



Geoteknikk

Fiskfjordelv bru
Vurderingsrapport

FV 822 hp 2, meter 9777, Hadsel kommune

Ressursavdelingen

50839-GEOT-2





Statens vegvesen

Region nord

Ressursavdelingen

Geo og lab

Postadr. Postboks 1403

8002 BODØ

Telefon 02030

www.vegvesen.no



Oppdragsrapport

Nr. 50839-GEOT-2

Labsysnr.

Geoteknikk

Fiskfjordelv bru
Vurderingsrapport

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	513904 - 7606364	Vegavdelingen Midtre Hålogaland v/Magne Berg	8
		Dato:	Antall vedlegg:
		2016-05-26	4
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1866	Hadsel	Johan Kristofers	3
Oppdragsnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
50839		Leif Jenssen	Per Otto Aursand
Sammendrag			

Etter oppdrag fra vegavdeling Midtre Hålogaland v/Magne Berg har Geo- og labseksjonen i Region nord utført grunnundersøkelser og vurderinger for Fiskfjordelv bru, Fv822 Hp02 i Hadsel kommune.

Massene hvor bruene skal ligge er av typen fast morene og har en mektighet på 19,5-27,3 meter.

Det er foreslått sålefundamentering for bruene ettersom løsmassene, hvor bruene skal ligge, har et bæreevne som klarer av bruens vekt med god sikkerhet.

Å utføre erosjonssikring etter beskrivelsen i denne rapporten vil være meget viktig for å få en robust løsning.

Setninger forventes ikke.

Emneord

Fiskfjordelv bru, bru, morene, sålefundamentering

Geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse

Pålitelighetsklasse (RC/CC)	Kontrollklasse	Konsekvens-klasse (CC)	Beskrivelse
RC1/CC1	B (begrenset)	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC2/CC2	N (normal)	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC3/CC3	U (utvidet)	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC4	Skal spesifiseres	Håndbok 016, kap. 0.3.1: Tre pålitelighetsklasser RC1, RC2 og RC3 kan knyttes til CC1, CC2 og CC3.	

Kontrollklasse	Kategori	Omfang
B (begrenset)	1	Utføres av den som utførte prosjekteringen.
N (normal)	2	Kollegakontroll, utføres av en annen person enn den som utførte prosjekteringen.
U (utvidet)	2	Utvidet kontroll, utføres av en annen avdeling/instans i etaten enn den som utførte prosjekteringen, eller av Vegdirektoratet.
U (uavhengig)	3	Uavhengig kontroll, utføres av et annet firma enn det som utførte prosjekteringen.

Kategori	Valgt kategori	Kontrollklasse	Strekning
1		B (begrenset)	
2	✓	N (normal)	
3		U (uavhengig)	

Prosjektkontroll	Enhet/navn	Signatur	Dato
Begrenset	Geo- og laboratorieseksjonen Johan Kristofers		2016-05-24
Normal	Geo- og laboratorieseksjonen Per Otto Aursand		2016-05-31
Utvidet/Uavhengig			

Pålitelighets-/konsekvensklasse	1	2	3	4
Geoteknisk kategori 1	1			
Geoteknisk kategori 2		2		
Geoteknisk kategori 3			3	

Pålitelighetsklasse (CC(RC))

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale		(X)	X	(X)
Fyllinger i sjø, stor fyllingshøyde eller massefortregning		(X)	X	
Spunt og støttekonstruksjoner		X	(X)	
Bergskjæringer med større høyde enn 10 meter			X	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold	X	(X)		

INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	4
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	4
4.1 Geoteknisk kategori	4
4.2 Profil 0-180.....	5
4.2.1 Grunnforhold	5
4.2.2 Bæreevne	5
4.2.3 Setningsforhold	5
4.2.4 Erosjonssikring.....	6
5 Vurdering	6
5.1 Generelt	6
5.2 Fundamenteringsmetode.....	6
6 REFERANSER	8

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	
Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:50 000 i (A4 format)	
Bilag 3: Borpunktoversikt	(1 side)
Bilag 4: Beregninger for erosjonssikring	(1 side)

	Målestokk	Format
Tegn. V01: Oversiktskart, profil 0-180	1:1000	A3
V02: Tverrprofil, profil A-A	1:200	A3
V03: Tverrprofil, profil B-B	1:200	A3

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra vegavdeling Midtre Hålogaland v/Magne Berg har Geo- og labseksjonen i Region nord utført grunnundersøkelser og vurderinger for Fiskfjordelv bru, Fv822 Hp02 i Hadsel kommune.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er fra tidligere ikke utført noen grunnundersøkelser i området.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene omfatter i alt 4 totalsonderinger. Undersøkelsene er utført den 21.10.2015.

Alle borer er innmålt med DGPS som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor ± 2 til 5 cm men på grunn av dårlig dekning i området er nøyaktigheten redusert. Nøyaktigheten er derfor antatt å være mellom ± 30 cm.

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3.

Plasseringen av alle borpunkt er vist på oversiktskartene, tegn. V01.

Resultatene fra totalsonderingene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegn. V02 til V03.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Geoteknisk kategori

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 1. Dette medfører at det skal benyttes kategori 2 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til normal (N) kontroll.

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

Ut fra prosjektklassen samt en vurdering av konsekvensklasse (CC2) og bruddmekanisme (nøytralt/sprøtt brudd) anbefaler håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging (tidligere Hb016

(SVV-2010)) materialkoeffisient, γ_m satt til 1,4 for både effektivspennings- og totalspenningsanalyser.

Omfang av kontroll i de forskjellige fasene er i utgangspunktet definert etter valgt geoteknisk kategori og følgende tabell:

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

4.2 Profil 0-180

Oversiktskart:

tegn. V01

Tverrprofil:

tegn. V02-V03

4.2.1 Grunnforhold

Løsmassene i det undersøkte området har en mektighet på 19,5-27,3 meter. I to av borepunktene er berg påtruffet og bekreftet gjennom 3 meter boring ned i berget.

Massene i området er av hard morene type med høy fasthet. Med bakgrunn i dette er direkte fundamentering med nøye prosjektert erosjonssikring foreslått.

4.2.2 Bæreevne

Beregninger for brufundamentets bæreevne finns i notatet *50839-GEOT-1.pdf*.

Beregninger for design av brufundament er utført av bruingeniør og er vist i *Beregningsrapport 18-2958 Fiskfjordelv bru del 2.pdf* og *Vedlegg – Stabilitet fundament.pdf*

4.2.3 Setningsforhold

Ingen setninger forventes i området.

4.2.4 Erosjonssikring

Det er meget viktig at erosjonssikringen for bruene blir nøye utført etter beskrivelse (beregninger er vist i Bilag 4).

Dimensjonerende midlere steinstørrelse, D_{50} (den steinstørrelsen som 50 % av prøven er mindre enn), på bunn av elven skal være minst 0,38 meter. I sideskråning av elven skal steinstørrelsen, $D_{50,side}$, være minst 0,6 meter.

Med runde steiner skal dimensjonert steinstørrelse, som nevnt ovenfor, økes med 25 %. Rund stein anbefales for et mer turbulent strømningsbilde, hvilket gir mer gunstige forhold for blant annet fisk som skal vandre opp elva. Rund stein kan med fordel brukes i elvebunn, men må ikke brukes i sideskråningene hvor hellingen er 1:1,5 og derfor for bratt for plastring med rund stein (kap. 4.3.6, NVE 2009).

Utlegging av erosjonssikringen skal begynne lengst ned i området og legges oppover for at steinene skal låse godt mot hverandre. Steinene skal, så langt det lar seg gjøre, plasseres i forband. Eventuell flat stein skal stå oppreist, normalt mot strømretningen.

Sikringen skal være minst 2 x D_{50} tykk og være relativt ensgradert, hvor kravet $1,25 < \frac{D_{60}}{D_{10}} < 1,73$ er ivarettatt.

Utstrekning av erosjonssikringen skal være minst 10 meter nedstrøms bru og 7 meter oppstrøms bru.

Sikringen skal føres helt opp til det som kommer først av topp skråning eller landkar.

Geotekstilfilter

Filteret skal oppfylle krav $O_{90} < 1$ mm, spesifikasjonsprofil 3, og være av type geotekstil (kap. 4.5.1). Kravet til geotekstil er gjort etter en antakelse om massenes korngradering.

Filtret føres til kanten av sikringen og skal legges på jevnt underlag slik at det ikke blir skadet.

5 Vurdering

5.1 Generelt

Området rundt Fiskfjordelva består i stor grad av fast morene.

5.2 Fundamenteringsmetode

For Fiskfjordelva bru ble både peler og direkte fundamentering vurdert.

Direkte fundamentering brukes til fordel for pelefundamentering når det er mulig, ettersom det er en billigere fundamenteringsmetode som også er enklere å utføre når det er faste løsmasser i grunnen.

Grunner til at direkte fundamentering ikke vil være egnet kan være:

- Løsmassene har ikke nok bæreevne for direkte fundamentering.
- Uakseptabelt store setninger i konstruksjonen.

- Stabilitetsproblematikk.
- Løsmassene hvor fundamentet skal stå er meget erosjonsømfintlige.

Ved Fiskfjordelv bru er massene av meget fast type. Løsmassene er erosjonsømfintlige men setnings- og bæreevneberegningene er innenfor de krav som stilles. Stabilitetsutfordringer for bruene betraktes ikke som et problem.

Valget av direkte fundamentering ble gjort med bakgrunn av at:

- Bruen har godt nok bæreevne ved direkte fundamentering.
- Setninger forventes ikke på grunn av meget faste masser.
- Ved nøye prosjektering av erosjonssikring vil det være mulig å unngå erosjonsproblematikk.
- Direktefundamentering er en rimeligere løsning.

6 REFERANSER

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-2+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Statens vegvesen (2005/2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (1997/2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

Statens vegvesen (2010/2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (1992/2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2012/2014): Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221

Statens vegvesen (2016): Beregningsrapport 18-2958 Fiskfjordelva bru del 2.pdf

Statens vegvesen (2016): Vedlegg – Stabilitet fundament.pdf

Statens vegvesen (2016): 50839-GEOT-1.pdf

Norges vassdrags- og energidirektorat (2011): Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2-2011.

NVE (1998/2010): Vassdragshåndboka, flom-og erosjonssikringstiltak

NVE (2009) Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbør, prøvetager, diamantkjernebør m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

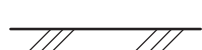
 $\begin{matrix} \star & 12,8 \\ & -5,7 \end{matrix}$

-18,5+3,0

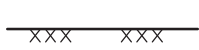
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

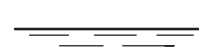
Generelt



Terreng

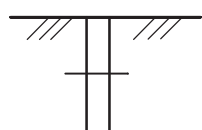


Fjell

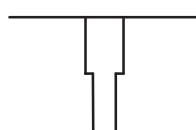


Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Forboret



Forboret med tyngre utstyr

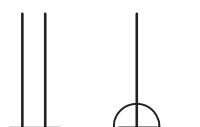
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



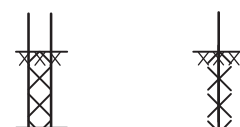
Boring avsluttet



Ant. stein, blokk eller fast grunn.

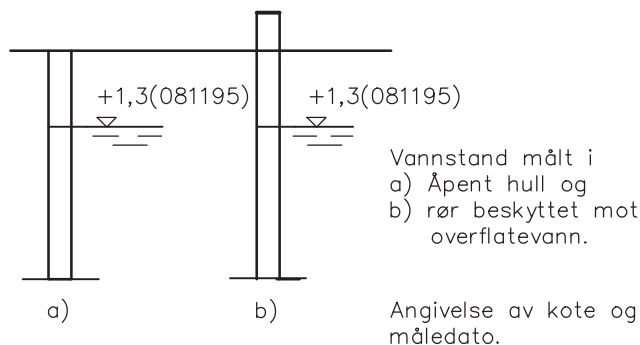
Ant. fjell, berg.
Ring=bergindikator

Boret i ant. fjell

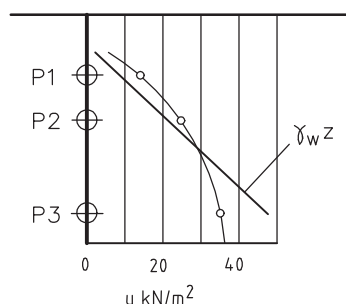


Boret i fjell og kerne opptatt

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

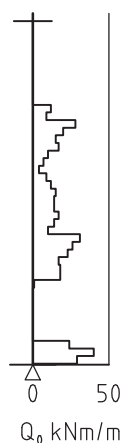


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

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

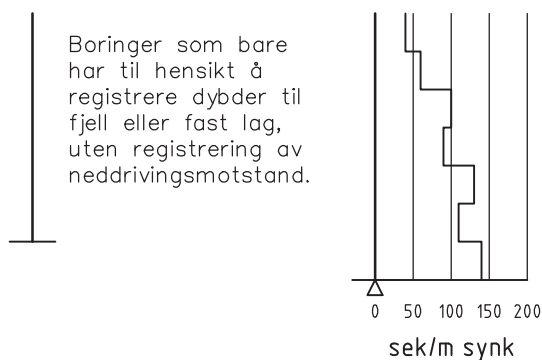


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

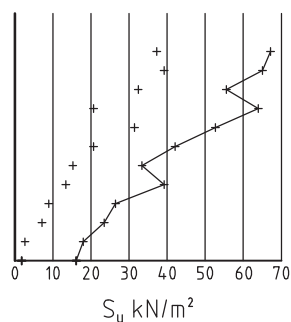
○ ENKEL SONDERING



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

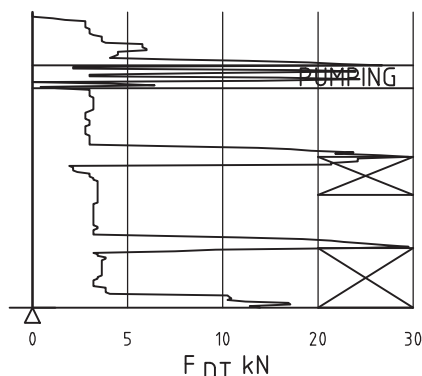
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ 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 den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

● DREIETRYKKSONDERING

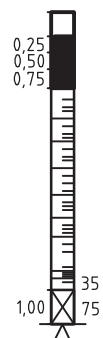


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

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

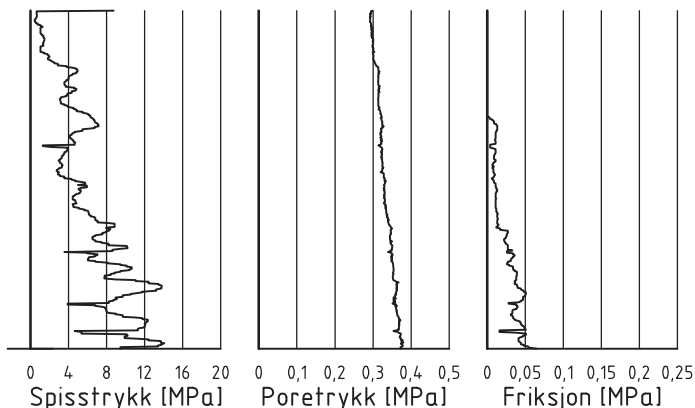
● DREIESONDERING



Forboredingsdybde 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.

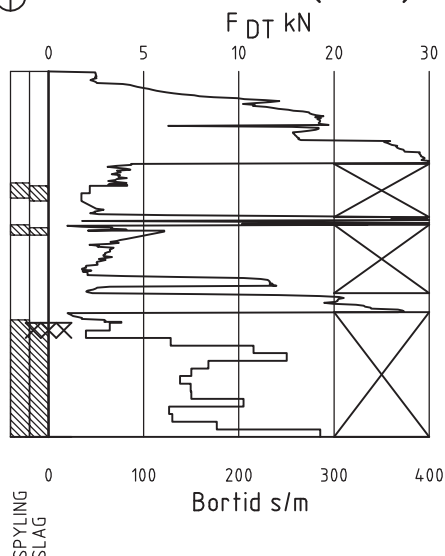
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ 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.

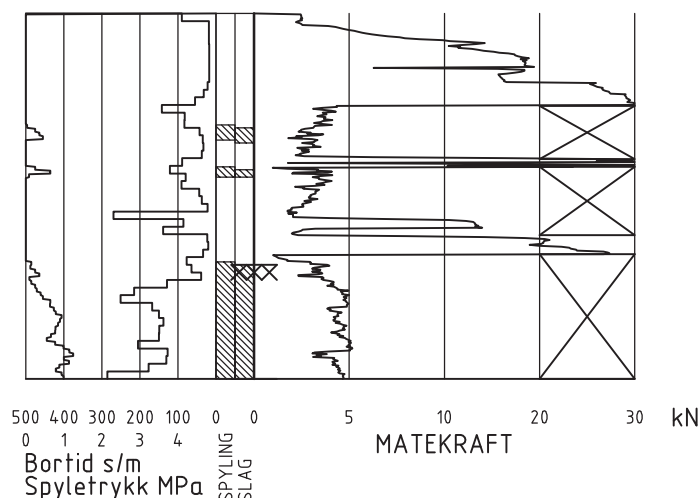
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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 Tørreskorpe
- 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 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 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)

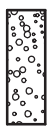
◎ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og
blokk



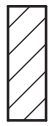
Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



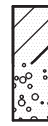
Gytje, dy
(vannavsatt)

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	C _{ufc} C _{urfc} C _{uuc}	▼ ▼ ↗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $15 - \phi - 5\%$ 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.



BORPUNKTER 50839 Fiskfjordelv bru

Hullnr.	x-koordinat	y- koordinat	z- koordinat	Bormetode	Stopp- kode	Løs- masse	Berg	Profil	Avsett	Dato	Merknad
1	2178106,9	93513,7	7,6	Totalsondering	90	19,45		82,8	-1,9	21.10.2015	
4	2178101,8	93510,7	7,5	Totalsondering	94	26,5	2,99	87,0	2,2	21.10.2015	
2B	2178095,6	93516,3	7,0	Totalsondering	90	27,24		94,4	-1,8	21.10.2015	
3	2178090,0	93513,5	7,3	Totalsondering	94	23,9	3,1	99,2	2,2	21.10.2015	
TOTALT						97,1	6,1				

Erosjonssikring Fiskfjordelvv bru

Veileder for erosjonssikring av stein (VES)

Sikringen bør utføres med sprengt, kubisk stein.

Hva	Betegning	Formel			Fra
200-årsflom	Q_{200}		23,3	m ³ /s	Rapport fra NVE
Helning under bru	S_0		5	%	Rapport fra NVE
Vannhastighet under bru	V_{200}		3	m/s	Rapport fra NVE
Lysåpning	B		5	m	
Enhetsvannføring	q	Q_{200}/B	4,66	m ² /s	VES kap 2.1 8.7
Steinstørrelse forutsatt stein med kubisk form	D_{50}	$1,5 \cdot S_0^{0,79} \cdot q^{0,53}$	0,31	m	VES formel (4.21)
Dimensjonert steinstørrelse for elvebunn	$D_{50,dim}$	$1,2 \cdot D_{50}$	0,38	m	VES side 93
Korreksjonsfaktor	C_θ		1,6		VES figur 60
Dimensjonert steinstørrelse for sideskråning	D_{side}	$C_\theta \cdot D_{50,dim}$	0,6	m	VES side 94

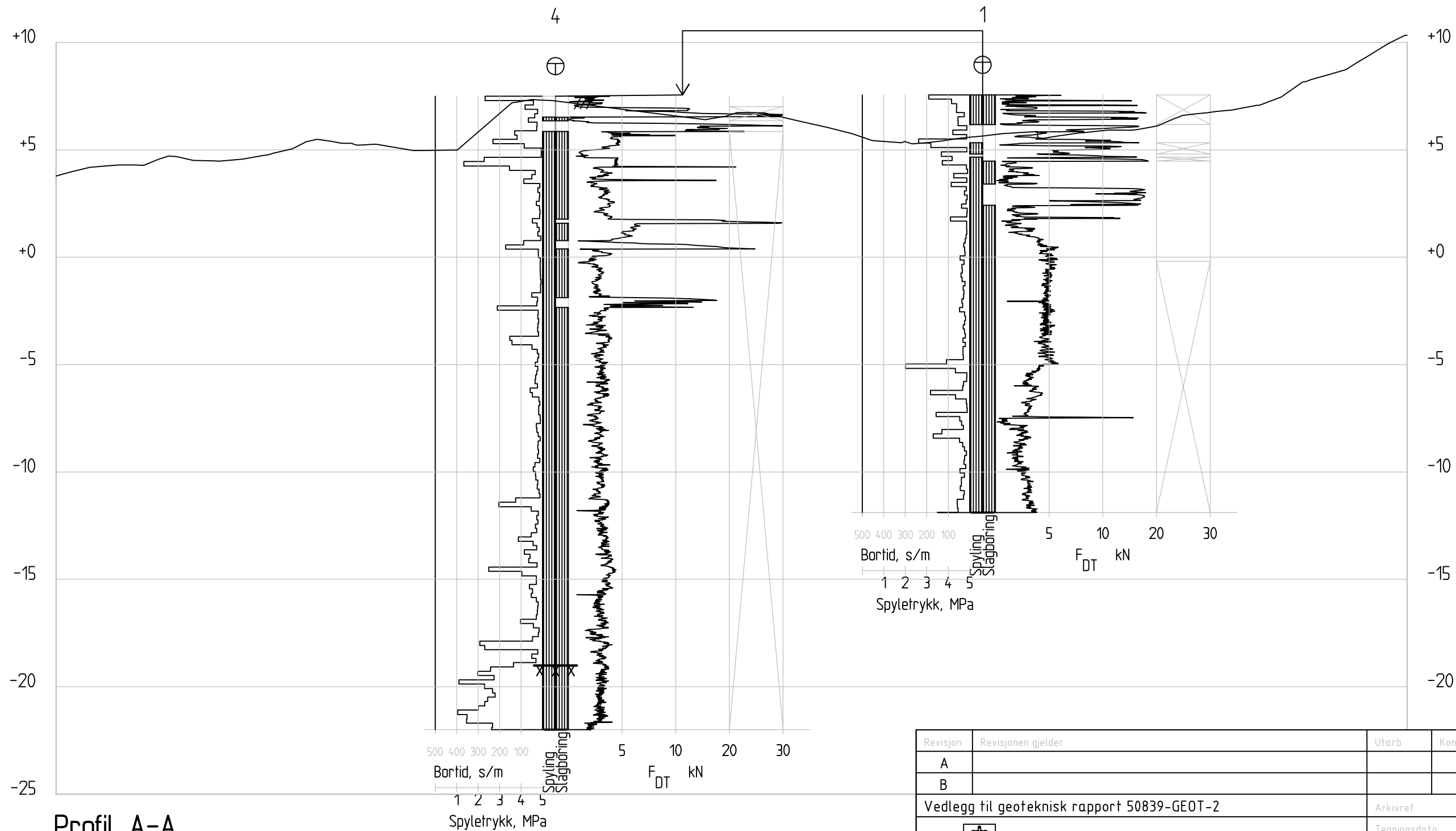
Med runde steiner skal dimensjonert steinstørrelse, som nevnt oven, økes med 25 %. Rund stein anbefales for å en mer turbulent strømningsbilde, hvilket gir mer gunstige forhold for blant annet fisk som skal vandre opp elva. Rund stein kan med fordel brukes i elvebunn men må ikke brukes i sideskråningene hvor hellingen er 1:1,5 og derfor for bratt for plastring med rund stein

Utlekking av erosjonssikringen skal begynne lengst nedstrøms i området og legges oppover for at stenene skal låse godt mot hverandre. Stenene skal, så langt det er mulig, plasseres i forband. Eventuell flat stein skal stå oppreist, normalt mot strømrretningen.

Sikringen skal være minst $2 \times D_{50}$ tykk og være relativt ensgradert, hvor kravet $1,25 < \frac{D_{60}}{D_{10}} < 1,73$ er ivarettatt.

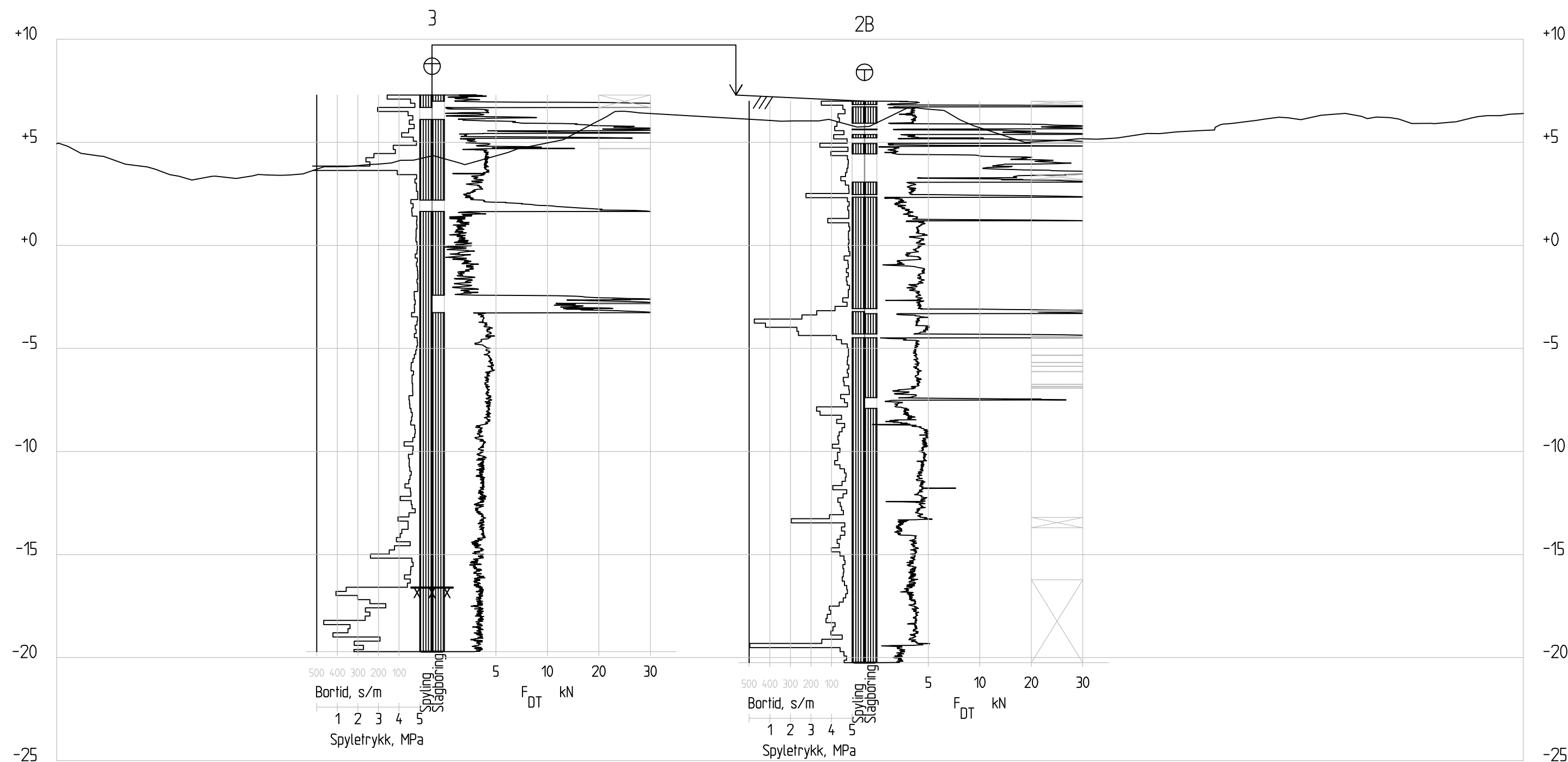
Utstrekning av erosjonssikringen skal være minst 10 meter nedstrøms bru og 7 meter oppstrøms bru.

Filteret skal oppfylle krav $O_{90} < 2$ mm og være av type geotekstil (formel 4.10). Kravet til geotekstil er gjort etter antakelser om massenes korngradering.



Profil A-A
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50839-GEOT-2		Arkivref.			
 Statens vegvesen Fv822 Hp02 Fiskfjordelv bru Tverrprofil, profil A-A Veglinje 15000 Reguleringsplan		Tegningsdato		03.03.2016	
		Bestiller		Vavd. M. Hålogaland	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		503763	
		PROF-nummer		503763K01	
		Arkivreferanse		Tverrprofil A-A.dwg	
		Byggverksnummer			
		Målestokk		1:200 i A3	
Utarbeidet av		Kontrollert av		Tegningsnummer /	
JOKRIS		Godkjent av		revisjonsbokstav	
		Konsulentarkiv		V02	



Profil B-B
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50839-GEOT-2		Arkivref.			
 Statens vegvesen Fv822 Hp02 Fiskfjordelv bru Tverrprofil, profil B-B Veglinje 15000 Reguleringsplan		Tegningsdato		03.03.2016	
		Bestiller		Vavd. M. Hålogaland	
		Produsert for		Region Nord	
		Produsert av		Geo- og laboratorieseksjonen	
		Prosjektnummer		503763	
		PROF-nummer		503763K01	
		Arkivreferanse		Tverrprofil B-B.dwg	
		Byggverksnummer			
		Målestokk		1:200 i A3	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
JOKRIS				V03	



Statens vegvesen
Region nord
Ressursavdelingen
Postboks 1403, 8002 BODØ
Tlf: 02030
firmapost-nord@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen