

INDUSTRIMINERALER

NGU-oppdrag 1723

Kalkstein, Meldal

Meldal kommune, Sør-Trøndelag

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1723	Åpen/ Fortrolig	
Tittel: Kalkstein, Meldal		
Oppdragsgiver: NGU/Meldal kommune	Forfatter: Odd Øvereng	
Førekostens navn og koordinater: Markusåsen kalksteinsfelt	Kommune: Meldal	
Fylke: Sør-Trøndelag	Kartbladnr. og -navn (1:50 000):	
Utført: Sommeren 1979	Sidetall: 17	Tekstbilag: Kartbilag: 3
Prosjektnummer og -navn: 1723 NGU-oppdrag		
Prosjektleder: statsgeolog Odd Øvereng		
Sammendrag: Etter anmodning fra Meldal kommune har NGU vurdert forskjellige kalksteinsfelter i kommunen, med tanke på et eventuelt uttak av jordbrukskalk. Undersøkelsene har vært utført i nært samarbeid med geolog Grammeltvedt Orkla Industrier A/S. Etter innledende befaringer av forskjellige felter ble et kalksteinsfelt inne i Otladalen, Markusåsen, valgt ut for nærmere undersøkelser. Området ble kartlagt og systematisk overflateprøvetatt. Kalksteinen er mørk grå av farge og finkornet til tett. Den er overveiende massiv, men kan også være skifrig, tildels kraftig forskifret i enkelte partier. Det området som ble valgt ut, har en meget gunstig utforming med tanke på dagbrudd og anlegg.		
Nøkkelord	Industrimineraler	
	Kalkstein	Norges geologiske undersøkelse
	Jordbrukskalk	Biblioteket

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOOLD

	Side
INNLEDNING	3
Generelt om kalkstein	3
Anvendelse av kalkstein, generelt	3
GEOLOGI	4
Beliggenhet	4
Geologi	4
Systematisk overflateprøvetaking, Markusåsen	7
KJEMISKE ANALYSER	7
Analyseprogram	8
Analysetabeller	9
Kommentar til analyseresultatene	15
TONNASJEBEREGNINGER	15
KONKLUSJON	16

BILAG

- Bilag nr. 1723-01 Geologisk oversiktskart, målestokk
1:50 000 m/ lokaliseringskart 1:1 mill.
- 02 Plottkart, overflateprøver, Markusåsen.
- 03 Top. snitt, Markusåsen. Basis for tonnasje-
beregning.

INNLEDNING

Etter anmodning fra Meldal kommune er NGU bedt om å undersøke endel utvalgte kalksteinsfelter i kommunen.

Hensikten med undersøkelsene var å finne fram til kalksteinsfelter som kunne egne seg for uttak av jordbrukskalk.

Etter samtaler med geolog Gudmund Grammeltvedt ved Orkla Industrier A/S, ble et område ved Osla vest for Orkla valgt ut for nærmere undersøkelser.

Gudmund Grammeltvedt har også hatt ansvaret for feltundersøkelsene.

Generelt om kalksteinen

Ren kalkstein er en monomineralsk bergart bestående av mineralet kalkspat (CaCO_3). Ren kalkstein har følgende sammensetning:

56,05 % CaO-kalsiumoksyd

43,97 % CO_2 -kulldioksyd

Spesifikk vekt: 2,71 g/cm³, hardhet 3 Moh's skala.

Kalkstein finnes i de fleste sedimentære formasjoner rundt om i verden. Den antas å være dannet som sediment eller som revdannelse i varmt hav og kan være av organisk opprinnelse, bestående av levninger av levende organismer, skall, skjelett og koraller, eller uorganisk opprinnelse, dannet ved utfelling p.g.a. forandringer i kalsiumkarbonatets (CaCO_3) løslighetsforhold gjennom fysiske eller kjemiske påvirkninger.

Avhengig av dannelsesmåten og de senere geologiske omvandlinger, er kalksteinen som oftest i større eller mindre grad "forurenset" av andre mineraler.

Anvendelse av kalkstein, generelt

Kalkstein har et meget vidt anvendelsesspektrum og de viktigste anvendelser er: sement, industrifyllstoff (filler), som f.eks.

til betong, asfalt, gummi, plast, papir, maling osv.,
jordforbedringsmiddel, slaggdanner og flussmiddel i metal-
 lurgiske prosesser, glavaindustrien, kunstgjødsel, kalsium-
karbid, steinull, cellulose. Dette er bare en liten del av
 de mange anvendelsene som kalkstein etterhvert har fått.

GEOLOGI (Bidrag fra Grammeltvedt)

Beliggenhet

De vurderte kalksteinsfeltene er markert på bilag 1723-01.
 Feltet som ble valgt ut for nøyere undersøkelser, Markusåsen
 kalksteinsfelt, er merket av som nr. 7. Det går en skogs-
 bilvei inn til felt. Ellers er feltet tilgjengelig fra en
 anleggsvei inn til et nydyrkningsfelt ved Vidmyra.

Geologi (bilag 1723-01 og -2)

Oversiktskartet (1723-01) er satt sammen av 1:50 000-bladene
 Løkken, Hølonda, Trollhetta og Rennebu.

Bergartene på det geologiske oversiktskartet kan deles inn i
 to hovedgrupper:

- Grønnsteiner: opprinnelig vulkanske bergarter (vesentlig
 lava) og de finnes i Grefstadvfjellet og
 Resfjellet.
- Sedimenter: avsetningsbergarter så som konglomerat,
 sandstein, kalkstein og skifre.

Sedimentene er yngre enn grønnsteinene. Alderen på bergartene
 er antatt å være 450-500 mill. år.

Den geologiske historie for feltet kan forenklet skisseres
 på følgende måte:

Etter en periode med vulkansk aktivitet med oppbygging av tykke lavalag, ble det en kraftig landhevning etterfulgt av forvitring av lavaene. Forvittringsproduktene ble ført ut i havet der de ble avsatt. Nærmest land ble det avsatt konglomerat, deretter sandstein og lenger ut skifre (opprinnelig slam og leire). Forholdene i havet var meget gunstige for dannelse av korallrev (temperaturer på ca. 20°C) i de grunne havområdene nær land. Korallrevene finner vi i dag igjen som kalkforekomster. I det undersøkte området er det meget vanlig å finne fossiler (forsteininger) av koraller, sjøliljestilker og forskjellige former for sniler og skjell i kalksteinen.

I den sedimentære lagrekken, hvor kalksteinen ligger, forekommer det også vulkanske bergarter (rhyolitter), men disse er av en annen type enn de eldre grønnsteiner. Rhyolittene er som regel lyse, massive bergarter og finnes bl.a. i Høgknippen og Langora.

Etter at sedimentene ble avsatt har bergartene vært utsatt for kraftige foldinger og forskyvninger. Deres plassering i dag er en helt annen enn for 400 mill. år siden.

Det som i dag preger området er forvitringen med grus- og moreneavsetningene under og etter siste istid. Dette har ført til at mesteparten av de lavtliggende partiene er dekket av grus og sand. En sammenhengende oppfølging av de forskjellige kalksteinsdragene har derfor vært vanskelig, for ikke å si umulig.

Det geologiske oversiktskartet (bilag 1723-01) viser hvor de største kalksteinsforekomstene ligger. De største kalksteinsforekomstene ligger vest for Orkla. Sammenhengen mellom de forskjellige "dragene" er ikke kartlagt.

Kalksteinsdraget ved Berg (merket 1 på bilag 1723-01) kan følges østover i Grefstadjellets sydhelling mot Smidalen og videre mot Svartsætra.

Kalksteinsdraget ved Fikke, nåværende kalkmølle, (merket 2, bilag 1723-01) kan følges 1-2 km østover, men går da gjennom jordbruksområder og har derfor begrensede brytningsmuligheter.

Som nevnt ovenfor ligger de største kalksteinsforekomstene vest for Orkla. Mellom Sya i nord og Resdalsveien i syd er det betydelige kalksteinstonnasjer.

Det lengste sammenhengende kalksteinsdraget ligger i Refsdalen (merket 3, bilag 1723-01). Begrensningen mot syd er ikke kjent. Terrengforholdene gjør at tilgjengeligheten her er meget vanskelig. Ved Ry (merket 4, bilag 1723-01) er det et kalksteinsdrag med betydelig tykkelse, men forløpet mot nord og syd er ikke kartlagt. Dette draget kan ha sammenheng med kalksteinsdraget i Vargdalsbekken (merket 5, bilag 1723-01). Den sydligste kalksteinsforekomsten ligger ved Vidmyra (merket 6, bilag 1723-01). Begrensningen er ikke kjent.

Forekomstene av kalkstein ved Otla (merket 7, bilag 1723-01) ble valgt ut for nøyere kartlegging og systematisk overflateprøvetaking. Området er rammet inn på bilag 1723-01 og -02. De geologiske forhold i området ble ikke helt klarlagt p.g.a. den kraftige overdekningen. Det er en viss mulighet for at det opptrer to forskjellige kalksteinsdrag innenfor det undersøkte området. Det er imidlertid ikke funnet blottlagt fjell mellom de to dragene, slik at en ikke helt kan utelukke muligheten for at disse to lagene er sammenhengende. I det følgende har vi valgt å dele opp i to lag, Otla syd og Otla Nord. Med utgangspunkt i områdets topografi ble det bestemt å konsentrere aktiviteten om Otla Syd.

Otla syd:

Kalksteinsdraget er fulgt fra Blakåsen, vestover over Markusåsen mot Blautsete, en strekning på ca. 3 km. "Dragets" begrensning mot nord er forholdsvis godt kartlagt, mens den sydlige begrensning er noe mer usikker. Tykkelsen på "draget" er anslått til 150-200 m og med en lengdeutstrekning på minst 2,5 km. Det prøvetatte området av draget, Markusåsen kalksteinsfelt, strekker seg fra Uva og ca. 1 km mot vest (bilag 1723-02).

All kalkstein i området er finkornet til tett og med en mørk grå farge, noe som skyldes tilblending av grafitt. Kalksteinen er overveiende massiv, men kan også være utpreget skifrig. Arer og linser av sekundær kalkspat (sprekkefyllinger),

er vanlig i området. Grenseovergangen mot de nordenførliggende skifre og sandsteiner er gradvis. Kalksteinsdraget synes å stå ganske steilt med fall på ca. 70° mot nord. Av aksessoriske mineraler i kalksteinen er følgende påvist: kvarts, feltspat, kloritt og kis.

Systematisk overflateprøvetaking

Som nevnt foran ble undersøkelsene konsentrert om et område ved Osla, Markusåsen. I dette området ble det foretatt systematisk overflateprøvetaking samt geologisk kartlegging. Området er rammet inn på bilag 1723-02.

Innenfor området ble det satt ut stikningsnett med basislinje og tverrprofiler. Avstanden mellom tverrprofilene var 100 m. I utgangspunktet var tanken å ta samleprøver, hver over ca. 10 m. P.g.a. den kraftige overdekningen viste det seg umulig å oppnå slike prøver. I stedet ble det tatt enkeltprøver. En forsøkte å lokalisere prøvepunktene så nært opp til profillinjen som mulig, samtidig med at punktene fikk en rimelig fordeling langs profillinjene. Prøvepunktene er lagt inn på bilagene 1723-02. Selv om området er dekket med mange prøver, kan en ikke se bort fra at området kan være splittet opp av soner med andre b.a. En vil ikke kunne avklare dette forholdet uten røsking eller diamantboring.

KJEMISKE ANALYSER

Til de aller fleste anvendelser av kalkstein stilles det krav til mengden av de "forurensede" komponenter (angitt som oksyder). Analyseprogrammet er derfor lagt opp med tanke på å få kvantifisert innholdet av de viktigste elementene, da som oksyder.

Prøvestedene er vist på bilag 1723-02.

Analyseprogram

Bestemmelse av syreløselig CaO og MgO

Kommentar til analysemetoden:

"Vi har i vel et års tid analysert dolomitt- og kalksteinsprøver for Dem etter en hurtigmetode basert på oppløsning i saltsyre og kompleksometrisk titrering. Det er nyttet ioneselektiv elektrode og automatisk titreringsutstyr som registrerer titerkurven. Kurvens vendepunkter er avlest som endepunkter.

På grunnlag av parallell-bestemmelser som er gjort under det løpende arbeid, har en kunnet beregne standardavviket på 30 og 18%-nivået for henholdsvis CaO- og MgO-analysene. Beregningene var basert på henholdsvis 52 og 35 frihetsgrader, og en fant $S_x = 0,32$ resp. $0,35$ abs.%. Etter dette bør metodens sanne middelværdi på de nevnte nivåer rundt regnet ligge innenfor de opptigge verdier $+0,6$ abs.% CaO og $\pm 0,7$ abs.% MgO (95% C.I.), tilsvarende ± 2 resp. ± 4 rel.%.

Det bemerkes at metoden ikke er lagt opp for bestemmelse av lave innhold, spesielt ikke når det gjelder MgO. De laveste MgO-verdier er derfor relativt usikre. Dette kommer tilsyne i resultatlistene der MgO bare angis ned til 3% og eventuelt <3%."

Birger Th. Andreassen

Totalbestemmelse (røntgenspektrografisk bestemmelse) av følgende komponenter: SiO_2 , Al_2O_3 , MgO, CaO, Na_2O_3 , MnO og P_2O_5 .

"Prøvene ble knust i kjefttygger av stål, siden finmalt i agat-mølle.

0,8 g kalkstein ble veid inn sammen med 5,6 g litium-tetraborat (Merck Spektromelt A 10).

Komponentene ble godt mekanisk blandet og siden smeltet sammen i en digel (Pt med 5% Au) ved høy temperatur under god

omrøring. Digelinnholdet ble støpt ut til en prøve som så ble kjørt på røntgenspektrograf av type Phillips 1450/20 med datamaskin og automatisk prøveveksler for 60 prøver.

For å kalibrere systemet ble det først kjørt kalkstein standarder. Under kjøring av prøvene ble det for ca. hver tiende prøve tatt med en kalksteinstandard til kontroll.

Verdiene som disse kontrollprøvene viser, gir noe informasjon om metodens reproduserbarhet og nøyaktighet."

Gjert Chr. Faye
førsteamanuensis

Analysetabeller

Tabell nr. 1

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P 1/1	54,8	0,65	0,87	0,19	0,10	<0,01	1,1	54,9	0,1	0,03	<0,01	0,03	2,97	96,19	99,16
" /2	54,8	0,76	0,84	0,63	0,12	0,01	1,5	54,6	0,5	0,05	0,01	0,03	3,48	95,92	99,39
" /3	58,3	0,75	4,96	1,43	0,52	0,06	1,4	51,4	0,3	0,19	0,01	0,02	3,43	102,19	105,62
" /4	54,8	0,60	0,32	0,14	0,03	0,01	0,7	56,2	0,2	0,01	0,01	0,02	2,74	96,31	99,06
P 2/1	52,1	1,56	2,41	0,64	0,24	0,02	2,3	52,2	0,2	0,07	0,01	0,02	7,14	89,11	96,25
" /2	56,1	0,32	0,29	0,10	0,05	0,01	0,5	56,3	0,3	0,01	0,01	0,03	1,46	99,33	100,79
" /3	53,8	0,63	1,75	1,16	0,61	0,05	1,1	53,3	0,2	0,12	0,01	0,02	2,88	94,45	97,35
" /4	52,9	1,23	1,66	0,87	0,50	0,04	1,3	53,1	0,4	0,12	0,01	0,02	5,63	91,36	96,98
" /5	52,8	0,66	5,68	0,93	0,39	0,03	1,9	50,8	0,1	0,10	0,01	0,02	3,02	92,59	95,61
" /6	50,3	1,49	2,39	0,86	0,45	0,04	0,8	51,8	0,2	0,09	<0,01	<0,01	6,82	86,07	92,89
P 3/1	54,3	1,09	0,66	0,17	0,11	<0,01	1,5	55,0	0,2	<0,01	<0,01	0,01	4,99	94,20	99,19
" /2	51,8	0,65	4,10	1,29	0,64	0,05	1,0	51,7	0,4	0,21	<0,01	0,02	2,97	90,83	93,80
" /3	53,3	0,90	1,57	0,79	0,13	0,01	2,1	53,2	0,1	0,01	<0,01	0,02	4,12	92,89	97,01
" /4	54,6	1,11	0,60	0,29	0,11	0,01	1,4	55,1	0,1	0,04	<0,01	0,03	5,08	94,69	99,77
" /5	55,1	0,68	0,47	0,15	0,08	0,01	0,9	55,3	<0,1	0,01	<0,01	0,02	3,93	96,20	100,14
" /6	52,6	0,70	3,04	1,16	0,52	0,05	0,9	52,4	0,3	0,12	0,01	0,02	3,20	92,14	95,34
" /7	51,6	1,33	3,49	0,86	0,40	0,04	2,1	51,7	0,1	0,09	0,01	0,02	6,08	88,79	94,87
" /8	24,1	0,66	34,07	10,60	4,02	0,58	3,1	24,7	1,2	1,23	<0,01	0,01	3,02	41,37	44,39

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P 4/1	52,1	0,83	4,16	0,78	0,34	0,03	1,0	51,8	0,2	0,06	0,01	0,03	3,80	90,92	94,72
" /2	51,5	2,50	1,63	0,41	0,19	0,02	3,4	52,6	0,2	0,02	<0,01	0,02	11,43	85,71	97,14
" /3	53,1	0,76	2,77	0,43	0,16	0,01	1,1	52,8	0,2	0,04	<0,01	0,03	3,48	92,88	96,36
" /4	55,3	0,46	0,30	0,13	0,08	0,01	0,7	56,8	<0,1	<0,01	<0,01	0,03	2,10	97,55	99,66
" /5	54,8	0,46	0,76	0,20	0,07	<0,01	0,6	55,5	<0,1	<0,01	<0,01	0,02	2,10	96,66	98,76
" /6	51,8	0,78	5,99	0,45	0,26	0,02	1,1	51,3	0,2	0,05	<0,01	0,01	3,57	90,51	94,08
" /7	48,6	0,66	7,27	2,57	1,06	0,10	1,4	47,2	0,6	0,33	0,01	0,03	3,02	85,10	88,12
" /8	47,4	0,53	11,41	1,57	0,71	0,07	0,9	46,0	0,8	0,18	<0,01	0,01	2,42	83,28	85,70
" /9	56,1	0,98	3,06	1,02	0,47	0,04	1,3	52,3	0,6	0,12	<0,01	0,03	4,48	97,69	102,17
" /10	52,8	2,0	1,39	0,38	0,30	0,02	2,1	53,5	0,1	0,06	<0,01	0,02	9,15	89,27	98,42
P 5/1	37,7	2,5	19,53	3,44	1,16	0,12	4,3	37,7	0,4	0,56	<0,01	0,02	11,43	61,08	72,51
" /2	52,8	0,65	19,49	3,39	1,15	0,12	4,3	37,6	0,3	0,57	<0,01	0,01	2,97	92,62	95,59
" /3	54,3	1,44	0,63	<0,10	0,05	<0,01	1,8	54,7	0,1	<0,01	<0,01	0,02	6,59	93,33	99,92
" /4	54,8	0,50	0,48	0,29	0,10	<0,01	0,9	53,4	<0,1	0,04	<0,01	0,02	2,29	96,56	98,85
" /5	53,1	0,63	3,03	1,04	0,45	0,04	0,9	53,2	0,2	0,13	<0,01	0,02	2,88	93,20	96,09
" /6	51,8	0,58	4,57	1,33	0,63	0,05	1,0	51,5	0,2	0,16	<0,01	0,02	2,65	91,01	93,66
" /7	50,9	0,66	5,25	1,73	0,75	0,08	1,1	50,3	0,60	0,19	<0,01	0,02	3,02	89,20	92,22
" /8	52,1	1,39	3,65	1,35	0,68	0,06	1,8	51,2	0,2	0,14	<0,01	0,01			

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P 5/ 9	49,9	0,55	7,25	1,46	0,55	0,05	1,0	49,6	0,5	0,16	<0,01	0,02	2,52	87,69	90,21
" /10	52,3	0,86	3,35	0,84	0,34	0,03	1,1	50,4	0,3	0,07	0,01	0,03	3,94	91,21	95,14
" /11	50,4	0,88	5,14	1,75	0,56	0,05	1,7	50,5	0,7	0,22	<0,01	0,02	4,03	87,76	91,79
P 6/1	50,1	0,80	5,73	1,67	0,81	0,07	1,4	49,8	<0,1	0,26	<0,01	0,02	3,66	87,43	91,09
" /3	54,3	0,70	1,09	0,60	0,16	0,01	1,5	54,2	0,4	0,01	<0,01	0,03	3,20	95,17	98,38
" /4	53,6	1,74	0,38	0,16	0,10	<0,01	3,1	54,4	0,1	<0,01	<0,01	0,02	7,96	91,34	99,30
" /5	50,9	0,50	4,66	1,67	0,90	0,08	1,3	50,8	0,3	0,23	<0,01	0,02	2,29	89,60	91,88
" /6	53,1	0,56	3,00	0,99	0,46	0,04	1,0	53,4	0,1	0,13	<0,01	0,02	2,56	93,38	95,94
" /7	54,6	0,56	3,16	1,01	0,51	0,04	0,9	52,6	0,3	0,12	<0,01	0,03	2,56	96,05	98,62
" /8	40,7	0,99	21,02	2,64	0,99	0,09	1,7	40,2	0,9	0,33	<0,01	<0,01	4,53	70,18	74,71
" /9	52,3	0,91	2,29	1,23	0,55	0,05	1,3	52,4	0,1	0,10	0,01	0,02	4,16	91,08	95,24
" /11	48,1	0,70	6,54	2,83	1,49	0,13	1,3	48,0	0,2	0,34	0,01	0,03	3,20	84,11	87,31
" /12	48,9	0,65	7,35	2,47	0,89	0,09	1,2	48,3	0,8	0,25	<0,01	0,04	2,97	85,66	88,63
P6x/1	51,4	1,08	3,47	2,18	0,74	0,07	2,4	51,5	0,2	0,24	<0,01	<0,01	4,94	89,05	93,99
" /2	48,4	0,63	9,67	2,30	0,89	0,08	1,8	47,1	0,3	0,23	<0,01	0,02	2,88	84,82	87,70
" /3	48,4	1,19	8,00	1,78	0,66	0,06	2,5	48,2	0,2	0,21	<0,01	0,03	5,44	83,43	88,87
" /4	50,3	1,38	5,55	1,43	0,52	0,05	1,9	50,3	0,1	0,18	0,01	0,02	6,31	86,35	92,66
" /5	52,3	1,01	2,41	0,83	0,41	0,04	1,6	52,4	0,1	0,07	<0,01	0,04	4,62	90,83	95,45

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P6x/6	50,6	1,28	5,09	0,99	0,38	0,04	1,6	50,4	0,6	0,09	<0,01	0,02	5,86	87,13	92,98
" /7	48,6	1,03	8,65	1,06	0,25	0,03	1,4	48,6	0,5	0,12	<0,01	0,03	4,71	84,18	88,89
" /8	54,6	0,63	1,47	0,54	0,23	0,02	1,0	53,8	0,2	0,06	<0,01	0,02	2,88	95,88	98,76
" /9	52,1	0,80	3,82	0,80	0,27	0,03	1,3	53,0	0,3	0,09	<0,01	0,03	3,66	91,00	94,66
" /10	51,6	1,33	2,55	1,37	0,58	0,05	1,6	51,9	0,3	0,19	<0,01	0,01	6,08	88,79	94,87
" /11	41,6	2,50	15,25	2,83	1,32	0,12	2,9	41,8	0,7	0,37	<0,01	0,01	11,44	68,04	79,47
" /12	51,1	2,20	3,75	1,28	0,80	0,06	1,3	51,3	0,6	0,15	<0,01	0,01	10,06	85,74	95,80
" /13	51,6	0,71	6,96	1,54	0,70	0,07	1,0	49,4	0,2	0,17	<0,01	<0,01	3,25	90,32	93,58
" /14	52,9	1,11	2,51	0,91	0,42	0,04	1,2	52,9	0,2	0,08	<0,01	0,01	5,08	91,66	96,73
" /15	51,1	1,59	3,59	1,10	0,57	0,05	1,6	51,8	0,1	0,14	<0,01	0,01	7,27	87,25	94,42
" /16	51,1	1,54	3,71	1,13	0,54	0,05	1,8	51,1	0,1	0,11	<0,01	0,02	7,04	87,38	94,42
" /17	49,9	1,41	5,40	1,41	0,68	0,05	1,4	50,2	0,5	0,26	<0,01	0,02	6,45	85,56	92,01
" /18	50,1	1,66	17,28	6,00	2,32	0,30	2,3	38,7	0,5	0,62	<0,01	0,03	7,59	85,29	92,89
" /19	53,8	1,26	4,01	1,31	0,64	0,06	1,0	51,3	0,3	0,18	<0,01	0,03	5,76	92,89	98,65
" /20	42,6	0,91	8,44	2,77	0,97	0,11	1,5	47,0	0,5	0,29	<0,01	0,03	4,16	73,77	77,93
P 7/1	47,1	0,76	10,76	1,92	0,74	0,07	1,1	47,1	0,4	0,22	<0,01	0,02	3,48	82,17	85,65
" /2	54,1	1,16	1,59	0,16	0,11	<0,01	0,9	53,8	<0,1	<0,01	<0,01	0,04	5,31	93,67	98,98
" /3	54,8	1,06	0,42	0,12	0,08	0,01	1,0	55,6	0,2	<0,01	<0,01	0,02	4,85	95,17	100,02

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P 7/3a	55,6	0,60	0,28	0,10	0,07	<0,01	0,6	55,7	<0,1	<0,01	<0,01	0,03	2,74	97,74	100,48
" /4	52,8	0,86	2,23	1,24	0,65	0,06	1,0	52,6	0,3	0,20	<0,01	0,02	3,93	92,10	96,03
" /5	49,6	1,16	6,24	1,81	0,68	0,07	1,3	49,8	0,4	0,20	0,01	0,02	5,31	85,64	90,95
" /6	50,4	0,96	4,64	1,71	0,71	0,06	1,1	45,5	0,4	0,18	<0,01	<0,01	4,39	87,57	91,96
P 8/1	51,1	1,61	3,60	0,91	0,35	0,03	2,2	51,7	0,2	0,07	<0,01	0,03	7,36	87,20	94,57
" /2	49,6	2,3	4,81	0,90	0,36	0,04	2,9	50,2	0,4	0,09	<0,01	0,03	10,52	82,81	93,33
" /3	54,1	1,43	1,30	0,29	0,14	0,01	1,5	54,4	0,5	0,04	<0,01	0,03	6,54	93,00	99,54
" /4	54,7	0,96	0,91	0,36	0,12	<0,01	1,0	55,5	0,6	0,06	<0,01	0,04	4,39	95,25	99,63
" /5	55,1	0,95	0,58	0,25	0,10	<0,01	1,0	55,1	0,4	0,03	<0,01	0,03	4,35	95,98	100,32
" /6	52,8	0,96	1,59	1,14	0,57	0,05	1,2	53,1	<0,1	0,10	<0,01	0,04	4,39	91,85	96,24
" /7	50,6	1,08	5,26	1,64	0,59	0,06	1,2	50,8	0,5	0,11	<0,01	0,04	4,94	87,63	92,56
" /8	52,1	1,03	4,56	1,37	0,65	0,05	1,1	51,2	0,3	0,17	<0,01	0,02	4,71	90,43	95,14
" /9	51,1	1,03	4,80	2,05	0,84	0,09	1,2	49,8	0,4	0,26	<0,01	0,03	4,71	88,64	93,35
P 9/2	51,6	0,91	3,98	0,76	0,58	0,03	1,0	52,3	0,2	0,10	<0,01	0,03	4,16	89,83	93,99
" /3	42,2	1,23	15,31	3,70	1,49	0,15	1,7	42,1	0,4	0,51	<0,01	0,02	5,63	72,26	77,89
" /4	54,8	0,95	0,54	0,24	0,11	<0,9	1,0	55,7	<0,1	<0,01	<0,01	0,02	4,35	95,44	99,79
" /5	53,6	1,11	1,43	0,72	0,31	0,03	1,0	54,0	0,4	0,10	<0,01	0,03	5,08	92,91	97,98
" /6	51,8	1,41	2,39	0,93	0,55	0,04	1,6	52,2	0,2	0,14	<0,01	0,02	6,45	88,95	95,40

Prøve nr.	Syreløselig i %		Totalanalyse i %										Dolomitt	Kalkspat	Sum
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	Karbonat
P10/1	54,3	0,88	1,10	0,56	0,38	0,02	0,6	54,8	0,4	0,07	<0,01	0,04	4,03	94,73	98,75
" /2	45,9	1,09	11,91	2,98	1,36	0,12	1,6	44,5	0,4	0,40	<0,01	0,03	4,99	79,21	84,20
" /4	54,8	0,95	0,57	0,23	0,11	<0,01	0,9	55,7	<0,1	<0,01	<0,01	0,04	4,35	95,44	99,79
" /5	54,3	1,06	0,99	0,39	0,13	0,01	1,0	55,7	0,3	0,03	<0,01	0,04	4,85	94,28	99,13
" /6	54,6	1,23	0,48	0,18	0,07	<0,01	1,1	54,9	<0,1	0,02	<0,01	0,02	5,63	94,39	100,02
" /8	53,6	1,61	0,70	0,32	0,13	<0,01	1,7	54,5	0,1	0,02	<0,01	0,03	7,36	91,66	99,03
" /9	48,1	1,61	6,27	2,21	0,87	0,08	2,0	48,4	0,2	0,28	0,01	0,03	7,36	81,85	89,21
" /10	49,6	1,19	5,62	1,51	0,71	0,06	1,2	48,4	0,6	0,16	<0,01	0,03	5,44	85,57	91,01
" /11	56,1	0,98	1,85	0,60	0,75	0,03	0,9	53,2	0,3	0,10	<0,01	0,03	4,48	97,69	102,17
" /12	44,2	1,38	12,86	3,55	1,53	0,14	2,0	43,0	0,4	0,54	<0,01	0,03	6,31	75,46	81,77
" /13	44,7	5,5	6,10	2,08	1,06	0,08	5,4	45,6	0,3	0,34	<0,01	0,01	25,16	66,12	91,28
P11/2	55,8	1,09	0,60	0,37	0,11	<0,01	1,0	55,2	0,3	0,04	<0,01	0,04	4,99	96,88	101,87
" /3	53,6	1,71	1,08	0,79	0,23	0,01	1,7	53,6	<0,1	<0,01	<0,01	0,02	7,82	91,42	99,24

Kommentar til analyseresultatene

Analyseverdier av overflateprøver kan i enkelte tilfeller være beheftet med en del usikkerhet. Årsaken ligger i at kalkstein lar seg løse i humussyrer. En slik utlutning vil føre til en anrikning av de mer resistente mineralene (silikatene) og dermed en senkning av karbonatinnholdet i bergarten.

Analyseresultatene viser at kvaliteten i området er noe varierende, men kalksteinen skulle egne seg meget godt som jordforbedringsmiddel. I enkelte partier er kalksteinen meget ren, noe som skulle tilsi at en også burde belyse andre anvendelsesområder. P.g.a. den finfordelte grafitten, har kalksteinen en grå til mørk grå farge. Dette sammen med den finkornete teksturen gjør at kalksteinen ikke umiddelbart virker interessant med tanke på en eventuell prosessering for å oppnå f.eks. "fyllstoffkvaliteter".

TONNASJEBEREGNINGER

Som tidligere nevnt er området inne ved Markusåsen kraftig overdekket og selv med den systematiske prøvetakingen samt kartlegging av de blotninger som ble funnet, var det ikke mulig å oppnå et sikkert bilde av de geologiske forhold i området.

En tonnasjeberegning som baseres på de data som foreligger om feltet vil nødvendigvis være beheftet med stor usikkerhet. For å kunne foreta en relativt sikker beregning av brytbar tonnasje vil det være nødvendig med diamantboring. Hvis jordforbedringsmiddel er det eneste aktuelle anvendelsesområdet, vil det ikke være nødvendig med noe omfattende og kostbart diamantborprogram. Hensikten med et slikt program vil da begrenses til lokalisering av tilstrekkelig tonnasje. I den sammenheng vil det også være nødvendig å skjære "gjennom" kalksteinsdraget for å få fram frekvensen og mektigheten på

de forurensende bergarter som måtte finnes i kalksteinen.

Til tross for de mange og store usikkerhetsmoment som er nevnt ovenfor, har undertegnede foretatt en masseberegning for brytbar tonnasje innenfor et begrenset område (bilag 1723-02). Snittene som er lagt til grunn for masseberegningen er vist på bilag 1723-03. Sålen i bruddet er lagt til 445 m.o.h.

Den totale tonnasje er beregnet til ca. 17 mill. tonn.

Undertegnede vil på ny understreke at beregningene er basert på en rekke fundamentale forutsetninger som ennå ikke er dokumentert.

KONKLUSJON

Etter anmodning fra Meldal kommune har NGU, i nært samarbeide med geolog Gudmund Grammeltvedt, Orkla Industrier A/S, vurdert flere kalksteinslokaliteter i Meldal kommune.

Hensikten med undersøkelsene var å lokalisere "kalksteinsfelter" som kunne egne seg for uttak av jordbrukskalk.

Etter en første orienterende befarings av de mest aktuelle områdene, ble undersøkelsene konsentrert om et kalksteinsfelt inne ved elva Otla (Markusåsen). Det går en skogsbilvei inn i området. Ellers er det opparbeidet en anleggsvei fra Ressfjellveien inn til et nydyrkingsområde som ligger like syd for feltet.

De utførte undersøkelsene i Markusåsen omfattet geologisk kartlegging og "systematisk" overflateprøvetaking. Kalksteinen er overveiende mørk grå av farge og finkornet til tett.

Analyseresultatene viser at kvaliteten på kalksteinen er noe varierende, men den skulle egne seg meget godt som jordforbedringsmiddel.

Området har en meget gunstig utforming med tanke på åpning av dagbrudd og plassering av anlegg.

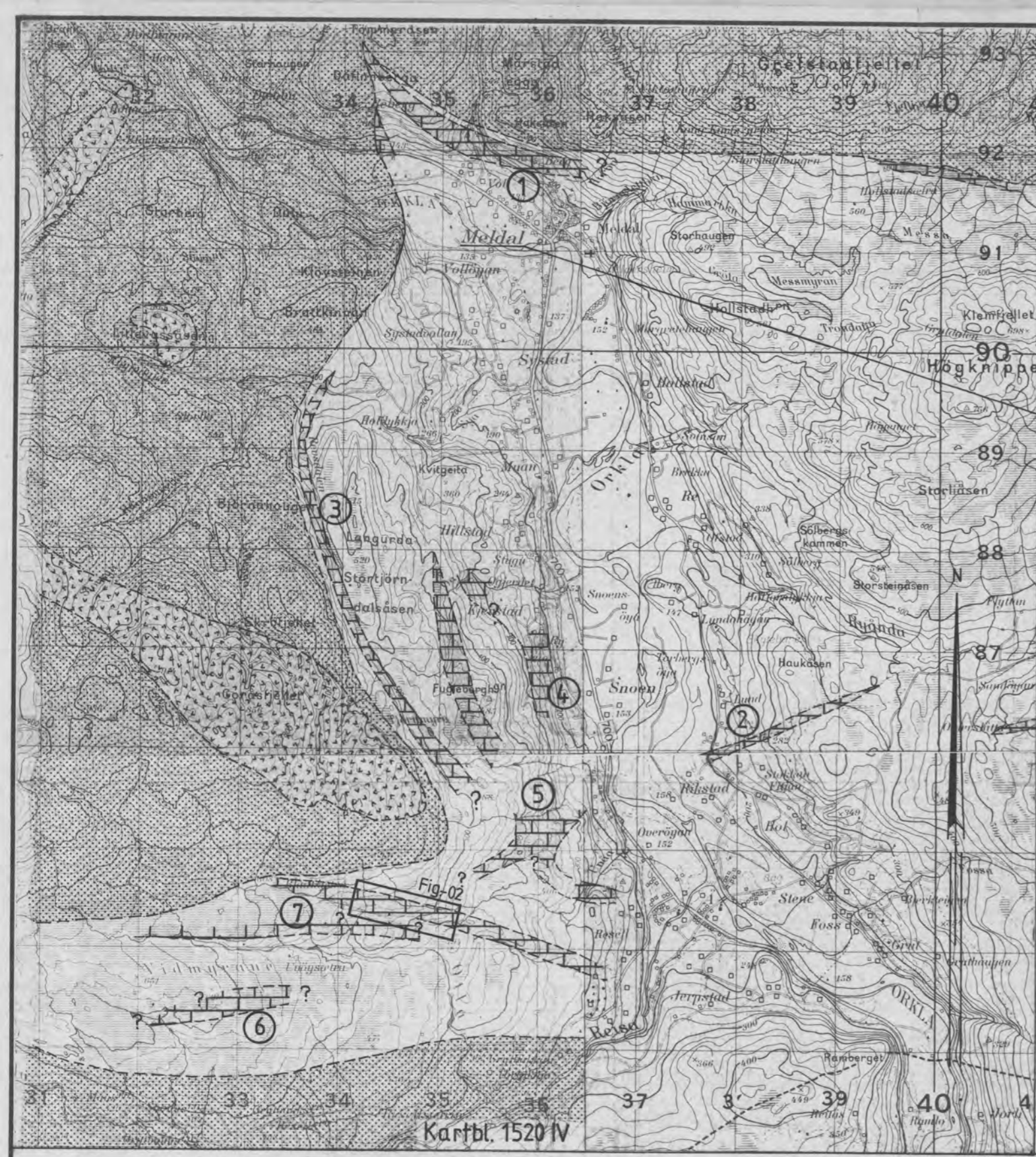
Før en går videre i planleggingen med et fremtidig uttak av kalkstein i dette området, bør en vurdere nødvendigheten av et diamantborprogram. Et relativt begrenset diamantborprogram vil kunne gi de nødvendige opplysninger for

- tonnasjeberegning
- (- kvalitetsvurdering)

Trondheim, 8. april 1981





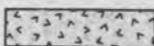

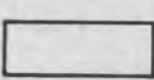
Odd Øvereng
statsgeolog



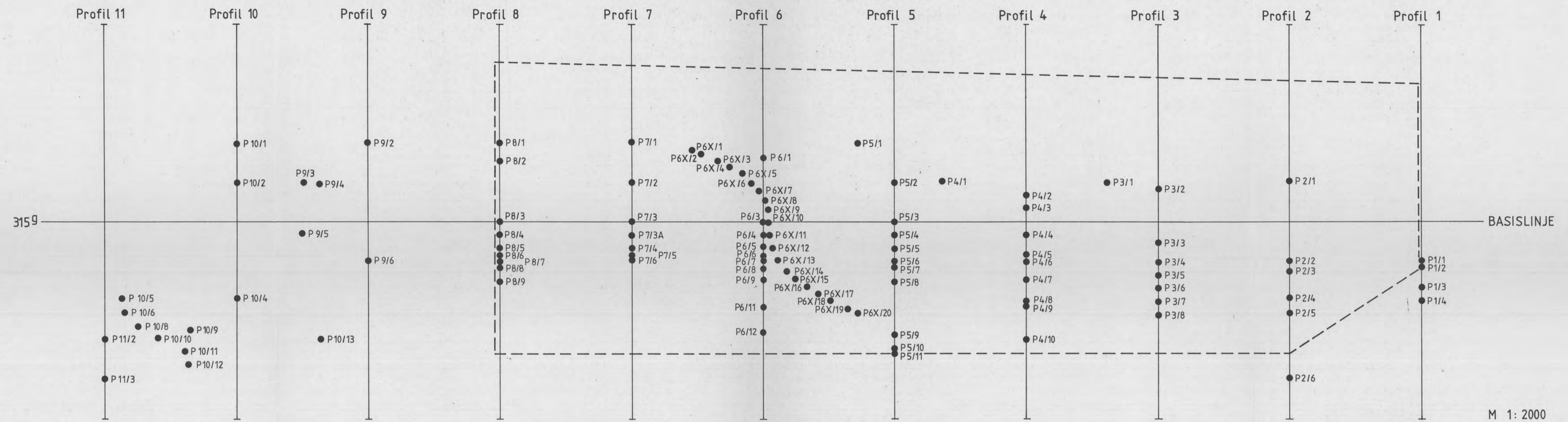
MÅLESTOKK 1:50000



MÅLESTOKK 1:1000000

- TEGNFORKLARING
-  KALKSTEIN
 -  GRØNNSTEIN
 -  GABBRO
 -  BEFARTE KALKSTEINSLOKALITETER
 -  OMRÅDE SYSTEMATISK OVERFLATE-PRØVETATT (OTLA SYD)

NGU, INDUSTRIMINERALER 1979 KALKFELT I MELDAL KOMMUNE LOKALISERING MELDAL KOMM. SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK:	OBS.	0.0	
		TEGN.		
	TEGNING NR. 1723 - 01	TRAC.	ALH	APR. -81
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.		KARTBLAD NR.	
	1723 - 01			



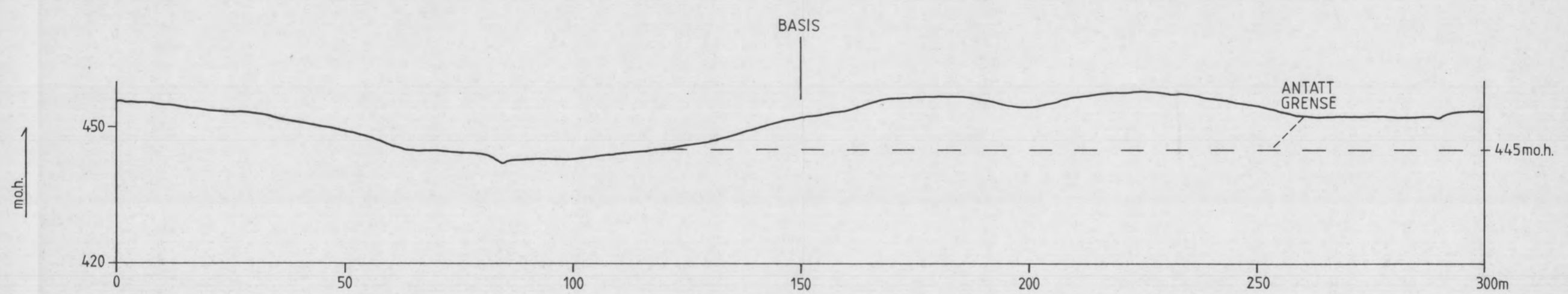
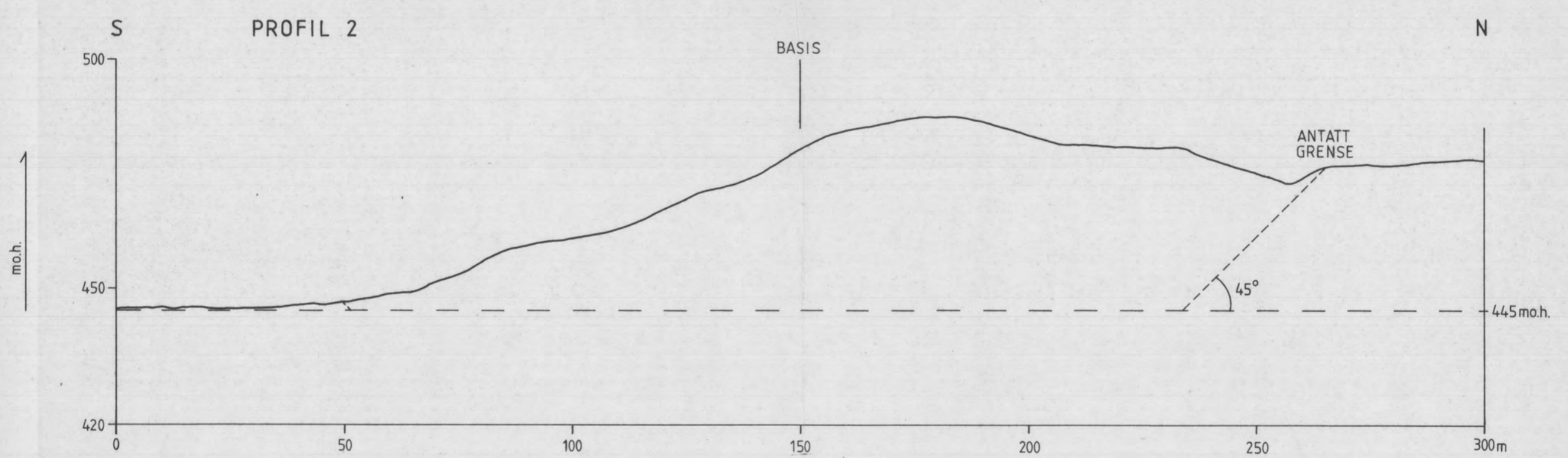
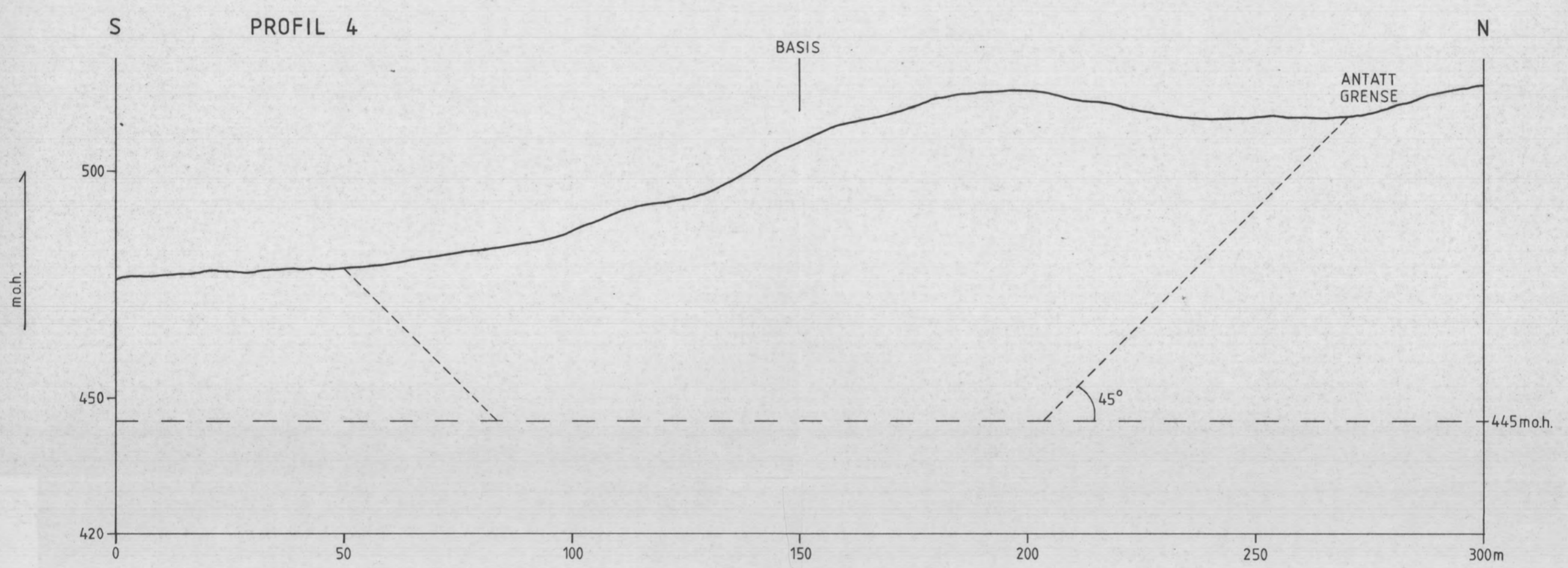
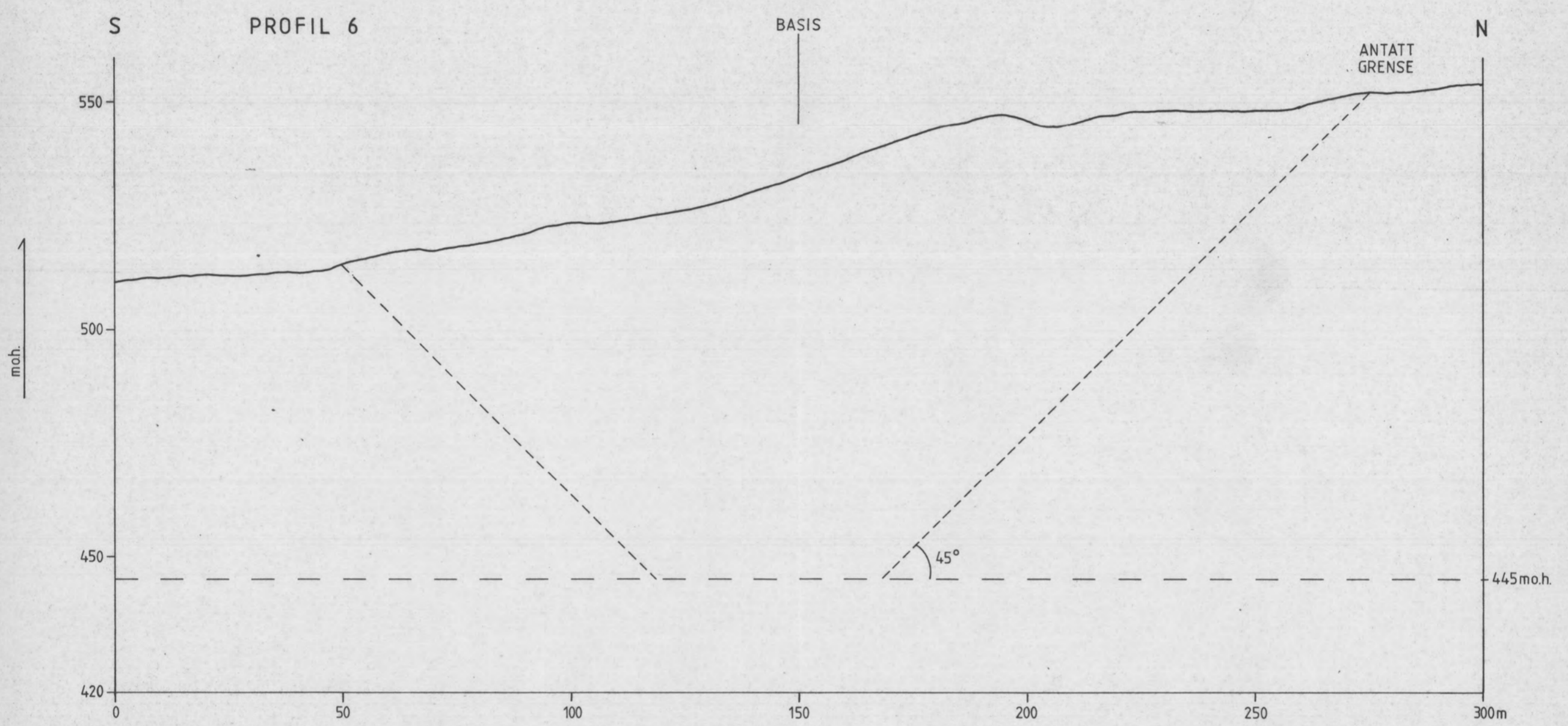
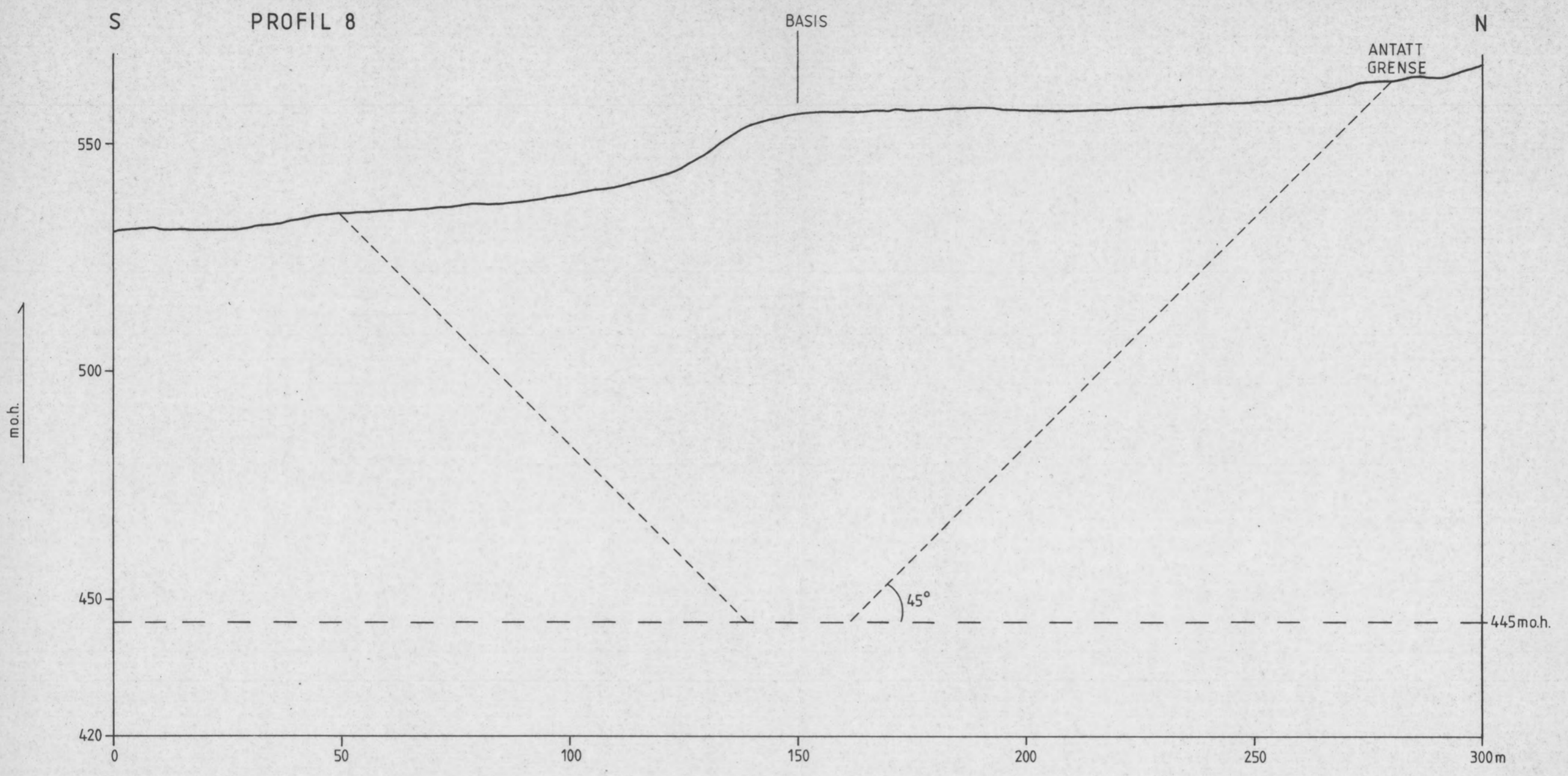
M 1: 2000

- PRØVEPROFILER
- P1/1 PRØVEPUNKT MED PRØVENUMMER
- - - MASSEBEREGNET OMRÅDE (BRUDDOMRÅDE)



CE 116-5-2 Otladalen M 1:5000

NGU, INDUSTRIMINERALER 1979 MARKUSÅSEN KALKSTEINFELT PLOTTKART, OVERFLATEPRØVER MELDAL KOMM. SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT O.B.	
		TEGN	
		TRAC ALH	APR. -81
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1723 - 02	KARTBLAD (AMS) 1520 IV	



NGU, INDUSTRIMINERALER 1979 MARKUSÅSEN KALKSTEINSFELT SNITT, TONNASJEBEREGNING MELDAL KOMM. SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT O.B.	
	1:1000	TEGN	
		TRAC ALH	APRIL -81
	KFR		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1723 - 03	KARTBLAD 1520 IV	