

Sirk



STATENS VEGVESEN, NORDLAND. LABORATORIET

Vegkontoret, Nordstrandveien 41, 8002 Bodø. Tlf. 081-12800. Telefax 081-12951

FAGOMRÅDE: Grunnundersøkelser		KOMMUNE: Fauske	KOMMUNE NR.: 41
ARKIV NR.: 470-E6-21		UTM-REF.: WQ 167 616	
VEG NR.: E6	PARSELL NR.: 21	KARTBLAD: 2129 IV Fauske	
OPPDRAAGSGIVER: Anleggsavdelingen v/ Svein Dag Johansen og Asbjørn Martinussen			
ANTALL SIDER: 7	ANTALL VEDLEGG: 3	TEGNING NR.: W591B-12, -29 og -30	

OPPDRAAGSNR. : W591B

RAPPORT NR. : 3

DATO : 12. MARS 1993

TITTEL : E6-21: FINNEIDSTRAUMEN BRU - FAUSKE NORD
G/S-VEG FAUSKE NORD - LØVGAVLVEGEN
ANBUDESRAPPORT
FOR UTFYLLING I BEKKEDAL

SAKSBEHANDLER: Overing Arild Sleipnes	PROSJEKTKONTROLL: Arild Sleipnes
---	--

SAMMENDRAG:

Undergrunnen i dette området består av løst til middels fast lagret, ikke sensitiv leire/siltig leire.

De nødvendige stabilitetsforberende tiltak er omlegging av bekken kombinert med motfylling i området P90-P145 samt bekkelukking i områdene P200-P240 og P265-P300.

G/s-vegfyllingen skal legges ut lagvis, men det settes ingen spesielle krav til oppholdstid mellom utleggingen av hvert lag. Jernbanefyllingen skal legges ut med poretrykkskontroll.

Det skal også legges ut en omfattende motfylling i bekkedalen for tilløpsfyllingen til jernbanebrua.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING
2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER
3. MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER
4. GRUNNFORHOLD
5. VURDERINGER
6. OPPFØLGING

VEDLEGG TIL RAPPORTEN

- Bilag 1A: Tegningsforklaring
 Tegn. W591B-12: Oversiktskart, profil 0 - 500
 -29: Prinsipptegning, lukking av bekkedal
 -30: Prinsipptegning, erosjonssikring av bekk

FORDELING AV RAPPORTEN

Rønning	1 eks
Vollan	1 eks
Jenssen	1 eks
Martinussen	1 eks
S.D.Johansen	2 eks
Jølsund	2 eks
G.Flaathe	1 eks
Opps.m. O. Arntzen	1 eks
Opps.m. A.Breivik/P.I.Østensen	1 eks
Opps.m. H.Danielsen	1 eks
Sirk.lab. + lab.ark.	2 eks

1. INNLEDNING

Laboratorieseksjonen ved Nordland vegkontor har etter oppdrag fra plan- og anleggsavdelingen utført grunnundersøkelser for utfylling av g/s-veg langs eksisterende E6-21, Fauske nord.

I tillegg skal det som en del av prosjektet bygges en ny bru for føring av jernbanen over både eksisterende E6 og den planlagte g/s-vegen.

Denne rapporten er en anbudsrapport for utlegging av g/s-veg fyllingen med motfyllinger og bekkelukkinger/-omlegginger og i tillegg er også utlegging av deler av tilløpsfyllingene til jernbanebrua er tatt med.

2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Vi har fra tidligere utført grunnundersøkelser i to omganger innenfor dette området. Rapport W-68A, nr 1 av 11.1.74 fra Veglaboratoriet omhandler en framtidig omlegging av Rv80 i dette området og rapport W591A, nr. 1 av 26.5.76 omhandler dekkeskader og sig i fyllingsskråningen på E6. Rapporten anbefaler en gjennfylling av bekkedalen gjennom et kortere parti for å forbedre stabilitetsforholdene.

NSB utførte i 1953 grunnundersøkelser for den eksisterende jernbanebrua. Ved disse undersøkelsene ble brua anbefalt direktefundamentert i de originale løsmassene.

Rapport W591, nr. 2 av 19. februar 1993 beskriver i detalj alle relevante grunnundersøkelser og foreskriver løsninger for g/s-vegen, tilløpsfyllingene til jernbanebrua samt for fundamenteringen av brua.

3. MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

I denne omgang har vi utført 19 dreietrykksonderinger, 3 vingeboringer og tatt opp 4 uforstyrrede prøveserier. I tillegg har vi også utført 2 totalsonderinger og 2 CPT-boringer til store dybder i brutraséen.

Fra tidligere undersøkelser innenfor dette området er 7 dreiesonderinger, 3 vingeboringer samt 3 representative og 1 uforstyrret prøveserie tatt med.

Plasseringen av alle borpunkt og prøveserier er inntegnet på oversiktskartet i tegn. -12.

4 av prøveseriene er analysert ved Fylkeslaboratoriet i Bodø med hensyn til korngradering, vanninnhold og styrkeegenskaper, mens den siste samt deler av en annen er analysert ved Veglaboratoriet i Oslo, der det i tillegg til rutineundersøkelsene, også er utført mer detaljerte undersøkelser med hensyn til styrke- og setningsegenskaper.

For disse formål er det foretatt henholdsvis ødometeranalyser med hensyn til setningsegenskaper og treaksialanalyser med hensyn til styrkeegenskaper.

4. GRUNNFORHOLD

4.1 Løsmasser

Undersøkelsene viser at løsmassene i dette området består av løst til middels fast lagret siltig leire/leire. Lagringsfastheten øker noe med dybden og alle dreietrykksonderinger er avsluttet i relativt faste leir-/siltmasser i dybder på mellom 20 og 37.7 meter under terrenget.

Totalsonderingene og CPT-boringene er utført til betydelig større dybder på mellom 58.0 og 65.7 meter under terrenget. Også disse boringene viser en liten men jevnt økende lagringsfasthet, helt ned til de største registrerte dybdene.

Inntil jernbanefyllingen har leirmassene i de øvre ca. 15 meterne en tildels merkbar større lagringsfasthet. Dette skyldes mest sannsynlig konsolidering på grunn av vekten av denne fyllingen. I dette området har også leirmassene relativt høye uomrørte skjærfastheter.

Prøveserien i profil 114, 20 mV viser at massene her, ned til 9.7 meters dybde består av et øvre 2 meter tykt siltlag over leire. I en dybde på ca. 3.5 meter er det registrert er relativt tynt sandlag.

Skjærfastheten varierer i området fra 14 til 23 kN/m² med en svakt økende tendens med dybden. Leirmassene er relativt lite sensitive og vanninnholdet ligger i området 30 til 35 %.

Prøveserien i profil 420, senterlinjen viser at massene består av leire/siltig helt fra terrengoverflaten og ned til der prøveserien er avsluttet, 9.7 meter under terrenget.

Skjærfastheten varierer fra 30 kN/m², 2.5 meter under terrengoverflaten til 46 kN/m² i 8-9 meters dybde. For de øverste ca. 2 meterne er det registrert tørrskorpeleire med noe høyere skjærfasthetsverdier i området 35 til 50 kN/m². Massene er relativt lite sensitive og vanninnholdet ligger i området omkring 30 %.

Ødometeranalysene viser at leirmassene i det aktuelle spenningsområdet har modultall i området 12.5 til 15. Massene er svakt overkonsoliderte og vil ved tilleggsbelastninger gi noe større setninger en normalt for tilsvarende masser.

Treksialanalysene viser at leirmassene i dybde på 4.2 til 4.4 meter under terrenget har styrkeverdiene, $a = 10$ kN/m² og $\Phi = 27$. Gjennomsnittlig poretrykksparemeter, D er registrert til -0.44. Disse verdiene viser noe høyere styrkeverdier enn forventet, men ved tilleggsbelastninger på terrenget vil det settes opp betydelige poreovertrykk noe som medfører at stabilitetsforholdene vil være mest kritiske i anleggsfasen.

Prøveserien i profil 458, senterlinjen viser at massene her består av siltig leire/leire fra terrengoverflaten og ned til 9.7 meter under terrenget hvor prøveserien er avsluttet.

Skjærstyrken ligger i området 40 til 60 kN/m² i tørrskorpeleira ned til 4.5 meter under terrenget. Videre nedover ligger skjærstyrkeverdiene jevnt omkring 35 kN/m² helt ned til 9.7 meters dybde. Også for denne prøveserien er leirmassene lite sensitive og vanninnholdet ligger i området omkring 25 til 30 %.

Vingeboringen i profil 480, 15 mV viser skjærstyrkeverdier på omkring 30 til 40 kN/m² helt ned til 8 meters dybde hvor den er avsluttet. Øverst er det et ca. 2 meter tykt lag, sannsynligvis tørrskorpe, med noe høyere skjærstyrkeverdier.

Prøveserien i profil 293, 3 mV (NSB), er tatt helt ned til 32.8 meter under terrengoverflaten. Denne viser at massene helt til den nivå hvor prøveserien er avsluttet består av ikke sensitiv leire/siltig leire.

Øverst er det et ca. 2 meter tykt lag av tørrskorpeleire med skjærstyrkeverdier helt opp mot 60 til 80 kN/m². Videre nedover varierer skjærstyrkeverdiene hovedsaklig i området mellom 20 og 40 kN/m². Vanninnholdet er forholdsvis likt og ligger i området omkring 30 % helt fra terrenget og ned til 32.8 meters dybde.

Skjærfastheten synes ikke å øke nevneverdig med dybden for denne prøveserien. Sannsynligvis er ikke dette helt reelt og det må da skyldes at leira i de dypere lag er blitt noe omrørt ved prøvetakingen. En relativt stor deformasjon på for den enaksiale trykkforsøkene i disse nivå tyder også på det samme.

Ødometeranalysene fra denne prøveserien viser at leirmassene i det aktuelle spenningsnivået har modultall mellom 15 og 20. Prøvene som er tatt henholdsvis 4.3, 11.3 og 20.3 meter under terrenget, viser alle at leirmassene er normalkonsoliderte.

Vingeboringen i profil 293, 3mV (NSB) ned til 17.5 meters dybde i det samme punktet viser relativt like skjærstyrkeverdier som for prøveserien.

Skjærstyrkeverdiene ligger omkring 50 kN/m² i det ca. 2.5 meter tykke tørrskorpelaget øverst. Videre nedover varierer det med en jevnt økende tendens mellom 25 og 50 kN/m² ned til ca. 15 meter hvor det er en markant reduksjon til omkring 30 kN/m².

Begge de to CPT-boringene viste svært like forhold med de samme type masser helt ned til de nivå hvor disse boringene er avsluttet, henholdsvis 58 og 64.8 meter under terrenget. Av den grunn er kun en av disse boringene detaljert tolket.

Tolkningen av CPT-boringene gir noe høyere skjærstyrkeverdier særlig i dybdene fra 5-6 til 10-12 meter og dypere enn ca. 20 meter enn det som ble registrert ved vingeboringen og prøveserien i tilnærmet det samme borehullet.

Vingeboringen i profil 370, 33 mV (NSB) viser skjærstyrkeverdier i hovedsak på mellom 20 og 25 kN/m² helt fra 2 meter under terrenget og ned til 10 hvor boringen er avsluttet. Øverst er det et ca. 1.5 meter mektig lag med noe høyere skjærstyrkeverdier (tørrskorpe eller grovere lag).

4.2 Fjell

Ved en av de dype totalsonderingene er det registrert antatt/mulig fjell i en dybde på 64.6 meter under terrenget. På grunn av de svært store dybdene ble det ikke boret videre ned i det antatte fjellet.

Også en av CPT-boringene i det samme profil har stoppet opp mot faste masser eller eventuelt fjell i en dybde av 64.8 meter under terrenget.

Det er ved ingen av de andre sonderingene registrert fjell i dette området.

4.3 Grunnvannsforholdene

Grunnvannsforholdene er ikke spesielt registrert ved disse undersøkelsene, men ut fra terrengforholdene, samt tykkelsen av tørrskorpelaget, vil vi anta at det ligger tilnærmet i terrengnivå i bunnen av bekkedalen og i inntil 4-5 meters dybde på toppen av skråningene.

Før anleggsarbeidene starter opp vil det bli satt ned poretrykksmålere som både vil kunne kontrollere de opprinnelige poretrykksforholdene og også følge opp utviklingen under oppfyllings- og pelearbeidene.

5. VURDERINGER

5.1 Stabilitet av g/s-vegfylling

De utførte stabilitetsberegningene viser at den planlagte fyllingen ikke vil være stabil uten stabilitetsforbedrende tiltak gjennom deler av dette området.

I område profil 90 til 150 er det av stabilitetshensyn nødvendig med en omlegging av bekken kombinert med en motfylling mellom fyllingen og det nye bekkeløpet. Området på den andre siden av bekken må også gjennfyllles til en høyde på mellom kote 24.4 og 25.

I området profil 200 til 240 og profil 265 til 300 er det nødvendig med en bekkelukking og oppfylling av bekkedalen til kote 26. I området profil 300 til 330 er det som foreskrevet i rapport W591A, nr.1 allerede lagt ut en motfylling. Denne skal beholdes uendret.

I området profil 470 til 490 er det av stabilitetshensyn også nødvendig med en bekkelukking, men denne blir liggende innenfor området for nødvendig motfylling for NSB-trasèen.

Plassering av motfyllingen er inntegnet på oversiktskartet i tegn. -12 .

Det er forutsatt at de erosjonssikeres med en kraftig fiberduk og sprengtstein både i bunnen og sidene av bekken der en blir omlagt. Erosjonssikringen må forlenges ca. 10 meter oppstrøms og nedstrøms for bekkelukkingen/omleggingen i sidene og ca. halvveis i bunnen av bekken.

Omfanget av erosjonssikringen er vist på oversiktskartet i tegn. -12.

Nødvendigheten av ytterligere erosjonssikring må vurderes på stedet av byggherrens representanter. Dette gjelder spesielt der hvor anleggsvirksomheten har påvirket/skadet bekkeløpet og særlig i områdene mellom de forskjellige bekkelukkingene/-omleggingen.

Ved gravedybder av noen størrelse kan det oppstå lokale stabilitetsproblemer under utgravingen, dette gjelder spesielt utgravingen for rørtrasèen i området profil 215 til 225. For å redusere faren for dette må utgravingen skje seksjonsvis i maksimalt 5 meter lange seksjoner. Grøften bør graves ut med minst mulig bredde, maksimalt 3 meter i bunnen og med sideskråninger med en minimum helning på 1:1.5. Umiddelbart etter utgraving må rørene legges ned og overfylles til minst 0.5 meter over topp rør.

Rørene skal legges ut på en ca. 0.5 meter tykk pukk/gruspute som skilles fra de underliggende massene med en fiberduk.

Rørtrasèen er inntegnet på oversiktskartet i tegn. -12 og tegn. -27 viser en prinsipptegning for utgraving og lukking av bekkedalen.

For hele området må hovedfyllingen bygges opp lagvis i maksimalt 1-1.5 meter tykke lag. Det settes ingen spesielle krav til oppholdstid mellom utfyllingen av hvert lag, men hele det underliggende må være utlagt før neste lag påbegynnes.

Det er forutsatt at både hovedfyllingene og motfyllingene i sin helhet bygges opp av sprengtstein.

5.2 Stabilitet av tilløpsfyllinger til jernbanebru.

Stabilitetsberegningene viser at det for tilløpsfyllingen på vestsiden er nødvendig med en gjennfylling av bekkedalen fra profil 320 til 430 (NSB). Denne motfyllingen må bygges opp til kote 29.

Ustrekning og plassering av denne motfyllingen er vist på oversiktskartet i tegn. -12.

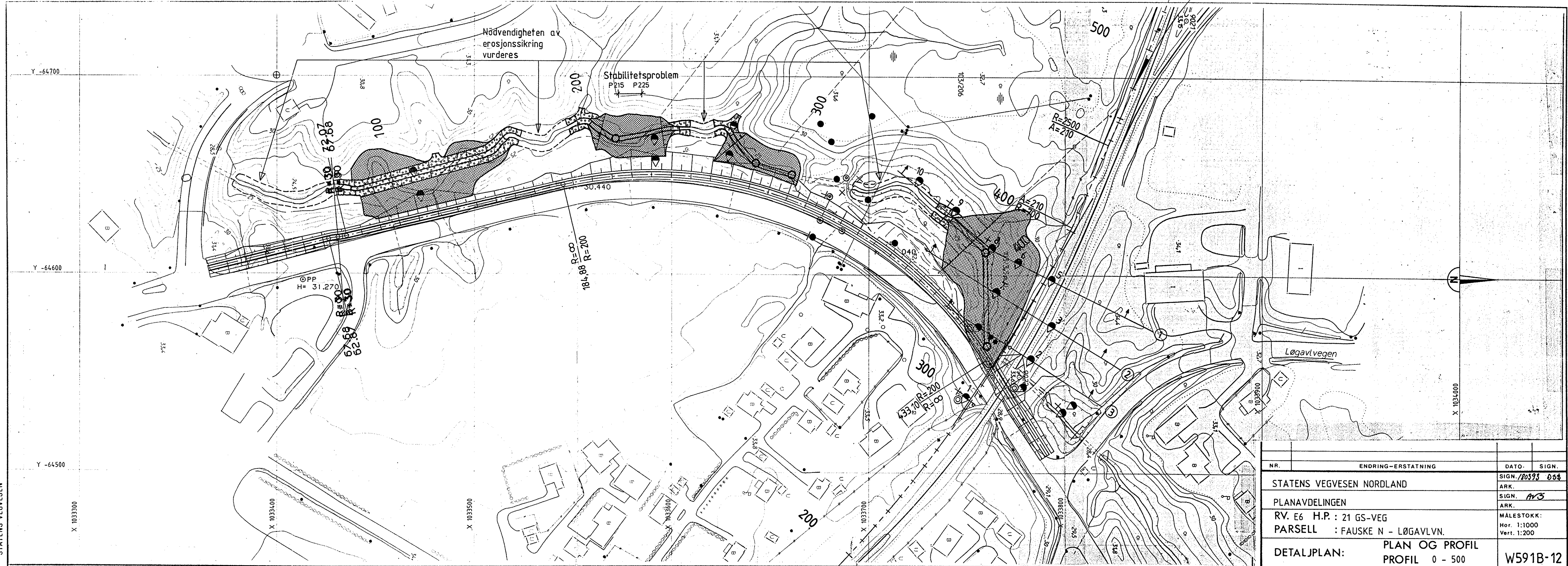
Tilløpsfyllingene må bygges opp lagvis med poretrykkskontroll og det forutsettes at både hoved- og motfyllingene bygges opp av sprengt stein.

6. OPPFØLGING

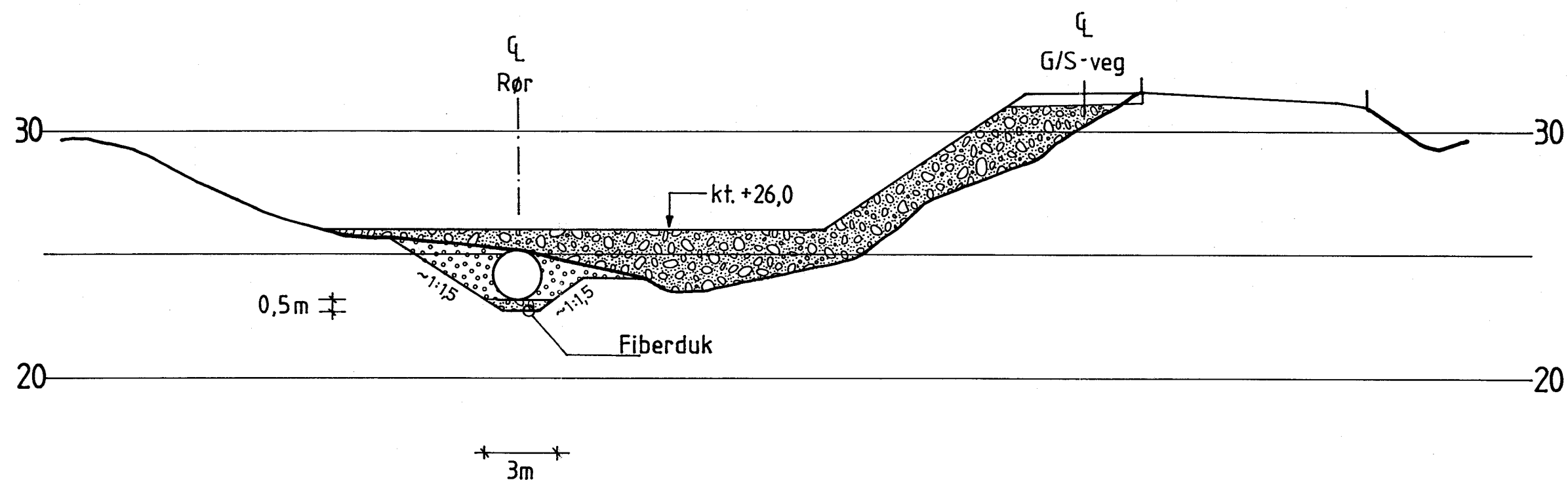
Som tidligere beskrevet vil poretrykksutviklingen bli fulgt opp ved utleggingen av tilløpsfyllingen til jernbanebrua.

Vi vil forestå nedsetting av 2 poretrykksmålere hver henholdsvis i profil 295, senterlinjen (NSB) og i profil 340, 10-15 mV (NSB).

Det må påregnes at det kan bli restriksjoner i hastigheten for utleggingen av denne fyllingene for å kunne jevne ut eventuelle poreovertrykk. I så fall vil det være mest sannsynlig at dette kan opptre ved utleggingen av den siste delen av fyllingene.

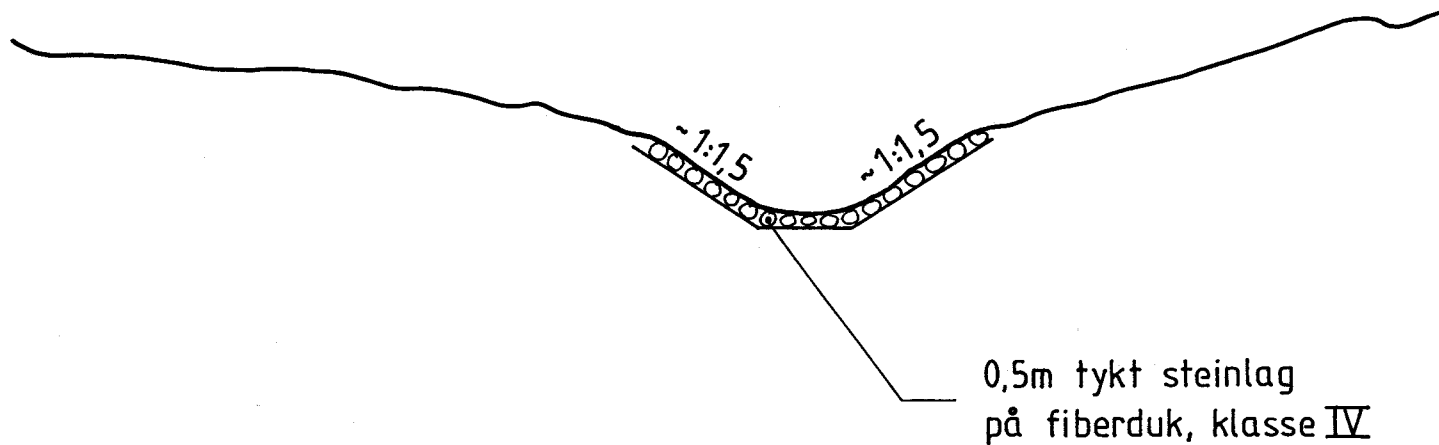


NR.	ENDRING-ERSTATNING	DATO.	SIGN.
	STATENS VEGVESEN NORDLAND		SIGN./80393 D54
	PLANAVDELINGEN		ARK.
	RV. E6 H.P. : 21 GS-VEG		SIGN. <i>AVS</i>
	PARSELL : FAUSKE N - LØGAVLVN.		ARK.
	DETALJPLAN:	PLAN OG PROFIL	MÅLESTOKK:
		PROFIL 0 - 500	Hor. 1:1000
			Vert. 1:200
			W591B-12



Seksjonsvis utgraving /
gjennfylling i rørtrasé.
Maks. 5m lange seksjoner.

Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport:		
PRINSIPPTEGNING Lukking av bekkedal	Målestokk 1:200	Boret:
		Tegn.: 20393 ASØ Saksbeh.: AVS
GRUNNUNDERSØKELSE: E6-21 Finneidstr.bru - Fauske N G/S-veg Fauske N - Lövgavlvegen Utfylling bekkedal, ny jernbanebru	Tegning nr. W591B-29	
	NORDLAND VEGKONTOR – LABORATORIEAVDELINGEN	



Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport:		
PRINSIPPTEGNING Erosjonssikring av bekk	Målestokk 1:200	Boret:
		Tegn.: 120393 DS
		Saksbeh.: AVS
GRUNNUNDERSØKELSE: E6-21 Finneidstr.bru - Fauske N G/S-veg Fauske N - Lövgavlvegen Utfylling bekkedal, ny jernbanebru	Tegning nr. W591B-30	
NORDLAND VEGKONTOR – LABORATORIEAVDELINGEN		