

Gjenpart: Blbg

NSB Baneregion Nord
Rolf Austvik
Pirsenteret
7005 TRONDHEIM

Henvendelse til
Even Øiseth
23 15 30 18

Deres referanse
Rolf Austvik

Saksreferanse

Dato

FYLLING VED HJELLE

Grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger

Vedlagt følger 4 eksemplarer av rapport Gk4178 - 2 fra forannevnte prosjekt. Vi anser oppdraget som avsluttet, og håper rapporten tilfredsstiller Deres forventninger. Prosjektet vil bli fakturert etter medgått tid og resurser som avtalt.

Med hilsen





Even Øiseth

Prosjekt nr.: **Gk4178**
Rapport nr.: **2**
Oppdragsgiver: **NSB Baneregion Nord**
Prosjekt: **Fylling ved Hjelle, Dovrebanen**
Grunnundersøkelser.
km ~~448,2~~
340,8
Dato: **07.10.1996**

Rapporten omhandler (stikkord):

Enkle sonderinger/ slagsonderinger, vurdering for rørpressing og alternativ trasé.
Stabilitetsvurderinger

For NSB Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig: 
Håkon Heyerdahl
Prosjektleder: 
Even Øiseth
Rapport utarbeidet av: 
Even Øiseth

INNHold

Side

1. OPPDRAG	3
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER	3
3. RESULTATER	4
4. VURDERINGER OG TILTAK	5

BILAG

1. BORMETODER OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

TEGNINGER

1. OVERSIKTSKART	Gk4178. 0
2. BORPLAN	Gk4178. 10
3. ENKELTBORINGER BORPROFILER 1:200	Gk4178. 20 - 27
4. PROFIL M/STABILITETSBEREGNINGER	Gk4178. 31
5. SKISSET TILTAK M/STABILITETSBEREGNING	Gk4178. 32

1 Oppdrag

NSB Ingeniørtjenesten har fått i oppdrag av NSB Baneregion Nord å utføre sonderinger gjennom fyllingen ved Hjelle, km 340,85, på Dovrebanen. Den høye fyllingen har i alle år vært urolig, og det har vært nødvendig å justere sporet relativt ofte. Sonderingene skulle avklare muligheten for å presse rør gjennom fyllingen. Oppdraget har også omfattet sonderinger for en mulig alternativ trasé for overvannsledning gjennom undergangen på stedet. Det er utført stabilitetsberegninger for hele fyllingen, og gitt anbefalinger om nødvendige tiltak.

2 Utførte undersøkelser

Undersøkelsene ble utført i august 1996 med en lett borrhigg av type Geocombi 700. Det ble også forsøkt sonderinger med håndholdt utstyr i fyllingen der terrenget er for bratt til å bore med rigg. Dette var ikke vellykket da det er mye stein i fyllingen.

Det er utført totalt 8 enkle sonderinger. Mange sonderinger ble utført flere ganger da det raskt stoppet mot stor stein.

Ingen av boringene er nøyaktig innmålt, men borplan viser ca. plassering av punktene i terreng. Tabellen nedenfor viser borede dybder.

Borpunkt	Forsøk	Boret dybde	Merknad/Stopp mot
1	1	0,3	Stein
	2	0,5	"
	3	0,4	"
2	1	4,4	Ant. fjell eller stor stein
3	1	1,8	Ant. stor stein
	2	3,2	Ant. fjell eller stor stein
4	1	0,7	Ant. stor stein
	2	0,3	"
	3	0,4	"
	4	1,6	"
5	1	2,8	Ant. fjell eller stor stein
6	1	5,6	"
7	1	6,0	"
8	1	4,0	Stein
	2	12,0	Fast grunn, mulig skrått fjell

Det er tidligere utført sonderinger av NSB og Vegkontoret i Oppland. Resultatene fra alle disse sonderingene er tegnet inn på profiler i rapport Gk4178-1 av 10.02.1989.

3 Grunnforhold

Det er ikke tatt opp prøver av grunnen, men tidligere utførte sonderinger tyder på at massene i hovedsak består av friksjonsmasser (sand/grus/stein) i variabel blanding og lagringsfasthet. Lag av mer siltig, finkornig masse menes påvist enkelte steder, spesielt nærmest fjell. Det er ved en tidligere utført fjellkontrollboring registrert mye vann ved fjelloverflaten.

Jernbanefyllingen inneholder en del stein. Første sondering i borpunkt 8 stoppet på 4 meters dyp. Andre forsøk gikk helt til 12 m, men her bøyde borstengene seg før de røk helt av. Sonderingen viste tydelig tegn på stein i fyllingen. Stengene knakk sannsynligvis fordi det stoppet mot skråfjell. Det ble forsøkt sonderinger med håndholdt utstyr i fyllingsskråningen, men det var ikke mulig å komme gjennom det øverste laget med steinmasser.

Flere av sonderingene i veien stoppet mot stor stein etter få dm. Det ble forsøkt flere ganger i hvert borpunkt dersom man ikke kom ned på første forsøk.

Sondering i borpunkt 1 stoppet mot stor stein etter kun 0,5 m. Det kan være en gammel steinblokkmur som er overfylt, eventuelt er veien bygd opp av masser med store steinblokker.

Sondering i borpunkt 2 og 3, før og etter undergangen, gikk inntil hhv. 4,4 og 3,2 m dypt. Det antas at disse sonderingene stoppet mot fjell, men det kan også være stor stein. Sondering i borpunkt 4 gikk til kun 1,6 m dyp, og det etter hele 4 forsøk. I borpunkt 5, 6 og 7 ble resultatet hhv. 2,8 m, 5,6 m og 6,0 m. Det ble registrert stein og morenemasser i alle borhull.

4 Vurderinger og tiltak

4.1 Drenering

Fyllingen antas å inneholde for mye stein til at pressing av rør kan anbefales. Risikoen for å støte på stor stein er ganske stor når man ser på alle sonderingene samlet.

Det andre alternativet med å legge rør i veien gjennom undergangen, ser derimot ut til å være mulig. Man kan risikere at det må fjernes noe fjell omkring borpunkt 4 og 5, men sannsynligvis har sonderingene stoppet mot stor stein. Sonderingene før og etter undergangen viste i hvert fall at det er tilstrekkelig dybde til fjell der.

Det må regnes med at det må graves i masser med stor stein. Dette vil muligens sinke gravearbeidene, men anses å være en bedre løsning enn å forsøke med rørpressing.

4.2 Stabilitet av fyllingen

Det er tidligere utført stabilitetsberegninger for fyllingen. Disse viser at sikkerheten mot utglidning er lav selv med et moderat antatt vanntrykk i fyllingen. Vi har utført noen tilleggsberegninger. Disse viser at sikkerheten mot utglidning er lavere enn man normalt vil godta ved bygging av jernbane. Det er også lav sikkerhet mot lokal utglidning av veien. Det er imidlertid stor usikkerhet i beregningene med hensyn til parametervalg for massene i fyllingen og stedlige masser.

Ved å føre mye av det vannet og annen væske (sigevann fra landbruk) som i dag renner gjennom fylling, i rør gjennom undergangen, vil sannsynligvis fyllingen bli mer rolig. Imidlertid vil totalstabiliteten fremdeles være dårlig.

En utfylling på nedsiden av veien med helning 1:1,5 vil bedre stabiliteten ytterligere. Høy sikkerhet mot utglidning er vanskelig å oppnå med utfylling da terrenget fremdeles er bratt nedenfor fyllingsfoten.

Jordnagling har vært nevnt som aktuell sikringsmetode. Dersom stagene festes kun i løsmassene, vil ikke sikkerheten mot utglidning av hele fyllingen bli vesentlig forbedret. Veien vil imidlertid få bedret sikkerheten noe. En eventuell glideflate for hele fyllingen vil sannsynligvis gå nær fjelloverflaten, og stagene bør derfor festes i fjell. Det er ikke utført beregninger for en slik løsning, men det antas at dette gir bedre totalstabilitet enn en utfylling med helning 1:1,5.

En eventuell ny støttemur bør fundamenteres eller forankres til fjell for at stabiliteten skal bli vesentlig forbedret. Dette vil gi god stabilitet, men kan bli vanskelig og dyrt å få til.

Som nevnt i rapport Gk4178 nr. 1 fra 1989 er det mulig at setningene og forskyvningene i fyllingen vil bli langt mindre når vann og annen væske hindres i å renne gjennom fyllmassene. Det er imidlertid en risiko med å utsette eventuelle tiltak til man ser resultatene av drenstiltakene. Det er sannsynlig at noe vann fremdeles vil renne under fyllingen. Dette kan forårsake setninger p.g.a. at finkornig masse vaskes ut, eller at fyllingen glir mot fjelloverflaten.

På grunn av den lave sikkerheten man får mot utglidning ved stabilitetsberegninger, kan det bli nødvendig å sette inn tiltak i fyllingsfoten. Vi har ikke her tatt stilling til om jordnagling med stag til fjell eller en utfylling bør velges. Det bør i den videre prosjekteringen tas hensyn til kostnader for hvert enkelt alternativ og sannsynligheten for å få et godt resultat.

REFERANSESIDE**Oppdrag -rapport - dato - antall sider- revisjon**

Gk4178 2 07.10.1996 6

Oppdragsgiver: NSB Baneregion Nord

Kontaktperson: Rolf Austvik

Kontrakt: 196139

Distribusjon

NSB Baneregion Nord: 4

NSB Ingeniørtjenesten: 1

Geografiske opplysninger

Fylke: Oppland

Kommune: Dombås

Sted: Hjelle

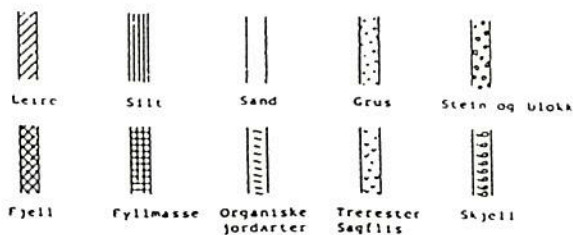
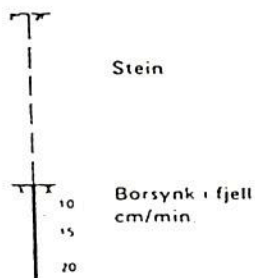
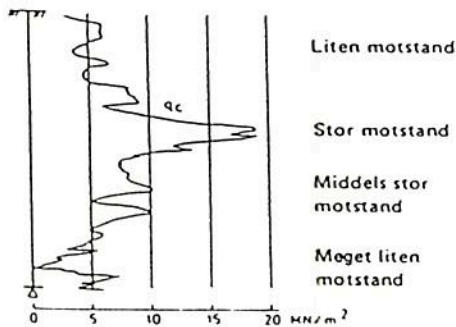
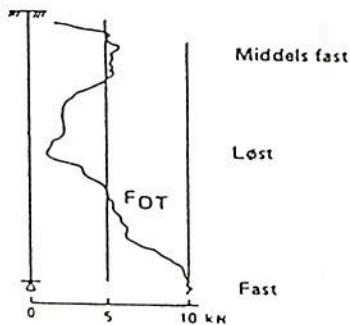
Kartblad: 1419 II

UTM-koordinater:

Banestrekning: Dovrebanen

Kilometer: 340,8

BORMETODER



DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek). Spissen har 10 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² overflate. Spissmotstand (q_c) og lokal sidefriksjon (f_s) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp q_c og f_s direkte. Forholdet f_s/q_c % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

FJELLKONTROLLBORING

utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes en tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

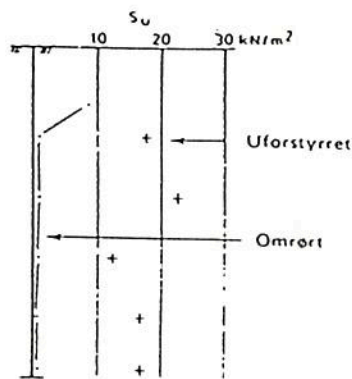
For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registrering av borsynk (1 cm/min).

PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (60-90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med.

Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten, hvor den forsegles for avsendelse til laboratoriet.

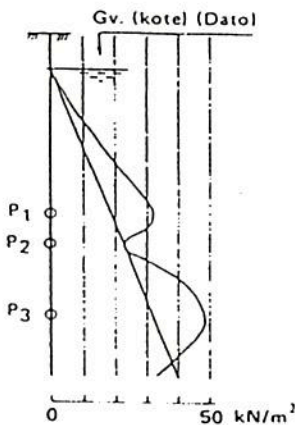
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt med et instrument som måler dreiemomentet. Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

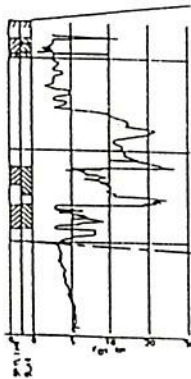


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSRAND OG PORETRYKK

utføres med standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stighøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motordrevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrhjeler.



⊙ TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykksondering til nedtrengningen stopper i et fast lag, deretter går man over til fjellkontrollboring med slag og spyling. Man kan veksle mellom de to boremetodene etter behov. Ved hjelp av en geoprinter registreres synk på boret i m/min, rotasjonshastighet, dreiemoment på borstang, vannmengde og trykk ved spyling.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av komgraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

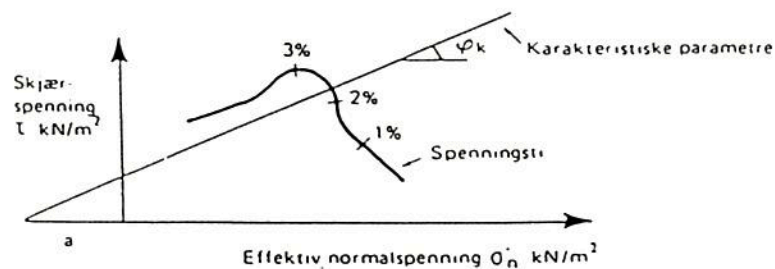
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i>
Gylje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Matjord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk+poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningsstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk, og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treksialforsøk.

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHold (W %)

Angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven, og bestemmes ved tørking ved 110°C.

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_P %)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_d t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho g$ hvor $g = 10$ m/s²)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_d kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g$ hvor $g = 10$ m/s²)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakkede materiale med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for veier og flyplasser.

HUMUSINNHOLD (O_{Na})

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også benyttes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstand mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For leire og silt kan parameteren $N_e = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stoke's lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

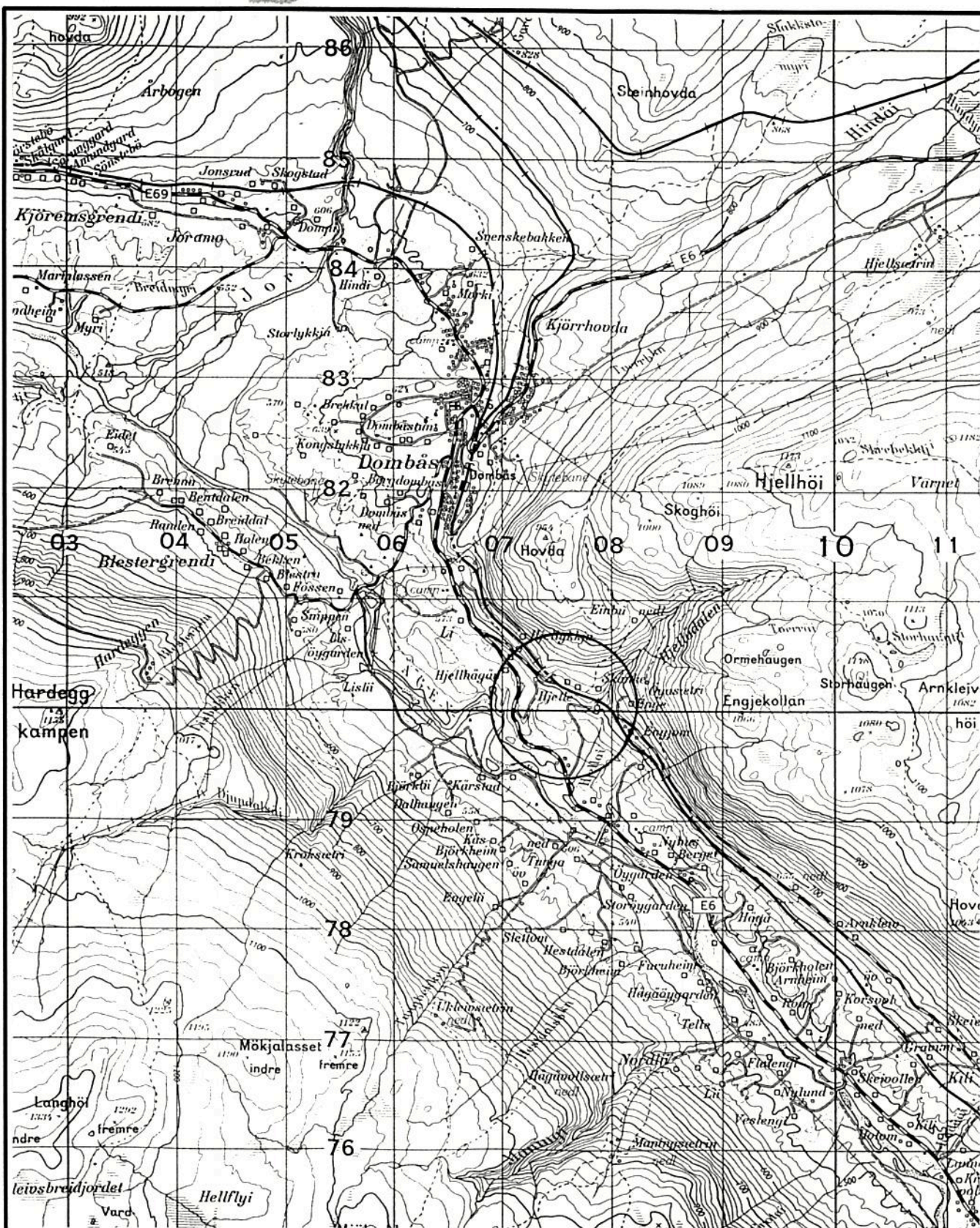
TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefartig), T2 (lite telefartig), T3 (middels telefartig) og T4 (meget telefartig).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

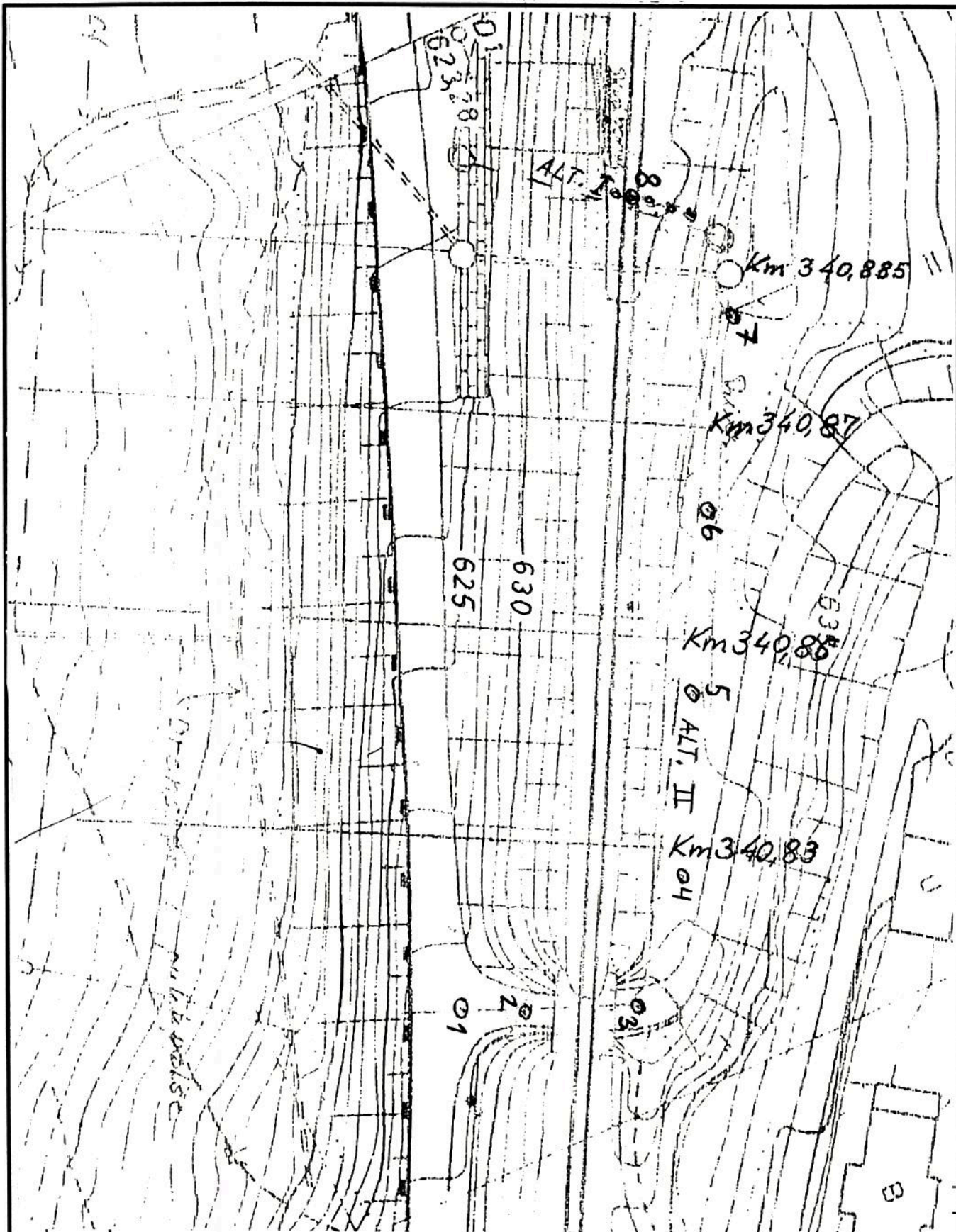
bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart under gitte betingelser (betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også).

$$q = k i \quad \text{hvor} \quad A = \text{bruttoareal normalt strømrretningen} \\ i = \text{gradient i strømrretningen}$$



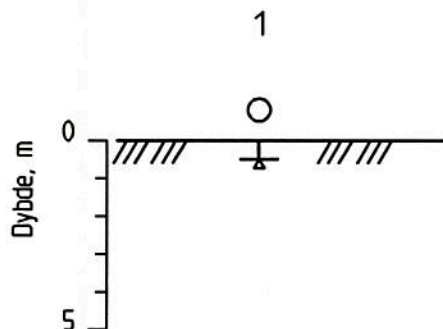
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk	Dato	25.09.1996	
FYLLING VED HJELLE		:	Tegnet	EØ	
DOVBREBANEN, KM 340,85			Saksbeh.	E. Fisch	
GRUNNUNDERSØKELSER		Arkiv bet.	Godkjent	slut	
OVERSIKTSKART		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4178. 00	Rev.	





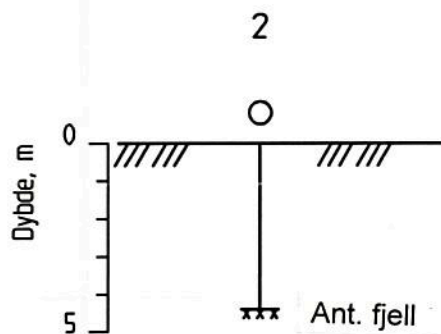
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk	Dato	25.09.1996	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øseth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE		Arkiv bet.			
DOVBANEN, KM 340,85		Erstatn.for			
GRUNNUNDERSØKELSER					
BORPLAN					
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4178. 10	Rev.	





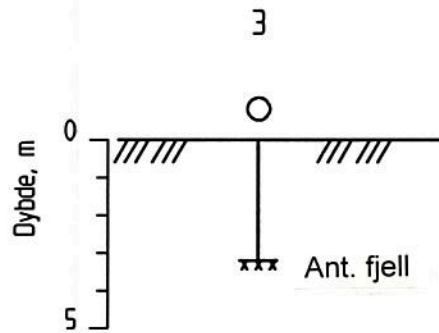
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk	Dato	25.09.1996	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVREBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BØRPUNKT NR. 1		Erstatn. for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 20			Rev.





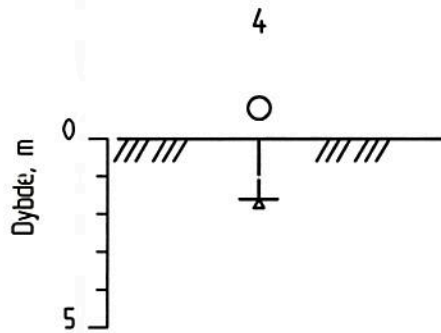
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	25.09.1996	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Ø. S. H.	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVREBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BORPUNKT NR. 2		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr.			Rev.
		Gk4178. 21			





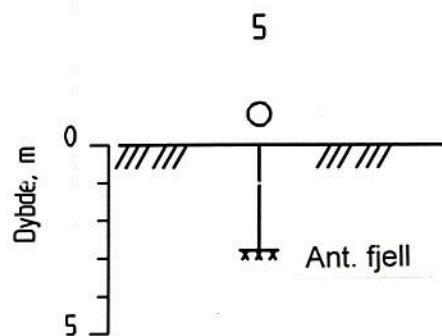
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	25.09.1996	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVBREBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BORPUNKT NR. 3		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 22			Rev.





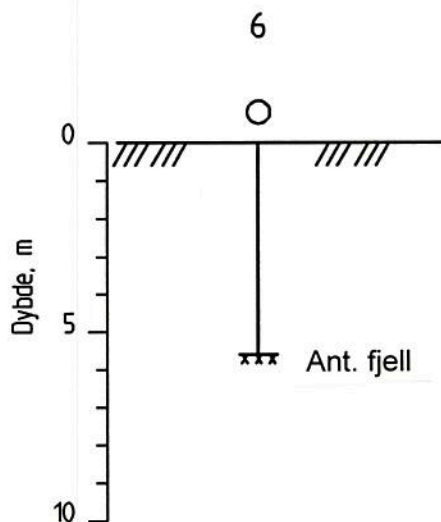
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk	Dato	25.09.1996	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE		Arkiv bet.			
DOVREBANEN, KM 340,85		Erstatn.for			
GRUNNUNDERSØKELSER					
ENKEL SONDERING, BORPUNKT NR. 4					
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 23			Rev.





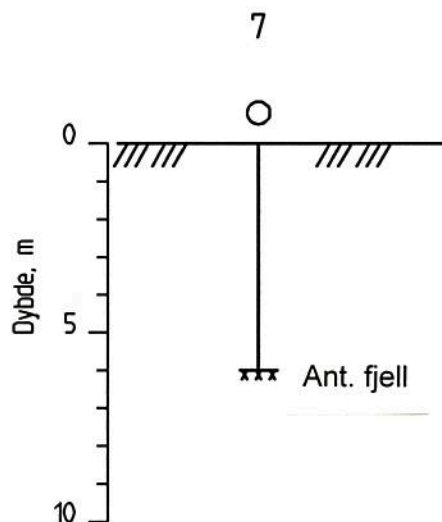
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	25.09.1996	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BOPUNKT NR. 5		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. GK4178. 24			Rev.





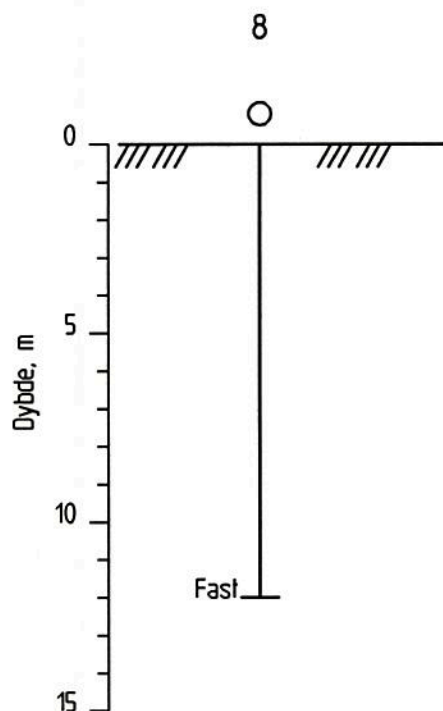
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk	Dato	25.09.1996	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Ø. Sæth	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BOPUNKT NR. 6		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 25			Rev.





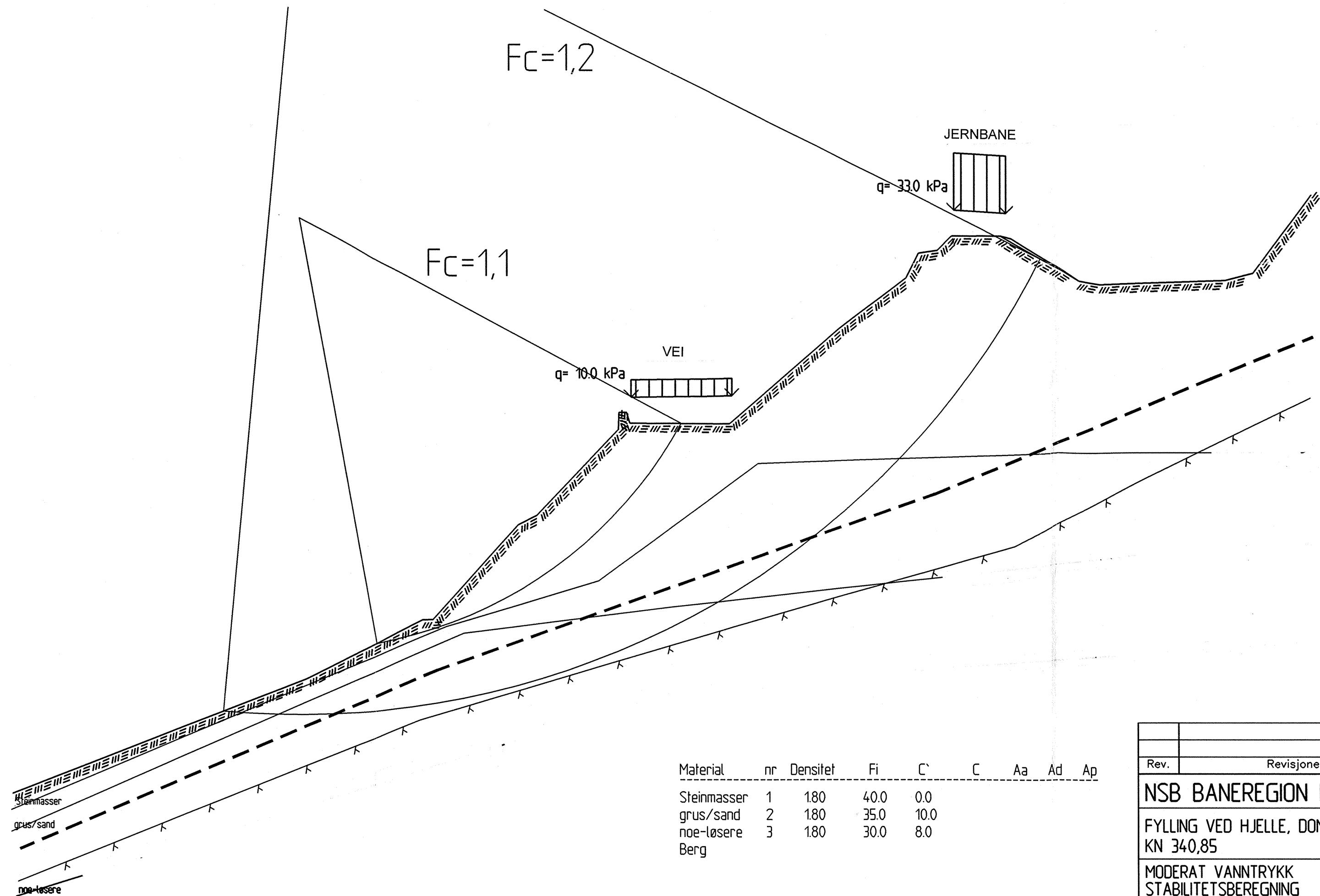
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	25.09.1996	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Ø. Sævi	
			Godkjent	[Signature]	
FYLLING VED HJELLE DOVREBANEN, KM 340,85		Arkiv bet.			
GRUNNUNDERSØKELSER ENKEL SONDERING, BOPUNKT NR. 7		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr.			Rev.
		Gk4178. 26			





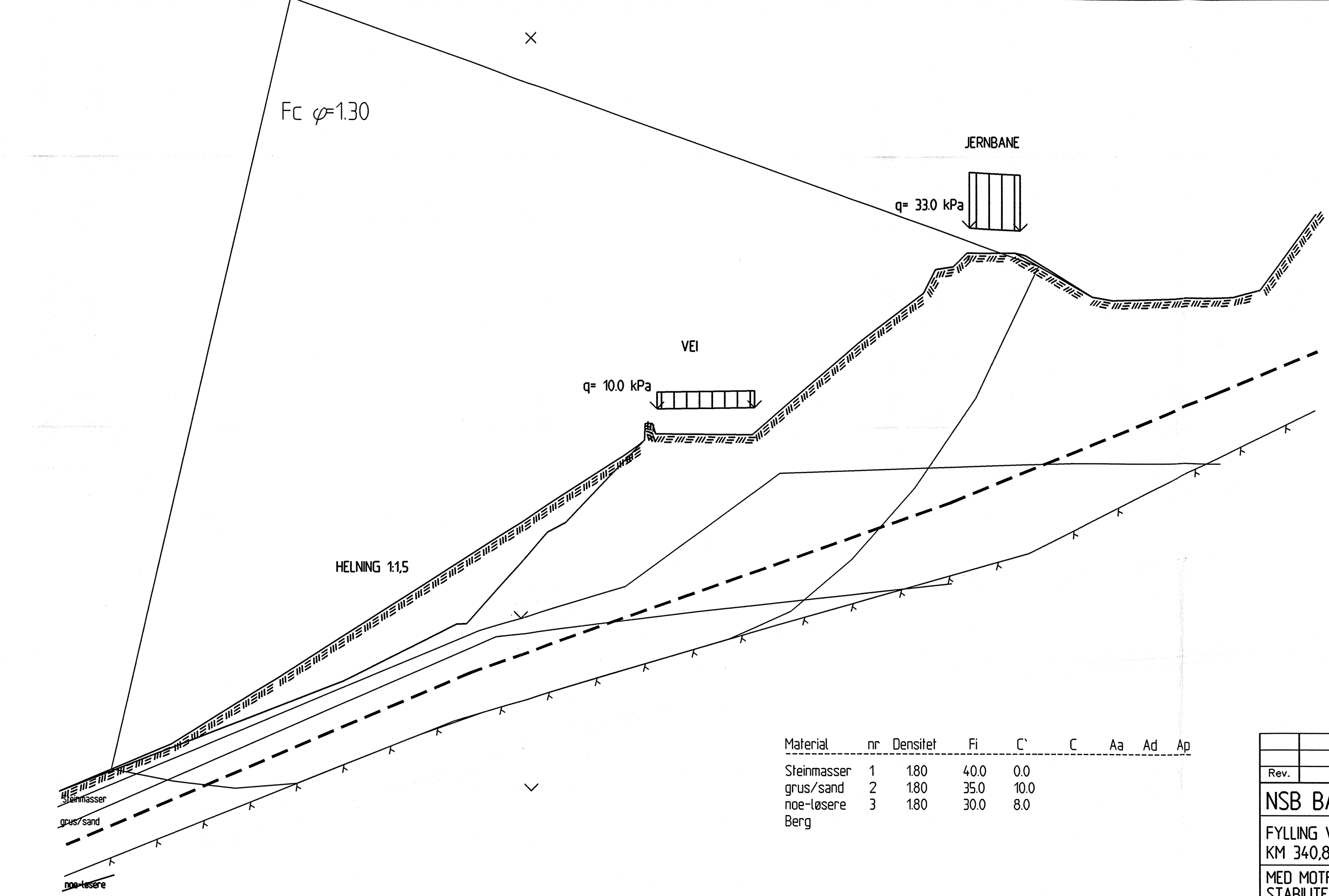
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	25.09.1996	
FYLLING VED HJELLE			Tegnet	EØ	
DOVREBANEN, KM 340,85			Saksbeh.	E Øst	
			Godkjent	EØ	
GRUNNUNDERSØKELSER		Arkiv bet.			
ENKEL SONDERING, BOPUNKT NR. 8		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 27			Rev.





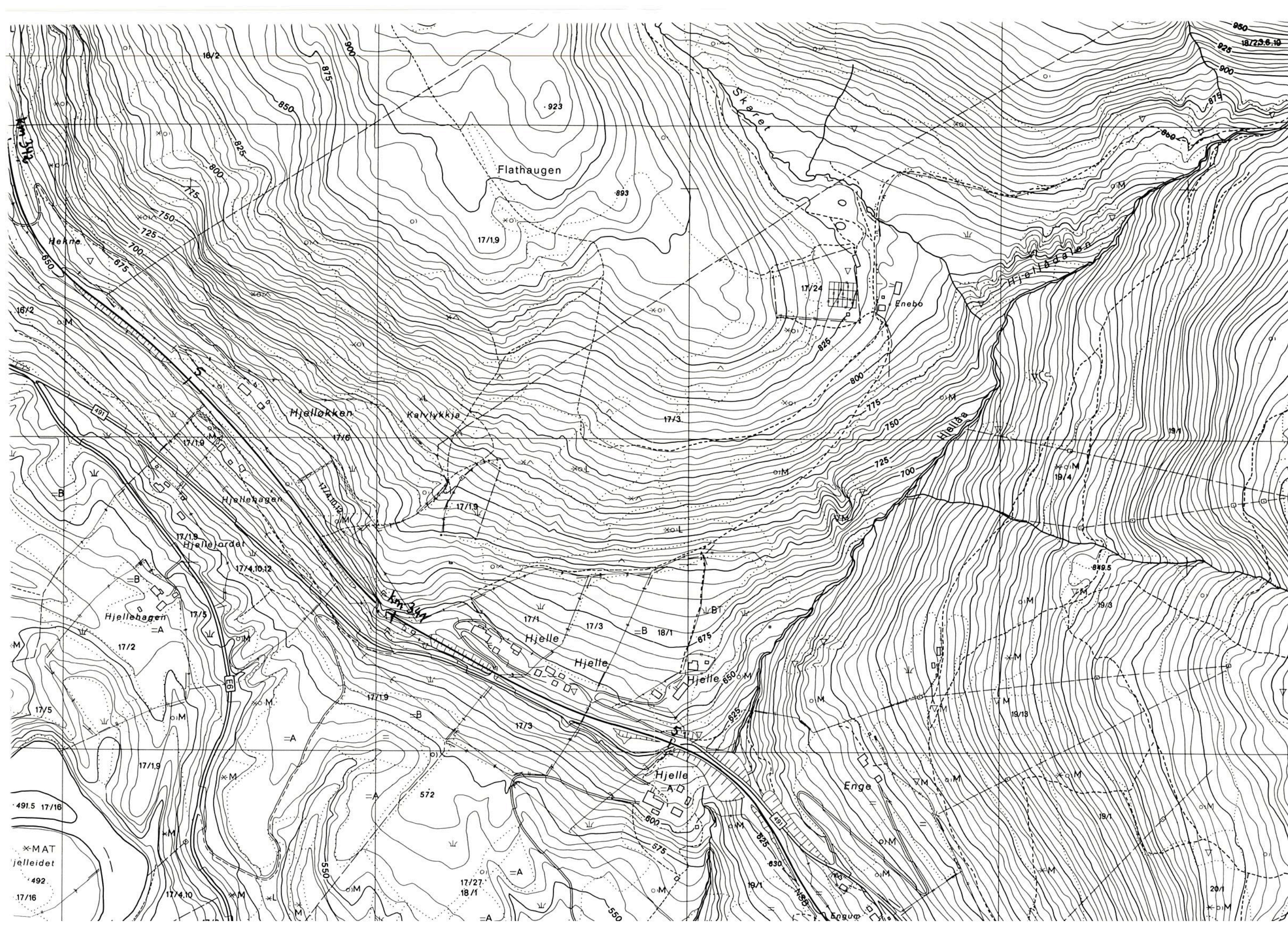
Material	nr	Densitet	F_i	C'	C	A_a	A_d	A_p
Steinmasser	1	180	40.0	0.0				
grus/sand	2	180	35.0	10.0				
noe-løse	3	180	30.0	8.0				
Berg								

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANEREGION NORD	Målestokk	Dato	01.10.1996	
	FYLLING VED HJELLE, DOMBÅS	1200	Tegnet	EQ	
	KN 340,85		Saksbeh.	E. Ø. Sæth	
	MODERAT VANNTRYKK	Arkiv bet.	Godkjent	OK	
	STABILITETSBeregning	Erstatn.for			
	NSB Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4178. 31	Rev.	



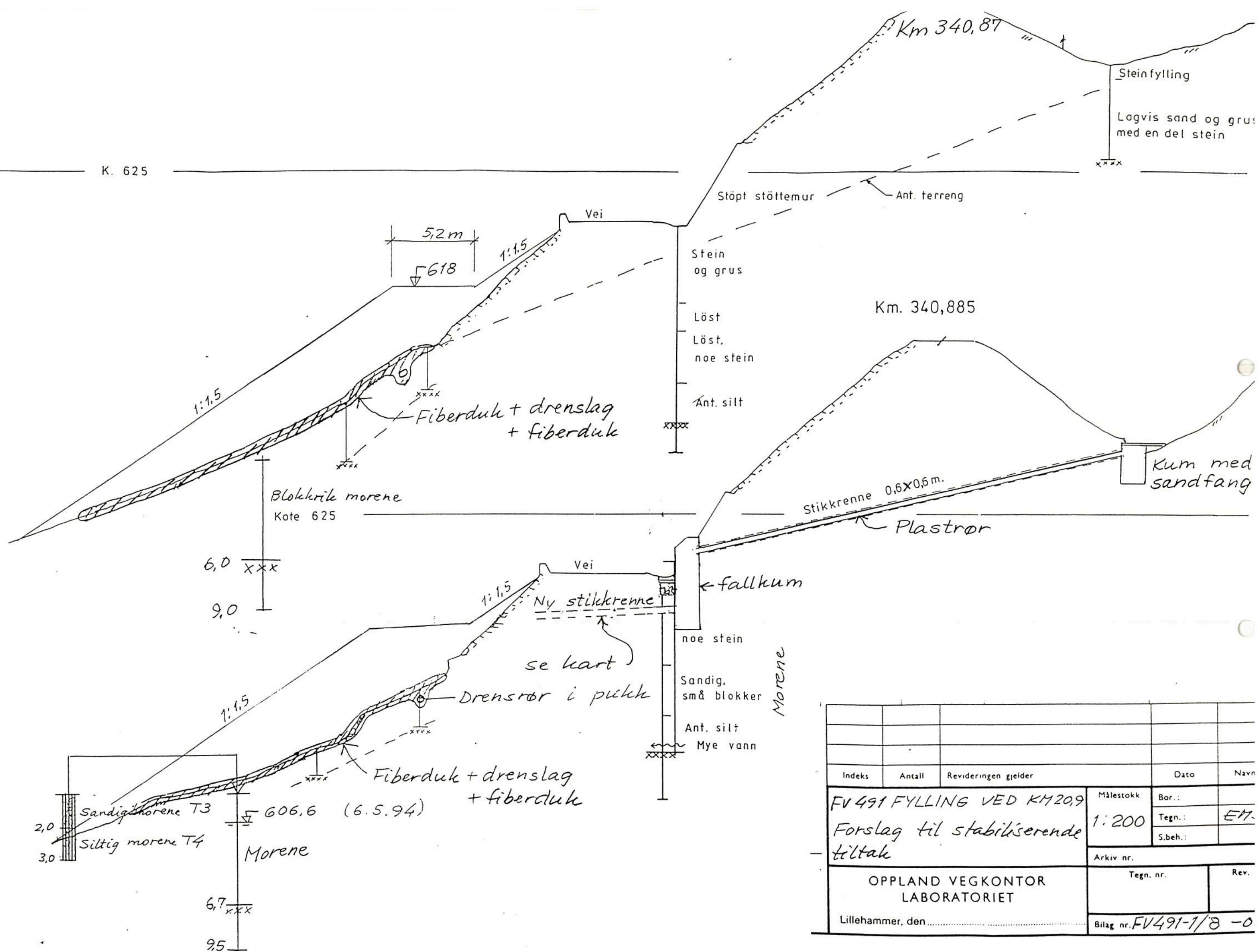
Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Steinmasser	1	1.80	40.0	0.0				
grus/sand	2	1.80	35.0	10.0				
noe-løse	3	1.80	30.0	8.0				
Berg								

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANEREGION NORD		Målestokk 1:200	Dato	01.10.1996	
FYLLING VED HJELLE, DOMBÅS KM 340,85			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Østhaug	
			Godkjent	EØ	
MED MOTFYLLING 1:1,5 STABILITETSBEREGNING		Arkiv bet.			
		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4178. 32			Rev.





F.M.KART
Fotogrammetrisk kartlegging
2090 Hurdal



Indeks	Antall	Revideringen gjelder	Dato	Navn
FV491 FYLLING VED KM20,9	Målestokk	Bor.:		
Forslag til stabiliserende tiltak	1:200	Tegn.:		EM.
		S.beh.:		
OPPLAND VEGKONTOR LABORATORIET			Tegn. nr.	Rev.
Lillehammer, den			Bilag nr. FV491-1/8 -0	

Km. 340,03

Vei

Kote 625

Vei

Ant. terreng

Lös masse,
en del stein

Fiberduk + drenslag
+ fiberduk

1:1,5

Km. 340,85

Vei

Silt, grus og stein

Sand, grus og stein

Ant. siltholdig sand og grus

Grus og stein

Grus

Siltig morene T4

Sandig, siltig morene T3

Morene

Fast

Morene

(28.4.94)

604,5

8,3

Kote 625

Vei

Ant. terr.

Lös masse

Noe stein

Sandig grus,
lite stein

Sandig grus,
enk. blokk

Fast morene

8,3

11,3

4 m

618,0

1:1,5

Drensrør i pukke

Fiberduk + drenslag
+ fiberduk

FV 491 FYLLING VED KM 20,9
Forslag til stabiliserende
tiltak. Profiler

Målestokk	Bor.	
1:200	Tegn.	EMS
	Trac.	

OPPLAND VEGKONTOR
LABORATORIET

Lillehammer, den

Arkiv nr.	Tegn. nr.	Rev.

Bilag nr. FV 491-1/8 - 02

Sprengt grøft
Drenering
Ø 75

X 451700

Til fylling /
planering
Fall mot undergang

KUM N/ØST


TRØNDERHØI
KUM N/ØST

VALERØR FOR
KLOAKK
SILØSØFT/GTØR

KUM

Drensrør i pulkeposse
Pløstret grøft

FDV
Gnr.

B	9	Drenering gjennom undergang	18-09-96	HHV
Indeks	Antall	Revideringen gjelder	Dato	Navn
FV 491 FYLLING VED KM 20,9			Bor.:	
Forslag til stab. tiltak			Tegn.:	
Kart			S.beh.:	1/95 EMS
			Målestokk:	1:500
			Arkiv nr.	
 Statens vegvesen Oppland Laboratoriet			Tegn. nr.	Rev. B
			Bilag nr. FV 491-1/8-01	