

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4014	Intern Journal nr 0352/94	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NM 93.04	Oversendt fra Norsk Mineral A/S	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1993	Fortrolig fra dato:

Tittel

Råstoffundersøkelser Evenes kalksteinsfelt. Nordland

Forfatter Øvereng Odd ?	Dato 1993	Bedrift Norsk Mineral A/S
----------------------------	--------------	------------------------------

Kommune Evenes	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 13314	1: 250 000 kartblad Narvik
-------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Fagområde Geologi kjerneboring kjemiske analyser oppredning	Dokument type Prospekteringsfondet	Forekomster Evenestangen
Råstofftype Industrimineral	Emneord Kalkstein	

Sammendrag

Norsk Mineral A/S har med økonomisk støtte fra Bergvesenet og Nordland Fylkeskommune utført innledende råstoffundersøkelser i begrenset område av et større kalksteinsmassiv som strekker seg fra Ofotfjorden i syd til Astadfjorden i nord. Det undersøkte området, som dekker et areal på ca 1500 mål, strekker seg ned til sjøen. Undersøkelsen omfattet:

- 1) Geologisk kartlegging bearbeid. og rapportering.
- 2) Mineralogisk vurdering / oppredning.
- 3) Kjemisk og fysiske analyser/tester.
- 4) Diamantboring.
- 5) Oppredningsforsøk i labb.-skala.

Analyseresultatene viser at kalksteinen i de oppborete partiene av feltet er relativt innhomogen med forurensninger av kvarts og glimmer som dominerende silikater. Overflateprøver og borkjerneprøver brukt i oppredningsforsøk indikerer at råstoffet kan oppredes til akseptable kalksteinsprodukter. Undersøkelsen avdekker også at kvaliteten på kalkspatmarmoren varierer mere enn først antatt. Utbredelsen av de ulike kvalitetene er noe mere komplekst en tidligere antatt.

Det anbefales videre evaluering av forekomsten.

Rapport nr. NM 93.004

NORSK MINERAL A/S

RÅSTOFFUNDERSØKELSER

EVENES

Kalksteinsfelt

Evenes kommune, Nordland fylke.

1993

INNHold.

Side

Sammendrag:	3
1.0. INNLEDNING.	5
1.1. Generelt om kalkstein.	6
1.2. Anvendelse av kalkstein, generelt.	6
1.3. Diamantboring.	7
1.4. Behandling av prøvemateriale til analyser.	7
1.4.1. Prøvepreparering.	8
1.5. Analysemetoder.	8
1.5.1. Totalanalyser (XRF).	8
1.5.2. Syreløselig CaO og MgO.	8
1.5.3. Hvithetsmålinger.	8
1.6. Oppredning.	9
2.0. GEOLOGI.	9
2.1. Beliggenhet.	9
2.2. Geologi.	9
3.0. DIAMANTBORING.	11
3.1. Diamantborprogram.	11
4.0. KJEMISKE ANALYSER, resultater.	13
4.1. Totalanalyser (XRF).	13
4.2. Syreløselig CaO og MgO.	19
4.3. Kommentarer til analyseresultatene.	20
5.0. OPPREDNING I LAB.SKALA, resultater.	20
6.0 KONKLUSJON.	21

BILAG.

NM93.004.01. Utsnitt av kbl. Ofoten 1:100 000 m/lokalisering av kalksteinsfeltet.	
NM93.004.02. Utsnitt av geol.kartbl. Evenes 1:50 000.	
NM93.004.03. Geologisk blotningskart i målestokk 1:5000 m/ innlagt stikningsnett og borehull.	
NM93.004.04. Geologiske snitt i målestokk 1:1000 m/innlagt geologiske søyler langs borhullene.	
NM93.004.05. Diamantborlogg.	
NM93.004.06. Bilder av diamantborkjernematerialet i tørr og fuktet tilstand.	

Sammendrag:

Norsk Mineral A/S har med økonomisk støtte fra: Bergvesenet og Nordland Fylkeskommune utført innledende råstoffundersøkelser i begrenset område av et større kalksteinsmassiv som strekker seg fra Ofotfjordområdet i syd til Astadfjorden i nord. Det undersøkte området som dekker et areal på ca.1500 mål, strekker seg ned til sjøen ved Evenestangen.

Tidligere undersøkelser, utført av bl.a. NGU, viser at det skulle være muligheter for lokalisering kalkspatmarmor av tilfredsstillende kvalitet. Med dette som utgangspunkt ønsket Norsk Marmor A/S å få vurdert ressursene m.t.p. en eventuell økonomisk utnyttelse.

Undersøkellesprogrammet hadde som siktemål å verifisere at kalkspatmarmoren i området Evenestangen kvalitet og størrelse at firmaet Hustadmarmor A/S i Elnesvågen kan fremstille økonomisk interessante kalksteinsprodukter på basis av ressursene.

Det gjennomførte undersøkelsesprogrammet omfattet:

- 1-Geologisk kartlegging/bearb./rapportering.
- 2-Mineralogiske vurderinger/oppredning.
- 3-Kjemisk og fysikalske analyser/tester.
- 4- Diamantboring.
- 5- Oppredningsforsøk i lab.skala.

Feltundersøkelsene ble gjennomført sommeren 1993.

Tidligere undersøkelser utført av NGU og supplerende undersøkelser utført av Norsk Mineral A/S i 1992 og 1993, indikerer at det i området fra Evenestangen og nordover opptrer kalksteinskvaliteter som kan være interessante for Hustadmarmor A/S til fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter.

Resultatene fra de utførte undersøkelsene viser at området har en meget kompleks deformasjonshistorie. Dette avspeiler seg blant annet i det komplekse tektoniske bilde i området. Som et resultat av denne kompleksiteten er at formasjonen splittet opp i partier/soner av varierende utbredelse og kvalitet.

I tillegg inneholder marmorformasjonen utholdende soner/ nivåer med glimmerskifte av varierende mektighet. Linser og ganger av sure og basiske intrusivbergarter komplisere bildet ytterligere.

Det aktuelle marmorfeltet tilhører den såkalte:Evenes-marmorgruppe (Gustavson,1974) som tektonisk tilhører "Seve-Køli-komplekset. Alderen antas å være kaledonsk.

Bergartene i området stryker N20° Ø med fall mot øst på 20-40°.

Med utgangspunkt i de arbeider som er utført kan en grovt dele marmortypene inn i følgende enheter:

- Grå kalkspatmarmor, utpreget båndet, med varierende innhold av silikater og med relativt grovkrystallinsk tekstur. Den kvaliteten synes å være den dominerende i området.
- Hvit til blek grå kalkspatmarmor, "homogen", gråe flammestrukturer og med grovkrystallinsk tekstur.
- Grå/mørk grå kalkspatmarmor m/ uregelmessige årer og linser anrikt på glimmer og kvarts. Stedvis utpreget tynnlaminert, høyt innhold av silikater og middels til grovkornet. Overganger til kalkglimmerskifer.
- Fargebåndet (rød/hvit) kalkspatmarmor med middels til grovkornet tekststur.
- Hvit, sukkerkornet dolomittmarmor, med gulvitrende overflate.

Den mest fremtredende forurensningen i de ulike kalkspatmarmortypene er grafitt. Tynnslipstudiene viser at den grå fargen eller variasjoner i denne, i hovedsak er bestemt av grafittinnholdet. Grafitten er som oftest anrikt i avgrensede uregelmessige slirer og bånd men kan også opptre som impregnasjon jevnt fordelt gjennom hele bergarten.

Ettersom grafitt er en meget kritisk forurensning i et råstoff som skal brukes til fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter vil det visuelle bilde i kombinasjon med tynnslipstudier være en bedre indikator på "kvalitet" enn kjemiske analyser.

De mest fremtredende forurensningene, foruten grafitt, er ulike typer silikater. Silikatene er knytt til bestemte stratigrafiske nivåer som igjen avspeiler de opprinnelige avsetningsforhold.

De mest fremtredende silikater er: kvarts, feltspat og glimmer (biotitt og muskovitt). I de båndete typene er disse mineralene som oftest anrikt i de mørke gråe båndene. I aksessoriske mengder opptrer : tremolitt, rutil, apatitt, zirkon, magnetitt og kis (pyritt).

Dolomitten må karakteriseres som meget ren med liten innblanding av forurensende mineraler. Stedvis sees gråe flammestrukturer som skyldes en viss innblanding av organisk materiale.

Totalt er det boret 493.60 m fordelt på 4 hull. Utvalgte prøver av borkjernematerialet er tatt ut for buk til kjemiske analyser og fysikalske tester.

Analyseresultatene viser at kalksteinen i de oppborete partiene av forekomsten er relativt inhomogen. De tildels betydelige variasjoner i den kjemiske sammensetningen avspeiler variasjoner i tilblendingen av de forurensende komponenter. Kvarts og glimmer er de dominerende silikatene. Innholdet av SiO_2 varierer fra 2.36 - 8.24 vekt%. Karbonatbundet CaO varierer fra 47.65 - 53.08 vekt%. Karbonatbundet MgO fra 0.91 - 3.09 vekt%. Innholdet av fri dolomitt må imidlertid karakteriseres som beskjedent.

Oppredningsforsøk utført på overflateprøver (spredt utover i feltet) og diamantborkjernemateriale fra sonderboringene viser at det opptrer kvaliteter som kan la seg opprede til akseptable kalksteinsprodukter. Undersøkelsene har også avdekket at kvaliteten på marmoren er langt mere

varierende en det de første undersøkelsene ga signaler om.
I tillegg er utbredelsen av de ulike kvalitetene langt mer kompleks enn tidligere antatt.

Oppredningsforsøkene er utført av Hustadmarmor A/S i Elnesvågen indikerer at enkelte av kalksteinskvalitetene i feltet kan la seg opprede til akseptable produkter.

1.0. INNLEDNING.

Undersøkelsene har som siktemål å verifisere at kalksteinsfeltet er av en slik størrelse og kvalitet at Hustadmarmor A/S kan fremstille økonomisk interessante kalksteinsprodukter på basis av ressursen.

Tidligere undersøkelser utført av NGU og Norsk Mineral A/S indikerer at det i området ved Evenestangen finnes kalksteinskvaliteter som kan være interessante til fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter.

Den kystnære beliggenheten sammen med den gunstige topografiske utformingen av området gjør at ressursen skulle være attraktiv for en eventuell økonomisk utnyttelse.

Sonderende geologiske undersøkelser, utført sommeren og høsten -92, viser at feltet er bygget opp av ulike kalksteinskvaliteter.

Utførte oppredningsforsøk på overflateprøver, spredt utover i feltet, indikere imidlertid at det opptrer kvaliteter som muligens lar seg opprede til akseptable kalksteinsprodukter.

Området er kraftig overdekket (> 90 %) noe som umuliggjør en avgrensning av de ulike kvalitetene ved bare overflatekartlegging.

Undersøkelsene så langt har også avdekket at det kan være betydelige variasjoner i kvalitet innenfor de ulike "kalksteins-enhetene" i formasjonen.

Et undersøkelsesprogram som skal dokumentere tilstrekkelig tonnasje av akseptabel kvalitet for økonomisk utnyttelse må nødvendigvis bli omfattende og kostbart.

Det er for tiden stor anleggsvirksomhet i området i forbindelse med den militære utbyggingen av Evenes flyplass. Av den grunn er det lagt restriksjoner på utnyttelse av betydelige arealer rundt flyplass- området.

I møte med representanter fra Evenes kommune og forsvaret ble det uttalt at det området som NORSK MINERAL A/S ønsket å få vurdert ikke var belagt med restriksjoner som ville være til hinder for bruddaktivitet.

Norsk Mineral A/S har inngått rettighetsavtale med de berørte grunneierne:

- Opplysningsvesenets fond v/ Kirke-, utdannings og forskningsdepartementet gnr.5 og bnr. 1.
- Olav Hjallar gnr.5 og bnr.65.
- Svein Rørvik gnr.5 og bnr.40.

1.1. Generelt om kalkstein.

Ren kalkstein er en monomineralsk bergart bestående av mineralet kalkspat (CaCO_3) med kjemisk sammensetning:

- 56.03 % CaO (kalsiumoksyd)
- 40.24 % CO_2 (karbondioksyd)

Spesifikk vekt 2.72 g/cm^3 , hardhet 3 Moh's skala.

Kalkstein finnes i de fleste sedimentære formasjoner og dannes enten som sediment eller som ansamlinger av skjell/skjellet i varme havområder. Kalsiumkarbonat dannes også ved eruptiv og hydrotermal aktivitet. Under påvirkning av temperatur og trykk blir karbonatet langsomt forvandlet til kalkstein.

Avhengig av dannelsesmåten og senere geologiske prosesser er kalkstein som oftest mer eller mindre forurensset av mineraler som grafitt, kvarts, flint og andre silikater.

1.2. Anvendelse av kalkstein, generelt.

Kalkstein har mange anvendelser, de viktigste er: sement, industrifyllstoff (filler) i f.eks. asfalt, betong, papir, maling, lakk, plast, gummi o.s.v., i glassindustrien, i metallurgiske prosesser som slaggdanner og flussmiddel, kalsiumkarbid, steinull, cellulose, lesket kalk til bygningsindustrien, kunstgjødsel, miljøkalk og jordforbedringsmiddel.

Til de forskjellige anvendelsene stilles det forskjellige krav til kjemisk sammensetning og/eller fysikalske egenskaper.

De siste årene er spørsmål om helsefaren knyttet til arbeid med asbestholdige mineralprodukter blitt høyaktuelle. Asbestholdige mineraler kan opptre i karbonatbergarter. I magnesiumholdige karbonatbergarter er asbestholdige mineraler meget vanlig.

Forskrifter om asbest:

Kommunaldepartementet har utarbeidet forskrifter når det gjelder import, fremstilling, omsetning, bruk og annen håndtering av asbest eller produkter som inneholder asbest.

Def.: Med asbest menes i disse forskriftene de fibrøse, krystallinske silikatmineralene krysofil (hvit

asbest), krokidolitt (blå asbest), amositt (brun asbest), antofyllitt, tremolitt og aktinolit. Med asbestholdig produkt menes i disse forskrifter råvarer, hjelpestoffer, halvfabrikata og ferdig vare som inneholder asbest.

Med respirable asbestfibre menes i disse forskrifter fibre med lengde > 5 my og der forholdet mellom lengde og diameter er minst 3:1
Forskriftene vil tre i kraft i løpet av høsten 1991.

1.3. Diamantboring.

Diamantboringen er utført av NGU's avdeling for Tekniske fellesfunksjoner.

Det er boret med Diamec 250, diseldrift, montert på slede. Til boringen ble det brukt TT 46 som gir 36 mm borkjernediameter.

Borprogrammet, som er et "minimumsprogram", er ment å skulle gi tilstrekkelig informasjon for å kunne ta stilling til om det finnes kalkspatmarmorressurser i området som kan bli et fremtidig råstoff for Hustadmarmor A/S.

1.4. Behandling av prøvematerialet til analysering.

Basis for utvelgelsen av prøver til de forskjellige analysene har vært de geologiske forhold sett i sammenheng med kvalitet og variasjoner i kvalitet på kalkspatmarmoren.

De partiene (lengdene) som ble tatt ut til bruk for kjemiske analyser og div. fysikalske tester ble splittet på "langs". Til splittingen ble det brukt diamantsag. Den ene halvdel av kjernen ble tatt ut til bruk i div. analyser/tester mens den andre halvdel er lagret i kjernebatterier som referanse.

Splittingen av dimantborkjernematerialet er utført av NGU's geosenter på Løkken.

Diamantborkjernematerialet er beskrevet geologisk (makrostudium av borkjernematerialet) og fargefotografert i tørr og fuktet tilstand.

I fuktet tilstand vil enkelte av de forurensende komponenter visuelt bli mer fremtredende.

1.4.1. Prøvepreparering.

Prøvene som skulle til kjemisk analyse ble først grovknust i kjeftetygger med lysåpning på ca. 0,5 cm. Av det nedknuste materialet splittes det ut en prøve på 70 - 100 g som nedmales i agatmølle til "analysefinhet" for kjemiske analyser. Utsplitt av det samme materialet blir brukt til div fysikalske tester. Resten av det grovknuste materialet er lagret hos Hustadmarmor A/S i Elnesvågen.

1.5. Analysemetoder.

Til de aller fleste anvendelser av kalkstein stilles det krav til mengden av de forurensende komponenter (som oksyder). Det kjemiske analyseprogrammet er derfor lagt opp med tanke på en kvantifisering av de viktigste forurensende komponenter som oksyder.

De kjemiske analysene er utført av NGU, Trondheim.

Når det gjelder bestemmelse og kvantifisering av eventuelle fibrige mineralfaser er dette arbeider som vil bli utført av Hustadmarmor A/S.

1.5.1. Totalanalyse (XRF).

Prøven blandes med $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ og smeltes under omrøring i en platina digel. Smelten avkjøles til glasstabletter. Tablettene ble analysert i Philips 1404 Røntgen-spektrograf (XRF).

1.5.2. Syreløselig CaO og MgO.

Prøven løses i fortynnet HCl (1:4) under oppvarming. Deretter utføres en kompleksometrisk titrering med EDTA og bruk av NH_3 som Ph-regulator med Na_2S som maskeringsmiddel.

1.5.3. Hvithetsmålinger.

Hvithetsmålingene er utført med Elrepho Mat DFC fra Zeiss.

Prinsippet for målingene er å sammenligne prøven med en hvithetsstandard BaSO_4 Din 5033. Denne har relativ hvithet i forhold til absolutt hvithet varierende fra 99,1 % til 99,6 % ved aktuelle bølgelengder.

Instrumentet kalibreres med hvithetsstandard (100- punktet) og en "svartkopp" (0-punktet).

Prøven finknuses og presses til en brikke med en helt jevn og fast overflate som plasseres under måleåpningen på apparatet. Her blir prøven belyst med glødelampe (normallyset "A") og det reflekterte lyset registreres fotometrisk. Målingene foretas med 3 fargemålingsfiltre etter tur: FMX (rødt), FMY (grønt) og FMZ (blått) samt et lysfilter R457 (457nm) for hvithetsbestemmelse.

Måleverdiene for FMX, FMY og FMZ i % utgjør tilsammen normalfargeverdien for prøven. Måleverdiene i % for R457 angir hvithetsgraden.

Hvithetsmålingene er utført av Hustadmarmor A/S.

1.6. Oppredning.

En effektiv renseprosess vil være avhengig av inngående kunnskaper om mineralogi, tekstur, frimaling o.s.v. Disse undersøkelsene samt oppredningsforsøkene er utført av Hustadmarmor A/S. Bare endel av resultatene er tatt med i denne rapporten.

2.0.GEOLOGI.

2.1 Beliggenhet (bilag NM93.004.01)

Det undersøkte kalksteinsfeltet strekker seg ned til Ofotfjorden på strekningen mellom Evenestangen og Evenes Kirke. Riksvei 833 danner den sydlige begrensning av feltet. Fra riksveien går det en skogsbilvei innover i feltet. Ut fra denne går det en rekke "anleggsveier" inn til de ulike områdene i feltet.

Det befarte området dekker et areal på ca. 1500 mål.

Kalksteinsfeltet ligger på kartbladet: Evenes 1331 IV (705-965).

Forekomstens beliggenhet er vist på bilag NM93.004.01.

2.2. Geologi.

Som vist på utsnittet av det geologiske kbl. Ofoten 1:100 000 (M. Gustavson, 1974, NGU nr.310) dekker kalkspatmarmor store arealer i området Ofotfjorden - Tjeldsundet.

I regional sammenheng kan bergartene i området parallelliseres med "Seve-Køli-dekkekomplekset" på svensk område.

Det aktuelle kalksteinsfeltet tilhører den såkalte:Evenes-marmorgruppe innenfor "Seve-Køli-komplekset" (Gustavson,1974).

Bergartene i det aktuelle området antas å være av kambrosilurisk alder. De viktigste strukturelle trekkene i området er av kaledonsk alder.

I grove trekk kan den kaledonske deformasjonshistorien i dette området deles inn i 3 faser. En tidlig fase med sterk plastisk deformasjon samtidig med regionalmetamorfosen. Etterfulgt av to faser av mindre gjennomgripende karakter.

De mest fremtredende foldene i den tidlige fasen er tilnærmet liggende, isoklinale eller subisoklinale. Retningen på disse foldene er i det undersøkte området tilnærmet NØ-SV. Retningen er imidlertid noe varierende på grunn av refoldning i senere faser.

De regionale befaringsene som Norsk Mineral A/S har foretatt viser imidlertid at dette mektige komplekset inneholder en rekke forskjellige marmortyper. Typer som varierer både i tekstur/struktur, grad og type av forurensninger.

Kompliserende momenter i dette bildet er også innfoldningen av en rekke større og mindre soner av glimmerskifre.

I tillegg er massivet splittet opp av større og mindre ganger/ kropper av intrusivt materiale (amfibolitter).

Område er kraftig overdekket og blotninger utenom skrenter, bekker og veiskjæringer er få og spredte.

Bergartene i området stryker tilnærmet N20° Ø med fall mot øst på 20-40°.

Med utgangspunkt i de arbeider som er utført kan en grovt dele marmortypene inn i følgende enheter:

- Grå kalkspatmarmor, utpreget båndet, med varierende innhold av silikater og med relativt grovkrystallinsk tekstur. Den kvaliteten synes å være den dominerende i området.
- Hvit til blek grå kalkspatmarmor, "homogen", gråe flammestrukturer og med grovkrystallinsk tekstur.
- Grå/mørk grå kalkspatmarmor m/ uregelmessige årer og linser anrikt på glimmer og kvarts. Stedvis utpreget tynnlamminert, høyt innhold av silikater og middels til grovkornet. Overganger til kalkglimmerskifer.
- Fargebåndet (rød/hvit) kalkspatmarmor med middels til grovkornet tekststur.
- Hvit, sukkerkornet dolomittmarmor, med gulvitrende overflate.

Den mest fremtredende forurensningen i de ulike kalkspatmarmortypene er grafitt. Tynnslipstudiene viser at den grå fargen eller variasjoner i denne, i hovedsak er bestemt av grafittinnholdet. Tynnslipstudiene viser også at det er store variasjoner i størrelsen på grafittaggregatene. Grafitt opptrer i alle de undersøkte kalkspatmarmorkvalitetene i Evenesområdet.

Ettersom grafitt er en meget kritisk forurensning i et råstoff som skal brukes til fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter vil det visuelle bilde i kombinasjon med tynnslipstudier være en bedre indikator på "kvalitet" enn kjemiske analyser.

De mest fremtredende forurensningene, foruten grafitt, er ulike typer silikater. Variasjonen i innblandingen av de ulike silikatene avspeiler de opprinnelige avsetningsforhold.

De mest fremtredende silikater er: glimmer (biotitt og muskovitt), kvarts og feltspat. I de båndete typene er disse mineralene som oftest anrikt i de mørke gråe båndene. I aksessoriske mengder opptrer : rutil, apatitt, zirkon, magnetitt og kis (pyritt).

Dolomitten, i det aktuelle området, må karakteriseres som meget ren med liten innblanding av forurensende mineraler. Stedvis er den imidlertid preget av gråe flammestrukturer som skyldes en viss innblanding av organisk materiale.

Tremolitt er funnet på slepper/glidespeil i de dolomittiske sonene.

På grunn av foldning er feltet bygget opp av en veksellagning/ repetisjon av de ulike marmorkvalitetene. Den komplekse deformasjonshistorien med foldning, refoldning og forkastninger har ført lokale laterale utvidelser av de ulike "enhetene".

For den økonomiske utnyttelse av feltet er det viktig å få lokalisert de laterale utvidelsene.

Ialt 8 tynnslip av diamantborkjernematerialet er studert. Slipene representerer de mest forurensede partiene i marmoren.

Lokaliseringen av tynnslipene finnes i tabell nr.1.

Geologisk blotningskart i målestokk 1:5000 m/ innlagt stikningsnett og borehull finnes som bilag NM93.004.03.

Geologiske profiler i målestokk 1:1000 m/innlagt borehull er vist på bilag NM93.004.04.

Tabell nr. 1.

Profil	Bh.merket	Pr.merket	Sted	Slip nr.
800	EV800-1-93	EV800-1/5	50.10-55.00m	EV800-1/5-93
"	"	EV800-1/6	55.00-60.00m	EV800-1/6-93
"	"	EV800-1/8	65.00-70.00m	EV800-1/8-93
"	"	EV800-1/9	70.60-75.05m	EV800-1/9-93
1400	EV1400-2-93	EV1400-2/5	35.00-40.00m	EV1400-2/5-93
"	"	EV1400-2/7	45.00-50.00m	EV1400-2/7-93
"	"	EV1400-2/8	50.00-55.00m	EV1400-2/8-93
"	"	EV1400-2/11	64.60-70.75m	EV1400-2/11-93
"	"	EV1400-2/14	80.00-85.00m	EV1400-2/14-93
"	"	EV1400-2/15	85.00-90.00m	EV1400-2/15-93
"	"	EV1400-2/20	108.20-111.50m	EV1400-2/20-93

3.0. DIAMANTBORING.

Overflateundersøkelsene har avdekket at det aktuelle feltet er bygget opp av ulike kalksteinskvaliteter.

Hensikten med borprogrammet var fremskaffelse av sammenhengende snitt gjennom de ulike marmorkvalitetene i det området. Hullplasseringen er også gjort ut fra ønske om å få fram informasjon om eventuelle laterale kvalitetsvariasjoner innenfor de enkelte hovedtypene. Dette i tillegg til indikasjoner på frekvensfordelingen av de ulike kvalitetene.

3.1. Diamantborprogram.

Overdekningen i feltet varierer fra et tynt lag med jord til et 2-3 m tykt morenedekke. De topografiske forhold er imidlertid slik at det i enkelte tilfeller har vært nødvendig med en liten justering av borestedet i forhold til den oppsatte borplan.

Borkjernematerialet ble lagt i kjernebatter av plast og fraktet til NGU's geosenter på Løkken, Meldal komm. for splitting , fargefotografering og uttak av prøver til de ulike analyser/ tester.

Referanseprøvene er lagret hos Hustadmarmor A/S, Elnesvågen.

Stikningsnett: Basislinjen for stikningsnettet følger i hovedsak strøkretingen til bergartene i området.

Profilene er lagt 90° på basislinjen. Avstanden mellom profilinjene er 200 m.

Stikningsnett m/ hullplassering er vist på bilag: NM93.004.03.

Borehullene er lagt inn på geologiske snitt som vist på bilag NM93.004.04.

Beskrivelsen av diamantborkjernematerialet (loggen) finnes som bilag NM93.004.05.

Fargefoto av borkjernematerialet finnes som bilag NM93.004.06.

Borehullenes orientering og lengde finnes i tabell nr.2.

Tilsammen er det boret: 493.60 m fordelt på 4 hull.

Tabell nr.2.

		Orientering		Lengde i m
Profil	Borehull nr.	Retning	Fall	totalt
800	EV800-1-93	N100° V	60°	100.00
1200	EV1200-1-93	"	"	95.00
1400	EV1400-1-93	"	40°	149.30
1400	EV1400-2-93	"	"	149.30
				493.60

4.0. KJEMISKE ANALYSER (analyseresultatene).

Diamantborkjernene representerer sammenhengende snitt gjennom de ulike "kvalitetene". Samleprøver av dette materialet skulle derfor gi det mest representative bilde av den kjemiske sammensetningen i de ulike "kvalitetene" og variasjonene i disse. Sammenhengende snitt er særlig viktig i et kalksteinsfelt som det ved Evenes hvor det er betydelige variasjoner over relativt korte avstander.

Geologiske kriterier er i lagt til grunn for utvelgelse av kjernelengder i de ulike samleprøvene. Målsetting var å oppnå mest mulig representativ prøver av de ulike "litologiske marmorenhetene"

Lokalisering av det analyserte prøvematerialet (lengder langs borestrengen) finnes i tabellene nr. 3 til 8.

4.1.Totalanalyser (XRF), hovedelementene.

Tabell nr.3.

Oksyd i %	Borehull nr.				
	EV800-1-93				
	Prøver merket				
	EV800-1/2	EV800-1/4	EV800-1/5	EV800-1/6	EV800-1/7
SiO ₂	8.24	8.29	6.81	5.77	4.52
Al ₂ O ₃	1.57	1.50	1.08	0.96	0.77
Fe ₂ O ₃	0.53	0.55	0.37	0.31	0.21
TiO ₂	0.090	0.078	0.056	0.047	0.041
MgO	2.01	2.07	1.93	2.12	1.46
CaO	48.26	47.65	49.30	49.68	50.77
Na ₂ O	0.20	0.12	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.400	0.499	0.489	0.563	0.457
MnO	0.011	0.010	0.010	0.009	0.007
P ₂ O ₅	0.16	0.11	0.14	0.13	0.11
Lengde i m	18.74-21.20	30.40-33.60	50.10-55.00	55.00-60.00	60.00-65.00

Tabell nr.4.

Oksyd i %	Borehull nr.			
	EV800-1-93		EV1400-1-93	
	Prøver		merket	
	EV800-1/8	EV800-1/9*	EV1400-1/1	EV1400-1/2
SiO ₂	3.57	2.58	2.36	4.85
Al ₂ O ₃	0.55	0.41	0.44	0.85
Fe ₂ O ₃	0.22	0.26	0.15	0.31
TiO ₂	0.033	0.022	0.026	0.046
MgO	1.81	21.59	1.05	1.93
CaO	51.74	30.36	53.08	50.33
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.296	0.167	0.185	0.476
MnO	0.005	0.014	0.008	0.008
P ₂ O ₅	0.12	0.07	0.11	0.13
Lengde i m	65.00-70.00	70.60-75.05	8.80-10.45	22.20-27.00

Tabell nr.5.

Oksyd i %	Borehull nr.				
	EV1400-1-93				
	Prøver merket				
	EV1400-1/3	EV1400-1/4	EV1400-1/5	EV1400-1/6	EV1400-1/7
SiO ₂	4.43	6.38	5.76	4.39	5.73
Al ₂ O ₃	0.71	1.08	1.09	0.76	0.92
Fe ₂ O ₃	0.27	0.34	0.26	0.21	0.31
TiO ₂	0.039	0.057	0.062	0.048	0.047
MgO	1.38	2.46	1.37	1.21	2.02
CaO	51.39	49.02	50.02	51.46	50.01
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.401	0.623	0.609	0.428	0.526
MnO	0.007	0.009	0.007	0.008	0.007
P ₂ O ₅	0.14	0.12	0.13	0.12	0.12
Lengde i m	27.00-30.00	30.00-35.00	35.00-40.00	40.00-45.00	45.00-50.00

Tabell nr.6.

Oksyd i %	Borehull nr.				
	EV1400-1-93				
	Prøver merket				
	EV1400-1/8	EV1400-1/9	EV1400-1/10	EV1400-1/11	EV1400-1/12*
SiO ₂	2.59	4.33	2.95	2.50	2.41
Al ₂ O ₃	0.40	0.72	0.45	0.39	0.43
Fe ₂ O ₃	0.13	0.20	0.14	0.19	0.26
TiO ₂	0.021	0.037	0.024	0.021	0.019
MgO	0.91	3.09	1.45	2.48	21.72
CaO	52.83	49.98	52.33	51.99	30.43
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.234	0.397	0.241	0.216	0.187
MnO	0.006	0.007	0.005	0.005	0.014
P ₂ O ₅	0.13	0.10	0.13	0.12	0.09
Lengde i m	50.00-55.00	55.00-60.00	60.00-64.60	64.60-70.75	70.75-75.00

Tabell nr.7.

Oksyd i %	Borehull nr.				
	EV1400-1-93				
	Prøver merket				
	EV1400-1/13*	EV1400-1/14*	EV1400-1/15*	EV1400-1/16*	EV1400-1/17
SiO ₂	1.59	2.26	1.73	3.48	3.54
Al ₂ O ₃	0.31	0.39	0.26	0.53	0.37
Fe ₂ O ₃	0.31	0.25	0.29	0.36	0.19
TiO ₂	0.011	0.016	0.010	0.026	0.024
MgO	21.79	22.09	22.24	21.73	1.26
CaO	30.97	30.28	30.36	29.74	52.12
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.127	0.166	0.110	0.215	0.199
MnO	0.012	0.012	0.016	0.015	0.008
P ₂ O ₅	0.07	0.09	0.06	0.08	0.11
Lengd.i m	75.00-80.00	80.00-85.00	85.00-90.00	90.00-94.25	94.25-100.00

* = dolomitt.

Tabell nr.8.

Oksyd i %	Borehull nr.		
	EV1400-1-93		
	Prøver		merket
	EV1400-1/18	EV1400-1/19*	EV1400-1/20
SiO ₂	4.47	2.83	14.20
Al ₂ O ₃	0.68	0.30	0.86
Fe ₂ O ₃	0.18	0.35	0.46
TiO ₂	0.046	0.016	0.046
MgO	2.78	21.63	8.29
CaO	49.68	29.85	39.60
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10
K ₂ O	0.338	0.118	0.326
MnO	0.008	0.018	0.013
P ₂ O ₅	0.10	0.07	0.01
Lengde i m	100.00-103.00	103.00-108.20	108.20-111.50

* = dolomitt.

4.2. Syreløselig CaO og MgO.

I tabell nr.9 er det forutsatt at alt syreløselig CaO og MgO er bundet i karbonat. Ettersom mineralet magnesitt (MgCO_3) ikke er påvist i prøvematerialet er det forutsatt at alt (karbonatbundet) syreløselig MgO kommer fra mineralet dolomitt [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$].

Tabell nr.9.

Prøve merket	% CaO	% MgO	% CaCO_3	% $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
EV800-1/2	47.46	1.57	81.90	7.18
EV800-1/4	47.53	1.81	80.33	8.28
EV800-1/5	48.83	1.99	82.20	9.10
EV800-1/6	49.32	2.07	82.88	13.17
EV800-1/7	50.90	1.57	86.95	7.18
EV800-1/8	51.39	1.81	87.22	8.22
EV800-1/9*	30.38	20.79	2.61	95.05
EV1400-1/1	53.18	1.05	92.30	4.80
EV1400-1/2	50.45	1.63	85.99	7.56
EV1400-1/3	51.26	1.39	88.04	6.36
EV1400-1/4	48.60	2.28	81.08	10.43
EV1400-1/5	49.93	1.41	85.61	6.45
EV1400-1/6	51.52	1.01	89.43	4.62
EV1400-1/7	49.97	1.69	84.99	7.73
EV1400-1/8	53.24	0.95	92.66	4.35
EV1400-1/9	49.55	3.10	80.74	14.18
EV1400-1/10	52.11	1.47	89.34	6.72
EV1400-1/11	51.50	2.40	85.95	10.98
EV1400-1/12*	29.96	20.30	3.07	92.85

EV1400-1/13*	30.75	20.53	3.91	93.90
EV1400-1/14*	30.20	20.53	2.93	93.90
EV1400-1/15*	30.40	20.62	3.07	94.34
EV1400-1/16*	29.55	20.44	2.00	93.49
EV1400-1/17	52.24	1.33	89.93	6.08
EV1400-1/18	49.78	2.84	81.79	12.99
EV1400-1/19*	28.49	20.48	0.00	93.67
EV1400-1/20	37.63	8.01	47.28	36.64

 * = dolomitt.

4.3. Kommentarer til analyseresultatene.

Analyseresultatene viser at kalksteinen i de oppborete partiene av feltet er relativt innhomogen. Variasjonene i den kjemiske sammensetningen avspeiler variasjoner i innblandingen av de forurensende komponentene. Innholdet av SiO_2 varierer fra 2.36 - 8.29 vekt%. Karbonatbundet CaO varierer fra 47.65 - 53.08 vekt%. Karbonatbundet MgO fra 0.91 - 3.09 vekt%. Innholdet av fri dolomitt må imidlertid karakteriseres som beskjedent. Utnyttelsen av kalkspatmarmoren i området som råstoff til fremstilling av høyhvite/høyrene fyllstoffprodukter synes imidlertid å være bestemt av innhold og opptreden av organisk materiale eller grafitt. Innholdet av organisk materiale eller grafitt kommer ikke fram i analyseresultatene.

5.0. OPPREDNING I LAB. SKALA.

Ettersom grafitt og organisk materiale er meget kritiske forurensninger i et råstoff som skal brukes til fremstilling av høyrene/ høyhvite kalksteins-produkter, vil det visuelle bildet av borkjernematerialet i mange tilfeller være en bedre indikator på kvalitet eller variasjoner i kvalitet enn de kjemiske analysene. Her bør det imidlertid skytes inn at størrelse og opptreden på grafittflakene er meget viktig for "kvaliteten" på sluttproduktet i en renseprosess.

Oppredningsforsøk utført på overflateprøver spredt utover i feltet viser at noen av marmor-kvalitetene kan være akseptable for Hustadmarmor, mens noen ligger i grenseland av hva som er akseptabel og noen er utelukket.

Feltobservasjonen indikerer at det brytningsteknisk kan bli vanskelig å skille de ulike kvalitetene. Det var derfor viktig å få utført oppredningsforsøk på "lengre" snitt som vil være en blanding av de ulike kvalitetene. Resultatene finnes i tabell nr. 11.

Forsøkene er utført hos Hustadmarmor A/S.

Tabell nr. 10 viser borehull nr., prøvenummer og lokalisering av testet prøvelengde.

Resultatene fra flotasjonsforsøkene finnes i tabellene nr. 11.

Tabell nr.10.

Borehull nr.	Prøve merket	Analysert lengder i m.
EV800-1-93	EV800-1/SA1	50.10-70.00
EV1400-1-93	EV1400-1/SA1	22.20-64.60
EV1400-1-93	EV1400-1/SA2	64.60-70.75
EV1400-1-93*	EV1400-1/SA3	70.75-75.00
EV1400-1-93*	EV1400-1/SA4	75.00-80.00
EV1400-1-93*	EV1400-1/SA5	80.00-85.00

* = dolomitt.

Tabell nr.11.

Prøve merket	Syrerest pågang		Syrerest konsentrat		H 60	
	M/KOK	U/KOK	M/KOK	U/KOK	TAPPI	INDEX
EV800-1/SA1	6.82	7.21	0.21	0.55	92.3	1.54
EV1400-1/SA1	6.22	6.55	0.19	0.61	92.8	0.24
EV1400-1/SA2	3.51	4.72	-	-	-	-
EV1400-1/SA3*	3.37	3.47	-	-	90.9	0.26
EV1400-1/SA4*	2.03	2.12	1.88	5.91	93.00	0.71
EV1400-1/SA5*	3.06	3.10	1.87	14.9	93.0	0.84

* = dolomitt.

- = ikke analysert.

Prøvene merket EV800-1/SA1 og EV1400-1/SA1 representerer sammenhengende snitt gjennom de kalksteinskvalitetene i området som synes mest aktuelle til fremstilling av de ønskede kalksteinsproduktene.

Av tabell nr. 10 går det fram at prøvene merket EV800-1/SA1 og EV1400-1/SA1 representerer mektigheter på henholdsvis, 19.90 m og 42.40 m.

6.0.KONKLUSJON.

Undersøkelsene har som siktemål å verifisere at det innenfor marmorfeltet finnes partier som er av en slik størrelse og kvalitet at Hustadmarmor A/S kan fremstille økonomisk interessante kalksteinsprodukter på basis av ressursene.

Tidligere undersøkelser utført av NGU og supplerende undersøkelser utført av Norsk Mineral A/S indikerer at det i området fra Evenestangen og nordover opptrer kalksteinskvaliteter som kan være

interessante som fremtidig råstoff for Hustadmarmor A/S

Undersøkelsene viser at området har en meget kompleks deformasjonshistorie. Dette avspeiler seg blant annet i komplekst tektonisk bilde. Som et resultat av denne kompleksiteten er marmorformasjonen splittet opp i partier/soner av varierende utbredelse og kvalitet. I tillegg er marmorformasjonen splittet opp av større og mindre soner/ nivåer med ulike typer glimmerskifre. Opptreden av linser og ganger av sure og basiske bergarter komplisere bildet ytterligere.

Med utgangspunkt i de utførte undersøkelsene kan en grovt dele marmortypene inn i følgende enheter:

- Grå kalkspatmarmor, utpreget båndet, med varierende innhold av silikater og med relativt grovkrystallinsk tekstur. Den kvaliteten synes å være den dominerende i området.
- Hvit til blek grå kalkspatmarmor, "homogen", grå flammestrukturer og med grovkrystallinsk tekstur.
- Grå/mørk grå kalkspatmarmor m/ uregelmessige årer og linser anrikt på glimmer og kvarts. Stedvis utpreget tynnlaminert, høyt innhold av silikater og middels til grovkornet. Overganger til kalkglimmerskifer.
- Fargebåndet (rød/hvit) kalkspatmarmor med middels til grovkornet tekststur.
- Hvit, sukkerkornet dolomittmarmor, med gulvitrende overflate.

Den mest fremtredende forurensningen i de ulike kalkspatmarmortypene er organisk materiale (grafitt) som gir marmoren en grå farge. Grafitten er som oftest impregnert gjennom hele bergarten. I de båndete typene er den anrikt i de mørke båndene. I de "homogene" typene med flammestrukturer er grafitten anrikt i de grå flammestrukturene.

Ettersom grafitt er en meget kritisk forurensning i et råstoff som skal brukes til fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter vil det visuelle bilde i kombinasjon med tynnslipstudier være en bedre indikator på "kvalitet" enn kjemiske analyser.

De mest fremtredende forurensningene, foruten grafitt, er ulike typer silikater. Silikatene er knytt til bestemte stratigrafiske nivåer som igjen avspeiler de opprinnelige avsetningsforhold.

De mest fremtredende silikater er: kvarts, glimmer (biotitt og muskovitt) og feltspat. I de båndete typene er disse mineralene som oftest anrikt i de mørke grå båndene. I aksessoriske mengder opptrer : tremolitt, rutil, apatitt, zirkon, magnetitt og kis (pyritt).

Analyseresultatene viser at kalksteinen i de oppborete partiene av feltet er relativt innhomogen. Variasjonene i den kjemiske sammensetningen avspeiler variasjoner i innblandingen av de forurensende komponenter. Kvarts og glimmer er de dominerende av silikatene. Innholdet av % SiO_2 varierer fra 2.36 - 8.24 vekt%. Karbonatbundet CaO varierer fra 47.65 - 53.08 vekt%. Karbonatbundet MgO fra 0.91 - 3.09 vekt%. Innholdet av fri dolomitt må imidlertid karakteriseres som beskjedent.

Oppredningsforsøk utført på overflateprøver (spredt utover i feltet) og diamantborkjernemateriale

fra sonderboringene indikerer at det opptrer kvaliteter som muligens kan la seg opprede til akseptable kalksteinsprodukter. Undersøkelsene har også avdekket at kvaliteten på kalkspatmarmoren varierer mer enn det de første undersøkelsene ga signaler om. Videre er utbredelsen av de ulike kvalitetene noe mer kompleks enn tidligere antatt.

Området er kraftig overdekket (> 90 %) noe som gjør overflate-kartleggingen til et vanskelig og tidkrevende arbeide. Dette arbeidet er imidlertid meget viktig for ikke å si avgjørende for tolkningen av de tektoniske forhold i området. Et godt bilde av foldningsstrukturer/ skyveplan og forkasninger synes å være en nødvendighet for å kunne lokalisere tilstrekkelig tonnasje av de mest aktuelle kvalitetene.

Den kystnære beliggenheten sammen med den gunstige topografiske utformingen av området gjør at de akseptable kalksteinskvalitetene, hvis de finnes, skulle være attraktive for en eventuell økonomisk utnyttelse.

Resultatene så langt indikerer at enkelte av "kalksteinskvalitetene" kan la seg opprede til akseptable kalksteinsprodukter. Av den grunn anbefales en fortsatt evaluering av kalkspatmarmorressursene i Evenesområdet.

Bilag NM93.004.05

DIAMANTBORLOGG.

EVENES s.24 - s.31

Bilag: NM93.004.05.

GEOLOGISK BORLOGG.

Sted: ~~EVENES~~

BOREHULL NR.EV 800-1-93.

Retning: N100° V

Fall: 60°

Antall m totalt:100.00 m

Hull-lengde fra-til	Antall m	Betegnelse	Karakteristikk
0.00- 4.50	4.50	Jordboring	Jord/fjell
4.50- 7.10	2.60	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/diffuse gråe og røde bånd.
7.10- 9.30	2.20	Kalkglimmerskiifer.	Utpreget laminert.
9.30-17.50	8.20	Amfibolitt.	
17.50-18.75	1.25	Kalkglimmerskiifer.	Utpreget laminert.
18.75-21.20	2.45	Kalkstein.	Blek grå, middels til grovkornet m/røde bånd i veksling med mm tynne skikt med glimmerskiifer.
21.20-22.40	1.20	Kalkglimmerskiifer.	Utpreget laminert.
22.40-23.30	0.90	Amfibolitt.	
23.30-28.80	5.55	Kalkstein.	Blek grå middels til grovkornet, i veksling med cm tykke sjikt med glimmerskiifer.
28.80-30.40	1.60	Amfibolitt.	
30.40-50.60	20.20	Kalkstein.	Blek grå, middels til grovkornet i veksellagning med cm tykke lag av glimmerskiifer, i enkelte nivåer uregelmessige bånd av rødlig kalkstein.

50.60-54.10	3.50	Kalkstein	Fargebåndet, alternerende gråe og røde bånd, middels til grovkornet.
54.10-70.60	16.50	Kalkstein.	Blek grå, middels til grovkornet, båndet, veksellagning gråe og mørke gråe bånd/sjikt. De mørke gråe sjiktene er anriket på glimmer og kvarts.
70.60-75.05	4.45	Dolomitt.	Hvit, finkornet til tett m/ diffuse gråe flammestrukturer.
75.05-76.05	1.00	Overgangssone	mellom blek grå, middels til grovkornet kalkstein til kalkglimmerski-fer.
76.05-76.55	0.50	Glimmerski-fer.	
76.55-96.95	23.45	Kalkstein.	Blek grå middels til grov- kornet, utpreget tynnski- frig, overgang til kalk- glimmerski-fer.

Hullet avsluttet i kalkstein.

Bilag: NM93.004.05

GEOLOGISK BORLOGG.

Sted: EVENES

BOREHULL NR.EV 1200-1-93.

Retning:N100°V

Fall: 60°

Antall m totalt: 95.00 m

Hull-lengde fra-til	Antall m	Betegnelse	Karakteristikk
0.00- 6.00	6.00	Jordboring	Morene/fjell
6.00- 7.30	1.30	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
7.30- 7.40	0.10	Glimmerskifer.	
7.40- 7.65	0.25	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
7.65- 8.55	0.90	Glimmerskifer.	
8.55-11.60	3.05	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet, m/mm tynne sjikt anriket på kvarts og glimmer.
11.60-12.40	0.80	Glimmerskifer.	
12.40-12.95	0.95	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/ gråe flammestrukturer.
12.95-13.45	0.50	Glimmerskifer.	
13.45-13.70	0.25	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/ fargebånding, vekselagning blek gråe og rød nivåer.
13.70-14.60	0.90	Glimmerskifer.	I veksling m/ kalkstein og glimmerskifer.
14.60-15.25	0.65	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/ spredte linser og årer anriket på kvarts og glimmer.
15.25-15.60	0.35	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
15.60-15.90	0.30	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/ fargebånding, vekselagning

			blek gråe og røde nivåer.
15.90-38.10	22.20	Kalkstein.	Blek grå, middelskornt, utpreget båndet, veksellagning av blek gråe og mørke gråe bånd. Knusningssone mellom 27.90 og 28.50 m.
38.10-40.10	2.00	Dolomitt.	Hvit, middelskornt m/gråe flammestrukturer anrikt på organisk materiale.
40.10-44.35	4.25	Kalkstein.	Blek grå, grovkornt m/spredte uregelmessige linser og årer anrikt på kvarts og glimmer
44.35-44.75	0.40	Glimmerskifer.	
44.75-65.30	20.55	Dolomitt.	Hvit, finkornt til tett m/ gråe flammestrukturer anrikt på organisk materiale.
65.30-67.10	1.80	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
67.10-68.20	1.10	Kalkstein	Blek grå, grovkornt m/spredte uregelmessige linser og årer anrikt på kvarts og glimmer
68.20-70.10	1.90	Kalkglimmerskifer	Utpreget laminert.
70.10-71.10	1.00	Kalkstein.	Blek grå, grovkornt m/spredte uregelmessige bånd og linser anrikt kvarts og glimmer.
71.10-73.80	2.70	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
73.80-76.05	2.25	Kalkstein.	Hvit, middels-til grovkornt m/diffuse blek gråe flammestrukturer. Knusningssone mellom 74.75 og 75.00
76.05-93.40	17.35	Kalkglimmerskifer.	Utpreget laminert.
93.40-95.00	1.60	Kalkstein.	Blek grå, grovkornt m/spredte uregelmessige bånd og linser anrikt på kvarts og glimmer.

Hullet avsluttet i kalkstein

Bilag: NM93.004.05.

GEOLOGISK BORLOGG.

Sted: EVENES

BOREHULL NR.EV1400-1-93.

Retning:N100°V

Fall: 40°

Antall m totalt:149.50 m

Hull-lengde fra-til	Antall m	Betegnelse	Karakteristikk
0.00- 0.70	0.70	Jordboring	Morene /fjell
0.70- 3.05	2.35	Kalkstein	Hvit-blek grå, grovkornet m/uregelmessige sjikt anriket på kvarts og glimmer.
3.05- 4.80	1.75	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/fargebånding, veksellagning blek gråe og rød nivåer.
4.80- 5.40	0.60	Amfibolitt.	
5.40- 6.15	0.75	Kalkglimmerskiifer.	
6.15-11.00	4.85	Kalkstein.	Blek grå, grovkornet m/uregelmessige bånd anriket på kvarts og glimmer.
11.00-11.45	0.45	Glimmerskiifer.	
11.45-12.35	0.90	Kalkstein.	Blek grå til hvit, grovkornet m/ uregelmessige bånd anriket på kvarts og glimmer.
12.35-13.40	1.05	Glimmerskiifer.	I veksling m/ blek grå til hvit, grovkornet m/uregelmessige bånd anriket på kvarts og glimmer.
13.40-13.80	0.40	Kalkstein.	Blek grå, grovkornet m/uregelmessige bånd anriket

på kvarts og glimmer.

13.80-14.25	0.45	Glimmerskiifer.	
14.25-14.60	0.35	Kalkstein.	Rød, grovkornet m/uregelmessige sjikt bånd anrikt på kvarts og glimmer.
14.60-15.75	1.15	Kalkstein.	Blek grå til hvit, grovkornet m/uregelmessige bånd anrikt på kvarts og glimmer.
15.75-70.75	55.00	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet, utpreget båndet, veksellagning av blek grå og mørke grå bånd.
70.75-94.25	23.50	Dolomitt.	Hvit, finkornet til tett m/diffuse grå flammestrukturer.
94.25-98.90	4.65	Kalkstein.	Blek grå, grovkornet m/uregelmessige bånd anrikt på kvarts og glimmer.
98.90-103.00	4.10	Kalkstein.	Hvit til blek grå, middels til grovkornet m/ diffuse grå flammestrukturer.
103.00-111.50	8.50	Dolomitt.	Hvit, finkornet til tett m/diffuse grå flammestrukturer.
111.50-111.95	0.45	Kalkglimmerskiifer.	
111.95-113.20	1.25	Kalkstein	Båndet rød, grovkornet m/uregelmessige sjikt bånd anrikt på kvarts og glimmer.
113.20-115.15	1.95	Kalkglimmerskiifer.	
115.15-115.90	0.75	Granatglimmerskiifer.	
115.90-149.50	33.60	Kalkglimmerskiifer.	

Hullet avsluttet i kalkglimmerskiifer.			

Bilag: NM93.004.05.

GEOLOGISK BORLOGG.

Sted: EVENES

BOREHULL NR. EV1400-2-93.

Retning: N100°V

Fall: 40°

Antall m totalt: 149.40 m

Hull-lengde fra-til	Antall m	Betegnelse	Karakteristikk
0.00- 2.30	2.30	Jordboring	Morene/kalkstein
2.30- 4.60	2.30	Kalkstein.	Blek grå, middelskornet m/ høy frekvens av bånd og sjikt anrikt på kvarts og glimmer (kalkglimmerskiifer).
4.60-11.15	6.55	Kalkstein.	Nivåer med rød og hvit, middelskornet i veksellagning m/ kalkglimmerskiifer.
11.15-119.15	108.00	Kalkglimmerskiifer.	Nivåer med blek grå, urein, middelskornet kalkstein.
119.15-123.45	4.30	Kalkstein.	Hvite og røde nivåer i veksellagning, middels- kornet, gjennomsluttet av cm tykke horisonter med kalkglimmerskiifer.
123.45-149.40	25.95	Gneis/gabbro/ amfibolitt.	

Hullet avsluttet i gneis.

Bilag NM93.004.06

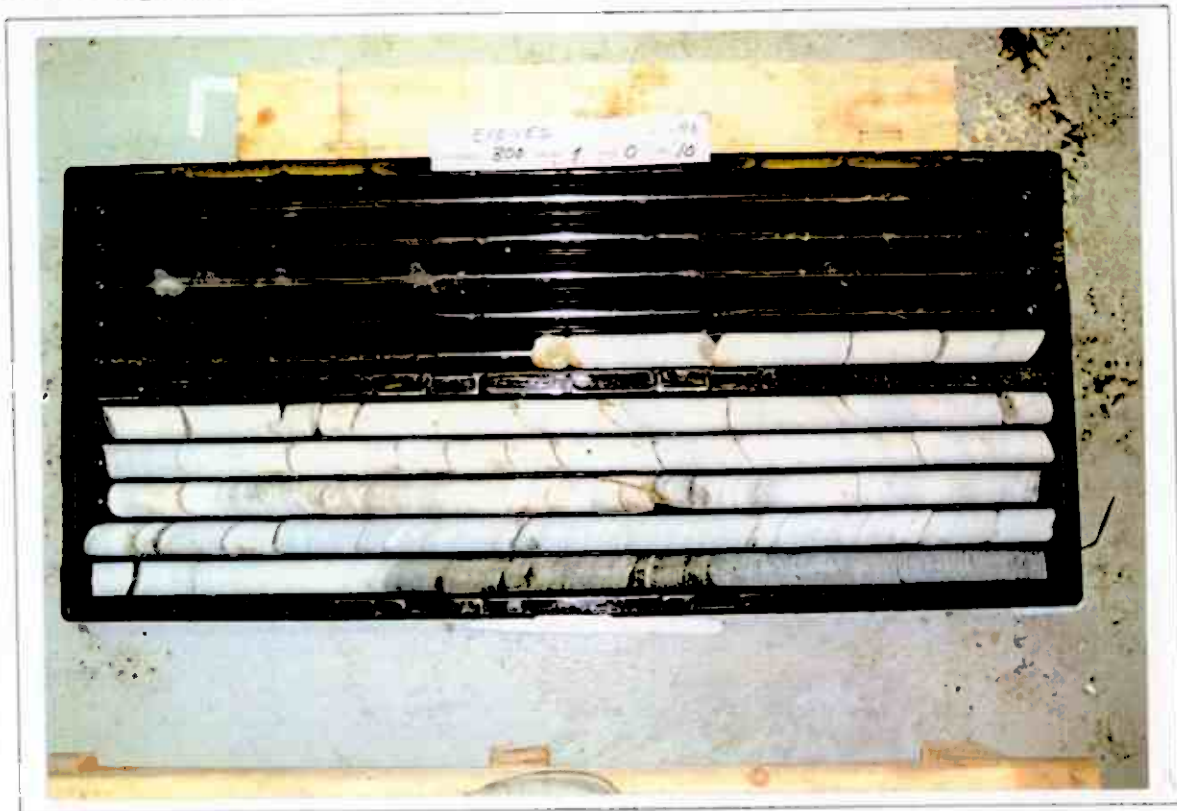
FARGEFOTO
AV
DIAMANTBORKJERNEMATERIALET.

EVENES

BORHULL NR EV.800-1-93.....

Tørre kjerter

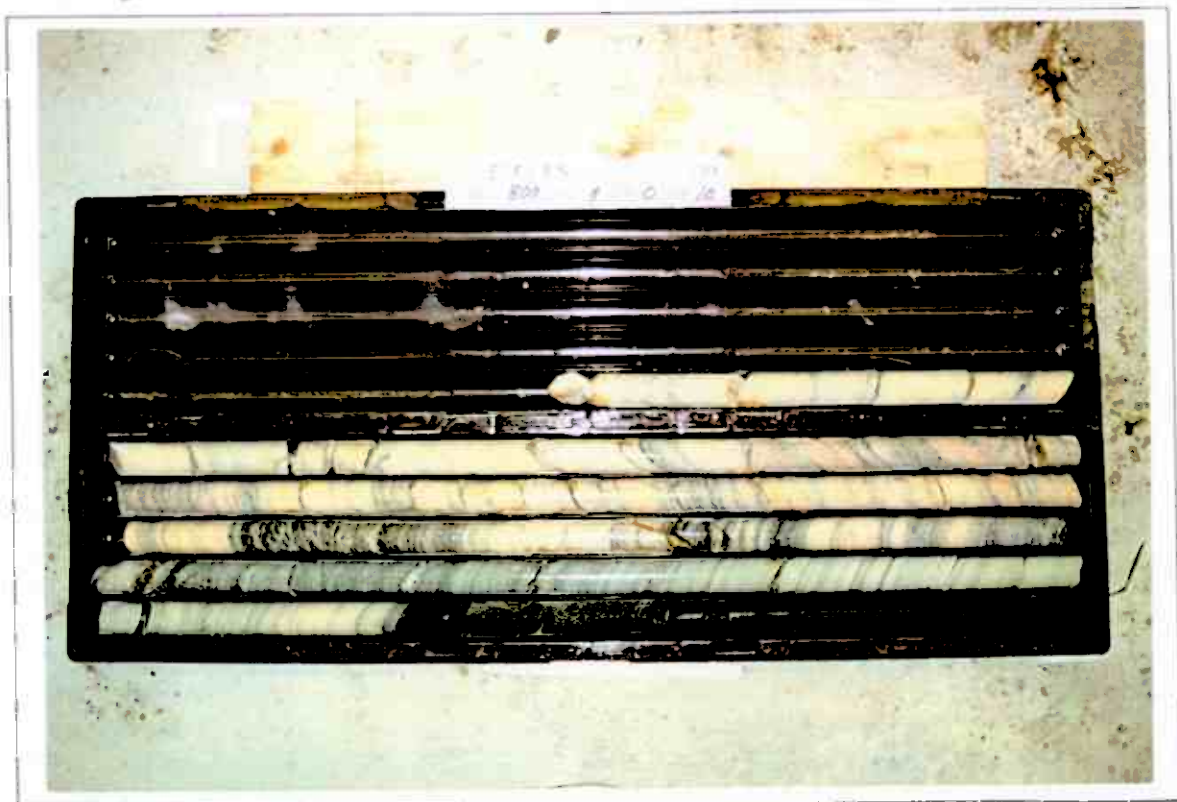
0
.....m



10.....m

Våte kjerter

0
.....m



10.....m

BORHULL NR EV 800-1-93

Tørre kjerner

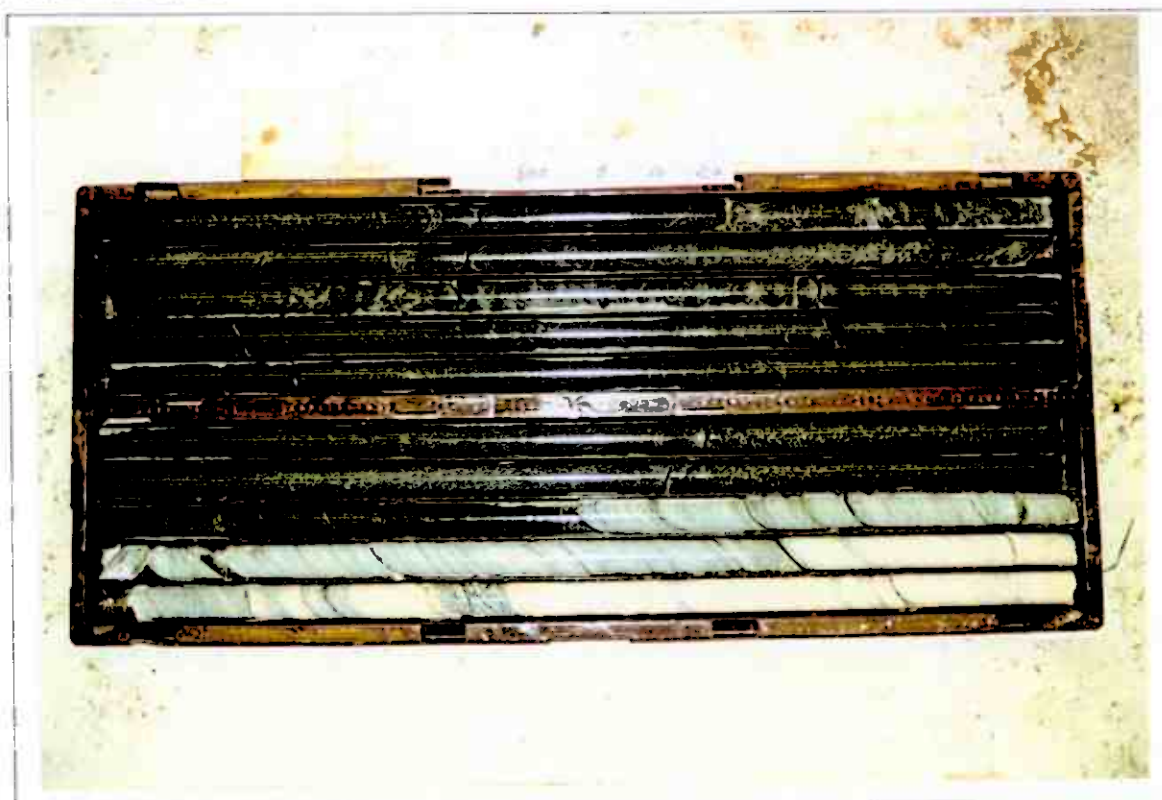
10 .m



20 .m

Våte kjerner

10 .m

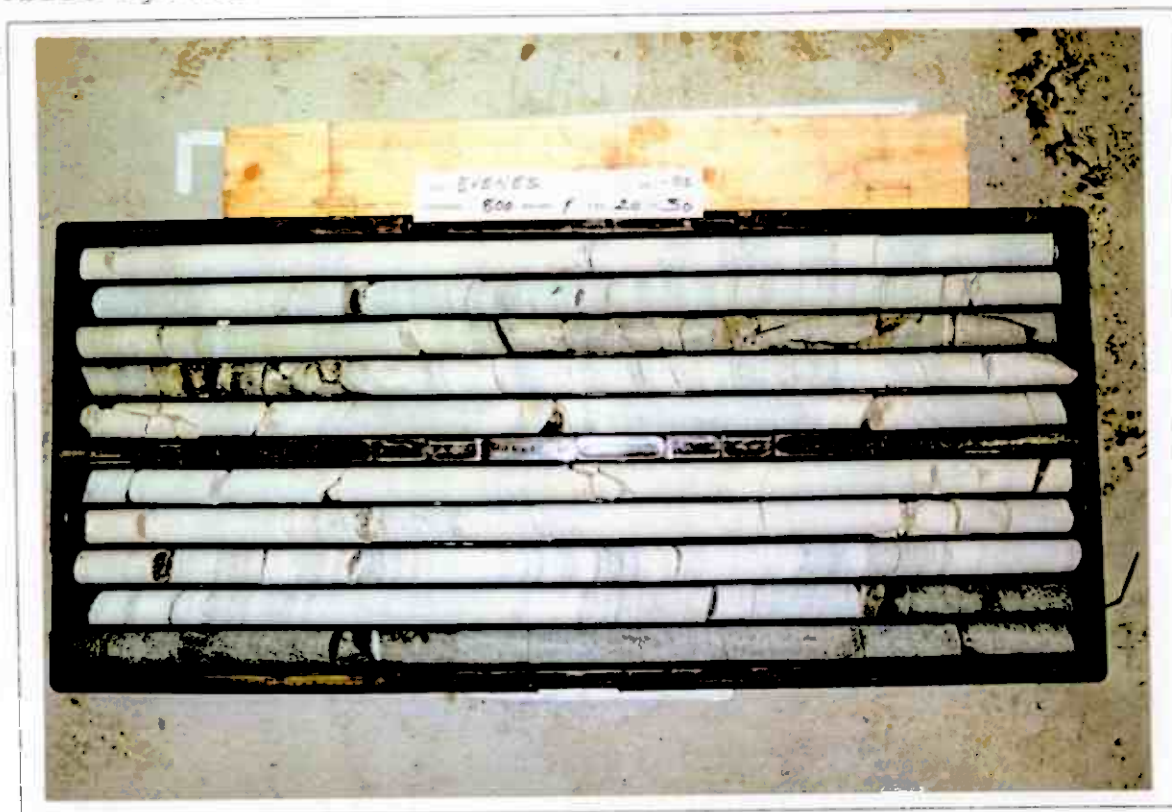


20 .m

BORHULL NR. EV. 800-1-93.

Tørre kjerner

20...m



30...m

Våte kjerner

20...m



30...m

BORHULL NR. EV. 800-1-93.....

Tørre kjerter

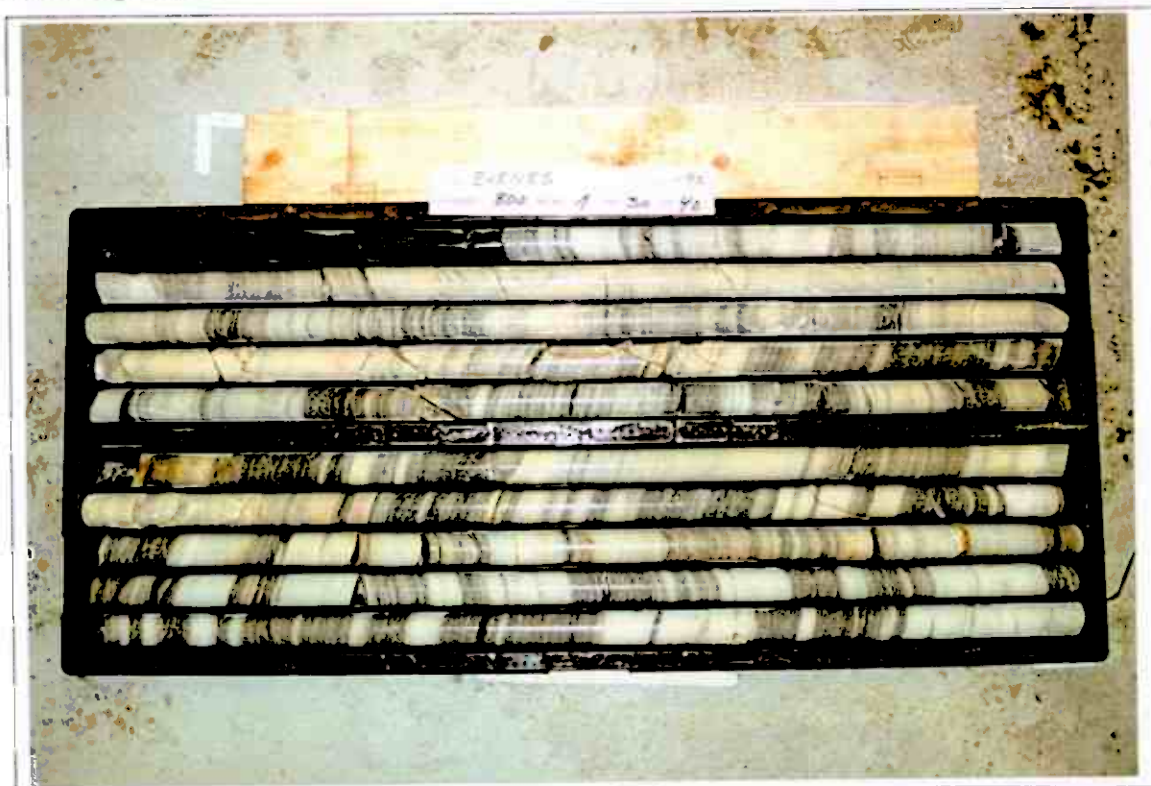
30..m



40..m

Våte kjerter

30..m



40..m

BORHULL NR. EV. 800-1-93

Tørre kjerner

40 .m



50 .m

Våte kjerner

40 .m



50 .m

BORHULL NR. EV. 800-1-93...

Tørre kjerner

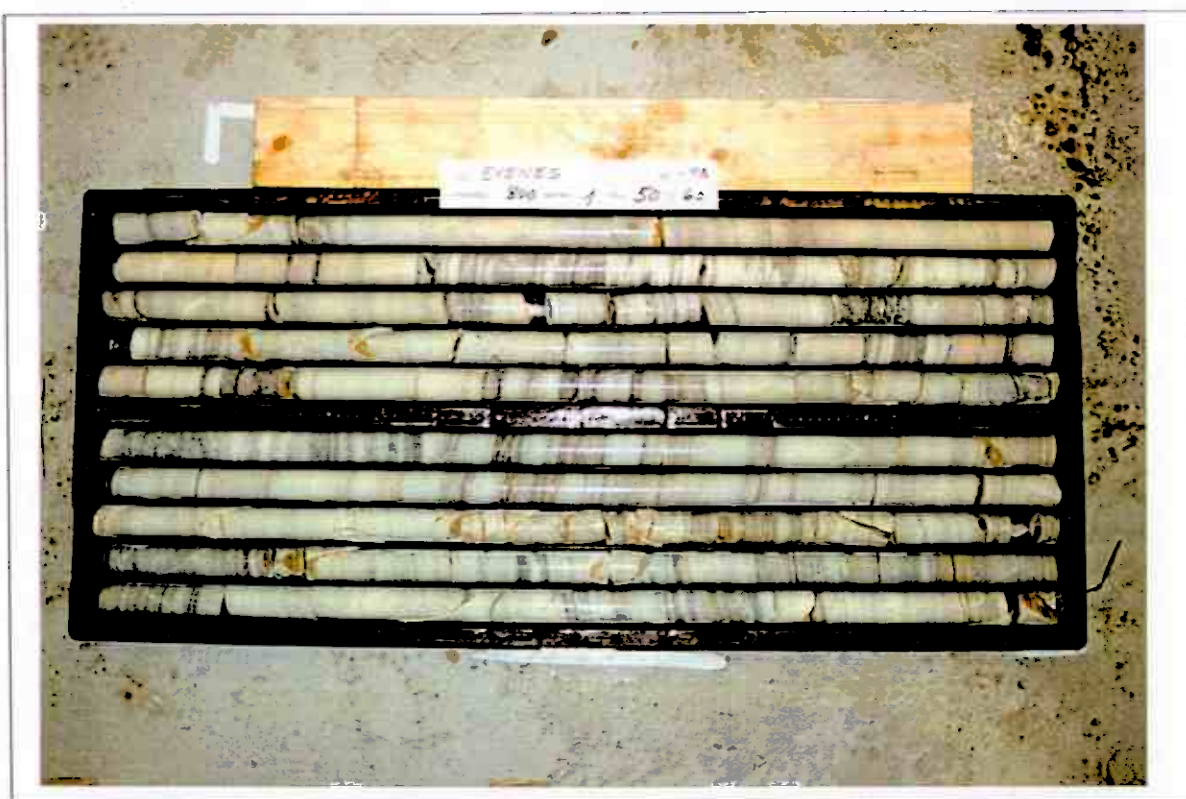
50 .m



60 .m

Våte kjerner

50 .m



60 .m

BORHULL NR. EV. 800-1-93...

Tørre kjerter

.60..m



.70..m

Våte kjerter

.60..m



.70..m

BORHULL NR. EV. 800-1-93.....

Tørre kjerner

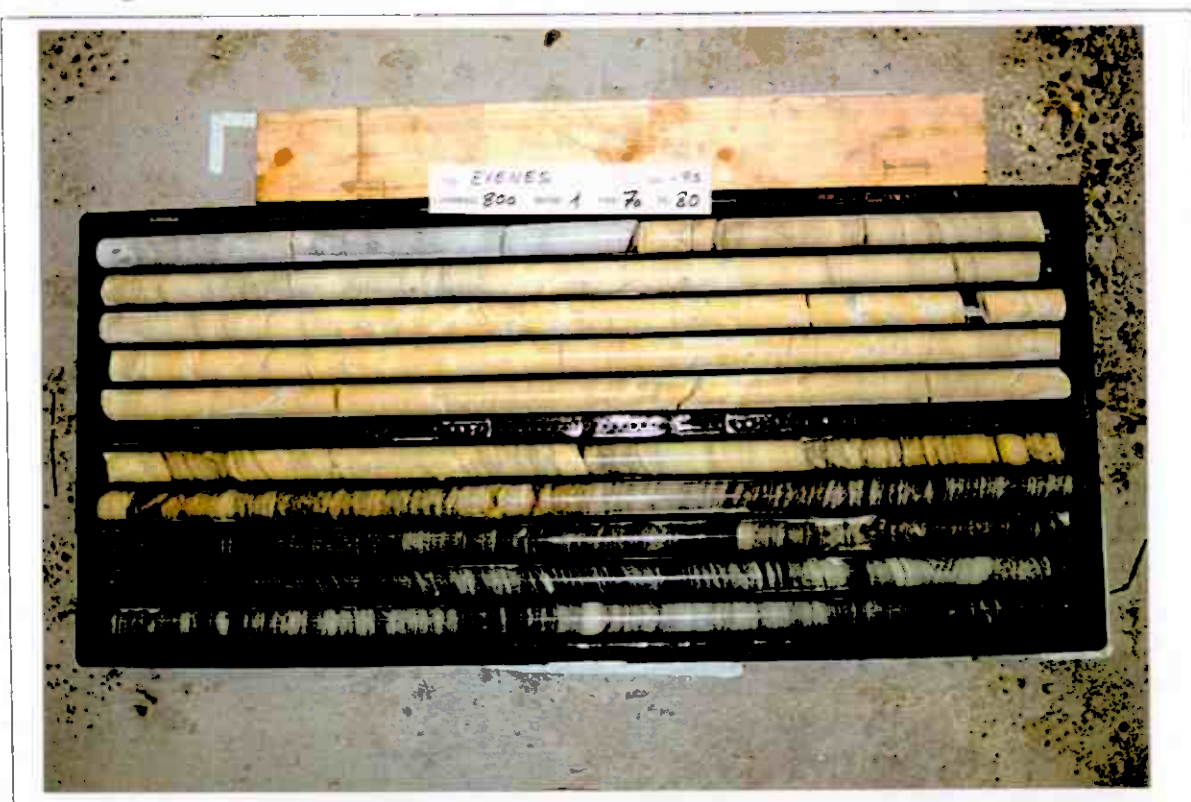
70 cm



80 cm

Våte kjerner

70 cm

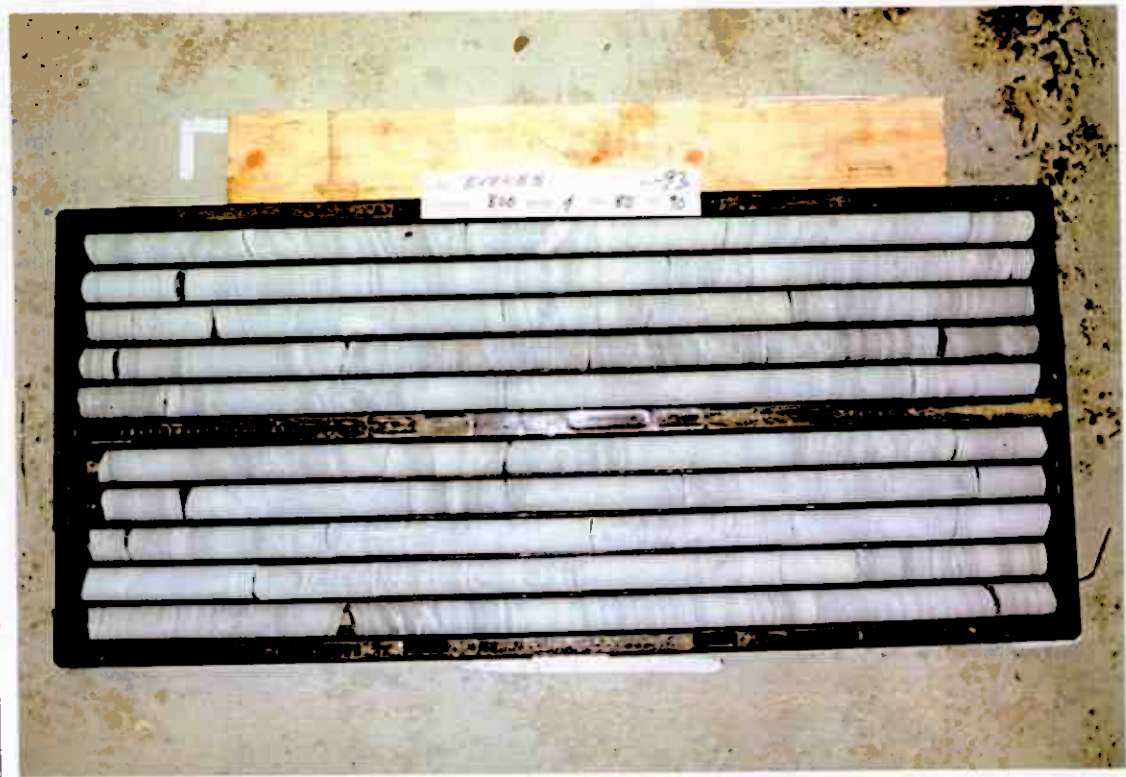


80 cm

BORHULL NR. EV. 800-1-93 . . .

Tørre kjerter

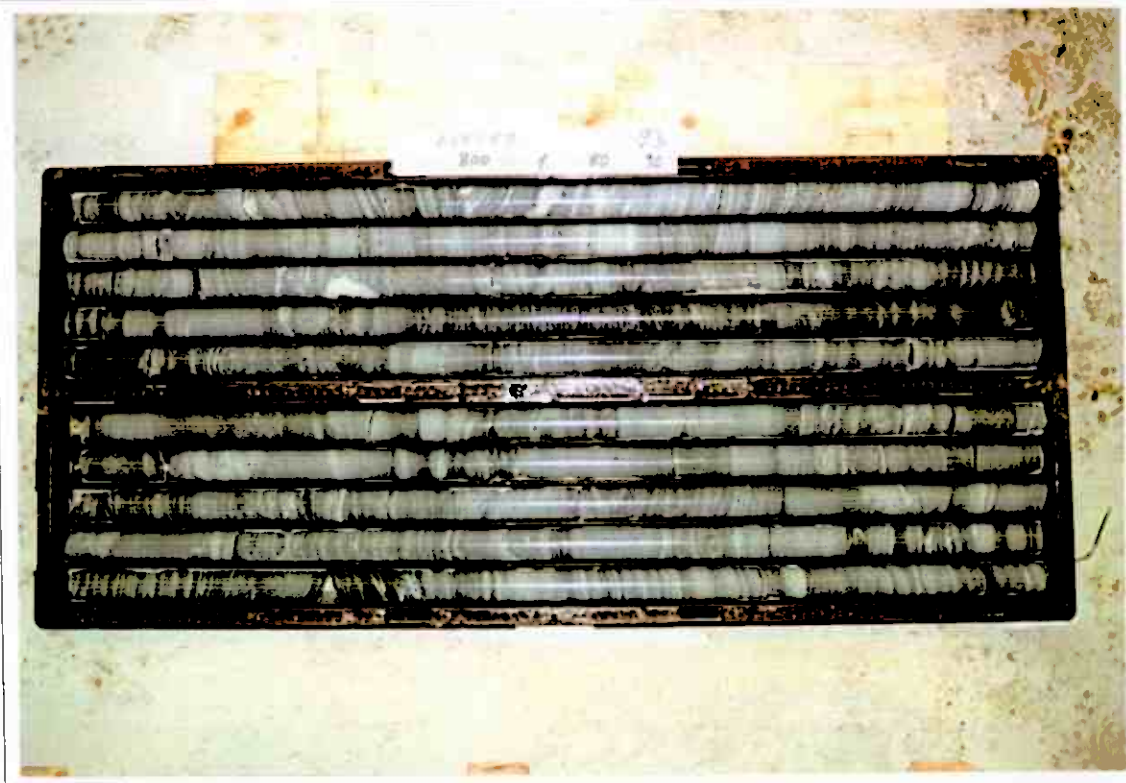
80 .m



90 .m

Våte kjerter

80 .m

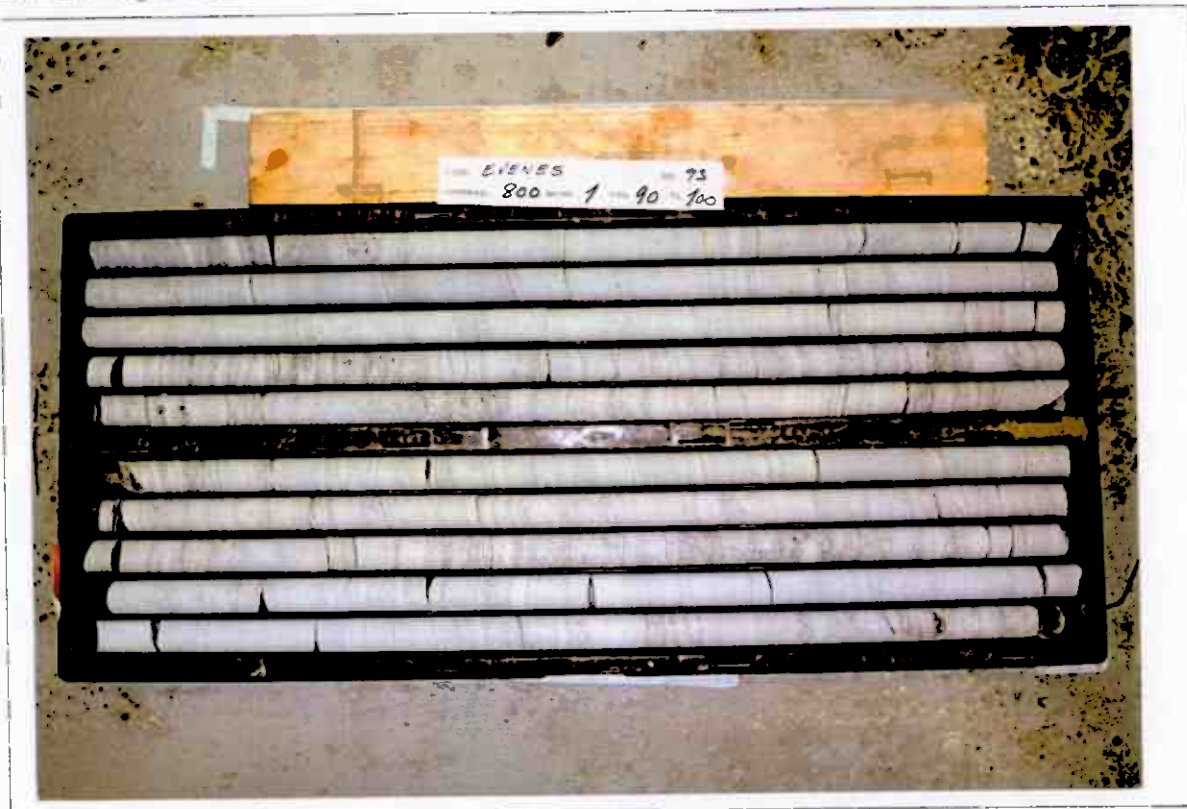


90 .m

BORHULL NR. EV. 800-1-93.....

Tørre kjerter

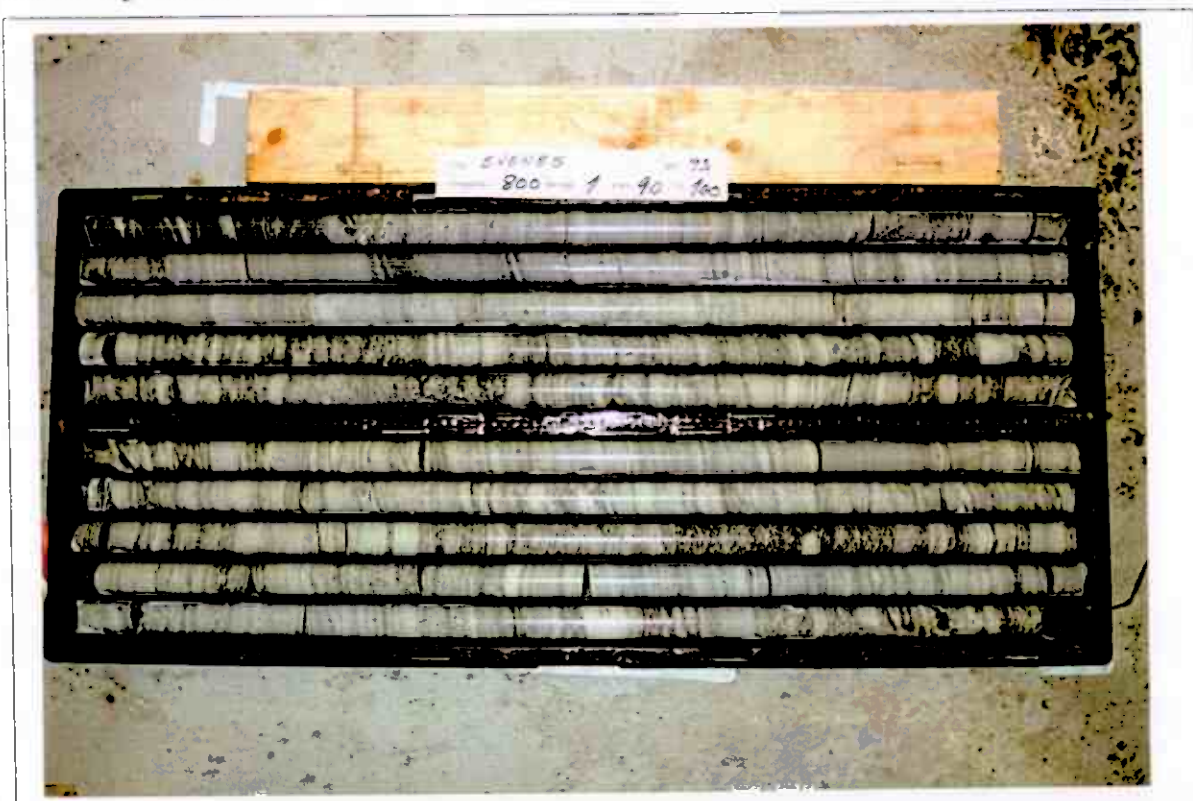
90 m.



100 m

Våte kjerter

90 m.



100 m

BORHULL NR. EV. 8200-1-93.....

Tørre kjerner

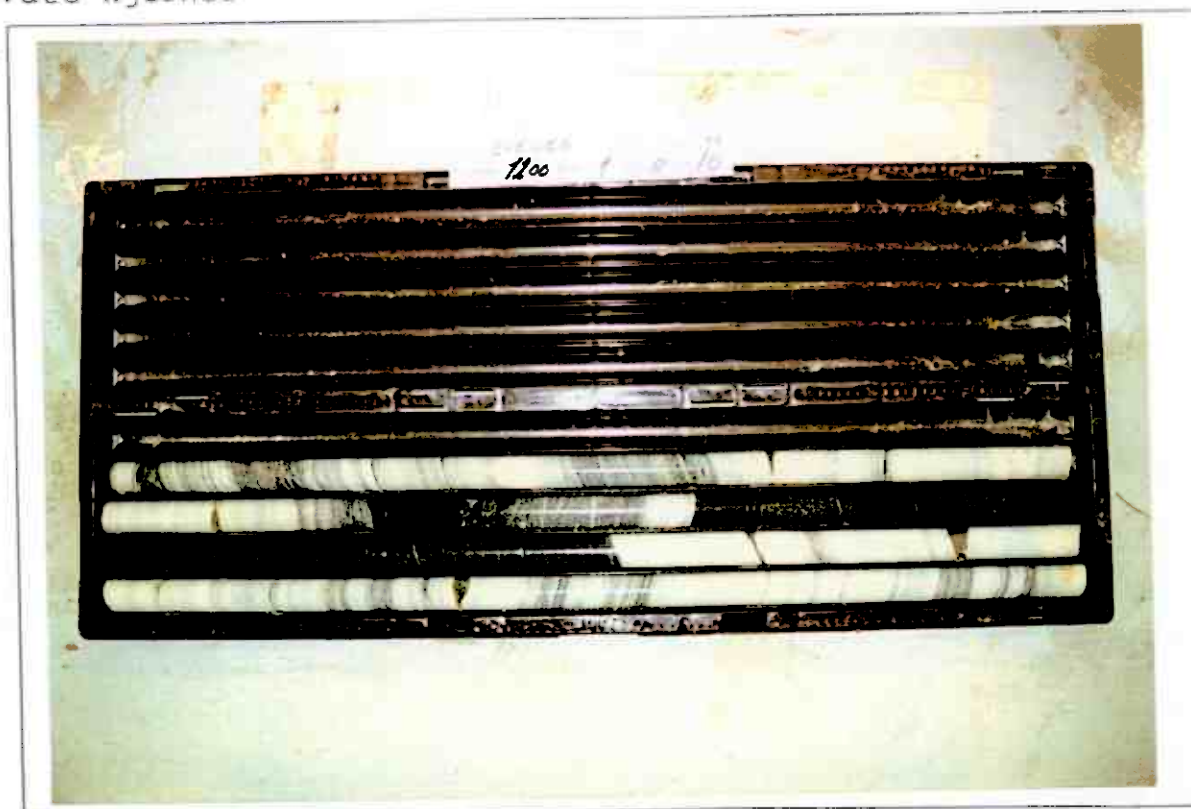
...m



10..m

Våte kjerner

...m



10..m

BORHULL NR. EV-1200-1-93.....

Tørre kjerner

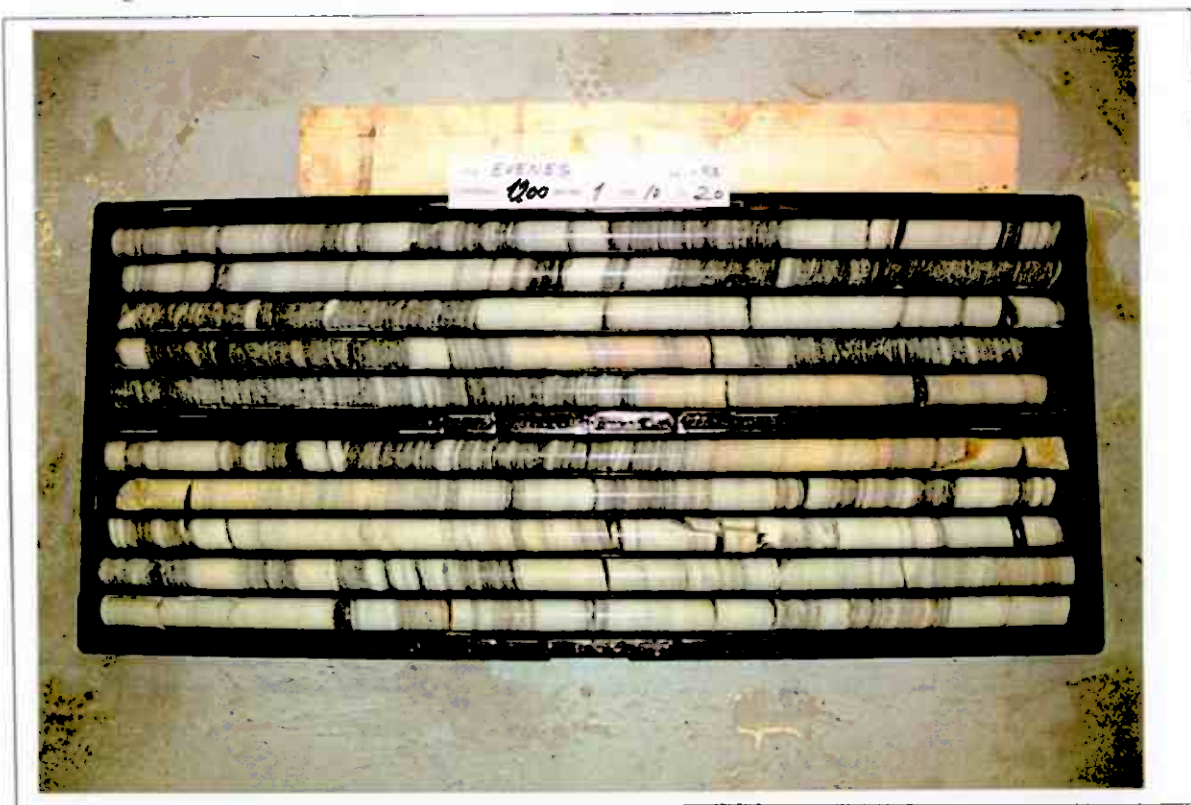
10 .m



20 .m

Våte kjerner

10 .m



20 .m

BORHULL NR. EV. 1800-1-93

Tørre kjerner

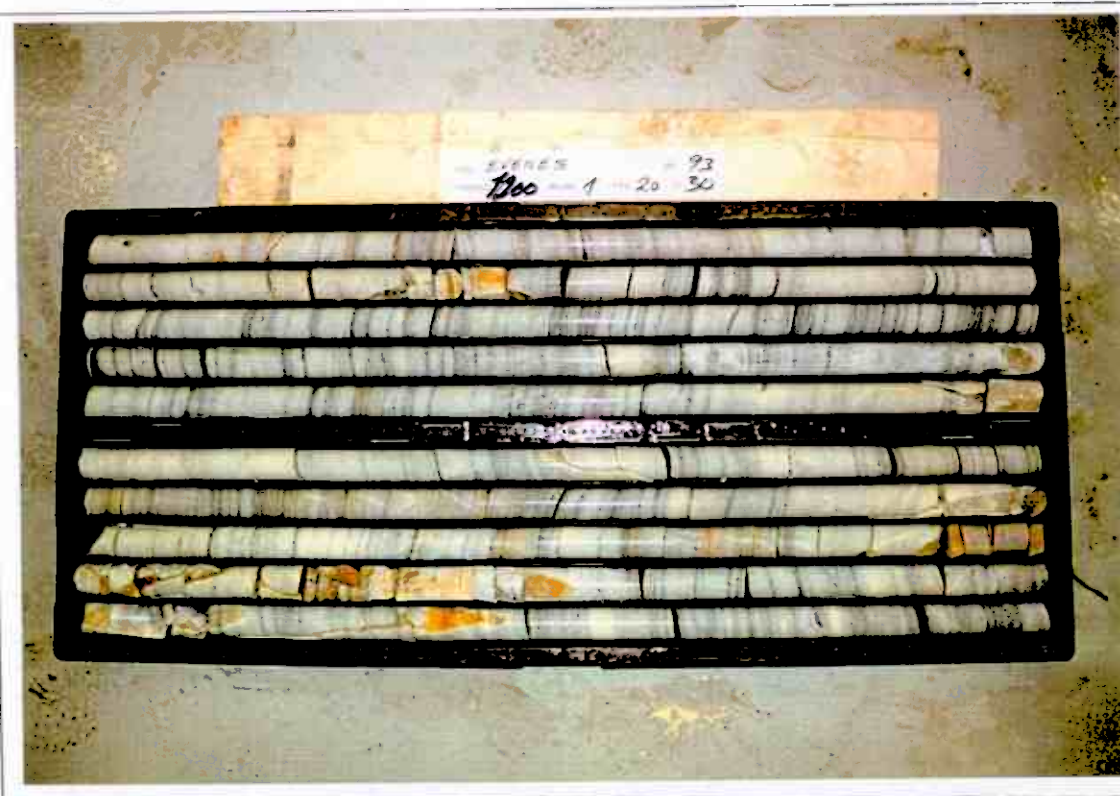
20 .m



30 .m

Våte kjerner

20 .m



30 .m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93

Tørre kjerner

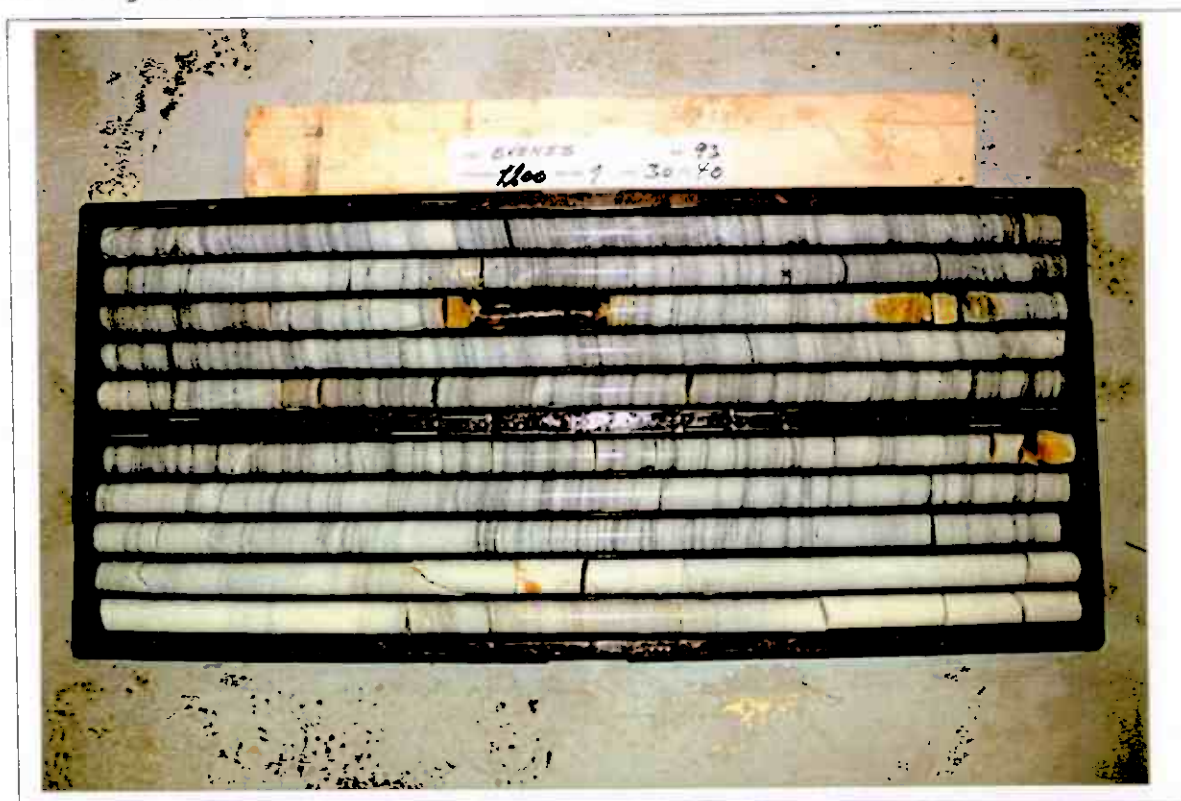
30 m



40 m

Våte kjerner

30 m

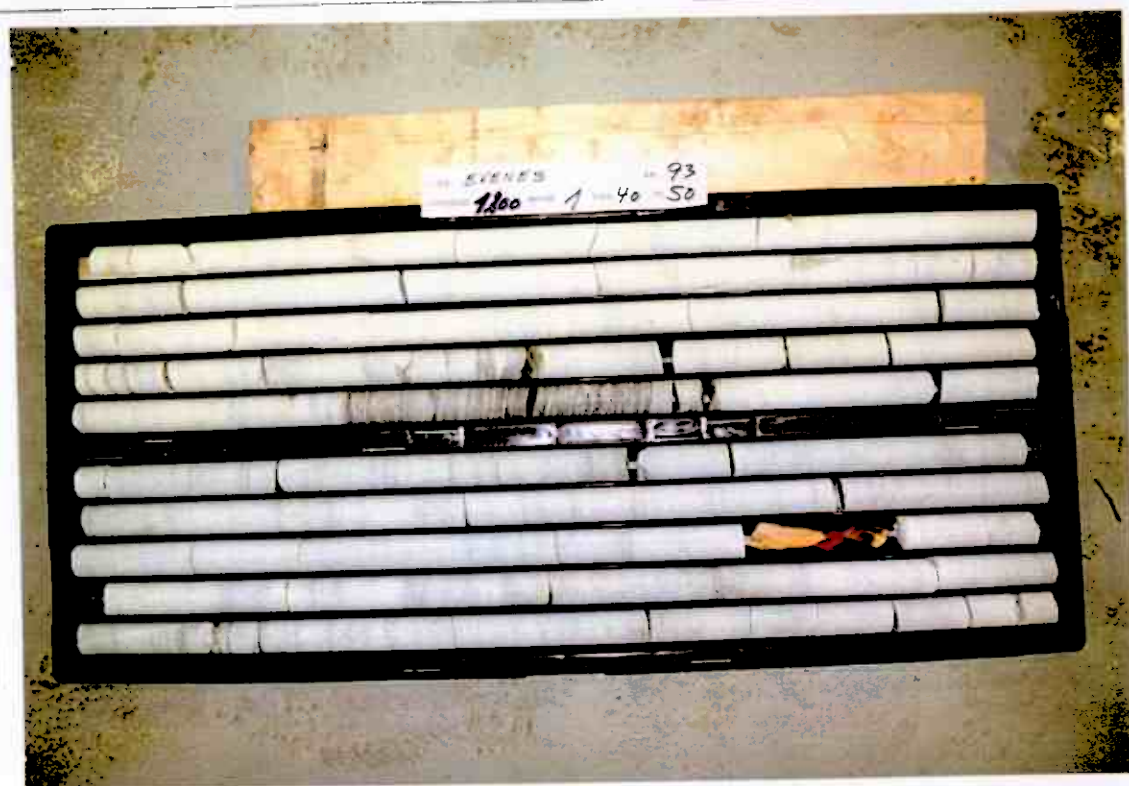


40 m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93

Tørre kjerner

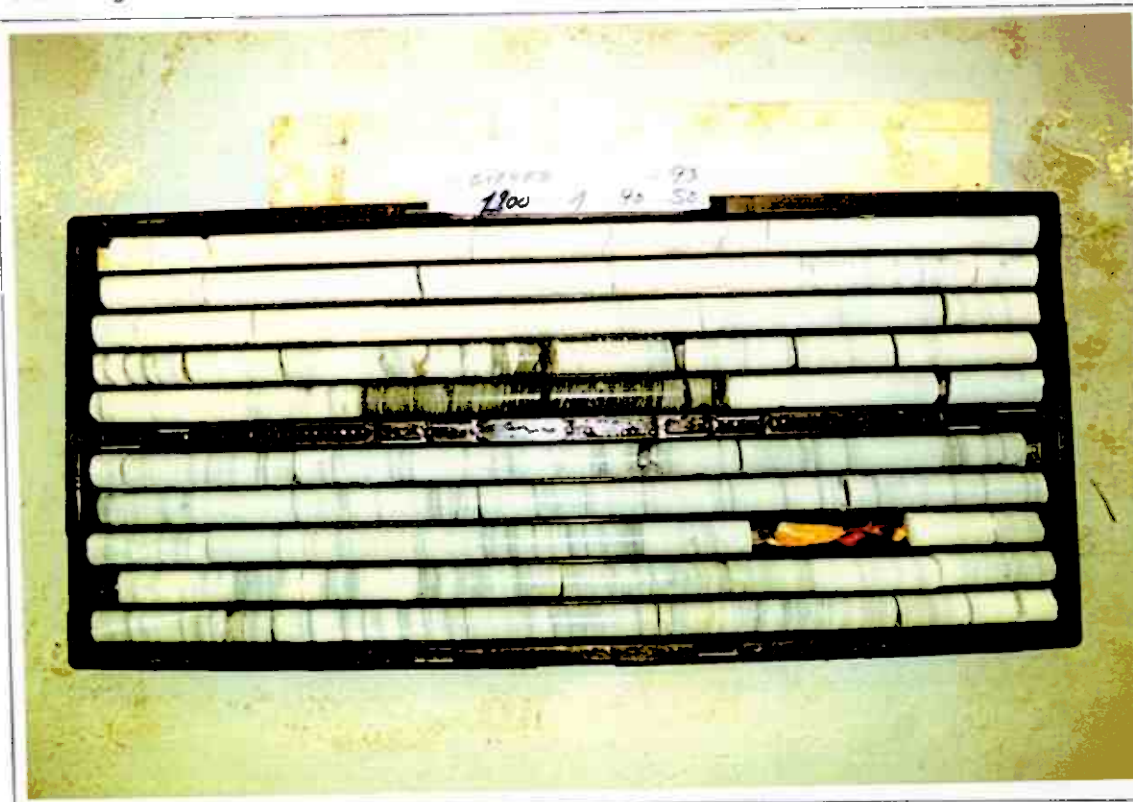
40 m



50 m

Våte kjerner

40 m

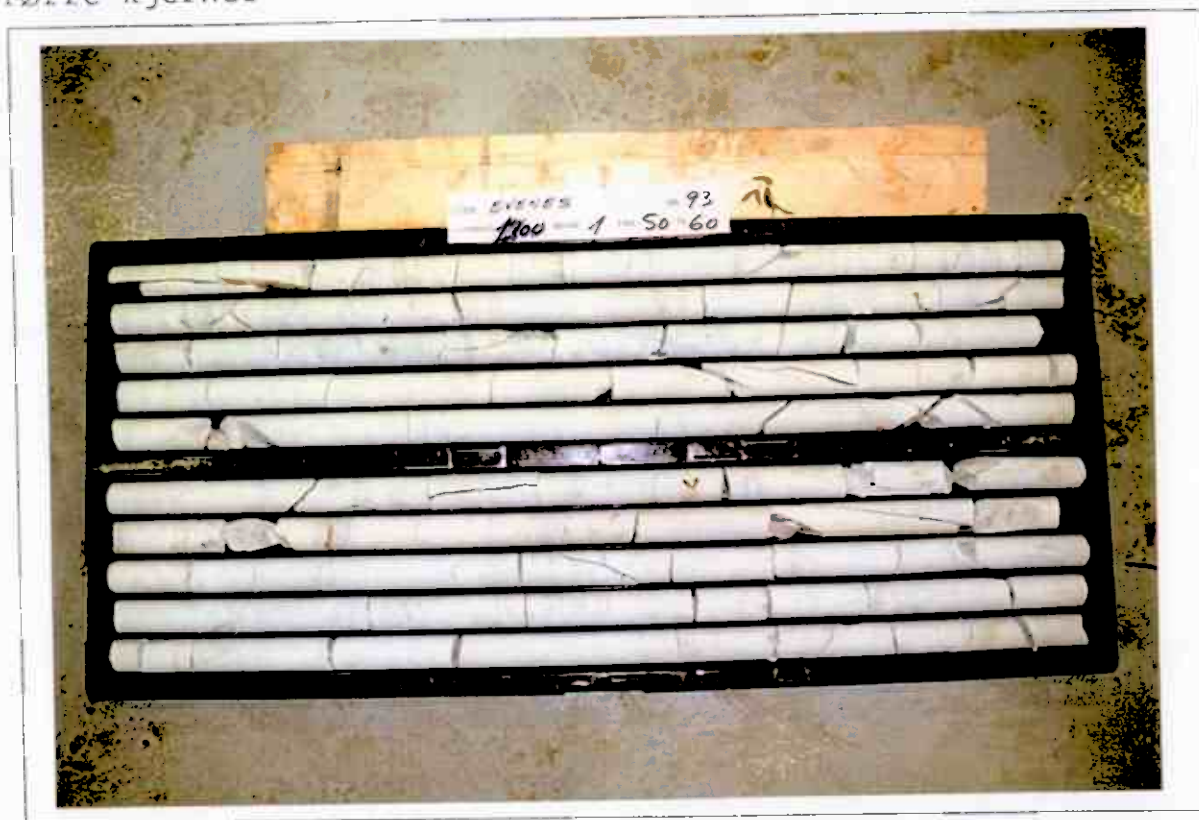


50 m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93

Tørre kjerner

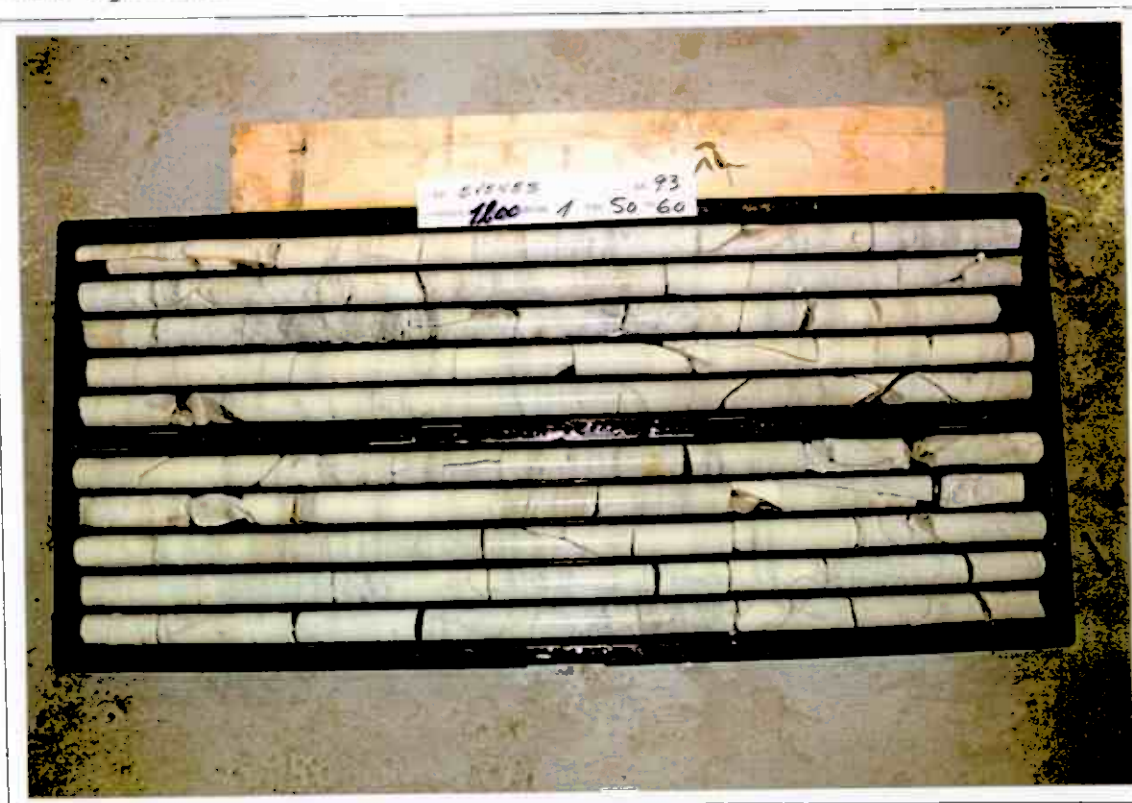
50 .m



60 .m

Våte kjerner

50 .m



60 .m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93.....

Tørre kjerter

60..m



70..m

Våte kjerter

60..m

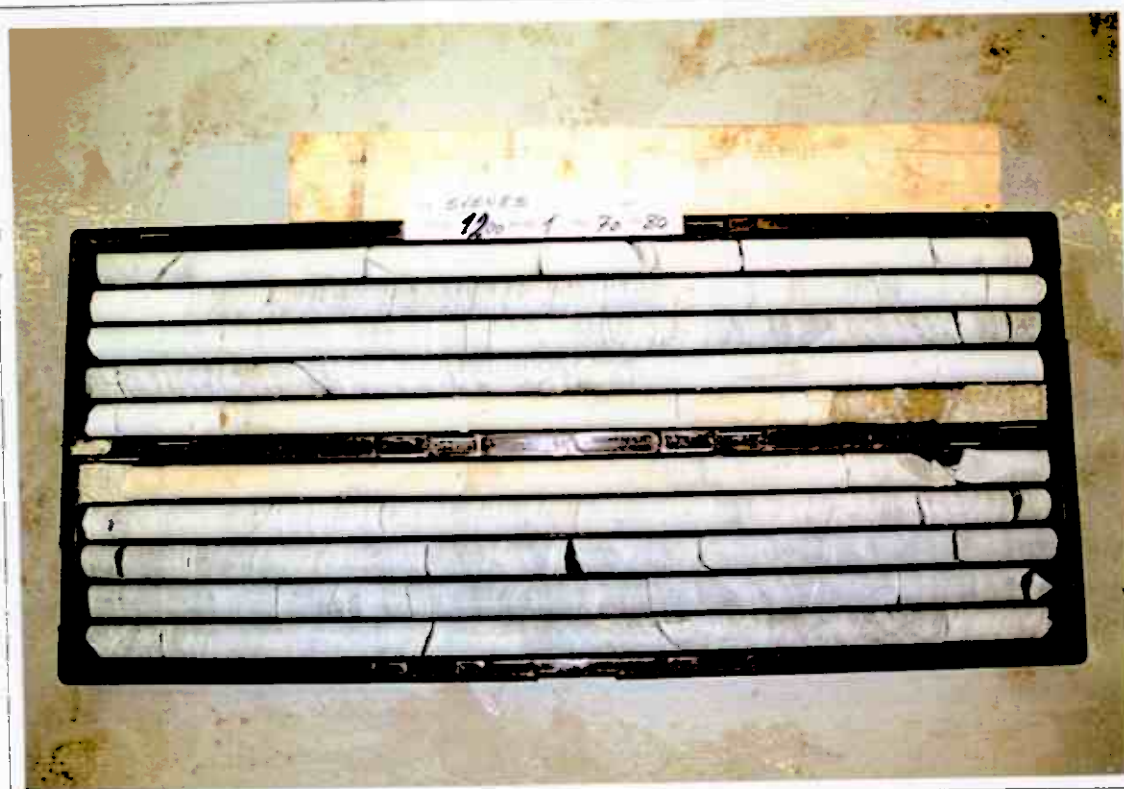


70..m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93.....

Tørre kjerner

70 .m



80 .m

Våte kjerner

70 .m



80 .m

BORHULL NR. EV.1200-1-93

Tørre kjerner

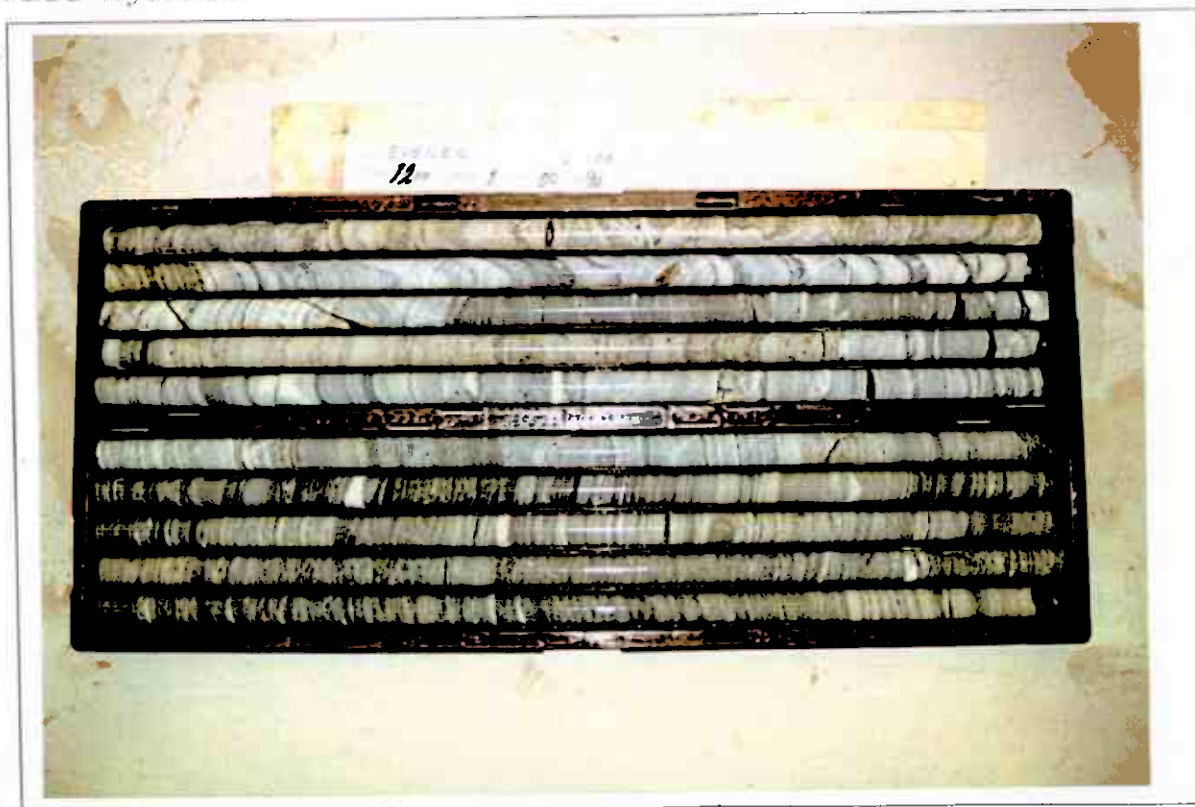
80 .m



90 .m

Våte kjerner

80 .m



90 .m

BORHULL NR. EV. 1200-1-93.....

Tørre kjerner

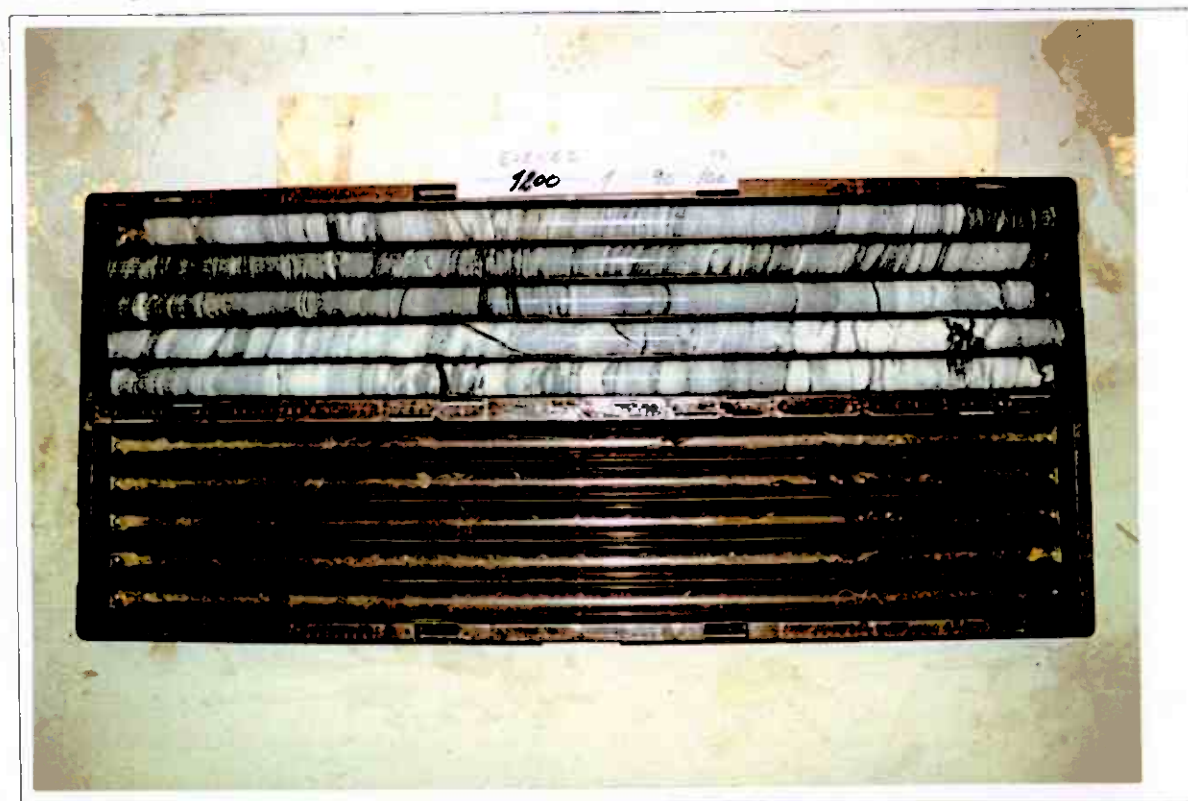
90 .m



100 .m

Våte kjerner

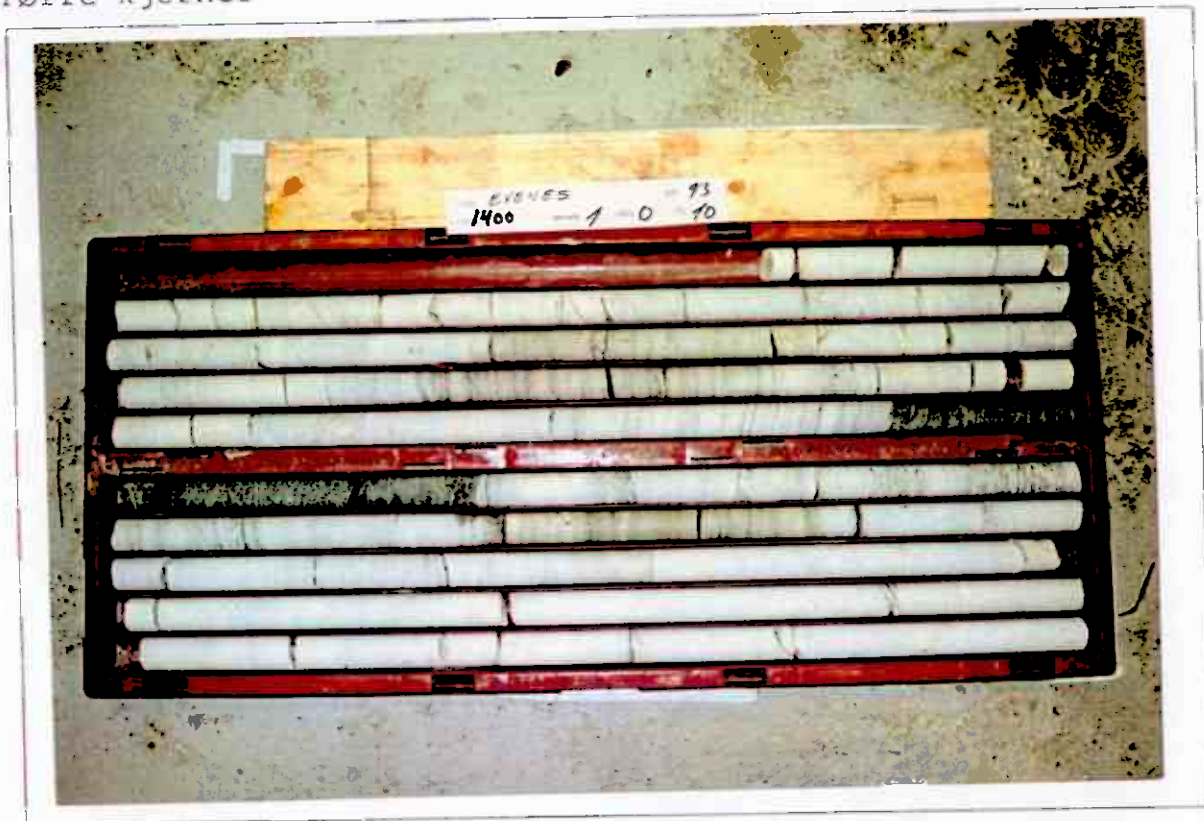
90 .m



100 .m

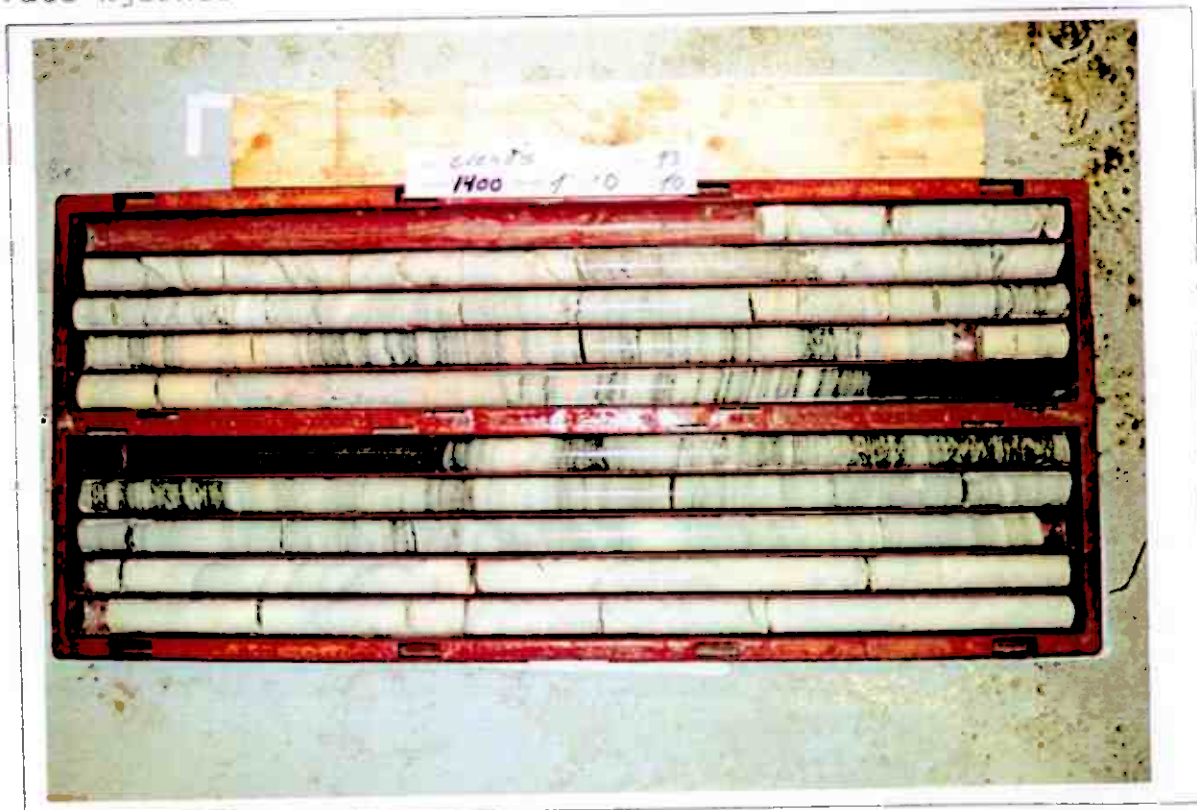
BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner



10

Våte kjerner

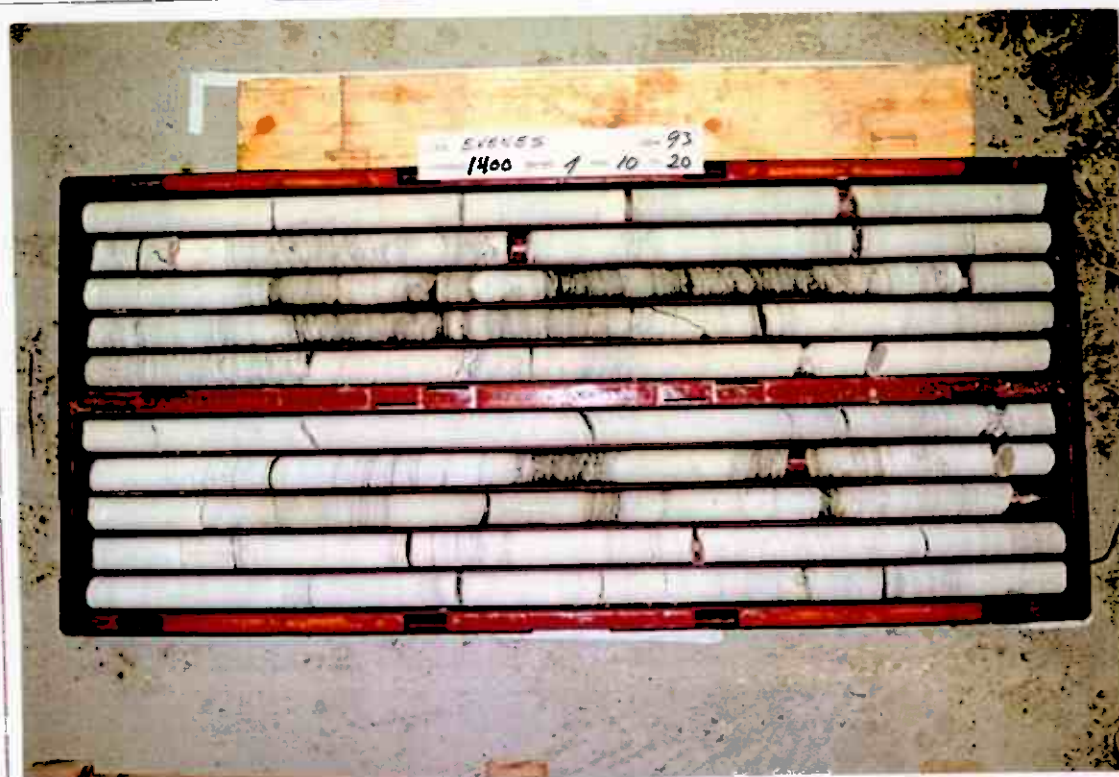


10

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

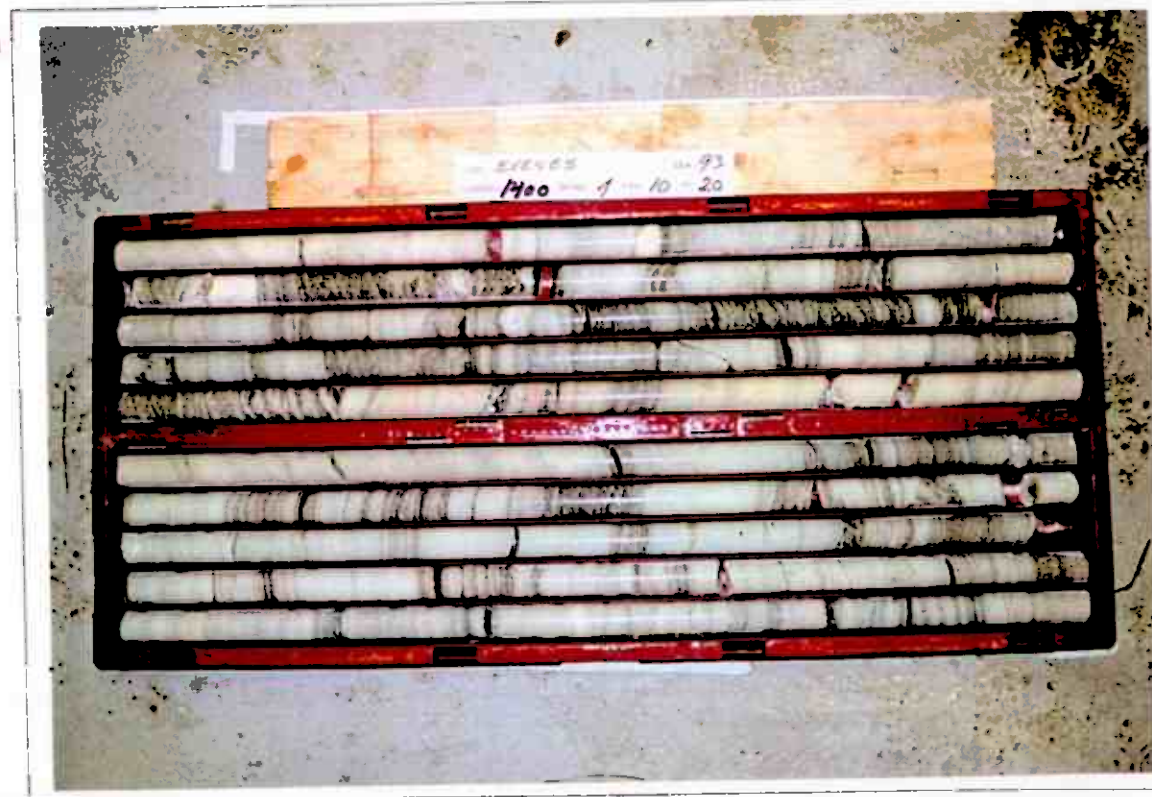
10 . m



20

Våte kjerner

10 . m



20

BORHULL NR. . EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

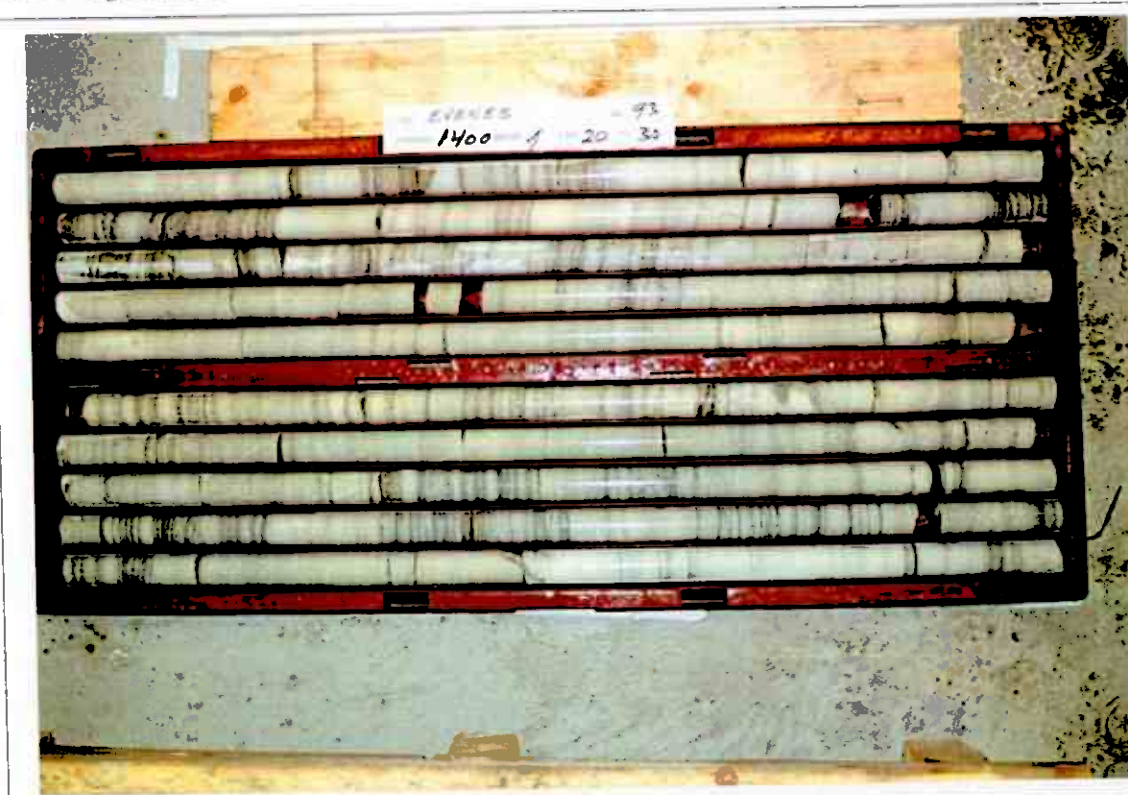
20 .m



30 .m

Våte kjerner

20 .m



30 .m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93. . . .

Tørre kjerner

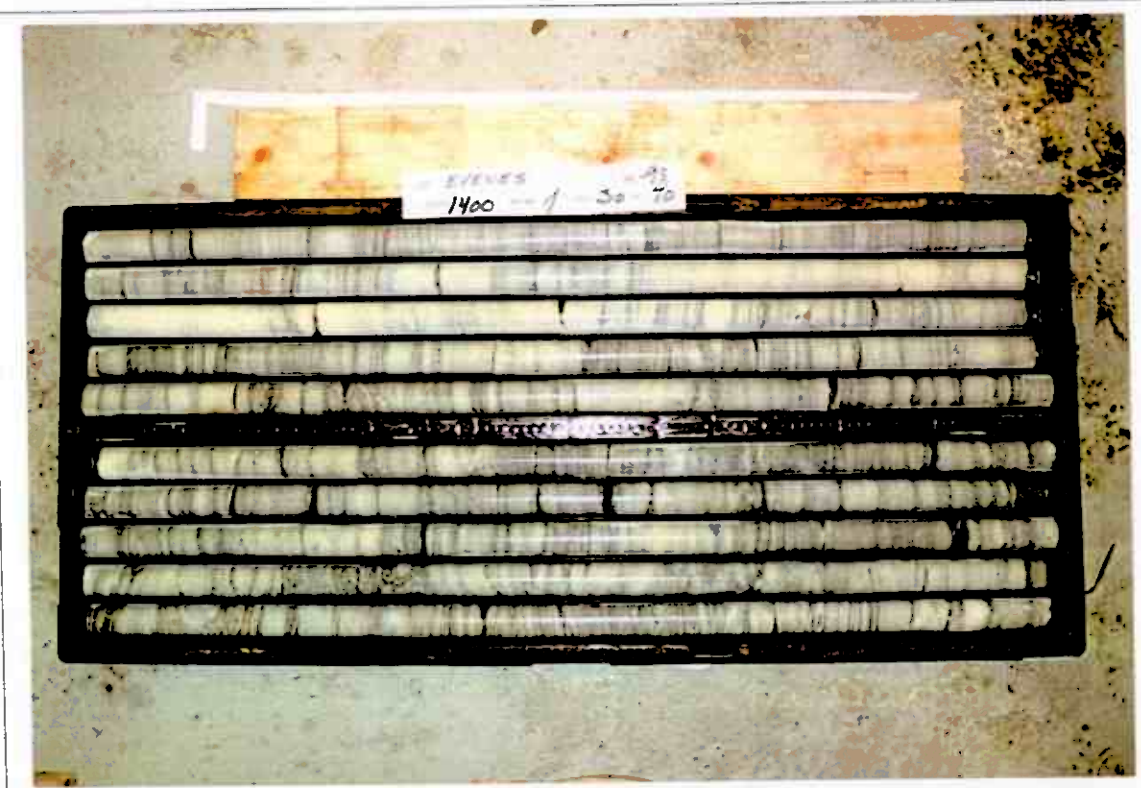
30 . . . m



40 . . . m

Våte kjerner

30 . . . m

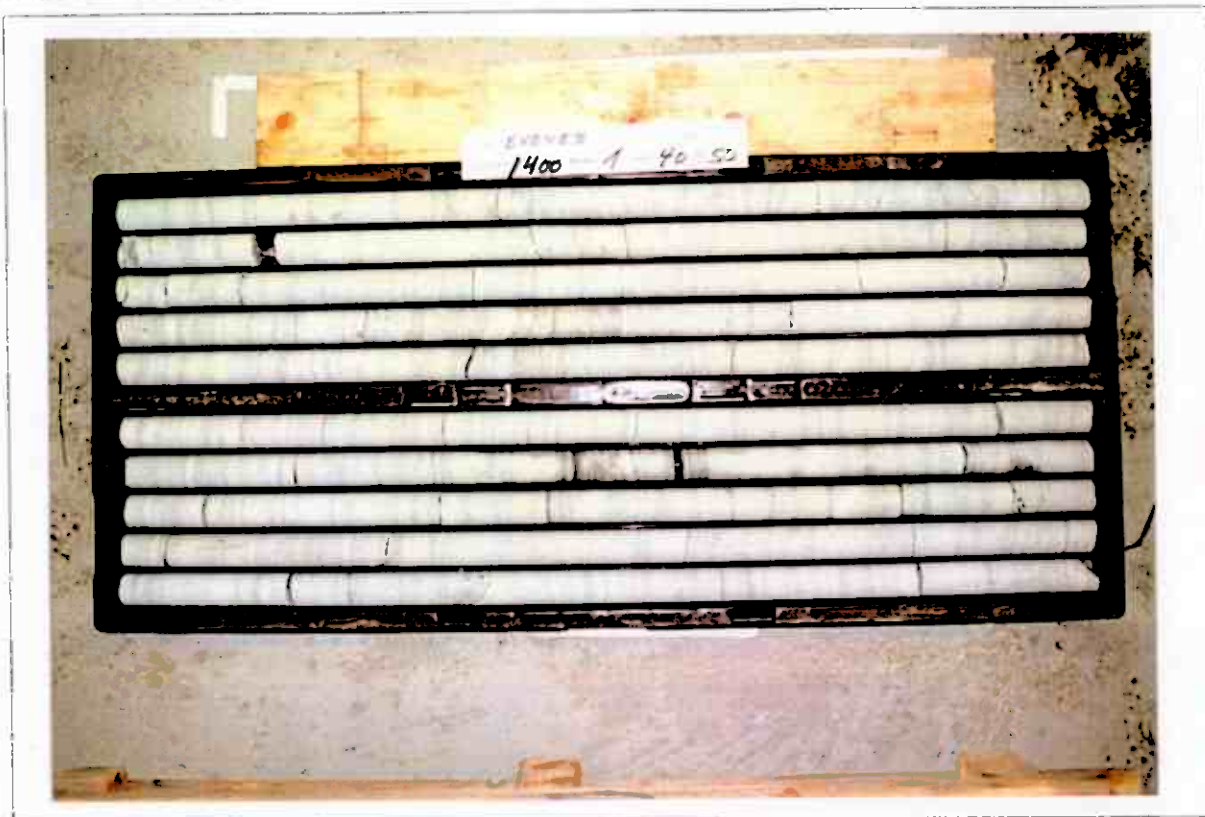


40 . . . m

BORHULL NR. EV.1400-1-93...

Tørre kjerter

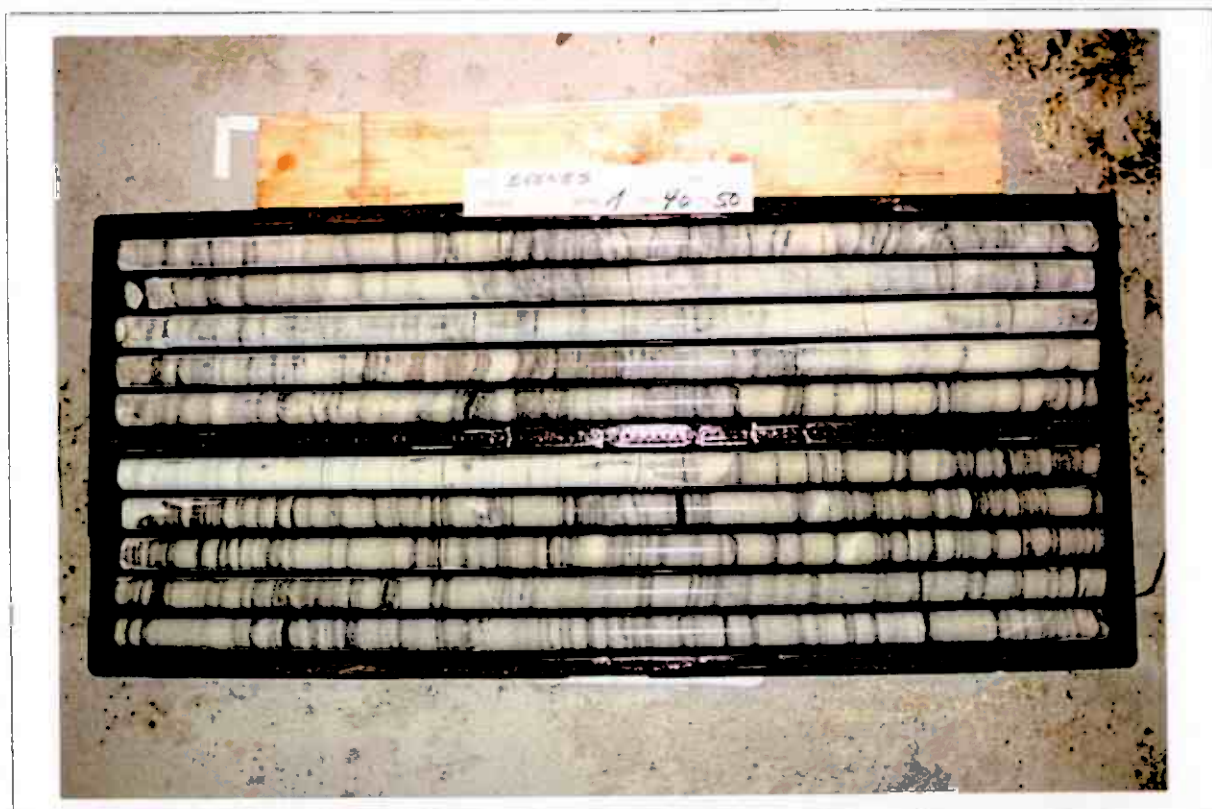
40 m



50 m

Våte kjerter

40 m

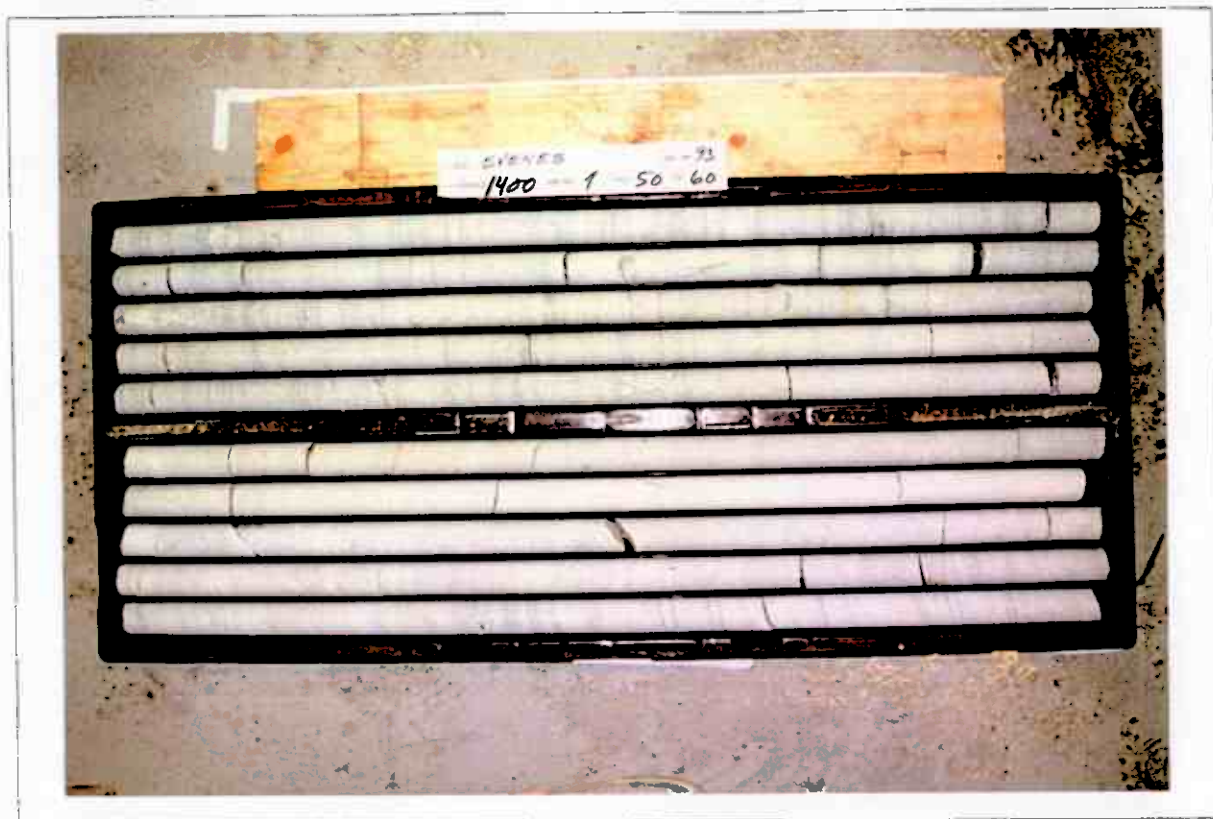


50 m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

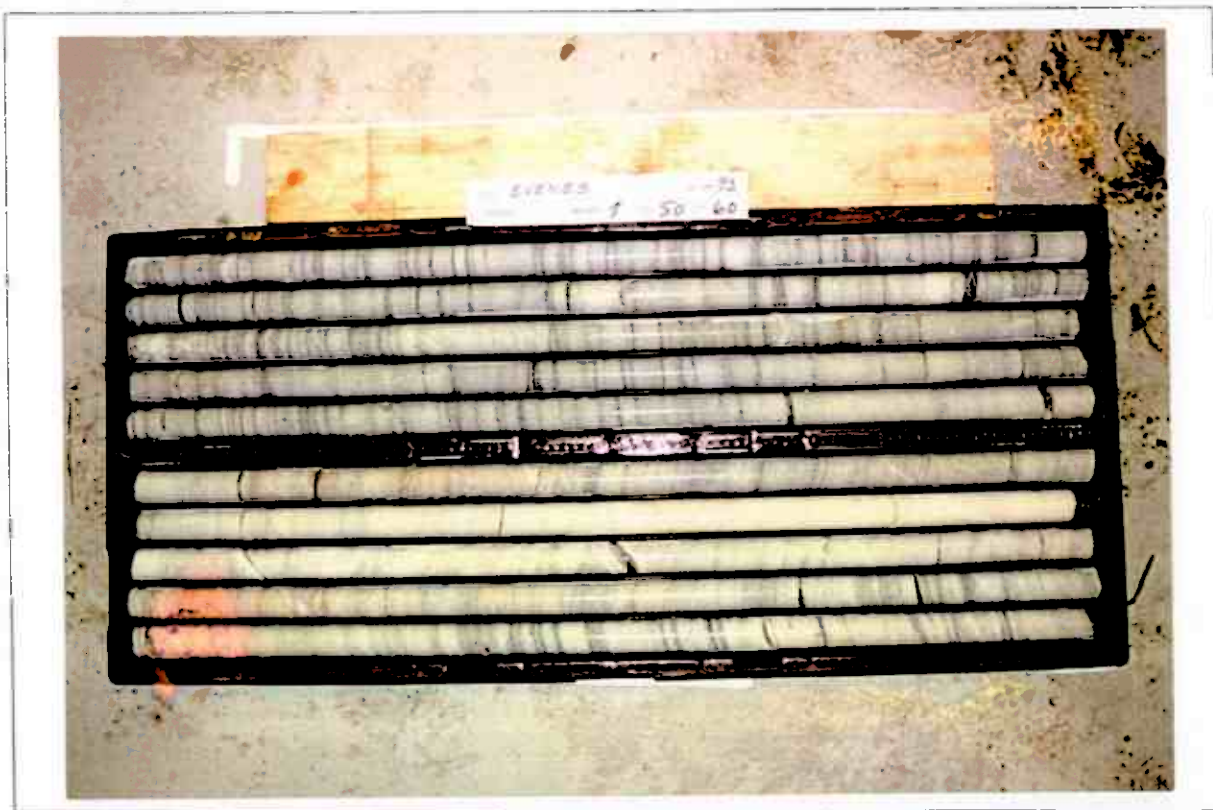
50 m



60 m

Våte kjerner

50 m

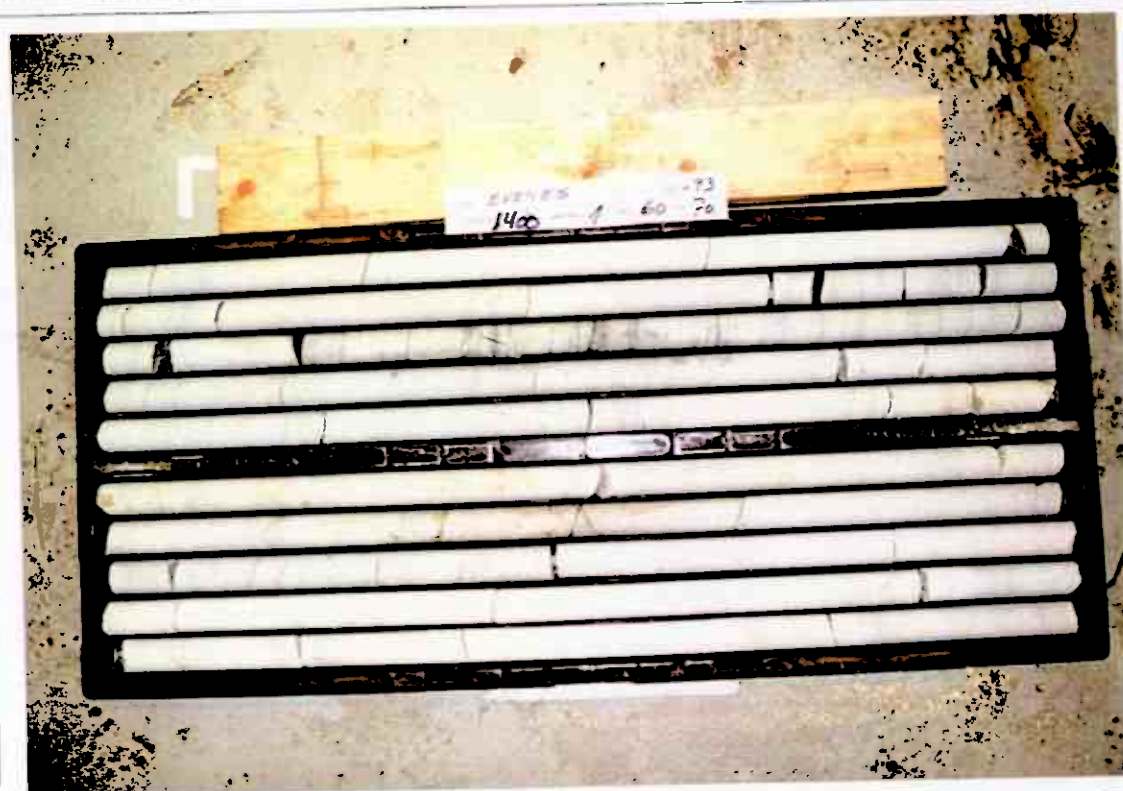


60 m

BORHULL NR. EV 1400-1-93

Tørre kjerner

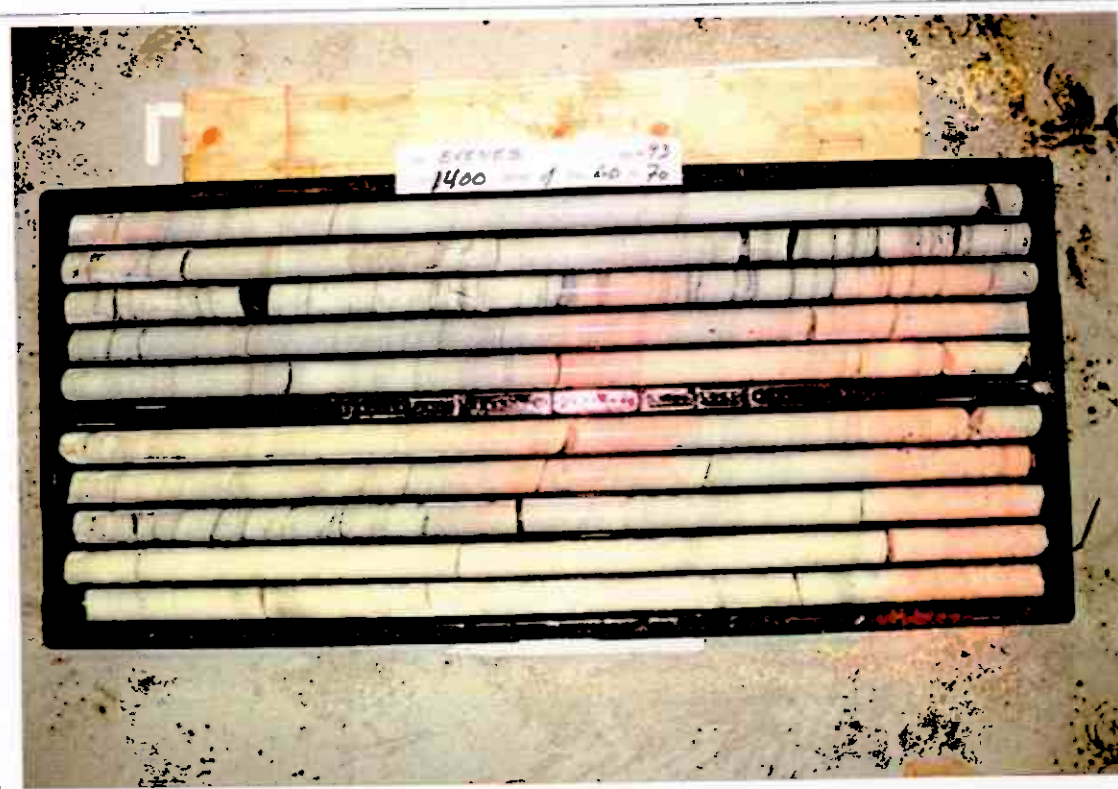
60 .m



70 .m

Våte kjerner

60 .m



70 .m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

.70.m



.80.m

Våte kjerner

.70.m



.80.m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

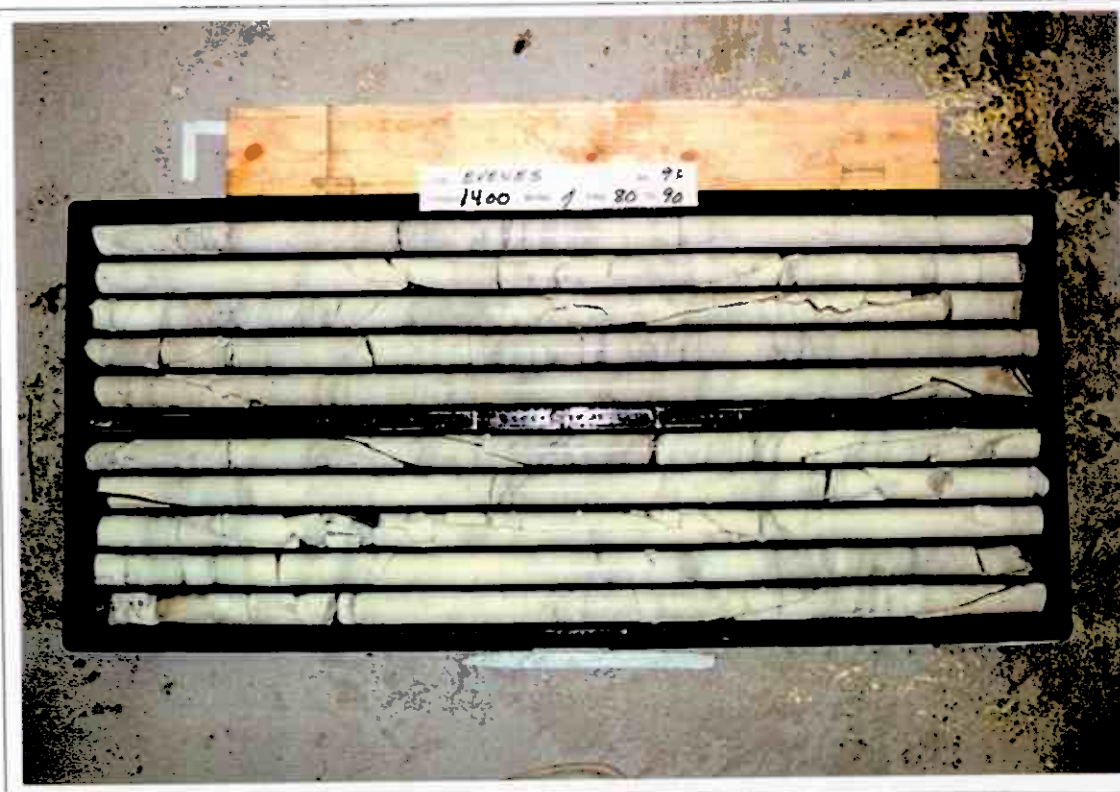
80 . . . m



90 . . . m

Våte kjerner

80 . . . m



90 . . . m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerter

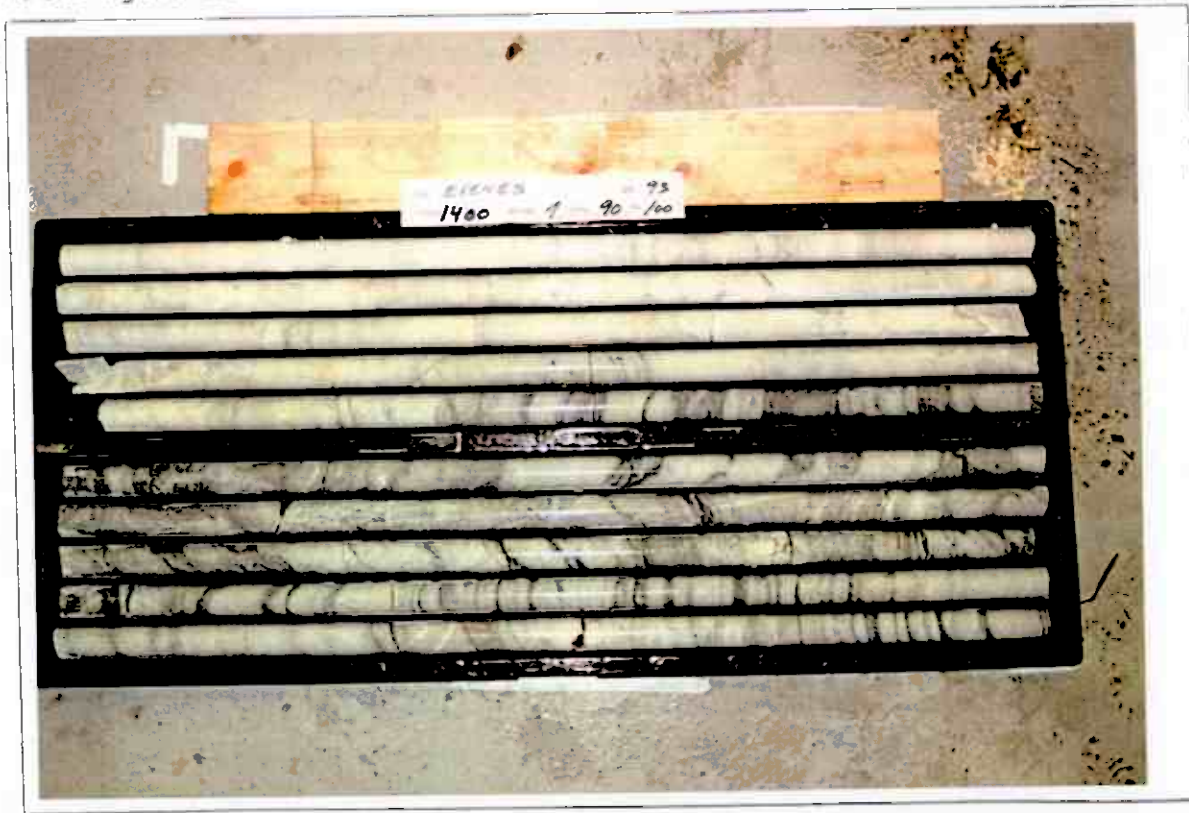
90 . . . m



100 . . m

Väte kjerter

90 . . . m

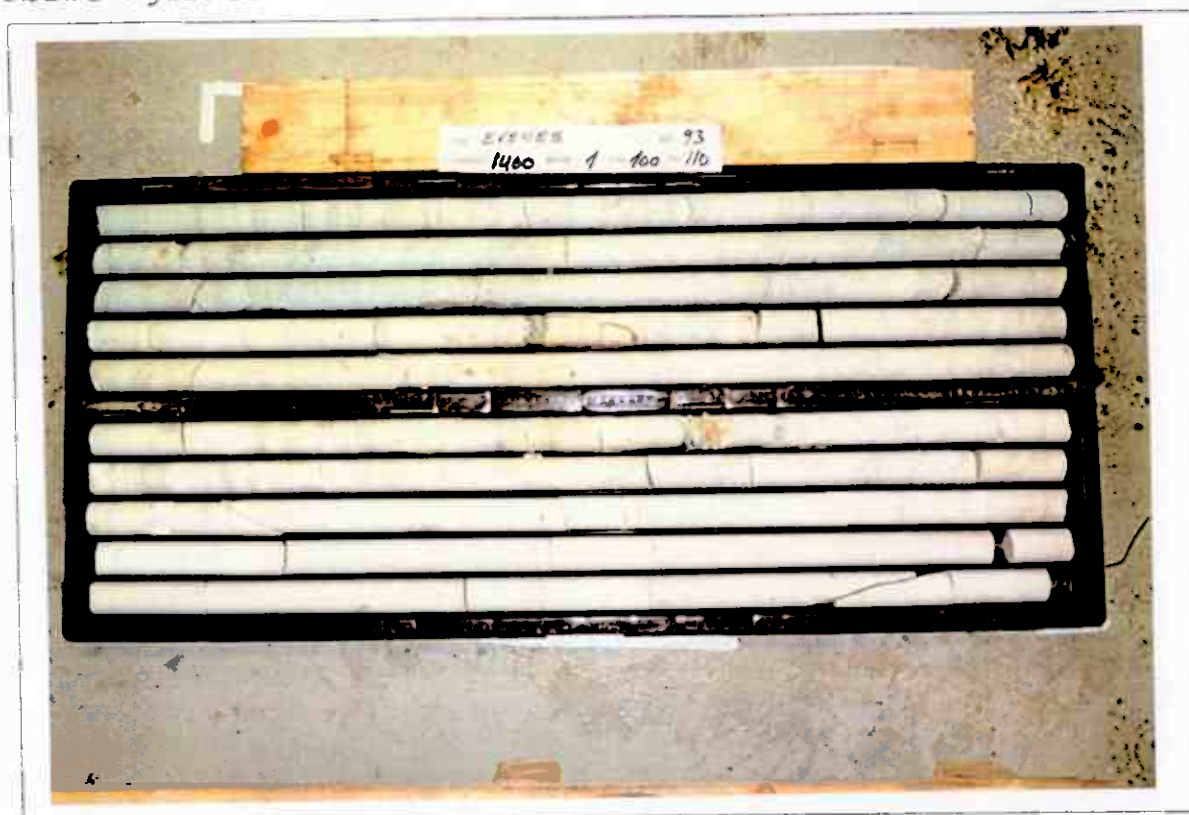


100 . . m

BORHULL NR.. EV. 1400-1-93.

Tørre kjerner

100 .m



110 .m

Våte kjerner

100 .m



110 .m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

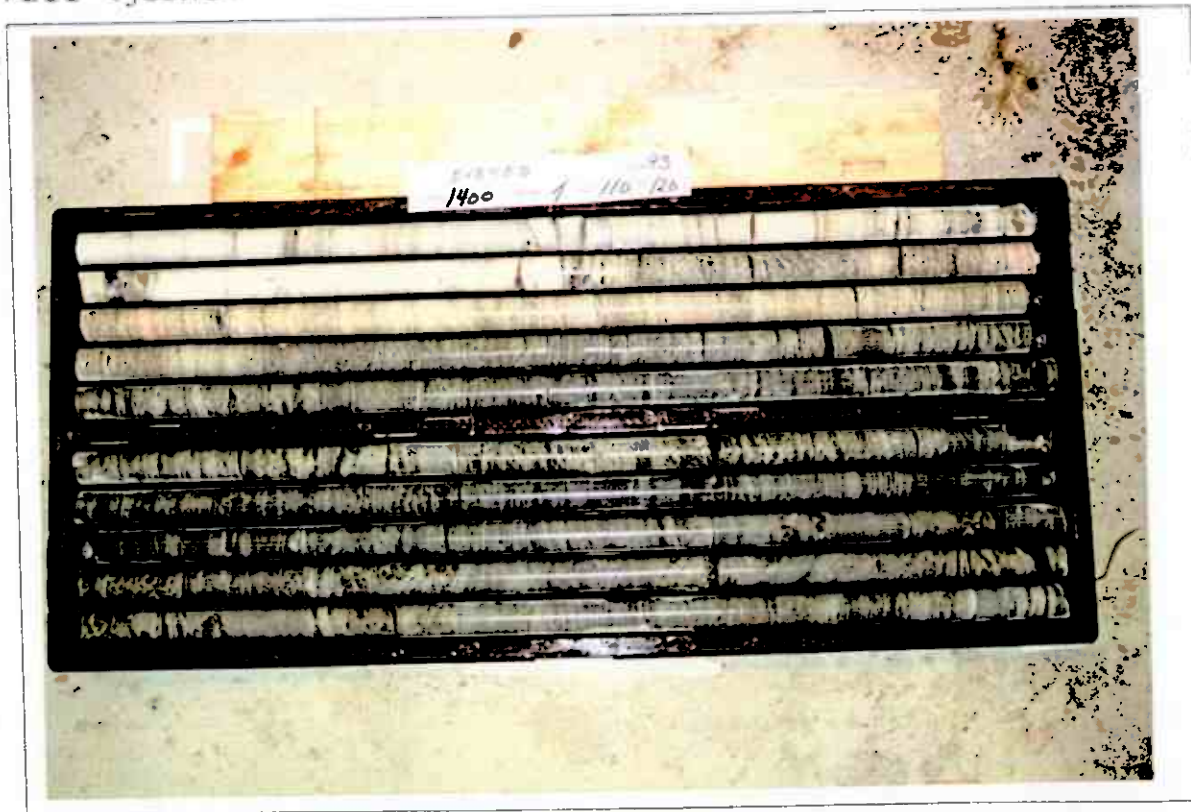
110 .m



120 .m

Våte kjerner

110 .m



120 .m

BORHULL NR. . . E.V. 1400 - 1-93 . . .

Tørre kjerner

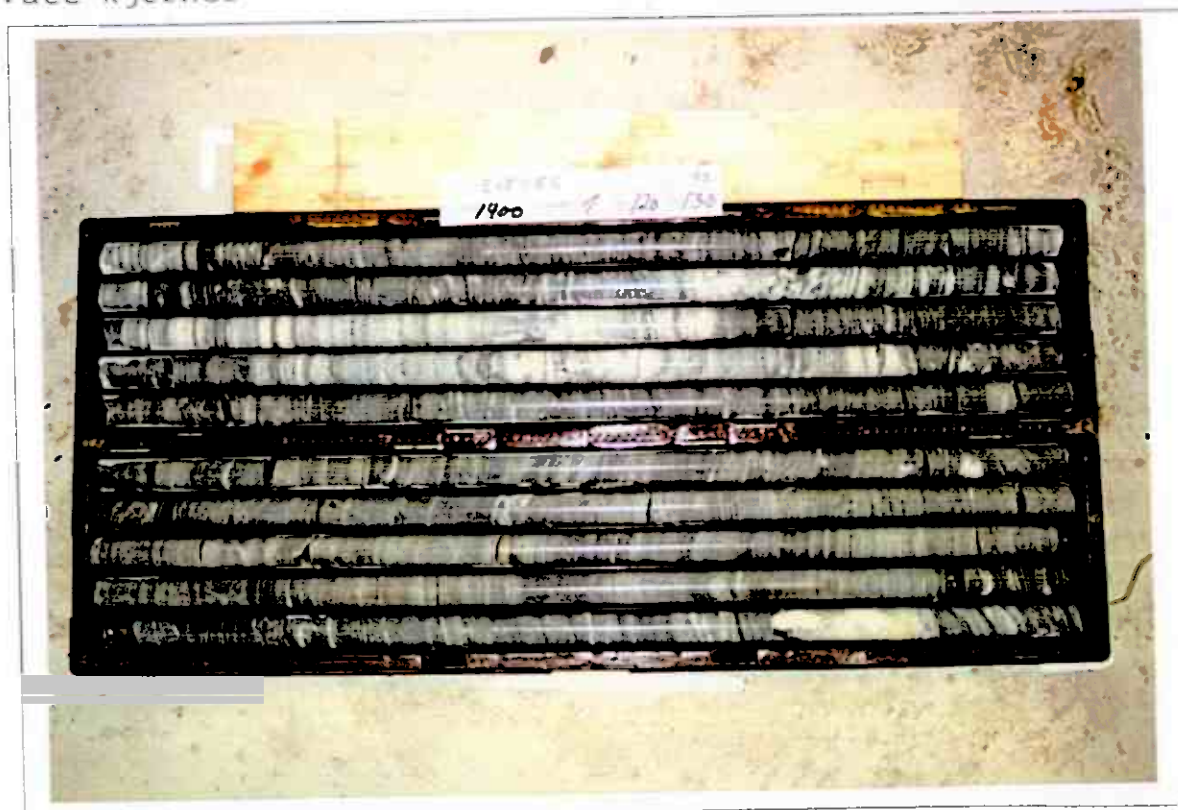
120 .m



130 .m

Våte kjerner

120 .m



130 .m

BORHULL NR. . EV. 1400-1-93 . . .

Tørre kjerner

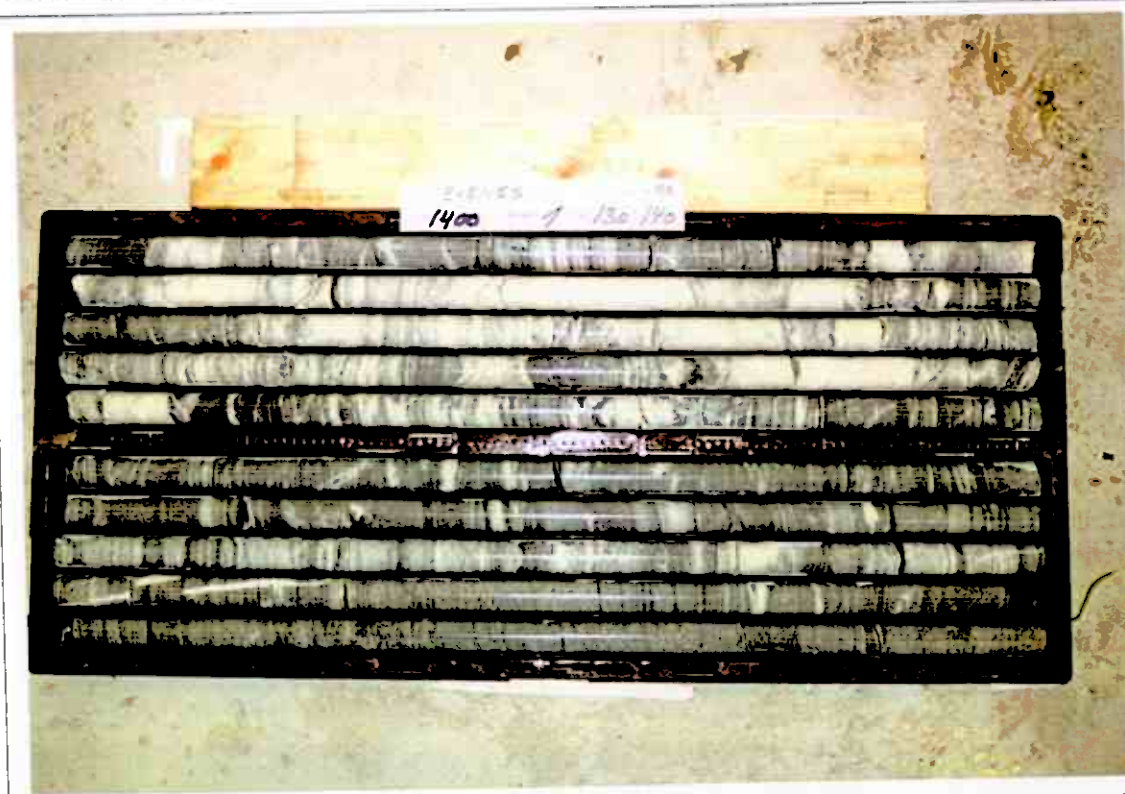
130 .m



140 .m

Våte kjerner

130 .m



140 .m

BORHULL NR. FV. 1400-1-93.....

Tørre kjerner

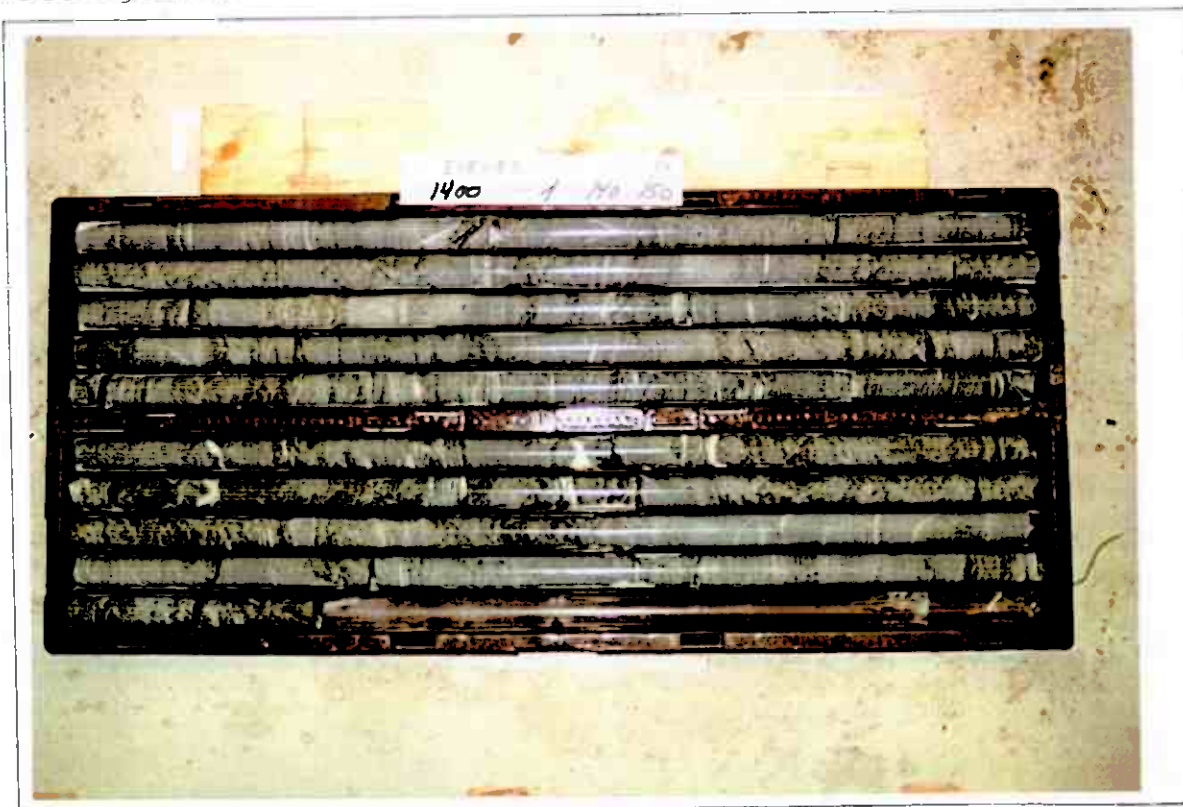
140 .m



150 .m

Våte kjerner

140 .m



150 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93. . . .

Tørre kjerner

. . . 0 . . . m



. 10 . . m

Våte kjerner

. . . 0 . . . m



. 10 . . m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

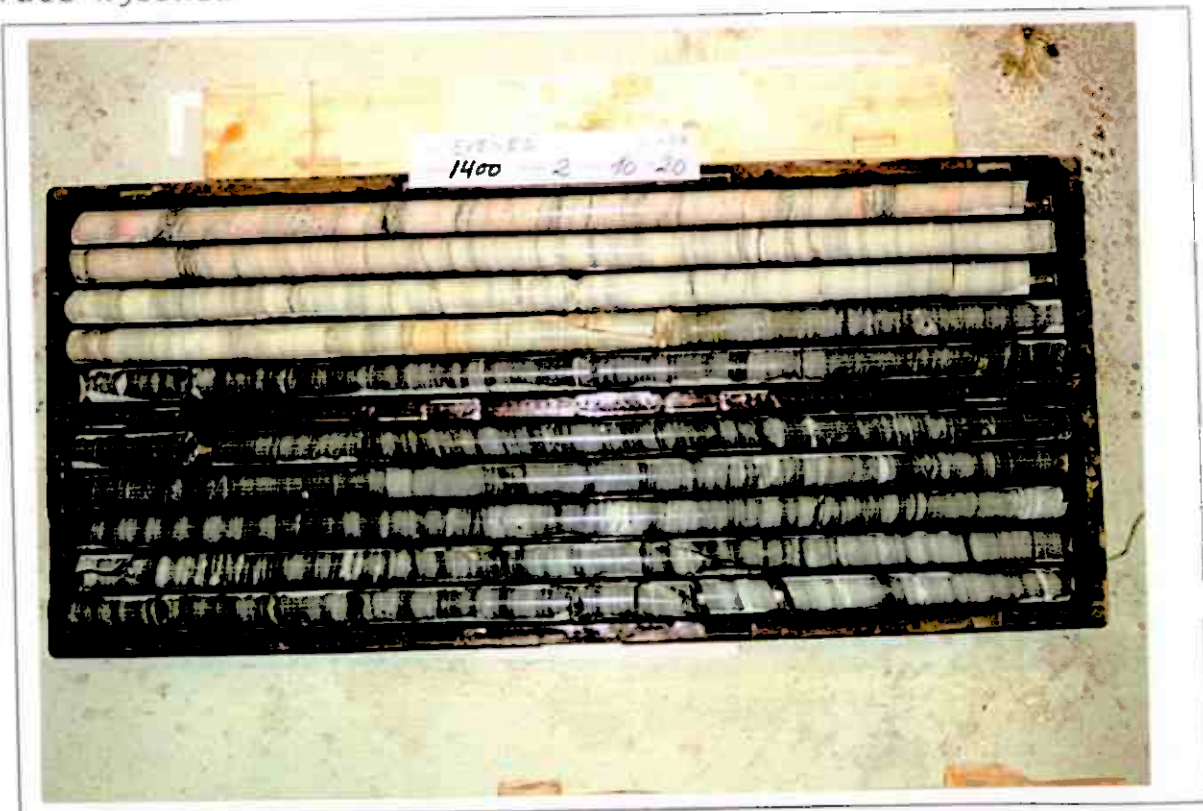
10 m



20 m

Våte kjerner

10 m

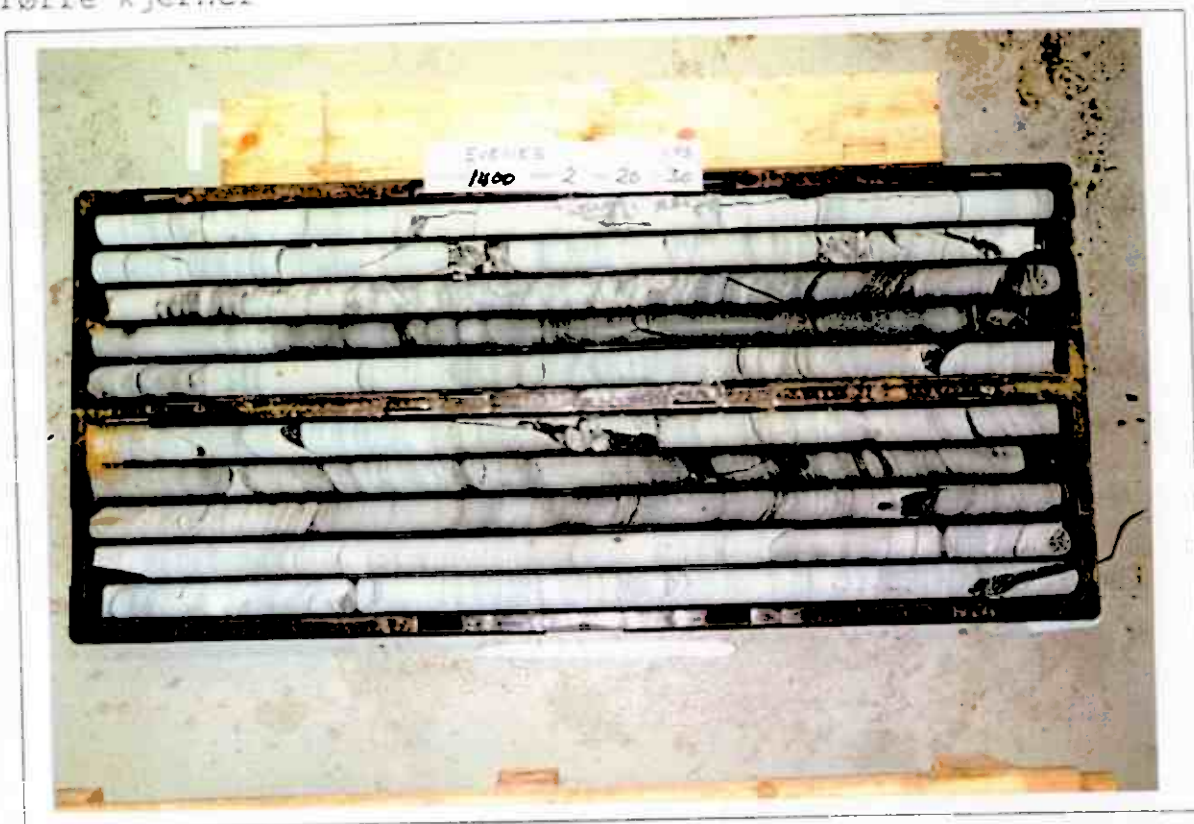


20 m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

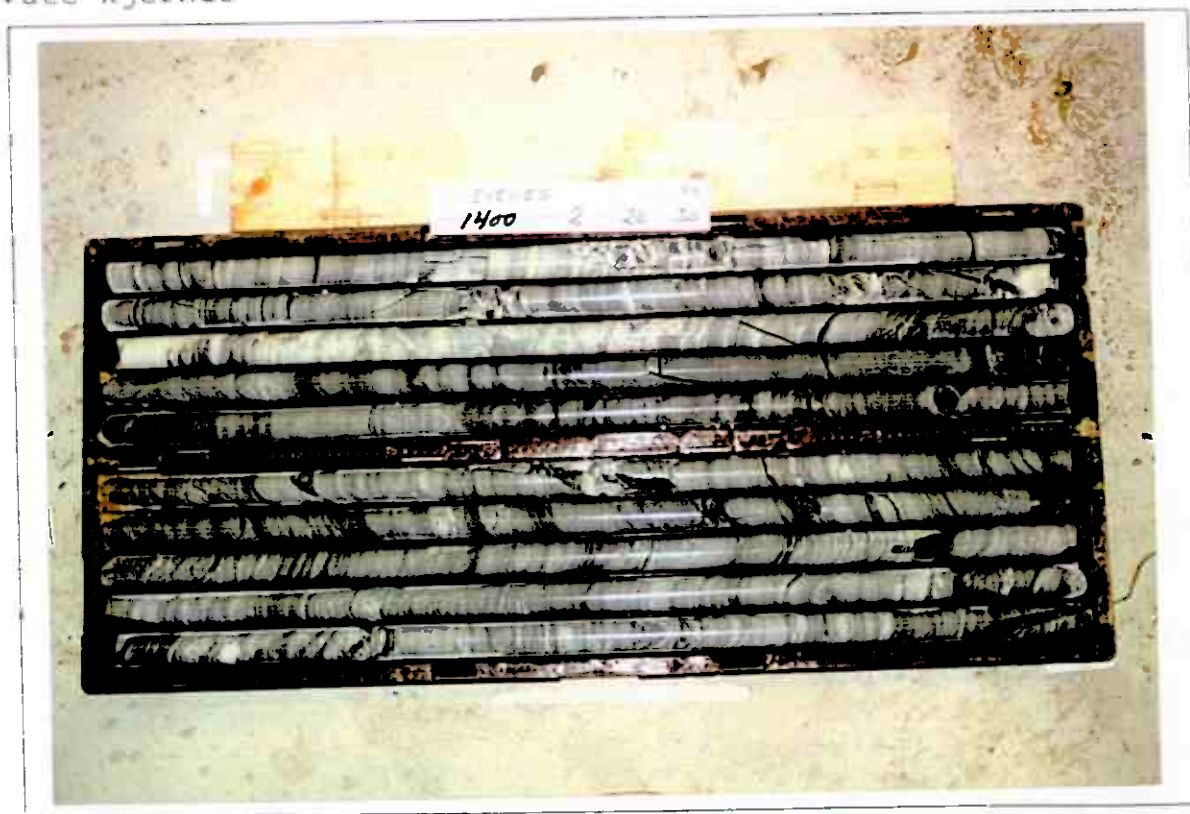
20 .m



30 .m

Våte kjerner

20 .m

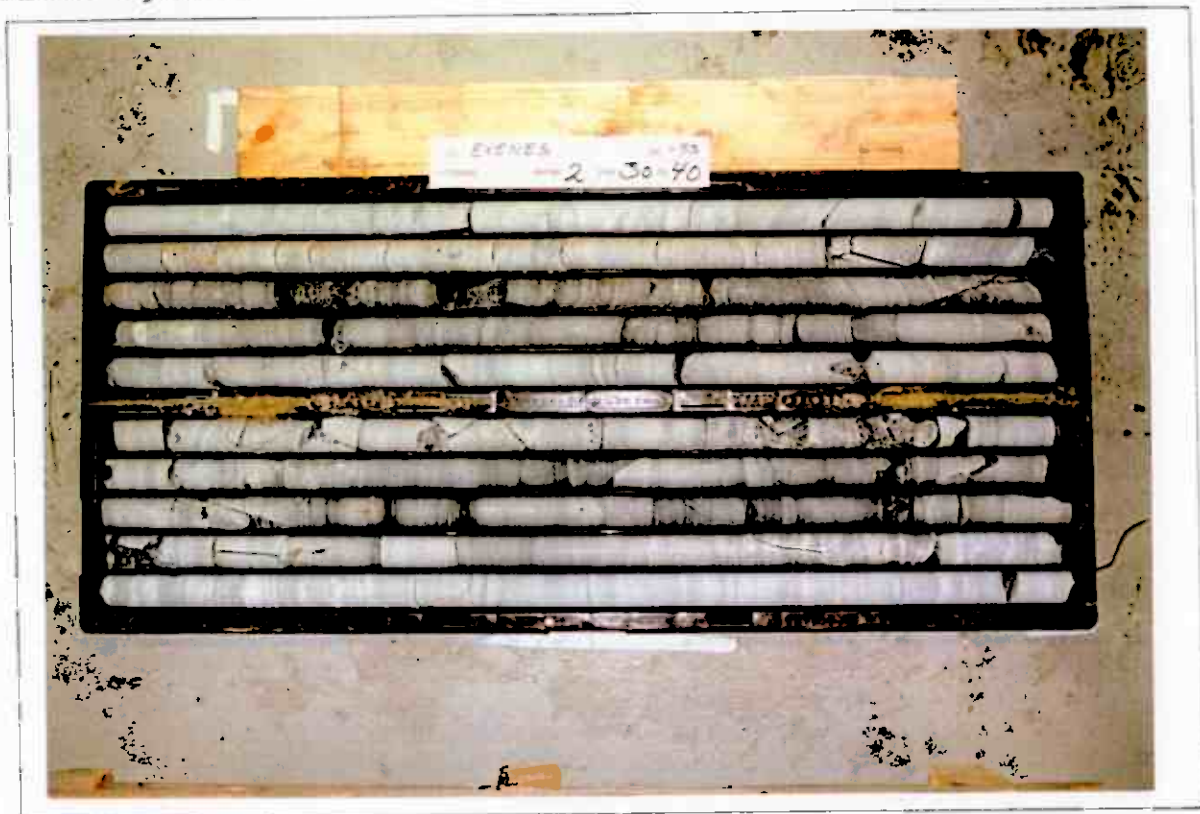


30 .m

BORHULL NR... EV. 1400-2-93...

Tørre kjerter

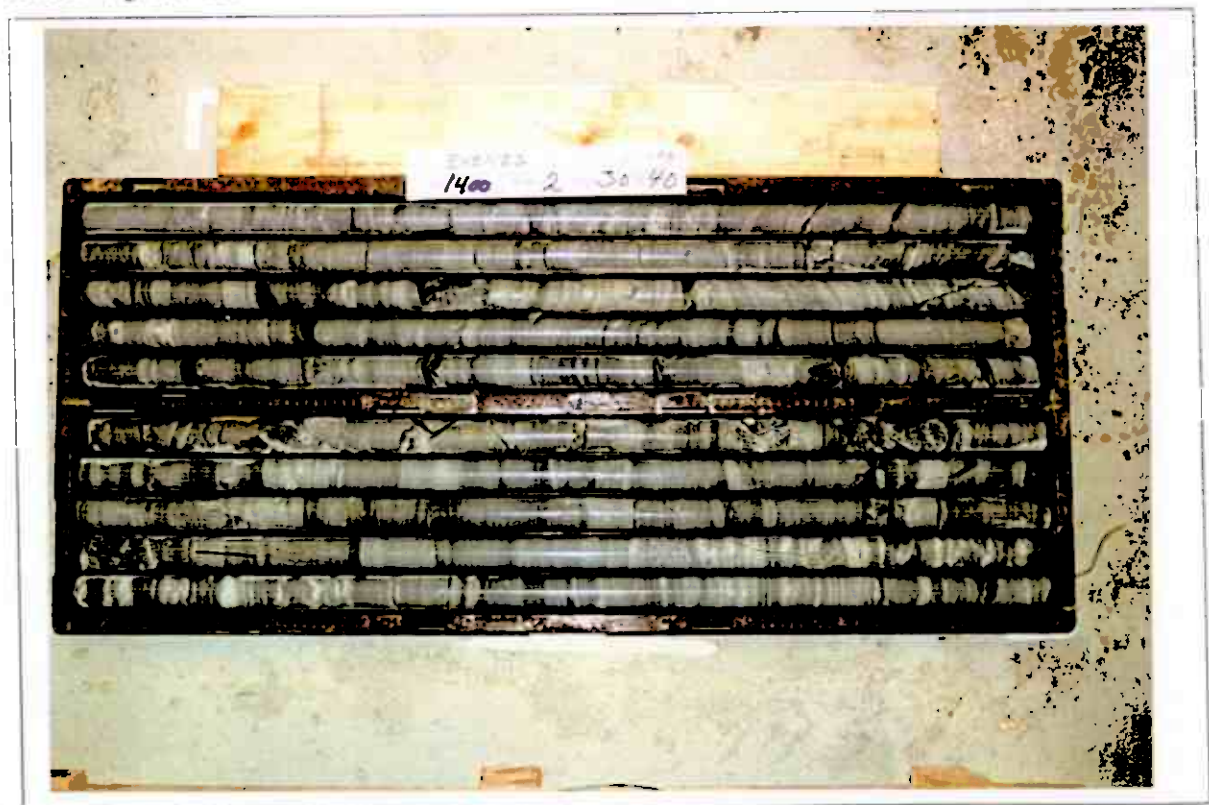
30...m



40...m

Våte kjerter

30...m



40...m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

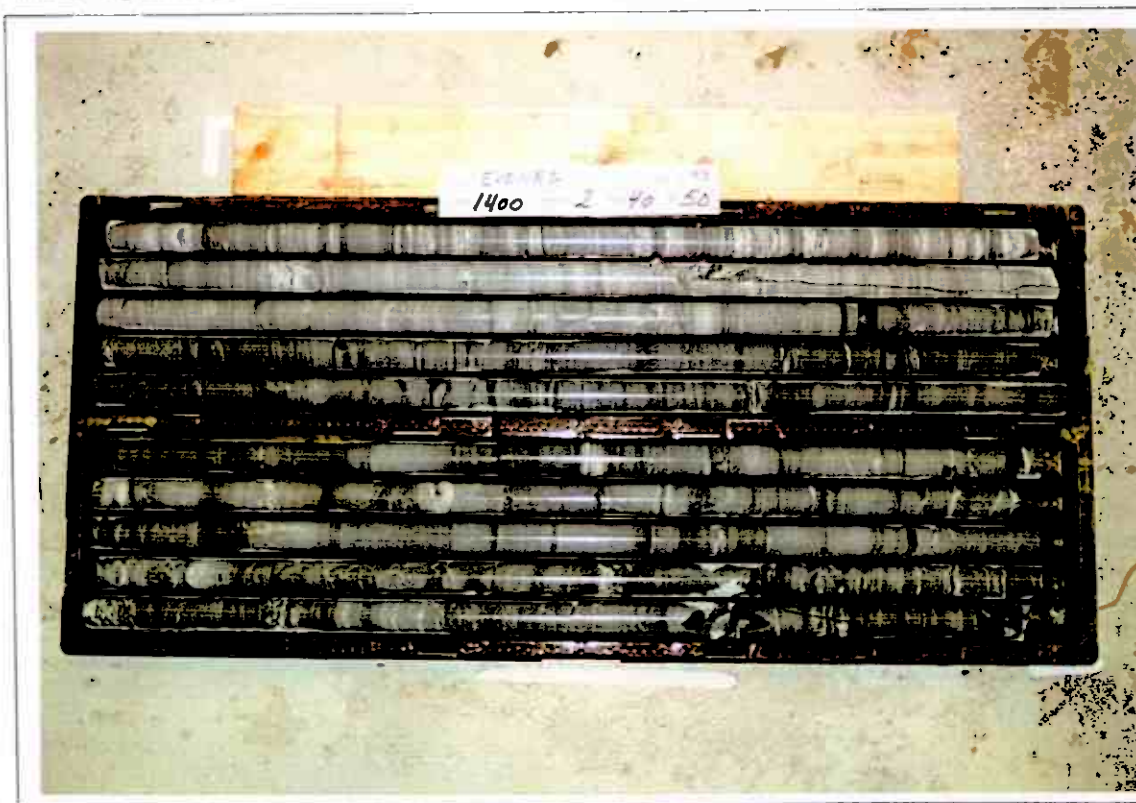
40 .m



50 .m

Våte kjerner

40 .m

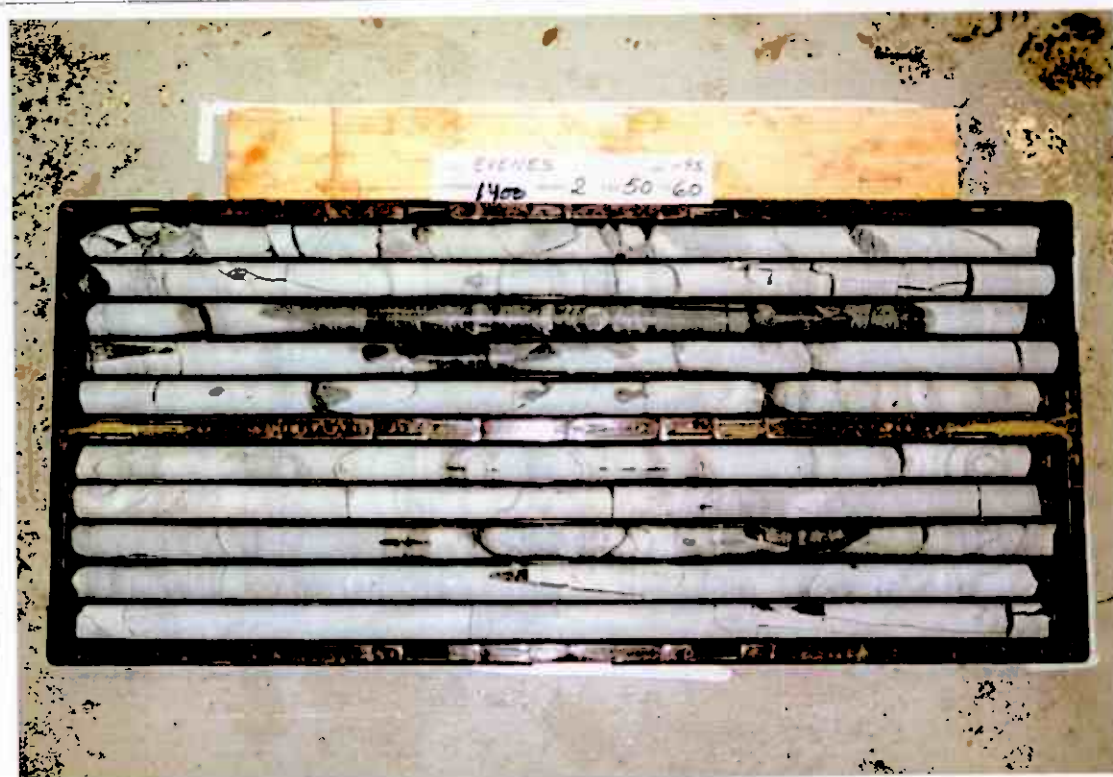


50 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

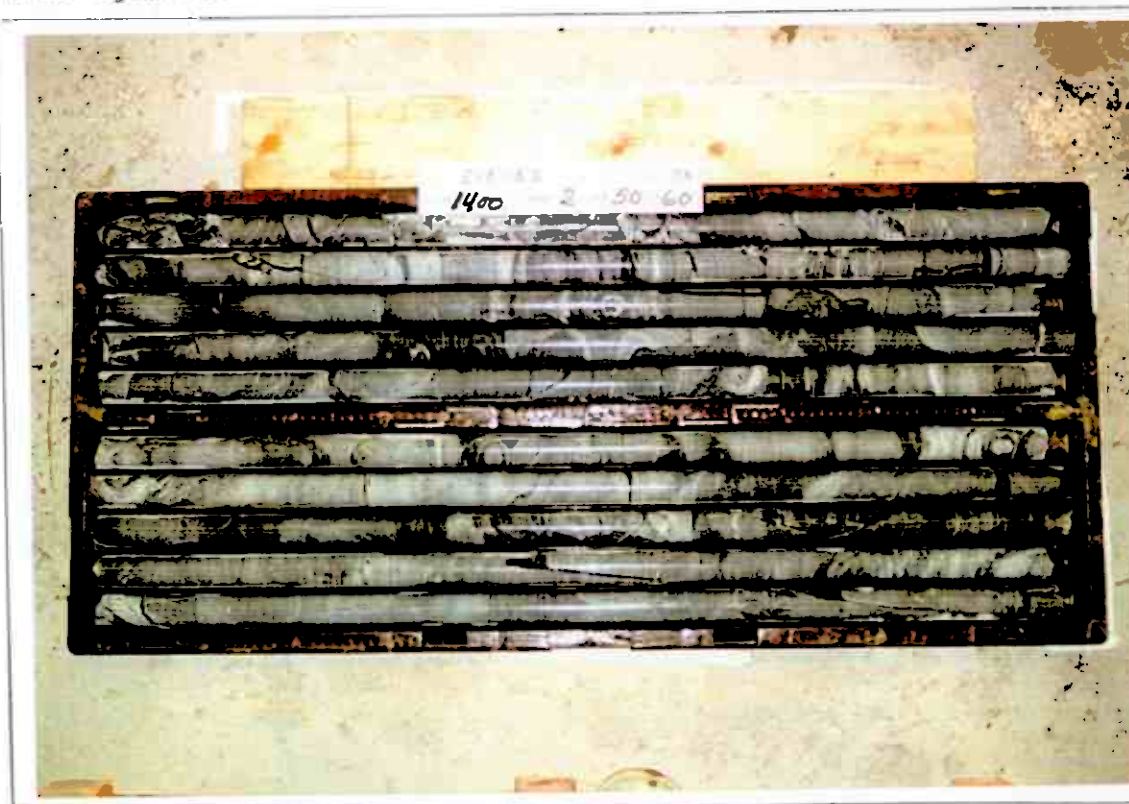
50 .m



60 .m

Våte kjerner

50 .m

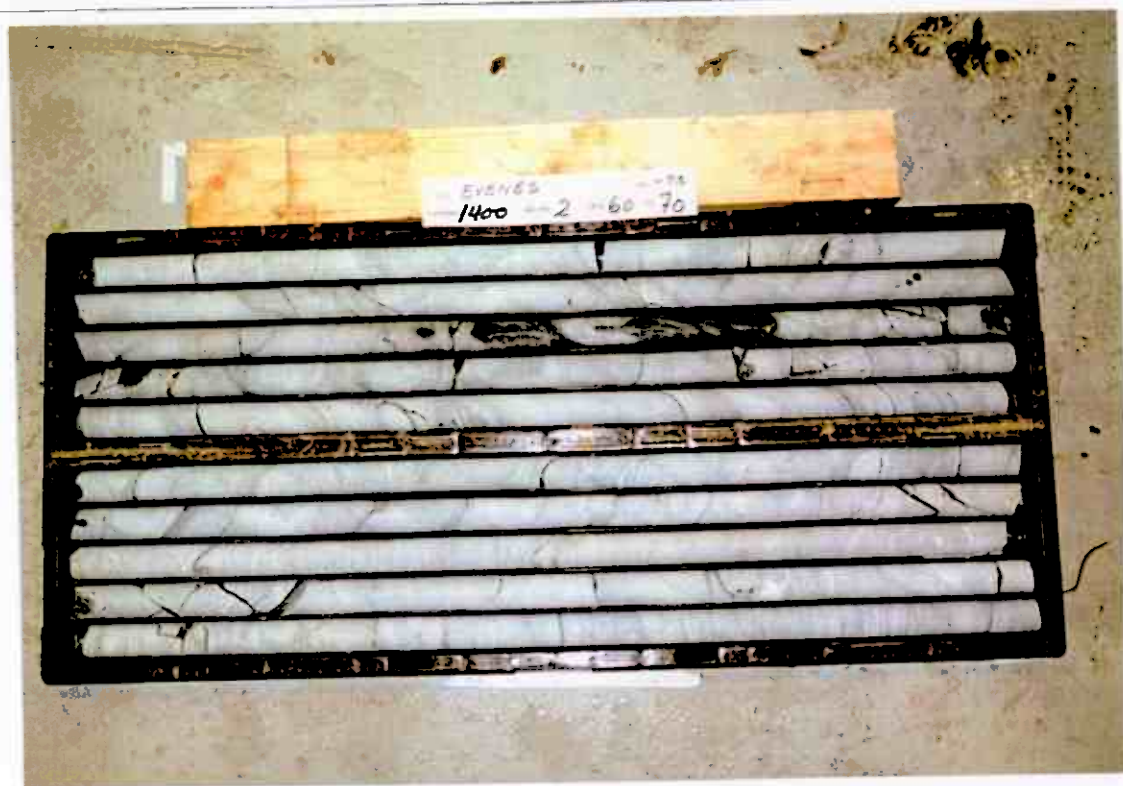


60 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

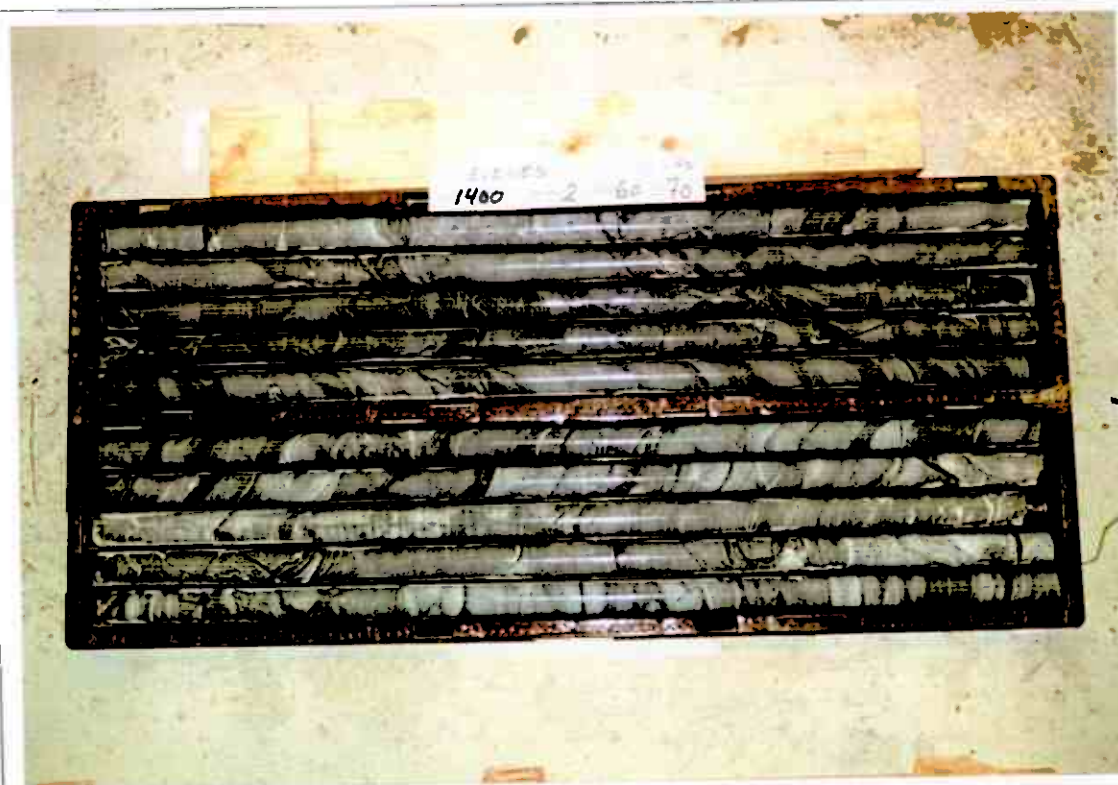
60 .m



70 .m

Våte kjerner

60 .m



70 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

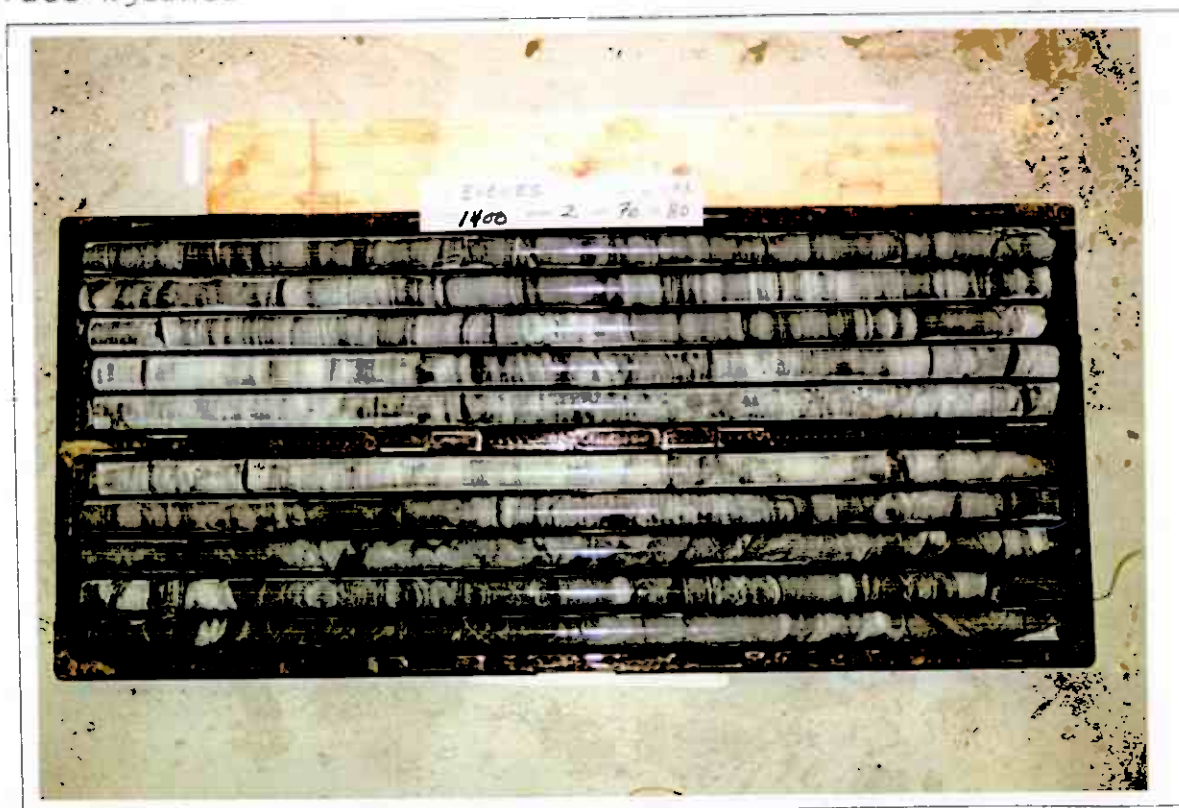
70 .m



80 .m

Våte kjerner

70 .m



80 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

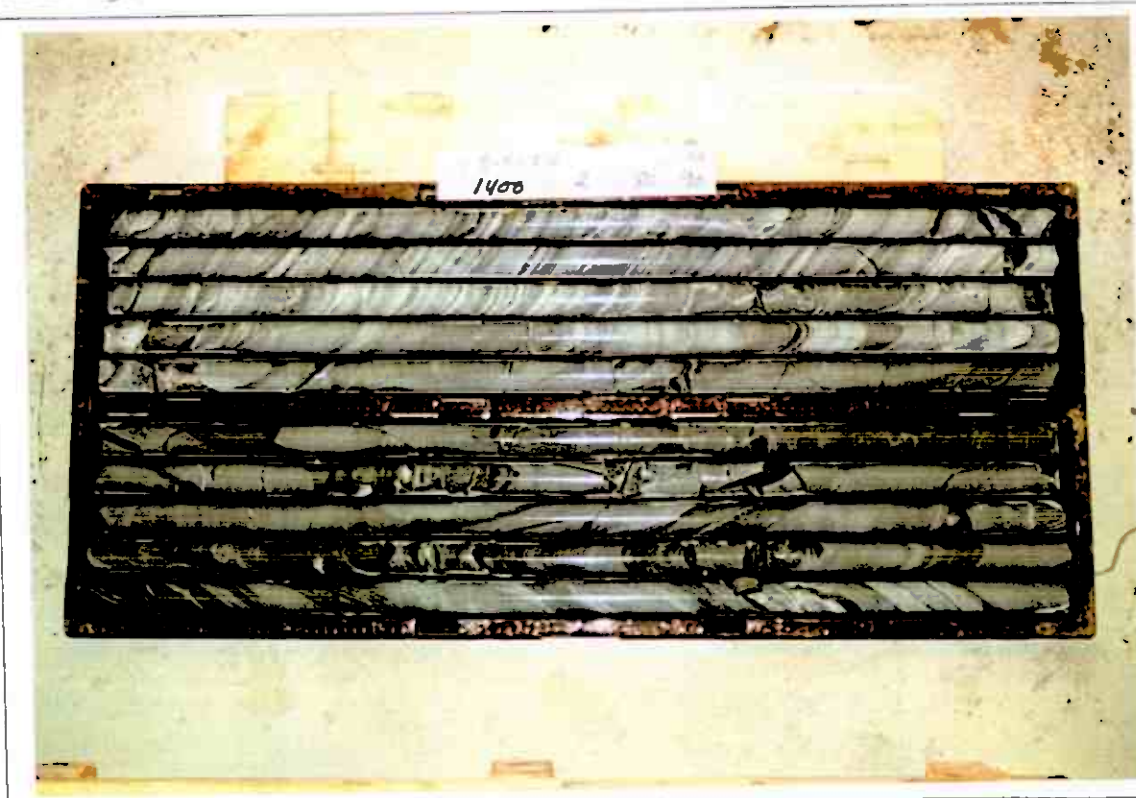
80 m



90 m

Våte kjerner

80 m



90 m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

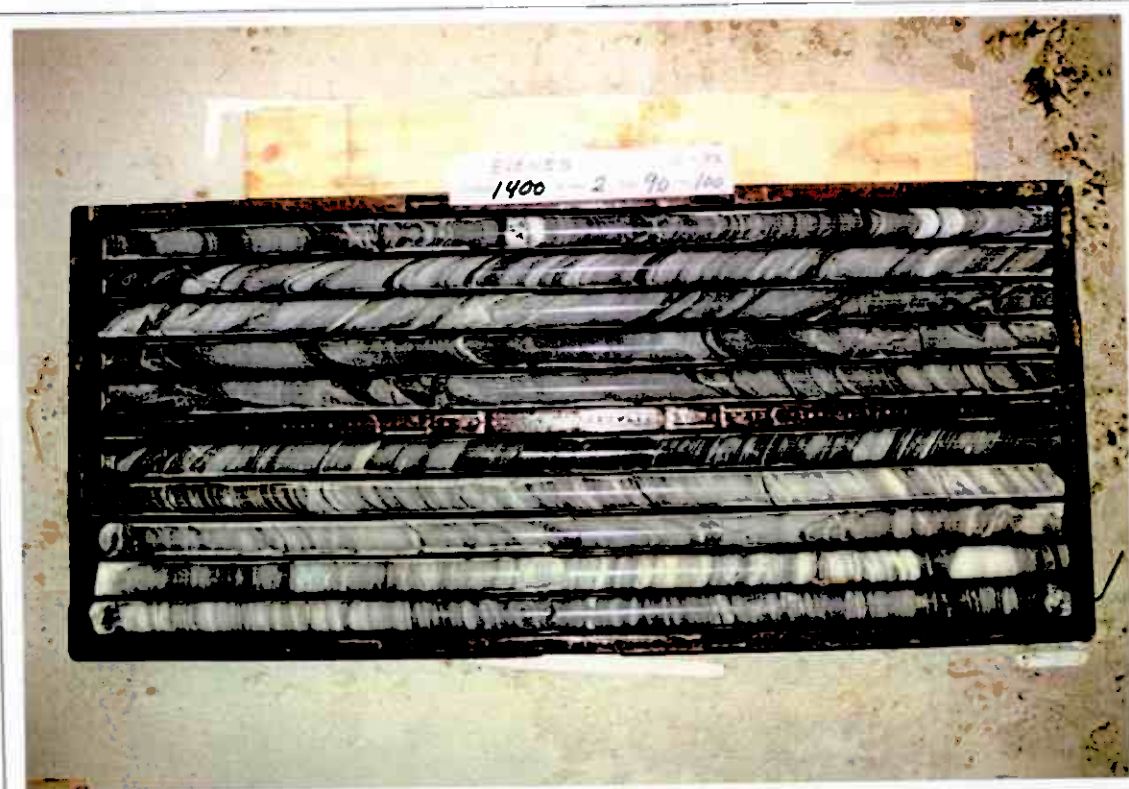
90 .m



100 .m

Våte kjerner

90 .m



100 .m

BORHULL NR. EV. 1400-1-93

Tørre kjerner

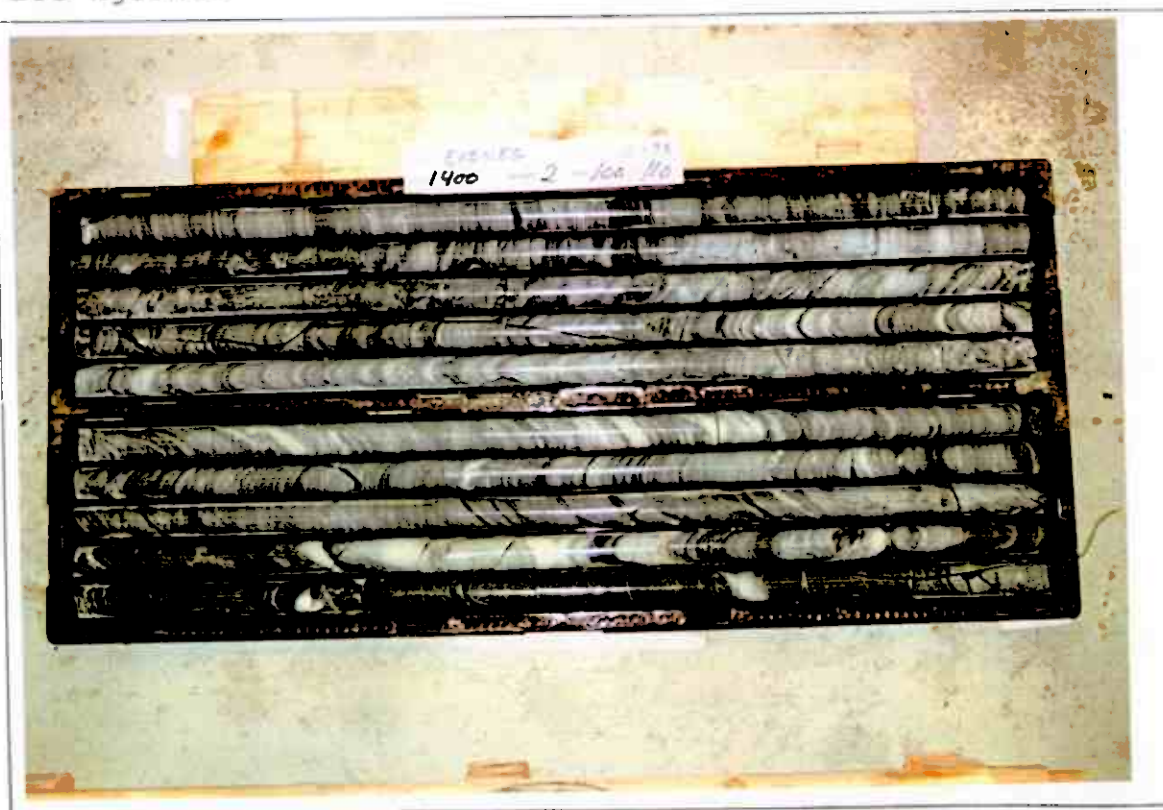
100 .m



110 .m

Våte kjerner

100 .m



110 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

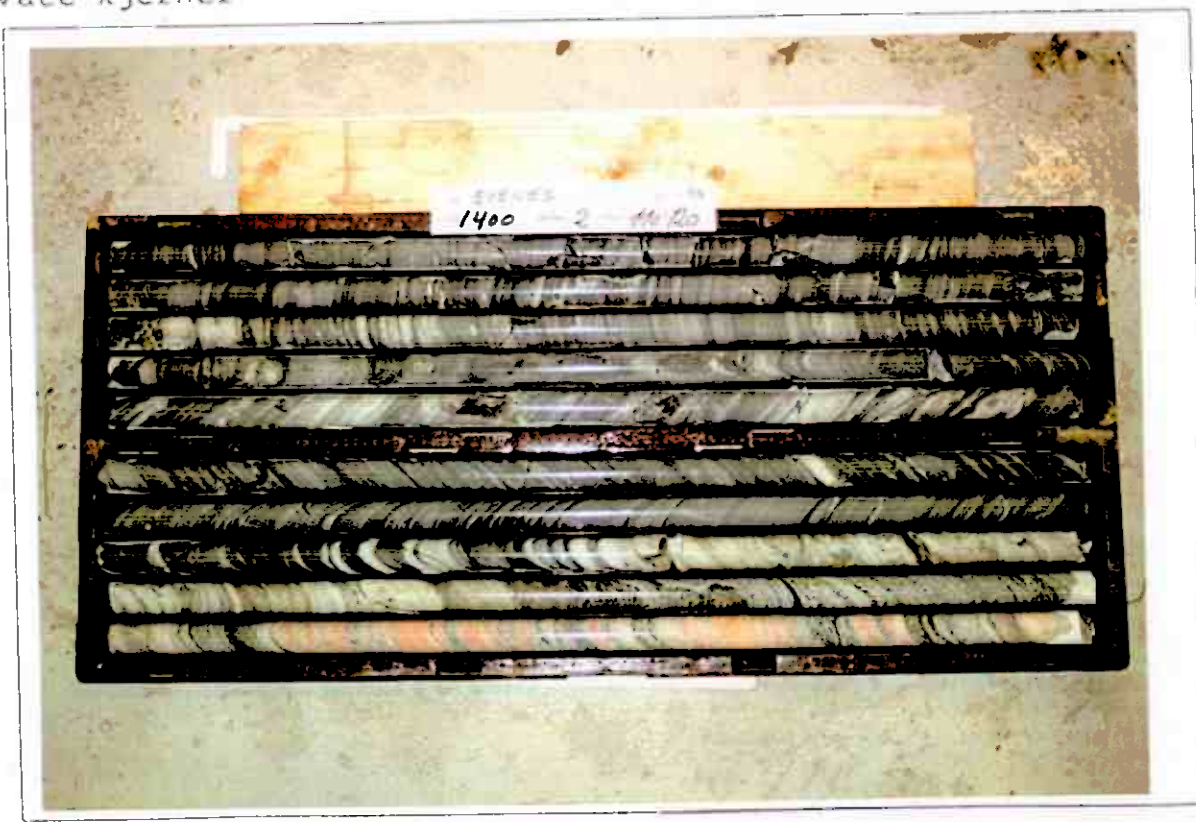
110 .m



180 .m

Våte kjerner

110 .m

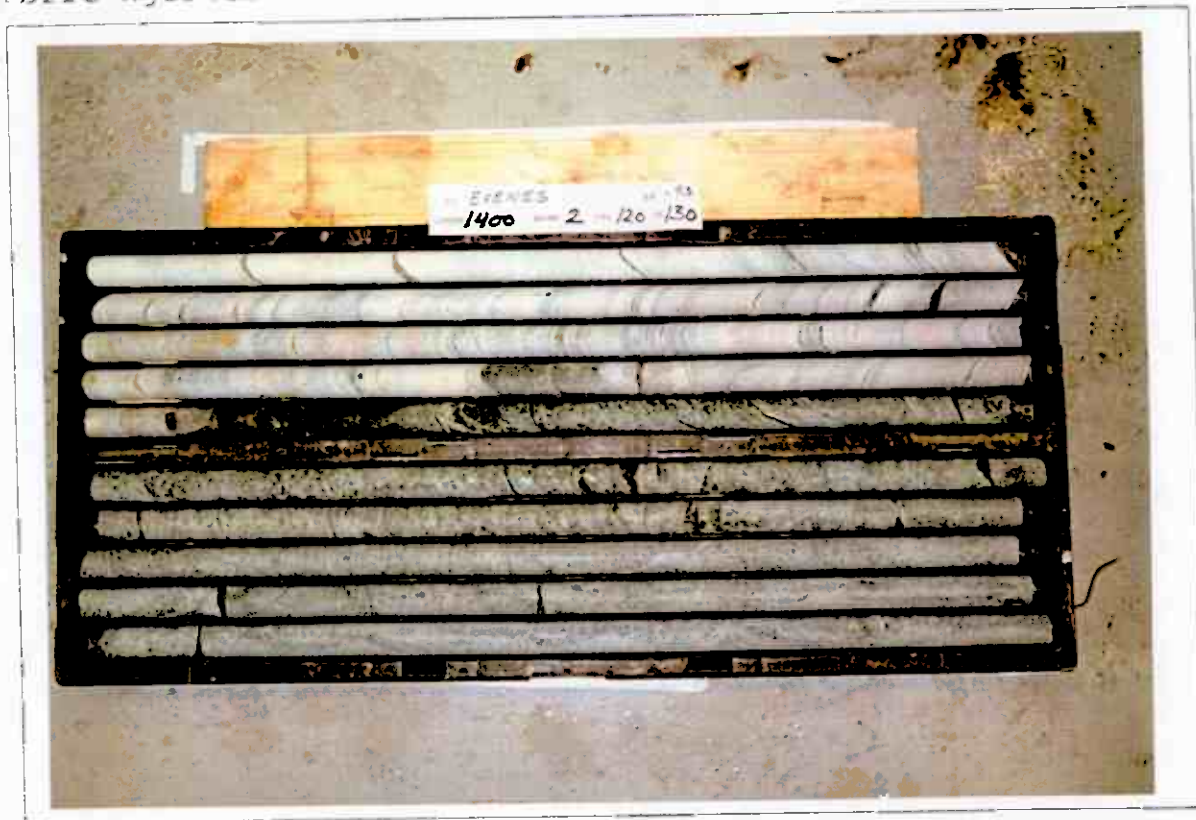


120 .m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

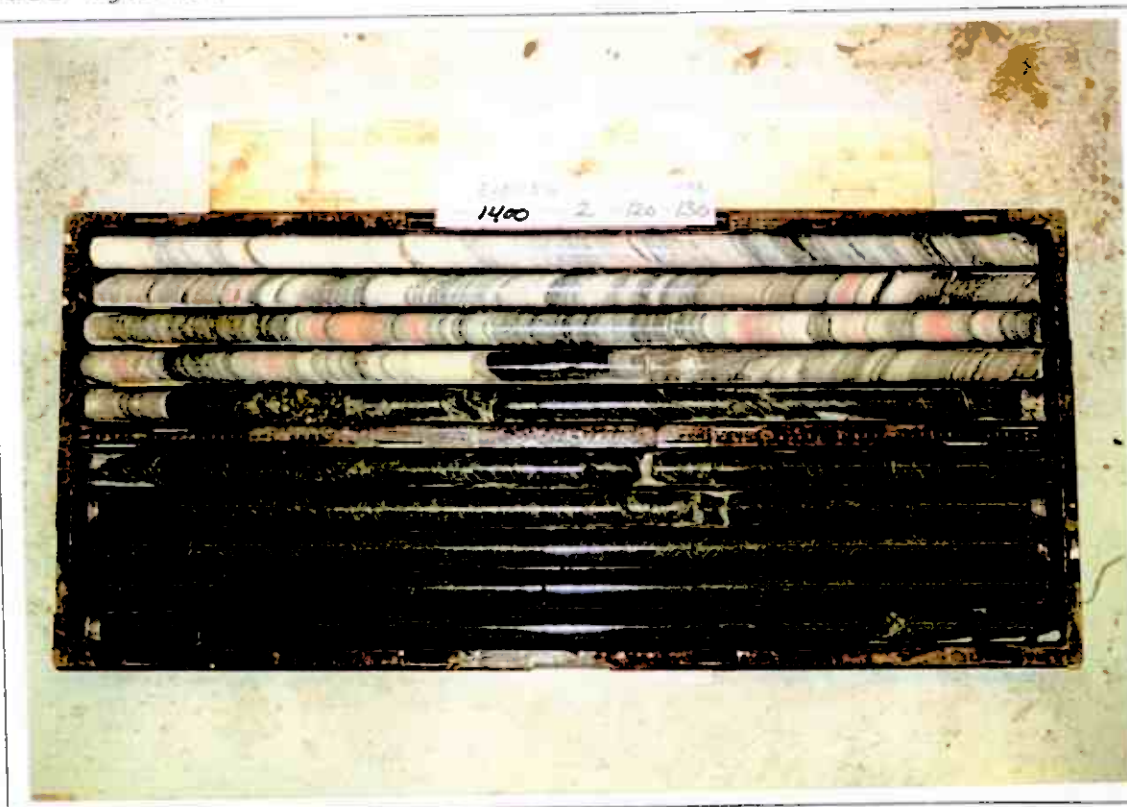
120 m



130 m

Våte kjerner

120 m



130 m

BORHULL NR. EV. 1400-2-93

Tørre kjerner

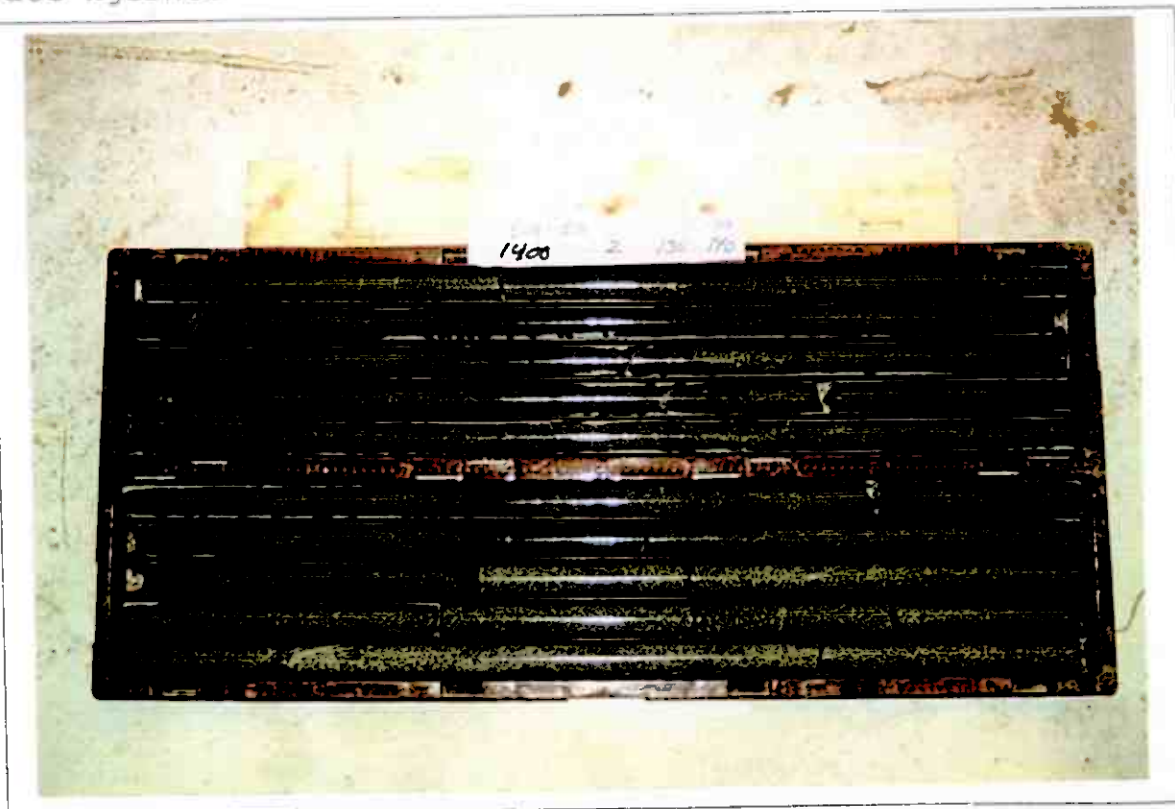
130 .m



140 .m

Våte kjerner

130 .m



140 .m

BORHULL NR. . EV. 1400-2-93 . . .

Tørre kjerner

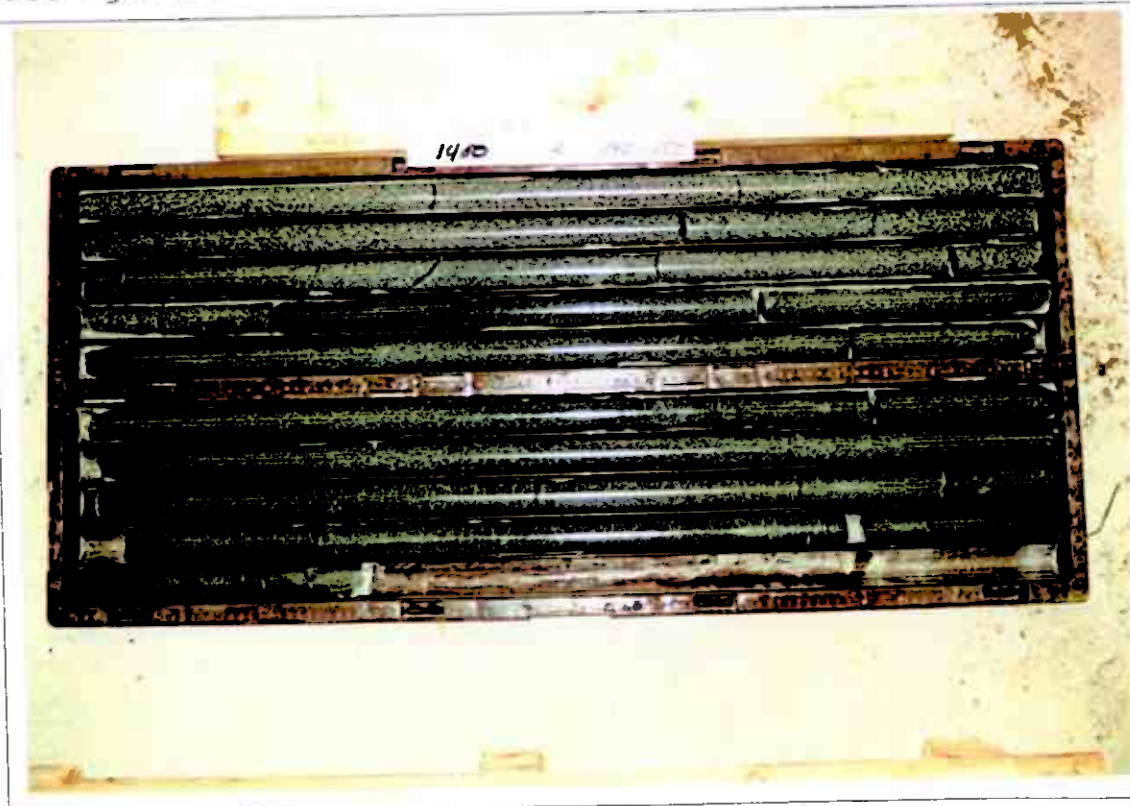
140 .m



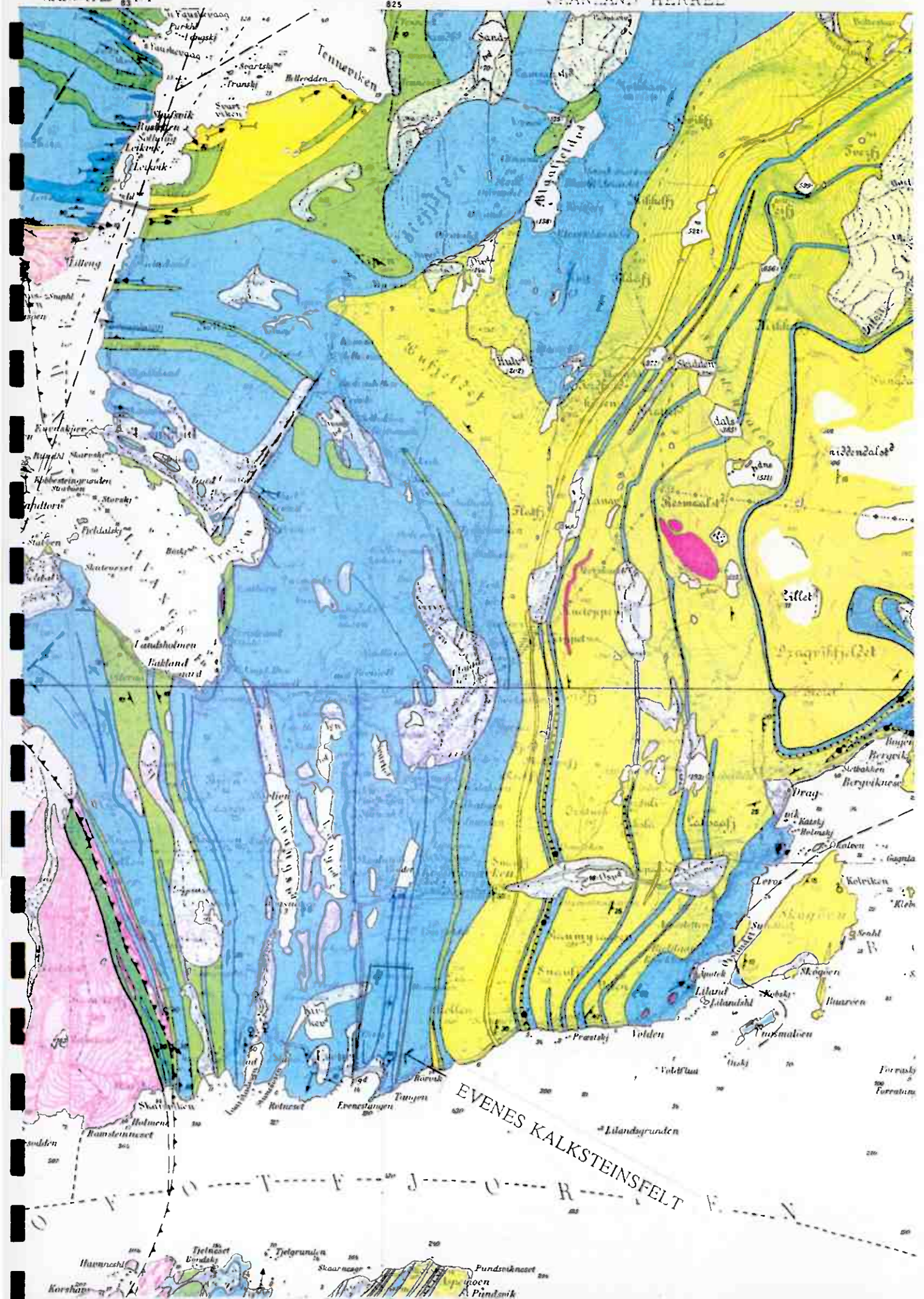
150 .m

Våte kjerner

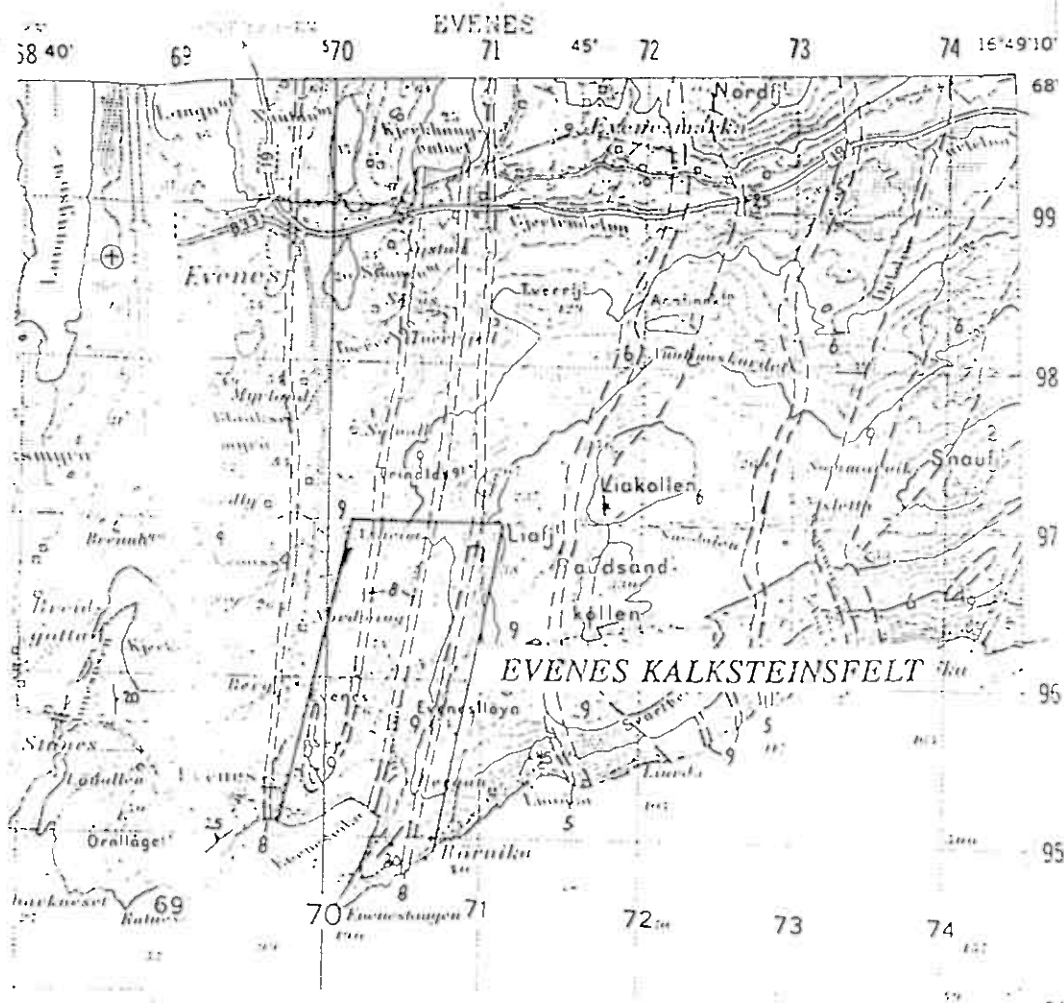
140 .m



150 .m



FORELØPIG BERGGRUNNSKART 1:50000



UTSNITT AV KARTBLAD EVENES 1331 IV

TEGNFORKLARING

OVERSKJØVRE BERGARTER AV ANTATT PROTEROZOISK TIL KAMBROSILURISK ALDER

SALANGENDEKKET: ØVERSTE ALLOKTON (STAUROLITT-AMFIBOLITT FACIES)

1	Amfibolitt
2	Granittisk kvarts-fellspatgneis (antatt omdannet granitt)
3	Tremolitt-diopsid skarn
4	Granat-hornblende-karbonatglimmerskifer / Soner av hematitt-magnetitt jernformasjon, delvis mangarvik
5	Kvartslitt
6	Granat-kvarts glimmerskifer
7	Båndet kalkglimmerskifer og granat-biotittskifer
8	Dalamlitt
9	Kalkspat-sonner

EVENES KALKSTEINSFELT

GEOLOGI

MÅLESTOKK

1:50000

MÅLT

TEGN

TRAC

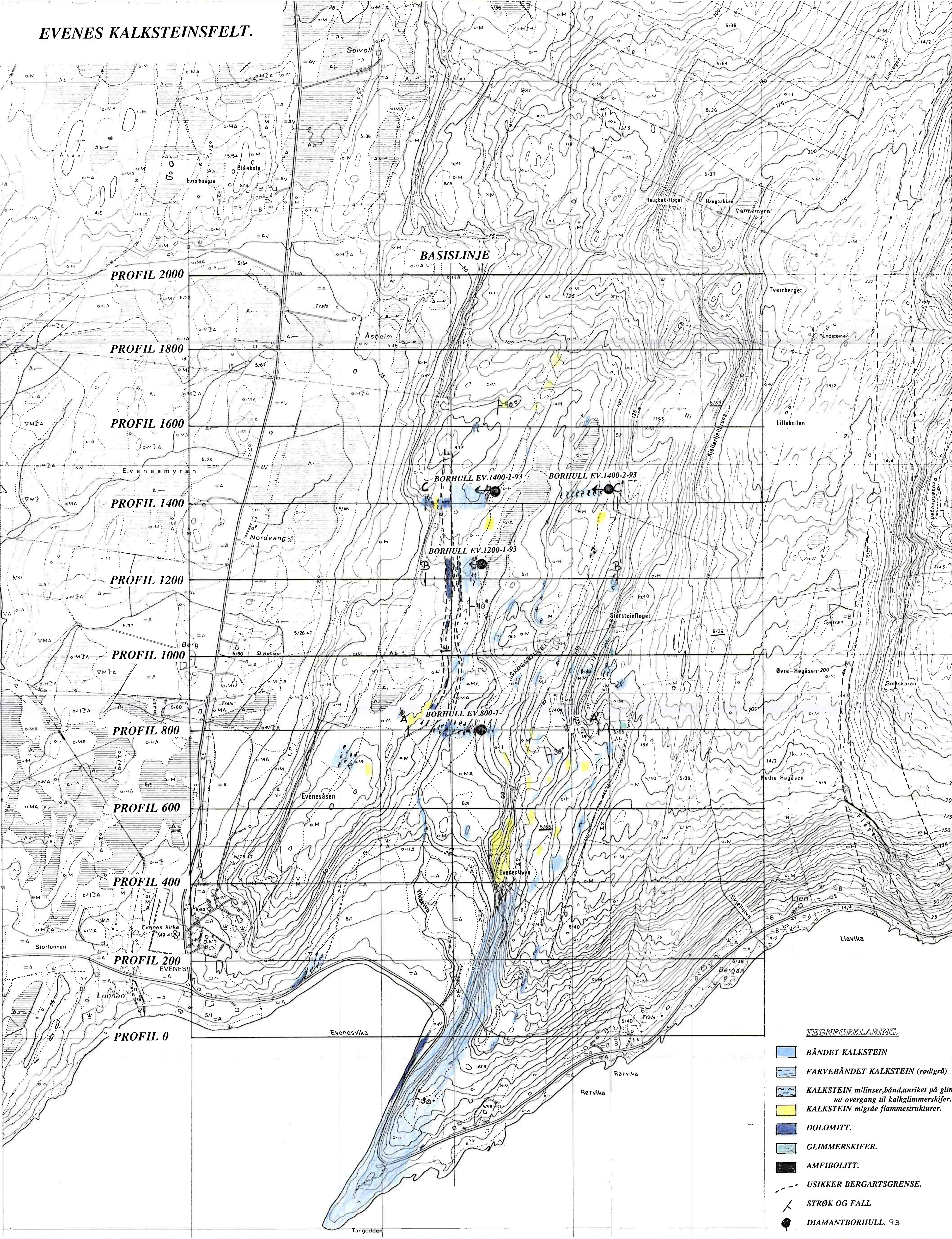
KFR.

NORSK MINERAL AIS
6440 Elnesvågen

TEGNING NR.

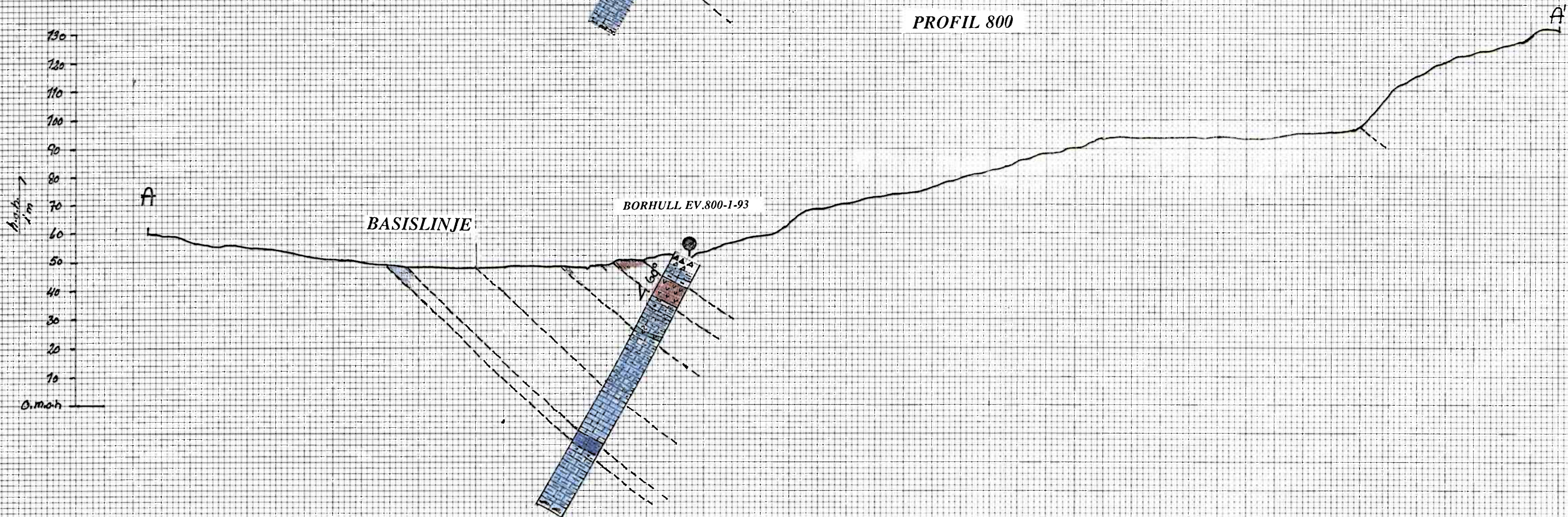
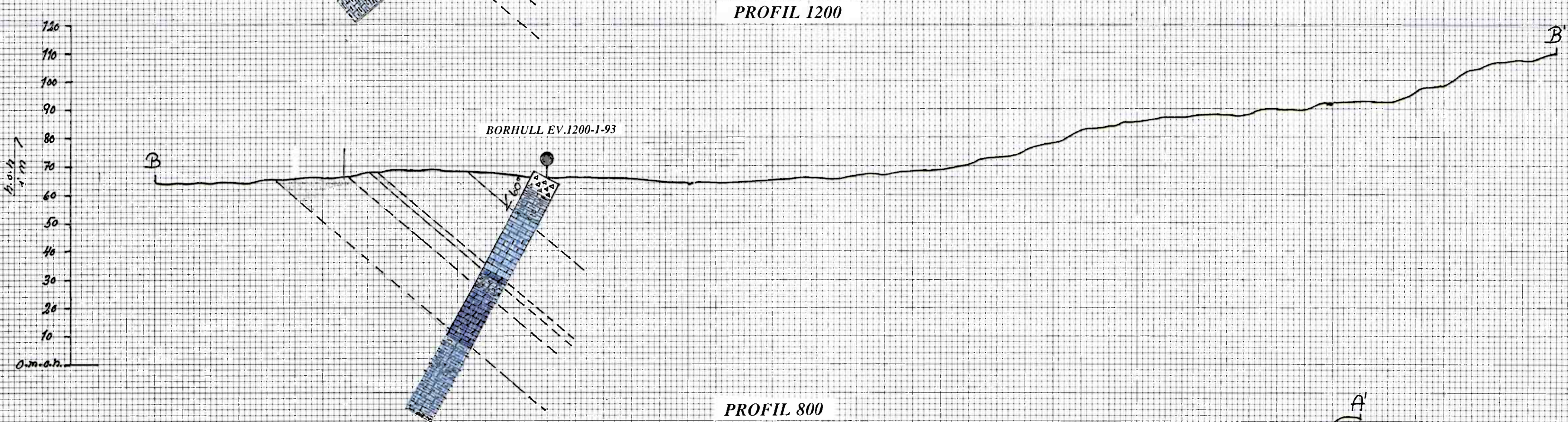
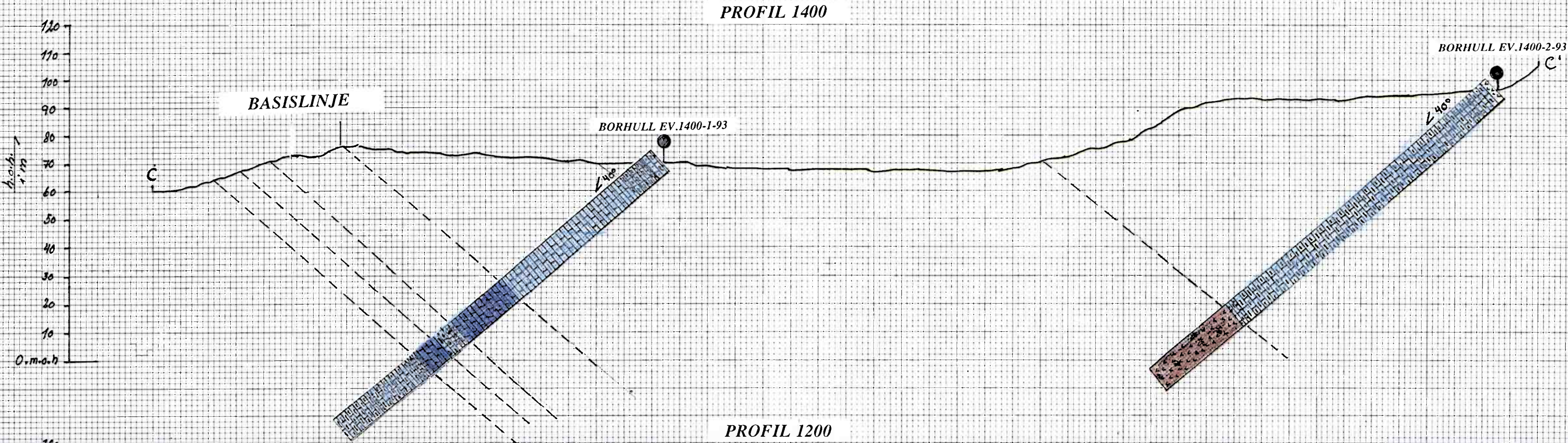
KARTBLAD NR.

EVENES KALKSTEINSFELT.



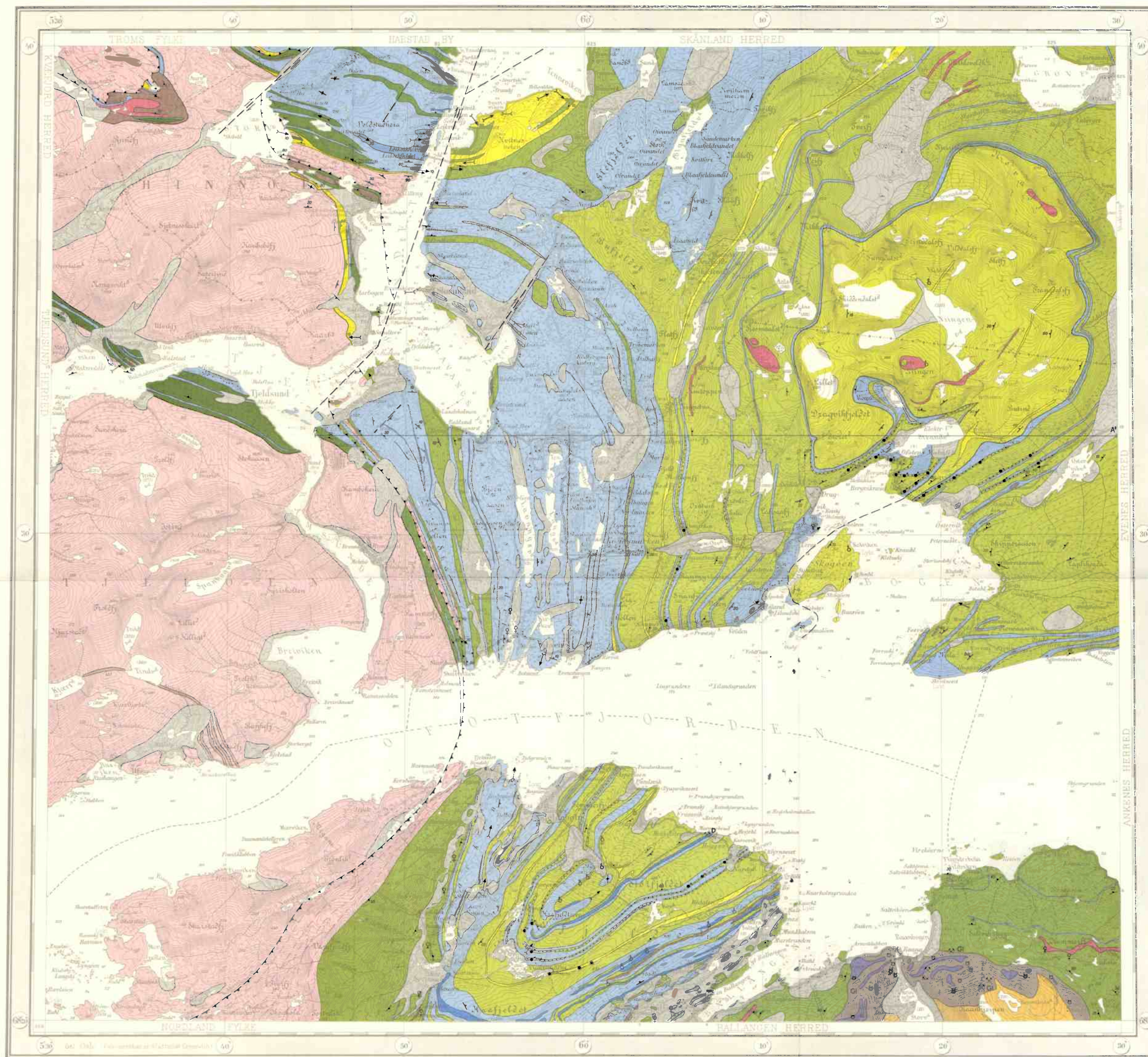
- TEGNFORKLARING.**
- BÅNDET KALKSTEIN
 - FARVEBÅNDET KALKSTEIN (rød/grå)
 - KALKSTEIN m/linser,bånd,anriket på glimmer og kvarts.
ml overgang til kalkglimmerskifer.
 - KALKSTEIN m/gråe flammestrukturer.
 - DOLOMITT.
 - GLIMMERSKIFER.
 - AMFIBOLITT.
 - USIKKER BERGARTSGRENSE.
 - STRØK OG FALL
 - DIAMANTBORHULL. 93

EVENES KALKSTEINSFELT 1993	MÅLESTOKK	OBS.
	1:5000	TEGN.
		TRAC.
		KFR.
GEOLOGI m/innlagt borhull		
Evenes kommune, Nordland fylke		
NORSK MINERAL A/S		
6440 Elnesvågen		
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	



TEGNFORKLARING.

- OVERDEKKE
- BÅNDET KALKSTEIN
- FARVEBÅNDET KALKSTEIN (rød/grå)
- KALKSTEIN m/linser,bånd,anrikt på glimmer og kvarts.
- KALKSTEIN m/gråe flammestrukturer.
- KALKGLIMMERSKIFER.
- DOLOMITT.
- GLIMMERSKIFER.
- AMFIBOLITT.
- GNEIS.
- DIAMANTBORHULL.

TEGNFORKLARING
Legend

- KVARTÆRE AVSETNINGER**
Quaternary deposits
- ERUPTIVBERGARTER (kaledoniske)**
Igneous rocks (Caledonian)
- NORITT**
Norite
- KVARTSNORITT**
Quartz norite
- OLIVINFØRENDE, ULTRAMAFISKE BERGARTER**
Olivine-bearing, ultramafic rocks
- GRANITTOIDE BERGARTER** (granittisk til trondhemisk sammensetning)
Granitoid rocks (granitic to trondhemitic composition)
- AMFIBOLITT**
Amphibolite
- RANA-MASSIVET**
The Rana massif
- METAMORFE SEDIMENTER (kambro-silur)**
Metasediments (Cambro-Silurian)
- HOVEDGRUPPER AV GLIMMERNEISER OG GLIMMERKIFRE**
Main groups of mica gneisses and mica schists
- GLIMMERNEISER I NINGENGRUPPEN MED/UTEN GRANITTOIDE GANGER OG ARER**
Mica gneisses in the Ningen Group with/without granitoid dykes and veins
- GLIMMERKIFRE OG GLIMMERNEISER I BOGENGRUPPEN MED/UTEN GRANITTOIDE GANGER OG ARER**
Mica schists and mica gneisses in the Bogen Group with/without granitoid dykes and veins
- GLIMMERNEISER I NARVIKGRUPPEN MED/UTEN GRANITTOIDE GANGER OG ARER**
Mica gneisses in the Narvik Group with/without granitoid dykes and veins
- GLIMMERKIFRE I LAVE NIVÅER, VESTLIGE DEL AV KARTBLADET TILSVARER TROLIG ROMBAKGRUPPEN (kartblad Narvik N9) OG/ELLER DELER AV NARVIKGRUPPEN**
Mica schists in lower part of the sequence, western part of map area, probably corresponding to the Rombak Group (map sheet Narvik N9) and/or parts of the Narvik Group
- ANDRE METASEDIMENTER I FORSKJELLIGE NIVÅER**
(rekkefølgen er ikke stratigrafisk)
Other metasediments at different levels (not in stratigraphic order)
- BITUMINØS GLIMMERKIFER**
Bituminous mica schist
- KALKGLIMMERKIFER**
Calcareous mica schist
- JERNMALMFØRENDE GLIMMERKIFER**
Iron ore-bearing mica schist
- KONGLOMERAT OG KONGLOMERATISK KALKGLIMMERKIFER**
Conglomerate and conglomeratic calcareous mica schist
- KALKSPATMARMOR, GRÅ**
Calcite marble, grey
- DOLOMITMARMOR, HVIT, FINKORNET**
Dolomite marble, white, fine-grained
- FARBEBÅNDET MARMOR**
Colour-banded marble
- KVARTSITT**
Quartzite
- BUNNMASSIVET (grunnfjell)**
The basal massif (Precambrian)
- GRANITT OG GRANITISK GNEIS**
Granite and granitic gneiss
- AMFIBOLITT**
Amphibolite
- GNEISAKTIG GRANITT, KALEDONSK DEFORMERT OG SKJØVET**
Gneissous granite, deformed and thrust during the Caledonian orogeny

SKJERP OG MALMFØREKOMSTER
Clasas and ore occurrences

- **MAGNETITT OG MAGNETITT + HEMATITT**
Magnetite and magnetite + hematite
- **KOBBER- OG/ELLER SVØVELKIS, DELVIS OGSÅ MAGNETKIS**
Chalcopyrite and/or pyrite, partly also pyrrhotite
- **SINKBLENDE OG/ELLER BLYGLANS**
Sphalerite and/or galena
- **NIKKELHOLDIG MAGNETKIS**
Nickel-bearing pyrrhotite
- **GULLHOLDIG ARSENKIS**
Gold-bearing arsenopyrite

MINERALFØREKOMSTER OG STENBRUDD
Mineral deposits and quarries

- **KVARTSBRUDD**
Quartz quarry
- **GLIMMERBRUDD**
Mica quarry
- **STENBRUDD I DOLOMITMARMOR**
Dolomite marble quarry

ANDRE SYMBOLER
Other symbols

- BERGARTSGRENSE**
Rock boundary
- SKYVEGRENSE**
Thrust boundary
- ANTATT SKYVEGRENSE**
Thrust boundary, inferred
- VIKTIG BERGARTSGRENSE, MULIGENS SKYVEGRENSE**
Important rock boundary, possibly thrust boundary
- FORKASTNING, BEVEGELSESTRETNING ANGITT**
Fault, movement direction shown
- STROK OG FALL AV FOLIASJON OG/ELLER LAGDELING (vinkel angitt)**
Strike and dip of foliation and/or bedding (angle shown)
- FOLDNINGSAKSE (stupningsvinkel angitt) / HORIZONTAL FOLDNINGSAKSE**
Fold axis (angle of plunge shown) / horizontal fold axis
- LINEASJON (stupningsvinkel angitt)**
Lineation (angle of plunge shown)
- PROFILLINJE**
Cross section

Geologisk kartlagt av Steinar Foslie (syd for Ofotfjorden).
Thoralf Voigt (nord for Ofotfjorden) og Magne Gustavson (Hinnøya).
Alle skyvegninger er basert på folgering av Magne Gustavson.
Sammenstilt ved NGU av Magne Gustavson i 1972.

Kartgrunnlag: Norge geologiske oppmålings kart etter tilatelse.
Reprografi: Norges geologiske undersøkelse - 1973
Forlag: Universitetsforlaget
Trykk: Aag, Gjørvums Trykkeri, Trondheim - 1973

Kvæfjord	Bæstad	Salangen
Lodingen		Narvik
Hauøy	Tysfjord	Skjomen

Målestokk 1:100.000

0 2 4 6 8 10 km
Elvdistans 30 m