Oslo feltkurs 2022 Norges geologi og georessurser TGB4112
4 puljer: tirsdag, onsdag, torsdag, fredag (3.mai - 6.mai) (Reis med turbuss natten før. Start kl 2100 S.P. Andersens veg 15) Allan Krill, mob. 91897197

Vi tar turbuss fra Trondheim natten før (sover på bussen) og samme turbuss tilbake etter feltkurs (sover igjen på bussen). Eller møtt ved OsloS eller første lokalitet (Bødalen/ Slemmestad). Ha med: regntøy, feltdagbok, hammer for å slå etter trilobitter, mat/drikke for hele dagen. Ha med mat fra Trondheim, eller bruk matbutikk i OsloS mellom kl 0630-0730. Studer denne guiden på forhånd og gjør deg kjent med fargene og bergartsmønstrene på oversiktskartene. Ta notater og feltbilder ved hver lokalitet.

0 OsloS Start (kl 0730 3.mai, 4.mai, 5.mai, 6.mai)

1 (0810) Bødalen/Slemmestad. Prekambrisk gneis (basement til Oslos kambrosilur.) Konglomerat ("etasje 1"), avsatt på peneplan ved havnivåstigning i kambrium.

2 (0850) Nyveien, Slemmestad. Gneis, alunskifer ("etasje 2"), lagergang av mikrosyenitt. Les LBT pensum om alunskifer, og dens korrosiv syredannelse og radioaktivitet med radonfare.

3. Vaterlandsveien. Alunskifer et.2. Kambrosilur folder med vergens mot sørøst, som er typisk for ba. langs den "kaledonske fronten" i hele Norge/Sverige (og fjellkjeder forøvrig.)

4 Heimansåsen. Alunskifer, "Undre Didymograptusskifer" (et.3b) Hukformasjonen et.3c. Bli kjent med etasjer 2d - 4aα_1 (se stratigrafi-tabellen.)

5-7. (0945) CircleK bensinstasjon. Hukformasjon et.3c. Samme stratigrafi, repetisjon pga. skyveforkastning vergens SØ (også typisk langs den kaledonske fronten.)

6 (0955) Fotballbanen, Slemmestad skole. Ortocerkalken, etasje3cγ, 3cβ, 4aα1. (se stratigrafi-tabellen). Endoceras blekspruter og *Asaphus expansus* trilobitter.

5-7 (1010) CircleK. Jakt på Asaphus trilobitter i Hukfm. et.3cβ (**mulighet for kioskmat / WC)**

8 (1050) Bjerkåsholmen. Etasjer2-3 langs fjorden. Samme stratigrafi igjen. Alle bør nå være kjent med den.

9 (1120) Kalvøya. Gangsverm i et.5a. Et.5b ("Kalksandsteinen”). 5b er kambrosilurs "viktigste lag". Bevis for havnivsenking ved ordovicium-silur grensen, pga. istid.

10 (1235) Gjettum T-bane stasjon. E7b "Pentameruskalken", silur koral-rev, med "bikake" koraller.

~~*11 Åsbråtan v. Lommedalsvn. Et.10, "Ringerike sandstein" av sen-silur alder. Ikke-marine delta-sandsteiner viser regresjon, kraftig erosjon av kaledonsk fjellkjede i vest Norge. Veiskjæringer er blitt for dårlige. Går ut. :(*~~

12 (1305) Åsbråtan ved Kolsås. Kolsås-formasjon av Asker-gruppen (karbon-perm, se stratigrafisk søyle-figur fra LBT), og basalt B1 (karbon), rombeporfyr RP1 (perm).

13 (1310) Bærumsverk. Spis medbrakt lunsj på gress eller benker. (**WC, matbutikk hvis du er snar.)**

14 (1440) Eineåsen Rykkinn. Ringerike sandstein, Askergruppen, og B1, RP1. Rød sandstein mellom B1 og RP1. Det er typisk med tynne sandsteinslag mellom lavaene i Oslofeltet.

15 (1505) Ringeriksveien Sollihøgda. Lavastratigrafi og forkastningstektonikk. Bruk RP-fasit-tegninger for å bestemme RP-lag. Stratigrafi beviser normalforkastninger her.

16 (1605) Grini. Bærumskalderas ringgang av mikrosyenitt. Innenfor kaldera er basalt fra et høyt nivå som har falt ned. Utenfor kaldera er kalksteiner fra et lavt nivå.

17 (1705) Grefsenkollveien. Kontaktmetamorfosert knollekalkstein (hornfels). Pioner forståelse av metamorfe soner av Viktor Goldschmidt i 1911 ble gjort her (se trekant-diagramene.)

18 (1735) Grefsenkollen nedenfor P-plass. Xenolitter i Grefsen syenitt. Pioner forståelse av granitt av Charles Lyell i 1837 ble gjort her (se Lyell-tektsen, og forelesningstekst til Keilhau 1836)

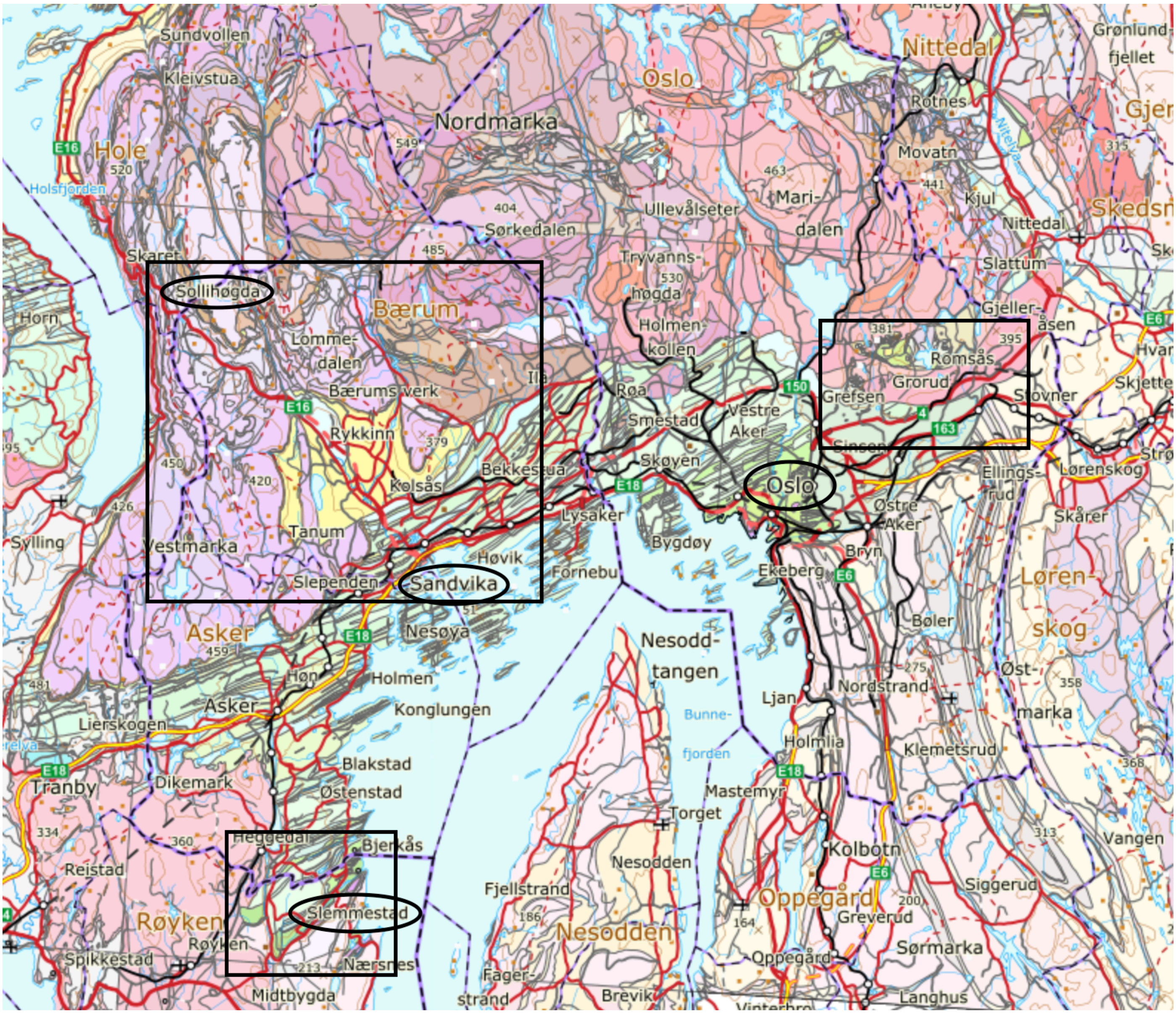
19 (1820) Romsås, Odvar Solbergs vei. Diabas gangsverm i Grorud syenite. Deltaljer om gang intrusjoner i sidebergarter. Avkjølt marginer, utvidelse av sprekker, falske forkastninger.

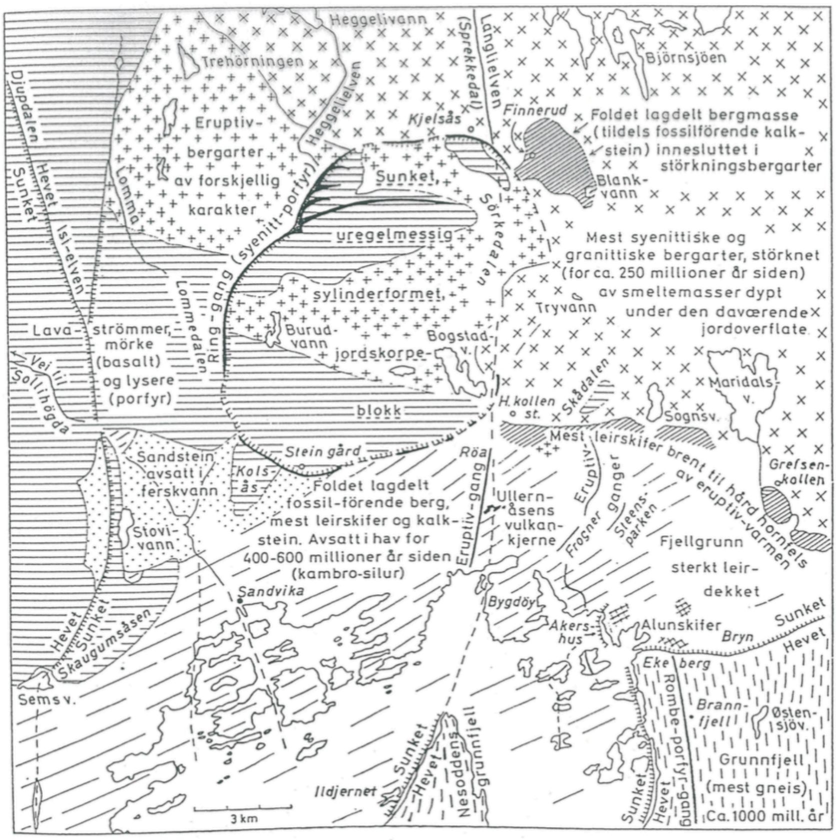
20 (1850) Sverre Iversens v. Nedlagt blokksteinbrudd fra ca. 1900. Spor etter muskelarbeid, av mennesker og hester.

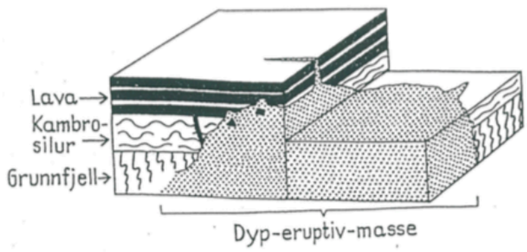
21 Røverkollen. Gruve/skjerp skarnmineralisering, med magnetitt, svovelkis, granater, fra ca. 1880.

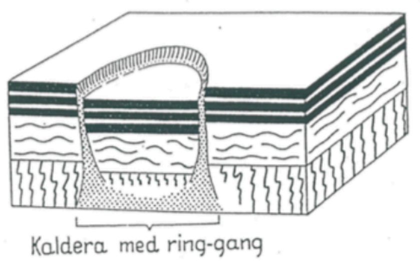
22 (1920) Åkeberg veien ved Politistasjon. Alunskifer, lagerganger, bentonitt. Alle gjør tegning av grabenstruktur.

(1950) Oslo S. Noen timer i Oslo før retur kl 2200 med 'natt-turbuss' til Trondheim

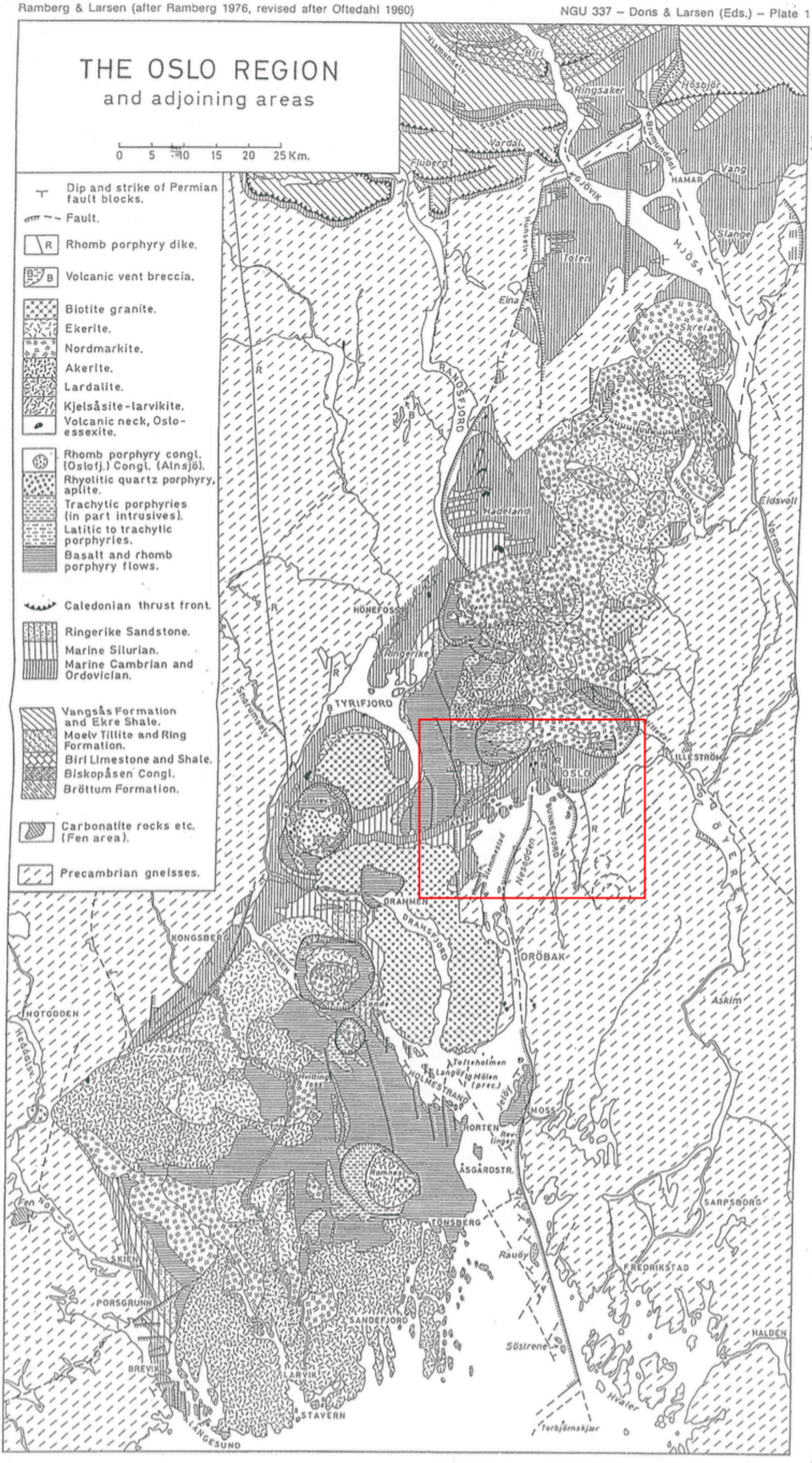

Sundvollen
Kleivstua
Hole
Holsfjorden
Nordmarka
Oslo
Nittedal
Sollihøgda
Bærum
Lommedalen
Bærums verk
Rykkinn
Kolsås
Bekkestua
Tanum
Vestmarka
Slependen
Sandvika
Høvik
Lysaker
Fornebu
Bygdøy
Skøyen
Smestad
Røa
Vestre Aker
Holmenkollen
Tryvannshøgda
Sørkedalen
Ullevålseter
Maridalen
Grefsen
Grorud
Romsås
Stovner
Sinsen
Østre Aker
Bryn
Ekeberg
Asker
Nesøya
Holmen
Konglungen
Blakstad
Østenstad
Lierskogen
Tranby
Dikemark
Reistad
Heggedal
Bjerkås
Slemmestad
Røyken
Spikkestad
Nærsnes
Midtbygda
Nesoddtangen
Bunnefjorden
Fjellstrand
Nesodden
Fagerstrand
Brevik
Torget
Ljan
Nordstrand
Holmlia
Mastemyr
Kolbotn
Oppegård
Greverud
Sørmarka
Langhus
Klemetsrud
Østmarka
Lørenskog
Skårer
Siggerud
Vangen
Bøler
Skedsmo
Gjelleråsen
Slattum
Movatn
Rotnes
Kjul
Grønlund fjellet

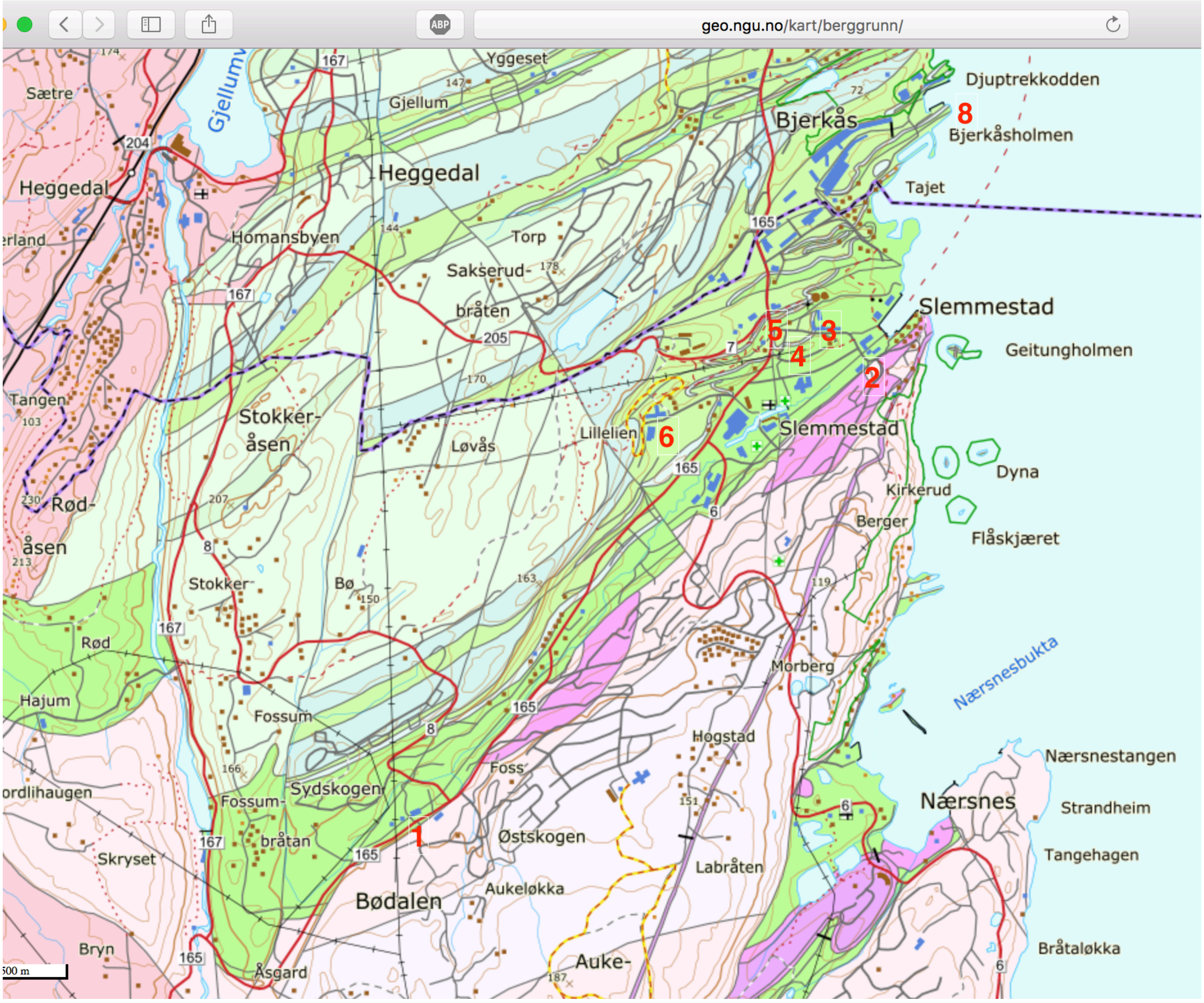

Heggelivann
Trehörningen
Eruptiv-bergarter av forskjellig karakter
Björnsjöen
Finnerud
Kjelsås
Foldet lagdelt bergmasse (tildels fossilförende kalkstein) innesluttet i störkningsbergarter
Blankvann
Sunket
uregelmessig
sylinderformet
jordskorpe-
blokk
Ring-gang (syenitt-porfyr)
Mest syenittiske og granittiske bergarter, störknet (for ca. 250 millioner år siden) av smeltemasser dypt under den daværende jordoverflate
Tryvann
Bogstad-v.
Burudvann
Lava-strömmer, mörke (basalt) og lysere (porfyr)
Vei til Sollihögda
Djupdalen
Hevet
Sunket
Isi-elven
Lomma
Lommedalen
Sörkedalen
Skådalen
Maridals-v.
Sognsv.
H.kollen st.
Mest leirskifer brent til hård hornfels av eruptiv-varmen
Grefsen-kollen
Sandstein avsatt i ferskvann
Kolsås
Stein gård
Röa
Foldet lagdelt fossil-förende berg, mest leirskifer og kalkstein. Avsatt i hav for 400-600 millioner år siden (kambro-silur)
Stovivann
Eruptiv-gang
Ullernåsens vulkankjerne
Frosner ganger
Steensparken
Fjellgrunn sterkt leir-dekket
Sandvika
Bygdöy
Akershus
Alunskifer
Bryn
Sunket
Hevet
Skaugumsåsen
Sems v.
Ekeberg
Rombe-porfyr-gang
Brannfjell
Östensjöv.
Grunnfjell (mest gneis) Ca.1000 mill. år
Nesoddens grunnfjell
Ildjernet
3 km

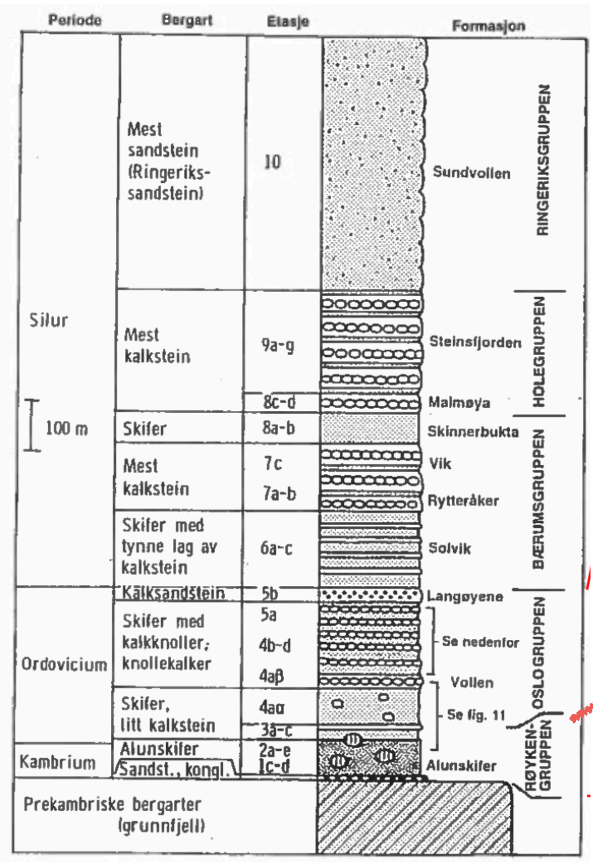

Lava
Kambro-silur
Grunnfjell
Dyp-eruptiv-masse

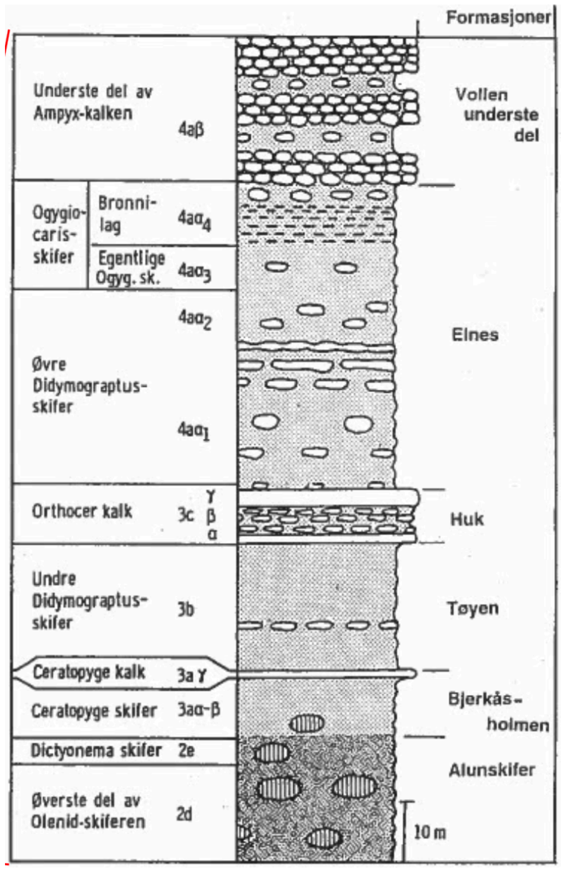

Kaldera med ring-gang

Ramberg & Larsen (after Ramberg 1976, revised after Oftedahl 1960) NGU 337 – Dons & Larsen (Eds.) – Plate 1



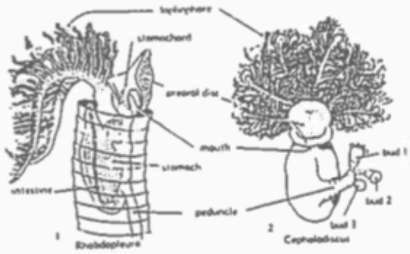

geo.ngu.no/kart/berggrunn/
Yggeset
Gjellum
Gjellumvatnet
Sætre
Heggedal
Heggedal
Homansbyen
Torp
Sakserud-
bråten
Bjerkås
Djuptrekkodden
Bjerkåsholmen
Tajet
Slemmestad
Geitungholmen
Slemmestad
Lillelien
Løvås
Stokker-
åsen
Tangen
Rød-
åsen
Stokker
Bø
Rød
Hajum
Fossum
Fossum-
bråtan
Sydskogen
Skryset
Bryn
Åsgard
Bødalen
Østskogen
Aukeløkka
Auke-
Labråten
Høgstad
Foss
Morberg
Kirkerud
Berger
Dyna
Flåskjæret
Nærsnesbukta
Nærsnestangen
Nærsnes
Strandheim
Tangehagen
Bråtaløkka
1
2
3
4
5
6
8
500 m

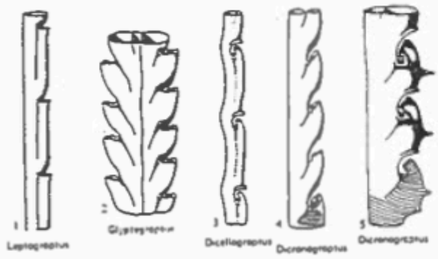

Periode
Bergart
Etasje
Formasjon
Silur
Mest sandstein (Ringeriks-sandstein)
10
Sundvollen
RINGERIKSGRUPPEN
Mest kalkstein
9a-g
Steinsfjorden
8c-d
Malmøya
HOLEGRUPPEN
100 m
Skifer
8a-b
Skinnerbukta
Mest kalkstein
7c
Vik
7a-b
Rytteråker
Skifer med tynne lag av kalkstein
6a-c
Solvik
BÆRUMSGRUPPEN
Kalksandstein
5b
Langøyene
Ordovicium
Skifer med kalkknoller, knollekalker
5a
4b-d
4aβ
Se nedenfor
Vollen
OSLOGRUPPEN
Skifer, litt kalkstein
4aα
3a-c
Se fig. 11
Kambrium
Alunskifer
2a-e
Sandst., kongl.
1c-d
Alunskifer
RØYKEN-GRUPPEN
Prekambriske bergarter (grunnfjell)


Formasjoner
Underste del av Ampyx-kalken
4aβ
Vollen underste del
Ogygio-caris-skifer
Bronni-lag
4aα4
Egentlige Ogyg. sk.
4aα3
4aα2
Øvre Didymograptus-skifer
4aα1
Elnes
Orthocer kalk
3c
γ
β
α
Huk
Undre Didymograptus-skifer
3b
Tøyen
Ceratopyge kalk
3aγ
Ceratopyge skifer
3aα-β
Bjerkås-holmen
Dictyonema skifer
2e
Øverste del av Olenid-skiferen
2d
Alunskifer
10 m

GRAPTOLITTER

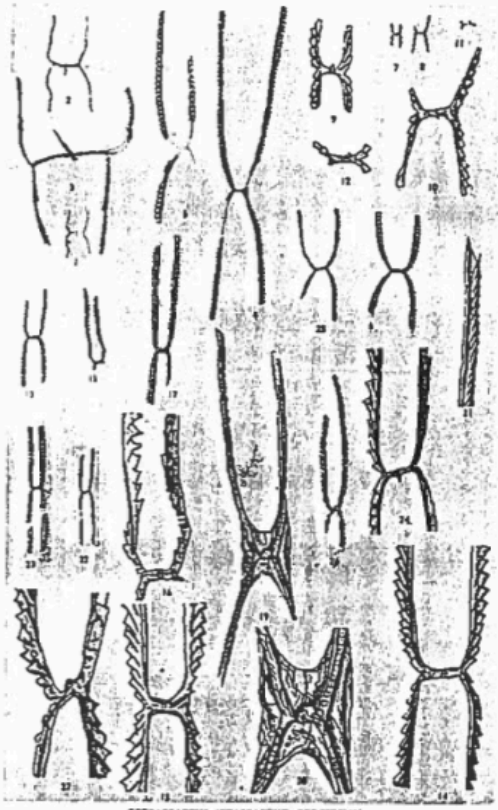
hvordan fossilselskap (assemblage) brukes til presis aldersbestemmelse



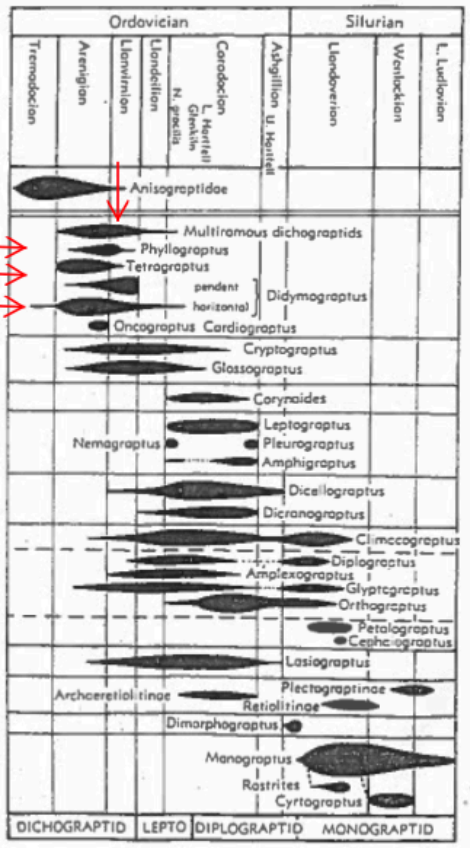


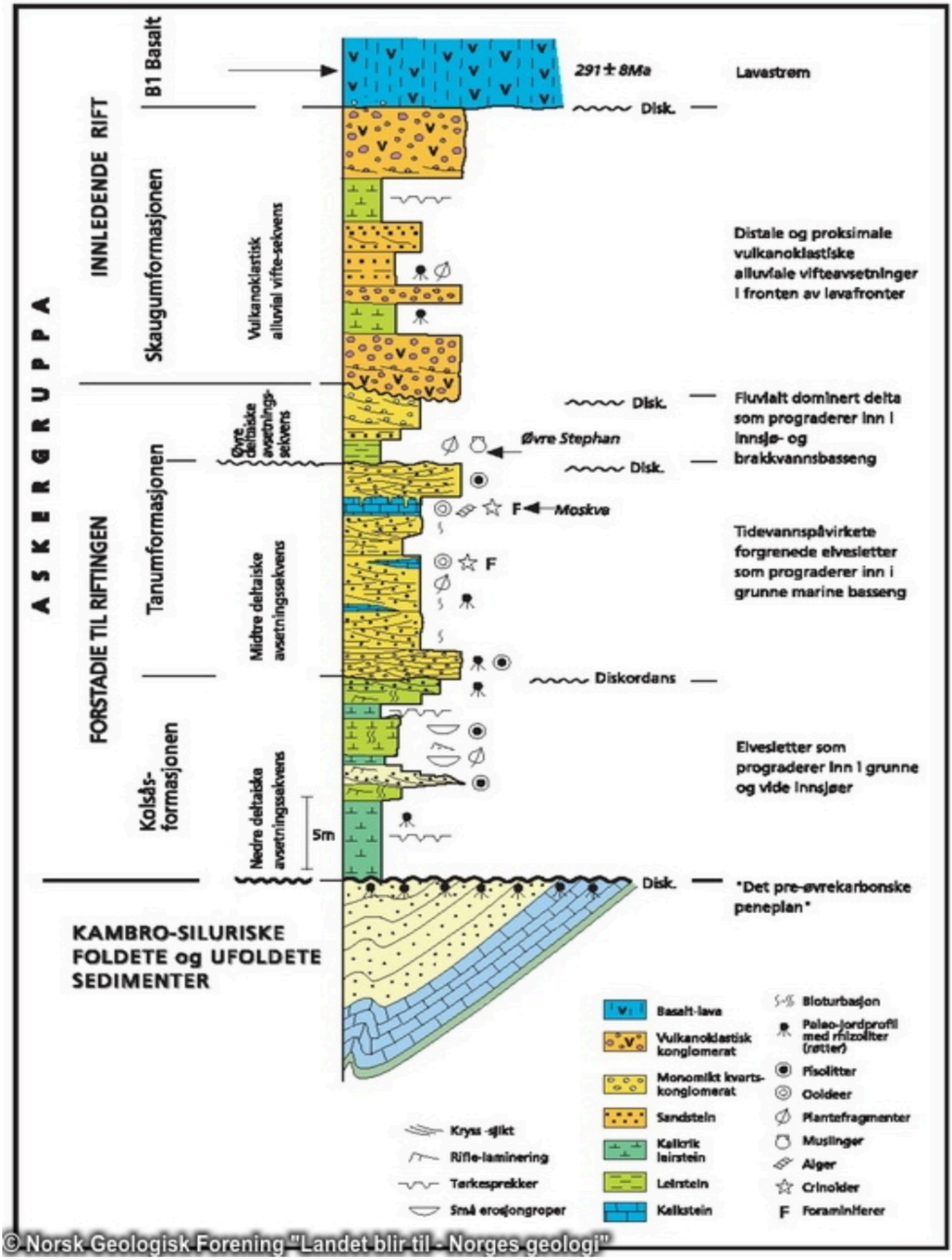
PHYLLOGRAPTUS. ORDOVICIAN

DIDYMOGRAPTUS: ORDOVICIAN

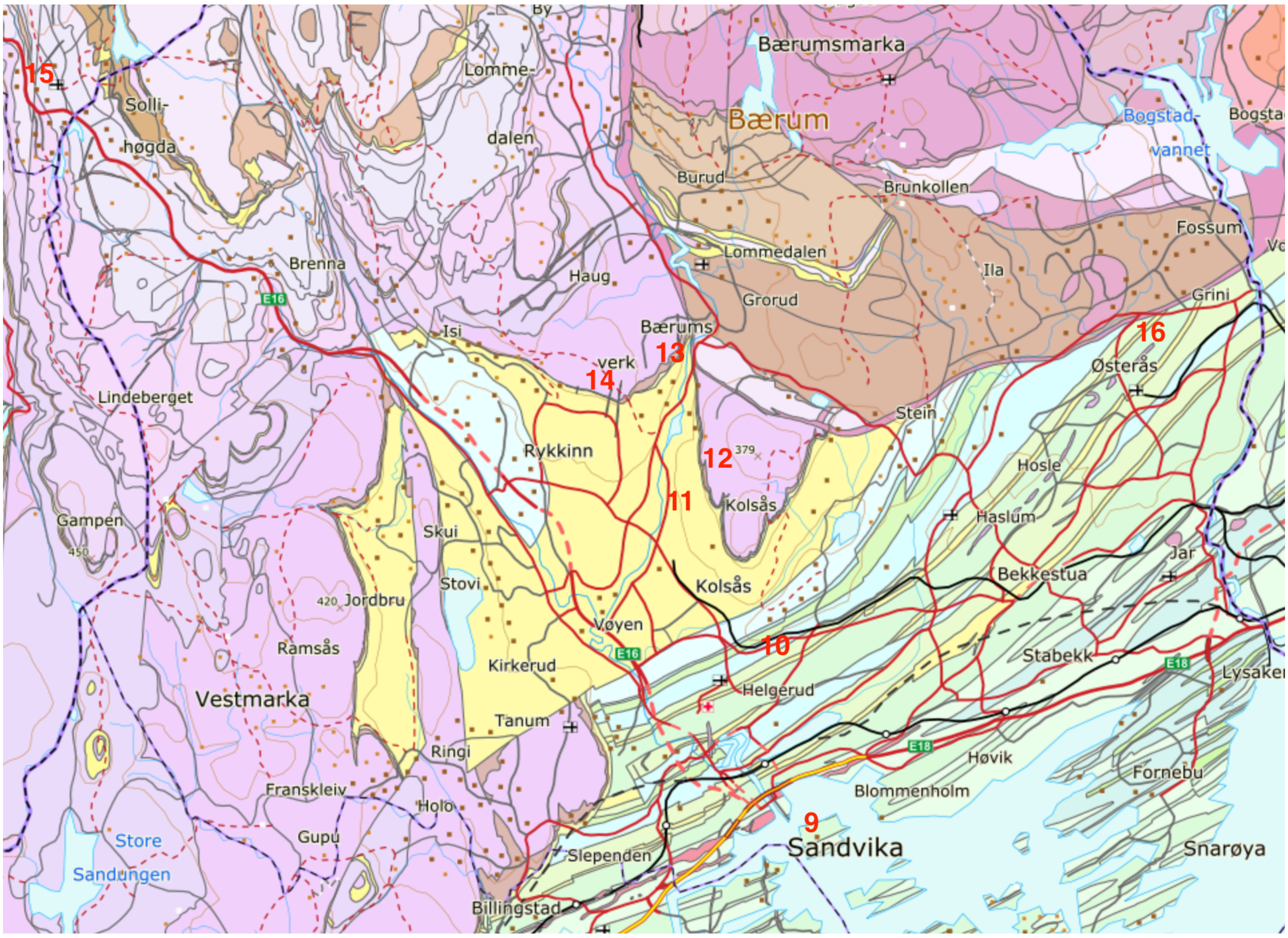


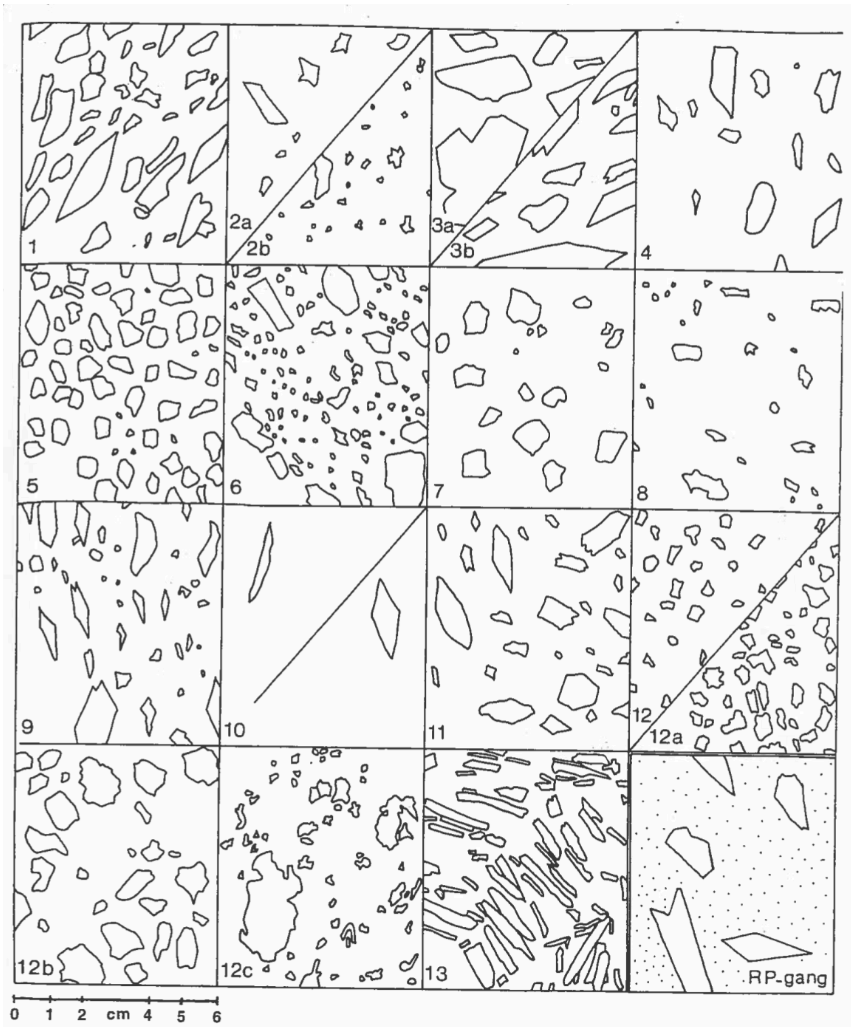
TETRAGRAPTUS (ETAGRAPTUS): ORDOVICIAN

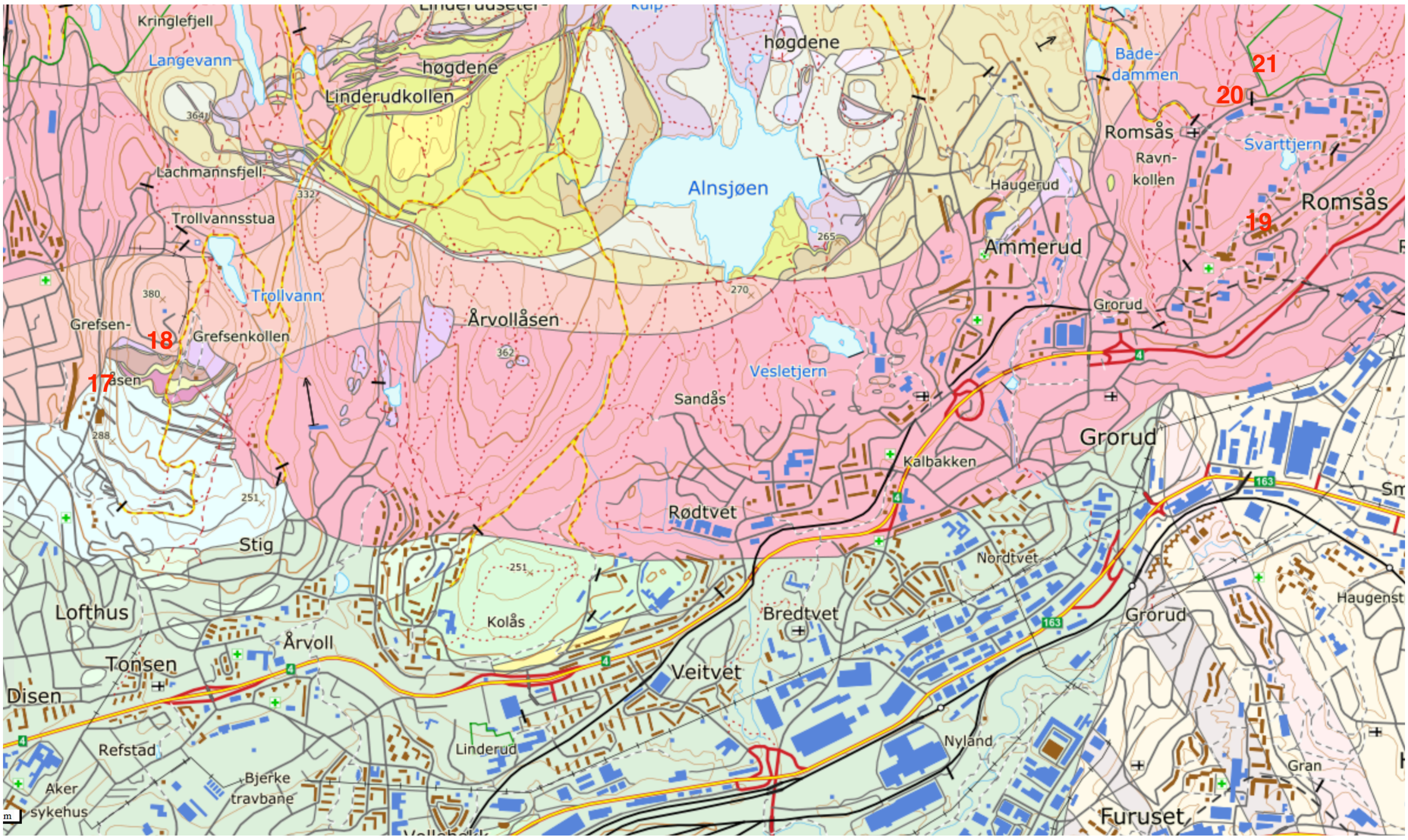




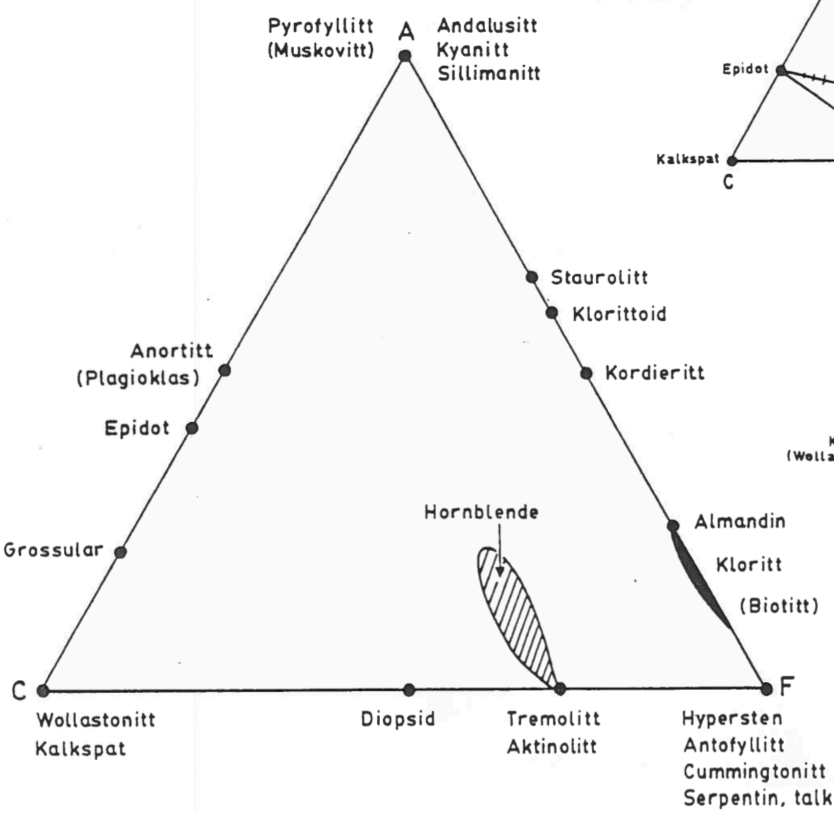
B1 Basalt
INNLEDENDE RIFT
ASKERGRUPPA
Skaugumformasjonen
Vulkanoklastisk alluvial vifte-sekvens
FORSTADIE TIL RIFTINGEN
Tanumformasjonen
Øvre deltaiske avsetnings-sekvens
Midtre deltaiske avsetningssekvens
Kolsås-formasjonen
Nedre deltaiske avsetningssekvens
5m
KAMBRO-SILURISKE FOLDETE og UFOLDETE SEDIMENTER
291 ± 8Ma
Lavastrøm
Disk.
Distale og proksimale vulkanoklastiske alluviale vifteavsetninger i fronten av lavafronter
Disk.
Fluvialt dominert delta som prograderer inn i innsjø- og brakkvannsbasseng
Øvre Stephan
Disk.
F
Moskva
Tidevannspåvirkete forgrenede elvesletter som prograderer inn i grunne marine basseng
F
Diskordans
Elvesletter som prograderer inn i grunne og vide innsjøer
Disk.
"Det pre-øvrekarbonske peneplan"
Kryss -sjikt
Rifle-laminering
Tørkesprekker
Små erosjongroper
Basalt-lava
Vulkanoklastisk konglomerat
Monomikt kvarts-konglomerat
Sandstein
Kalkrik leirstein
Leirstein
Kalkstein
Bioturbasjon
Paleo-jordprofil med rhizolliter (røtter)
Pisolitter
Ooideer
Plantefragmenter
Muslinger
Alger
Crinoider
F Foraminiferer


Bærumsmarka
Bærum
Bogstad-
vannet
Burud
Brunkollen
Lommedalen
Fossum
Ila
Grorud
Grini
Lomme-
dalen
Solli-
høgda
Brenna
Haug
Isi
Bærums
verk
Østerås
Stein
Lindeberget
Rykkinn
Hosle
Kolsås
Haslum
Gampen
Skui
Jar
Stovi
Bekkestua
Jordbru
Ramsås
Vøyen
Stabekk
Kirkerud
Helgerud
Lysaker
Vestmarka
Tanum
Høvik
Ringi
Fornebu
Franskleiv
Holo
Blommenholm
Store
Sandungen
Gupu
Sandvika
Snarøya
Slependen
Billingstad
15
16
13
14
12
11
10
9
E16
E18

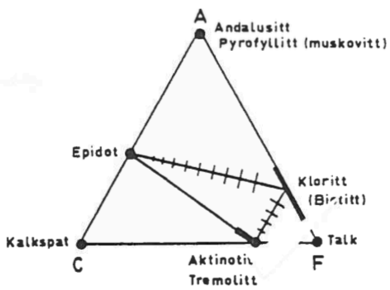

1
2a
2b
3a
3b
4
5
6
7
8
9
10
11
12
12a
12b
12c
13
RP-gang
0 1 2 cm 4 5 6



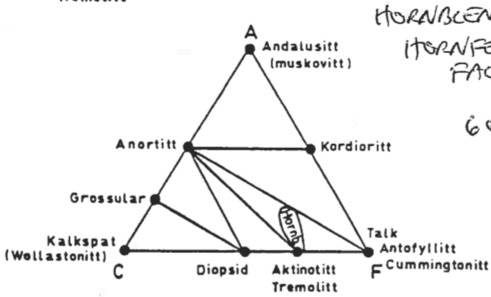
Victor M. Goldschmidt 1911
"Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet"
(gjennombrudd i forståelse av metamorfe ba.,
med bruk av mineralselskaper, trekantdiagrammer.
Disse trekantdiagrammer er moderne, ikke fra 1911)



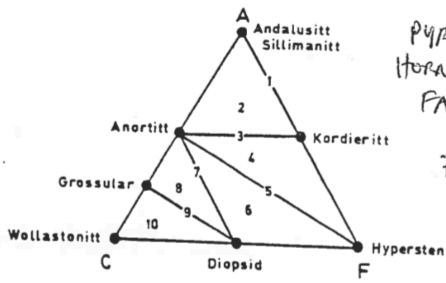
ALBITT-EPIDOT
HORNFELS FACIES
400°C



HORNBLENDE
HORNFELS
FACIES
600°C



PYROKSEN
HORNFELS
FACIES
700-800°
C



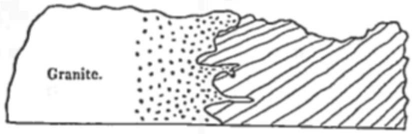
Charles Lyell 1837
(gjennombrudd i forståelse av granitter:
dyp-intrusiver, ikke grunnfjell og ikke lava)

From: British Association for the Advancement of Science 1837

On certain Phænomena connected with the Junction of Granitic and Transition Rocks, near Christiania in Norway. By CHARLES LYELL, *F.R.S.* (communicated by L. HORNER, *F.R.S.*)

It has been long known by geologists that granite occurs in the neighbourhood of Christiania in Norway more modern than the schist and limestone, containing trilobites, orthocerata, and other fossils of the transition period. It is also, I believe, the prevailing opinion that this granite offers an exception to the general rule, and that it covers the fossiliferous formations in large overlying masses, in the same manner as is commonly the case with basalt, and other members of the trap family. I found, however, on visiting this summer with Professor Keilhau several points where the junction of the granite and transition strata is well seen, that the phænomena agree precisely with those usually exhibited where granite comes in contact with other rocks, and sends veins into them. M. Keilhau had already come to this conclusion, after examining the whole line of contact of the granite and fossiliferous beds, and in this respect my observations went no further than to verify and confirm his statements. It is true that in some places near Christiania the granite may lean somewhat over the edges of the transition beds, and be for several yards incumbent on them (as at *a*. No. 1); but not by any means so as to resemble the overflowing trap rocks. Nor was it from such appearances that the overlying position of the Christiania granite was first inferred, but rather from the manner in which the strata of schist and limestone frequently dip towards the granite up to the point of contact, appearing as if they would pass under it. (See No. 1.) When, however, these strata are traced up to the granite, they are seen to terminate abruptly; and no instance is known to Professor Keilhau, in this country, of a large mass of granite regularly overlying strata containing organic remains.

N° 1. *a*



The different varieties of granite in this part of Norway have been described by Hausmann, Von Buch, and others. They are chiefly syenitic, but must all be classed by the geologist as granite, presenting the usual characters of that family of rocks both in small specimens and mountain masses. This syenitic granite seems to pass in some regions into trap porphyry, but it is only where the rocks have assumed

all the usual characters and aspect of trap that tabular masses are seen distinctly overlying the fossiliferous strata.

The important fact of the comparatively modern origin of this granite, or of its posteriority in date to the strata containing orthocerata and trilobites, was announced by Von Buch about 25 years ago. The proofs consist in the protrusion of granite veins into the schist and limestone, and the alteration of the fossiliferous strata to a considerable distance from the line of contact with the granite, the limestone being turned into white marble, and the schist into Lydian stone, riband jasper, and sometimes into mica-schist, of which I saw one striking example at Grorud, N.E. of Christiania. Traces of fossils are not unfrequently discoverable in some of the crystalline and altered rocks of the transition formation, so that the actual conversion of the latter into metamorphic strata is unequivocal.

Large mountain masses of the granite come into contact with different members of the transition series, both calcareous and argillaceous, and the granite sends veins into all of them, and variously modifies their mineralogical texture. The fossiliferous strata are also seen intersected by the granite, sometimes in the direction of their strike, and sometimes at right angles to it; the stratified rocks being in all cases more or less changed at the point of junction. The same modern granite comes frequently into contact with gneiss, the most ancient formation of this district, and sends veins into the gneiss, or, in some cases, passes gradually into it, precisely in the same manner as in Scotland and other countries.

There is, indeed, no feature in the geology of this part of Norway which appears to me so full of interest, as the relations of the granite and gneiss at their junction, when the wide difference of epoch which must have separated the origin of the two rocks is considered. I shall therefore add a few words on this subject.

The gneiss is the oldest rock in the country. Next in age are the transition strata, corresponding to part of the Silurian formations of England; but as these fossiliferous strata rest unconformably upon the gneiss, the last-mentioned rock had evidently undergone great disturbances before the sedimentary deposits were gradually thrown down upon it. The edges, moreover, of the inclined strata of gneiss had undergone aqueous denudation, and had been polished and scored by attrition before the unconformable transition beds were superimposed. This scored and polished surface is seen occasionally on the removal of the newer or fossiliferous beds. As the granite, therefore, was introduced last of all in the order of time, there had intervened between the origin of the gneiss and granite, 1st, the period when the stratification of the gneiss was disturbed, 2dly, the period of its denudation, and, 3dly, the time during which the transition beds were gradually formed in a sea inhabited by a great variety of organic beings. Yet the granite produced after this long interval is often so intimately blended with the ancient gneiss at the point of junction, that it is impossible to draw any other than an arbitrary line of separation between them; and where this is not the case, tortuous veins of granite pass

freely through gneiss, ending sometimes in threads, as if the older rock had offered no resistance to their passage. Had I seen such junctions alone, and known nothing of the relative age of the gneiss and granite, I should have been inclined to suppose that the gneiss had not yet been fully consolidated, and had not, perhaps, assumed its complete metamorphic character at the time when it was invaded by the granite; but this hypothesis is quite inadmissible, fragments of the gneiss having been imbedded in the transition strata long before the granite appeared. The only hypothesis, therefore, that seems to remain to those who adopt the Huttonian theory of granite is, to conceive the gneiss to have been softened, and more or less melted when the granite was introduced. I have before mentioned that the fossiliferous strata occasionally dip towards the granite up to the line of contact; and it deserves mention, as a singular phænomenon, and a general one near Christiania, that neither the strike nor prevailing dip of the transition beds is affected, or seen to vary at the points of union with the granite. They are altered in mineral character, as before described, and often become quite metamorphic; but they are not more disturbed there than elsewhere, and their inclination and bearing remain the same. What is still more extraordinary, there are places which I visited with Professor Keilhau, where portions of the transition beds, some of them only a few hundred yards square, occur completely isolated and surrounded by granite, and yet continue to preserve their normal dip and strike. This phænomenon has been adduced by Professor Keilhau as offering, together with many others in the same district, strong grounds of objection to the Huttonian theory; for it appears to him impossible that the granite can have been injected in a fluid state, or forced into the fossiliferous strata without causing more local derangement in their dip and strike.

Without denying the consideration due to this argument, I confess that its weight was much lessened in my mind after seeing other appearances exhibited in certain large dikes of syenite which pierce through the fossiliferous strata near Christiania. Some of these dikes scarcely differ from granite in texture, and are occasionally branched; yet the strata at the junction, or even when included between two ramifications of syenite, preserve their accustomed dip and strike. The analogy of such dikes to trappean and volcanic dikes, both in form and in their relations to the intersected strata, together with the occasional passage of the syenite into common greenstone, leave me in no doubt that they are masses and walls of fused matter which have filled up fissures opened in the previously consolidated transition strata.

Baltazar Mathias Keilhau, professor
(tolket granitt som lava som fylte opp
forsenkning i terrenget

for Naturvidenskaberne.

1 Bind.

I.

Granitens og de övrige saakaldte massive Bjergarters samt de krystalliniske Skiferes Theorie, fremsat i Forelæsninger over Geologien ved Universitetet i Christiania 1836,

af

B. M. Keilhau,
Professor i Mineralogien.

Förste Brudstykke.

— — — Efter saaledes i Almindelighed at have beskrevet de skiktede Bjergarter i den yngre Overgangs-Gruppe, *) skulde vi nu, ifölge vor sædvanlige Methode, see

*) Jeg inddeler Overgangs-Formationerne i to Grupper, en yngre, rig paa Kalkstene og Forsteninger, og en ældre især indbefattende Sandsteen-Bildninger, og som enten slet ikke eller dog kun meget sjelden indeholder Fossilier.

A

efter, om der ogsaa indenfor disse Bildningers Omraade forekomme massive ("abnorme") Bjergarter, og da ligeledes i Almindelighed omhandle dem. Vi ville dog dennegang först beskrive denne Gruppes Beskaffenhed i Norge, da den just her paa den meest instructive Maade stiller saadanne massive Bildninger tilskue, saa at vi, ved de specielle Oplysninger, vi herfra kunne erholde, siden desto lettere ville kunne stige op til den almindelige Betragtning; Klarheden af de geognostiske Forholde er ved disse Bjergled i vort Land saa fuldkommen, at deres Studium forhaabentlig vil före os til en bestemt Anskuelse om Dannelsesmaaden af selve Graniten og overhoved af disse flere uskiktede Bildninger, om hvilke vi hidtil fordetmeste altid lode os nöie med at höre den fortiden herskende Skoles Udsagn, da vi endnu ikke selv vovede derom at have nogen egen Mening. — Det bliver her nödvendigt at indgaae i en Mængde Detailler; men Gjenstanden er for vor Videnskab af höieste Interesse, og desuden tör jeg troe, at största Delen af de specielle Angivelser, hvorved vi komme til at opholde os, ogsaa derved ville blive mindre trættende, fordi de angaae Særsyn, som vise sig paa velbekjendte, let tilgjængelige Steder her i vor Nærhed, og som altsaa Enhver, for at afgjöre mulige Tvivl, let selv kan undersöge. Dog skulle vi saa vidt muligt holde os til det Generelle, idet en Mængde vistnok ogsaa meget interessante Data paa nærværende Sted ikke kunne tages i Betragtning, med Hensyn til hvilke nærmere Underretning, af dem, som önske det, maa söges i de udkomne eller snart udkommende Beskrivelser.

Det er to Stykker af Landet, hvorom der her bliver at handle: det ene pleier jeg for Kortheds Skyld at kalde *Christianias Overgangs-Territorium*, hvis Grændser dette

Kart *) viser; det andet begynder lidt nordenfor, og er udbredt paa begge Sider af Mjösen, saa at det beqvemt kan benævnes det *oplandske* forsteningförende Overgangs-Territorium. — Da vi ved foregaaende Anledninger af lignende Art have vant os til at fölge den nu fortiden sædvanlige Fremstillings-Maade, saa skal först en Beskrivelse over Gjenstanden blive forsögt i samme Maneer. Vor Commentar skal derefter fölge, samt de Forandringer og Tilsætninger, som maatte blive nödvendige.

Af de til den forsteningförende Gruppe af Overgangsbjergarter henhörende Led forefindes i de trende Territorier: Leerskifer, Kalk, Graavakke, Graavakkeskifer, Overgangs-Sandsteen og Sandsteenskifer. — Kalk og Leerskifer vexle med hverandre, eller den förste danner meer eller mindre mægtige Indleininger i den sidste; Sandsteenskiferen og Sandstenen ligge regelmæssigen *överst* i den hele Lagfölge; egentlig Graavakke og Graavakkeskifer tilhöre blot Egnen ved den nordlige Deel af Mjösen, og danne her brede, fra Ö. til V. löbende Zoner afvexlende med Kalkzoner. Det Hele hviler med overgribende Leining paa Udgaaenderne af Grundfjeldets Bjerglag, nemlig paa Hovederne af Skikter bestaaende af Glimmergneis, Hornblendegneis, Glimmerskifer og Hornblendeskifer, der have et steilt Fald, og ende eller ere ligesom afskaarne i en Overflade, der her blot med mindre Fordybninger og Forhöininger bölger sig hen over mange hundrede Qvadratmile. Paa meget faa Ste-

*) Et Kart nemlig, som alt for nogen Tid siden er færdigt, og som er bestemt til at komme ud i förste Livraison af et af mig, med Understöttelse af det kgl. Norske Videnskabers Selskab udgivende Verk: Gæa Norvegica. Man kan ellers her ogsaa benytte sig af Tab. VII i Darstellung der Uebergangs-Form. Leipz. 1826.

der ligge Overgangslagene horizontalt hen over deres Basis, eller dog i Conformitet med dennes Overflade; dette seer man fordetmedste kun ved Grændserne af Territorierne, hvor da gjerne, naar Urfjeldet har en nogenlunde plan Overflade, de paaliggende Lag ende i en abrupt Afsats, som vidner om, at de have udstrakt sig betydeligen videre hen over Grundfjeldet, men senere ere blevne destruerede og partielt bortförte, — Forandringer, som ogsaa tilkjendegive sig derved, at man ofte, endog langt udenfor Præcipicerne, endnu seer ligesom en sort Hud af Leerskifer paa Gneis-Udgaaenderne eller andre Spor paa Grundfjeldets Overflade af en engangværende Bedækning, fortsat fra hine Afsatser. — Men paa mange Steder have abnorme Bildninger trængt sig ind mellem Basis og de paaliggende Strata (vi begynde nu at tale med Vulcanisterne), og Dislocationer af disse Strata, Afvigelser fra den oprindelige meer eller mindre horizontale Beliggenhed, vise sig som det ganske almindelige Forhold. Man kan nemlig gjerne sige, at et Fald af meer end 45° er Regel i disse Territorier; Skikterne ere paa mangfoldige Steder rettede iveiret lige til Seigerhed, og det kan vistnok ikke nægtes (saa er min sande Mening), at dette Forhold især har Sted i Christiania-Territoriet, indenfor hvis Grændser man antræffer disse mange og overordentligen mægtige abnorme Masser, som vi just nu skulle lære nærmere at kjende.

De uskiktede Bjergarter, som her optræde indenfor vor Formations Omraade, ere fölgende: Granit og Syenit (begge med eller uden Zirkoner); en Mængde Grönsteen-Bildninger, navnligen Diorit, granitoidisk Amphibolit og Aphanit; videre röde og sorte Porphyrer af mange Afændringer; basaltagtige Bildninger og Mandelsteen, samt Porphyr-Conglomerat. — I det oplandske Territorium, der sammen-

ligningsvis med Christiania-Territoriet er yderst fattigt paa dette Slags Bjergarter, forekommer især Porphyr, og dernæst nogle mindre Masser af Granit og Grönsteenbildninger.

Granit og *Syenit*. — Graniten og Syeniten forholde sig aldeles eens, og gaae ogsaa hyppigen over til hverandre. De udgjöre kun eet Bjergled. I Christiania-Territoriet træde de ud i Overfladen paa Strækninger, som tilsammen vist indtage meer end Tredieparten af dette Landstykkes hele Areal, og trende af de Districter, som de danne, have hvert et Flade-Indhold af omtrent 30 Qvadrat-Mile, hvorhos det er at bemerke, at Formen af disse Districter slet ikke er særdeles udtrukken efter Længden, saa at vi her ikke kunne gjöre nogen Sammenligning f. Ex. med Cleveland-Gangen i England, der vel ogsaa er af en overordentlig Udstrækning, men som har denne kun i een Retning. Heller ikke kunne vi ved denne store Udbredelse af de granitiske Masser tænke paa hine store horizontale Trap-Plader, om hvilke vi hörte, at de f. Ex. paa Iisland forekomme med endnu meget videre Udstrækning. Thi den Maade, hvorpaa disse Masser grændse til de skiktede Bjergarter, er virkelig allermeest overeensstemmende med vertikale Ganges Forhold: paa mangfoldige Punkter er den umiddelbare Grændse mellem Graniten eller Syeniten paa den ene Side og Overgangs-Straterne paa den anden saa meget blottet, at man kan overbevise sig om, at den massive Bildning, *i det Hele*, hverken ligger over eller under de tilstödende skiktede, men staaer ved Siden af dem, og afskjærer Skikterne. Massernes Continuitet nedad mod Dybet kan desuden paa det Bestemteste bevises deraf, at man paa mange Steder ved Grændserne af Overgangsformationen, hvor, som vi sagde, de neptuniske Strata ikke

i Conflict med Grundfjeldet, i det man ogsaa seer dette gjennemsat af de samme granitiske Masser, saa at det er tydeligt, at disse fra Overgangsstraternes Grundvold stige op gjennem de sidstnævnte Lag. Saavel i Grundfjeldet som i de paaliggende Lag bryde de med mangfoldige fra Hovedmassen udgaaende Forgreninger ind i Sidestenen, og nogle af de saaledes udlöbende Sidepartier ere mægtige nok til, paa enkelte Steder at fremkalde Udseendet snart af en Paaleining snart af en Underleining af den massive Bjergart paa eller over Overgangsstraterne, men den relative Stilling bliver dog, som bemerket, i det Hele at betragte som Juxtaposition, et Forhold, som i Forbindelse med de fra Hovedmasserne udspringende Ramificationer naturligen förer til Forestillingen om en forudgaaet ildflydende Tilstand af disse Bjergarter, i hvilken de trængtes op fra det Indre. Dog kan man, under en saadan Anskuelse, vel ikke undgaae idetmindste i höi Grad at forbauses ved at betragte disse Massers Mægtighed: i hele de vide Rum, som de indtage, opdages slet intet Spor af Delinger eller af saadanne særskilte Partier, som kunde antyde, at flere Ejectioner havde fundet Sted; ethvert af disse enorme Massiver maatte være at ansee som Resultatet af en eneste Frempresning, eller saatsige som eet Udslag fra Herden, som een Stöbning. Det vil under den samme Anskuelse vel ogsaa forekomme paafaldende, at disse granitiske Masser, som saaledes maatte være at antage som vældede op gjennem Canaler af flere Miles Brede, dog ikke danne særdeles höie Fjelde; nogle af deres höieste Punkter ligge vel 2000 - 3000 F. o. H.; men den Ujævnhed, som herved frembringes, er i sig selv höist ubetydelig; den, der var placeret saaledes, at han med eet Blik kunde over-

dem, der have en Udbredelse af 30 □ Mile —, skulde vist synes, at denne Overflade var temmelig plan, nemlig kun ujævn i det Smaa. En saadan Form skulde da her ikke kunne forklares anderledes, end ved at antage, at det aabnede Gab netop er blevet fyldt til Randen, og at der, ved et besynderligt Træf, ikke har været mere smeltet Masse forhaanden, saa at slet Intet var tilovers til at afgive et Topmaal.

Men disse Omstændigheder ville kun være af liden Vægt hos den, der overhoved er tilböielig til at ansee de i Spörgsmaal værende Masser som Producter af Ildens Virksomhed; thi han vil ellers ved dem rigeligen finde alle de Phænomener, der nu almindeligen gjælde som Beviser paa saadanne Bjergarters Vulkanitet. Han vil finde meget steile, ja ofte lodrette Skikter paa de allerfleste Punkter ved Granit-Grændserne, han vil finde den mörkfarvede tætte Kalk, selv med dens Forsteninger, forvandlet til lys, krystallinisk Marmor, han vil paa de samme Steder see Leerskiferen forvandlet til Kiselskifer og Baandjaspis, og bemerke, at disse Forvandlinger ere videst fremskredne umiddelbar i Contacten med Graniten eller Syeniten, men at de blive svagere og svagere, jo længere borte fra Berörelsen med disse Bjergarter; han skal endelig ogsaa antræffe en Mængde Contact-Mineralier paa de samme Grændser, saasom Kobber- og Jernertser, Kalkspath, Granat o. s. v. Det blev sagt, at disse Phænomener antræffes rigeligen, men maaskee burde Udtrykket været, at de her ere at see i en endnu mere paafaldende Udvikling, end paa nogetsomhelst andet hidtil bekjendt Sted: de omvandlede Strata have været paavirkede af Granit-Contacten indtil i den ellers hidtil idetmindste exempellöse Afstand af ½ Norsk el-

angaaer, da være det nok at anföre, at af omtrent 60 Jerngruber — vi sætte de mindre Forsögs-Arbeider ud af Betragtning —, som ligge i Christiania-Territoriets granitiske og stratificerede Districter tilsammentagne, forefindes omtrent 20 umiddelbar paa Grændserne mellem disse trende Slags Districter, og endnu omtrent halv saamange paa de Strækninger nær ved Grændserne, hvor Kalk og Skifer have lidt Forandringer ved Berörelse med Graniten.

Quartslöse Porphyr, Mandelsteen og basaltiske Bildninger. — Vi gaae nu over til at handle om en anden Gruppe af disse massive Bjergarter. Ligesom Granit og Syenit ikkun ere geognostisk uvæsentlige Modificationer af een Hovedtypus, saaledes bör ogsaa, især her, hvor det kun er om et Overblik at gjöre, de *sorte* eller kanskee med et bedre Udtryk, de qvartslöse Porphyrer tilligemed Mandelstenen samt de basaltiske Bildninger betragtes under Eet. De sammensætte, tilligemed det ogsaa blandt de massive Bildninger anförte Porphyr-Conglomerat, to eller tre indbyrdes eensartede Districter, af hvilke hvert enkelt overalt viser de samme Forholde til de övrige Districter og Bjergarter i Territoriet. Disse Porphyr-Districter (saaledes kunne vi korteligen benævne dem) give ikke de granitiske meget efter i Areal; men deres Masser ere langt mere superficielle end Granitens, og saaledes vist ikke af et saa enormt Kubik-Indhold. Man har paa mangfoldige Steder Anledning til at see, at de, — dog vistnok med særdeles betydelig Mægtighed, danne et Lag *ovenpaa* de skiktede Overgangsbjergarter, saa at de idetmindste slet ikke med deres hele horizontale Omfang sætte ned i disse. De forholde sig ogsaa i flere andre Henseender ganske forskjelligen fra Granit-Massiverne. De vise ofte ligesom lagformige, temme-