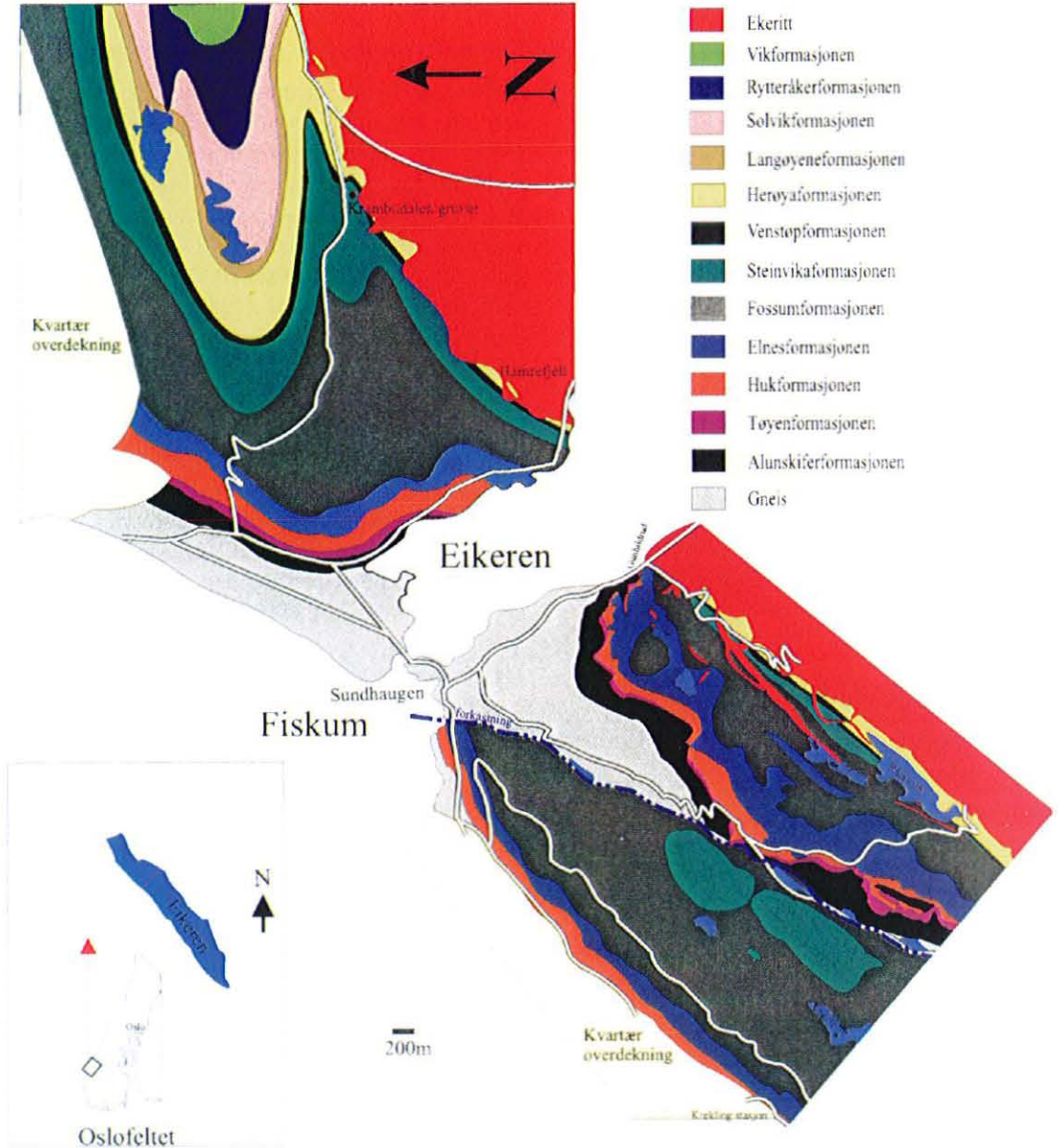


# Kambrosilurbergartene Rundt Eikeren

Jørn Hurum \* og Jens Jahren \*\*

\*Paleontologisk Museum, Universitetet i Oslo, Sars gate 1, 0562 Oslo, Norge \*\*  
Institutt for geologi, Universitetet i Oslo, Postboks 1047 Blindern, 0316 Oslo, Norge.



Figur 1, Geologisk kart over området rundt nordenden av Eikeren. Bjørkåsholmenformasjonen er utelatt fra kartet p.g.a sin minimale mektighet. Tøyen og Huk formasjonene er noe overdrevet i tykkelse.

## Innledning

Kambrosilurbergartene rundt innsjøen Eikeren i Øvre Eiker, Buskerud tilhører et av Oslofeltets mange områder med rester av sedimenter fra kambrium, ordovicium og silur (Fig. 1). Området som de beskrevne bergartene tilhører kalles Eiker-Sandsværområdet. Området har en lignende bergartsutvikling som Skien-Langesundområdet og Modumområdet (Owen et al. 1990 og referanser i denne). De kambrosiluriske bergartene i disse tre områdene skiller seg fra utviklingen i de andre kambro-silurområdene i Oslofeltet (Oslo-Asker, Ringerike, Hadeland og Mjøsa). Den første beskrivelsen av fossiler fra kambrosilurlagene i Eiker finnes i Strøm (1784). Strøm, som var sogneprest på eikerbygdene avbildet blekkspruten *Endoceras* fra Hukformasjonen og trilobitten *Ogmasaphus* fra Elnesformasjonen i sin *Physisk- Oekonomiske beskrivelse over Eger Præstegield*. Brøgger (1882) beskriver stratigrafien i Eiker-Sandsværområdet hvor spesielt beskrivelsene fra området ved Krekling stasjon og Vestfossen er velkjente. Brøgger (1882) og Goldschmidt (1911) beskrev begge kontaktsonen mellom kambrosilurbergartene og den permiske ekeritten ved Gunhildrud på vestsiden av Eikeren og den klassiske vesuvianforekomsten på Hamrefjell på østsiden av Eikeren. Det har vært drevet jerngruver i området på østsiden av Eikeren (Krambudalen) fra tidlig på 1600-tallet og med

ujevne mellomrom fram til 1860. Bergartene rundt Eikeren er tidligere kartlagt av Brøgger og Schetelig (1917, 1926) i skala 1:1 million. Vårt kart (Figur 1) er basert på studentkartleggingsarbeid i skala 1:5000 fra perioden 1994-1998. Mer enn 100 studenter har vært involvert i grunnlagskartleggingen, spesielt godt dekket er Fiskumområdet på vestsiden av Eikeren. Nærmere beskrivelse av kambrosilurbergartene på Fiskum finnes i Jahren og Hurum (1997).

## Generell geologisk utvikling av området

Oslofeltets kambrosilurbergarter har tradisjonelt blitt delt inn i etasjer (Kjerulf 1857, Brøgger 1882). Etasjeinndelingen var basert på litostratigrafien i Oslo-Askerområdet og ble overført til de andre kambrosilurområdene i Oslofeltet ut i fra sammenfallende fossilinnhold. Dette førte til at svært forskjellige bergarter fikk samme etasjebetegnelse. Worsley et al. (1983) foreslo en overgang til en litostratigrafisk inndeling i grupper, formasjoner og ledd for de siluriske bergartene i Oslofeltet. Dette ble fulgt opp av Owen et al. (1990) for den ordovisiske delen av lagrekken (omfatter også den kambriske delen av alunskiferformasjonen). I denne beskrivelsen av kambrosilurlagene rundt Eikeren benytter vi inndelingen til Worsley et al. (1983) og Owen et al. (1990), dette er oppsummert i Tabell 1. Området med kambrosilurbergarter i Øvre Eiker er

FORMASJONSNAVN	ALDER	TIDSPERIODE	
Vikformasjonen	430 millioner år	<b>Silur</b>	
Rytteråkerformasjonen	438 millioner år		
Solvikformasjonen			
Langøyeneformasjonen	510 millioner år	<b>Ordovicium</b>	
Herøyaformasjonen			
Venstøpformasjonen			
Steinvikaformasjonen			
Fossumformasjonen			
Elnesformasjonen			
Hukformasjonen			
Tøyenformasjonen			
Bjørkåsholmenformasjonen			
Alunskiferformasjonen			510 millioner år
Alunskiferformasjonen			520 millioner år

Tabell 1. Oversikt over de sedimentære formasjonene i Øvre Eiker.

begrenset av grunnfjellsgneiser i nord og ekeritten i sør. Den kambrosiluriske lagrekken består av en kontinuerlig seksjon fra den kambriske og tidlig-ordovisiske Alunskiferformasjonen til den tidligsiluriske Vikformasjonen. I absolutt alder tilsvarer lagrekken tiden fra ca. 520 til 430 millioner før nå. Området var i denne tiden en stabil grunn marin plattform som i hovedsak undergikk en langsom innsynkning med avsetning av rene og urene leirsteiner og kalksteiner.

Sedimentasjonshastigheten øker oppover i seksjonen fra ca 1 mm/1000 år til ca 10-15 mm/1000 år (Bjørlykke 1974). Bjørlykke (1974) har også beskrevet andre generelle trekk ved avsetningshistorien til de kambrosiluriske sedimentene i Oslofeltet. Lagrekken på vestsiden av Eikeren ligger direkte på grunnfjellet med enkelte flekker av skiferfragmenter, silt, sand og grus som lå oppe på gneisen da avsetningen av kambrosilur-lagene begynte. Disse sedimentene, som kalles basalkonglomerat, er enkelte steder opptil 1,5 m. tykt. De største bollene i konglomeratet er mer enn 5 cm. i diameter. Sedimentene ble i perm (ca. 270 mill. år siden) gjennomtrengt av et stort antall ganger med vekslende sammensetning og mektighet. Den store granitten i sør (ekeritten) deformerte og omvandlet sedimentene, spesielt nær granitten. Området på vestsiden er delt i to av en 200 m. høy forkasting med NNØ-SSV retning fra Sundhaugen ved Eikeren til Djuptjern ved grensen til Kongsberg. Langs forkastningssonen ligger vannene Svintjern, Flåtjern, Møyretjern og Djuptjern. Denne forkastningen blir borte under jordbruksområdene på østsiden av Eikeren oppover mot Vestfossen. Bergartene nær ekeritten er omvandlet til hornfels med innhold av kalifeltspat og cordieritt (tilsvarende en oppvarming til ca. 500 o C). Hornblendehornfels (400-450 o C) og albitt-epidot-hornfels (ca. 350 o C) finnes lenger borte fra ekeritten. Blotningsgraden i området er generelt god, men det høye kalkinnholdet i de fleste formasjonene fører flere steder til en svært frodig løvtreekst som begrenser blotningsgraden, spesielt i forholdsvist flatt terreng.

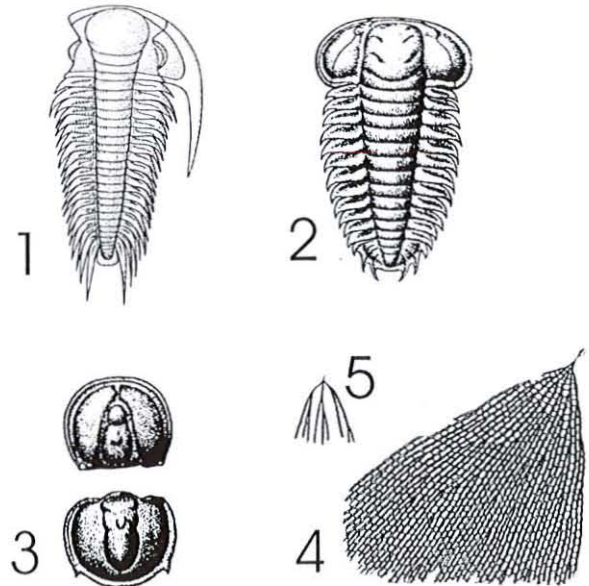
## Formasjonene

### *Alunskiferformasjonen:*

Svart til mørk gråblå skifer som har svart strek pga høyt organisk innhold. Formasjonen inneholder kalkboller (5-10 cm. i diameter i den umetamorfe delen ved Krekling og opp til 1x2 m. i den metamorfe delen ved Flåtjern) og pyrittutfelling. Nær ekeritten er det noe nydannelse av glimmer. Mektigheten til formasjonen er rundt 50 m. Vanlige fossiler i formasjonen er Hyolites (en vingenesegl), Paradoxides, Peltura, og Agnostus (trilobitter) og graptolitten Rhabdinopora som finnes på overgangen mellom kambrium og ordovicium. I de mer massive metamorfe delene av området er det kun funnet mulige spor etter trilobitten Agnostus i formasjonen. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

### *Bjørkåsholmenformasjonen:*

Massiv, hard, fossilfattig mørk grå kalk. Bjørkåsholmenformasjonen er tynn i området (ca.



Figur 2, Fossiler fra Alunskiferformasjonen:

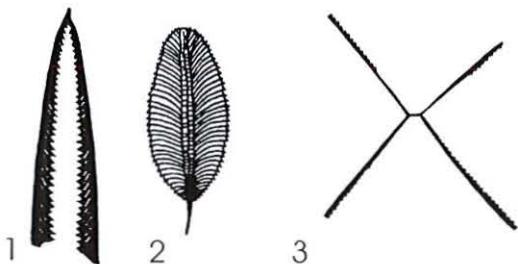
- 1) *Paradoxides* (lengde opptil 20 cm)
- 2) *Peltura* (lengde ca 2 cm)
- 3) *Agnostus* (lengde ca 1 cm)
- 4) *Rhabdinopora* (koloni ca 10x10 cm)
- 5) *Bryograptus* (koloni ca 3 cm).

Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

0,5 m.). Formasjonen er bare sikker identifiserbar i de mindre metamorfe områdene nær Krekling (formasjonen er slått sammen med Tøyensformasjonen på kartet). Grunnen til dette er at den overliggende Tøyenformasjonen har en kalkbenk i bunnen slik at formasjonene er vanskelig å skille i fossilløse områder. Den eneste fossilen som er identifisert fra formasjonen er trilobitten Niobe ved Krekling. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

#### **Tøyenformasjonen:**

Svart til gråblå skifer med lys grå strek. Basis mot Bjørkåsholmenformasjonen er definert av en lokal ca 0,5 m. tykk kalkutvikling. Formasjonen har en total mektighet på ca. 6 m. I den metamorfe blokken har det vært vekst av aluminiumsilikater, og opptil 2 cm. lange andalusitt/chiaistolittkrystaller har blitt dannet. Det er fra denne formasjonen Goldschmidts Andalusitt-cordieritt-hornfelsklasse er definert. I de fossilførende områdene er graptolitter vanlige



Figur 3, Fossiler fra Tøyenformasjonen:

1) *Didymograptus* (koloni ca 5 cm)

2) *Phylograptus* (koloni ca 3 cm)

3) *Tetragraptus* (koloni ca 5 cm).

Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

(*Didymograptus*, *Phylograptus* og *Tetragraptus*), brachiopoden *Lingula* er også observert. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

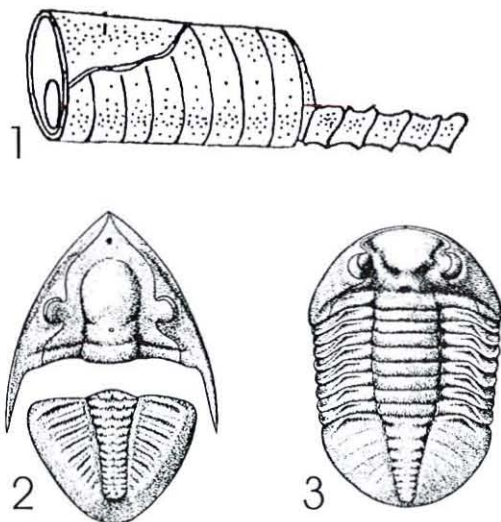
#### **Hukformasjonen:**

Hukformasjonen har tre distinkte ledd med total mektighet mellom 6 og 8 m. 1) Hukoddenleddet, nederst i formasjonen, er en ca. 1 m. tykk fossilfattig massiv gråblå kalkbenk. 2) Lysakerleddet finnes som er en 3-5 m. tykk mørk gråblå kalkholdig skifer med svært rik trilobittfauna

(*Megistaspis*, *Asaphus*, *Cyrtometopus*, *Eoharpes*). 3) Den øverste delen av formasjonen - Svartoddenleddet er en lys gråblå, opptil 2 m. tykk massiv kalkbenk med tallrike blekkspruter (*Endoceras*). Hukformasjonen er meget motstandsdyktig mot mekanisk erosjon og danner brede svakt foldete topografiske hyller i åssidene. Svartoddenleddet er nesten upåvirket av metamorfosen, mens Lysakerleddet mister sine fossiler i blokken nærmest ekeritten på vestsiden av Eikeren. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

#### **Elnesformasjonen:**

Hovedlitologien i denne ca. 80-90 m. mektige formasjonen er en mørkegrå skifer med økende innslag av kalk og kalkboller mot toppen, men enkelte grovere (silt) litologier med godt utviklede sedimentære strukturer (bl.a. slumping og kryssjikt) finnes også. Toppen av formasjonen defineres av overgangen til sammenhengende kalkbollelag i Fossumformasjonen. Haleskjold av



Figur 4, Fossiler fra Hukformasjonen:

1) *Endoceras* (lengde opptil 80 cm)

2) *Megastaspis* (lengde ca 10 cm)

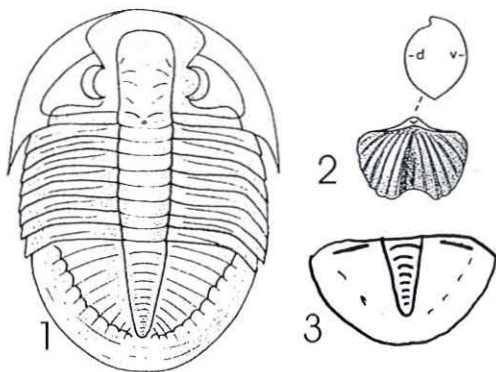
3) *Asaphus* (lengde opptil 10 cm).

Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

trilobitter (*Ogygiocaris*, *Ogmasaphus*) og brachiopoder (bl.a. *Platystrophia*) er vanlige i formasjonen. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

### Fossumformasjonen:

Lys grå knollekalk i veksling med gråblå nesten massiv leirstein. Leirsteinen blir gråsvart til mørkegrønn på grunn av metamorfosen nær ekeritten. Formasjonen er ca. 150 m. mektig og faunaen er rikholdig med bl.a. trilobitter (Ampyx), Pigguder (bl.a. Echinospaerites og flere typer sjøliljestilker eller krinoidestilker), alger (Coelosphaeridium), graptolitter og brachiopoder (Platyostrophia). I de mer metamorfe områdene er fossilinnholdet mer sparsomt, men krinoidestilker finnes fortsatt. Metamorfofen viser seg ellers ved at kalkbollene går fra å være



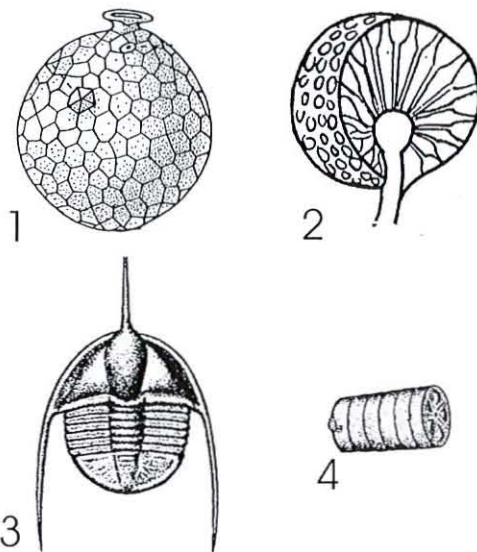
Figur 5. Fossiler fra Elnesformasjonen:  
1) Ogygiocaris (opptil 20 cm)  
2) Platyostrophia (ca 4 cm)  
3) Ogmastephus hale (helt individ opptil 20 cm).  
Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

utvitrete i de mer umetamorfe områdene til å være uforvitrete nærmere ekeritten. Dette reflekterer omdannelse av kalkbollene til forvittringsresistente boller av kalksilikater nær ekeritten. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

### Steinvikaformasjonen:

Formasjonen er tredelt med en nedre sone med lys grå retikulert (= med leirflak pga. trykkoppløsning) massiv kalksandstein, fulgt av en svakt retikulert knollekalk som til forveksling ligner Fossumformasjonen. Øverst har formasjonen igjen en massiv retikulert kalkutvikling. Retikuleringen består av opptil cm.-tykke utstående mørke leirbånd. Formasjonen har en total

mektighet på ca. 40 m. Fossiler funnet i Steinvikaformasjonen er blant annet bryozoen Diplotrypa, trilobitten Chasmops og brachiopoden Sowerbyella. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.



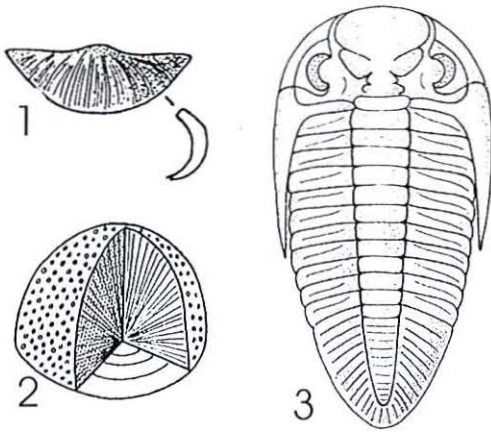
Figur 6. Fossiler fra Fossumformasjonen:  
1) Echinospaerites (opptil 4 cm i diameter)  
2) Coelosphaeridium (ca 2 cm)  
3) Ampyx (ca 6 cm)  
4) Krinoidestilker (kan bli flere meter lange men finnes oftest som korte cm-lange fragmenter). Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

### Venstøpformasjonen:

Venstøp er en massiv til svakt skifrig mørk gråblå finkornet pyrittrikk formasjon. Pyrittinnholdet gir bergarten en mørk brun forvittringsfarge og der bergarten er impregnert av pyritt og lite blottet kan det være vanskelig å skille formasjonen fra en diabasgang. Skiferigheten skraver seg fra nyvekst av glimmer (biotitt). Det har blitt funnet noen få trilobitter av typen Tretaspis i den 8-9 m. mektige formasjonen. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

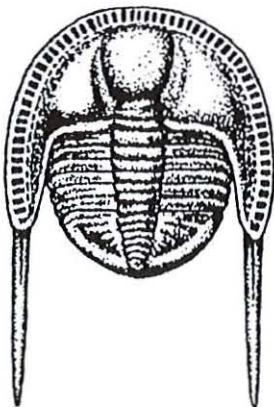
### Herøyaformasjonen:

Herøyaformasjonen består i hovedsak av kalk og kalksandstein i veksling med leir/siltlag. Nederst er formasjonen en knollekalk med like



Figur 7, Fossiler fra Steinvikaformasjonen: 1) *Sowerbyella* (ca 5 cm), 2) *Diplotrypa* (opptil 10 cm), 3) *Chasmops* (opptil 12 cm). Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

deler kalk og leir/silt. Kalkinnholdet øker oppover i formasjonen og går mot toppen over i en kalksandstein (kalkstein med stort innslag av sandkorn). På vestsiden av Eikeren finnes Herøyaformasjonen bare i kontakt med ekeritten og kalken er derfor marmorisert flere steder med vekst av opptil 2-3 cm. store kalsittkrystaller. På kontakten mellom leirlagene og kalken er det nydannet mineraler som granat, epidot, diopsid og kalifeltspat. Formasjonen har likevel godt bevarte fossiler p.g.a. sin massive opptreden og spesielt korallene *Favosites* og *Halysites* er vanlige. Andre fossiler er korallen *Streptelasma*, sneglene *Hormotoma* og *Maclurites*, algen

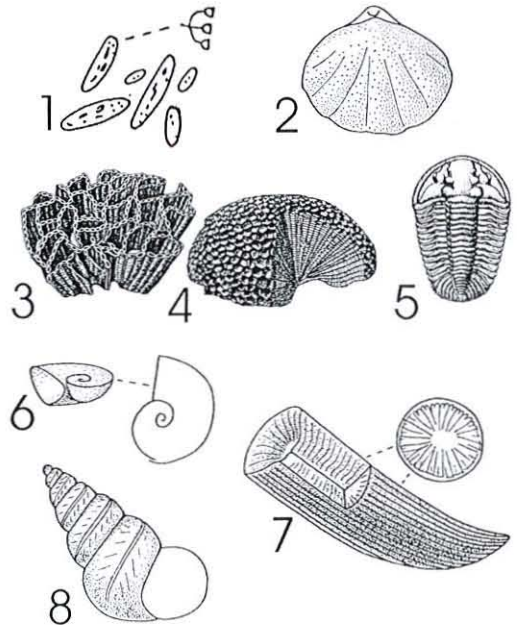


Figur 8, Fossiler fra Venstøpformasjonen: *Tretaspis* (ca. 4 cm). Fossilillustrasjonen er hentet fra Rasmussen (1969).

*Palaeoporella*, trilobitten *Calymene* og hele lag av brachiopoden *Holorhynchus*. På østsiden av Eikeren er formasjonen mer utbredt (se kart). Mektigheten går ikke noe sted opp i mer enn ca 50 m. Formasjonen finnes på begge sider av Eikeren.

### Langøyeneformasjonen

Langøyeneformasjonen eller kalksandsteinen og formasjonene over denne finnes bare på østsiden av Eikeren. Denne likner på Herøyaformasjonen, men innholdet av sand øker og markerer en oppgrunning av havet på overgangen mellom ordovicium og silur. Noen steder i Oslofeltet er man over havnivå ved denne overgangen. Det er lite fossiler i formasjonen p.g.a. omvandlingen som har skjedd nær ekeritten. Formasjonen er ca 75 m. mektig. Det er funnet trilobitter og brachiopoder i formasjonen, men fossilinnholdet er generelt sparsomt. Formasjonen finnes bare på østsiden av Eikeren.



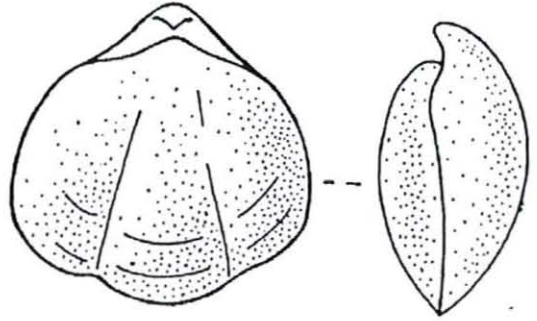
Figur 9, Fossiler fra Herøyaformasjonen: 1) *Paeloporella* (biter ca 1.5 cm), 2) *Holorhynchus* (opptil 12 cm), 3) *Halysites* (koloni ca 15 cm), 4) *Favosites* (koloni ca 15 cm), 5) *Calymene*, (ca 6 cm), 6) *Maclurites* (opptil 4 cm), 7) *Streptelasma* (opptil 12 cm), 8) *Hormotoma* (opptil 12 cm). Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

### Solvikformasjonen

Solvikformasjonen er en sand/silt/leir-stein med tynne kalkhorisonter. I friskt brudd har formasjonen en mørk grå farge mens den på forvitret flate er brun til grå. Det finnes enkelte horisonter av kalkboller men generelt opptrer kalken som 2-4 cm. tykke lag i veksling med 2-10 cm. tykke sand/silt/leir-lag. Fossiler i formasjonen er Favosites, Streptelasma og flere forskjellige brachiopoder bl.a. Stricklandia. Det blir mindre kalk oppover i formasjonen. Formasjonen finnes bare på østsiden av Eikeren.

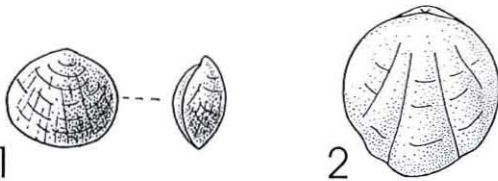
### Rytteråkerformasjonen

Denne formasjonen er mer kalkholdig enn den forrige og bergarten er nærmest en knollekalk.



Figur 11. Fossiler fra Rytteråkerformasjonen og Vikformasjonen:

*Pentamerus* (ca 5 cm). Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966).



Figur 10. Fossiler fra Solvikformasjonen:

1) *Protatrypa* (ca 1 cm)

2) *Stricklandia* (ca 5 cm). Fossilillustrasjonene er hentet fra Størmer (1966) og Rasmussen (1969).

Enkelte steder finnes det også mer enn 1 m. tykke kalklag i formasjonen. Fargen er lys brun til brun på forvitret flate og lys grå i friskt brudd. Fossilene i formasjonen ligger i horisonter (gamle skjellbanker) og er dominert av brachiopoden *Pentamerus*. I formasjonen finner man også *Favosites* og krinoidefragmenter. Formasjonen finnes bare på østsiden av Eikeren.

### Vikformasjonen

Vikformasjonen er nederst en skifer med varierende farge p.g.a. mineralomvandling som følge av oppvarming fra ekeritten. Farger som er vanlige er lys rosa, lys grønn til mørk grønn og over mot sort. Oppover i formasjonen får man større innslag av kalk og en grå farge. Noen steder har man en ren kalkutvikling med betydelig innhold av fossiler som *Favosites*, krinoidefragmenter, algematter og brachiopoder ( bl.a. *Pentamerus*). Formasjonen finnes bare på østsiden av Eikeren.

### OPPSUMMERING

Den kambrosiluriske lagrekken rundt innsjøen Eikeren i Øvre Eiker kommune, Buskerud omfatter bergarter av mellomkambrisk (Alunskiferformasjonen) til nedre silur alder (Vikformasjonen). Yngre kambrosilurbergarter finnes lenger mot øst i nabokommunen Nedre Eiker, men disse vil ikke bli beskrevet her. Bergartene rundt Eikeren tilsvarer i absolutt tid perioden 520 til 430 mill. år før nå. Lagrekken har en total mektighet på ca. 600 m. og er uten synlige brudd. Avsetningsmiljøet for sedimentene er en stabil grunn marin plattform. Sedimentene blir generelt grovere oppover i sedimentsekvensen. Det er hovedsakelig leirsteiner og kalksteiner som blir avsatt. Sedimentasjonshastigheten øker oppover i lagrekken, fra ca 1 mm./1000 år i kambrium til ca. 10-15 mm./1000 år i silur. Bergartene ble svakt til moderat foldet under den kaledonske fjellkjedefolding. Foldingen er betydelig mer markert på østsiden av Eikeren enn på vestsiden. De kambro-siluriske bergartene ble også deformert i forbindelse med dannelsen av Oslofløten i sen karbon og i perm (ca. fra 300 til 270 millioner år siden). I forbindelse med den magmatiske aktiviteten i Oslofeltet i perm og dannelsen av ekeritten ble hele området kontaktmetamorfosert til hornfelter.

## Referanser

- Bjørlykke, K. (1974) Depositional history and geochemical composition of Lower Paleozoic epicontinental sediments from the Oslo Region. *Nor. geol. unders. Bull.* 1-81
- Brøgger, W.C. (1882) Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Universitetsprogram 1882, 376 pp.
- Brøgger, W.C., og Schetelig, J.G.C. (1917) Geologisk kart, blad Kristiania. *Nor. geol. unders.*
- Brøgger, W.C., og Schetelig, J.G.C. (1926) Geologisk kart, blad Kongsberg. *Nor. geol. unders.*
- Goldschmidt, V.M. (1911) Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet, *Skr. Norske Vitenskapsakademi i Oslo, Mat.-Naturv. Kl. No. 11*, 405 pp.
- Jahren, J. S., og Hurum J. H. (1997) Kambrosilurbergartene på Fiskum, Øvre Eiker, Norsk Bergverksmuseum, Skrift nr. 12. 26-30.
- Kjerulf, Th. (1857) Ueber die Geologie des südlichen Norwegens. *Christiania. Comp. Nyt. Mag. f. Nat.* 9.
- Owen, A.W., Bruton, D.L., Bockelie, J.F., and Bockelie, T.G. (1990) The Ordovician successions of the Oslo Region, Norway. *NGU. Spec. Publ.* 4, 54 pp.
- Rasmussen, W. (1967) Paleontologi, Fossile invertebrater. Munksgaard, 421s.
- Strøm, H. (1784) *Physisk-Oekonomisk Beskrivelse av Eger Præstegjeld.*
- Størmer, L. (1966) *Jordens og livets historie, Universitetsforlaget*, 275s.
- Worsley, D., Aarhus, N., Basset, M.G., Howe, M.P.A., Mørk, A., and Olaussen, S. (1983) The Silurian succession of the Oslo Region. *NGU.*, 384, 57 pp.

**RÅKRYSALLER.. ANATAS · TURMALIN CHRYSOBERYLL**

**BRASILIANITT**

**ALEXANDRITT**



# **BERGMANNEN**

**KRYSTALLER**

**SMYKKER**

**FAGHANDEL FOR**

- **MINERALER**
- **LETEUTSTYR**
- **GEOLOGISKE KART**
- **BØKER**

**KIRKEVEIEN 65 V/POSTHUSET, MAJORSTUA. TLF: 22 59 11 30**

**AQUAMARIN**

**RUBIN**

**KORNERUPIN**

**MOLDAVITT**

**LAPIS**

**HELIODOR**

**SMARAGD**

**TOPAS**