

INDUSTRIMINERALER

NGU-rapport 87.016

Pukkundersøkelse av peridotitt
ved
Droåsen

Skjerstad kommune

1987



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11

Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

| | | | |
|--|-----------------|---|----------------|
| Rapport nr. 87.016 | ISSN 0800-3416 | Åpen/ ^{XXXXXXXX} Fortrolig til | |
| Tittel: Kvalitetsvurdering av en peridotitt med tanke på tilslagsmateriale for asfaltfremstilling, Droåsen, Skjerstad kommune. | | | |
| Forfatter: Bjørn Lund | | Oppdragsgiver: NGU - Entreprenør Otto Moeng | |
| Fylke: Nordland | | Kommune: Skjerstad | |
| Kartbladnavn (M. 1:250 000) Bodø | | Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Skjerstad 2029 II | |
| Forekomstens navn og koordinater: Droåsen 5005, 74455 | | Sidetall: 16 | Pris: kr.50.00 |
| | | Kartbilag: 2 | |
| Feltarbeid utført: høst 1986 | Rapportdato: | Prosjektnr.: | Prosjektleder: |
| Sammendrag: Etter henvendelse fra entreprenør Otto Moeng utførte NGU høsten '86 en undersøkelse av en peridotitt ved Droåsen for å belyse anvendbarheten som tilslagsmateriale i asfaltslitedekker. Kartlegging og analyser (tynnslip, sprøhet, flisighet og abrasjon) fra 4 lokaliteter påviste et område med klart bedre kvalitet. Men med en slitasjemotstand på 4.88 tilfredsstiller ikke materialet en gjennomsnittlig årsdøgntrafikk på 2000 kjøretøyer. | | | |
| Emneord | Berggrunn | Pukk | |
| | Peridotitt | | |
| | Ingeniørgeologi | | |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|-------------------------------------|---|
| 1. INNLEDNING | 4 |
| 2. GEOLOGI | 5 |
| 3. DETALJKARTLEGGING | 5 |
| 4. PRØVETAKING OG ANALYSERING | 6 |
| 5. TONNASJEBEREGNING | 7 |
| 6. KONKLUSJON | 8 |
| LITTERATUR | 9 |

VEDLEGG 1 : Analyseresultater

VEDLEGG 2 : Fallprøveresultater

APPENDIX 1 : Beskrivelse av laboratorieanalyser

85.204-01 Oversiktskart 1:50 000

87.016-01 Geologisk detaljkart av peridotitt 1:5000

1. INNLEDNING

NGU har etter henvendelse fra entreprenør Otto Moeng i Misvær utført detaljkartlegging og prøvetaking av en peridotitt, avgrenset til området rundt selve Droåsen.

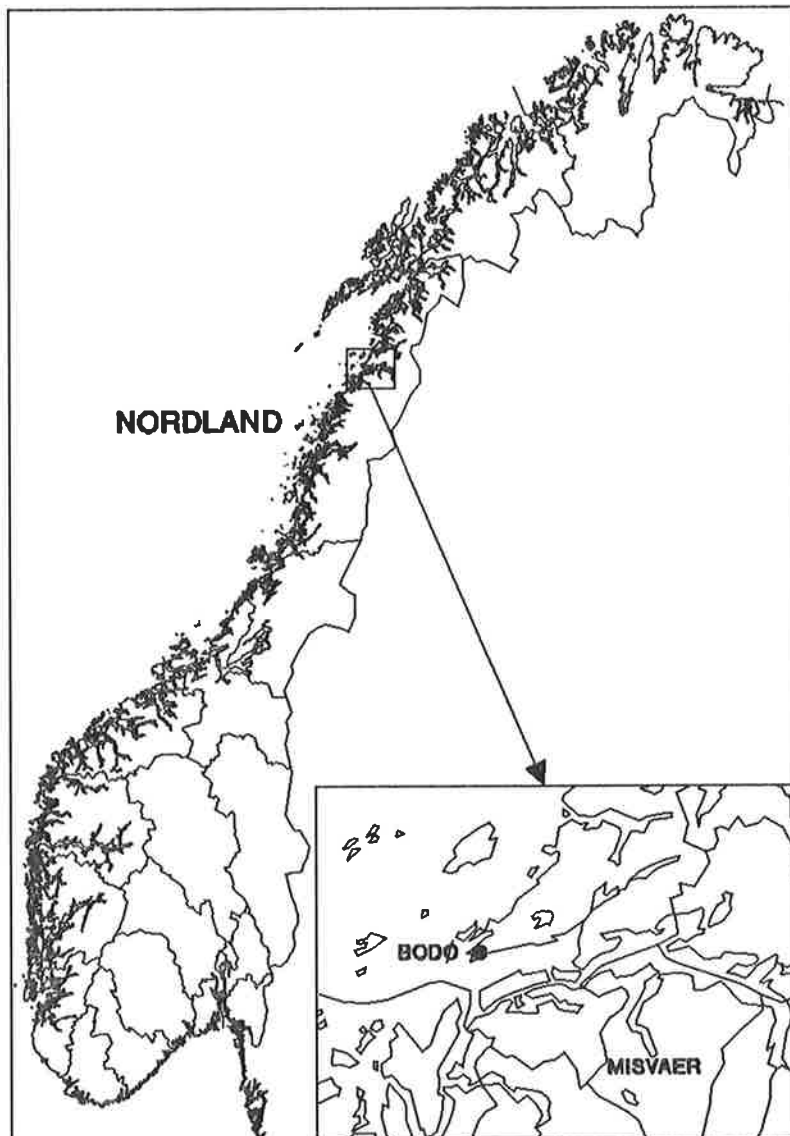


Fig. 1 Lokaliseringskart.

Hensikten med undersøkelsen var å få rede på kvantum og kvalitet av denne bergartstypen for bruk som tilslagsmateriale til asfaltfremstilling. Utarbeidet ble utført i månedskiftet aug./sept.-86.

2. GEOLOGI

Peridotitten, som er en bergart med hovedmineral olivin sammen med pyroksen, ble dannet ved at ultramafiske (kvartsfattige) smeltmasser (magma) trengte inn i det som idag er omliggende glimmerskifer og glimmergneiser. Området er senere tektonisert slik at peridotitten hovedsakelig er konkordant lagning/bånding til glimmergneisene, dvs. fallet er på ca. $40-50^{\circ}$ mot nordvest. Generelt kan en si at bergarten har en sonering fra sentrale deler og ut mot grensen til nabobergart som nevnt nedenfor. Det er imidlertid sjelden at alle sonene er tilstede samtidig i et tverrsnitt.

1. Sentral del bestående av en finkornig homogen massiv peridotitt som lokalt kan være serpentinisert.
2. Finkornig grønnlig grå peridotitt/serpentinitt som viser middels til svak forskifring.
3. Sporadisk etterfølges peridotitten/serpentinitten av en lys til grå talk-karbonatbergart (kleber).
4. Deretter følger vanligvis en grå klorittskifer ofte med magnetittkrystaller.
5. Hvis klorittskifer finnes avsluttes soneringen med en hornblendeskifer.

De to siste soneringene tilhører trolig pyroksenittene og finnes kun hvor disse er nabobergart til peridotittene.

Innenfor det detaljkartlagte området finnes hovedsakelig type 2. Type 1 finnes ved selve Droåstoppen innefor stiplede dobbeltlinje på kartet og type 3 i et lite område på nordsiden av peridotitten (se kart 87.016-01).

3. DETALJKARTLEGGING

Området er tidligere kartlagt i målestokk 1:50 000 av Colin M. Farrow. Detaljkartleggingen ble utført på økonomisk kartverk i målestokk 1:5000. Det ble spesielt lagt vekt på å skille ut enheter med ulik grad av forskifring/tektonisering og omvandling til serpentin og talk.

Peridotitten danner en markert positiv terrengform i forhold til gneisene og er derfor enkel å kartlegge. De mer massive deler er også mer resistente mot vitring enn omvandlet peridotitt, og overflatefargen er i tillegg rødlig brun i motsetning til

grålige/grønne farger ellers. Prøvepunkt P4 til P1 viste en tilsynelatende gradvis økende omvandling og plasseringen ble valgt for om mulig, ved senere analysering, å bestemme grensen mellom ulike kvaliteter.

4. PRØVETAKING OG ANALYSERING

Det ble innsamlet 4 prøver hver på ca 30 kg, friskt uforvitret materiale. Prøvetakingspunkter som vist på tegn. 87.016-01. Materialet ble utskutt fra 0.5 m dype borhull.

Fra hver prøve ble det laget tynnslip og sprøhet, flisighet og abrasjonstester ble utført.

P4 - Droåsen - kombislip

Makroskopisk: Peridotitt, grønnlig grå med svarte spetter, massiv, middels til finkornig.

Mikroskopisk: Bergartsprøven er middels til finkornig, med bimodal kornfordeling. Orto- og klinopyroksen samt delvis tremolitt viser kornstørrelser på opptil 2 mm og resten 0.1 - 0.2 mm. Xenoblastisk krystallinsk utvikling med heteroblastisk, fibroblastisk og poikiloblastisk struktur. Ingen mineraler viser utpreget retningsorientering.

Olivin har høyt relieff og høy dobbeltbryting med 2. ordens interferensfarger. Aksesnitt viser 2V ca 90° og positiv karakter, altså en jernfattig olivin (forsteritt). Kornformen er typisk polygonal med ujevn oppsprekking.

Ortopyroksen er fargeløs til svak grønnlig med parallell utslukning. Kornene viser pyroksengruppens typiske kløv. Ingen pleokroisme. Mest sannsynlig er mineralet enstatitt. Klinopyroksen finnes bare aksessorisk.

Serpentin finnes konsentrert i soner på slippet. Kornene er meget finkornig og viser tegn til flytestruktur. Sammen med serpentin finnes endel talk.

Tremolitt opptrer som fargeløse nåler, utslukningsvinkel er 11°.

Erts finnes som opptil 0.1 mm små korn jevnt fordelt, og er trolig en blanding av kromitt og hematitt.

Mineralfordeling: Olivin 65-71%, serpentin 15-20%, pyroksen 10%, talk 1-2%, tremolitt 2%, erts 1%.

Slip av M1, M2 og M3 viser samme type mineraler som M4, men kornstørrelse og fordeling er forskjellig. Kornene er vanligvis < 0.1 mm, og bergarten er sterkt omvandlet ved at olivin er omdannet til serpentin og talk.

Peridotitten har en egenvekt på 3.1 g/cm^3 og korrigert sprøhetstall i fraksjon 8 - 11.2 mm er målt til: P1-61.4, P2-56.8, P3-60.4 og P4-47.3. Tilhørende flisighetstall er 1.34, 1.40, 1.37 og 1.34. P1 og P3 plotter innenfor klasse 4 etter fallprøven, klasse 3 for P2 og klasse 2 for P4 (se vedlegg 1).

Abrasjonsverdiene må karakteriseres som svak, beste verdi er P4 med 0.71.

Dekkslitasjeindeksen er ekstremt dårlig for prøvene P1 - P3. P4 har verdien 4.88 og vil etter de siste retningslinjer fra Veglaboratoriet heller ikke tilfredsstille kravet for tilslag i slitelag med ADT > 2000 kjøretøyer.

5. TONNASJEBEREGNING

På karttegnning 87.016-01 er avgrenset et område rundt prøvepunkt P4 med tilsvarende kvalitet som denne prøven. Dette er den klart beste prøven. Dette området er derfor masseberegnet for å få en grovoversikt over hvilke tonnasje mengder en kan påregne. Beregningene er utført ved en "skivemetode", det vil si at forekomsten er delt opp i horisontale skiver avgrenset av plan gjennom kotehøydene. Arealene er funnet ved bruk av planiometer. Skivehøyden blir 5 m.

| | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Kote 395: $A_1 = 2277 \text{ m}^2$ | | |
| " 390: $A_2 = 4666 \text{ m}^2$ | $A_{m1-2} = 3471.5 \text{ m}^2$ | $V = 17357.5 \text{ m}^3$ |
| " 385: $A_3 = 5833 \text{ m}^2$ | $A_{m2-3} = 5249.5 \text{ m}^2$ | $V = 26247.5 \text{ m}^3$ |
| " 380: $A_4 = 6555 \text{ m}^2$ | $A_{m3-4} = 6594.0 \text{ m}^2$ | $V = 30970.0 \text{ m}^3$ |
| " 375: $A_5 = 6944 \text{ m}^2$ | $A_{m4-5} = 6749.0 \text{ m}^2$ | $V = 33745.0 \text{ m}^3$ |
| | $A_{m5-6} = 7152.5 \text{ m}^2$ | $V = 35762.5 \text{ m}^3$ |

$$\begin{array}{l}
\text{Kote 370: } A_6 = 7361 \text{ m}^2 \\
\text{" 365: } A_7 = 7833 \text{ " } \quad A_{m6-7} = 7597.0 \text{ m}^2 \quad V = 37985.0 \text{ m}^3 \\
\text{" 360: } A_8 = 8250 \text{ " } \quad A_{m7-8} = 8041.5 \text{ m}^2 \quad V = 40207.5 \text{ m}^3 \\
\qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \underline{V_T = 191904.5 \text{ m}^3}
\end{array}$$

Egenvekten av peridotitten er målt til 3.1 tonn/m³.

Brutto tonnasje: $P_B = 3.1 \text{ tonn/m}^3 \times 191904 \text{ m}^3 = 594904 \text{ tonn}$

Sikringshyller ved hver 15. m's avsenkning vil redusere tonnasjen med 0.25 mill. tonn

Netto tonnasje: $P_N = (0.6 - 0.25) \text{ mill. tonn} = 0.35 \text{ mill. tonn}$

Usikkerheten på tonnasjeestimatet ligger i området $\pm 15\%$.

6. KONKLUSJON

Kartlegging og analysering viser at en innenfor peridotitten kan skille ut et område ved Droåstoppen med klart "bedre" kvalitet med tanke på tilslag til asfaltdekker. Denne sonen er representert ved prøve P4. Men selv om prøven tilfredsstiller klasse 2 etter fallprøven er slitestanden på 4.88 for stor til at materialet kan brukes i asfaltdekker med ADT > 2000 kjøretøyer. Dette skyldes i hovedsak bergartens sterke tektonisering og omvandling. Tonnasjen av nevnte kvalitet er også forholdsvis liten.

Trondheim 16.2.1987

Bjørn Lund
Bjørn Lund
forsker

LITTERATUR

- Farrow, Colin M. : The geology of the Skjerstad area
Nordland, North Norway.
A thesis for the Degree of Doctor
of Philosophy, 1974.
- Frigstad, Ole F. : Markedsundersøkelse/Skjerstad kommune
Bergarkivrapport 6327, 1975.
- Hugdahl, Helge og
Nålsund, Roar : Regional pukkundørsøkelse i Østfold.
NGU-rapport 84.041, 1984.
- Lund, Bjørn. : Sonderende undersøkelses av kleber-
stensforekomster ved Misvær og Stolpelia.
NGU-rapport 85.204, 1885.
- Wennberg, Johan. : Rapport om befarings av kleberstens-
forekomst i Skjerstad og Fauske herreder.
Bergarkivrapport 7462, 1959.

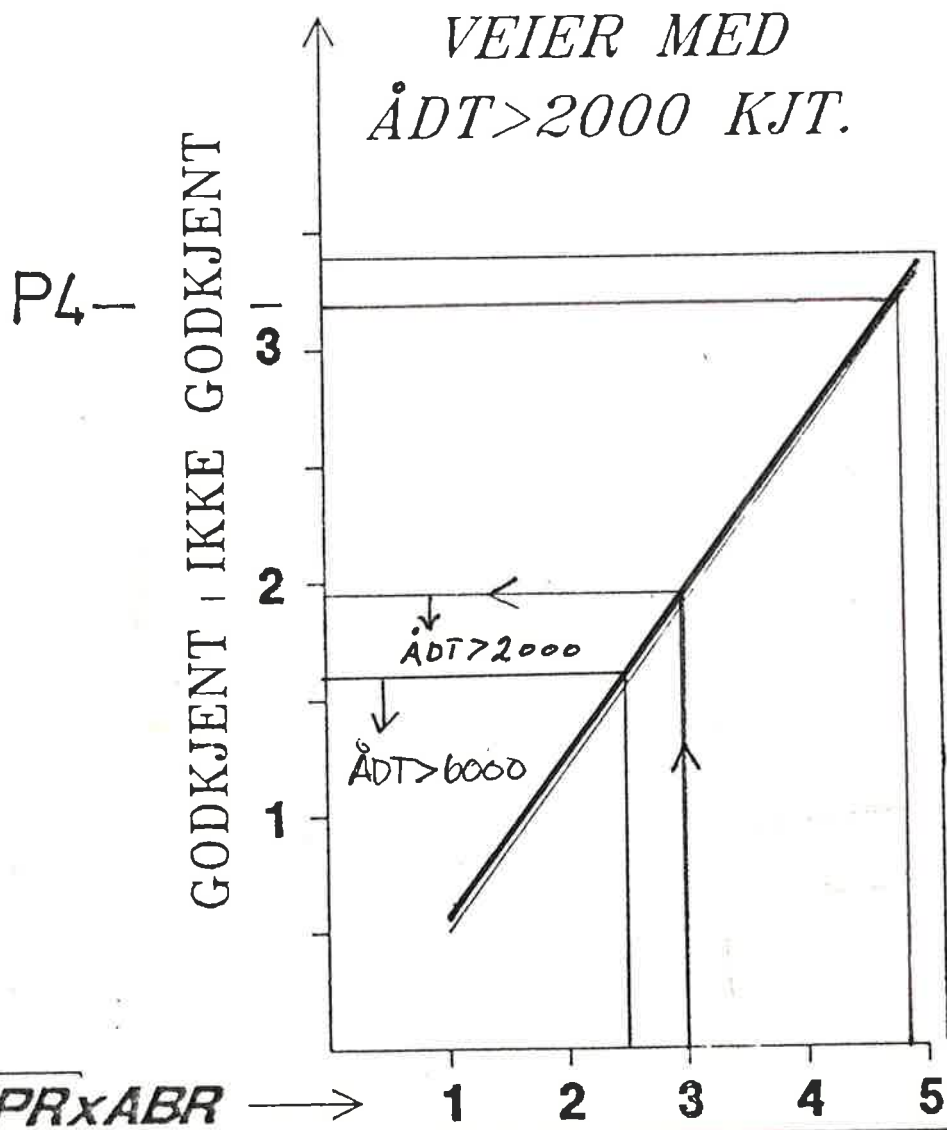
VEDLEGG 1 : Analyseresultater

ANALYSERESULTATER

| | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|
| Prøvenummer | : | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Sprøhetstall 8-11.2 mm | : | 53.5 | 49.5 | 52.5 | 42.9 |
| " " ved omslag | : | 48.2 | 38.4 | 52.7 | 35.6 |
| Pakningsgrad | : | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Korrigert sprøhetstall | : | 61.4 | 56.8 | 60.4 | 47.3 |
| " " ved omslag | : | 55.4 | 44.2 | 60.6 | 39.7 |
| Abrasjonsverdi | : | 1.09 | 1.30 | 1.48 | 0.71 |
| Flisighetstall | : | 1.340 | 1.400 | 1.370 | 1.340 |
| " " ved omslag | : | 1.347 | 1.387 | 1.305 | 1.264 |
| Slitasjemotstand $SPR^{0.5} \times ABR$ | : | 8.54 | 9.80 | 11.50 | 4.88 |
| " " ved omslag | : | 9.97 | 8.64 | 11.52 | 4.44 |

VEDLEGG 2 : Fallprøveresultater

DEKKESLITASJEINDEKS



LOKALITET:
DROÅSEN

DATO 19.1.87
RAPP.NR. 87-016

APPENDIX 1 : Beskrivelse av laboratorieanalyser

BESKRIVELSE AV LABORATORIEANALYSER

SPRØHET (fallprøven)
FLISIGHET
SPRØHET OG FLISIGHET
ABRASJON
SPRØHET OG ABRASJON
TYNNSLIP

SPRØHET (fallprøven)

Et steinmateriales motstandsdyktighet mot mekaniske påkjenninger uttrykkes ved hjelp av sprøhetstallet som bestemmes ved hjelp av fallhammerprøven.

En bestemt fraksjon av grus eller pukk, oftest 8.0-11.2 mm, knuses i en morter av et 14 kgs lodd som faller en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som ved sikting etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korgrense, i dette tilfelle 8,0 mm, kalles steinmaterialeets sprøhetstall.

Denne tallverdien uttrykker ingen eksakt fysisk egenskap, men er avhengig av fremgangsmåte (laboranten), apparatutforming og kornenes gjennomsnittlige form (se flisighet).

Hvis ikke annet er nevnt, oppgis sprøhetstallet som en gjennomsnittsverdien av tre enkeltmålinger.

Sammen med flisighet og abrasjon er disse størrelsene grunnlaget for bedømmelse av steinmaterialeets brukbarhet til veiformål.

FLISIGHET

Steinmaterialeets gjennomsnittlige kornform kan beskrives ved angivelse av et flisighetstall. Dette defineres som forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse.

Flisigheten bestemmes parallellt med og på samme utsiktete kornstørrelsesfraksjon som for sprøhetstallet, vanligvis 8,0-11,2 mm. Bestemmelsen av bredden skjer ved sikting på sikt med kvadratiske åpninger, og tilsvarende for tykkelsen ved å bruke rektangulære (stavformede) åpninger.

Metoden anvendes både for naturlig rundet grus og skarpkantet pukk.

SPRØHET OG FLISIGHET

Sprøhetstallet er som nevnt ovenfor avhengig av materialets kornform. Økende flisighetstall fører til økende sprøhetstall. På grunnlag av erfaringsdata er det satt opp en formel for å kunne regne om sprøhetstallet ved ulike flisighetstall. For å unngå kornformens innflytelse, er det derfor best å sammenlikne sprøhetstall ved en bestemt flisighetsverdi. Kornformen hos pukk er først og fremst bestemt av selve knuseprosessen, men også til en viss grad av bergartens struktur og materialtekniske egenskaper. En har valgt å sette referanseflisigheten lik 1.40 som er ment å representere middelverdien for norsk pukk.

ABRASJON

Abrasjonsmetoden måler steinmaterialers abrasive slitestyrke. Denne uttrykker pukkens eller grusens motstand mot ripeslitasje. Metoden anvendes først og fremst for å kvalitetsbestemme steinmaterialer som tilslag til bituminøse slitedekker på veier med en årsgjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT) på over 2000 kjøretøyer. Et representativt utvalg med grus- eller pukkorn fra fraksjonsområdet 11.2-12.5 mm støpes fast på en kvadratisk plate 10x10 cmm. Kornene presses mot den roterende skiven. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter. Det benyttes følgende klassifisering:

| | |
|-----------|------------|
| < 0.35 | -meget god |
| 0.35-0.55 | -god |
| >0.55 | -dårlig |

SPRØHET OG ABRASJON

For å bestemme steinmaterialers egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggdekkslitasje uttrykkes som produktet av kvadratrotten av sprøhetstallet korrigert til referanseflisighet 1.40 og abrasjonsverdien. Dette tallet kan ikke fortelle hvor stor slitasjen vil bli målt i millimeter siden det er avhengig av en rekke andre forhold i tillegg, men ut fra tallverdiene er en i stand til å rangere ulike materialer innbyrdes. Jo lavere tall desto bedre er kvaliteten.

TYNNSLIP

Tynnslip er betegnelsen på en tynn preparert skive av en bergart som er limt fast til en glassplate. Slipet er utgangspunkt for mikroskopisk bestemmelse av bergarters mineraler og innbyrdes mengdeforhold. Når polarisert lys passerer gjennom det gjennomskinnelige preparatet som vanligvis har en tykkelse på ca 0.02 mm, vil de ulike mineraler kunne identifiseres i mikroskopet på grunnlag av deres karakteristiske optiske egenskaper.

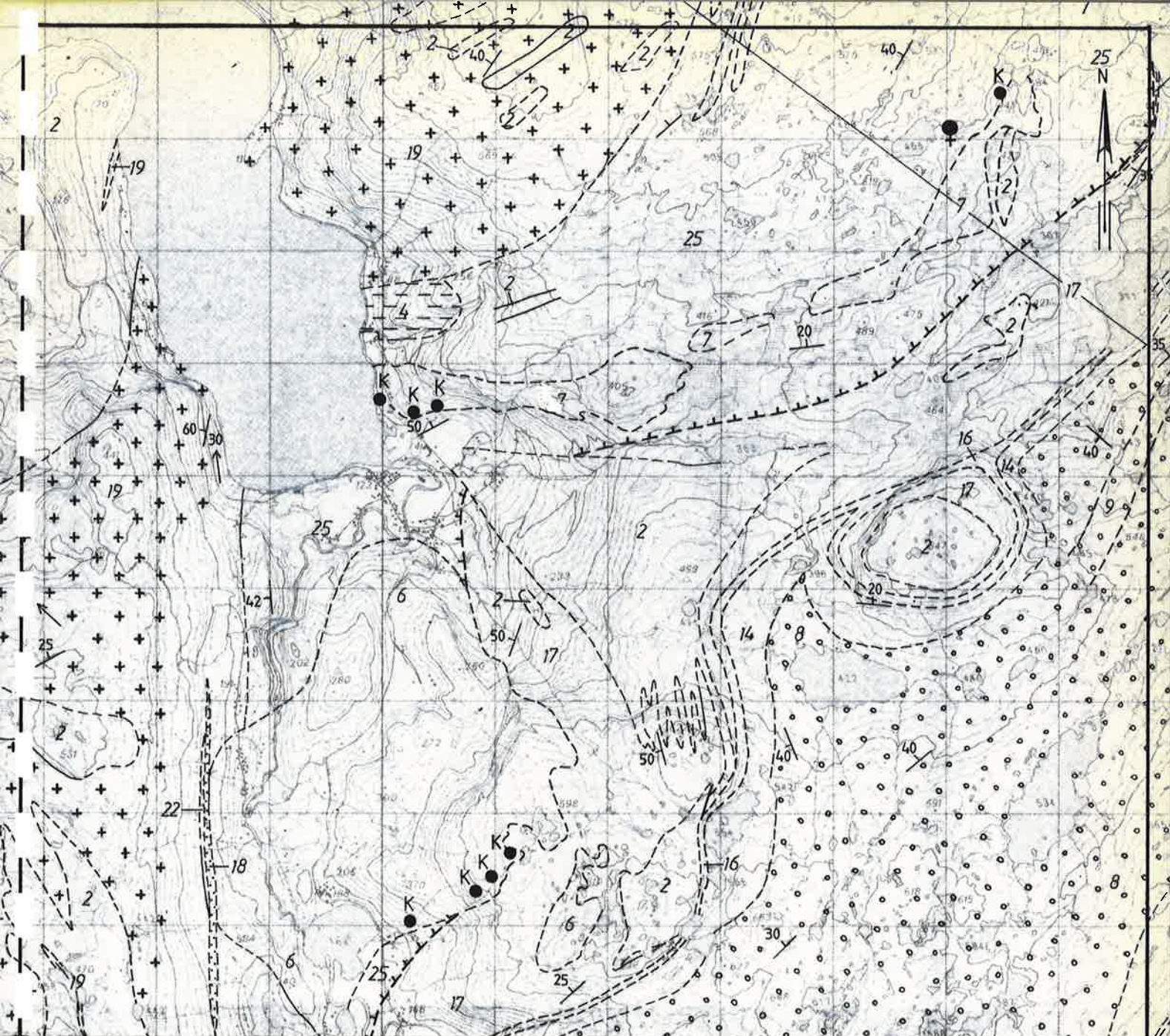
Mineralfordelingen sammen med den visuelle vurderingen av strukturer ute i terrenget, er grunnlaget for bestemmelse av bergartsnavnet. Ved mikroskoperingen kan man også studere indre strukturer, mineralkornenes form og størrelse, omvandlingsfenomener, dannelsesmåte etc.

Spesielle strukturer kan være f.eks. mikrostikk, som er små brudd i sammenbindingen mellom mineralene, eller stavformede feltspatkorn som fungerer som en slags armering i en ellers kornet masse (ofittisk struktur).

Foliasjon er også et begrep som gjerne knyttes til bergartsbeskrivelser. At en bergart er foliert betyr at den har en foretrukket planparallell akseorientering eller at visse mineraler er konsentrert i tynne parallelle bånd eller årer. Mineralkornstørrelsen er inndelt etter følgende skala:

- < 1 mm - finkornet
- 1-5 " - middelskornet
- > 5 " - grovkornet

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en tynnslipundersøkelse blir derfor sjelden helt representative for bergarten.



- 6 PYROKSENITT OG BIOTITTPYROKSENITT
- 7 PERIDOTITT
- 25 GRANATFØRENDE GLIMMERSKIFER OG GLIMMERGNEIS I VEKSLING
- $30 \swarrow \nearrow$ PLANSTRUKTUR (HOVEDSKIFRIGHET), PLANETS HELNING ANGITT (30°, VERTIKAL)
- $15 \swarrow \nearrow$ FOLDEAKSE MED STUPNING ANGITT (15°, VANNRETT)
- — — BERGARTSGRENSE, SIKKER/USIKKER
- + + + BEIARNDEKKETS SKYVESONE
- K ● KLEBERSTENSLØKALITETER

NGU - NORDLAND FYLKESKOMMUNE
 BEFARING AV KLEBERSTENSLØKALITETER
MISVÆR. STOLPELIA
 SKJERSTAD, NORDLAND

MÅLESTOKK

1:50000

OBS.

TEGN.

TRAC. T.T.

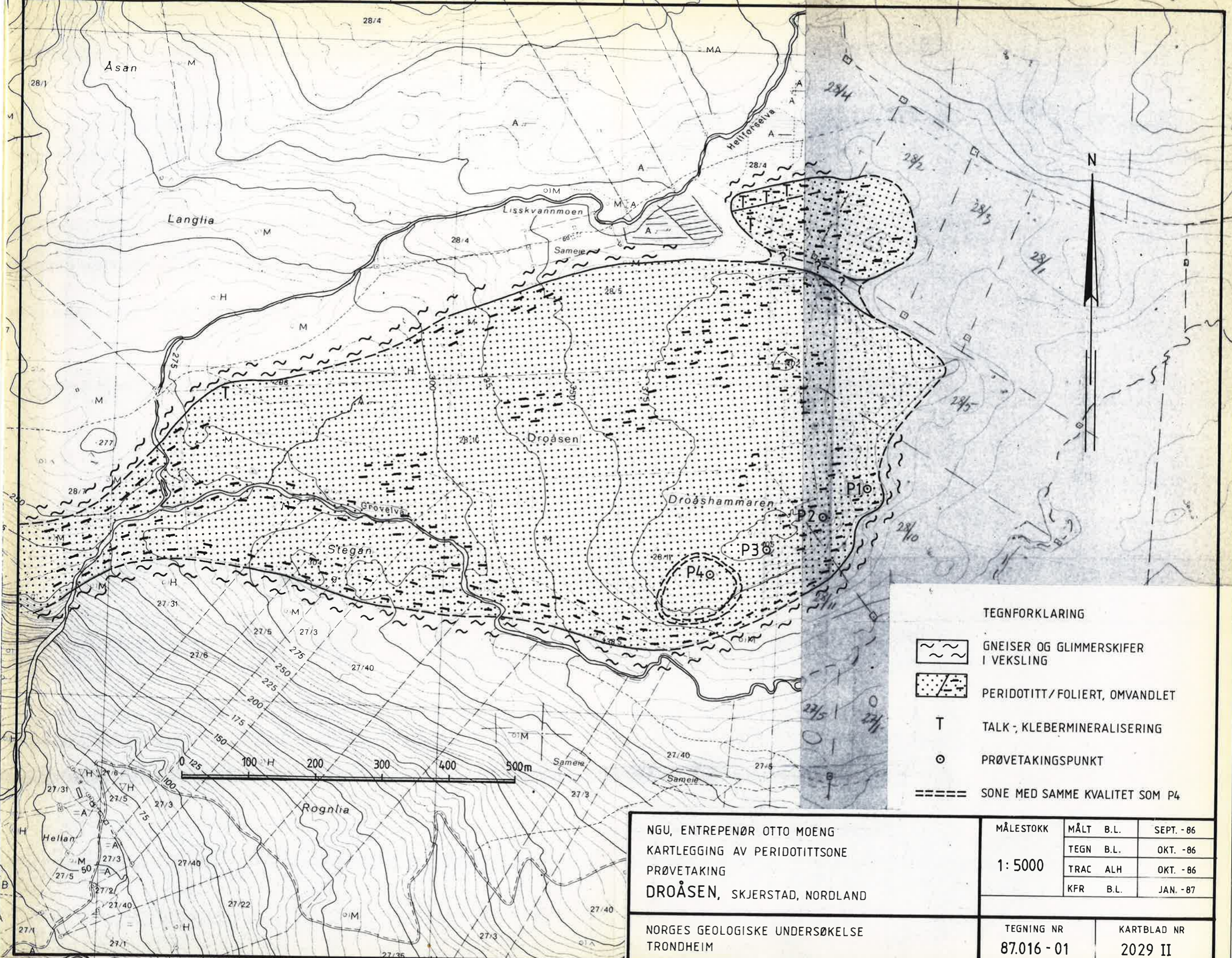
KFR.

DES.1985

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 85.204 - 01

KARTBLAD NR.
 2029 II



TEGNFORKLARING

- GNEISER OG GLIMMERSKIFER I VEKSLING
- PERIDOTITT/FOLIERT, OMVANDLET
- T TALK - KLEBERMINERALISERING
- PRØVETAKINGSPUNKT
- SONE MED SAMME KVALITET SOM P4

NGU, ENTREPENØR OTTO MOENG
 KARTLEGGING AV PERIDOTITTSONE
 PRØVETAKING
 DROÅSEN, SKJERSTAD, NORDLAND

| | | |
|----------------------|-----------|-----------|
| MÅLESTOKK 1: 5000 | MÅLT B.L. | SEPT. -86 |
| | TEGN B.L. | OKT. -86 |
| | TRAC ALH | OKT. -86 |
| | KFR B.L. | JAN. -87 |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

| | |
|---------------------------|------------------------|
| TEGNING NR 87.016 - 01 | KARTBLAD NR 2029 II |
|---------------------------|------------------------|