

BERGENSOMRÅDETS BERGGRUNNSGEOLOGI

av Øystein J. Jansen



Berggrunnsgeologi er læren om bergartene, det faste fjellet som kan opptre i mange former; i dramatiske fjelltopper, som velformete svaberg eller i veiskjæringer - og som ofte går under navnet gråstein.

Som det vil fremgå av den følgende tekst, så har den bergenske fjellgrunn en lang historie, mesteparten har blitt dannet eller omdannet dypt i jordskorpen, men forsteinet sand, grus, leire og kalk - og ikke minst lava, forteller også at noe er blitt dannet på overflaten. Det endelige resultat - våre byfjell, svaberg, øyer og skjær - er et resultat av ulike geologiske prosesser som har foregått helt andre steder, og lenge før det var noe som het Bergen. Fjellgrunnen vår er en slags innvandrere som er endt opp her i nord - akkurat som vi selv er det etter at isen forsvant fra landet for 9-10000år siden.

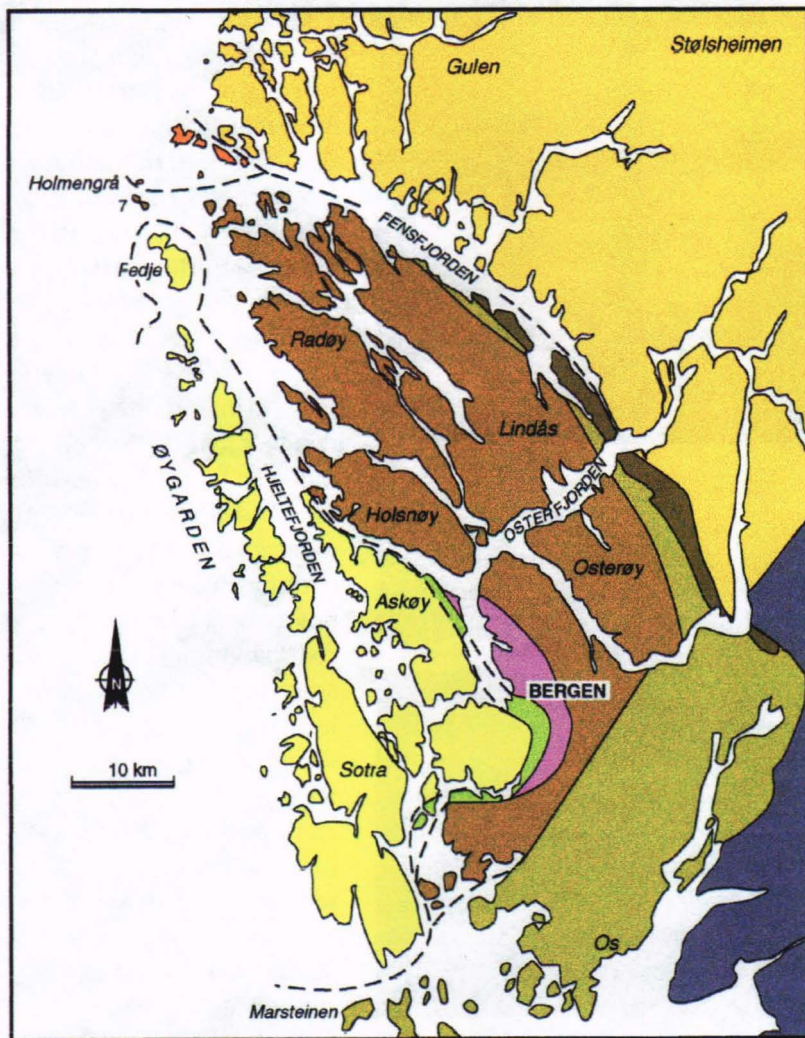
Bergartenes historie i Bergensområdet går langt tilbake i tid, de eldste dateringer er fra gneiser som ble dannet på store dyp i jordskorpen for nesten 1800 millioner år siden, mens de yngste er forsteinet sand og grus som ble dannet for «bare» 155 -160 millioner

år siden. De sistnevnte bergartene ble forøvrig oppdaget ganske nylig under driften av den undersjøiske tunnelen til Bjorøy - en liten geologisk godbit som ble ganske dyr for entreprenørene som fikk store problemer med tunneldriften p.g.a dette.

Det geologiske kartet viser

hovedinndelingen av bergartene i Bergensområdet, og vi ser at med unntak av de såkalte Bergensbuene er berggrunnen preget av såkalte gneiskompleks, fra Øygarden gneiskompleks i vest til Vestlige gneiskompleks i øst.

GEOLOGISK KART OVER BERGENSOMRADET



TEGNFORKLARING

- Devon konglomerater
- Store Bergensbue
- Lille Bergensbue
- Anorthosittkompleks
- Ulriken gneiskompleks
- Kvalsida gneis
- Ikke omtalt
- Øygarden gneiskompleks
- Vestre gneiskomplekset

*Foto motstående side:
Ulriken, det høyeste av
byfjellene består av gneis*

GNEIS - Det gamle grunnfjellet

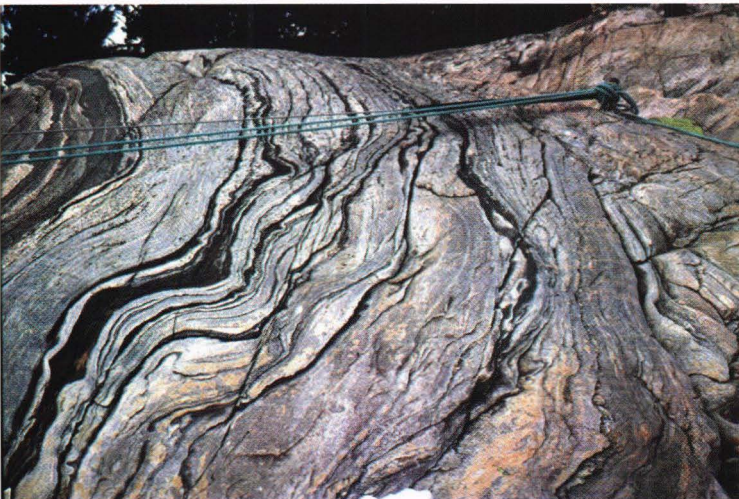
Gneis er en såkalt metamorf bergart som oftest kjennetegnes ved en veksling mellom lyse og mørke lag, såkalt bånding. Den er dannet under høyt trykk og temperatur dypt i jordskorpen og en del av gneisens «opplevelser» under disse forholdene kan vi fremdeles finne spor av. Mange steder kan en observere at gneisens bånd-

ing danner et bølgelignende mønster i fjellet, dette kalles folder og er et bevis på at bergartene har hatt en plastisk, deigaktig konsistens dengang den ble dannet dypt i jordskorpen. Under sammenpressing har gneislagene blitt foldet i store og små folder, et vitnesbyrd om en svunnen tid på store dyp.

Dersom temperaturen har vært høy nok, har deler av gneisen smeltet opp og dan-

net små og store lommer av smelte. Utfra disse lommene har årer av smeltemasser trengt gjennom gneisen, slike årer kan idag sees som lyse striper i fjellet.

Det finnes mange typer gneis i området, en spesiell type er den såkalte øyegneis som bl. a. er særlig utbredt i Bønes-, Løvsstakken- og Fyllingsdalsområdet. Den er lett kjennelig på sine rødlige korn (opptil et par cm store)



av mineralet feltspat, men viser ikke alltid den karakteristiske gneisbåndingen.

Innenfor det som kalles Anorthosittkomplekset finnes det i tillegg til de vanlige gneisene også en bergart som er mer spesiell, det er den såkalte anorthosittiske gneis som finnes i et belte fra Flesland, via Rådalen - Arna til store deler av Nordhordland. I sin «reneste» form er den helt hvit (kalles ofte kvitstein lokalt), men vanligvis har den betydelige mørke innslag og kalles da gjerne anorthosittgabbro. Ofte inneholder denne bergarten et rødbrunt mineral, kalt granat, som varierer fra mm-store korn til kjempekrystaller av «håndballstørrelse» (lokalt på Radøy). Noen ganger opptrer en ring av granatkrystaller rundt en mørk kjerne, dette fenomenet kalles korona. Bergarten kalles da koronitt, og denne bergarten er så spesiell at den er valgt til fylkesstein for Hordaland.

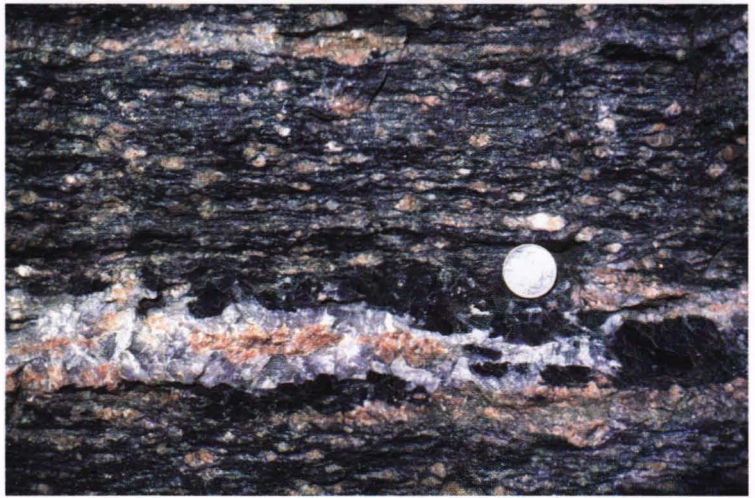
forts. side 33

Sotra, "steinøyen" vest for Bergen, mye hard gneis og lite jord

Bergensdalen er gravd ut av isen i Lille Bergensbues lite motstandsdyktige bergarter, mens Løvstakkens harde øyegneis gjenstår til høyre i bildet.

Båndet gneis fra Masfjorden.

Gneisene er som oftest overveiende lyse bergarter (beige/rosa) med et underordnet innslag av mørkere bånd og linser. Stedvis innenfor gneisene finnes imidlertid større områder med mørke bergarter, de mest vanlige er de såkalte gabbroer som er utbredt på den sørlige del av Askøy, i Lyderhorn og i deler av Nordhordland. En annen karakteristisk mørk bergart er den såkalte mangeritt, oppkalt etter Manger på Radøy, som har en viss utbredelse i det området.



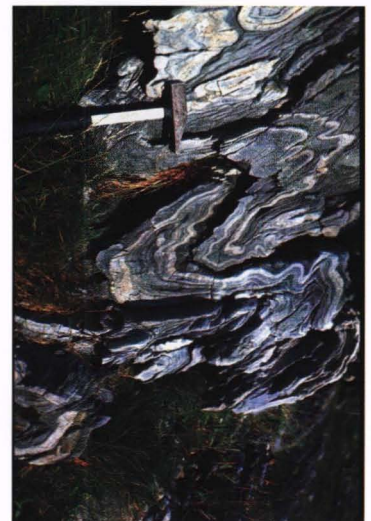
Alderen på de forskjellige gneiser, gabbroer etc. varierer fra de eldste, som er opptil 1800 millioner år gamle, til de yngste som er ca 900 millioner år, en anseelig alder - og en må kunne si at de holder seg godt. De gamle gneisene har hatt det ganske stritt der de har blitt knadd sammen under høye temperaturer dypt i jordskorpen, ikke bare en gang, men igjen og igjen.

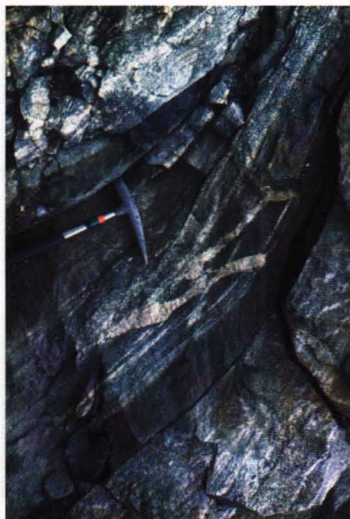


Øyegneis fra Bønes med rosa "øyne" av feltspat og en åre kvarts (lys grå) og feltspat (rosa).

Store folder (Kvamskogen) viser at fjellet har blitt "krøllet" sammen på store dyp før det kom til overflaten.

Detalj fra bildet over som viser at bergarten har vært svært myk dengang den ble foldet.





STRANDEN VED SYD- POLEN

Innenfor det som kalles Ulriken gneiskompleks finnes det i en smal sone av bergarter som er noe forskjellig fra de omliggende gneiser. Sonen strekker seg fra Eidsvåg over Sandviksfjellet til Ulriken, 4-500m på det bredeste. Fjellet i denne sonen ser kanskje ikke så spennende ut med sin «kjedelige» grålige farge, men her har det skjedd saker og ting i hine hårde dage - (for 6 - 700 millioner år siden, tror vi). «Gråsteinen» er sandstein, men lokalt kan en også finne forsteinet grus, kalt konglomerat. Denne sonen tror vi representerer en strandsone som engang befant seg på andre siden av kloden, nær Sydpolen !!!.

Ved Sandvikshytten kan en se konglomeratet i all sin herlighet, men det som engang var store og små rullesteiner har idag en ganske



Gneis fra Åsane som viser kryssende årer av smeltemasser som har trengt inn i gneisen

Et utvalg av forskjellige gneistyper fra Modalen.

Fylkesstein for Hordaland - Koronitt (Hvit anorthositt med ring av rød granat og kjerne av pyroksen).



annen form enn de engang hadde «hjemme» ved Sydpolen. Rullesteinene har form som mer eller mindre avlange «pannekaker», - hva er det som har skjedd med dem? Forklaringen er at «Sydpolstranden» har blitt presset ned på store dyp der de har blitt utsatt for flatklemming og strekning under høyt trykk og temperatur før de endte opp her ved overflaten i nord.

I den tiden som vi hittil har beveget oss i har det vært svært sparsomt med liv, enkle organismer som bakterier og alger har eksistert i havet, men vi finner ikke spor etter dem i Bergensområdet. Tidsperioden kalles prekambrium og fjellet som dannes kalles grunnfjell.

BERGENSBUENE

Det geologiske kartet viser to soner med bergarter som skiller seg fra gneisene, det er Lille og Store Bergensbue. Lille Bergensbue utgjør hovedsakelig Bergensdalen, mens Store Bergensbue som er mye bredere går fra Os, via Samnanger og Osterøy til Fensfjorden.

Bergartene i Bergensbuene er yngre enn de omliggende gneiser og har ikke vært utsatt for så høye trykk og temperaturer som gneisene. Disse bergartene fikk seg riktignok en skikkelig «trøkk» under dannelsen av Den kaledonske fjellkjede som var på sitt mektigste for

400 millioner år siden, men fremdeles kan vi finne flere spor etter de geologiske prosesser som har dannet dem, og vi skal se på noen av dem i det følgende.

VULKANØYER

De eldste bergartene i Bergensbuene har sitt opphav i smeltemasser som i sin tid bygget opp vulkanske øyrekker som dengang, for 490 - 470 millioner år siden, befant seg litt sør for ekvator. Smeltemassene størknet delvis under overflaten (dypbergarter) men endel strømmet ut på overflaten og dannet lava (dagbergarter). Disse bergartene er mest utbredt i Store Bergensbue i området fra Strøno i Os til Gulvfjellet. Enkelte steder kan en se den karakteristiske «putelava» som dannes når lava strømmet ut i vann og størkner i putelignende mønster. De beste lokalitetene for å se dette er ved fjellet Svinningen i Os, men der finnes også en bra lokalitet nær hovedveien ved vestbredden av Hetleflotvann i Os.

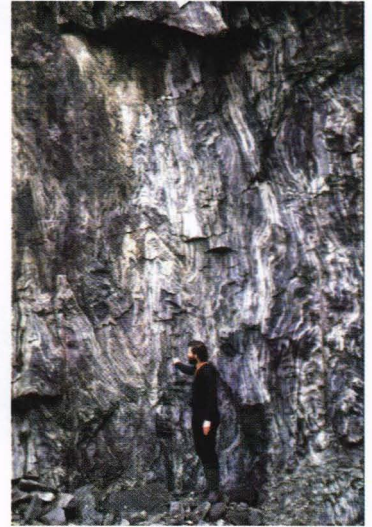
Anorthositgabbro fra Ytre Arna med intens folding.

Anorthositisk gneis med store granater fra Radøy.

Konglomerat fra Sandviksfjellet. De avlange formene i forgrunnen er det som en gang var store rullesteiner, men som er strukket og valset ut dypt i jordskorpen.

I Lille Bergensbue finnes også lava fra denne tiden, men den har vært utsatt for så sterk sammenpressing og omdanning til det en idag kaller grønnskifer, en mørk grågrønn skifer som en vanskelig kan forbinde med vulkanøyene. Disse bergartene finner en mye av langs Fjellsiden, Nordnesparken, Landås og Natlandsfjellet.

LEIRE BLIR TIL





«RÅTASTEIN»

En bergart som står lavt på rangstigen i geologiens hierarki er glimmerskifer og fyllitt, ofte kalt «råtastein» da den smuldrer lett opp. Denne egenskapen er imidlertid positiv for jordsmonnet som tilføres næringsstoffer fra «råtasteinen», og en ser ofte at det er frodig vegetasjon og gode jordbruksarealer i områder med glimmerskifer og fyllitt. Disse bergartene ser en sjelden i dagen da de vanligvis er dekket med løsmateriale, men i den høye skrenten ved Bontlabo kan en se en typisk glimmerskifer. Det høye innholdet av glimmer gjør at disse bergartene får et sølvaktig skjær, og de kalles derfor ofte «kråkesølv» på folkemunne. Disse bergartene var opprinnelig leire som ble avsatt i tykke lag på havbunnen for 440 - 480 millioner år siden, men sammenklemming og temperaturøkning har omdannet leiren til dagens «kråkesølv». Noen ganger kan en finne små, brunrøde granat-



Slik så det ut i "Bergensområdet" for nesten 500 millioner år siden

Putelava fra Os, den størknet i sjøen for nesten 500 millioner år siden. Vi ser en stor "pute" nederst og flere små over.

Grønnskifer fra Bergen. Dette har en gang vært putelava, men senere sammenklemming har gjort den helt ugjenkjennelig (og kjedelig?).

krystaller i glimmerskiferen, f.eks. på Kyrkjetangen, en av byens mest populære bade-plasser. Granatdannelse skjer først ved omkring 500 grader, noe som en må ned på 15 - 20 kilometers dyp i jordskorpen for å oppnå. Tenk på det neste gang du synes at det er for varmt på Kyrkjetangen - det var varmere for noen hundre millioner år siden !!!

SAND OG GRUS FRA EKVATOR

Forsteinet grus og sand fra denne tidsperioden kan en finne flere steder i Bergensområdet, de beste lokalitetene ligger ved Ulven i Os. Like sør for Ulven leir ligger det en kulle med lys grått fjell som består av vekslende lag av konglomerat (forsteinet strandgrus) og sandstein - et mektig syn. Disse lagene ble dannet for noe over 400 millioner år siden ved en strand under ekvators sol - i den tiden da de første landdyr oppsto, amfibiene. Stig opp på denne kollen og drøm deg tilbake til ekvators sol og hør bølgeskvulpene - bruk fantasien, og kanskje du også hører amfibiene kvekke. Rullesteinslagene ligger der omtrent som slik de var på stranden dengang, men de ligger ikke horisontalt lenger, de står vertikalt. Dette er et resultat av senere omveltninger i forbindelse med Den kaledonske fjellkjedefolding.

Det finnes også andre typer konglomerat i Bergens-

området, bl. a. på Marmorøyen i Nordåsvannet. I Store Bergensbue går det i Os-området en sone av det såkalte Moberg-konglomeratet fra Røttingøy i sør, via Moberg til Moldvika ved Fusafjorden i nord. Samme type konglomerat kan en finne i Samnanger og i sørlige del av Osterøy. Disse konglomeratsonene er imidlertid oftest ikke lett å gjenkjenne som forsteinet grus da de er blitt valset ut og flatklemte under sterk deformasjon dypt i jordskorpen.

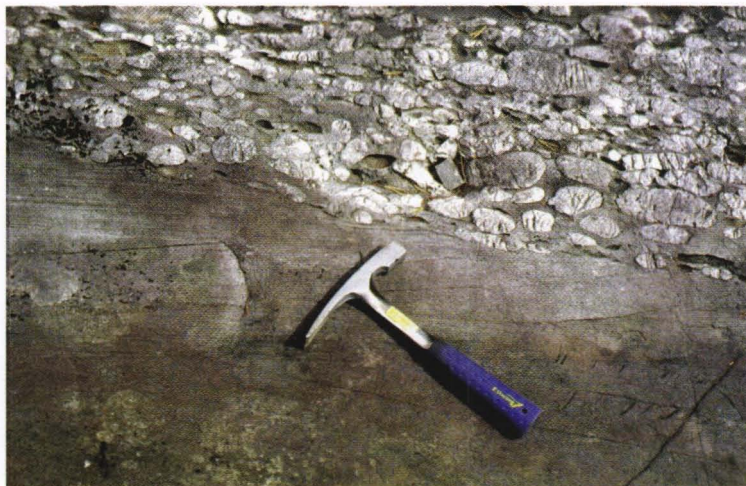
FOSSILER OG MARMOR

I den tidsepoken bergartene i Bergensbuene ble dannet var det et yrende dyreliv i sjøen av arter som for lengst er utdødd. I andre deler av



Fyllitt fra Os, kalles ofte også kråkesølv på grunn av sin sølvaktige glans.

Konglomerat og sandstein fra Ulven på Os - en forsteinet strandsone fra ekvator for 400 milliner år siden.





Norge, særlig på Østlandet finnes det et rikt fossilmateriale av disse livsformene, men i vårt område finnes det heller lite bevart. Årsaken til dette er at bergartene her vest har vært utsatt for mye høyere trykk og temperatur, og fossilene er derfor i stor grad blitt ødelagt - men noe finnes.

Fossilene finnes først og fremst i marmor, men dette er en bergart det er lite av i Bergensområdet. I Lille Bergensbue finnes en smal sone av marmor på Marmorøyen (selvsagt) i Nordåsvann, den fortsetter mot nord over Paradis til Storetveit. I nordenden av Stavkirkeveien kan en se marmor med dens typiske forvitningsformer og til og med en liten hule som er dannet pga. at marmor oppløses sakte av rennende vann. Denne marmoren inneholder ikke fossiler, omdanning dypt i jordskorpen har dessverre ødelagt disse. Det har tidligere vært marmorbrudd der det er tatt ut blokker til gravstein og bygninger, og på Marmorøyen finnes det ennå rester



Mobergkonglomerat fra Os som har blitt så sammenpresset at rullesteinene er blitt flate som pannekaker.

Korallfossiler i marmor fra Os, ca. 445 millioner år gamle.

Steingjerde skåret ut i kleberstein. Balustraden, Bergen Museum

etter kalkovner der de brente marmor til bygningsformål (mørtel). Det må i denne forbindelse nevnes at trapene ved slottet i København er av marmor herfra.

I Store Bergensbue finnes større marmorforekomster, og bruddene på Skaftå på Osterøy og Risnes i Trenger- eid har levert store mengder marmor, hovedsakelig til brenning. Disse bruddene har vært drevet i en marmorsone som strekker seg fra sørlige del av Osterøy, over Trenger- eid til Samnangerfjorden - så dukker den opp igjen «fra fjorden» i en sone fra Hegg- landsdalen til Ulvenvann på Os. I denne sonen har det vært funnet en del fossiler av snegler, blekkspruter, sjøliljer og koraller som levde i sjøen for 449 - 443 millioner år siden, dengang «vårt» om- råde befant seg litt sør for ekvator.

GRANITT OG KLEBER- STEIN

I den sørlige del av Store Bergensbue finner vi Kors- nesgranitten som dekker området omkring Lyse- fjorden, fra Korsneset til Fanafjell og Drange. Daterin- ger viser at det er 430 millio- ner år siden den størknet noen kilometer under jordens overflate. Granitten har en rødlig farge og har vært brutt som bygningsstein på Krok- eide. Korsnesgranitten er en nordlig utløper av et stort granittfelt som dekker meste-

parten av det nord- lige Sunnhordland, og i dette området fantes det mange brudd som leverte stein til bygninger, trapper, murer etc. i Bergen.

Kleberstein er en myk stein som kan skjæres med kniv og den har derfor vært brukt bl.a. til orna- menter og utsmyk- ning i bygninger i eldre tid, både i kirker, klostre og andre bygninger. Denne type stein har vært brutt flere ste- der i Bergens- området, Lygra i Nordhordland og Kværnes i Samnanger er de mest kjente bruddene, men det finnes også mange mindre brudd.



Korsnesgranitt med gabbroinneslutninger.



Ole Bulls plass. Bergens nye steingulv med gneis fra Askøy, granitt fra Eidfjord og gammel gate "gjenbrukt" og lagt i tradisjonelt buemønster.

(At Bergen kommune nå asfalterer natursteinen i byens gater er en skandale og vitner om et tragisk kulturelt forfall. red. anm.)



Devonsk konglomerat med kantete bruddstykker - dannet av flomavsetninger for 400 millioner år siden.

DEVONSK KONGLOMERAT

Lengst nord i Bergensområdet, ved innløpet til Fensfjorden, ligger Holmen-grå og Ytre Byrknesøy der det finnes et spesielt konglomerat fra Devontiden - for ca 400 millioner år siden. Konglomeratet består forsteinet, grov grus med svært variert sammensetning som er dannet av store elvevifter som ble bygget opp i flomperioder

av store og små blokker fra datidens fjell. Dette skjedde også dengang «vi» var ved ekvator i en tidsepoke da de første landplanter oppsto - fossiler av slike er funnet lenger nord i Sogn og Fjordane.

DE ALLER YNGSTE BERGARTENE

Inntil ganske nylig regnet vi med at de devonske konglomerater var de yngste

bergarter i Bergensområdet. Vi visste at det finnes yngre bergarter like utenfor «dørstokken», dvs. under bunnen av Nordsjøen der de oljeførende lagene opptrer i bergarter som knapt er et par hundre millioner år gamle - men vi regnet ikke med at slike bergarter fantes innenfor «dørstokken» vår.

Som nevnt innledningsvis ble dette den store overraskelsen da den undersjøiske

Forkastning fra Askøy. Legg merke til de røde årene som er forskjøvet, dette må ha forårsaket et kraftig jordskjelv - en gang for noen millioner år siden.



Bjørøytunnelen ble sprengt ut. Det viste seg da at det fantes en lomme av sandstein og konglomerat fra den såkalte juratid, for 155 - 160 millioner år siden, under bunnen av Bjørøysundet, og disse inneholdt kullbiter fra trær og fossilt plankton. Disse bergartene var blitt bevart i en forsenkning som senere var dekket av sjø - og derfor ikke oppdaget før. Juratid var en tidsepoke da de store dinosaurusene dominerte på jorden, og det har nok tråkket noen «dinoer» rundt i dette området en gang i tiden. Dessverre dukket det ikke opp noen dinosaurer i Bjørøytunnelen, verken i levende live (ref. Jurassic Park) eller som fossiler. Men, kanskje er det håp når det lages en ny undersjøisk tunnel ?

DE NORSKE FJELL

I Juratid var «Norge» et flatt sletteland, delvis og tidvis oversvømmet av et grunt havområde, i alle fall i vest. Senere har området drevet sakte nordover og slettelandet er blitt hevet opp i løpet av de siste millioner år, og senere erodert og for-

met av istidenes breer. Så våre norske fjell, og heller ikke de bergenske byfjell, har ikke alltid vært der de er - de er relativt unge i geologisk sammenheng, bare noen få millioner år.



Geologer i felt.

(I en endetid, red. anm.)