



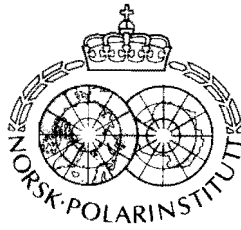
GEOLOGISKE OG GEOFYSISKE UNDERSØKELSER  
PÅ BARENTS- OG EDGEØYA OG I AGARDHBUKTA I 1979

av

GISLE GRØNLIE  
Institutt for geologi  
Boks 1047, Blindern  
Oslo 3

ANDERS ELVERHØI  
Norsk Polarinstitut  
Rolfstangveien 12  
1330 Oslo Lufthavn

NORSK POLARINSTITUTT  
Oslo 1979



GEOLOGISKE OG GEOFYSISKE UNDERSØKELSER  
PÅ BARENTS- OG EDGEØYA OG I AGARDHBUKTA I 1979

av

GISLE GRØNLIE  
Institutt for geologi  
Boks 1047, Blindern  
Oslo 3

ANDERS ELVERHØI  
Norsk Polarinstitutt  
Rolfstangveien 12  
1330 Oslo Lufthavn

NORSK POLARINSTITUTT  
Oslo 1979

## SUMMARY

The degree of consolidation of Postcaledonian rocks on Spitsbergen, Edgeøya, and Barentsøya is discussed on the basis of in situ seismic velocity measurements (P-wave) combined with porosity and P-wave measurements in the laboratory. Diagenetic mineral formation in sandstones is also studied.

The results show that primary mineral composition, together with depositional environment and stratigraphic relations have been major factors in establishing the observed mature diagenesis. Close to the surface the carbonate content of the rocks has been altered to primary ironoxide with resulting increase in porosity. In situ velocities with deeper wave paths into unaltered rocks give a more correct picture of the diagenesis of these rocks.

The high velocities and the low porosities that we find do not agree with earlier assumptions of decreasing degree of consolidation eastwards in the Mesozoic/Tertiary Svalbard basin.

## INTRODUKSJON

Som et ledd i utforskningen av de postkaledoniske bergarter i den sydlige og sydøstlige Svalbardregionen, har Barentshavprosjektet ved Norsk Polarinstitutt og Gruppe for geofysikk ved Institutt for Geologi ved Universitetet i Oslo innledet et samarbeid. Ved hjelp av seismiske undersøkelser på land kombinert med sediment-petrografiske og diagenetiske undersøkelser, forsøker vi å få en nærmere forståelse av:

- 1) lydhastighetens avhengighet av mineralogi, sementering og porøsitet,
- 2) få informasjon om bergartenes postsedimentære utvikling, og
- 3) danne grunnlag for en stratigrafisk referanse for refraksjonsseismiske undersøkelser i tilstøtende havområder.

Feltarbeidet ble utført i 1977 i Sørkapp-området og på Bjørnøya i 1978. Årets feltarbeid ble gjennomført i tida 9-23 august på Barentsøya, Edgeøya og i Agardhbukta (Østspitsbergen) (Fig. 1).

Tidligere geologiske undersøkelser på Svalbard har ment å påvise en økning i sandsteiners porøsitet østover i regionen (FLOOD et al. 1971b; EDWARDS 1978). Den avtagende bergartskonsolideringen østover er relatert både til reduksjon i tertiær overlaging og til mindre tektonisk påvirkning i forbindelse med den tertiære foldefase.

Foregående års feltarbeid og bearbeiding av materialet har imidlertid vist at opprinnelig mineralogi, avsetningsmiljø og stratigrafiske relasjoner er avgjørende for den

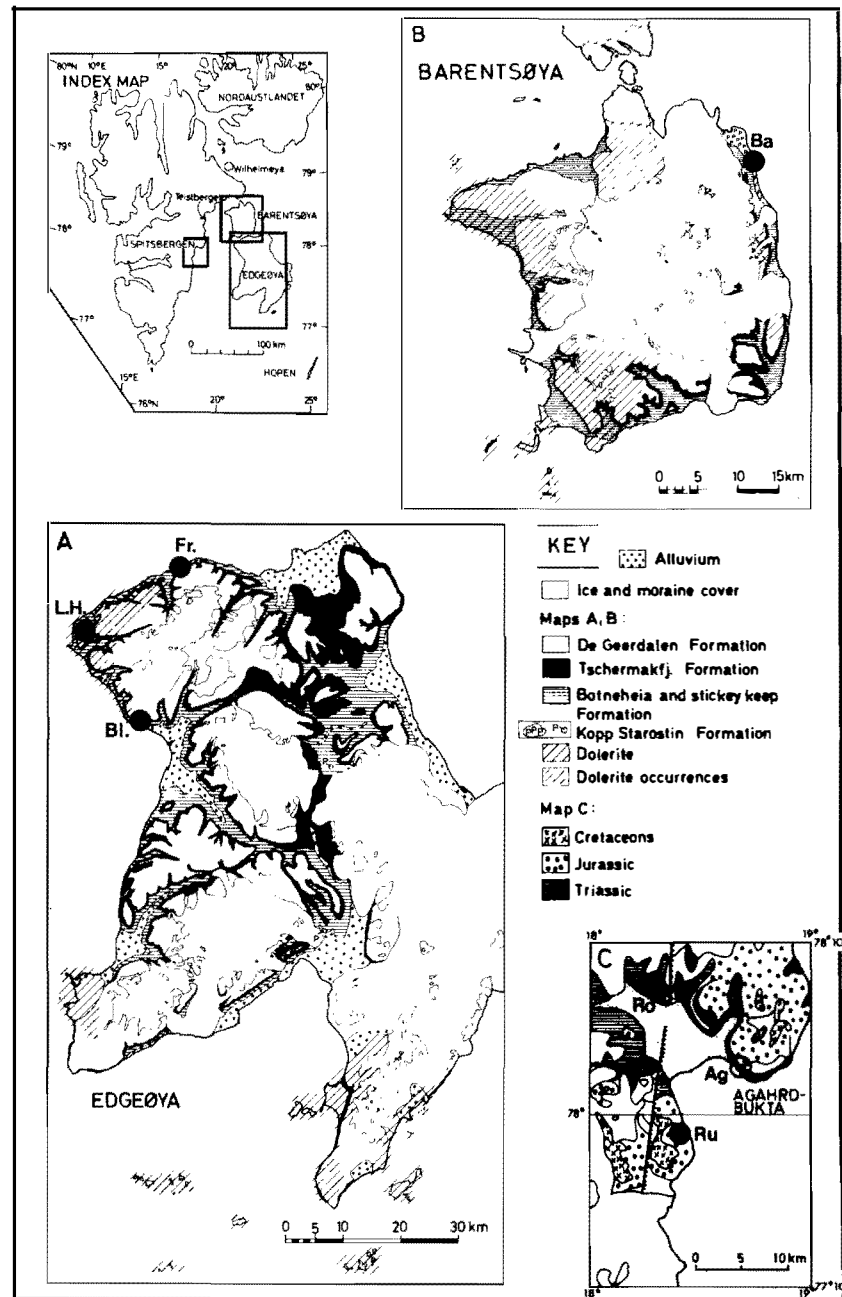


Fig. 1. Geologisk kart over Agardhbukta (FLOOD et al. 1971a) og Edgeøya/Barentsøya (LOCK et al. 1978) med prøvelokaliteter angitt.

diagenetiske mineraldannelse (EDWARDS 1978; BJØRLYKKE et al. 1979). Deler av den mesozoiske/tertiære lagrekke er karbonsementert. Porøst jernoksyd har i overflaten (ned til ca. 1 m) erstattet den langt tettere karbonatsement (ELVERHØI og BJØRLYKKE 1978). Overflateprøver er følgelig ikke representative for bergartene, og for karbonatsementerte bergarter kan den observerte porøsitetstøkning østover skyldes forvitring i overflaten.

Sentralt for årets feltarbeid har derfor vært å skaffe flere data for bedre å kunne vurdere porøsitetens eventuelle endringer østover i Svalbardregionen.

#### GENERELL OMTALE AV GEOLOGIEN I DE UNDER- SØKTE OMRÅDENE

##### Barentsøya/Edgeøya

Begge øyene består av relativt flattliggende lag av triassisk alder (NAGY 1965; FLOOD et al. 1971b; LOCK et al. 1978). Mektigheten varierer fra 275 til >550 meter. Nordøst på Barentsøya er permiske lag (bestående av sili-fisert kalkstein/sandstein) blottet. Permiske lag finnes også i et mindre område nordøst på Edgeøya.

De triassiske lag danner en kontinuerlig sekvens fra de underliggende marine skifre/siltsteiner (Sassendalen-gruppen) over i De Geerdalen-formasjonens sandsteiner av deltaisk/fluviol og grunn marin opprinnelse (LOCK et al. 1978). Lagrekken på øyene viser i hovedtrekk samme lito-logi som de triassiske lag på Spitsbergen. LOCK et al. (op. cit.) har imidlertid innført lokale formasjonsnavn (Tabell 1), mens MØRK og WORSLEY (pers. comm.) arbeider med en korrelasjon av Trias på Svalbard. I denne rapporten vil vi bruke deres inndeling av Trias fra Spitsbergen som også forøvrig delvis faller sammen med inndelingen til FLOOD et al. (1971b).

FLOOD et al. 1971		LOCK et al. 1978	WORSLEY & MØRK, 1978
KAPP TOSCANA GROUP	De Geerdalen Formation	Negerfjellet Formation	Wilhelmøya Formation
			De Geerdalen Formation
	Tschermakfjellet Formation	Edgeøya Formation	Tschermakfjellet Formation
SASSENDALEN GROUP	Botneheia Member	Oil shales member  Barentsøya Formation	Botneheia Formation
	Sticky Keep Member		Sticky Keep Formation
	Vardebukta Formation		Vardebukta Formation
	Kapp Starostin Formation	Kapp Ziehen Formation	Kapp Starostin Formation

Tabell 1: Sammenligning av stratigrafisk inndeling for Trias på Edgeøya/Barentsøya og Spitsbergen. I denne rapporten nyttes inndelingen til Worsley og Mørk, som forøvrig delvis faller sammen med inndelingen til Flood et al 1971.

## Agardhbukta

Den mesozoiske lagrekke i Agardhområdet deles av en N-S-gående forkastning, hvor den østlige blokken har falt noe ned. Nordvest i området finnes Kapp Toscana-gruppen blottet, mens i sydøst dekkes de høyere områdene av Helvetiafjell-formasjonen (Nedre Krit). Den kvartsittiske Festningssandsteinen markerer toppen av flere høydedrag. Stedvis ut mot kysten ligger Glitrefjell-leddet (skifer/siltstein med mellomliggende sandsteiner/kullhorisonter) over Festningssandsteinleddet. Nedre Krit/Jura sekvensen - Rurikfjellet og Agardhfjellet - består henholdsvis av vekslende skifer/siltstein og svart skifer med jernsteinkonkresjoner.

Øvre del av Trias - Wilhelmøya og De Geerdalen-formasjonene - består henholdsvis av kvartsittisk sandstein og umoden feltspat, chertholdig karbonatsementert kvartsførende sandstein. Wilhelmøyaformasjonen er ikke påvist på Edgeøya, mens De Geerdalen-formasjonen finnes i begge områdene, forøvrig med tilnærmet ens litologi.

## METODIKK, FELTPROSEDYRE OG LABORATORIE- ANALYSER

I felt ble brukt en TRIO 12-kanals refraksjonsseismisk utrustning fra ABEM (12 geofoner i avstand 11 m fra hverandre). Bergartenes hastighet ble målt direkte i det eksponerte laget i strøkretningen. Det ble skutt minst en serie i hver av formasjonene (Fig. 1, Tabell 1), totalt 17 profiler. Hver serie gir en gjennomsnittshastighet som er representativ for 120-170 m av bergarten i strøkretningen.

Der det lot seg gjøre ble relativt store prøver tatt fra skuddstedene (sandstein). Disse prøvene ble tatt for senere laboratorieundersøkelser av:



1. porøsitet og permeabilitet av sandsteiner
2. mineralogi
3. diagenetisk mineralvekst
4. lyd hastighet

1.-3.: Analyser av bergartenes porøsitet og permeabilitet ble utført av Geco A/S, Stavanger. Mineralogisk sammensetning ble bestemt ved mikroskopering av tynnslip og ved hjelp av røntgenanalyser av orienterte, oppknuste bergartsprøver (Milliporfiltret). Studier av mineralvekst er dels basert på scanning elektron-mikroskopi (SEM) og dels på mikroskopering av tynnslip.

4.: KING (1977) viste at for bergarter med porøsitet over ca. 5-6% var permafrostfaktoren betydelig. Våre sandsteinprøver viser alle en lav porøsitet med ett unntak (Festningensandsteinen, 12-13%). Den målte hastigheten (4.4 km/s) vil her være for høy (lab. hastighet er ca. 2.4 km/s).

#### REPRESENTATIVITET AV FELTHASTIGHET OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Som nevnt er de karbonatsementerte bergartene forvitret i overflaten. Porøsitetsmålinger fra disse prøvene vil ikke være representative for bergarten lenger ned. Gjennom en refraksjonsseismisk undersøkelse får en informasjon om de underliggende 10-30 m av bergarten, og effekter på grunn av særegenheter i overflaten kan unngås. Ved sprengninger får vi også ofte fatt i uforvitret prøve. Eksempelvis var den øvre meteren på Edgeøya meget porøs og nærmest jordaktig. Imidlertid viste prøver fra skuddstedene en frisk og uforvitret flate, og jernoksyd ble ikke observert her. Felthastighet og hastighet målt i laboratoriet, samt porøsitet var følgelig i overensstemmelse.

Seismisk hastighet målt i laboratoriet er noe høyere enn felthastigheten. Dette kan forklares ved oppsprekking av bergarten i stor skala, noe som ikke kan bli målt i laboratoriet. Felthastigheten gir likevel en god indikasjon på bergartskonsolideringen. De observerte felthastigheter er nødvendigvis ikke representative for lagrekken lenger nede eller tilsvarende lag ved større overlagring. Imidlertid anser vi kombinasjonen av seismiske målinger av overflatelagene kombinert med laboratorieundersøkelser av prøvematerialet som en metode for bedre å kunne karakterisere konsolideringen av en bergart. Spesielt skyldes dette at ved denne metoden har vi en mulighet for å unngå feilinformasjon på grunn av forvitring i overflaten.

De målte felthastigheter på bergarter med lav porøsitet (<10%) vil også sannsynligvis være representative for bergarter på noe dyp, i det hastighetsøkning på grunn av trykkøkning vil være beskjeden (GRANT and WEST 1965).

## RESULTATER

### Hastigheter i felt

#### Agardhbukta

Det ble skutt i alt i sju formasjoner: fire i Rurikfjellet (Fig. 1, Ru) (Kritt.Jura) i Helvetiafjellformasjonen (Glitrefjell- og Festningen-leddet) og Janusfjellformasjonen (Rurikfjellet og Agardhfjellet, to ved Agardh-hytta (Fig. 1 Ag) i Wilhelmøyaformasjonen og De Geerdalen-formasjonen (?) (Trias) og ett profil vest for forkastningen i De Geerdalen-formasjonen (Fig. 1, Ro). Utlegget i Rurikfjellformasjonen ble lagt i en sterkt forvitret skifer og hastigheten ble svært lav (2.9 km/s) av den grunn. Hastigheten fra Festningssandsteinen er relativt høy, 4.4 km/s, på tross av høy porøsitet (12-13%), noe som skyldes en antatt effekt av permafrost.

De to hastighetene fra De Geerdalen-sandsteinen (3.9 og 4.1 km/s) viser på hver side av forkastningen godt samsvar.

#### Barents- og Edgeøya

Fra Edgeøya har vi to skuddserier gjennom de eksponerte lagene, Frimannssundet og Lee Hovden/Blanknuten. Dekningen omfatter Trias fra De Geerdalen-formasjonen til Sticky Keepformasjonen. Hastigheten viser stor overensstemmelse mellom de forskjellige stedene. Botneheia og Sticky Keepformasjonene har litt lavere hastighet ( 0.2 km/s) i Frimannssundet enn på Blanknuten.

På Barentsøya har vi to utlegg i Kapp Starostin-blottingen (Perm). Hastigheten er 4.8 og 4.9 km/s henholdsvis i en chert og en kvartsittisk sandstein. Porøsiteten er lav, 3.4% (gjennomsnitt av fire prøver), og hastigheten i laboratoriet er 4.6 km/s (fire prøver).

#### Mineralogi og diagenese

##### Festningssandsteinen

I Festningssandsteinen - godt rundete kvartskorn - er opprinnelig korngrense gjennomgående bevart (Fig. 2). De velutviklede euhedrale flater viser kvarts overvekst (Fig. 3). Stedvis er vekst av leirmineraler (Fig. 2). Imidlertid er det vanskelig å avgjøre rekkefølgen i vekst av leirmineral/kvarts. Det forhold at opprinnelig korngrense er godt bevart, kan tyde på at den authigene kvarts er tilført utenfra. De velutviklede mineraloverflatene tyder heller ikke på at karbonat har vært til stede som en senere diagenetisk fase som så er blitt oppløst. Den observerte porøsitet kan følgelig være primær.

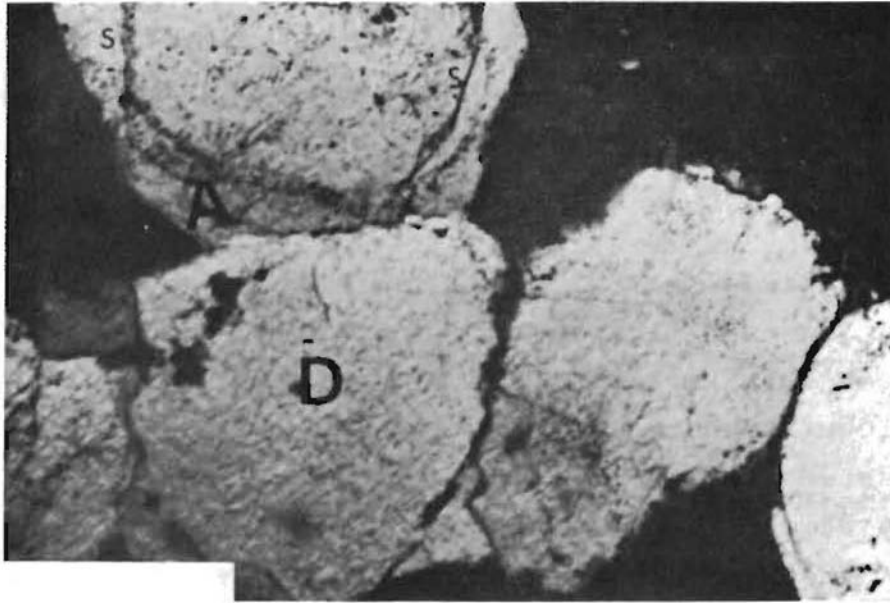


Fig. 2. Karakteristisk utsnitt av Festningssandsteinen i Agardhbukta. A angir autigen kvarts, mens D viser detritisk kvarts. Opprinnelig kornform - definert med støvrand(s) - er gjennomgående bevart. Hoveddelen av utfelt kvarts kan følgelig være tilført utenfra og ikke komme fra intern refordeling på grunn av trykkoppløsning. Målestokk: 300  $\mu\text{m}$ .

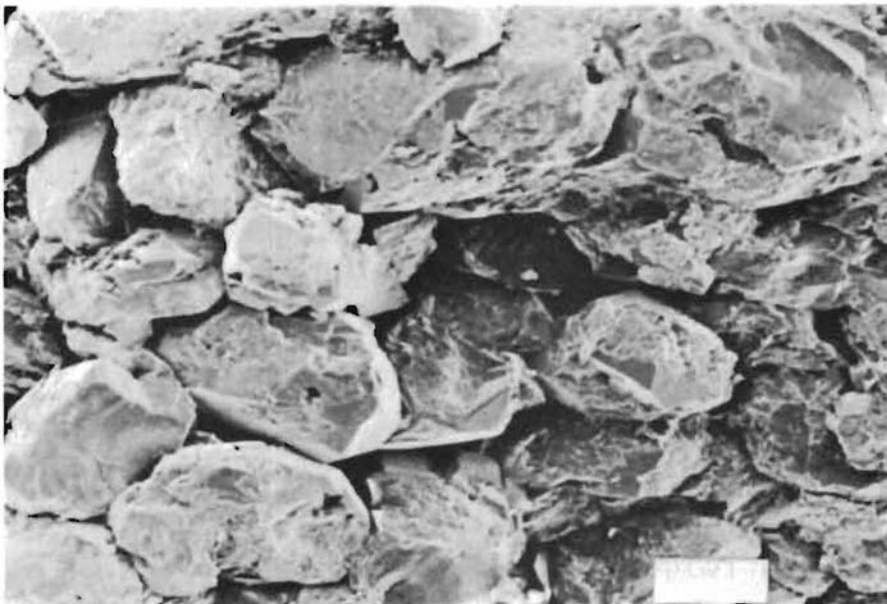


Fig. 3. Scanning elektronmikroskop-bilde av Festningssandsteinen hvor velutviklede kvartsoverflater viser påvekst. Målestokk: 300  $\mu\text{m}$ .

### Wilhelmøya

Wilhelmøyaformasjonen er blottet på østsiden av forkastningen i Agardhbukta. Det var ikke mulig å få fatt i uforvitret prøve fra denne formasjonen. Observert felthastighet er her høyere enn hastighet målt i laboratoriet, og mikroskopering av prøvene viser tydelig at jernoksyd har erstattet opprinnelig karbonatsement (Fig. 4). I enkelte prøver er leirmineraler pyrittisert, og pyritt er igjen omdannet til jernoksyd. Porøsitetsverdiene er høye (10-15%) og langt høyere enn man ville ha ventet fra de observerte felthastigheter (Tabell 2).

### De Geerdal-formasjonen

De Geerdalen-formasjonen viser sammenfallende litologi for prøvene tatt på Edgeøya og på øst- og vest-siden av forkastningen i Agardhbukta (Tabell 2, Figs. 5,6). De deltaiske/grunne marine sandsteinene fra Edgeøya er medium/finkornet, mens lagene i Agardhbukta er noe finere. Prøvene inneholder 10-15% chert og noe mindre feltspat. Imidlertid har karbonat erstattet feltspat og i noe mindre grad chert. I enkelte tilfeller er også kvarts løst opp, og karbonat utfelt (Fig. 5). En mer nøyaktig angivelse av innhold av disse mineralene er derfor vanskelig å gi. Noen detaljert rekkefølge for den diagenetiske rekkefølge er ikke foretatt. Imidlertid kan man med referanse til tidligere undersøkelser (ELVERHØI og BJØRLYKKE 1978) angi følgende rekkefølge: kvartspåvekst - nedbrytning av feltspat og leirmineraldannelse, derpå vekst av karbonat med erstatning av feltspat, chert og kvarts.

### Kapp Starostinformasjonen (Perm)

De undersøkte permiske lagene på Barentsøya er silifiserte kalksteiner og karbonatsementerte sandsteiner. Hastigheten er ca. 1 km/s høyere enn for de triassiske lagene, og vil således ved noe mektighet danne en markert

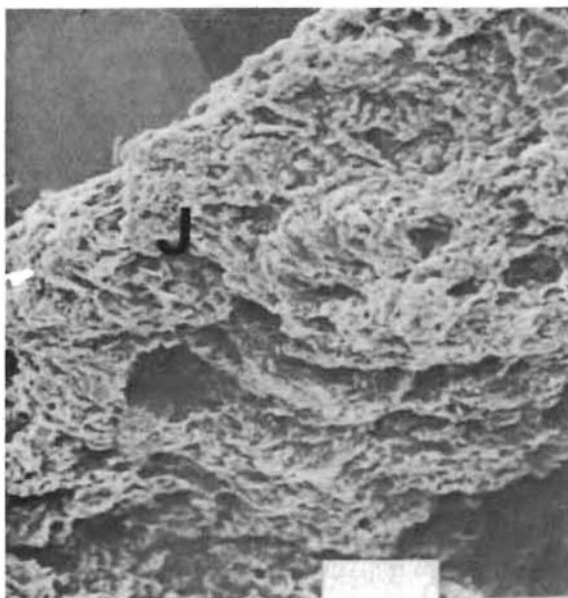


Fig. 4. Scanning elektronmikroskop-bilde av Wilhelmøyasandstein hvor porøs jernoksyd/hydroksyd (J) har erstattet karbonat sement. Målestokk: 30  $\mu\text{m}$ .



Fig. 5. Karakteristiske utsnitt av De Geerdalensandstein hvor kalkspat (K) har erstattet opprinnelig feltspat (F). Målestokk: 100  $\mu\text{m}$ .

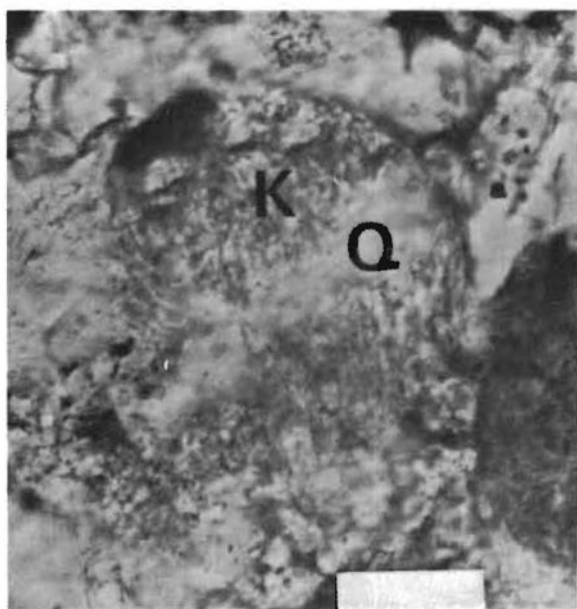


Fig. 6. Utsnitt av De Geerdalensandstein hvor kalkspat (K) har erstattet kvarts (Q). Målestokk: 100  $\mu\text{m}$ .

EPOKE	FORMASJON/ LEDD	LITOLOGI	SEISMISK HASTIGHET		POROSITET (% HELIUM)	PERMEABILITET (MILLIDARCY)	MINERALOGI								
			FELT km/s	LAB.			KVARTS	KALKSPAT	FELTSPAT	DOLOMITT	JERNOKSYD	NAKLITT	ILLITT	KLORITT	SNELITT
			AGARDHBUKTA												
KRITT	GLITREFJELLET	Vekslende skifer/siltst. med enkelte sandsteinslag. Kullhorisonter.	3.8												
	FESTNINGEN	Medium kornet godt sortert ortokvartsitt Kvartssement.	4.4	2.07 2.75	13.2 12.3	650 4.0	■ ■		◆			◆			
	RURIKFJELLET	Mørk vekslende oppsprukket skifer/siltstein	2.9												
JURA	AGARDHFJELLET	Mørk skifer med leirjernkonkresjoner	3.9												
TRIAS	WILHELMØYA	Kvarts-sandstein. Kraftig overflatevitring		2.94 3.20 3.62 3.00	9.8 12.2 15.5 13.6	0.03 0.17 15.5 2.4	■ ■ ■ ■	△ △ ◆ ◆	△ △ △ △				◆ ◆ ◆ ◆	◆ ◆ ◆ ◆	
	DE GEERDALEN (Roslagen)	Chert/felts-spatholdig kvartssandstein. Karbonatsementert		4.98 4.10 4.92	3.3 3.4 3.3	0.004 0.01 0.004	■ ■ ■	■ ■ △	△ △ △		◆		◆ ◆ ◆	◆ ◆ ◆	◆ ◆ ◆
	DE GEERDALEN (Agardhbukta)	"	3.9												
EDGEØYA															
TRIAS	DE GEERDALEN (Leehovden)	Chert/felts-spatholdig kvarts sandstein. Karbonatsementert	4.0	5.10 5.43	3.8 3.8	0.004 0.30	■ ■	■ ■	△ △					◆ ◆	◆ ◆
	DE GEERDALEN (Frimann-sundet)	"	4.0	5.17 4.92	2.5 5.3	0.004 0.20	■ ■	■ ■	△ △				◆ ◆	◆ ◆	◆ ◆
	TSCHERMAK-FJELLET (Blanknuten)	Siderittførende skifer-siltstein	3.4												
	BOTNEHEIA (Blanknuten)	Topp, klippe-dannende skifer/siltstein	4.1												
	BOTNEHEIA (Frimann-sundet)	"	3.8												
	STICKY KEEP (Blanknuten)	Karbonatsementert siltstein. Fosfat knoller	3.9 3.9												
	STICKY KEEP (Frimann-sundet)	"	3.7												
BARENTSØYA															
PERM	KAPP STAROSTIN (Kapp ziehen)	Silifisert kalkstein Oppsprukket Chertlag	4.8												
	"	Kvartssistisk sandstein silifiserte kalksteinslag	4.9	4.11 4.60 5.06	2.7 4.7 6.3	0.20 0.10 0.01	■ ■ ■	■ ■ ■							

Tabell 2: Litologisk oversikt over de undersøkte formasjoner/ledd. Tabellen viser forøvrig bergartenes seismiske hastighet målt i felt og i laboratoriet. I prøver fra sandsteinslagene er porøsitet og permeabilitet målt. I de samme prøvene er den mineralogiske sammensetning bestemt ved hjelp av røntgendifraktometri. Jernoksyd/hydroksyd er bestemt ved tynnslipmikroskopering. Rene leirmineralfaser er angitt; imidlertid danner 10 og 14 Å mineralene irregulære blandsjikt.

Semi-kvantitativ mineralogi (etter røntgendifraktometri):

■ - hovedmineral

△ - sekundært mineral

◆ - spor

reflektor. Imidlertid er de observerte porøsitetsverdiene (3-6%) tilnærmet eller bare litt lavere enn det samme som ble funnet for De Geerdalen-formasjonen. Hastighetene målt i laboratoriet er svært lik felthastigheten. Jernoksyddannelse er ikke påvist i disse lagene, og noen andre overflatefenomener er heller ikke påvist. Forklaringen kan være at de undersøkte lagene danner massive benker uten oppsprekking.

#### KONKLUSJON OG SAMMENDRAG

Essensielt for årets feltarbeid var å skaffe data for å kunne vurdere om sandsteinenes porøsitet økte østover i Svalbard-regionen. De Geerdalen-formasjonen var den eneste enheten som kunne måles både i Agardh-området og på Edgeøya. Såvel hastighet målt i felt og laboratorium, porøsitet og litologi viste stor overensstemmelse for de undersøkte deler av lagrekken (Tabell 2). De observerte hastigheter (ca. 4 km/s) og porøsiteter (4-6%) er forøvrig verdier som er karakteristiske for såvel andre deler av Spitsbergen som for den øvrige mesozoiske og tertiære lagrekke (GRØNLIE 1978b; ELVERHØI og BJØRLYKKE 1978; BJØRLYKKE et al. 1979). Avtagende bergartskonsolidering er tidligere antatt østover i Svalbard-regionen, og spesielt reduksjon i tertiær overlaging og geotermisk gradient østover er gitt som forklaring på dette forholdet (FLOOD et al. 1971b; EDWARDS 1978). Ved årets feltarbeid har man imidlertid ikke kunnet påvise noen østlig gradient i bergartskonsolideringen for de mesozoiske sandsteiner. Den umodne De Geerdalen-sandsteinen viser den samme konsolidering på Edgeøya som for det øvrige Spitsbergen (GRØNLIE 1978b). Litologisk sammenligning med prøver fra Sørkapp og sørspissen på Edgeøya viser den samme diagenetiske utvikling, med en innledende fase av kvartspåvekst etterfulgt/simultan (?) nedbrytning av feltspat/chert og dannelse

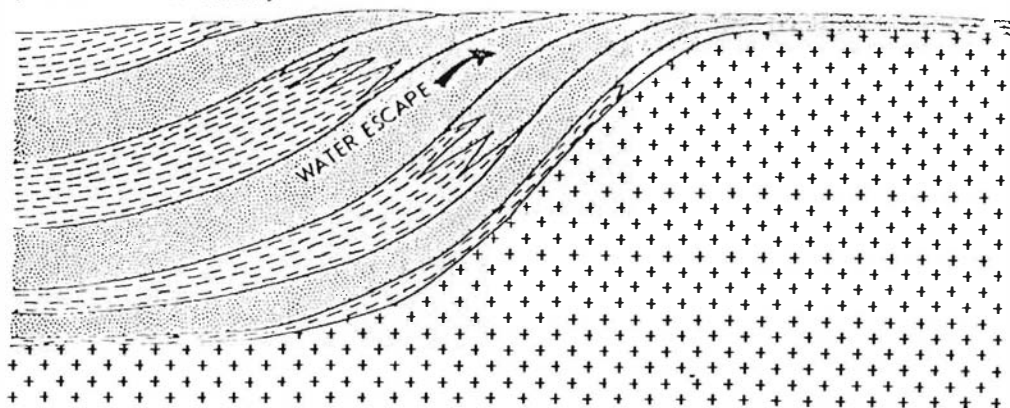


av leirmineraler. De Geerdalen-sandsteinen inneholder karbonatavsetninger, og den intensive karbonatsementering med oppløsning av silikatene skyldes trolig intern refordeling av karbonat og oppløsning av silikatmineralene. Overlagringen på Edgeøya har trolig ikke vært mer enn 2 km, mens vel 5 km sedimenter har dekket de øvre triassiske lagene på Spitsbergen (THRONDSSEN 1979). Til tross for denne forskjell i overlagring er konsolideringen av lagene ens. Tidligere og pågående undersøkelser (ELVERHØI og BJØRLYKKE 1978; BJØRLYKKE et al. 1979; KNARUD pers. komm.; RAMBERG-MOE pers. komm.) har vist at overlagring bare er en av mange faktorer som styrer den diagenetiske mineralvekst. For de umodne De Geerdalen-sandsteinene synes de lave porøsitetsverdiene å være uavhengige av overlagring. Allerede ved en midlere overlagring (1-2 km) er bergartenes porøsitet sterkt redusert, og opprinnelig mineralogi er sterkt endret. Dette skyldes trolig fri porevannsdrenering i en deltaisk sekvens (Fig. 7). Resultatene fra årets feltarbeid synes derfor å støtte de tidligere antagelsene om at opprinnelig mineralogi (her umodne mineraler og primær kalkspat), avsetningsmiljø (delta) og stratigrafiske relasjoner (offlap) er essensielle for den diagenetiske mineralvekst. Noen regional trend er ikke påvist, og områder med høyere porøsitetsverdier og lavere hastighet kan selvfølgelig finnes. Imidlertid kan disse ikke forutsies ut fra noen øst-vest-gående trend, men må kartlegges ut fra andre forhold.

Festningssandsteinen i Agardhbukta med 12% porøsitet skiller seg fra tilsvarende lag blant annet på Sørkapp hvor intensiv oppløsning/utfelling av kvarts effektivt har redusert opprinnelig porøsitet og hastighet (ELVERHØI og BJØRLYKKE 1978; GRØNLIE 1978a). Oppløsning av kvarts i Festningssandsteinen i Agardhbukta synes bare å ha foregått i mindre grad. SIBLEY og BLATT (1976) angir at for permiske ortokvartsitter er vel 2/3 av silikasementen tilført utenfra. Tidlig kvartsutfelling vil videre kunne stabilisere bergarten, slik at trykkoppløsning hindres.

## OFFLAP SEQUENCE

formed by progradation in a subsiding basin.  
(Svalbard model)



## ONLAP SEQUENCE

formed by transgression out of a rift basin.  
(North Sea model)

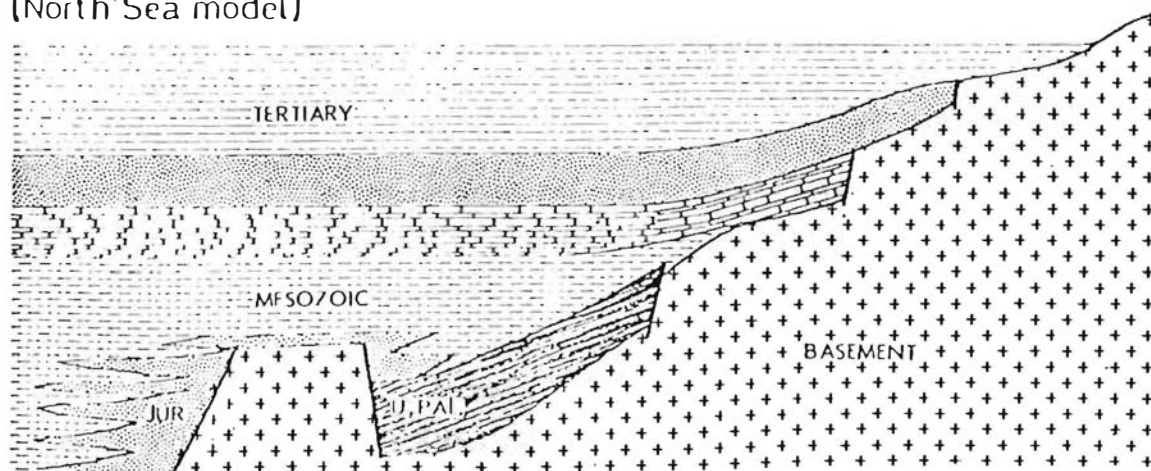


Fig. 7. Skjematisk fremstilling av lagrekken på Svalbard og i Nordsjøen som illustrerer hvordan avsetningsmønsteret (offlap og onlap) kontrollerer porevannsutstrømming, poretrykk og diagenetisk utvikling. I Nordsjøen har tette bergarter (Tertiær) hindret utstrømming av porevann og ført til høyt hydrostatisk trykk og derved redusert trykkeffekten av overliggende sedimenter. Mineralomvandlinger på grunn av trykkopløsning er følgelig redusert. På Svalbard har derimot porevann kunnet dreneres ut (NB! inntil porøsiteten blir så lav at porevannsdreneringen blir sterkt redusert) og man har intensiv mineralomvandling som følge av trykk fra overliggende avleiringer (BJØRLYKKE, ELVERHØI og MALM 1979).

For Festningssandsteinen i Agardhbukta kan man ha hatt tidlig kvartspåvekst og trykkoppløsning ved økende overlaging kan følgelig ha blitt hindret.

Hvorvidt de observerte porøsitetsverdier er representative for større deler av Festningssandsteinen, er ikke mulig å si ut fra den ene observasjonen.

# REFERANSER

- BJØRLYKKE, K., A. ELVERHØI og O.A. MALM, 1979: Diagenesis in Mesozoic sandstones from Spitsbergen and the North Sea - a comparison. *Geol. Rundschau*. 15 pp.
- EDWARDS, M.B., 1978: A regional survey of composition, provenance and diagenesis of sandstones in the Lower Cretaceous Helvetiafjellet Formation, Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1977 :343-345.
- ELVERHØI, A. and K. BJØRLYKKE, 1978: Sandstone diagenesis - Mesozoic rocks from southern Spitsbergen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1977 :145-157.
- FLOOD, B., J. NAGY, and T. WINSNES, 1971a: Geological map. Svalbard 1:500 000. Sheet 1b, Spitsbergen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* Nr. 154A.
- 1971b: The Triassic succession of Barentsøya, Edgeøya, and Hopen (Svalbard). *Norsk Polarinstitutt Meddel.* Nr. 100. 20 pp.
- GRANT, F.S. and G.P. WEST, 1965: *Interpretation theory in applied geophysics*. McGraw-Hill, Toronto. 583 pp.
- GRØNLIE G., 1978a: Preliminary results of Seismic velocity measurements in Spitsbergen in 1977. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1977 :229-236.
- 1978b: Laboratoriemåling av seismisk hastighet (P-bølge) på bergarter fra Svalbard (Spitsbergen, Bjørnøya). *Rapport til Statoil*. 10 pp.
- KING, M.S., 1977: Acoustic velocities and electrical properties of frozen sandstones and shales. *Can. J. Earth Sci.* 14 :1000-1013.

- LOCK, B.E., C.A.G. PICKTON, D.G. SMITH, D.J. BATTEN, and  
W. B. HARLAND, 1978: The Geology of Edgeøya and  
Barentsøya, Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Skrifter*  
Nr. 168. 64 pp.
- NAGY, J., 1965: Oil exploration in Spitsbergen. *Polar Rec.*  
12(87) :703-708.
- SIBLEY, D.F. and H. BLATT, 1976: Intergranular pressure  
solution and cementation of the Tuscarora ortho-  
quartzite. *Jour. Sed. Pet.* 40(4) :881-896.
- THRONDSSEN, T., 1979: Vitrenite reflectance studies of  
Triassic Kerogen in Svalbard. A preliminary report.  
*Department of Geology, University of Oslo.* 15 pp.

