

NGU-rapport nr. 86.222

Pukkundersøkelser i
Meldal og Hemne



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 86.222		ISSN 0800-3416		XXX Åpen/Fortrolig til 31.12.87	
Tittel: Pukkundersøkelser i Meldal og Hemne					
Forfatter: Helge Hugdahl			Oppdragsgiver: Vegkontoret i Sør-Trøndelag		
Fylke: Sør-Trøndelag			Kommune: Meldal og Hemne		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1521-3 Løkken 1421-1 Hemne 1421-2 Vinjeøra		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 21		Pris: 50,-
Feltarbeid utført: okt.-86		Rapportdato: 05.03.87		Prosjektnr.: 2358.03.53	
				Prosjektleder: Helge Hugdahl	
Sammendrag: Høsten 1986 foretok NGU befaring og prøvetaking av 8 potensielle uttaksområder for pukk til veiformål i Hemne og Meldal kommuner. Denne rapport er en sammenstilling av resultatene, og omfatter fallprøver, abrasjonsanalyser og mikroskopering av tynnslip. I Meldal er det påvist flere meget gode bergarter til angjeldende formål, og spesielt nevnes en gabbrobergart beliggende mellom Meldal sentrum og Løkken. I Hemne er bergartenes kvalitative egenskaper noe dårligere, men en lokalitet ved Sødal (Vinjeøra) synes lovende med tanke på utnyttelse til veiformål.					
Emneord		Pukk		Abrasjon	
Ingeniørgeologi		Kvalitetsundersøkelse		Tynnslip	
Byggeråstoff		Fallprøve		Fagrapport	

INNHOOLD

1. Innledning	side 1
2. Resultater Meldal	
501 Moen	" 2
502 Littlemoen	" 2
503 Koltjønna	" 2
504 Dammyra	" 3
505 Grannan	" 3
506 Halsetåsen	" 3
Analyseresultater (tabell)	" 4
Klassifisering etter fallprøven	" 5
Klassifisering etter abrasjonsverdi	" 6
Klassifisering etter slitasjemotstand ..	" 6
Konklusjon Meldal	" 6
3. Resultater Hemne	
501 Brand	" 7
502 Belsvik	" 7
503 Sødal	" 7
504 Djupvika	" 8
Konklusjon Hemne	" 8
4. Sammendrag og diskusjon	" 9

Vedlegg.

1-3: Lokalitetskart

4-7: Fallprøveresultater

8: Tabell analyseresultater

9: Subbusandel/korr. sprøhetstall

1. INNLEDNING

Høsten 1986 fikk NGU i oppdrag å undersøke enkelte lokaliteter i Hemne og Orkdal med tanke på uttak av pukk til veiformål for Vegkontoret i Sør-Trøndelag.

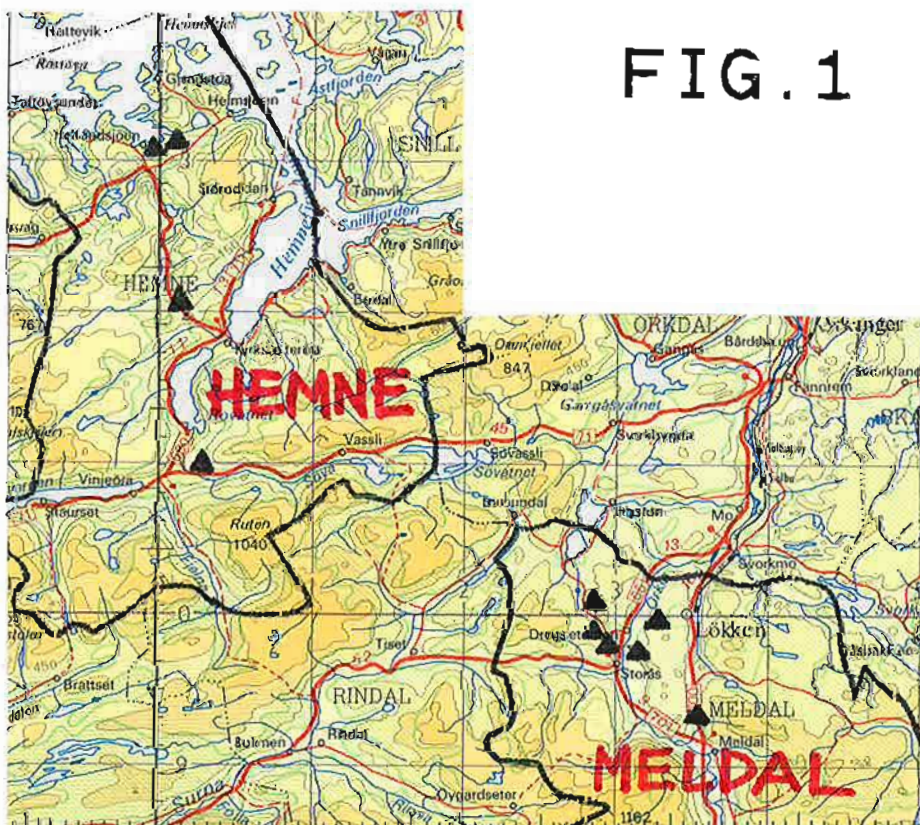
Befaring og prøvetaking ble foretatt i begynnelsen av oktober, og omfattet tre lokaliteter i Hemne og to i Meldal.

Medio november deltok NGU på befaring i Meldal/Løkkenområdet sammen med representanter for Vegkontoret, der ytterligere tre forekomster ble prøvetatt.

Denne rapporten er en sammenstilling av prøveresultatene. Fallprøve og abrasjonsanalyse er utført ved NGU's sedimentlaboratorium, og tynnslipanalysene er gjort av Harald Skålvoll, også NGU.

Det påpekes innledningsvis at NGU's fallapparat synes å gi ca. 10% for høye verdier i forhold til Veglaboratoriets "standard", og ved vurdering av resultatene bes leseren ta hensyn til dette forhold.

Prøvestedenes lokalisering er vist i figur 1 nedenfor.



2. RESULTATER MELDAL

501 MOEN (1521-3 / 5321 70001)

Lokaliteten ligger ved fylkesveien mellom Drogsetmoen og Løkken (ca. 4 km vest Løkken), og representerer en metagabbro. Denne er til dels sterkt oppsprukket og soneforvitret.

Bergarten er eksponert i vegskjæring over en lengre strekning, og er prøvetatt i nedre del (ved bekk). Den har varierende kornstørrelse, fra fin- til middelskornet. Lokalt opptrer soner med gabbropegmatitt.

Tynnslipanalysen viser følgende mineralsammensetning: 30% feltspat, 20% epidot, 40% amfibol og 10% titanitt/rutil. Bergarten har ofittisk tekstur. Densiteten er 3.00.

Bergarten har lavt sprøhetstall (29,9) og middels god abrasjonsverdi (0,43). Dette gir slitasjemotstand i intervallet 2,1-2,6 ($f=1,3 - 1,4$).

Bergarten er derved aktuell for de fleste veiformål.

I det aktuelle området er det imidlertid ikke registrert spesielt gunstige uttaksområder, og produksjon vil trolig medføre relativt store grunnlagsinvesteringer.

502 LITLEMOEN (1521-3 / 5312 69980)

Lokaliteten ligger på østsiden av Orkla ved Storås, og består av en grønnstein (putelava). Det er tatt ut masser til elveforbygning i området.

Bergarten er homogen og tett, og består i det analyserte tynnsli av 2% kvarts, 30% feltspat, 40% amfibol, 3% kloritt, 23% epidot og 2% titanitt. Kloritt og kvarts opptrer i tynne årer.

Den analyserte samleprøve viser lavt sprøhetstall (33,6) og middels- til høy abrasjonsverdi (0,55). Slitasjemotstanden ligger i intervallet 2,4-3,2.

Bergarten tilfredsstiller derved kravene til de fleste veiformål.

Pga. etablering av pelsdyrfarm i nærheten er uttak av noen størrelse neppe aktuelt ved Littlemoen, selv om de topografiske forhold er gunstige for produksjon.

503 Koltjønnen (1521-3 / 5355 69936)

I november undersøkte man en metagabbro ved Koltjønnen (ca. 2,5 km nord for Meldal sentrum). Denne ble senere prøvetatt av repr. fra Vegkontoret.

Bergarten er homogen, middels- til finkornet og lite oppsprukket. Den består av 35% feltspat, 35% amfibol, 2% kloritt, 18% epidot og ca. 10% rutil/titanitt. Bergarten har ofittisk tekstur.

Metagabbroen har gode styrkeegenskaper, med sprøhetstall på 28,8 og meget lav abrasjonsverdi (0,29). Slitasjemotstanden ligger i intervallet 1,2-1,6. Dette er **meget** lavt, og burde tilsi at bergarten underkastes nærmere undersøkelser for å klarlegge om kvaliteten er representativ for et større område.

Uttaksbetingelsene i området er gunstige, både topografisk og m.h.t. lagerplass og nærhet til eksisterende vei.

504 DAMMYRA (1521-3 / 5287 69998)

Ca. 200m fra fylkesveien mellom Storås og Ringvatnet er det prøvetatt en grønnsteinsforekomst ved Dammyra (se vedlegg 1). Bergarten er massiv og middels- til finkornet.

Den er delvis klorittisert, og tynnslipet inneholder 25% feltspat, 35% amfi- bol, 5% kloritt, 25% epidot og 8% rutil/titanitt.

Bergarten har god mekanisk styrke. Sprøhetstallet er målt til 33,5, og abrasjonsverdien er 0,45. Dette innebærer slitasjemotstand i intervallet 2,0-2,6.

Grønnsteinen har derved tilfredsstillende kvalitet for de fleste veiformål, og uttak kan skje flere steder i området.

505 GRANNAN (1521-3 / 5297 69983)

Omlag 2km syd for foregående lokalitet er det tatt prøve i veiskjæring av en massiv, fin- til middelskornet grønnstein (albitt-doleritt). Bergarten har kubisk oppsprekking.

Tynnslipanalysen viser 2% kvarts, 30% feltspat, 40% amfibol, 3% kloritt, 15% epidot og 10% rutil/titanitt. Bergarten har ofittisk tekstur.

Sprøhetstallet er moderat (41,6), men abrasjonsverdien er høy (0,64). Slitasjemotstanden varierer mellom 3,3 og 4,1. Som tilslag i slitedekker er bergarten derved mindre interessant.

506 HALSETÅSEN (1521-3 / 5292 69987)

Denne lokaliteten er et nedlagt jaspisbrudd i samme område som de to foregående lokaliteter, og den analyserte prøve er tatt fra lager av knust stein like ved bruddet.

Prøven ble delvis tatt med fordi man mente at abrasjonsanalyse på bergarten tidligere hadde vist ekstremt lave verdier (<0,1).

Våre analyser gir abrasjonsverdi på 0,20, hvilket også er meget lavt. Sprøhetstallet ligger imidlertid på 44,4. Dette betyr at slitasjemotstanden vil variere i intervallet 1,1-1,3.

Til spesielle formål kan det trolig være interessant å se nærmere på bruk av jaspisforekomsten.

SAMMENSTILLING AV RESULTATENE

FNR	KS	FL	MS	KSO	FLO	OS	ABR	Sa1	Sa2	SUBB
Sortert etter modifisert sprøhetstall (f=1,40)										
M503	28.8	1.37	30.9	19.5	1.32	25.1	0.29	1.61	1.45	4
M504	33.5	1.42	32.1	24.7	1.33	29.6	0.45	2.55	2.45	6
M501	29.9	1.34	34.1	23.9	1.24	35.1	0.43	2.51	2.55	5
M502	33.6	1.39	34.3	23.8	1.33	28.7	0.55	3.22	2.95	6
M505	41.6	1.41	40.9	31.9	1.33	36.8	0.64	4.09	3.88	7
M506	44.4	1.43	42.3	37.6	1.34	41.8	0.20	1.30	1.29	9
Sortert etter omslagsverdi (omregnet til f=1,40)										
M503	28.8	1.37	30.9	19.5	1.32	25.1	0.29	1.61	1.45	4
M502	33.6	1.39	34.3	23.8	1.33	28.7	0.55	3.22	2.95	6
M504	33.5	1.42	32.1	24.7	1.33	29.6	0.45	2.55	2.45	6
M501	29.9	1.34	34.1	23.9	1.24	35.1	0.43	2.51	2.55	5
M505	41.6	1.41	40.9	31.9	1.33	36.8	0.64	4.09	3.88	7
M506	44.4	1.43	42.3	37.6	1.34	41.8	0.20	1.30	1.29	9
Sortert etter abrasjonsverdi										
M506	44.4	1.43	42.3	37.6	1.34	41.8	0.20	1.30	1.29	9
M503	28.8	1.37	30.9	19.5	1.32	25.1	0.29	1.61	1.45	4
M501	29.9	1.34	34.1	23.9	1.24	35.1	0.43	2.51	2.55	5
M504	33.5	1.42	32.1	24.7	1.33	29.6	0.45	2.55	2.45	6
M502	33.6	1.39	34.3	23.8	1.33	28.7	0.55	3.22	2.95	6
M505	41.6	1.41	40.9	31.9	1.33	36.8	0.64	4.09	3.88	7
Sortert etter slitasjemotstand (beregnet etter MS-verdier)										
M506	44.4	1.43	42.3	37.6	1.34	41.8	0.20	1.30	1.29	9
M503	28.8	1.37	30.9	19.5	1.32	25.1	0.29	1.61	1.45	4
M501	29.9	1.34	34.1	23.9	1.24	35.1	0.43	2.51	2.55	5
M504	33.5	1.42	32.1	24.7	1.33	29.6	0.45	2.55	2.45	6
M502	33.6	1.39	34.3	23.8	1.33	28.7	0.55	3.22	2.95	6
M505	41.6	1.41	40.9	31.9	1.33	36.8	0.64	4.09	3.88	7

Tegnforklaring: KS = korrigert sprøhetstall
 FL = flisighet
 MS = modifisert sprøhetstall (f=1,40)
 KSO = korr. spr.tall ved omslag
 FLO = flisighet ved omslag
 OS = spr.tall ved omslag omregnet til f=1,40
 ABR = abrasjonsverdi
 Sa1 = slitasjemotstand beregnet med MS
 Sa2 = slitasjemotstand beregnet med OS
 SUBB= %-andel <2mm ved fallprøven

Tabell 1: Analyseverdier fra Meldal.

KLASSIFISERING ETTER FALLPRØVEN

Som det vil framgå av tabellene ligger alle prøvene innenfor klasse 2 etter fallprøven. Lavest verdi har metagabbroen fra 503 Koltjønna, men de øvrige har også lave sprøhetstall.

Kvalitetsforbedringen ved omslag varierer. Årsaken til at man vanligvis får lavere sprøhetstall ved omslag er todelt:

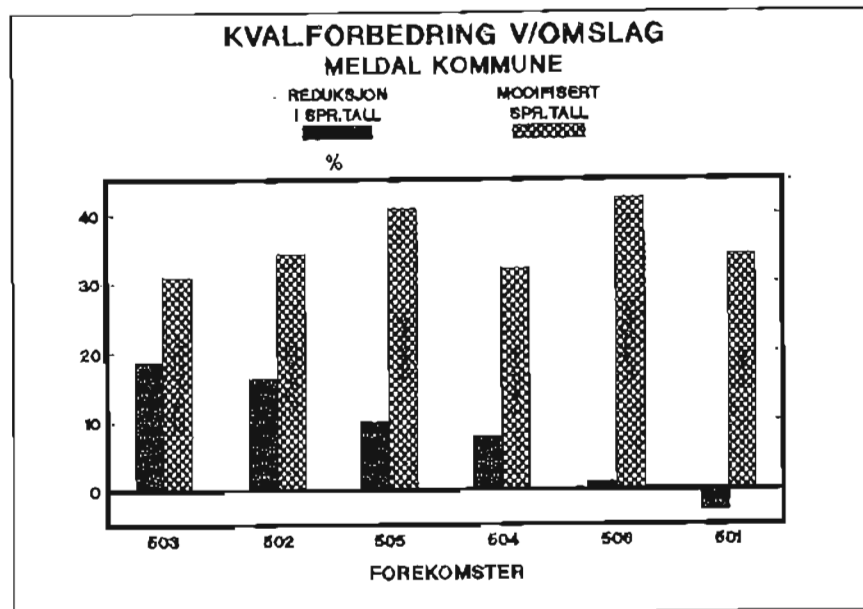
1. Materialet oppnår bedre kubisering, hvilket for de fleste bergarter samtidig vil si lavere sprøhetstall.
2. De enkelte korn vil kunne ha bedre styrkeegenskaper, idet nedknusningen gjennom den ordinære fallprøven bidrar til å skille ut de svakeste partiklene. Materialet som brukes ved omslag har m.a.o. allerede gjennomgått en kvalitativ forbedring.

For å få et mål på den "kvalitetsforbedring" (=lavere spr.tall) som har sammenheng med økt styrke hos de enkelte partikler er fallprøveverdiene relatert til $f=1,40$. Følgende formel er benyttet:

$$S_{1,40} = S_f - (f-1,40) \cdot 70$$

Denne formel vil være tilnærmet riktig for en rekke bergarter, men representerer en generalisering.

Kvalitetsøkningen ("uavhengig av flisigheten") ved omslag, som i prinsippet kan sammenlignes med å sette inn et ekstra knuse-trinn i produksjonen, er vist nedenfor. Prosentvis reduksjon i sprøhetstallet er beregnet på basis av modifisert sprøhetstall.



FIGUR 2: KVALITETSFORBEDRING VED OMSLAG. MELDAL.

Som det vil fremgå av figuren er det størst "kvalitetsøkning" ved omslag for lokalitetene Koltjønnå (gabbro) og Littlemoen (amfibolitt). Lokaliteten Moen (gabbro) oppnår redusert sprøhets-tall ved omslag (kfr. vedlegg 4), men dette synes utelukkende å skyldes redusert flisighetstall.

KLASSIFISERING ETTER ABRASJONSVERDI

Jaspis-prøven fra Halsetåsen har ekstremt lav abrasjonsverdi, hvilket ikke er uventet, men også gabbroen i Koltjønnå har stor slitestyrke (0,29).

De øvrige bergartene viser "normale" abrasjonsverdier, bortsett fra grønnsteinen fra Grannan, som har ugunstig høyt abrasjons-tall.

KLASSIFISERING ETTER SLITASJEMOTSTAND

Alle prøver, med unntak av 505 Grannan, ligger under den produktverdi-grense som er satt av Veglaboratoriet. Som det vil fremgå av vedlegg 8 ligger grønnsteinen fra 502 Littlemoen i grenseområdet 3,0 ved "normale" flisighetstall, men kubisering til $f=1,30$ vil trolig trekke også denne prøven under "tak-verdien".

5 av 6 undersøkte lokaliteter kan derfor sies å gi tilfredsstillende bergartskvaliteter med tanke på veiformål.

KONKLUSJON MELDAL

Av de 6 undersøkte lokaliteter peker forekomst nr. 503 Koltjønnå seg ut som den gunstigste, både ut fra bergartens styrke, som er meget god, samt de terrengmessige forutsetninger for installasjon og drift av et produksjonsanlegg.

3 . RESULTATER HEMNE

501 BRAND (1421-1 / 5011 70211)

Lokaliteten ligger ved RV680 (ny trase Grøttuva/Brandtj.), og består av varierende gneiser (lyse og mørke soner). Bergarten er prøvetatt i vegskjæring.

Her opptrer middelskornede gneiser i vekselagring med tynnere lag av finkornet gneis og pegmatitter. Bergartene står steilt.

Det analyserte tynnslip består av 25% kvarts, 50% feltspat, 10% amfibol, 10% glimmer, 2% epidot, 2% titanitt og 1% apatitt. Glimmerkornene (hovedsakelig biotitt) er parallellorienterte.

Bergarten ligger i klasse 3 etter fallprøven (se vedlegg 6), og har abrasjonsverdi 0,54. Slitasjemotstanden vil derved ligge i intervallet 3,6-4,2 (kfr. vedlegg 8).

Bergarten synes derfor egnet til de fleste veiformål med unntak av slitelagstilslag.

502 BELSVIK (1421-1 / 5012 70316)

Forekomsten ligger ved den nye fylkesveien mellom Åbugta og Belsvik, og er definert av en fjellrygg som strekker seg i sydøstlig retning fra sjøen.

Den undersøkte veiskjæring domineres av varierende gneiser med amfibolittsoner og pegmatittganger i 1/2m skala. Lokalt er bergarten massiv, men stedvis opptrer folierte partier.

Tynnslipet som er undersøkt består av 20% kvarts, 45% feltspat, 15% amfibol, 10% glimmer, 4% titanitt, 3% epidot, 2% magnetitt og 1% apatitt. Glimmerkornene (biotitt) er parallellorienterte.

Bergarten ligger på grensen mellom klasse 2 og 3 klassifisert etter fallprøven (se vedlegg 6), mens abrasjonsverdien er høy (0,66). Slitasjemotstanden synes å kunne variere i intervallet 4,1-4,8.

De "ytte forutsetninger" for uttak i området er gode, både med hensyn til brytning, oppstilling av knuseverk og lagerplass. Avstand til vestenforliggende hyttefelt er ca. 500 m.

503 SØDAL (1421-2 / 5039 70095)

Denne forekomsten ligger ved en sidevei til RV71 ca. 5 km øst for Vinjeøra (kfr. vedlegg 3).

Lokaliteten er et område der det er foretatt prøvesprengning i granittisk gneis. Terrenget er småkupert og ideelt for uttak av stein.

Bergarten er middels- til finkornet, med innslag av mer

grovkornede kvarts/feltspatårer. Den er sterkt tektonisert og foldet, men virker likevel homogen og massiv. Lokalt er det tendens til glimmeranrikning på foliasjonsplanene.

Tynnslianalysen viser 30% kvarts, 55% feltspat, 10% glimmer, 2% epidot, 2% magnetitt og 1% zirkon/apatitt. Muskovitt er det dominerende glimmermineral.

Når det gjelder mekanisk styrke ligger bergarten i klasse 2 (kfr. vedlegg 7), og abrasjonsverdien er "normal" (0,45). Slitasjemotstanden kan variere fra 2,8-3,4.

504 DJUPVIKA (1421-1 / 5006 70314)

Dette er en forekomst som er prøvetatt av Vegkontoret og analysert ved NGU.

Bergarten er av samme type som undersøkt ved Belsvik, men den har noe lavere sprøhetstall og ligger innenfor klasse 2 (kfr. vedlegg 7). Abrasjonsverdien er også lavere (0,52), hvilket gir slitasjemotstand i intervallet 3,1-3,7.

KONKLUSJON HEMNE

Av de undersøkte bergarter fra Hemne er det ingen som gir spesielt gunstige resultater.

De beste mekaniske egenskaper er registrert for forekomsten 503 Sødal. Den granittiske gneisen i dette området ligger innenfor klasse 2 etter fallprøven, og har rimelig god abrasjonsverdi. De praktiske muligheter for uttak er også gode.

4 . SAMMENDRAG OG DISKUSJON

Undersøkelsen av potensielle uttaksområder for pukk omfatter 6 lokaliteter i Meldal kommune og 4 i Hemne.

I Meldal er det registrert flere brukbare bergarter til veiformål. Forekomsten 503 Koltjøna synes imidlertid å være den beste, både ut fra en vurdering av kvalitet på råstoffet og de naturgitte forutsetninger for uttak.

I Hemne er de undersøkte bergarter av noe dårligere kvalitet, men den granittiske gneisen ved Sødal kan være interessant.

Når det gjelder analyseverdiene presiseres at disse gjelder for samleprøver innenfor et begrenset område, og at nærmere undersøkelser bør utføres før pukkverk etableres i de undersøkte lokaliteter. Prøvene er dog innsamlet og vurdert på en slik måte at de skal være mest mulig representative for den enkelte forekomst.

Trondheim, den 5.mars 1987

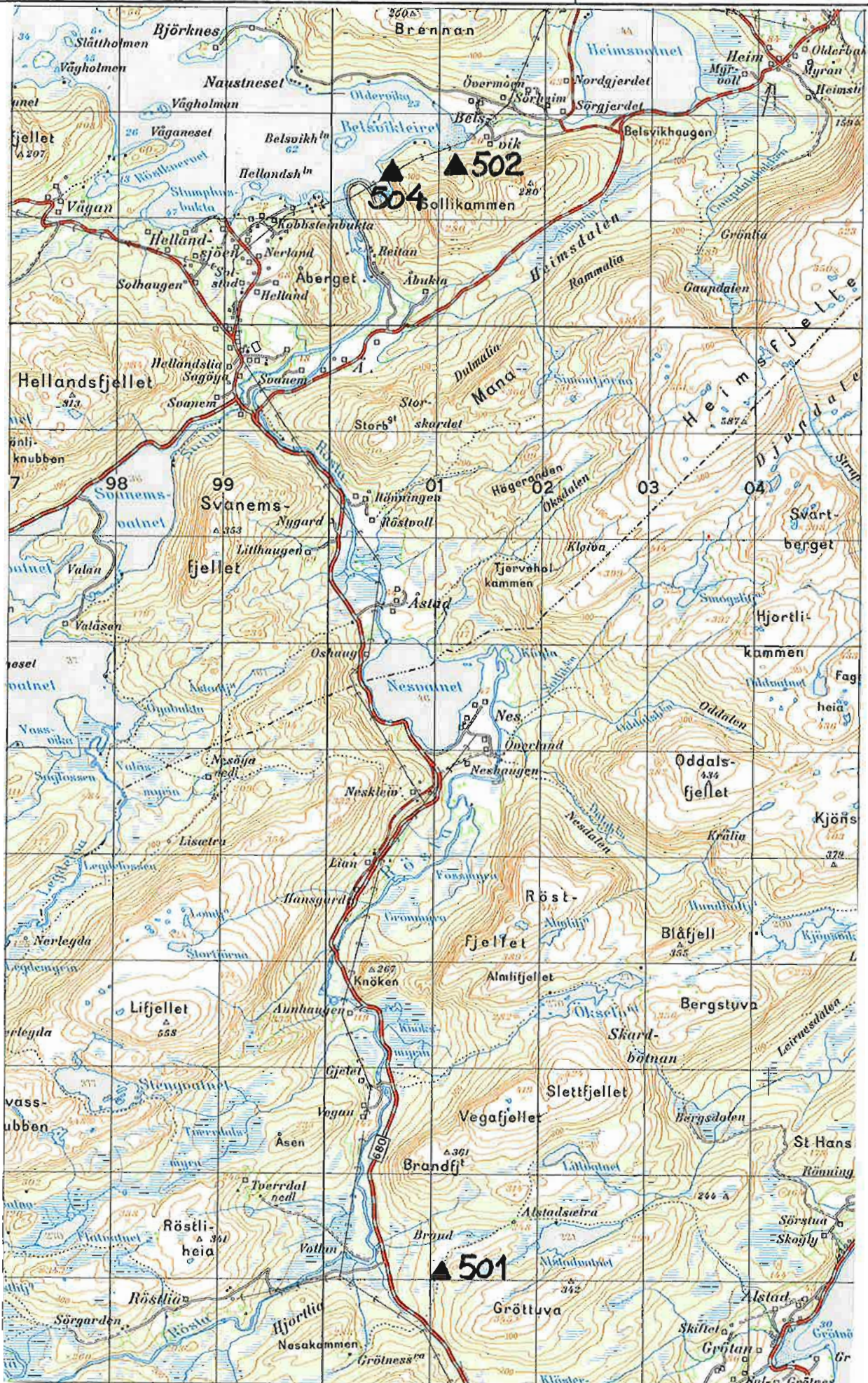


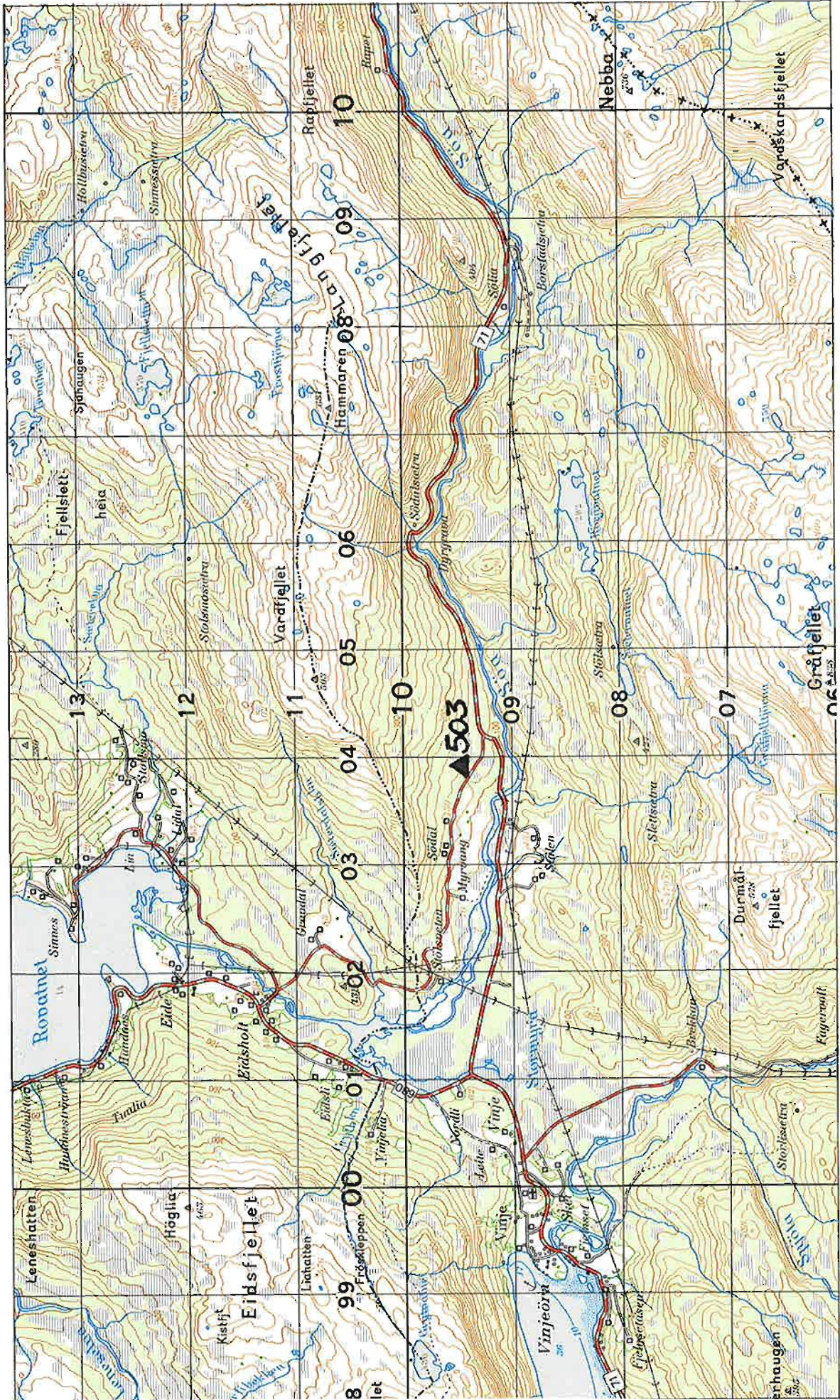
Peer-R. Neeb
(seksjonsjef)

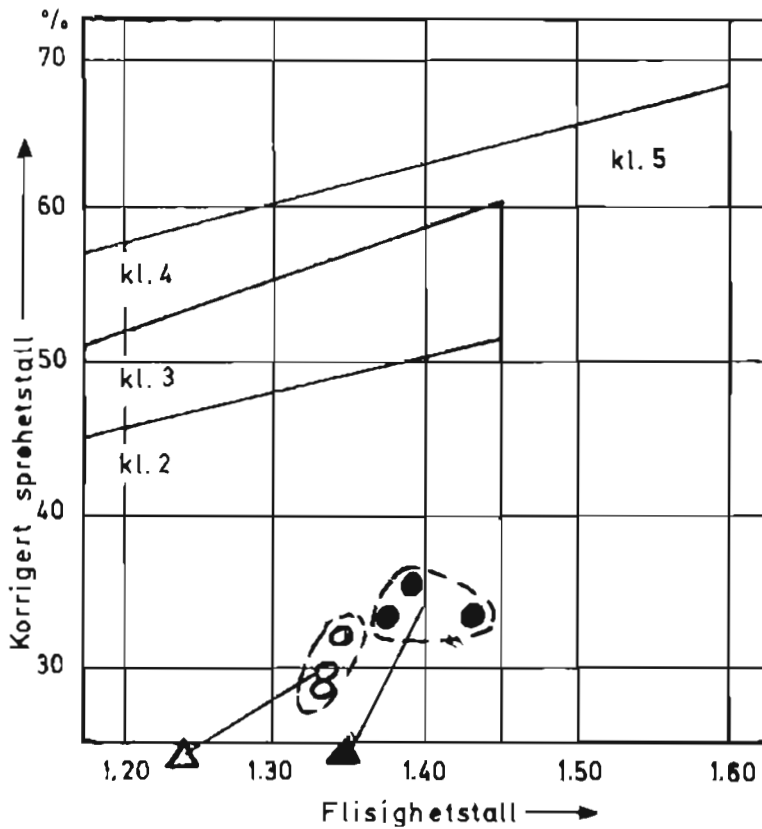


Helge Hugdahl
(forsker)



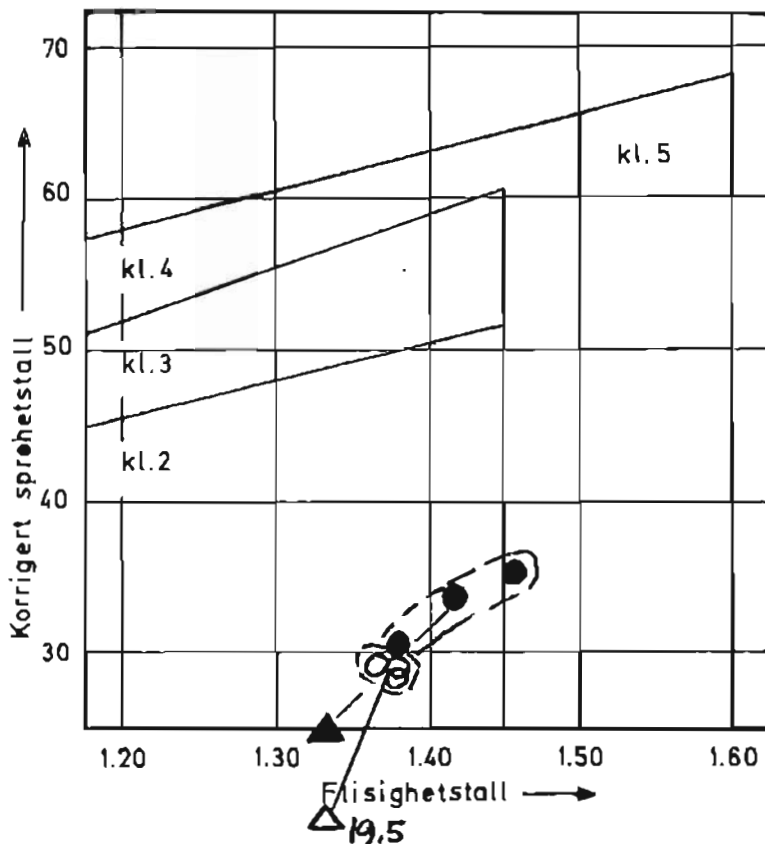






○ 501 MOEN
 △ (omslag)

● 502 LITLEMØEN
 ▲ (omslag)



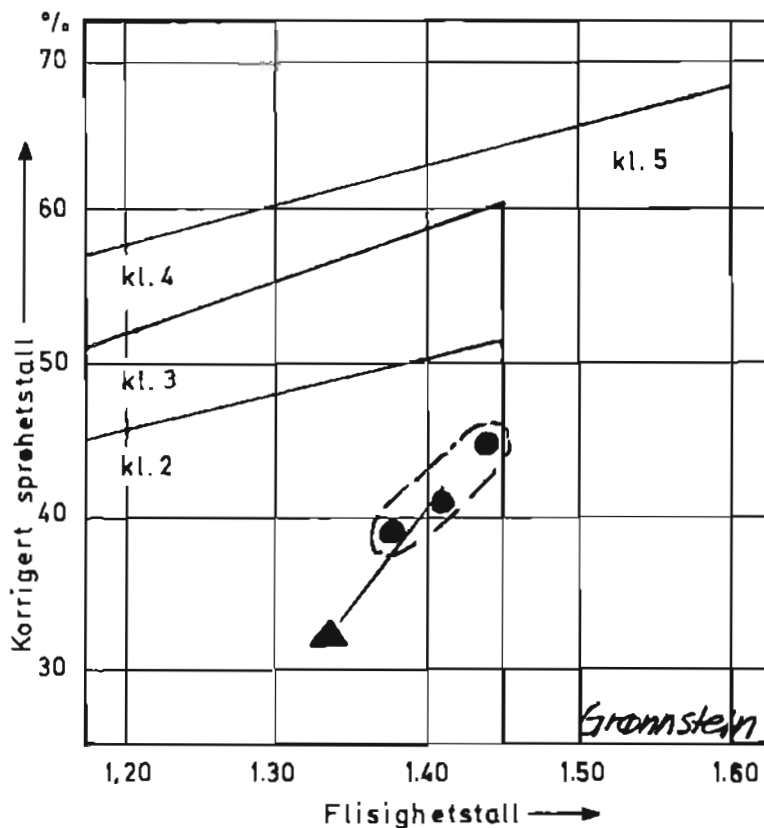
○ 503 OSPLIHAUGEN
 △

● 504 DAMMYRA
 ▲

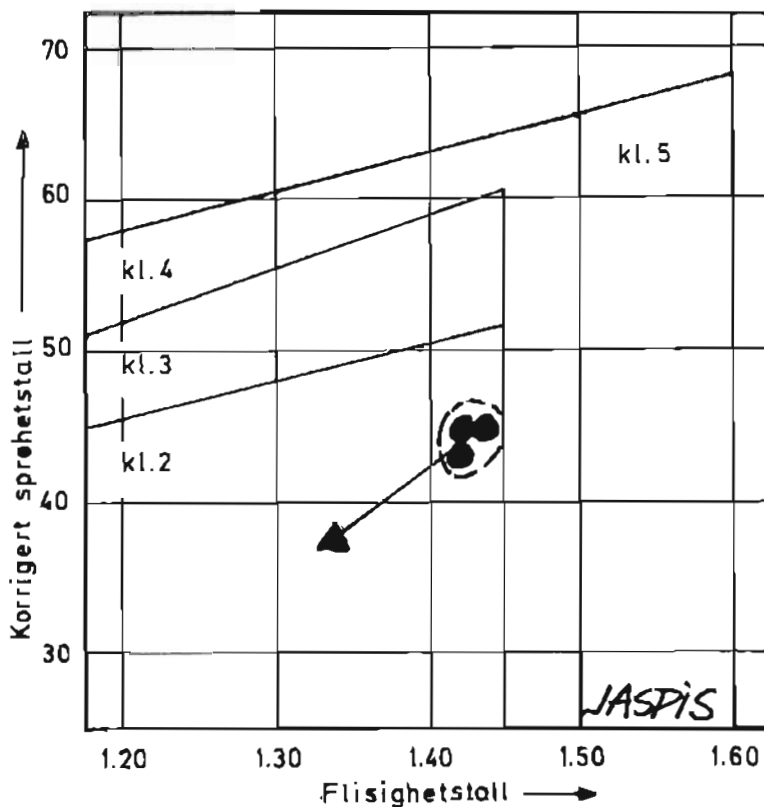
SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD:

KOORDINAT:



● 505 Grønner
▲ (omslag)



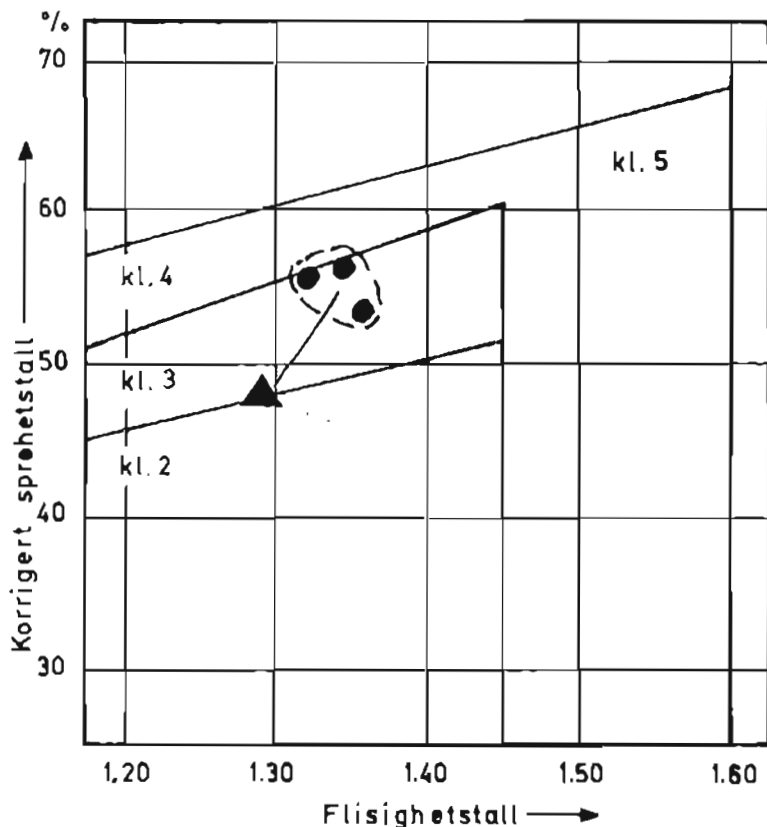
● 506 Hallsetåsen
▲ (omslag)

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

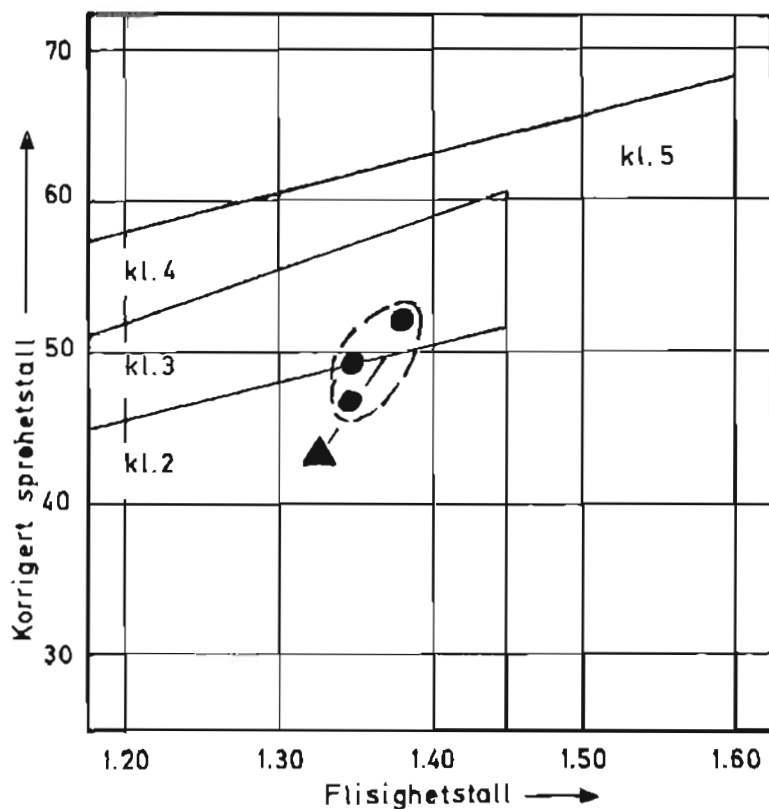
KARTBLAD:

KOORDINAT :

Hemne kommune



- 501 Bränd
- ▲ (Ømslag)



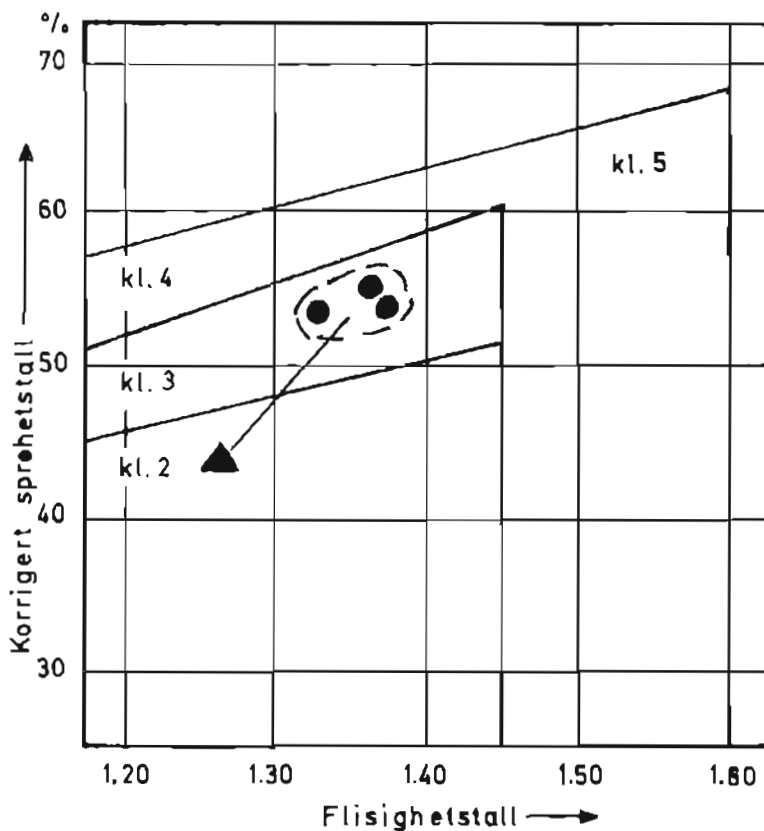
- 502 Belsvik
- ▲ (Ømslag)

SPRØHET OG FLISGHET VED FALLPRØVEN

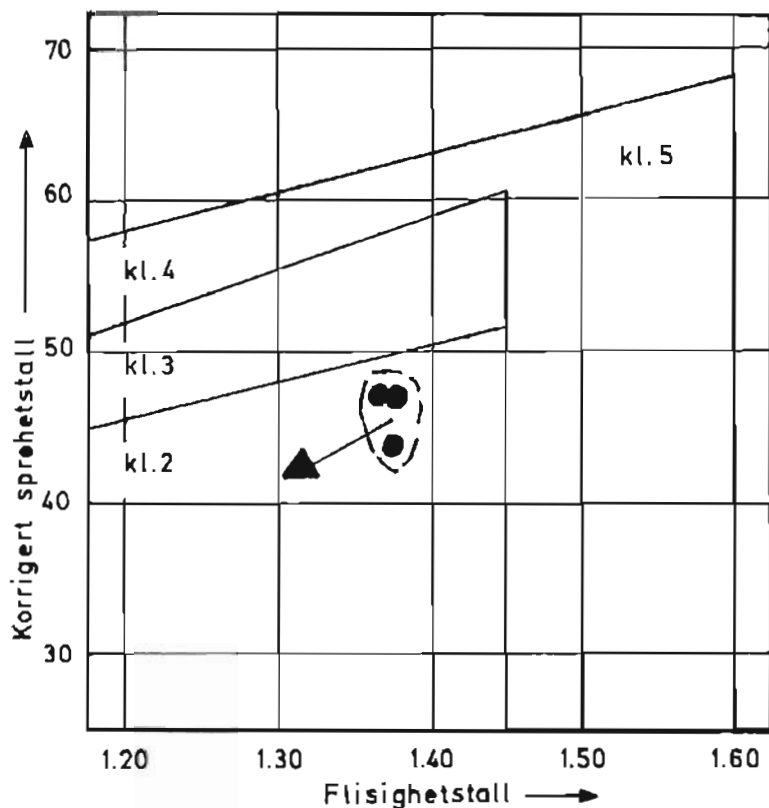
KARTBLAD:

KOORDINAT:

Hemne kommune



● 503 Sødal
▲ (omslag)



● 504 Djupvika
▲ (omslag)

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD:

KOORDINAT:

ANALYSERESULTATER FRA MELDAL OG HEMNE

FNR	KS	FL	F=1,4		FLO	F=1,4		ABR	SM1	SM2	SUBB	O R I G I N A L D A T A
			MS	KSO		OS	ABR					
M501	29.9	1.34	34.1	23.9	1.24	35.1	0.43	2.51	2.55	6		
M502	33.6	1.39	34.3	23.8	1.33	28.7	0.55	3.22	2.95	6		
M503	28.8	1.37	30.9	19.5	1.32	25.1	0.29	1.61	1.45	4		
M504	33.5	1.42	32.1	24.7	1.33	29.6	0.45	2.55	2.45	6		
M505	41.6	1.41	40.9	31.9	1.33	36.8	0.64	4.09	3.88	7		
M506	44.4	1.43	42.3	37.6	1.34	41.8	0.20	1.30	1.29	9		
H501	55.9	1.34	60.1	47.5	1.29	55.2	0.54	4.19	4.01	16		
H502	49.5	1.36	52.3	43.5	1.32	49.1	0.66	4.77	4.62	14		
H503	53.8	1.35	57.3	43.5	1.27	52.6	0.45	3.41	3.26	13		
H504	46.2	1.38	47.6	42.9	1.31	49.2	0.52	3.59	3.65	12		

SPR. TALL REDUSERT MED 10% (KORR. FOR NGU's FALLAPPARAT)

FNR	KS90	FL	MS90	KSO90	FLO	OS90	ABR	SM190	SM290	K O R R I G E R T
M501	26.9	1.34	31.1	21.5	1.24	32.7	0.43	2.40	2.46	
M502	30.2	1.39	30.9	21.4	1.33	26.3	0.55	3.06	2.82	
M503	25.9	1.37	28.0	17.6	1.32	23.2	0.29	1.54	1.40	
M504	30.2	1.42	28.8	22.2	1.33	27.1	0.45	2.41	2.34	
M505	37.4	1.41	36.7	28.7	1.33	33.6	0.64	3.88	3.71	
M506	40.0	1.43	37.9	33.8	1.34	38.0	0.20	1.23	1.23	
H501	50.3	1.34	54.5	42.8	1.29	50.5	0.54	3.99	3.84	
H502	44.6	1.36	47.4	39.2	1.32	44.8	0.66	4.54	4.42	
H503	48.4	1.35	51.9	39.2	1.27	48.3	0.45	3.24	3.13	
H504	41.6	1.38	43.0	38.6	1.31	44.9	0.52	3.41	3.48	

MODIFISERTE REDUSERTE SPR. TALL OMREGNET TIL F=1,3

FNR	F=1,3		F=1,3		J U S T E R T
M501		24.1		25.7	2.11 2.18
M502		23.9		19.3	2.69 2.42
M503		21.0		16.2	1.33 1.17
M504		21.8		20.1	2.10 2.02
M505		29.7		26.6	3.49 3.30
M506		30.9		31.0	1.11 1.11
H501		47.5		43.5	3.72 3.56
H502		40.4		37.8	4.19 4.06
H503		44.9		41.3	3.02 2.89
H504		36.0		37.9	3.12 3.20

SUBBUSANDEL SOM FUNKSJON AV SPRØHETSTALL

