



STATENS VEGVESEN

TELEMARK

VEGKONTORET, SKIEN

HD - 787 A

TILLEGGSRAPPORT 1

FELTFORSØK PÅ RV.36 VED HELGEN, 1987

ARMERING AV ASFALTDEKKER

SYNTETISK ARMERING I KOMBINASJON MED POLYMERASFALT
SLUTTRAPPORT 1991

HD - 787 A
TILLEGGSRAPPORT 1
FELTFORSØK PÅ RV.36 VED HELGEN, 1987
ARMERING AV ASFALTDEKKER
SYNTETISK ARMERING I KOMBINASJON MED POLYMERASFALT
SLUTTRAPPORT 1991

TELEMARK VEGKONTOR
LABORATORIET
SKIEN, 24.MAI 1991
SAKSBEHANDLER: R.T.STRAUMSNES

INNHold: SAMMENDRAG
 ORIENTERING
 REGISTRERINGER
 SLUTTORD
 BILAGENE HD-787 A-1, 17 - 24

UTSENDELSE: JOS
 A/S FJELDHAMMER BRUG V/ANNE-LISE VAA (4x)
 M - TH(3x)
 ARKIV

SAMMENDRAG

Dette er sluttrapport for et av feltforsøkene som ble gjort høsten 1987. Dette forsøket ble gjort i samarbeid med A/S Fjeldhammer Brug, og gikk ut på å bruke syntetisk asfaltarmering kombinert med polymermodifisert asfalt.

Det er gjort registreringer etter 4 frostperioder og resultatene presenteres her.

Tidligere rapporter: Hd-787 A.

ORIENTERING

Sammen med A/S Fjeldhammer Brug har Statens Vegvesen i Telemark gjort et feltforsøk med syntetisk asfaltarmering av typen HaTelit 30/13 fra Hoechst og polymermodifisert asfalt. Denne type asfalt har større elastisitet enn de tradisjonelle, og formålet med forsøket var derfor å undersøke om denne asfalten i kombinasjon med syntetisk asfaltarmeringsnett kan følge nettenes forlengelse ved strekkpåkjenninger uten å sprekke opp.

Forsøket ble gjort på rv.36/04 i Helgen. Det vises forøvrig til rapport Hd-787 A, der vegdata, grunnforhold og forsøket er beskrevet. Se oversikt, bilag 17.

Forsøket startet høsten 1987, og strekningen er observert gjennom 4 frostperioder, der de tre første vinterene var spesielt milde, mens siste vinter hadde "normale" verdier når det gjelder temperatur og frostdybde.

REGISTRERINGER

Tilstandregistrering er gjort hvert år, senest våren 1991. Disse er vist i bilagene 18 - 21 og beskrevet under.

Det ble også gjort bæreevnemålinger etter et år, høsten 1988, og disse viste økt bæreevne fra før forsøket startet. Mesteparten av bæreevneøkningen skyldes imidlertid økt dekketykkelse. Bæreevne målinger er vist i bilag 22.

Skjelettasfalt(Skj16)/Polymermodifisert bitumen(Pmb) uten armeringsnett.
(Km.15.3 -km.15.8)

Km. 15.350, km.15.430: Antydning til sprekker som kommer igjen.

Km.15.500 - km.15.585: Langsgående sprekk i venstre kjørebane kommer igjen. Observert først våren 1990. Denne sprekken kommer i skjøten mellom gammel/ny vegkonstruksjon i forbindelse med tidligere vegomlegging. Se bilag 23, bilde nr.3.

Km.15.650: Dype sprekker i vegkanten. Tidligere registrert kantutglidning.

Km.15.650 - 15.685: Endel langsgående midtsprekker er ikke kommet igjen.

· Skj 16/Pmb i kombinasjon med syntetisk armering.
(Km.15.685 - km.15.755)

Generelt: De store langsgående midtsprekkene over hele feltet har ikke kommet igjen. På bilag 23, bilde 2 og 3 vises feltet før forsøket.

Km.15.700: En liten sprekk har kommet igjen.

Km.15.745: Registreringer før asfaltering viste dype hjulspor, krakelering og dårlig bæreevne. Se bilag 23, bilde 1, der dette partiet sees i høyre vegbane.

Skade først registrert våren 1991. Se bilag 24, bilde 2, der første antydning til oppsprekking er vist. Kort tid etter oppsto hull i asfalten som siden er blitt større. Armeringsnettet er slitt vekk. Se bilag 24, bilde 3.

Agb 16 i kombinasjon med stålarmering.
(Km.15.755 - km.15.780)

Generelt: Krakelering og langsgående sprekker har ikke kommet igjen. Det er imidlertid tversgående sprekker for hver 2.m dvs. i hver skjøt. Dette er vist i bilag 24, bilde 1. Endel rustflekker er observert.

SLUTTORD

Syntetisk armeringsnett har hatt en viss effekt mhp. å hindre sprekkdannelse i og med at de store langsgående midtsprekkene ikke har kommet igjen. Om polymermodifisert asfalt var nødvendig i denne sammenhengen er vanskelig å avgjøre da det ikke samtidig ble lagt referansefelt med tradisjonell asfalt i kombinasjon med syntetisk asfaltarmering. Det er imidlertid all grunn til å regne med at det er nødvendig med en viss elastisitet i asfalten for å aktivisere armeringens strekkapasitet.

Det kan i den sammenheng nevnes at en prøvestrekning med syntetisk armeringsnett og Agb 16 ble lagt i 1988 på rv.353, Vollsvegen, jfr rapport Hd-836 A + tilleggsrapport 1. Resultatene her er ikke tilfredstillende.

På andre vegstrekninger hvor det er lagt syntetisk asfaltarmering er det registrert tilsvarende skader som ved km.15.745. Det viser seg at det er dårlig heft mellom asfalt og armeringsnett og det pågår undersøkelser for å finne årsaken til dette. Veglaboratoriet vil gi ut en rapport når resultater foreligger.

Stålarmeringen har også hindret de langsgående store sprekkene å komme igjen, men nye tversgående riss langs hver skjøl er registrert i år. Dette er også kjent fra tidligere arbeider.

På strekningen med Skj 16/Pmb uten asfaltarmering har endel av de største opprinnelige sprekkene kommet igjen.

Det ble også registrert en strekning på ca. 100 m i fortsettelse av prøvefeltet der det ble lagt Agb 16, uten armering. Her ser en de gamle sprekkene komme igjen og i tillegg har det oppstått nye.

Selv om det er vanskelig å trekke en klar konklusjon på grunnlag av denne ene strekningen, synes resultatene ikke å gå i favør av syntetisk asfaltarmering. Rapporten bør brukes som referanse ved senere feltforsøk.

R.Førstøyl
overing.

R.T.Straumsnes
R.T.Straumsnes

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	1 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	10 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbør, prøvetager, diamantkjernebør m.m.)	⊖	11 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	3 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	12 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	4 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	13 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	5 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊙	14 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
▼	6 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	15 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	7 CPT / Trykksondering	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	16 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	8 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	17 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	9 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	18 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVAÅR OG DYBDER (i meter)

$$\begin{array}{c} 12,8 \\ \star \\ -5,7 \end{array} \quad 18,5 + 3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).

Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter pluss tegn (+3,0).

Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

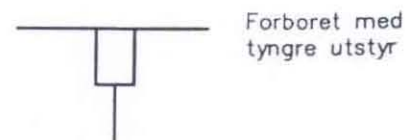
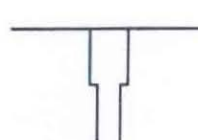
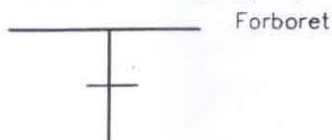
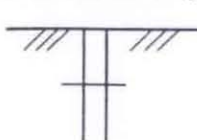
Generelt

 Terreng

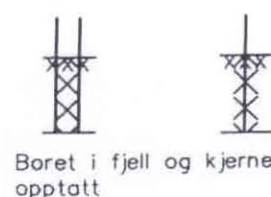
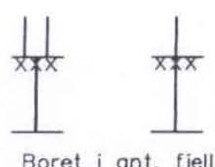
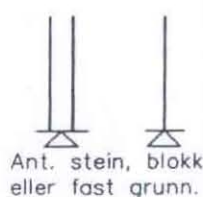
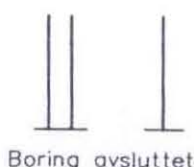
 Fjell

 Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Boring avsluttet

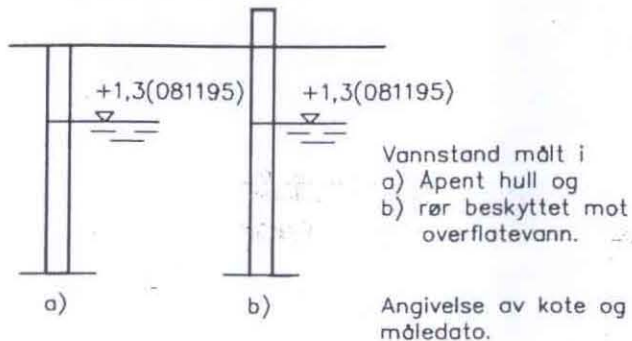
Ant. stein, blokk eller fast grunn.

Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator

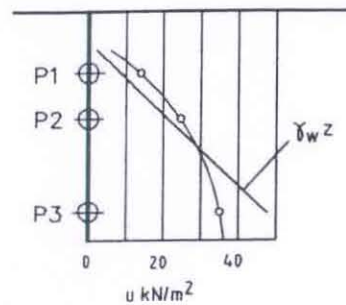
Boret i ant. fjell

Boret i fjell og kjerne opptatt

GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

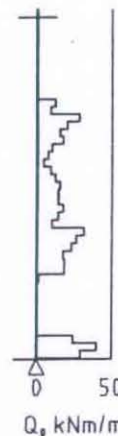


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING



Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

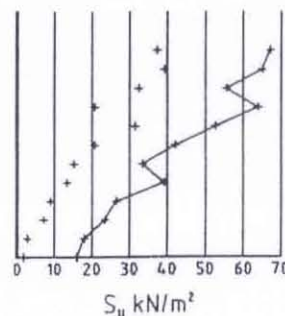
ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

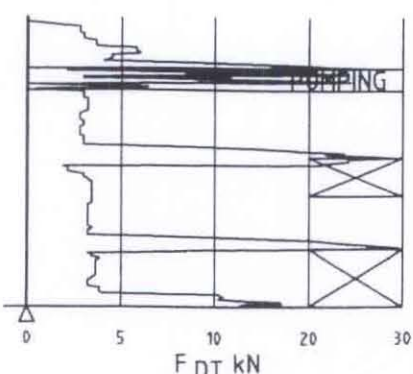
Ved enkelt sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er de kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

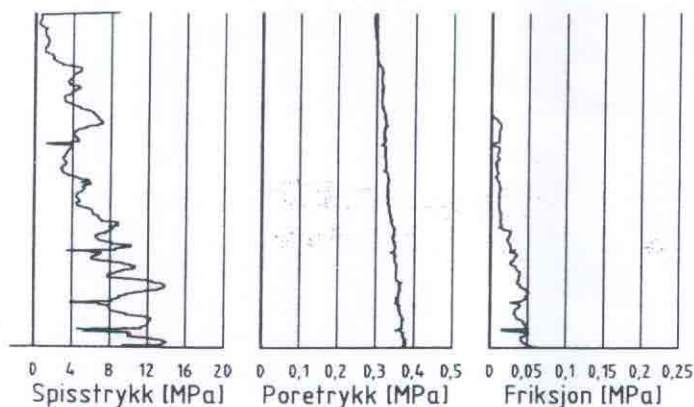
DREIESONDERING



Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

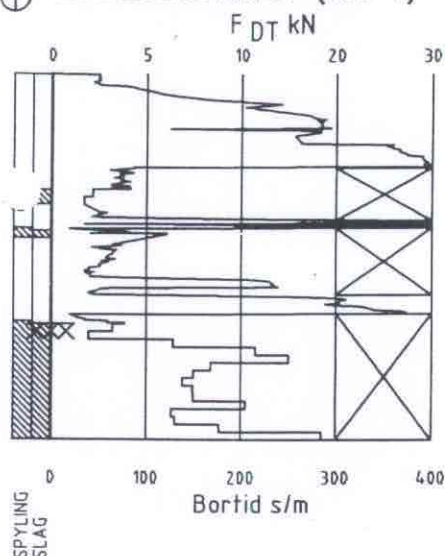
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

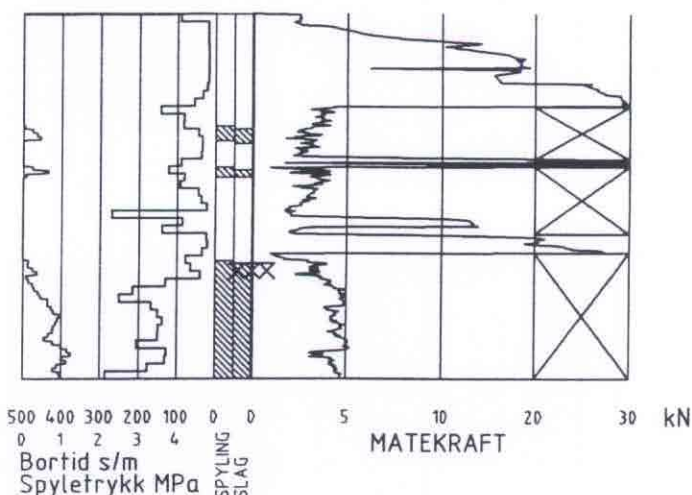
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Pumping begynner
- 73 Pumping avsluttet
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

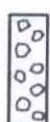
STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

© PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og
blokk



Grus



Sand



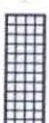
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

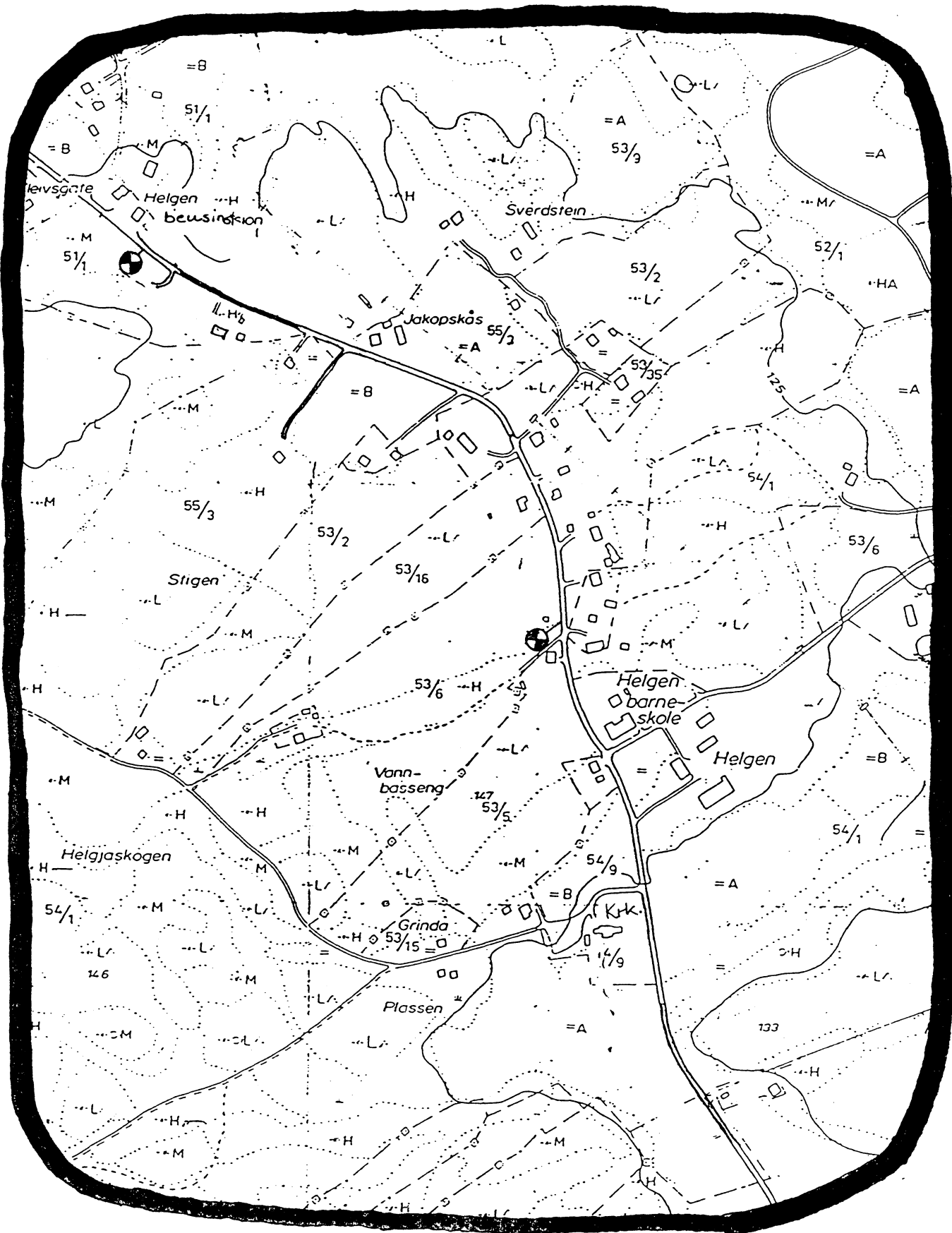
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

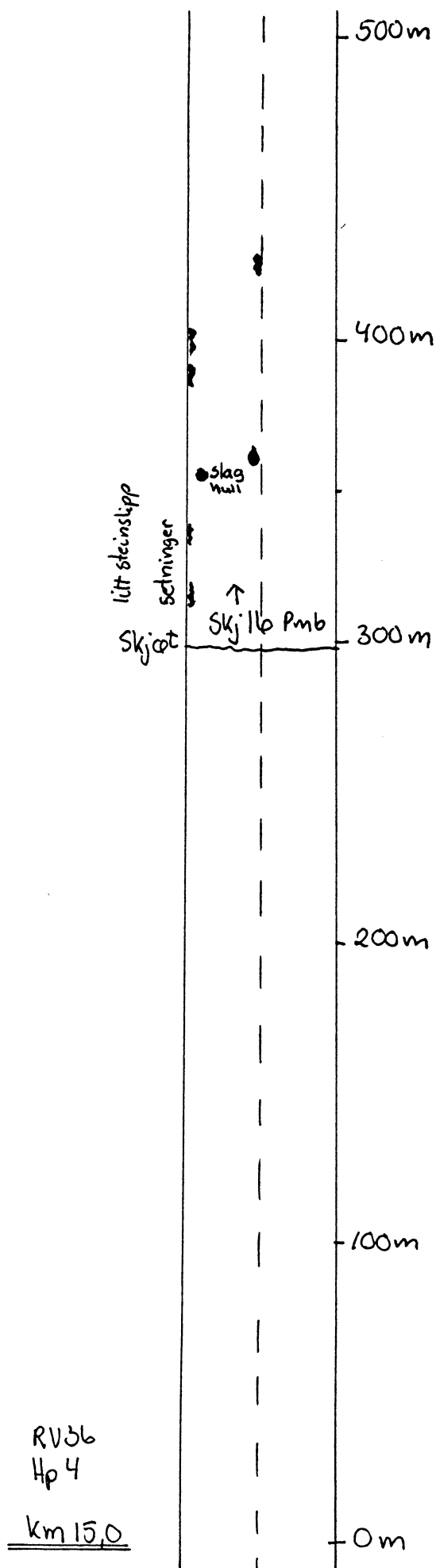
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▽ ▽ a	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

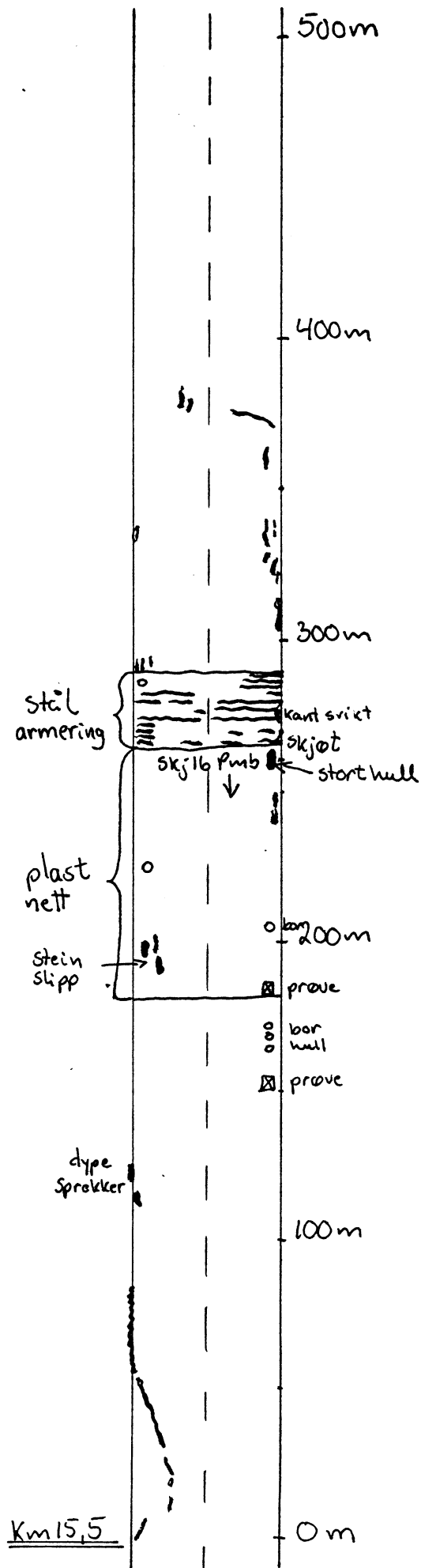


Ha-787 A
 tilleggssrapport 1
 bilag 17

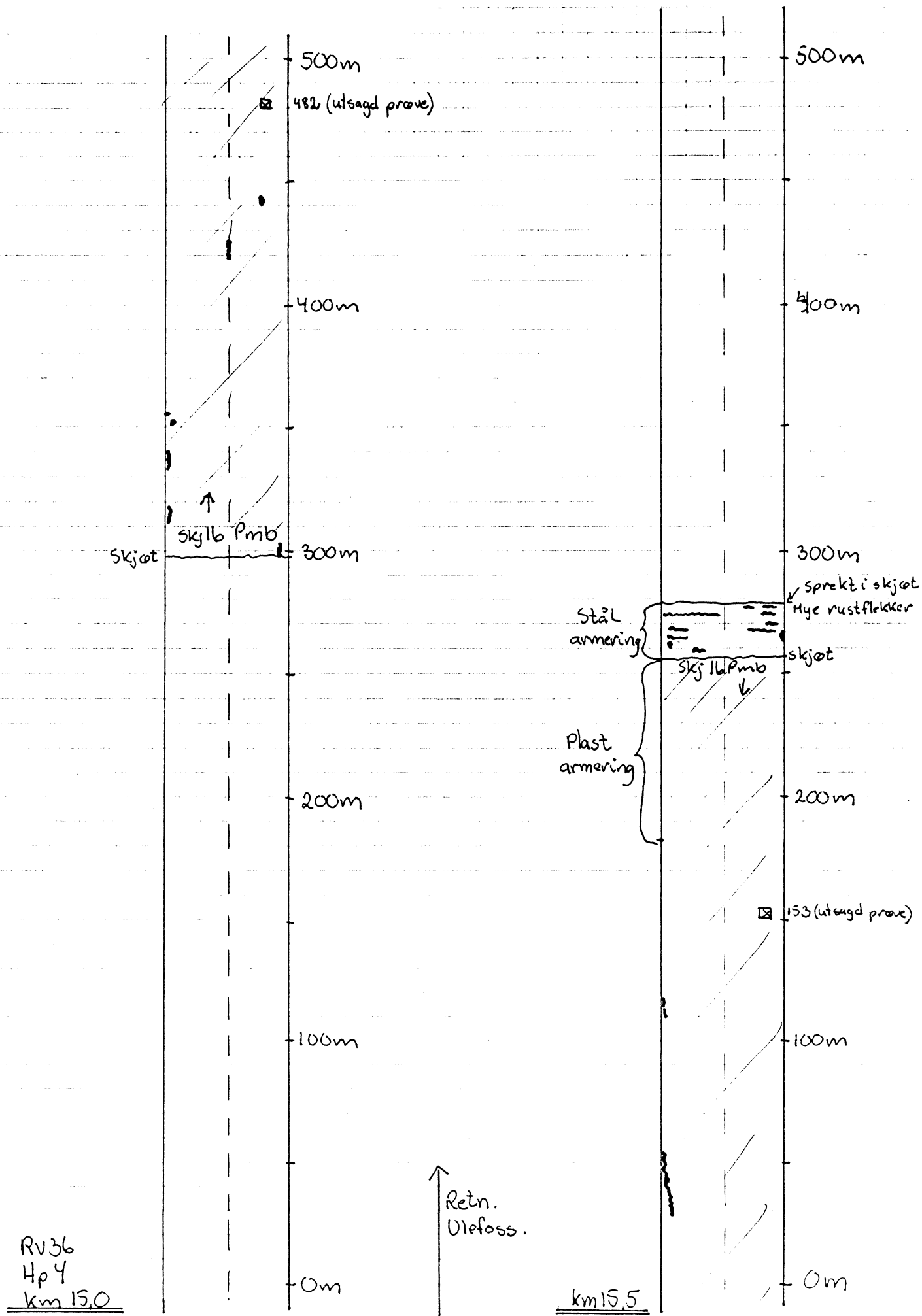
VEIREGISTRERING, RV36 Hp4, 30/4-91



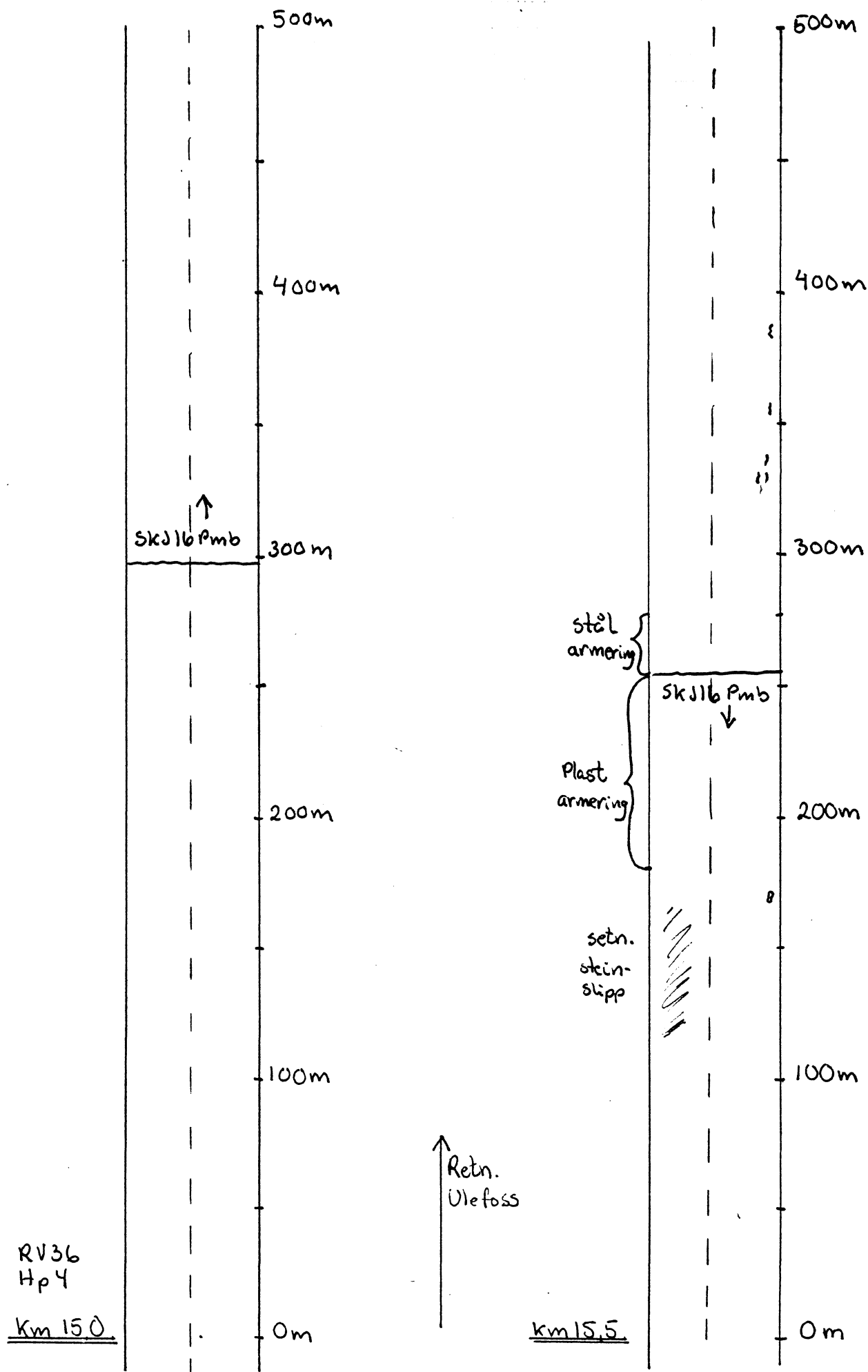
Retn.
Ulefoss



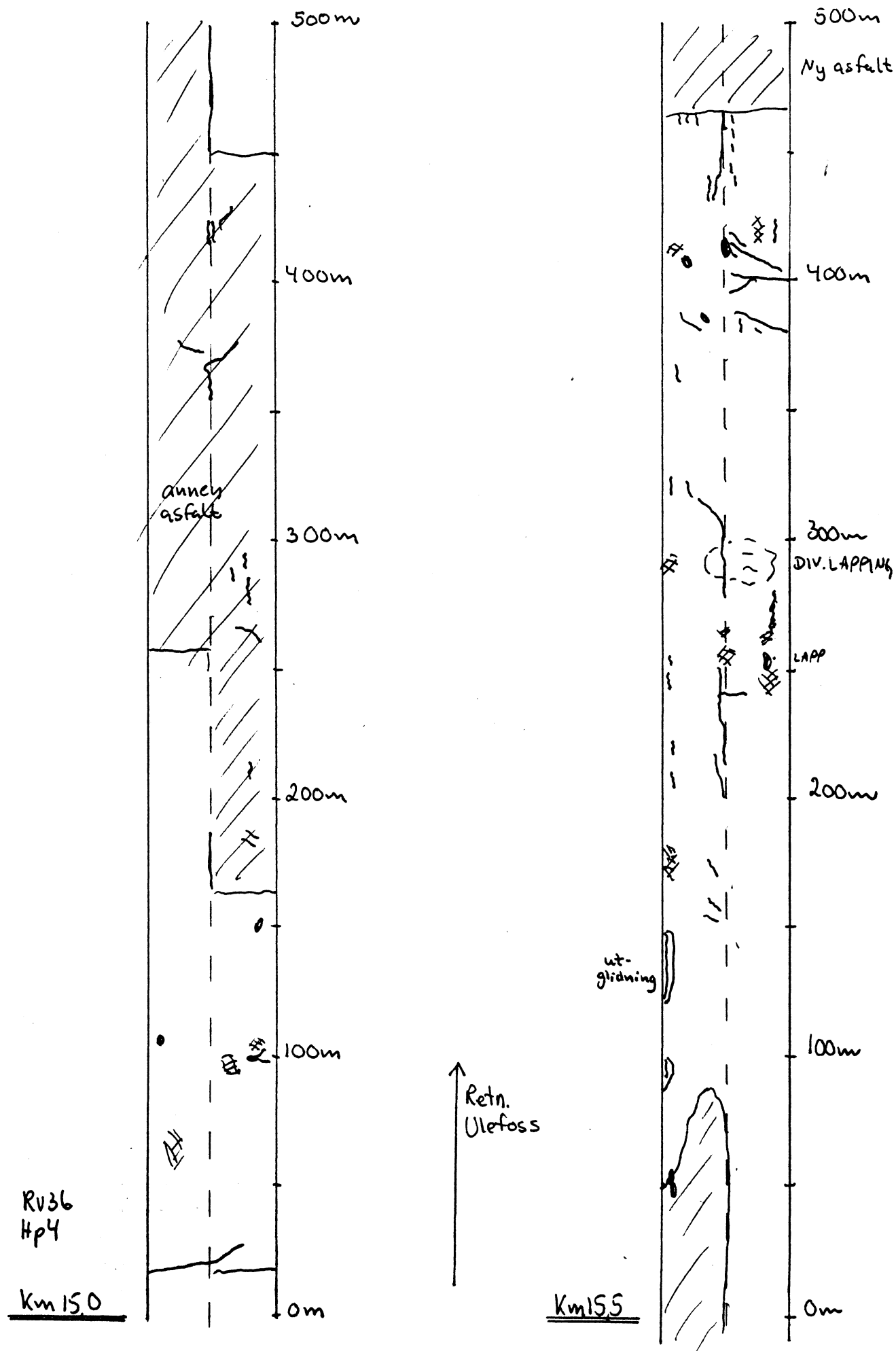
VEIREGISTRERING RV 36 Hp 4. 10/5-90



VEI REGISTRERING RV36 Hp 4. 7/7-89



VEIREGISTRERING, RV36 Hp4. Høst -87 - gammelt dekke.



Venstre side v. Helgen

STATENS VEGVESEN RAPPOG NEDBØYNINGSMÅLINGER DATO 04/10-88 FRA FIL: A:R0036H04.005

KJ				CL		SIDE 1																		1987					
VEG	HP	KM	FE	MDATO	KL	AVS	NE1	AV1	NE2	AV2	NE3	AV3	NE4	AV4	NE5	AV5	D	F	DET	LUT	S	UTS	FORH	B.EV	S	FDI	ADT	ADTT	↓
8R	36	4	15.780	1	04101988	1045	45	0	37	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		10.7	F	0	5434	435	(8.2)	
8R	36	4	15.770	1	04101988	1046	44	0	36	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		10.8	F	0	5434	435	(8.0)	
8R	36	4	15.760	1	04101988	1047	33	0	25	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		11.8	B	0	5434	435	(8.5)	
8R	36	4	15.750	1	04101988	1047	34	0	27	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		12.1	B	0	5434	435	(9.3)	
8R	36	4	15.740	1	04101988	1048	25	0	20	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	B	0	5434	435	(10.2)	
8R	36	4	15.730	1	04101988	1048	14	0	12	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435		
8R	36	4	15.720	1	04101988	1049	17	0	15	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435		
8R	36	4	15.710	1	04101988	1049	17	0	14	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435		
8R	36	4	15.700	1	04101988	1050	17	0	14	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435		
8R	36	4	15.690	1	04101988	1051	17	0	14	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435		

Høyre side v. Helgen

STATENS VEGVESEN RAPPOG NEDBØYNINGSMÅLINGER DATO 04/10-88 FRA FIL: A:R0036H04.004

VEG	HP	KM	KJ FE	MDATO	KL	CL										SIDE 1										ADT	ADTT (1987)	
						AVS	NE1	AV1	NE2	AV2	NE3	AV3	NE4	AV4	NE5	AV5	D	F	DET	LUT	S	UTS	FORH	B.EV	S			FDI
8R	36	4	15.690	1	04101988	1034	12	0	10	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435	
8R	36	4	15.700	1	04101988	1035	17	0	14	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435 (11.8)	
8R	36	4	15.710	1	04101988	1036	22	0	18	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435 (10.4)	
8R	36	4	15.720	1	04101988	1036	21	0	17	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435 (11.6)	
8R	36	4	15.730	1	04101988	1037	21	0	17	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		13.0	F	0	5434	435 (11.3)	
8R	36	4	15.740	1	04101988	1037	34	0	28	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		12.7	F	0	5434	435 (7.1)	
8R	36	4	15.750	1	04101988	1038	42	0	33	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		10.6	B	0	5434	435 (8.0)	
8R	36	4	15.760	1	04101988	1039	37	0	30	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		11.8	F	0	5434	435 (7.7)	
8R	36	4	15.770	1	04101988	1040	38	0	32	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		12.3	F	0	5434	435 (8.0)	
8R	36	4	15.780	1	04101988	1040	46	0	38	30	0	60	0	90	0	120	A	2		+09	D22		10.6	F	0	5434	435 (7.3)	

Hd-787 A
tillleggsrapport 1
bilag 22



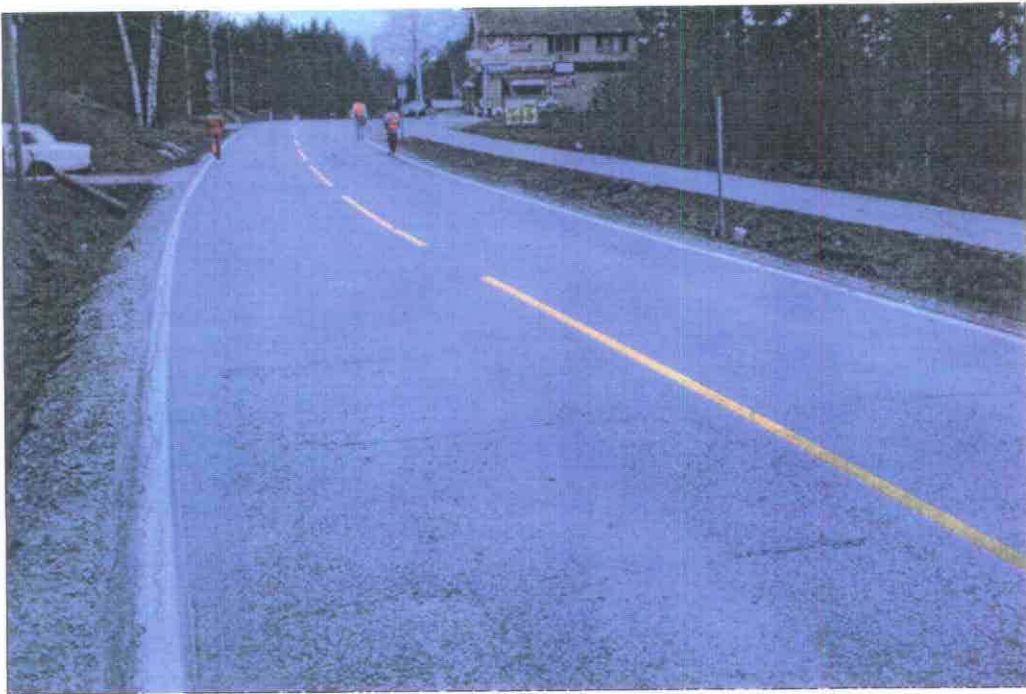
1.



2.



3.



1.



2.



3.