger nær gården Grønlien på østsiden av Rauvsaså. Den er undersøkt av O. A. Corneliussen i 1874, beskrevet av frk. M (Bjerknes) i 1882, av J. H. L. Vogt i 1894, av R. Marstrander i 1911 og av J. Oxaal i 1914.

Hammernesgrotten eller Risehullet ligger op for gården Hammerneset ved Langvatnet. Den er omtalt av Corneliussen Marstrander og Oxaal, og senere av L. Reinhardt Natvig. — Mellem Reingardslivatnet og Rauvassdalen ligger Laphullet og Larshullet, som er beskrevet av Corneliussen og Oxaal, og nord for Ravnå ligger Ravnågrotten, beskrevet av Natvig.

Foruten disse mer bekjente grotter ligger der, som kartet side 90 viser, i denne trakt en hel del mindre kjente.

Grønligrotten har to dagåpninger i en bratt fjellside henimot 200 m over dalens bunn. Hulen består av et vidt forgrenet nettverk av ganger, som senker sig innover. Dens største dyp ligger 107 m under dagåpningen, og gangenes samlede lengde beløper sig til omkring 1500 meter. Gjennom en del av hulen rinner en større bekk som danner fosser og stryk



Fig. 10.

inne i den. Dens innerste og laveste del kaldes avgrunnen. Med et taug om livet lot kaptein Hvoslef sig fire ut over denne styrting i 1906. I 12 m's dyp nåddes en avsats. Men her fantes en ny avgrunn, som stoppet videre fremtregning.

Næsten alle ganger nær dagen er fylt av bregrus, mens gangene lenger inn enten er uten bunnavleiringer eller også er dekket av sand. I de deler av hulen hvorigjennem elven rinner er de løse avleiringer vasket vekk, og kalkstenen i bunnen av hulen trer frem.

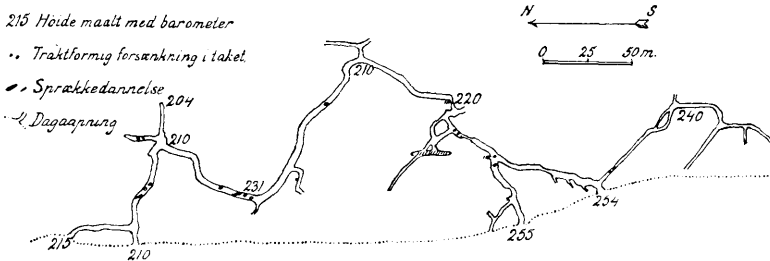


Fig. 11. Horisontalsnitt gjennom kalkgrottene i Hammerneset ved Langvatnet. Efter L. Reinhardt Natvig.

Grønligrotten ligger fornemmelig i grenselaget mellem kalkstenen og den skifer som overleirer den, således at taket i hulen næsten i hele dennes utstrekning utgjøres av skifer. Foruten de nuværende to dagåpninger må der før ha vært 8 à 9 tunneller, som førte fra dalsiden inn i fjellet.

Hammernesgrotten.

I Hammernesflåget, som ligger i et nord-sydstrykende kalklag ved Langvatnet finnes en rekke kalkstenshuler. De største av disse er Hammernesgrotten og den dermed sammenhengende Nygrotte. Inn til dette kompleks fører, som kartet, fig. 11, viser 4 dagåpninger, der ligger langs kalklagets nedre grense mot skiferen. Da kalklaget senker sig fra syd mot nord finnes de høiestliggende dagåpninger sydligst, og da videre kalklaget faller fra vest mot øst innover fjellet, ligger hulesystemets laveste del lengst inne i fjellet. Stort sett dannes Hammernesgrotten av en enkelt krok, men lite forgrenet gang, der snart fra fjellsiden søker innover fjellet, snart igjen nærmer sig fjellhammerens

dagside. Går en inn gjennom den næst nordligste dagåpning må en først krype noen meter, men ganske snart blir hulen så rummelig at en kan gå opreist. Flere steder er den så rummelig at der er 3—4 meter opunder taket, og der forekommer hvelv av 6 m's høide. I bunnen fant Natvig navnetrekk helt fra 1869 og 1870, hvoriblandt Jonas Lies.

I Hammernesgrotten finnes nord-sydgående sprekker som viser spor av at store vannmasser i sin tid må ha passert dem, ellers er grotten nu tørr. „Galleriet“ er en sådan sprekk av 20 m's lengde og 20—30 m's høide. „Tårnstigen“ er om mulig en ennu større og vildere sprekk enn Galleriet og formentlig henger disse to sammen. Rett op for Bjørns utgang sees i heien en stor sprekk i fjellet hvor hele skogbunnen er sunket ned, og beliggenheten av denne og en annen lignende senkning litt lenger nord taler for at de store sprekker i hulens tak har sin øvre åpning her.

I taket av grotten forekommer flere trakt- og gryteformige fordybninger, hvorav enkelte fortsetter opover i et trangt hull, og det er sannsynlig at disse når like op til fjelloverflaten.

Meget av det bregrus som ligger inne i gangene, og tilstopper flere av dem må antas å være kommet med smeltetvann fra breene som fylte dalene under istiden, men grottene selv er eldre.



English Summary.

The present book forms a continuation of earlier appeared geological descriptions of the general maps Vega, Træna, Hatfjelldal and Salta all on a scale of 1:250 000. The general map Rana borders to the east to Sweden and to the north, south and west to the previous mentioned maps.

Lots of fjords cut from the west into the area of the map, and their depressions sometimes pass on into the country as large valleys, as f. inst. the Dunderland valley, which forms the continuation of the Ranafjord. Roads along the valleys form the access to the interior districts.

The frontier between Norway and Sweden generally follows the main watershed of the Scandinavian peninsula. The highest mountains, however, are not to be found here, but farther to the west, in the Okstind mountain group (1912 meters), among the mountains between the valleys Lønsdalen and Bjellådalen (1536 meters), and among the Svartisen glaciers (1640 meters above sea level).

General Features of the Country.

In many parts of our country the highest mountains approximately reach the same height. A plane through the summits of these mountains is gently sloping from the main watershed of the peninsula towards the coast. We must suppose that this plane through the summits of the highest mountains indicates the surface of the country before this was furrowed by the ice of the glacial epochs, and that the country before that time never showed such steep mountains and peaks as is now the case.

Broad, rounded hill tops and wide shallow valleys must have characterized the country, which must have shown features more resembling those now so often found east of the main water-shed, and differing from the alpine formations of the western coast districts.

J. H. L. VOGT found that the slope of the plane through the highest summits of the Helgeland mountains is varying, the average angle of the slope being 40 minutes, corresponding to a slope of 1:86. Under sea the slope is continuing as a platform, about 60 kilometers wide along the coast, dipping 16 minutes, and then again in some 140 kilometers's width at a still less sloping angle, 2 minutes only. Then follows the comparatively steep slope to the big depths of the Norwegian Sea at an angle of several degrees, attaining even 7 degrees west of the Vesterålen islands.

The high, rugged mountains, the deeply cut fjords and valleys, which predominate in the fjord districts of the map, are essentially the work of glacial ice, the great erosive action of which is shown by the narrow and deep valleys and by glacial cirques carved into the flanks of the mountains. The ability of the ice to transport the loose materials into the sea, where it was deposited, has consequently changed the stage of equilibrium of the whole underlying part of the earthcrust. This, being comparatively thin, was made notably lighter by the erosion of the ice, and rose into the air.

NANSEN calculated that the average altitude of Nordland between 65° and $68\frac{1}{2}^{\circ}$ lat. north is 327 meters above sea, also taken into account the fjords and the deep sounds outside the coast. The highest mountains at the main water-shed are approximately 1900 meters, and from here the ancient surface of the land slopes towards the rim of the coastal plain ("Haveggen"). If now the altitude of the highest mountains indicates the ancient surface of the land, a thick layer of the earthcrust must have been scoured off during the glacial periods. Owing to the resulting lightening of the erosion area, this consequently has been put out of its state of equilibrium on the plastic part of the earthcrust, and the magma has flowed in below it. If the specific gravity of the rock carried off is 2,7, and that of the magma 3,0, and

supposing a layer of an average thickness of about 1200 meters has been carried away by the ice, this must have been replaced by a flow of magma 1080 meters thick in the plastic part of the earthcrust, and to such a height the area of erosion had to be elevated in order to reobtain the equilibrium. The mountains now attaining 1900 meters altitude, according to this supposition, are elevated from an altitude of 820 meters above the present sea level.

The glaciers are in possession of an ability to deepen their beds, particularly so the valley glaciers. While these dug their beds into the old hill-land towards the coast, and formed the present deep valleys and fjords, the erosion of the glacial periods treated the nunataks and glacier divides much less severely. The consequence, NANSEN said, was that even if the average altitude of the land during the glacial epochs decreased, the altitude of the summits increased. If the erosion of the glaciers in the valleys and fjords was very severe, the elevation of the glacier divides was correspondingly greater after the melting of the ice, when the isostatic equilibrium was reestablished.

The land has undergone considerable changes in elevation, which can be concluded from the big depths in the fjords, the raised shore-lines and caves formed by the sea, in different coast districts supposed to be of quite different ages, as some of them seem to be of interglacial and others of glacial or postglacial origin. The coastal-plain, however, shows that these changes of elevation have been varying near to some position of equilibrium. This grand erosion-plain must have required a very long time for its formation, the width of it in some places of Helgeland amounting even to 50 kilometers. The altitude of it being near to the present sea level, we must presume that the stage of the land's equilibrium is near to the one, which it for such long time possessed.

The profil of the fjords, the hanging sidevalleys, the big deepening of the fjords, with the gradual decrease of depth towards the ocean, all these features show that the fjords and their groovelike continuation seawards in the coastal plain, must be the work of glacial ice, even if the forming of the fjords at first could be traced to an earlier age.

One of the deepest fjords of this part of the country is the Sjona, which reaches a depth of 640 meters. The profil is trough-shaped as that of the U-shaped valleys, and its branches are hanging in proportion to the main fjord.

The fjord, which cuts deepest into the country, is the Rana, and the continuation of it, the Dunderland valley. South of this depression the direction of the valleys are south-east to north-west. This direction is corresponding with that of the main valleys of Jämtland. A striking topographical feature of this map is, that north of the water-shed, forming the natural boarder between the districts of Helgeland and Salta, the direction of the valleys is north to south. It is obvious, that the rivers are turning off from the elevated mountain mass upon which the glaciers of Svartisen are resting.

This mountain mass, situated on the peninsula between Rana and Salta, in the western part consists of high, precipitous mountains and narrow valleys, which as crevasses are splitting the ice cover on the mountains. Between the valley of Glåmdalen and the fjord district the peak of Snetind is rising to 1599 meters, and between Glåmdalen and Bjellådalen the peaks of Kamplitind and Istind to 1532 and 1571 m respectively. To the north a number of steep peaks are situated between Gråtådalen and Beiardalen. Highest of these is Skjelåtind, 1640 m.

The highest summits usually consist of granite, which in this district is the rock showing the greatest resistance to disintegration. Several summits, however, rising to the altitude of Snetind, as f. inst. Northern Kamplitind and the northern peak of the Istind group, consist of schists. The rock on all the summits is broken to debris downwards gradually turning into solid rock.

The Svartisen rivers are partly running in deep crevasses. In places the river sides are rising almost vertically to 200 meters. This is the case with f. inst. the Glåmå river. Tverå, a western tributary to Glåmå, during her 2 kilometer long lower course, is running through a magnificent narrow canyon. Here the layers have a steep dip and the river follows the strike. Blakå too, through great parts of her course is running through canyons, and in places, both in the Glåmdal valley

and in the Blakådal valley, the mountain sides fall precipitously from a height of 500 meters directly into the river. The middler and lower part of Blakåдалen is exceedingly rugged and quite inaccessible.

Another and well known canyon within the area of the map is Junkerdalsuren, some 1,7 kilometers long and situated between Storjord in Saltdal and Solvågli in Junkerdal. There is scarcely room for a narrow road on the northern side of the foaming river. The road has partly been hewn into the mountain flank, partly built with stone along the riverside with the rapids immediately below. The road is often ruined, in the winter by snowslides from the high mountains, in the summer by rocks slipping from the big debris and cracked mountain flanks. The snowslides from the Solvågtind usually dam the river, and the air press is so violent, that the trees on the opposite river side are badly devastated.

The mountain group Okstindene, at the south-western corner of the map is distinctly bounded and rising far above all the surrounding mountains. It consists of rocks of the mica schist series containing veins of granite.

The Rocks.

The geological series of this map are the same as those found on the adjoining maps. They consist of palæozoic sediments, and between the beds as well as on the surface volcanic rocks belonging to the epochs of the Norwegian Caledonian mountain chain folding, have been pressed out. The originally flat lying beds are folded and turned on end, and during these alterations the minerals of the original sediments are metamorphosed. Archæan rocks are nowhere exposed.

The series of rocks here in question are called the North-Norwegian mica-schist series, and contain stratified rocks, schists, limestones and gneisses, as well as igneous rocks such as gabbro and granite.

A view on the geological map will show that igneous rocks frequently occur along the Swedish frontier. In the middle of the country sedimentary rocks, mica-schists and limestones, however predominate.

The geological structure is well demonstrated by the limestone beds. On the northern and southern parts of the map the longitudinal extension of the limestone beds are north to south, at the head of the Ranafjord, however, it is east to west. It looks as if the underlay of the mica-schist formation has here risen like a threshold across the country, but without being exposed, thus dividing the formations into two basins along the rims of which the limestone beds are exposed. Whether this threshold is archæan or a subterranean connection between the Caledonian granite of the coast and that of the frontier cannot be told.

When following the limestone beds on the map, we observe that in some places they are thick, in other places thin. Originally they were probably of the same thickness all over the district. During the folding process, however, they were in some places stretched, in others compressed, making it scarcely possible to follow on the map the beds belonging to the same horizon.

In the same way appear the various beds of schist. Worst treated are the most plastic strata, which in places have been impossible to trace. Furthermore the rocks have extensively been altered by volcanic influence. Near the largest granite masses the mica-schist has become coarse-grained and gneissoid, and the limestones have been changed into marble. On the contact between granite and limestone, new minerals have frequently been formed by the silica acid of the granite and the lime, minerals as f. inst. wollastonite, diopsid, epidote, zoizite, tremolite and actinolite.

Stratified Rocks.

The schists found in the mica schist series differ very much. Graphitic schist occurs as well in the coastal region as near the frontier. In parts it is very bituminous, in others looking like phylitic schist with mica altered into chlorite and containing lots of quartz.

A common kind of mica schist is frequently brownish, sometimes violet, fine-scaled and hard. It often contains lots of garnet and sometimes staurolite as small brownish-black crystals.

A kind of rock frequently hit upon, is the lime mica schist, the appearance of which, when disintegrated, looks very like that of limestone. When disintegrated that schist gives a very fertile soil.

Quartzite and hornblende schist are found interbedded with mica schist, often as lenticular bodies indistinctly bounded, which, when mapping on a small scale, can impossibly be marked out on the map.

All sorts of transition stages of stratified rocks, from argillaceous mica schist to coarse-grained gneisses and quartzites, are found. Between the different schists it is often very difficult to distinguish the boundary. The same layer may also change structure and mineral composition when followed along the strike, even if the cleavage usually corresponds to the original bedding.

Gneiss is also regarded as formed by schists, when these are metamorphosed. Near the boundary of granite masses the schists frequently are altered into gneiss. The schists are often intersected by granite apophyses, sometimes as lenses and sometimes as narrow veins. Hereby the minerals of the schist have undergone some alteration. The gneiss, as well as the mica schist, sometimes contains brownish garnet in abundance, contains, however, more dark mica than light. In addition to biotite it often contains hornblende. As well in the gneiss as in the mica schist lenses and layers of crystalline limestone occur. Gneiss, typically formed, has varying contents of pressed granite and mica schist. Gneiss areas, however, which instead of intrusive rocks seem to contain metamorphosed effusive rocks, also occur.

The extension of the mica schist series are mentioned on pages 26—38.

The Igneous Rocks.

All igneous rocks appearing on the map are younger than the schists and the limestones.

Veins from the granite masses are often seen cutting through the schist. The appearance and mineral composition of the schist near the granite boundary show, that the metamorphism of the schist in some places is due to heat and vapour from the intruding granite. In other places, however, the granite

masses seem to have been cold and thick flowing, thus being of no influence on the older rocks into which they have intruded, and consequently we cannot in that way decide which one is the older, the granite or the schist. The stratification then will have to solve this problem.

The composition of the rock within the same granite area can be rather varying. Not rarely a younger granite is found imbedded in an older one, and at times even gabbroid rocks occur cutting through the granite, or lying like a shell around it.

The largest gabbro area of the map is situated along the Swedish frontier between Umbukten and Melkfjellet. The rock is coarse-grained all over the area, and looks rather homogenous, a microscopic examination, however, shows heterogeneity. In one place the rock may consist of plagioclase, altered augite, mica, chlorite and iron-pyrites, in another it may contain olivine, diallage, enstatite, mica, iron-pyrites and a little plagioclase. To the north and east the boundary between the gabbro and the schist consists of a thick breccia, in which flakes and lenses of mica schist are found in the gabbro, and gabbro veins are seen intersecting the schist.

As well in the gneiss area of Mofjellet as in the mica schists of Plurdalen layer-shaped bodies of amphibolite of a nearly black colour occur. When their thickness does not exceed a few meters they are schistous and apparently lying parallel to the schists. Where the amphibolite lodes have been torn off into lenses, however, it appears that the lenses are lying in different layers of the schist. Numerous occurrences of pyrites seem to be connected with these lenticular masses of amphibolite. As well on the islands as on the continent occurrences of olivine and serpentine are found.

Ore Deposites.

Ore deposits are mentioned on pages 51—58.

In several places of the Rana district sedimentary deposits of iron ore are found near the limestone layers. Iron occurs, partly as specularite, partly as magnetite, in such quantities that the feriferous mica schist makes a low grade ore containing 33—35% iron fit for use. The iron ore layers consist of narrow bands

of high grade ore, alternating with bands of ore mixed with quartz, mica and other minerals. The layers are alternating with layers of quartzite and schists free of iron. The magnetite and specularite in relations to one another are rather varying both within the same layer as also respecting the different layers.

Besides iron ore important deposits of pyrite, chalcopyrite, zincblende and galena occur.

The Båsmo pyrite mines are situated on the northern side of the Ranafjord, opposite to Mo. The mines were regularly worked from 1894 to 1921, producing during that period 525800 tons ore concentrates. The pyrite deposit of Malmhaug is situated 17 kilometers east of Mo and was discovered only at 1915. Rødfjell pyrite mine (Mosgruben) a few kilometers south-west of Malmhaug, was worked 1911 to 1920 producing 52000 tons of highgrade ore.

An important zone of complex zinc ore is situated near Mo, on the northern slope of Mofjellet, where some mining plants are situated. The ore is treated at a plant erected near Andfiskå, and concentrates of zincblende, galena and pyrite containing some copper are produced.

Scattered deposits of molybdenite ore, some of which have been worked, are found north of the Glåmfjord.

Besides the mentioned ore deposits a great many others, less known, are found within the area of the map.

Useful Rocks and Minerals.

Large layers of graphite occur on the southern side of the Holandsfjord, and on the river Skromma near Mevik in the southern part of Gildeskål. In both places the working of the deposits have been discussed, but as yet without result.

In Beiarn whetstone is broken and in the Skaitidal slates for roofing. Even if the quality of the latter is said to be good, the remoteness of the place does not permit work on a large scale.

Within the area of the map are found large quantities of crystalline limestone and marble, well fit as building materials, which, however, cannot be worked on account of the expensive transport costs. A little lime-burning has taken place for local use.

On the southern side of Fykanvatn, at the head of Glåmfjord, a pegmatite vein containing aquamarine was discovered. Some raw materials for cutting were broken and sold.

Moraines and Glacial Gravel.

In the coast district large moraines, deposited by the glaciers at a time when the land had its deepest position, show that the end of the glaciers to a large extent at that time reached some way out the fjords, and that the valleys were filled with ice. In front of the glaciers of Svartisen and Okstindene and in other places too, comparatively young moraines are deposited.

Glacial striæ and block transport in the interior show that the ice in high and open places has moved in a north-western and western direction. In the valleys, on the contrary, the ice has followed the valley direction. Around the mountain groups which, during the after glacial epoch, locally have been ice-covered, glacial striæ is found, the direction of which is quite another one than that of the great glaciation.

In the interior of the country morainic material to a large extent cover the rock surface. Moraines, however, are not as common here as in the fjord districts.

Marine Deposits.

During the post glacial period, when the land was deeply depressed, the ocean with its branches went far into the present valleys, in which were laid down heavy deposits of clay and sand by the glacier rivers. A great part of the fjord deposits were later on, during the elevation of the land, broken down by tidewaters and rivers and carried farther seaward. As the fjord receded down the valley, remnants of these deposits were left as terraces.

In the Dunderland valley terraces are found to an altitude of 168 meters above sea level. This is supposed to be the highest situated marine terrace in northern Norway.

Marine deposits consist of sand and clay. Clayish accumulations of great thickness often cause clay slides. Such slides have taken place at the farms Valåmo and Nedre Leren, near the junction of the rivers Leirskarelven and Røsåen in Korgen.

In Bardal heavy accumulations of marine clay are frequently causing slides. In Beiardalen and near Mo, where the roads are cutting through sandy clay, slides often cause severe troubles. In Saltdal too, clay slides are rather common. The name of the farm Leirjordfald (dir. transl.: Clayslide) on the eastern side of the valley between Rusånes and Storjord, tells of such a catastrophe.

Marks of the ancient sea shore are found at different altitudes. The highest situated shore lines show the highest elevation of the sea, or the marine limit. Marks of a higher sea level are also the ashore-washed stones, pebble belts or shore terraces. The shore lines form apparently horizontal lines, sometimes eroded into the solid rock, sometimes into old moraines, or they are built up as alluvial cones, or fans, at the outlets of rivers. The erosive shore lines, first mentioned, sometimes appear unbroken for miles along the mountain sides of the fjords.

In order to make certain whether the land, compared with the average stand of the sea, is still rising, the Norwegian Geological Survey in 1890 marked the water line on rocks at a number of places along the North Norwegian coast. Measurements have later occasionally been carried out, without proving, however, that the distance between the marks and the average sea level has changed during the time elapsed.

The Fauna of the Marine Deposits.

At the head of the Sjonafjord, in Bardal and in Beiardal, clay, which must have been accumulated in cold waters, has been found to a great altitude above sea, *Yoldia arctica*, however, which has been found on the southern side of the Ranafjord has never been found within the area of this map. The fauna of the marine deposits show, that during the rising of the land, the climate grew milder, and when 35—40% of the whole rising had taken place, the climate already had become approximately like that of the present. During further rising of the land the temperature increased, and during the Tapes period, when 65—70% of the total rising was completed, the average temperature was more than 2° C above the present one. During this period

shells, which have now their northern limit at the British coasts live here. At that time the fir was growing higher up the mountain sides, than the birch does now. Remnants of extinct firs from that period are found all over the country, and far up the mountains, and far out towards the sea, where fir at present cannot grow. At that time the snow limit was so much higher than now, that much the greater part of our glaciers were molten.

River Deposits above Highest Sea Level.

Along watercourses gently sloping, and especially along rivers passing through broad valleys, sand and gravel plains, which in passed ages were accumulated by flowing water, are frequently found. They are resting on the rock surface as well as on glacial gravel or lake deposits. The silt of the river deposits has usually been washed out, and where the water-table lies deeply such deposits make a dry ground to the vegetation, which seldom is rich on such a substrata.

On the map the river deposits below the marine limit, have not been separated from the marine deposits, from which they originate. River deposits above highest sea level have a larger extention in the interior than in the fjord districts of the map.

Ice-dammed Lakes.

In the interior of the country, shore-lines from nunatak lakes and from water levels, which have been dammed by glaciers during the melting period, are found.

At several places in the district east of Okstindene we find terraces of a coarse, stratified gravel, which must have been accumulated in a nunatak lake, and in the Bjellådal, terraces and shore lines, showing that a large lake has been dammed here, are seen. The lake at first had its outlet towards the north, later on, however, under the ice towards the Rana. In this lake, the length of which was about 36 kilometers, some sediment was accumulated.

Transport of Silt by Glacier Rivers.

The glacier rivers of the present too, are carrying much silt. The glacier Engabreen earlier emerged into a small lake, situated about one kilometer from the Holandsfjord. The deepest point was in 1891 found to be 40 meters, and at the edge of the glacier it was 30 meters. The area was 70000 square meters. The lake was unchanged down to the year 1904, when the glacier pushed forward and changed the bed of the glacier river, causing a shallowing of the lake. Five years later the lake was quite filled with silt and gravel.

J. REKSTAD, who first measured the volumen of the lake, calculated the Engabreen to carry 400000 cub.meters of gravel a year, which corresponds to an erosion of the underlay of 11 millimeters a year.

REKSTAD also measured the silt carried along by some of the rivers rising in the Svartisen glaciers, and basing his calculations on these measurings, found that the Svartisen rivers jointly, carrying 18 mill. cub.meters of water a day during the summer, are transporting 1000 tons of silt a day, and during the whole year 120000 tons. The calculations of the waterbearing of the rivers agree well with those, which are deducible from the normal quantity of rain of the district.

Alterations of the Glaciers.

Glacial striæ and block transport from the latest glacial epoch show, that the ice area of Svartisen in the post glacial period cannot have been of a much greater extent, than is by now the case.

Regarding the alterations of the glaciers during the latest centuries we have several statements. The Engabreen is now situated at a distance of 800 meters from the sea. Old people of the Holandsfjord tell, that the glacier at the beginning of the last century reached down to the sea. From that time, however it has drawn backward, but with small pushes forward now and then.

About 1723 the Svartisen glaciers, as well as the other glaciers of the country, made a large push forward. The Engabreen advanced burying a farm, Storstenøren, situated at the small bay towards which the glacier was coming down. In the autumn, at the time the corn was to be cut, the ice suddenly

advanced so close upon the houses that the inhabitants had to leave, and shortly afterwards the ice buried the farm. At the same time the neighbouring farm, Fondøren, was damaged by the ice. Before that time the ice must have been stationary and had probably been so for a very long time, as otherwise people would scarcely have settled in front of it.

From the last century we have several good observations and measurings of the condition of Engabreen, and since 1909 measurings have been done every year in order to make sure of the exact situation of the ends of the two glaciers Engabreen and Fondalsbreen. The result of these measurings are stated on page 85.

Subterranean Watercourses and Limestone Caves.

Subterranean watercourses are very common in the North-Norwegian limestone layers. They are seen so frequently that between Ørtvann and Bjellånes in the Dunderland valley no less than 30 subterranean watercourses are found, and above Bjellånes they are very common too.

The surface of the limestone can be exceedingly rugged, and where subterranean caves and passages occur in the interior, their roofs often fall in. The subterranean course of the river Plura through the limestone below lake Kalvatnet, can be traced by a series of large holes, at the bottom of which the river can be seen. Trollkirken (Ogre church) is an enormous semi-circular vault, widening out downwards, with the rock protruding above, forming an enormous overhanging rocky roof. Below is a large talus consisting of boulders fallen down and forming a rampart in front of the rocky porch. A little farther up the watercourse is a similar fall in. A third depression called Steinugleflåget, is forming an enormous crater-shaped hole, the bottom of which is about 80 meters below the rim. In spite of the probability that the river is running directly beneath the bottom, the rush of it cannot be heard.

Where the rivers have taken new courses within the limestone, their subterranean beds are remaining as more or less irregular passages. In the large limestone layers many of the abandoned subterranean beds have assumed very large dimensions. Characteristical is their branching and their rising

and falling through the mountain, which often makes it difficult to decide in what direction the water was running.

In the region north of lake Langvatnet are found a lot of limestone caves, formed by subterranean watercourses. In places, where the water has been under pressure in the passages, it has hollowed out the rock, partly by means of chemical solution, partly by whirling stones.

The best known cave is Grønligrotten, situated near the farm Grønlien east of Rauvasså river. It has two entrances in a steep mountain side about 200 meters above the bottom of the valley. The cave consists of a wide-branching system of passages, sloping inwards and downwards. The biggest depth is 107 meters below the entrance, and the joint length of the passages amounts to about 1500 meters. In some of the passages a brook is running. The greater part of the cave is situated on the boundary between the limestone and the schist overlaying it, the roof of the cave to nearly all its extent consisting of schist.

In Hammernesflåget, situated in a north to south striking limestone layer near lake Langvatnet, a number of limestone caves are found. The biggest one is Hammernesgrotten, with Nygrotten connected to it. As shown on the map (page 91) 4 entrances are leading to the caves, which are situated along the lower boundary of the limestone, between this and the schist. As the limestone layer is sloping from south to north the highest situated entrances are found at the southern end, and the limestone layer also sloping from west to east into the mountain, the passages of the inmost part of the cave system are lowest.

As a whole the caves consist of a single, crooked and nearly unbranched passage, sometimes leading inwards into the mountain, sometimes again approaching the mountain flank. North to south running crevasses show, that in past ages large quantities of water have been running through them, the caves are, however, dry by now.

As shown on the map, a great many less known caves, besides the above mentioned, are found in these districts.



Trykt 30. mai 1932.

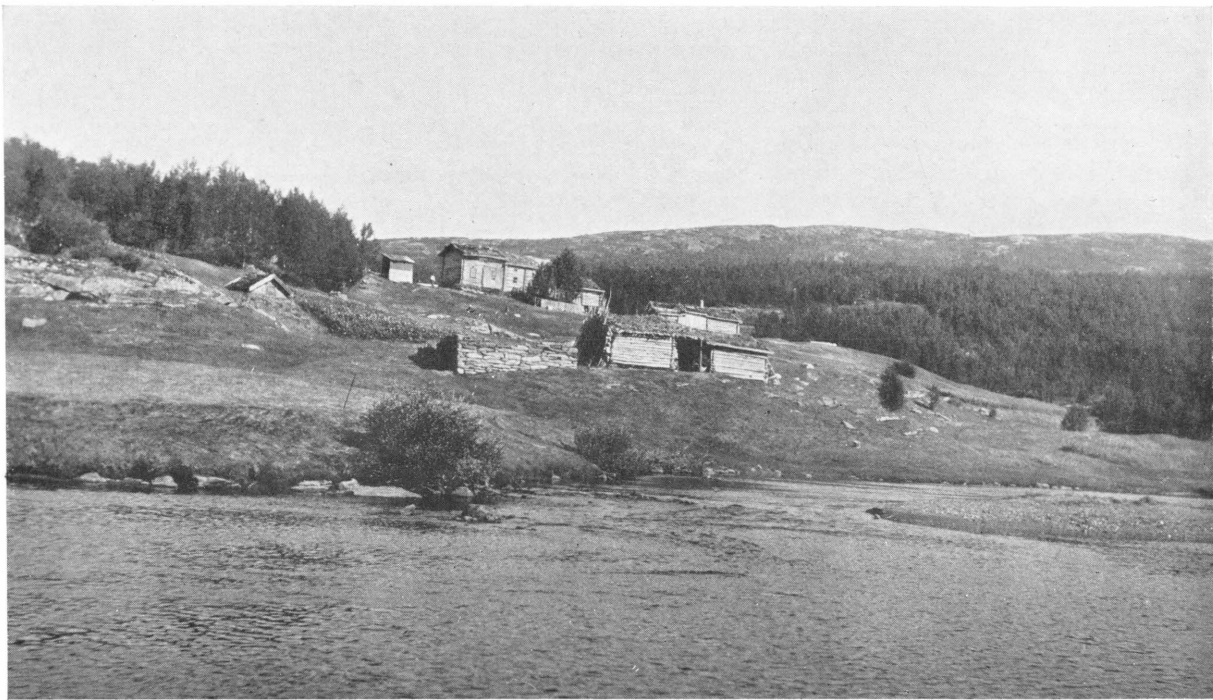
PLANCHER



Fig. 1. Det innerste av Nord-Rana fra Anfiskå mot Mo. Granskog.
G. H. 5. aug. 1930



Fig. 2. Fra Grønøy. Furu. G. H. juni 1918.



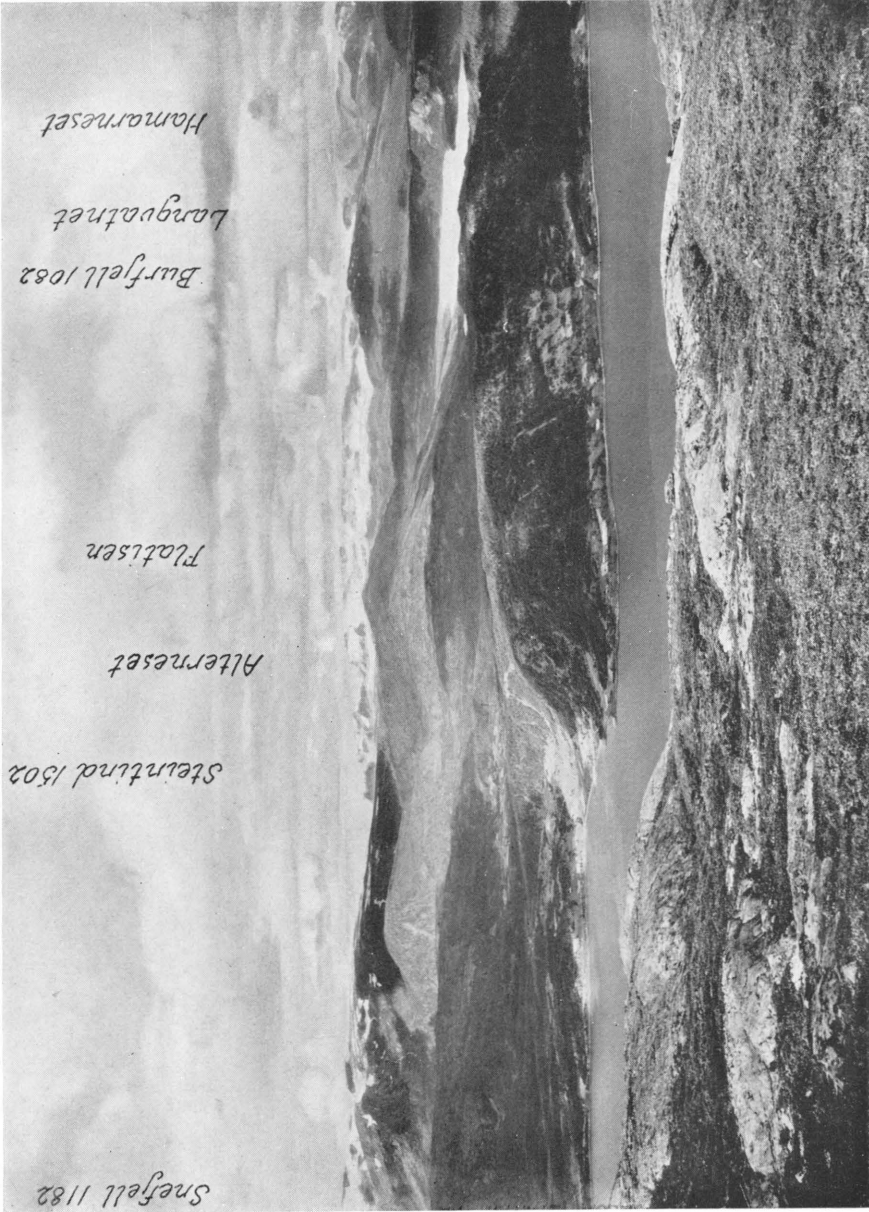
Bebyggelse på en typisk fjellgård innen kartbladet. Gården Reinfell i Mo, 366 m. o. h.
G. H. 31. juli 1930.



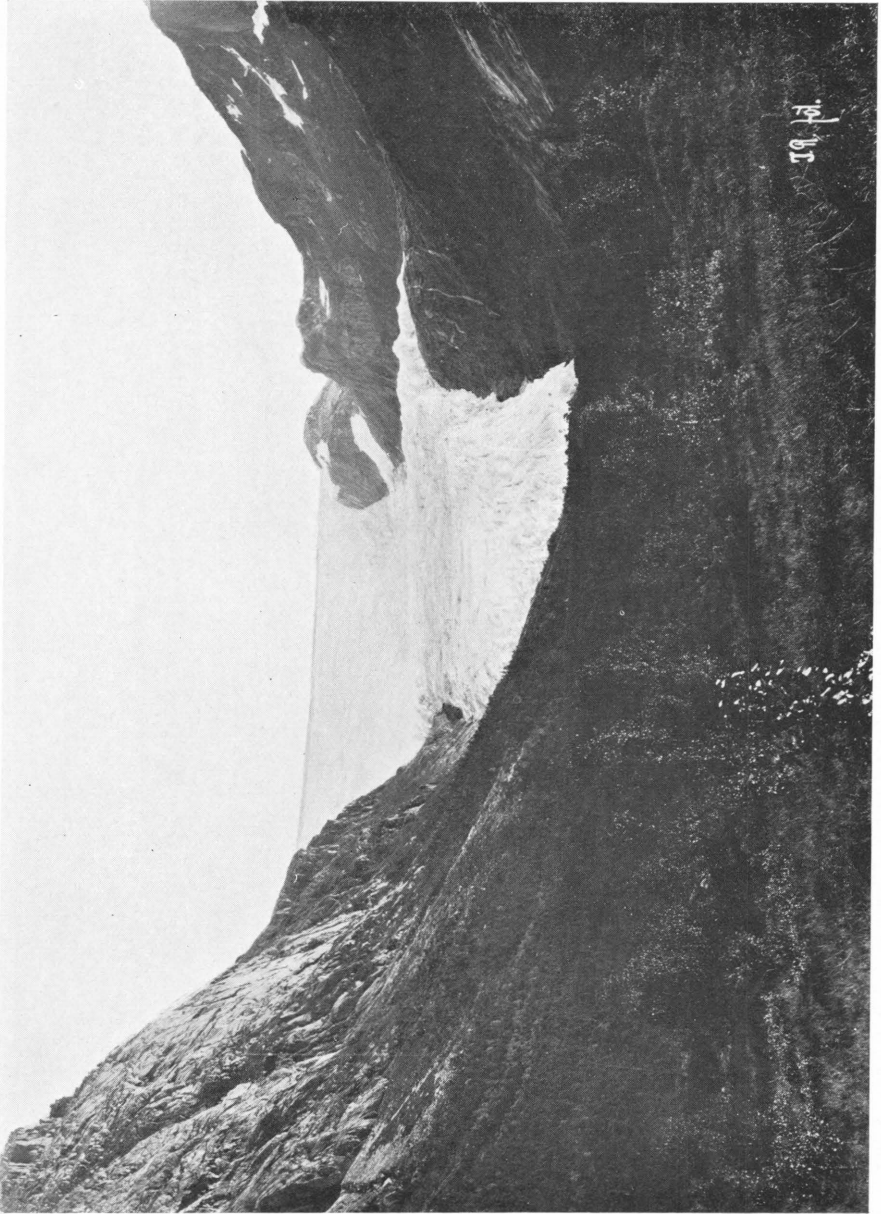
Norra Storfjällets topper i Sverige sett fra Melkfjellet. Til venstre lille Umevatn, hvorover riksgrensen går.
G. H. 16. juli. 1930.



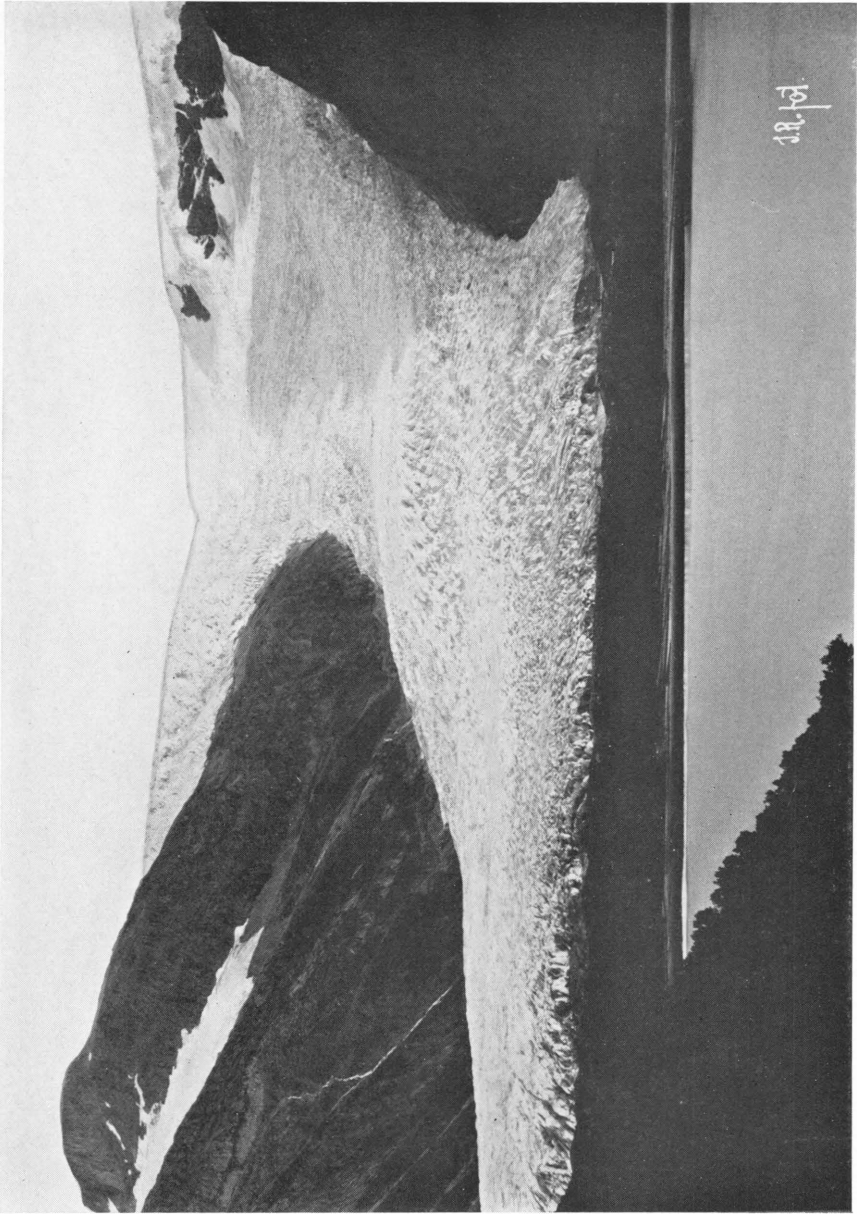
Birkeli ved Umbukten fjellstue. Fotografiet er tatt mot vest. Fjellet med Snefonnene er Tver-Rostafjell 1045 m. o. h. G. H. 19. juli 1930.



Utsigt mot nord fra fjellet Kobbernaglen på Ranafjordens sydside midt imot Alterneset.
G. H. 5. aug. 1930.



Fonndalsbreen 24. aug. 1911. Rekstad fot.

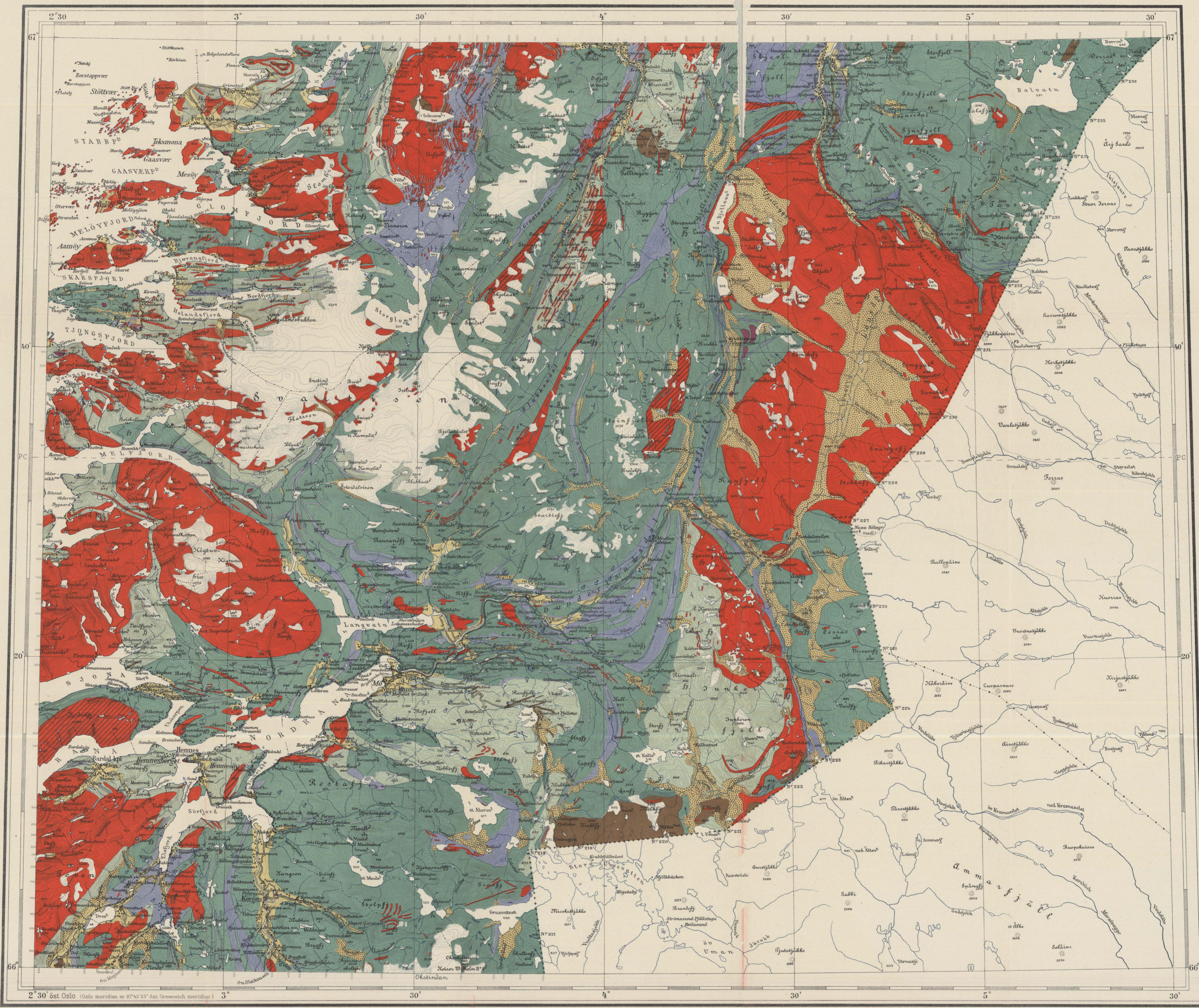


Engenbreen sett fra Engen 24. aug. 1911. Rekstad fot.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE. SE.

Geologisk Generalkart i 1:250000
OSLO 1932.

Blad Rana.



Utgitt av Norges Geografiske Opmåling.

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|------------------------|
| | Granitt | | Gneis |
| | Skrifrig granitt | | Kalksten og marmor |
| | Gabbro og hornblendebergart | | Kvartitt |
| | Olivinsten, serpentin og kilersten | | Glimmersiferavdelingen |

Målestokk 1:250000
Ekvidistanse 50 m

- | | | | |
|--|--|--|-----------------|
| | Havavleiringer og elvavleiringer under M. G. | | Skuringsstriper |
| | Elvavleiringer over M. G. og isjævleiringer | | Strandlinjer |
| | Breavleiringer | | Malmforekomster |
| | i rygger og voldre | | Strøk og fall |
| | | | Stenbrudd |

Kontur, skrift og kurver efter landgeneralkart Rana. Geologisk manuskriptart tegnet av G. Holmsen. Geologisk beskrivelse, se Norges Geologiske Undersøkelser nr. 136.

„G. Holmsen: Rana. Oslo 1932.“

Norges Geologiske Undersøkelse

har utgitt i kommisjon hos H. Aschehoug & Co. i Oslo:

1. Årbok for 1891. Kr. 1.50.
2. *Homan*. Tekst til kartbladet Selbu. 1890. Kr. 1.00.
3. *J. H. L. Vogt*. Salten og Ranen. 1891. Utsolgt.
4. *Reusch* m. fl. Det nordlige Norges geologi. Utsolgt.
5. *Stangeland*. Torvmyrer, „Sarpsborg“. I kart. 1892. Kr. 1.00.
6. *J. H. L. Vogt*. Dannelsen av jernmalforekomster. 1892. Utsolgt.
7. *J. H. L. Vogt*. Nikkelforekomster og nikkelproduksjon. 1892. Utsolgt.
8. *Stangeland*. Torvmyrer, „Nannestad“. 1892. Kr. 1.50.
9. *Helland*. Jordbunden i Norge. 1893. Utsolgt.
10. *Helland*. Tagskiffer, heller og vekstene. 1893. Kr. 3.00.
11. *W. C. Brøgger*. Lagfølgen paa Hardangervidda. 1893. Kr. 2.50.
12. *Riiber*. Norges granitindustri. 1893. Kr. 1.00.
13. *Bjørlykke*. Tekst til kartbladet Gausdal. 1893. Kr. 1.00.
14. Årbok for 1892 og 93. 1894. (Innhold: *Reusch*, Strandflaten; *Reusch*, Mellem Bygdin og Bang, *Reusch*, Isdæmmede innsjøer. *Bjørlykke*, Høifjeldskvarts. *Friis*, Feldspat og glimmer. *Helland*, Dybder i innsjøer; *Helland*, Lerfaldet i Værdalen. *Ryan*, Torvprøver.) Kr. 2.50.
15. *J. H. L. Vogt*. Dunderlandsdalens jernmalmfelt. 1894. Kr. 2.00.
16. *Helland*. Jordbunden i Jarlsberg og Larviks amt. 1894. Kr. 3.00.
17. *J. H. L. Vogt*. Nissedalens jernmalforekomst. 1895. Kr. 1.25.
18. *Helland*. Jordbunden i Romsdals amt. I. 1895. Utsolgt.
19. *Helland*. Jordbunden i Romsdals amt. II. 1895. Utsolgt.
20. *Stangeland*. Om Torvmyrer i Norge. I. 1896. Kr. 1.50.
21. Årbok for 1894 og 95. 1896. (*Reusch*, Referater av geologisk litteratur vedkommende Norge 1890—95.) Kr. 2.00.
22. *J. H. L. Vogt*. Norsk marmor. 1897. Kr. 5.00.
23. *Helland*. Lofoten og Vesteraalen. 1897. Kr. 2.50.
24. *Stangeland*. Torvmyrer i Norge. II. 1897. Kr. 2.50.
25. *Bjørlykke*. Kristiania by. 1898. Kr. 2.50.
26. Norges Geologiske Undersøkelsses utstilling i Bergen 1898. Utg. av *Bjørlykke*. Kr. 0.50.
27. *Friis*. Jordboringer i Værdalen o.s.v. 1898. Kr. 1.00.
28. Årbok for 1896 til 99. (Innhold: *Hansen*, Skandinavien's stigning. *Helland*, Strandlinjernes fald. *Rekstad*, Faldalen. *Rekstad*, Forandringer hos bræer. *Dal*, Varangerfjord.) Kr. 2.00.
29. *J. H. L. Vogt*. Søndre Helgeland. 1900. Kr. 2.50.
30. *Münster*. Tekst til kartbladet Lillehammer. 1901. Kr. 1.00.
31. *W. C. Brøgger*. Om de sen-glaciale og post-glaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet. 1900—1901. Kr. 10.00.
32. Årbok for 1900. (Innhold: 9 avhandlinger av *Reusch* om geologiske forhold i Værdalen, Stjørdalen, Valdres, Lister, ved Lysefjorden, Flekkefjord, Bergen og Trondhjem. Norges daler og fjeld. Kr. 3.00.
33. Årbok for 1901. (Innhold: *Reusch*, Referater 1896—1900.) Kr. 2.00.
34. Årbok for 1902. (Innhold: *Kiær*, Etage 5 i Asker. *Reusch*, *Rekstad* og *Bjørlykke*, Fra Hardangervidden. *Rekstad*, Bræer i Sogn og Nordfjord. *Rekstad*, Velfjorden.) Kr. 2.50.
35. *Schiøtz*, Den sydøstlige Del av Sparagmit-Kvartsfjeldet. 1902. Kr. 3.00.
36. Årbok for 1903. (Innhold: *Friis*, Andøen. *Reusch*, Det indre av Finmarken. *Kaldhol*, Suldalsfjeldene. *Rekstad*, Høifjeldsstrøket Haukel—Hemsedal. *Rekstad*, Skoggrønsen.) Kr. 3.50.
37. Årbok for 1904. (Innhold: *Holmboe*, Skjælbanker. *Bjørlykke*, Brumunddalen. *Hansen*, Mjøsjøkelen. *Rekstad*, Kartbladet Donna. *Kiær*, Brumunddalen. *Rekstad*, Jotunfjeldene. *Reusch*, Eggedal.) Kr. 3.50.
38. *Stangeland*. Om Torvmyrer i Norge. III. 1904. Kr. 2.50.
39. *Bjørlykke*. Det centrale Norges fjeldbygning. 1905. Kr. 10.00.
40. *Reusch*. Kartbladet Voss. 1905. Kr. 2.00.
41. *W. C. Brøgger*. Strandlinjens beliggenhet under stenalderen. 1905. Kr. 4.00.
42. *A. W. Brøgger*. Øsker av Nøstvettypen. 1905. Kr. 2.00.
43. Årbok for 1905. (Innhold: *Bjørlykke*, Selsmyrene og Lesjevandene; *Bjørlykke*, Ra'erne. *J. H. L. Vogt*, Eruptivfelter. *J. H. L. Vogt*, Andøens jurafelt. *Rekstad*, Folgefonna. Indre Sogn. *C. Bugge*, Kalksten i Romsdals amt.) Kr. 3.50.
44. Årbok for 1906. (*Reusch*, Referater 1901—1905.) Kr. 2.50.
45. Årbok for 1907. (Innhold: *Rekstad*, Folgefonna-halvøen. *C. Bugge*, Bergverksdriften 1901—1905. Stenindustri. *Reusch*, Skredet i Loen 1905. *Holtedahl*, Alunskiferfeltet ved Øieren.) Kr. 3.00.
46. *J. H. L. Vogt*. De gamle norske jernværk. 1908. Kr. 1.50.
47. *Reusch*. Tekst med geol. kart Jostedalsbræen—Ringerike. 1908. Kr. 2.50.
48. *Bjørlykke*. Jæderens geologi. 1908. Kr. 2.50.
49. Årbok for 1908. (Innhold: *Reusch*, Den Geologiske Undersøkelsses opgaver. *Goldschmidt*, Pro, flet Ringsaker—Brøttum. *Holmsen*, Børgefjeld. *Rekstad*, Fra Søndhordland (Etne m. m.). *Kaldhol*, Den nordøstlige del av Ryfylke. *Rekstad*, Kvartær, Nordmør.) Kr. 4.50.
50. *Reusch*. Norges geologi. 1910. Utsolgt.
51. *J. H. L. Vogt*. Norges jernmalforekomster. 1910. Kr. 4.00.
- 52a. *Grimnes*. Jæderens jordbund. 1910. Kr. 1.50. 52 b. *Grimnes*. Kart over Jæderen med angivelse av høideforholdene og jordbundens art. 1: 50 000. Kr. 2.50.
53. Årbok for 1909. (Innhold: *Rekstad*, Strøket mellom Sognefjord, Eksingedal og Vossestranden; *Rekstad*, Bindalen og Leka. *Werenskiold*, Øst-Telemarken. *Goldschmidt*, Tonsaasen. *Oxaal*, Børgefjeld. *Th. Vogt*, Langøen.) Kr. 4.00.
54. *Hansen*. Fra istidene. Vest-raet. 1910. Kr. 3.50.
55. *Danielsen*. Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi. 1910. Kr. 2.00.
56. *C. Bugge*. Kartbladet Rennebu. 1910. Kr. 2.50.
57. Årbok for 1910. (Innhold: *Werenskiold*, Fra Numedal. *Hoel*, Økstinderne. *Rekstad*, Ytre del av Saltenfjord. *Reusch*, De formodede strandlinjer i Øvre Gudbrandsdalen.) Kr. 3.50.
58. *Werenskiold*. Fornebolandet og Snarøen i Østre Bærum. 1911. Kr. 2.00.
59. Årbok for 1911. (Innhold: *Oxaal*, Indre Helgeland. *Rekstad*, Hardanger. *Carstens*, Mo prestegjæld. *Marstrand*, Svartisen.) Kr. 3.50.

60. *Werenskiold*. Kartbladet Søndre Fron. 1911. Kr. 3.00.
61. Årbok for 1912. (Innhold: *Holmsen*, Hatfjeldalen. *Bugge*, Trondhjemsfeltet. *Rekstad*, Bjelladalen; *Rekstad*, Øerne utenfor Saltenfjord; *Rekstad*, Mytilusfauna i Smaalenene. *Oxaal*, Eksport av sten 1870—1911.) Kr. 3.50.
62. *Rekstad*. Bidrag til Nordre Helgelands geologi. 1912. Kr. 3.00.
63. *Holtedahl*. Kalkstensforekomster i Kristianiafeltet. 1912. Kr. 2.50.
64. *Reusch*. Tekst med geol. oversigtskart over Søndhordland og Ryfylke. 1913. Kr. 2.50.
65. *Bjørlykke*. Norges kvartærgeologi. En oversigt. 1913. Utsolgt.
66. *Werenskiold*. Tekst med geol. oversigtskart Sætersdalen—Ringerike. 1912. Kr. 2.50.
67. *Rekstad*. Fjeldstrøket mellom Saltadal og Dunderlandsdalen. 1913. Kr. 2.50.
68. Årbok for 1913. (Innhold: *Oxaal*, Hvit granit. *Schiøtz*, Isskillet, Fæmund. *Reusch*, Tryssil. *Foslie*, Ramsøy titanmalmfelt.) Kr. 3.00.
69. Årbok for 1914. (Innhold: *Rekstad*, Lyster og Boverdalen. *Oxaal*, Kalkstenshuler i Ranen *Rekstad*, Kalkstenshuler i Ranen *Rekstad*, Kalksten fra Nordland. *Reusch*, Hitterens og Smø lens geologi. *Holtedahl*, Fossilier fra Smølen.) Kr. 3.00.
70. Fem avhandlinger. (Innhold: *Reusch*, Norges Geologiske Undersøkelse. *Werenskiold*, Det sydlige Norge. *Th. Vogt*, Nordland. *J. H. L. Vogt*, Bergverksdrift. *Oxaal*, Stenindustri.) 1914. Kr. 1.00.
71. *Kolderup*. Kartbladet Egersund. 1914. Kr. 2.50.
72. *J. H. L. Vogt*. Grongruberne og Nordlandsbanen. 1915. Kr. 2.00.
73. *Holmsen*. Brædømte sjøer i Nordre Østerdalen. 1915. Kr. 4.00.
74. *Holmsen*. Tekst med geol. oversigtskart Østerdalen—Fæmundstrøket. 1915. Kr. 2.50.
75. Årbok for 1915. (Innhold: *Holtedahl*, lagttagelser over fjeldbygningen omkring Randsfjordens nordende. *Holtedahl*, Nogen foreløbige meddelelser fra en reise i Alten i Finmarken. *Rekstad*, Kvarter tidsregning. *Reusch*, Den formodede littorinasenkning i Norge. *Rekstad*, Helgelands ytre kyststrand. *J. H. L. Vogt*, Om manganrik sjømalm i Storsjøen, Nordre Odalen.) Kr. 4.00.
76. *Oxaal*. Norsk granit. 1916. Kr. 4.00.
77. *Goldschmidt*. Konglomeraterne inden høifjeldskvartsen. 1916. Kr. 2.00.
78. *Holmgreen*, Natursten. 1916. Kr. 1.50.
79. Årbok for 1916. (Innhold: *Holmsen*, Rendalens bræsjo; *Holmsen*, Sørfolden—Riksgrænsen. *Rekstad*, Kyststrøket mellom Bodø og Folden. *Reusch*, Litt om Jutulhugget.) Kr. 3.50.
80. *Rekstad*. Vega, Beskrivelse til det geologiske generalkart. 1917. Kr. 3.00.
81. Årbok for 1917. (Innhold: *Reusch*, Seterne i Østerdalen. *Holtedahl*, Kalkstensforekomster paa Sørlandet *Holmsen*, Sullitjelmatrakten. *Rekstad*, Fauske—Junkerdalen. Kr. 3.50.
82. *C. Bugge*. Kongsbergfeltets geologi. [Karter og plancher i konvolut.] 1917. Kr. 12.00.
83. Årbok for 1918 og 19. (Innhold: *Holmsen*, Gudbrandsdalens bræsjo. *Carstens*, Geologiske undersøkelser i Trondhjems omegn. *Reusch*, Nogen kvartærgeologiske iakttagelser fra det Romsdalske. *Rekstad*, Geologiske iakttagelser fra strekningen Folla—Tysfjord. *Holmsen*, Nordfollas omgivelser. Kr. 3.50.
84. *Holtedahl*. Bidrag til Finmarks geologi. 1918. Kr. 4.00.
85. *J. H. L. Vogt*. Jernmalm og Jernverk. 1918. Kr. 3.50.
86. *Oxaal*. Dunderlandsdalen. 1919. Kr. 3.00.
87. Årbok for 1920 og 21. (Innhold: *Holtedahl*, Kalksten og dolomit i de østlandske dalfører. *A. Bugge*, Nikkelgruber i Bamle. *Foslie*, Raana noritfelt. *Rekstad*, Et fund av skjelførende leir i Lørenskog. *Falck-Muus*, Brynestensindustrien i Telemarken. *Reusch*, Huler dannet ved forvitring. *Rosenlund*, Fæo gruber.) Kr. 5.00.
88. *Rekstad*, Kartbladet Eidsberg. 1921. Kr. 2,00.
89. *Holtedahl*. Kartbladet Engerdalen. 1921. Kr. 2.50.
90. *Holmsen*. Torvmyrernes lagdeling i det sydlige Norges lavland. 1922. Kr. 6.00.
91. *Rekstad*. Kwartære avleiringer i Østfold. 1922. Kr. 1.00.
92. *Rekstad*. Grunnvatnet. 1922. Kr. 1.00.
93. *J. H. L. Vogt*. Tryktunneller og geologi. Med et avsnitt: *Fredrik Vogt*: Spændinger i fjeldet ved tryktunneller. 1922. Kr. 2.00.
94. *Grønlie*. Strandlinjer, moræner og skjælføremster i den sydlige del av Troms fylke. 1922. Kr. 1.00.
95. *A. Bugge*. Et forsøk paa inndeling av det syd-norske grundfjeld. 1922. Kr. 0.75.
96. *Rekstad*. Norges heving efter istiden. 1922. Kr. 1.25.
97. *Holtedahl* og *Schetelig*. Kartbladet Gran. 1923. Kr. 2.50.
98. Årbok for 1922. Kr. 2.00.
99. *Holmsen*. Vore myrers plantedække og torvarter. 1923. Kr. 5.00. Innbundet kr. 6.50
100. *Rekstad*. Hans *Reusch*. Nekrolog og bibliografi. 1923. Kr. 1.00.
101. *Andersen*. Ildfaste oksyders fysikalske kemi. Statens Raastofkomite, publ. nr. 1. 1922. Kr. 1.50. Plancher og tabeller til nr. 101 kan kjøpes særskilt in plano. Kr. 1.00.
102. *Holtedahl* og *Andersen*: Om norske dolomiter. S. R. K. publ. nr. 2. Kr. 1.00.
103. *Andersen*: En forekomst av ren kvarts i Krødsherred. S. R. K. publ. nr. 3. Kr. 0.75.
104. *Bull*: Elektrisk metalsmeltning. S. R. K. publ. nr. 4. 1922. Kr. 0.75.
105. *Lindeman*: Torv. S. R. K. publ. nr. 5. 1922. Kr. 0,75.
106. *C. Bugge* og *Foslie*: Norsk arsenmaln og arsenikfremstilling. S. R. K. publ. nr. 6. 1922. Kr. 1.00.
107. *Goldschmidt*: Om fremstilling av bariumlegeringer. S. R. K. publ. nr. 7. Kr. 1.00.
108. *Goldschmidt* og *Johnson*: Glimmermineralernes betydning som kalikilde for planterne. S. R. K. publ. nr. 8. 1922. Kr. 2.00.
109. *Johnson*: Om tilgodegjørelsen av kalifeltspatens kaliindhold. S. R. K. publ. nr. 9. 1922. Kr. 2.00.
110. *C. Bugge*: Statens apatitdrift i rationeringstiden. S. R. K. publ. nr. 10. 1922. Kr. 1.00.
111. *Gram*: Undersøkelser over bituminøse kul fra Spitsbergen. S. R. K. publ. nr. 11. 1922. Kr. 1.00.
112. *Gram*: Den kem. sammensætning av Spitsbergen—Bjørnøykul. S. R. K. publ. nr. 12. 1923. Kr. 1.00.
113. *Rødland*: Oljefremstilling av Kingsbay-kul og kul og skifer fra Andøen. S. R. K. publ. nr. 13. 1924. Kr. 1.00.
114. *Hansteen Cranner*: Om vegetationsforsøk med glimmermineralerne biotit og sericit som kalikilde. S. R. K. publ. nr. 14. 1922. Kr. 1.50.
115. *v. Krogh*: Undersøkelser over norske lerer. I. S. R. K. publ. nr. 15. 1923. Kr. 1.00.
116. *Dietrichson*: Undersøkelser over norske lerer. II. S. R. K. publ. nr. 16. 1923. Kr. 2.00.
117. *Gærthler* og *Bull*. Kort oversigt over kobberets indflydelse paa jern og staa. S. R. K. Publ. nr. 17. 1923. Kr. 1.00.
118. *Bull*: Prøver med en hærdeovn for kulstofstaa. S. R. K. publ. nr. 18. 1923. Kr. 1.00.
119. *v. Krogh*: Undersøkelser over norske lerer. III. S. R. K. publ. nr. 19. 1923. Kr. 1.75.
120. *Dietrichson*: Undersøkelser over norske lerer. IV. S. R. K. publ. nr. 20. 1924 Kr. 2.00.

121. *Th. Vogt*. Sulitelmafeltets geologi og petrografi. 1927. Kr. 14.00.
 122. *Årbok for 1923*. Kr. 2.00.
 123. *Holmsen*. Hvordan Norges jord blev til. 1924. Kr. 4.00.
 124. *Rekstad*. Hatfjelldalen. Beskrivelse til det geologiske generalkart. 1924. Kr. 2.00.
 125. *Rekstad*. Træna. Beskrivelse til det geologiske generalkart. 1925. Kr. 2.00.
 126. *Foslie*. Syd-Norges gruber og malmbforekomster. 1925. Kr. 5.00.
 127. *Foslie*. Norges svovelkisforekomster. 1926. Kr. 3.00.
 128. *Andersen*: Feltspat. I. 1926. Kr. 3.00.
 129. *Aasgaard*: Gruber og skjerp i kisdraget Øvre Guldal—Tydal. 1927. Kr. 4.00.
 130. *Arne Bugge*: En forkastning i det syd-norske grunnfjell. 1928. Kr. 3.00.
 131. *Torgersen*: Sink- og blyforekomster på Helgeland. 1928. Kr. 2.00.
 132. *Holmsen*: Lerfaldene ved Kokstad, Gretnes og Braa. 1929. Kr. 1.50.
 133. *Årbok for femårsperioden 1924—1928*. (Innhold: Direktørens og statsgeologenes beretning om arbeidet. *Falck-Muus*: Femårsberetning fra bibliotekaren. *C. Bugge*: Meddelelser om geologiske undersøkelser i Hallingdal og Valdres. *Falck-Muus*: Norske bergverksarkivalia III. *A. Bugge*: Oversikt over inndelingen av det sydnorske grunnfjell samt om fahlbåndene i Kongsberg ertsdistrikt. 1929. Kr. 3.00.
 134. *Rekstad*: Salta. Beskrivelse til det geologiske generalkart. 1929. Kr. 3.00.
 135. *Holmsen*: Grundvandet i vore leravsætninger. 1930. Kr. 3.00.
 136. *Holmsen*: Rana. Beskrivelse til det geologiske generalkart. 1932. Kr. 4.00.

Smaaskrifter.

Av denne serie, er utkommet:

- Nr. 1. *Andersen*: Norges Geologiske Undersøkelse, dens opgaver og virksomhet. 1922. Gratis.
 „ 2. *Falck-Muus*: Avhandlinger og kartet utgit av N. G. U., systematisk ordnet. 1922. Gratis.
 „ 3. *Holmsen*: Erfaringer om jordskaden ved innsjøreguleringer. 1927. Kr. 0,50.

Følgende farvetrykte geologiske rektangel- og gradavdelingskart er tilsalgs ved Norges Geografiske Opmåling for kr. 1.40 pr. stk.:

Skjærn, Terningen, Meråker, Selbu (tekst N.G.U. No. 2), Rennebu (tekst: N.G.U. No. 56), Gausdal (tekst N. G. U. No. 13), Åmot, Melhus, Lillehammer (tekst N. G. U. No. 30), Gjøvik, Hamar, Nannestad*, Sarpsborg, Haus, Voss (se: N. G. U. No. 40), Eidsberg (ny utgave, se: N. G. U. No. 88), Dunderlandsdalen (se: N. G. U. No. 86), Stavanger. NB.: Følgende kart er utsolgt: Tønsberg*, Moss*, Kristiania*, Hønefoss*, Fet*, Eidsvoll, Bergen, Rindal, Stenkjær, Levanger, Stjørdal, Trondhjem.

* betegner at kartbladet også fins i serien (Oslofeltet) Kristianiafeltet.

Ennvidere er utkommet:

Geol. oversigtskart over det sydlige Norge. 1:1 000 000. 1915. Utsolgt.

Dahll og Kjerulf. Geol. kart over det søndenfjeldske Norge.

Dahll. Geol. kart, nordlige Norge. Kr. 4.00. (Steenballes efterf.)

Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges geologi. 1879. Kr. 12.00. (Steenballes efterf.)

Reusch. Bømmeløen og Karmøen. 1888. Kr. 4.00.

Geol. oversigtskart over det nordlige Norge 1:1 000 000. 1924. kr. 4.00.

Av geologiske specialkart over Oslofeltet er utkommet:

Brøgger og Schetelig. Geol. oversigtskart over Kristianiafeltet. 1:250 000. 1923. Kr. 4.00.

I 1:100 000 følgende:

Fet, Flesberg, Gran, Hønefoss, Kongsberg, Oslo, Moss, Nannestad, Tønsberg med Larvik.

NB. Man kan hos enhver av landets bokhandlere tegne sig som abonnent på Norges Geologiske Undersøkelser skrifter og således få dem tilsendt, efterhvert som de utkommer.