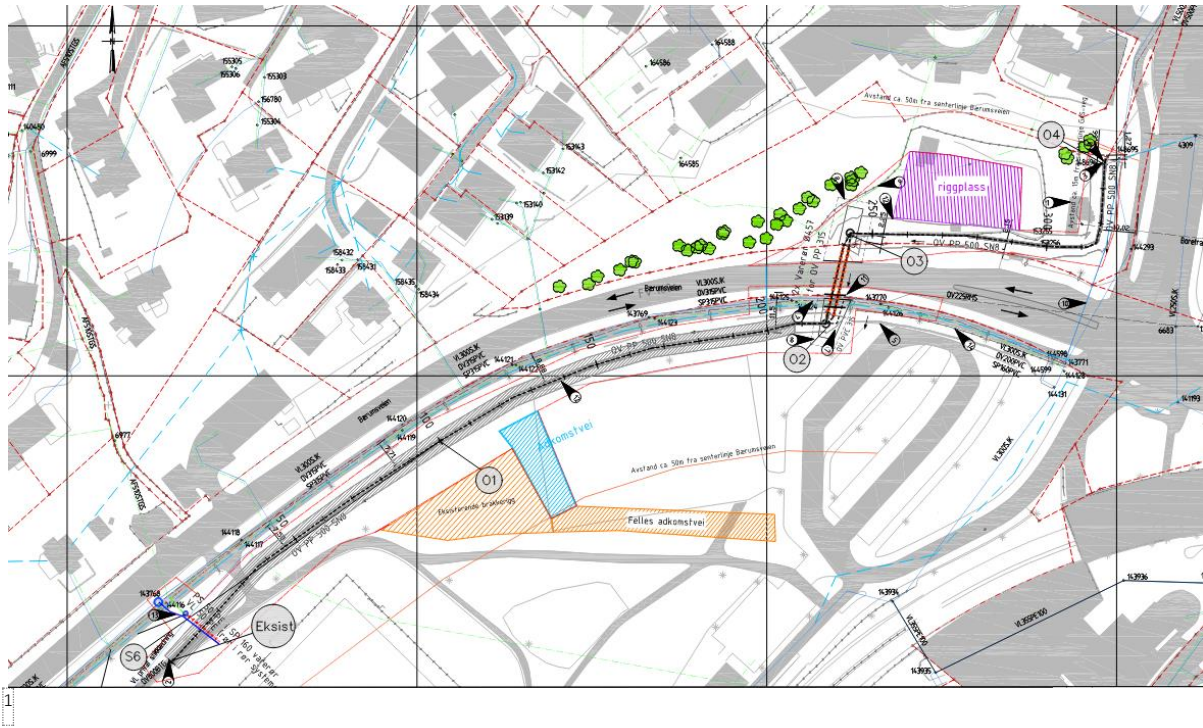


1000863 JARMYRA-VOLLSVEIEN VA BÆRUM KOMMUNE



GEOTEKNISK NOTAT

Mars 2023

Geoteknisk notat

Prosjektnummer: 22269		Rapportnummer: RIG-NOT-01		Dato: 29.03.2023	
Oppdragsgiver: Bærum kommune		Kontaktperson/til: Andreas Køste		Kopi: -	
Prosjekt: 1000863 JARMYRA-VOLLSVEIEN VA					
<p>Sammendrag:</p> <p>COWI er engasjert av Bærum kommune ifb. med detaljprosjektering av ny overvannsledning langs Jarmyra til Vollsveien i Bærum kommune. Terraplan er engasjert av COWI som RIG for geoteknisk bistand.</p> <p>Terraplan har tidligere vært involvert ifb. med grunnundersøkelser, prøvegraving og innledende geotekniske vurderinger i skisseprosjektet, som underleverandør til Rambøll.</p> <p>Grunnforholdene er rapportert i egen datarapport [1], notat fra prøvegraving [2] og gjengitt i notat med innledende vurderinger [3]. Løsmassene på området består generelt av fyllmasser, leire og torv. Det er registrert kvikkleire fra ca. 10 m dybde under terreng.</p> <p>Dette notatet inneholder prosjekteringsforutsetninger og vurderinger av grave- og fundamenteringsløsninger for detaljprosjektering av prosjektet.</p> <p>Prosjektet er vurdert til å falle innenfor geoteknisk kategori 2 og pålitelighetsklasse 2.</p> <p>Pålitelighetsklasse 2 gir krav om prosjekteringskontrollklasse PKK2 som omfatter egenkontroll, intern systematisk kontroll (sidemannskontroll) og utvidet kontroll utført av uavhengig foretak.</p> <p>Iht. NVE 1/2019 kreves kun intern kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger for tiltak i tiltaksklasse K1.</p> <p>Sør for Bærumsveien (Profil 0-220): Masseutskifting av myr utføres seksjonsvis innvendig i grøftkasser til inntil 4 meter dybde, i seksjonslengde maks. 8 meter. Eventuell torv dypere enn 4 meter under terreng masseutskiftes ikke. Tilbakefylling utføres med lettklinker med tykkelse 0,75 x torvtykkelse for å ikke tilføre økt vekt på underliggende leire. Som fundament for rør benyttes fylling av f.eks. puk 8/16. Det benyttes fiberduk minst kl.3 rundt de ulike fyllmassene. Se detaljer i rapport.</p> <p>Kryssing av Bærumsveien (Profil 220-250): To alternativer beskrives; rørpressing med grunn graving og dyp åpen graving i Bærumsveien. Disse krever ulike trafikktiltak for Bærumsveien, og innebærer vesentlig forskjellige geotekniske tiltak.</p> <p>Nord for Bærumsveien (Profil 250-340): Etablering av rør kan generelt utføres med åpen graving. Se detaljer i rapport.</p> <p>Det forutsettes at det engasjeres en geotekniker for oppfølging og avklaringer i forbindelse med anleggsgjennomføringen.</p>					
6.	Oppdatert etter innspill fra BL i Bærum kommune	29.03.2023	ABE	HT	ABE
5.	Tatt ut alternativ med kryssing av Bærumsveien med boret rørvegg.	17.03.2023	ABE	HT	ABE
4.	Oppdatert kryssing av Bærumsveien (profil 250-340)	02.03.2023	ABE	HT	ABE
3.	Oppdatert kryssing av Bærumsveien (profil 250-340)	02.02.2023	ABE	HT	ABE
2.	Oppdatert med nye tegningsreferanser	16.12.2022	ABE	HT	ABE
1.	Oppdatert versjon med dyp graving.	13.12.2022	ABE	HT	ABE
Rev.:	Beskrivelse:	Dato:	Utarb. Av:	Kontr. Av:	Godkj. Av

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
1.1	FORMÅL	4
2	GRUNNLAGSMATERIALE	5
2.1	VA-TEGNINGER.....	5
3	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	6
3.1	TOPOGRAFI.....	6
3.2	GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER.....	6
3.3	GRUNNFORHOLD	7
3.4	GRUNNVANNSTAND	8
3.5	FORURENSINGSSITUASJON.....	8
4	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER.....	9
4.1	REGELVERK	9
4.2	TEK 17 § 7, SIKKERHET MOT NATURPÅKJENNINGER	9
4.2.1	FLOM	9
4.2.2	SKRED	10
4.3	TEK 17 § 10, KONSTRUKSJONSSIKKERHET	11
4.4	GEOTEKNISK KATEGORI	11
4.5	KONSEKVENNS-/PÅLITELIGHETSKLASSE (CC/RC)	12
4.6	KVALITETSSYSTEM.....	12
4.7	PROSJEKTERINGS- OG UTFØRELSESKONTROLL	12
4.8	TILTAKSKLASSE IHT. PLAN OG BYGNINGSLOVEN.....	12
4.9	NABOFORHOLD	12
4.10	KABLER OG LEDNINGER	13
4.11	KRAV TIL SIKKERHET	13
4.11.1	NS-EN 1997-1 OG NS-EN 1990	13
4.11.2	NVE 1/2019	13
4.11.3	STATENS VEGVESEN.....	13
5	STABILITETSFORHOLD.....	14
5.1	OMRÅDESTABILITET	14
5.2	LOKALSTABILITET.....	14
6	GEOTEKNISKE VURDERINGER	14
6.1	SIKKERHET MOT BUNNOPPRESSING (PROFIL 0-220)	14
6.2	PROFIL 0-220: SØR FOR BÆRUMSVEIEN.....	15
6.2.1	MIDLERTIDIG ANLEGGSSVEI/RIGGPASS:.....	17

6.3	PROFIL 220-250: KRYSSING AV BÆRUMSVEIEN	18
6.3.1	ALTERNATIV 1, RØRPRESSING OG GRUNN GRAVING:	18
6.3.2	ALTERNATIV 2: DYP KONVENJONELL GRAVING PÅ TVERS AV BÆRUMSVEIEN	19
6.4	PROFIL 250-340 NORD FOR BÆRUMSVEIEN:	21
7	INNSPILL TIL UTFØRELSESPLAN.....	23
7.1	UTFØRELSESKONTROLL.....	23
8	REFERANSER	24

TEGNINGER

-203 til -204 Skisse profil 225

VEDLEGG

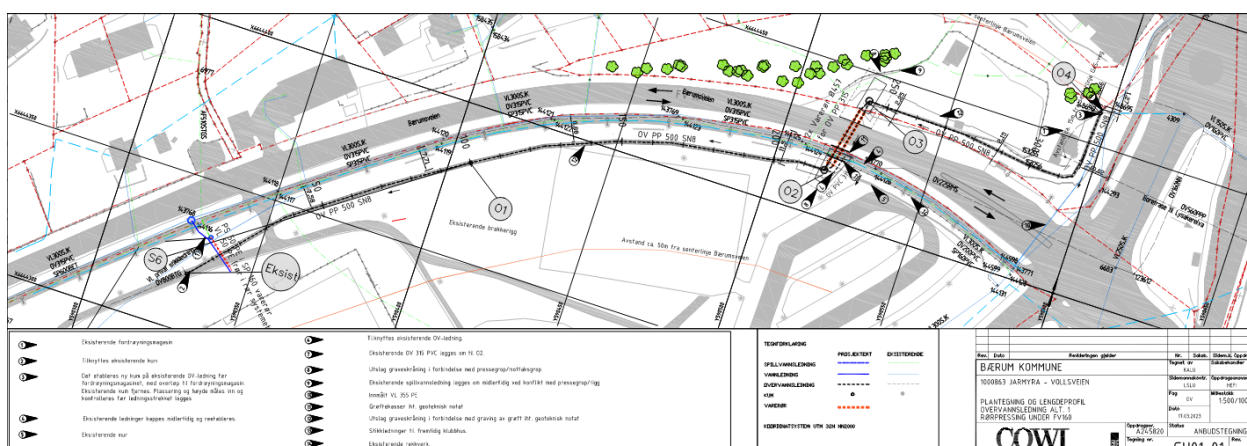
- 1 Beregning av bunnoppressing.
- 2 Beregning av masseutskifting og oppdrift.
- 3 Prinsippkisse leir/subus propp

1 INNLEDNING

Terraplan AS er engasjert av COWI gjennom en rammeavtale med Bærum kommune for å utføre geotekniske vurderinger. Geoteknisk rådgivning gjøres i forbindelse med etablering av ny overvannsledning, fra fordrøyningsmagasinet i krysset mellom Vollsveien og Bærumsveien, frem til bekkeåpningen ved Jarmyra idrettsanlegg. COWI er engasjert for å utføre detaljprosjektering av VA-anlegget. Omtrentlig plassering av VA-trasé vises i Figur 1.



Figur 1. Flyfoto over Jarmyra med omtrentlig plassering av overvannsledning (rød stiplet linje).



Figur 2: Utsnitt av plantegning GH01-01 fra COWI datert 31.01.2023.

1.1 Formål

Dette notatet inneholder prosjekteringsforutsetninger og vurderinger av grave- og fundamenteringsløsninger for detaljprosjektering av prosjektet.

2 GRUNNLAGSMATERIALE

Følgende materiale brukes som grunnlag til vurderinger:

1. Kvartærgeologisk løsmassekart. www.NGU.no
2. NGU temakart. www.NVE.no
3. NADAG. [Nasjonal database for grunnundersøkelser \(ngu.no\)](http://Nasjonal database for grunnundersøkelser (ngu.no))
4. Terrengprofiler fra www.hoydedata.no
5. 1000863 Jarmyra-Vollsveien skisseprosjekt, Bærum kommune 09.03.2021
6. 21147-RIG-RAP-01 Geoteknisk datarapport, Terraplan 27.01.2022
7. 21147-RIG-NOT-01 Rev2 Innledende geotekniske vurderinger, Terraplan 25.03.2022
8. 21147-RIG-NOT-02 Notat fra prøvegraving, Terraplan 22.03.2022
9. M-rap-001-1350047006_Tiltaksplan for 1000863 Jarmyra-Vollsveien K39-KTR 3 rev.00, Rambøll 12.01.2022

2.1 VA-tegninger

Vi har mottatt følgende tegningsunderlag utarbeidet av COWI:

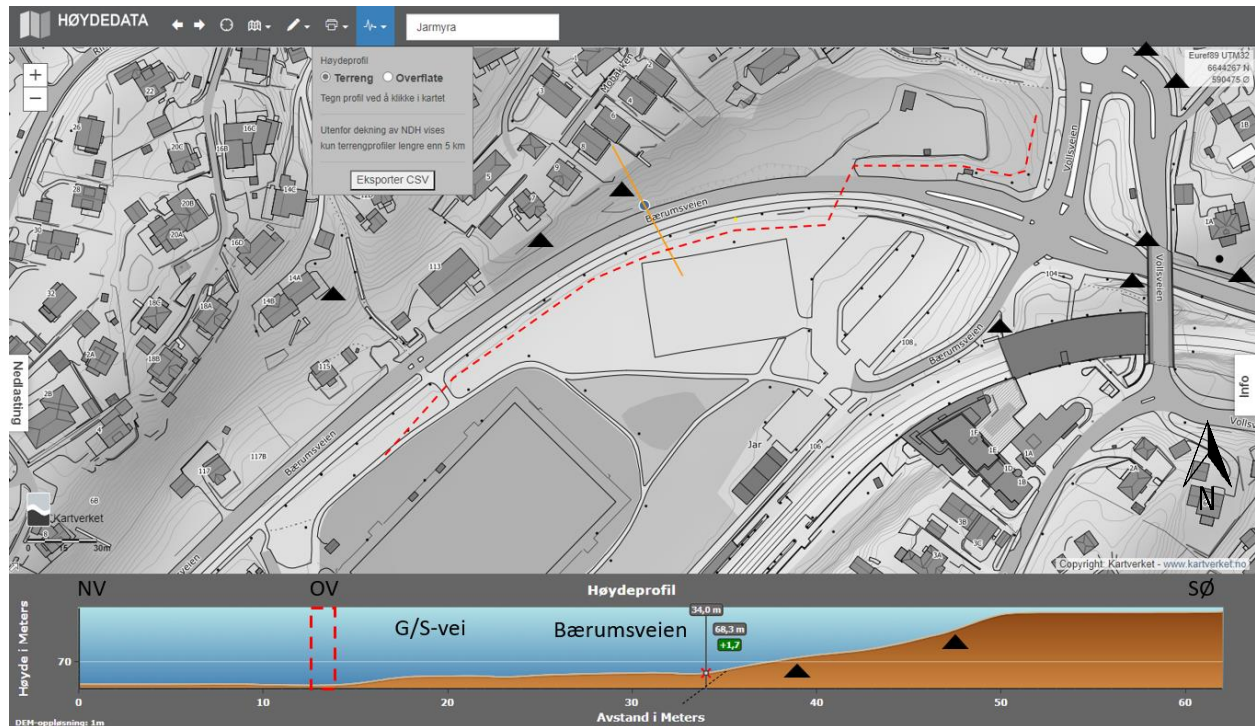
- GH01 Oversiktskart. Datert 17.03.2023
- GH01 Oversiktstegning alt. 1, rørpressing. Datert 17.03.2023
- GH01-01 Oversiktstegning alt. 2, graving gjennom FV160. Datert 17.03.2023
- GH01-02 Plantegning og lengdeprofil alt. 1. Datert 17.03.2023
- GH01-02 Plantegning og lengdeprofil alt. 2. Datert 17.03.2023
- GH02-00 Kumtegninger, kumhøydeliste 17.03.2023
- GH02-01 Kumtegninger, eksisterende kum 17.03.2023
- GH02-02 Kumtegninger, kum O1. Datert 17.03.2023
- GH02-03 Kumtegninger, kum O2. Datert 20.03.2023
- GH02-04 Kumtegninger, kum O3. Datert 17.03.2023
- GH02-05 Kumtegninger, kum O4. Datert 17.03.2023
- GH02-06 Kumtegning, stikkledning klubbhus. Datert 17.03.2023
- GH03-01 Lengdeprofil under FV160, alt. 1 rørpressing. Datert 17.03.2023
- GH03-02 Lengdeprofil under FV160, alt. 2 graving. Datert 17.03.2023
- GH03-03 Tverrsnitt profil 150. Datert 17.03.2023
- GH03-04 Tverrsnitt profil 320. Datert 17.03.2023
- GH03-05 Grøftesnitt prinsipp. Datert 17.03.2023
- U01 Tverrprofiler FV160. Datert 21.01.2023
- Y01 Faseplan alt 1. Datert 17.03.2023
- Y02 Faseplan alt. 2 Datert 17.03.2023

3 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Topografi av planområdet vises i Figur 3. Terrenget heller overordnet fra nord, ned mot Jarmyra i sør. Gjennomsnittlig terrenghelning er brattere enn 1:15. Myrområdet er tilnærmet plant nedenfor Bærumsveien. Det er registret fjell i dagen, fra google kart og streetview, omtrentlig markert med svarte trekkanter i Figur 3. Omtrentlig plassering av overvannsledning er vist i rød stiplet linje i figuren på neste side.

Topografisk kart over planområdet med terrengprofil vises i Figur 3 på neste side.



Figur 3: Topografisk kart med terrengprofil fra platået nord for Bærumsveien ned mot Jarmyra i sør. Omtrentlig plassering av overvannsledningen er vist i rødt. Fra www.hoydedata.no/

3.2 Geotekniske undersøkelser

Tilgjengelige undersøkelser er listet opp nedenfor:

- 1 C201A Bærum kommune. Bærumsveien 112-124 Geoteknisk vurdering. NOTEBY 24.09.1973
- 2 2003038042-058 Rv. 160 Bærumsveien Gang- og sykkelveg Ringstabekk-Jar Geoteknisk data-rapport. 19.01.2008
- 3 C701A Bærumsbanen. Jarmyra. NOTEBY 21.04.1949
- 4 C 717A-1 Granfosslinja Innføring av Bærumsvegen, variant 1 og 2. 05.01.1984
- 5 C174C Grunnundersøkelser for motorveg Jar-Buskerud grense parsell Sandvika-Jar pel 500-720. 22.01.1965
- 6 146362-1 Hoslevei III, Bjerkelundsveien-forprosjekt grunnundersøkelser. Sweco. 28.08.2013
- 7 146364-GEO-01 Hoslevei supplerende geotekniske undersøkelser. Sweco. 26.09.2014
- 8 21147-RIG-RAP-01 Jarmyra-Vollsveien VA datarapport. Terraplan 27.01.2022
- 9 21147-RIG-NOT-02 Jarmyra-Vollsveien VA prøvegraving. Terraplan 22.03.2022
- 10 21147-RIG-NOT-01-2 Jarmyra-Vollsveien VA notat. Terraplan 25.03.2022
- 11 M-rap-001-1350047006_Tiltaksplan for 1000863 Jarmyra-Vollsveien K39 - KTR 3, COWI

3.3 Grunnforhold

Basert på grunnundersøkelsene utført i planområdet kan grunnforhold deles opp som beskrevet nedenfor. Det må likevel forventes variasjon i grunnforhold mellom de utførte borpunktene.

Profil 0-40

Løsmassene består av et topplag av matjord over tørrskorpeleire til ca. 2,8 m under terreng. Derunder middels fast siltig leire til ca. 5 m under terreng. Videre i dybden finnes bløt leire.

Profil 40-220 Myrområdet:

Et topplag av antatt tørrskorpeleire/grus 0,5-1,0 m tykk over 2-3 m tykk torv med stedvis bløt/middels fast til meget fast siltig leire til antatt berg.

Profil 220-250 Krysningspunkt:

Fyllmasser antatt bestående av stor stein/grus ned til ca. 2,5 m under terreng. Derunder 1-1,5 m med leire/torv. Fra ca. 5 m til 10,5 m under terreng er det middels fast siltig leire til berg.

Profil 250-340 Riggplass:

Fyllmasser med stein og grus til ca. 0,5-2,5 m under terreng. Derunder middels fast leire til antatt berg fra ca. 6-11 m under terreng.

Mottatte foto fra etablering av fordrøyningsmagasin viser 6 m høye frie graveskrånninger med helning 1:1,5 i fyllmasser og leire til berg.

For en mer detaljert beskrivelse av grunnforhold henvises det til geoteknisk datarapport [8] og notat fra prøvegraving [9].

Grunnundersøkelsene har ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale. Grunnundersøkelser utført av SVV viser at det er sprøbruddmateriale/kvikkleire i dypere lag, fra ca. 10 m under terreng.

De udrenerte og drenerte geotekniske parameterne er tolket på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser [8], [9] og [10], samt erfaringstall fra Statens vegvesen håndbok V220.

Følgende laginndeling er lagt til grunn:

Tabell 1: Lagdeling vurdert for ulike delområder.

Myrområdet	Bærumsveien og pressgrop	Riggplass
Fyllmasser/ Tørrskorpeleire (1-1,5 m)	Fyllmasser (0-2,5 m)	Fyllmasser (0-2 m)
Fibertorv H2 (1-3,0m)	Fibertorv H2 (2,5-4 m)	Fibertorv H2 (2-3 m)
Leire (middels fast/fast) (3,0 til 6,0 m)	Leire (middels fast/fast) (4 m til 5,5 m)	Leire (middels fast/fast) (3 m til 6,0 m)
Leire (Bløt) (6,0 m til 12,0 m)	Berg (9,5 m -10,5 m)	Berg (6 m -10 m)

Berg (12m -15 m)		
------------------	--	--

Karakteristiske parametere for lagene er oppsummert i tabell 2 og 3.

Tabell 2: Karakteristiske parametere for tørrskorpeleire/fyllmasser.

Friksjonsvinkel	$\varphi' = 30^\circ / \varphi' = 36^\circ$
Attraksjon / kohesjon	$a = 0 \text{ kN/m}^2 / c' = 0 \text{ kN/m}^2$
Tyngdetetthet	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$

Tabell 3: Karakteristiske parametere for fibertorv H2.

Friksjonsvinkel	(26)
Attraksjon / kohesjon	-
Tyngdetetthet	$\gamma = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Skjærfasthet	15 kPa

Tabell 4: Karakteristiske parametere for leire til < 6 m.

Friksjonsvinkel	$\varphi' = 26^\circ$
Attraksjon / kohesjon	$a = 0 \text{ kN/m}^2 / c' = 0 \text{ kN/m}^2$
Tyngdetetthet	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Skjærfasthet	$c_{uD} \approx 25-200 \text{ kN/m}^2$

3.4 Grunnvannstand

Det er ikke installert egen poretrykkmåler for prosjektet. Bærum kommune har tidligere installert en elektrisk poretrykkmåler G1 med målnummer 17814 med spiss ca. 4 m under terreng. Måleren er plassert mellom dreietrykksondering C15 og PG1, i skråningsfoten av G/S-vei.

Måleren har logget grunnvannstand i over 1 år. Avlesning viser at poretrykket varierer fra 21 kPa til 34 kPa, noe som tilsvarer 2,1 til 3,4 m vannsøyle over spissen. Dvs. grunnvannet er målt å variere fra 1,9 m (tørre perioder) til 0,6 m (snøsmelting i slutten av februar) under terreng.

3.5 Forurensingssituasjon

Det henvises til miljøtekniske grunnundersøkelser utarbeidet av Rambøll i forprosjekt. Det er stedvis påvist forurenset grunn og utarbeidet en tiltaksplan [11]. Tiltaksplanen redegjør for hvordan gravearbeidene skal gjennomføres slik at de ikke medfører spredning av forurensning og dermed skade på helse og/eller miljø.

4 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

4.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for vurderingene, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990-1:2002 +A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 (Eurokode 7)
- TEK 17

I tillegg, og i den grad de er relevante, anbefales følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

- NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging
- Veiledning til TEK 17

Tabell 5: Oppsummering av prosjekteringsforutsetninger.

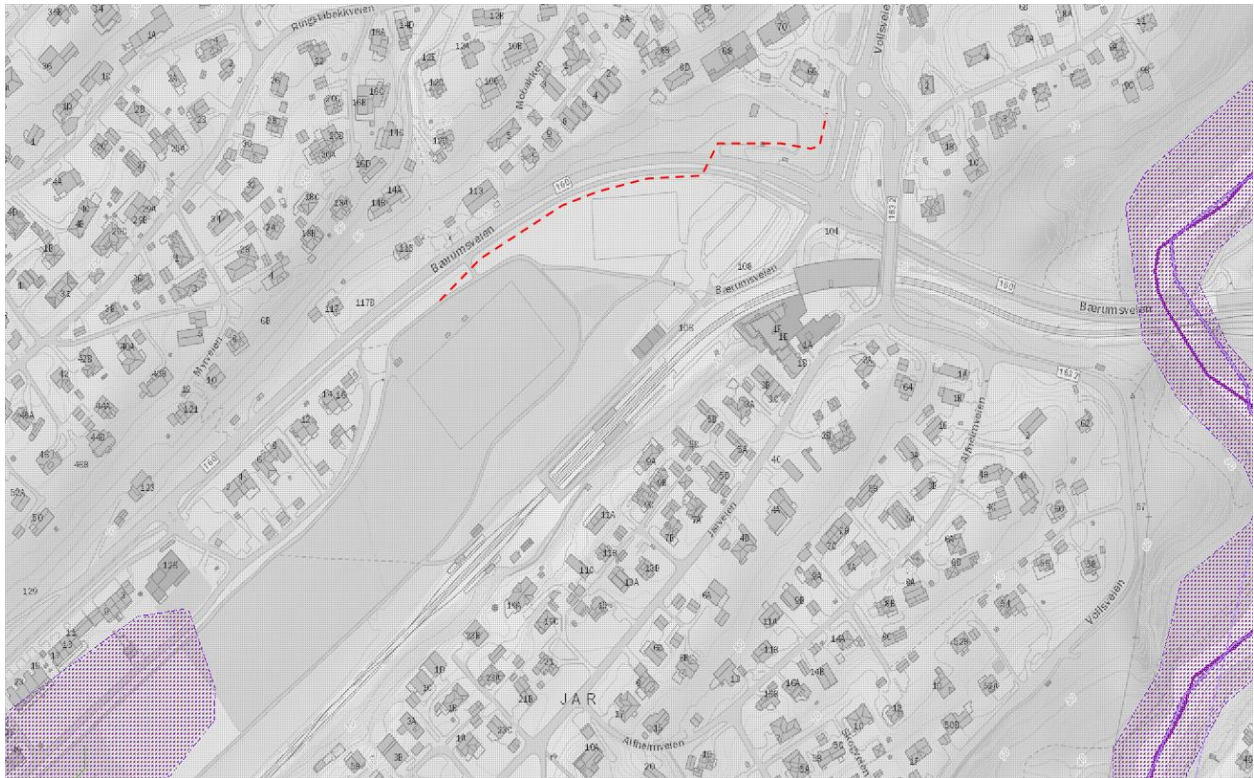
Kategori/klasse	Plassering	Referanse regelverket	Kommentar
Geoteknisk kategori	2	NS-EN 1997-1:2004 +A1:2013+NA:2016, Eurokode 7	Graving, rørpressing og fundamentering ved enkle og oversiktlige grunnforhold.
Pålitelighetsklasse (CC/CR)	2	NS-EN 1990:2002 +A1:2005+NA:2016, Eurokode 0	Oversiktlige grunnforhold til ca. 6 m, stedvis med kvikkleire fra ca. 10 m i grunnen.
Prosjekteringskontrollklasse	PKK2	NS-EN 1990:2002 +A1:2005+NA:2016, Eurokode 0	Det skal utføres egenkontroll (DSL 1), intern systematisk kontroll (DSL 2) og i tillegg utvidet kontroll.
Utførelseskontrollklasse	UKK2	NS-EN 1990:2002 +A1:2005+NA:2016, Eurokode 0	Det skal utføres egenkontroll (IL 1), intern systematisk kontroll (IL 2) og i tillegg utvidet kontroll (IL3).
Geoteknisk tiltaksklasse	2	SAK10 §9-4	Lokalt VA-anlegg.
Tiltakskategori	K1	NVEs veileder 1/2019	Omfatter lokale VA-anlegg og kommunale veier.

4.2 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

4.2.1 Flom

Byggverk klassifiseres som **sikkerhetsklasse for flom F2** iht. TEK 17 § 7-2. Dette krever at bygg skal sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet 1/200 ikke overskrides. Aktsomhetsområdet for 1/200 år flom er vist på Figur 4. Det er ikke registrert noen aktsomhetszone i området for planlagt overvannsledning.



Figur 4: Utsnitt fra NVEs temakart [3] viser utbredelsen av en flom for et gjentakintervall på 200 år.

4.2.2 Skred

Byggverk klassifiseres som **sikkerhetsklasse for skred S2** iht. TEK 17 § 7-3. Dette krever at byggverk og tilhørende uteareal skal sikres mot skred slik at største nominelle årlige sannsynlighet 1/200 ikke overskrides.

Ifølge aktsomhetskart på NVE sine sider er det ikke registrert aktsomhetssoner for skred.

4.2.2.1 Sikkerhet mot kvikkleireskred

Planområdet ligger under maringrense og har mulighet for sammenhengende forekomster av marine leire iht. NVEs temakart som vist i Figur 5. Det finnes ingen kartlagt kvikkleirefarezoner i nærheten av planområdet. Statens vegvesen har registrert 3 borpunkter innenfor et område, lilla skraver, med påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire fra ca. 10 m under terreng, rapport C717A-1.

Områdestabilitet er vurdert som tilfredsstillende for dagens situasjon og etter at tiltaket er utført, som nærmere beskrevet i rapport fra forprosjekt [10].



Figur 5: Utsnitt fra NVEs temakart [3] viser mulighet for sammenhengende forekomster av marine leire og kartlagte kvikkleiresoner. Det er registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire leire i 3 pkt. fra ca. 10 m under terreng.

4.3 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (altså Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir at:

«Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.»

Veiledningen til TEK 17 angir videre at:

«Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.»

Da det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokodene (NS-EN) som angitt i punkt 2.1 vil TEK 17 § 10 være ivaretatt.

4.4 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2021 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet innebærer etablering av VA-anlegg med overvannsledning med minimum 1 m overdekning. Dette medfører graving for overvannsledning og tilhørende kum-grupper fra 1,5 til 4,0 m under terreng. Videre kan det bli behov for presse- og mottaksgrop for rørpressing under Bærumsveien, avhengig av om det velges NO-DIG løsning eller konvensjonell graving i Bærumsveien.

Med dette som grunnlag velges følgende overordnet krav til prosjektering:

- Geoteknisk kategori 2

Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

4.5 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1, mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Prosjektet har pr. dags dato beskrevet en løsning med grunn (< 2m) overvannsledning og kum-grupper (2-3,5 m) i torv/fyllmasser og middels fast leire. Basert på dette er det valgt følgende konsekvens-/pålitelighetsklasse:

- Konsekvens-/pålitelighetsklasse, CC/RC = 2

4.6 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig. Terraplan AS har et kvalitetssystem som tilfredsstiller kravene i byggesaksforskriften, og kravet er derfor ivarett.

4.7 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en prosjekteringskontrollklasse PKK2 for grave- og fundamenteringsarbeidene.

For prosjektering gjelder dermed at det utføres egenkontroll (DSL 1), mens intern systematisk kontroll (DSL 2) og i tillegg utvidet kontroll (DSL 3).

For utførelsen gjelder at det skal utføres egenkontroll (IL 1), mens intern systematisk kontroll (IL 2) og i tillegg utvidet kontroll (IL 3).

Iht. NVE 1/2019 krever at områdestabilitetsvurderinger for tiltak i tiltaksklasse K1 kun kvalitetssikres internt i prosjekterende foretak.

4.8 Tiltaksklasse iht. Plan og Bygningsloven

I henhold til veiledningen for byggesaker utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet vurderes det at prosjektet faller under tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider. Dette begrunnes med at planlagt byggverk har liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til middels til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.

4.9 Naboforhold

Overvannsledningen er planlagt minimum 4 m fra eksisterende VA og min. 1 m fra foten av gang og sykkelvei langs Bærumsveien. Videre skal ledningen krysse Bærumsveien frem til riggplassen i krysset mellom Bærumsveien/Vollsveien. Dette medfører at arbeidene berører Bærumsveien, gnr/bnr 203/1, idrettsanlegget ved Jarmyra, gnr/bnr 17/145 og riggplass, gnr/bnr 38/885. Ny overvannsledning kommer tett på eksisterende VA-anlegg i gang og sykkelvei i krysningspunktet under Bærumsveien. Kraftige rystelser ifb. med spuntarbeider og boring under Bærumsveien kan påføre setningskader på nærliggende VA-anlegg.

Det anbefales at VA-anlegget videobesiktes før og etter ny OV-ledning er etablert.

4.10 Kabler og ledninger

Kabler og ledningskart er innhentet i forbindelse med detaljprosjekt. Påvisning, flytting eller midlertidig omlegging av kabler og ledninger må planlegges og utføres av entreprenør før oppstart av grunnarbeider.

4.11 Krav til sikkerhet

4.11.1 NS-EN 1997-1 og NS-EN 1990

NS-EN 1997-1 + NA:2020 krever følgende partialfaktorer for jordparametere og motstand ved prosjektering (jf. Tabell NA.A.2):

Jordparameter	Symbol	Verdi ^b
Friksjonsvinkel ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,4
Tyngdetetthet	γ_t	1,0

a Denne faktoren gjelder for $\tan \phi'$
b Der det er mer ugunstig skal karakteristisk fasthet av jord multipliseres med materialfaktoren

Dette medfører at krav til sikkerhet er som følger:

- Totalspenningsbasis (udrenert analyse), ADP: $F = 1,40$
- Effektivspenningsbasis (drenert analyse), $a-\phi$: $F = 1,25$

4.11.2 NVE 1/2019

I henhold til veilederen plassere tiltaket i K1, lokalt VA-anlegg.

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løsn- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

Påvist kvikkleire ligger dypere enn 10 m under terreng. Planområdet er tilnærmet plant i stor utstrekning. Vi anser derfor områdestabilitet som tilfredsstillende for dagens situasjon, i anleggsfasen og i permanent fase.

4.11.3 Statens Vegvesen

Da det ikke er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire grunnere enn 10 m dybde, vurderes det at tiltaket faller innunder geoteknisk kategori 2. Graving (≤ 4 m) vil ikke påvirke lokalstabilitet dypere enn anslagsvis 4-6 m under terreng.

Iht. Håndbok V220 gjelder prosjekteringsforutsetninger beskrevet i kapittel 6.8.

5 STABILITETSFORHOLD

5.1 Områdestabilitet

Områdestabilitet er tidligere vurdert i forprosjektrapport [10], og vurdert som tilfredsstillende.

5.2 Lokalstabilitet

Det må kunne dokumenteres at lokalstabilitet mot Bærumsveien og skråning nord og øst for riggplassen er ivare tatt under hele anleggsfasen.

Graving for grøfter og kummer vurderes å bli utført i tørrskorpeleire og torv til underliggende fast/middels fast leire i myrområdet sør for Bærumsveien.

VA-grøften er planlagt grunt, ca. 2,2 m under terreng. Masseutskifting av torv medfører likevel stedvis behov for graving til underliggende leire ca. 3,5-4 m under terreng. Evt. torv dypere enn 4 m under terreng skal ikke masseutskiftes. Utgraving utføres seksjonsvis innenfor grøftkasser mellom profil 0-220. Det blir trolig graving under grunnvannstand, pumpeutstyr må være i beredskap. Leirpropper etableres ved behov.

For kryssing av Bærumsveien (profil 220-250) er det vurdert to alternativ:

- Alternativ 1 er å frigrave eksisterende VL, OV, SP og ledninger i G/S-vei innenfor grøftkasser til ca. 2,5 m under terreng. Rørene fjernes i 6-8 m lengde før det fylles tilbake og varerør presses under Bærumsveien. Dernest graves det innenfor grøftkasser for å reetablere VL, OV, SP og ledninger.
- Alternativ 2 er å grave fritt over Bærumsveien i to etapper, 2A og 2B. Her kan man grave fritt helning 1:1 i fyllmasser og 1;1,5 i torv eller slakere. Det etableres en spuntvegg midt i Bærumsveien for å redusere graveutslaget.

Nord for Bærumsveien er det stort sett fyllmasser til berg. OV-ledning skal etableres grunt, ca. 2,4 m under terreng. Her kan det graves fritt med stabile skråninger med helning 1:1 eller slakere. Grunnvannet ligger trolig dypt her. Det kan derimot bli noe behov for pumping av overflatevann ved mye nedbør.

6 GEOTEKNISKE VURDERINGER

6.1 Sikkerhet mot bunnoppressing (profil 0-220)

Beregnet sikkerhet mot bunnoppressing varierer blant annet med gravedybden.

Beregning av sikkerhet mot bunnoppressing for inntil 4,0 m utgraving er vist i vedlegg 1. Beregningene viser tilfredsstillende sikkerhet med følgende forutsetninger:

- Ingen deponering eller mellomlagring av masser på sidene av åpen grøft.
- Ingen tilleggslast på gang og sykkelvei mellom åpen grøft og Bærumsveien.
- Torv kan lagres inntil 2 m høyde og min. 2 m fra topp av grøft pga. lav egenvekt.
- Tung anleggstrafikk eller parkering/plassering av maskiner og utstyr er ikke tillatt nærmere enn 2 m langs med sider av åpne grøfter før grøftkasser er etablert. Maksimalt tillatt last er 20 kN/m² etter at grøftkasser er etablert.
- Maksimal gravedybde er 4,0 m for masseutskifting av torv til underliggende leire.
- Maksimal seksjonslengde er 8 m i bunn av grøft
- Maksimal grøftbredde er 1,5 m

6.2 Profil 0-220: Sør for Bærumsveien

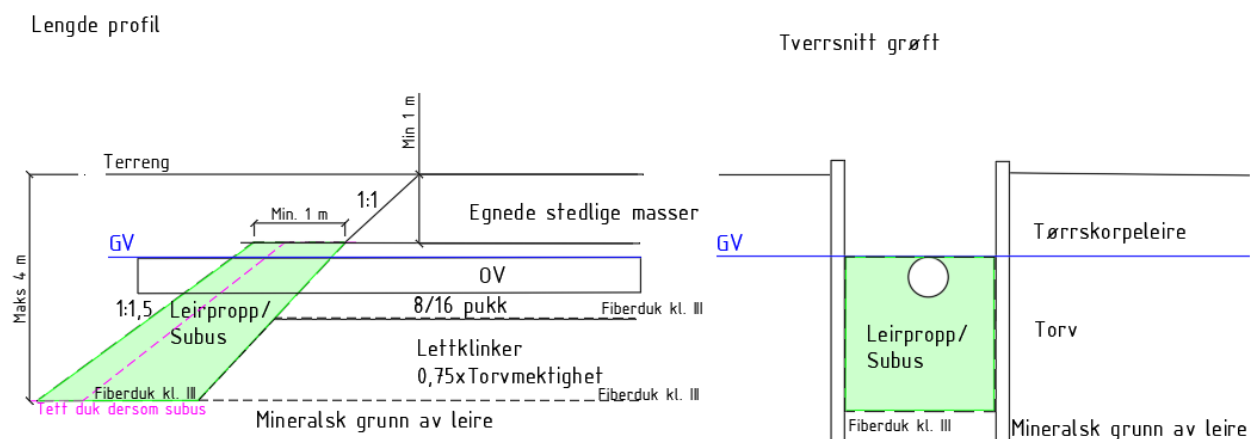
Løsmassene mellom profil 0 og 220 består av et topplag med matjord/fyllmasser til ca. 0,5 m under terreng, derunder torv til ca. 2,8-3,5 m. Videre i dybden er det middels fast/fast leire. Leira kan stedvis være bløt fra 5,5 m dybde, som ved borpunkt 14, ca. profil 40.

Grunnvannstanden er målt mellom 1,9 og 0,6 m under terreng ved elektrisk piezometer ved profil 20.

Ved prøvegraving 17.03.2021 ned til underliggende leire, ca. 3 m under terreng var det minimalt med vanntilsig. Det anbefales likevel å ha pumpeutstyr tilgjengelig/i beredskap og at det etableres leirpropper ved store nedbørmengder eller driftsstans over helg. På en 220 m strekning kan det bli behov for 3-4 leirpropper, om de etableres med ca. 50 m mellomrom.

Leirpropper kan etableres som anvist i Figur 6, nedenfor. Proppen kan etableres med leire/subus og pakkes inn i fiberduk klasse 3. Dersom man velger subus, skal det benyttes et tett sjikt med f.eks plastfolie. Folien legges fra bunnen, gjennom proppen og over som anvist. Proppen etableres til ca. 0,3 m over grunnvannstand. Helning på proppen skal være 1:1,5 eller slakere fra foten opp til toppen.

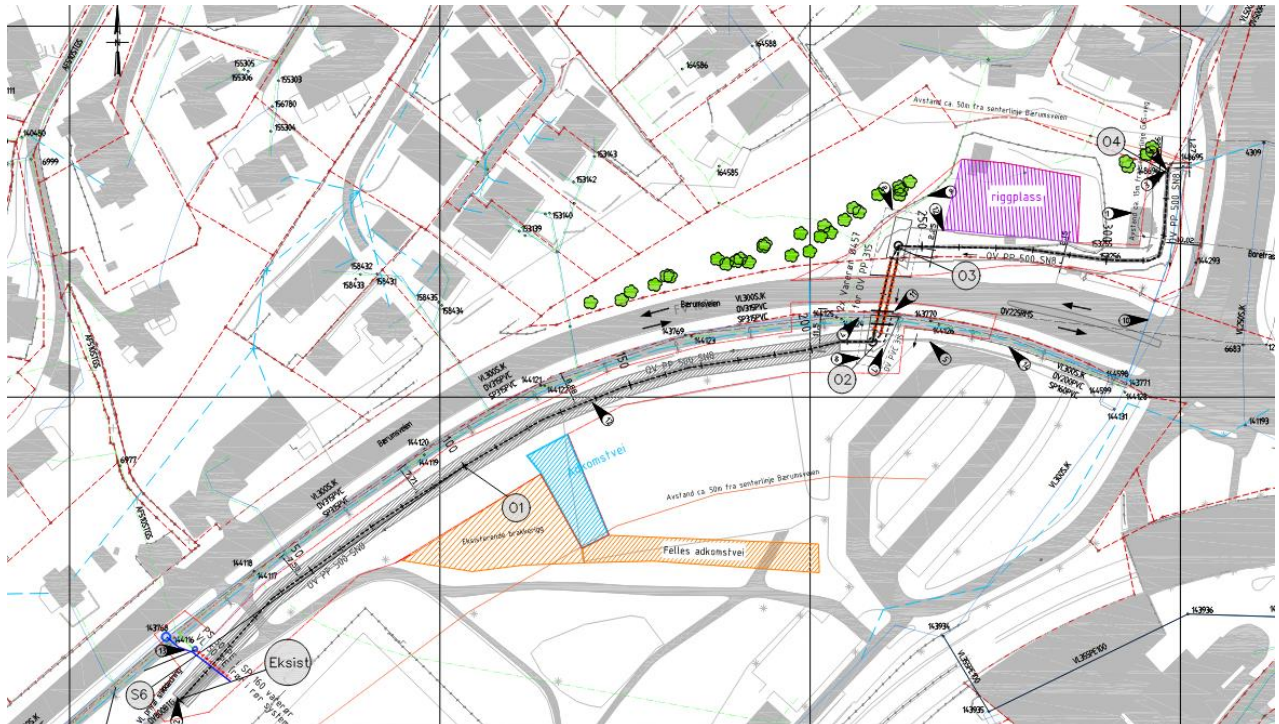
Prinsippskisse leirpropp/subuspropp



Figur 6: Prinsippskisse for leirpropp/subuspropp i grøft. Fra Terraplan.

Etablering av grøfter skal utføres seksjonsvis (ca. 8 m lengder i bunn av trau) innenfor grøftekasser. På dette strekket må man masseutskifte torv ned til ren mineralsk grunn av leire eller maksimalt 4 m under terreng. Masseutskifting gjøres innenfor grøftekasser. Torv skal erstattes av lettklinker (0,75*torvtykkelse) for å oppnå kompensert fundamentering. Pga. oppdrift skal det minimum være 1 m overdekning over OVRør.

Grøften må ligge minimum 1 m fra fyllingsfoten for gang og sykkelvei og minimum 4 m fra eksisterende VA-anlegg, for å redusere tilleggsbelastning fra terreng og skade på gang og sykkelvei med infrastruktur. Se utklipp fra plantegning GH01, i Figur 7 nedenfor.



Figur 7: Utsnitt av plantegning GH01 fra COWI viser planlagt trase.

Fasegang og forutsetninger for etablering av OV-ledning mellom profil 0-220, gjennomgås i det følgende.

1. OV-ledningen etableres ved seksjonsvis utgraving innenfor grøftkasser og suksessiv tilbakefylling.
 - a. Maksimal seksjonslengde skal ikke overstige 8 m ved grøftebunn.
 - b. Det forutsettes at utgravingen innenfor grøftkasse utføres med forsiktighet slik at omrøring av traubunn unngås. Det skal benyttes skuffe uten tenner og aktiviteter på traubunn bør minimeres før fiberduk med arbeidsunderlag av 20 cm pukk/lettklinker er etablert. Fiberduk skal være av min. klasse 3. Derneft legges lette masser som komprimeres iht. leverandørens anbefalinger og pakkes inn i duk. Over legges ensgraderte masser som fundament for rør som kun krever lett komprimering iht. NS3458, f.eks. 8/16 mm. Rørene omfylles med 8/16 mm som pakkes inn i fiberduk, og komprimeres iht. NS3458. Pga. oppdrift skal det minimum legges 1 m med pukk/egnede stedlige masser over OV-rør. Min. 0,5 m av massene skal være egnet for tilsåing.
 - c. Gropen skal ikke stå åpen mer enn 2-3 dager og skal tilbakefylles raskest mulig.
 - d. Seksjonen skal tilbakefylles til minimum 2/3 av utgravingsdybden og lengde før åpning av neste seksjon.
 - e. Leirpropper etableres etter behov, for å redusere innstrømmende grunnvann i anleggsfasen. Se prinsippskisse i figur 6.
 - f. Ved anleggsstopp (som f.eks i helg) må man vurdere behov for å legge ut kult som sikrer at ikke anlegget flyter opp, dersom det er ventet store nedbørsmengder.
 - g. Ved normal utførelse med minst mulig omrøring av grøftebunn, vurderes arbeidene gjennomførbare uten bruk av magerbetong ved traubunn. Dersom behov, vurderes dette i hvert enkelt tilfelle.
2. Det forutsettes at utgravede masser ikke mellomlagres/deponeres på sidene bak grøftekassene. Maksimal trafikklast/anleggslast, inntil 2 m bak grøftekassen, må begrenses til 20 kPa (2000 kg/m²).

3. Gravemasser skal ikke mellomlagres nærmere enn 2 m fra grøftekanten. Dette innebærer i praksis at massene må kjøres vekk.
4. Ved graving under grunnvannsstanden må det påregnes lensing og håndtering av vann. Dette vil sannsynligvis gjelde i hele myrområdet.
5. Anbefalt avstand fra innsiden av grøftkasse til OV-rør skal være min. 25-30 cm for å unngå setninger/påvirkning av ledninger ved heving av kassen. Kassen heves suksessivt under fylling/komprimering.

Fundamentering:

Det skal benyttes en separasjonssperre/fiberduk klasse 3 mellom traubunn og lette masser som komprimeres iht. leverandørens anvisning. Mektighet av lettklinker avhenger av mektigheten med masseutskiftet torv. Mektigheten av torv varierer fra 0-2 m. Generelt gjelder det at min. 1 m over OV-rør skal bestå av konvensjonelle masser (fortrinnsvis pukkk 8/16 mm) og vekstlag for å motvirke oppdrift ved høy grunnvannstand.

Lettklinker:

Grovt volumenslag gitt 180 m lang grøft med gjennomsnittlig tykkelse 1 m, gjennomsnittlig bredde 1,5 m gir ca. 450 m³ inkludert 10% påslag for komprimering.

Grøftkasser:

Grøftkassene må tåle et horisontalt jordtrykk som påvirker sidene i grøftkassene.

Jordtrykk i topp grøftkasse 30 kN/m²

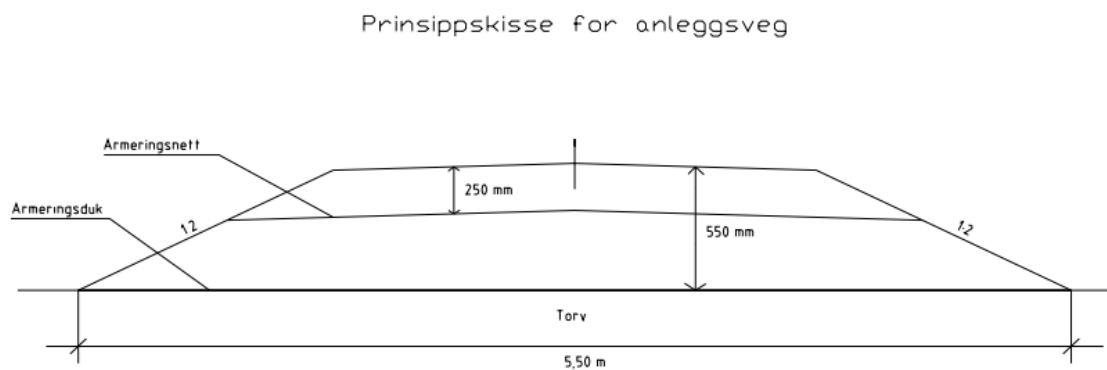
Jordtrykk ved bunn av grøftkasse 80 kN/m²

Maksimal tillatt last inntil 2 m fra grøftkassene er 20 kPa. Dvs. en 40 tonn graver må spre lasten ut over et minimum areal på 4x5 m. Her kan man benytte lastfordelene plater eller stokkematter.

6.2.1 Midlertidig anleggsvei/riggplass:

Dersom det skal etableres en midlertidig anleggsvei og riggplass på myrområdet, kan veien etableres iht. SVV HB_V221. I Figur 8 nedenfor, er det vist en prinsippskisse for anleggsvei over myr/torv.

Etablering av anleggsvei tett på kunstgressbanen kan medføre deformasjoner på banen. Dersom anleggsveien etableres som vist nedenfor, med en avstand på 2-3 m fra banen, bør det ikke være fare for deformasjoner. Dette begrunner vi med at det under anleggsveien ligger lastfordelende armerings duk som fordeler lastene.

Armeringsduk mellom undergrunn og vegfylling

Vevd/strikket armeringsduk med stivhet EA=1000 kN/m i området 0-5 % tøying
Tilsvarende korttidsstrekstyrke ved 5 % tøying= 50 kN/m

Armeringsnett i vegfylling

Armeringsnett med stivhet EA=250 kN/m i området 0-5 % tøying tilsvarende
korttidsstrekstyrke ved 5 % tøying= 12,5 kN/m

Fyllmasser

Stedlige sand-/grusmasser samt 5 cm utsortert/knust grus (0-60 mm) direkte på
armeringsnettet

NR	ENDRING - ERSTATNING	DATO	SIGN
Statens vegvesen		Date	03.03.2023
E10 Lofast		Saksbehandler	OGK
PARSELL : Austerstraumen - Gullsfjordbotn		Muligheter	
BYGGEPLAN Normalprofil		Prosjekt: 301100000000	Figurnummer
			F4

Figur 8: Prinsippskisse for evt. etablering av anleggsvei over Jarmyra.

6.3 Profil 220-250: Kryssing av Bærumsveien

Premisset for alternativene var at etablering av ny overvannsledning ikke skal påvirke trafikken i Bærumsveien i anleggsfasen. Videre var det opplyst om at vegeier ikke ønsket å grave i veikroppen, samtidig som eksisterende vannledning VL300 i G/S-vei skulle være i drift. Underveis i prosjektet har premissene blitt endret.

Derfor er følgende 2 ulike alternativer vurdert. Valg av løsning bør gjøres før utlysning av jobb til entreprenør.

6.3.1 Alternativ 1, rørpressing og grunn graving:

I møtet den 23.02.2023 ble man enige om at det er mer hensiktsmessig å frigraue eksisterende VL, OV, SP og ledninger i G/S-vei for å ikke skade disse ved pressing av rør, for evt. å kunne etablere en Z-spunt i større avstand fra Bærumsveien.

Foreslått fasegang for alternativ 1:

1. Frigraue kabler og ledninger i G/S-vei, langs med Bærumsveien innenfor grøftkasser med geotekniker til stede.
2. Graving utføres med liten graver i en seksjon, ca. 4-6 m lengde inntil 2,5 m under terreng.
3. Kabler flyttes og VL-ledning settes ut av drift, kappes og forblendes. Provisorisk SP og OV legges ut.
4. Fylle tilbake med sand/grus (0-16 mm) mens grøftkasser suksessivt trekkes opp.
5. Etablere presse og mottaksgrop.
6. Presse varerør for OV under Bærumsveien.
7. Grave innenfor grøftkasser med liten graver for påkobling av OV og etablering av VL og SP.

8. Etablere ny G/S-vei.

For omlegging av vei henvises det til faseplanene utarbeidet av COWI, tegning Y01 (Alternativ 1)

Grøftekasser:

Ved graving langs med Bærumsveien kan det benyttes mindre grøftekasser beregnet for inntil 2,5 m dybde.

Jordtrykk i topp grøftekasse 25 kN/m²

Jordtrykk ved bunn av grøftekasse 50 kN/m²

6.3.2 Alternativ 2: Dyp konvensjonell graving på tvers av Bærumsveien

Alternativ 2 er vurdert ettersom Bærum kommune i samtaler med vegeier er blitt enige om at det kan bli aktuelt å grave etappevis over Bærumsveien. I så fall må det etableres en midlertidig vei på riggplassen nord for Bærumsveien. Graving med konvensjonelle graveskråninger vil medføre at graveutslaget ikke gir plass for midlertidig vei i etappe 1. Det er derfor behov for å etablere en spunt midt i Bærumsveien, for å redusere graveutslaget, mht. plass for etablering av midlertidig omkjøring.

Foreslått fasegang etappe 1 (se også skisse i Figur 9):

1. Etablere midlertidig omkjøringsvei, nord for Bærumsveien, for graving av etappe 1.
2. Masseutskifte bærelag/fyllmasser til spuntbare masser i spuntlinjen (ca. 10x1 m). Utføres i 4 m lange seksjoner med spuntbare masser (f.eks. sand) til underliggende torv, ca. 1-2 m under terreng.
3. Evt. frigrave kabler og ledninger mellom Bærumsveien og G/S-vei.
4. Spunt etableres i lås med vibrolodd, min. 3 m fra omkjøringsvei.
5. Konvensjonell graving med bratte stabile graveskråninger inntil 2 meter dybde. Nedsetting av grøftekasser og tilbakefylling mellom grøft og grøftekasse for arbeidssikring.
6. Massene kan ikke mellomlagres ved grøft. Gjenbrukbare masser kjøres til egnet mellomlagringsplass, torv kjøres bort til deponi.
7. På traubunn legges fiberduk. Dernest lette masser (lettklinker = 0,75*tykkelse av torv) som komprimeres iht. leverandørens anbefalinger og pakkes inn i fiberduk. Over legges ensgraderte masser som fundament for rør som kun krever lett komprimering iht. NS3458, f.eks. 8/16 mm. Rørene omfylles med 8/16 mm som pakkes inn i fiberduk, og komprimeres iht. NS3458. Over legges eg-nede stedlige masser.
8. OV-rør, OV2 og midlertidig vei for etappe 2 etableres.

Foreslått fasegang etappe 2 (se også skisse i Figur 10):

1. Fjerne midlertidig omkjøringsvei fra etappe 1.
2. Etablere stabil graveskråning mot ny omlagt vei. Spunt kappes min. 1 m i underkant av ny veioppbygning.
3. Konvensjonell graving med bratte stabile graveskråninger inntil 2 meter dybde. Nedsetting av grøftekasser og tilbakefylling mellom grøft og grøftekasse for arbeidssikring.
4. Gjenbrukbare masser kjøres til egnet mellomlagringsplass, evt. torv kjøres bort.
5. Etablere kvalitetsfylling av ensgraderte masser som kun krever lett komprimering. (Alternativt lettklinker som komprimeres iht. leverandørens anbefalinger. 0,75*Torvtykkelse ca. 1,5 m tykt lag med lettklinker.) Massene pakkes inn i fiberduk min. klasse 3.

6. Etablere OV-ledning og OV3.
7. Fylle tilbake i grøft med frostfrie fyllmasser/gjenbrukbare masser.

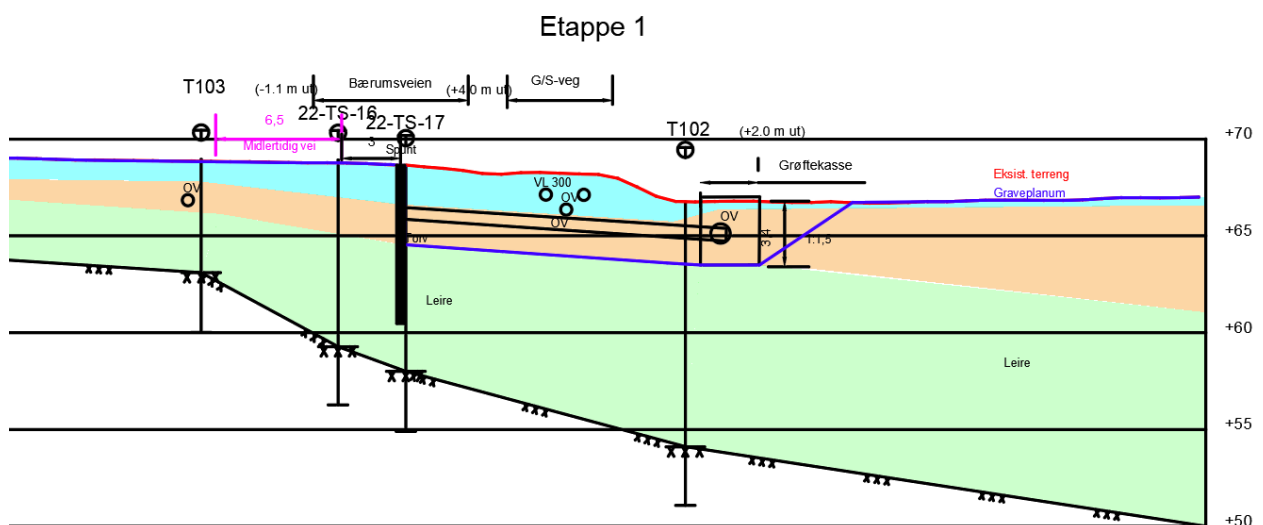
Det forutsettes at utgravingen i løsmasser under fyllmasser utføres med forsiktighet slik at omrøring av traubunn unngås. Det skal benyttes skuffe uten tenner og aktiviteter på traubunn bør minimeres før fiberduk med arbeidsunderlag er etablert. Ensgraderte masser som kun krever lett komprimering iht. NS3458 (f.eks. 8/16 mm) må brukes her. Kum omfylles med lette masser som pakkes inn i fiberduk, og komprimeres iht. leverandørens anbefalinger.

Det er vurdert som at det er større risiko for setninger på OV-ledning ved etablering av spunt for masseutskifting av torv under varerør (mellom profil 220-230) for OV. Torv under veilegemet (G/S-vei og Bærumsveien) har ligget siden etablering, slik at denne trolig er drenert og komprimert tilstrekkelig, men det kan ikke utelukkes noe setninger på røret.

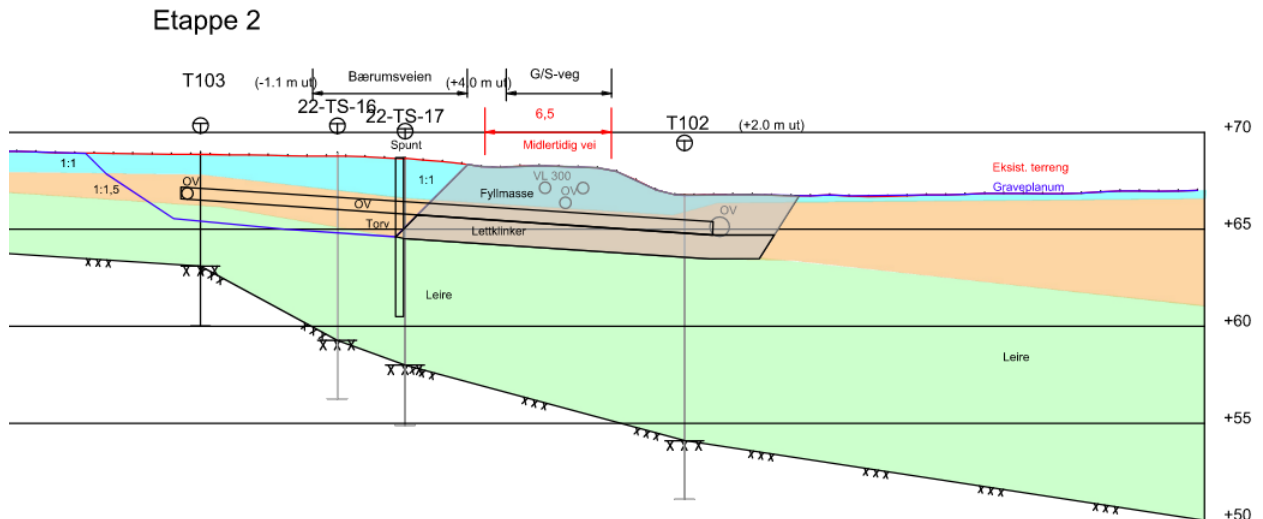
Se Figur 9 og Figur 10 samt tegning GH01-02.

For omlegging av vei henvises det til faseplanene utarbeidet av COWI, tegning Y02. Endelig løsning og arbeidsvarslingsplan utarbeides av entreprenør og godkjennes av vegeier.

Behov for masseutskifting av torv med lettklinker må vurderes i anleggsfasen, da mektighet og setningspotensialet i torv under veibanen er usikker.



Figur 9: Utsnitt av TEG-203 som viser helning på graveskråninger og plassering av spunt ved kryssing av Bærumsveien med dyp graving. Etappe 1 fra O2 (T102) til midt i Bærumsveien. Mektighet av torv (brun) er usikker.



Figur 10: Utsnitt av TEG-204 som viser helning på graveskråninger og plassering av spunt (kappes ved kryssing av Bærumsveien med dyp graving). Etappe 2 fra midten av Bærumsveien til O3. Torvmektighet er usikker.

U-spunt mengdebeskrivelse:

Forgraving i spuntlinje. Masser LxBxD 10x1x2=200 m² med spuntbare masser (sand).

Mobilisering av graver 25-30 tonn med vibrolodd.

Oppstilling

Spunting av 80 m²

Kapping av spunt (10 m)

Spuntdimensjon [mm]	Motstandsmoment Wx [cm ³ /m]	Lengde [m]	Stålkvalitet	Antall nåler (60 cm)
U-Spunt	Min. 745	8	S355	17

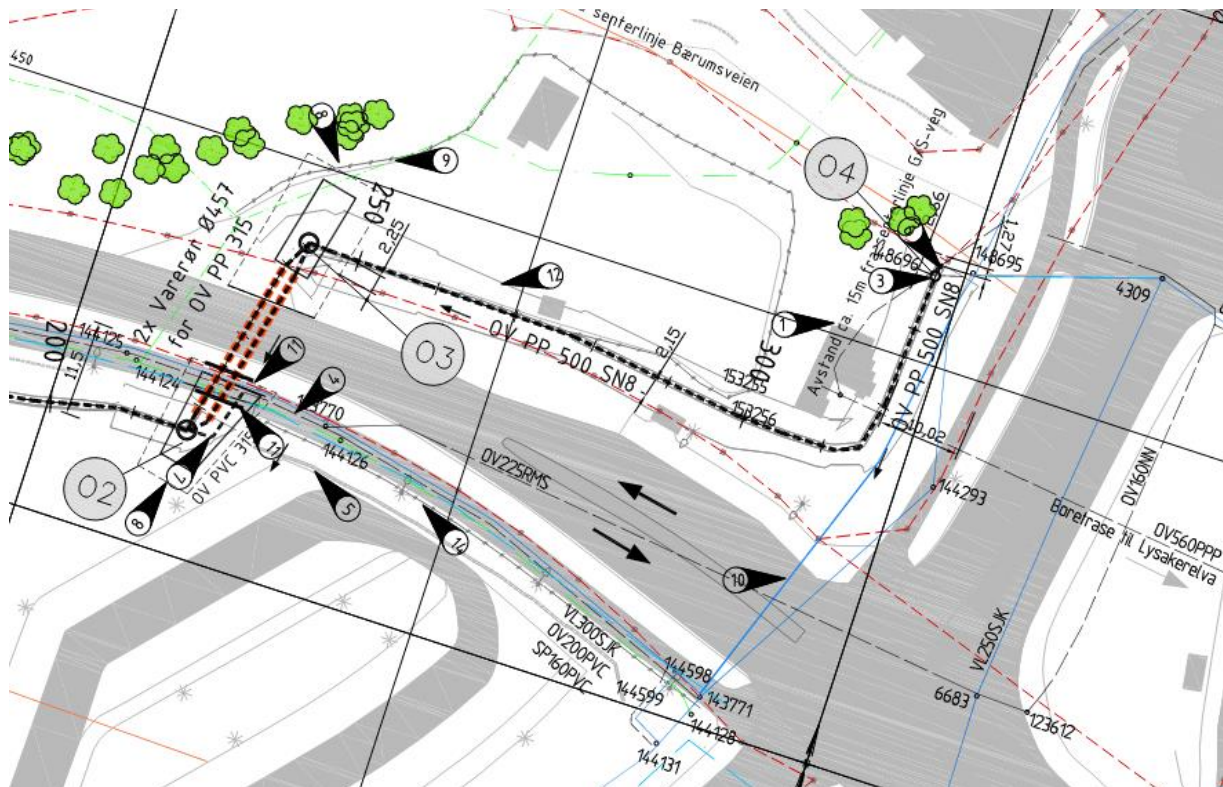
6.4 Profil 250-340 nord for Bærumsveien:

Løsmassene består her av fyllmasser etter etablering av kassetmagasin. Se fotografi i Figur 11 nedenfor.



Figur 11: Foto fra Bærum kommune fra anleggsarbeidene inne på riggplassen i forbindelse med etablering av kassetmagasin.

Fra kumgruppe O3 og videre kan det graves fritt i fyllmasser inne på riggplassen, med helning 1:1 eller slakere, frem til tilkoblingspunktet ved O4. Det er viktig at det unngås skader på fordrøyningsmagasinet som kun har 1 m overdekning. Traseen ligger her midt mellom fordrøyningsmagasin og eksisterende VL355 PE som ligger ca. 1,84 m dypere enn bunn av prosjektert overvannsledning. Se utsnitt av plantegning GH01, i Figur 12 nedenfor.



Figur 12: Utsnitt av GH01-01 som viser plassering av OV og eksisterende vannmagasin. Det ligger en VL355 PE som ca. 1,84 m under terreng mellom magasinet og Vollsveien.

OV-rør fundamenteres på pukk 8/16 mm utlagt på fiberduk klasse 3 som komprimeres iht. NS3458. OV-rør omfylles med pukk som komprimeres og pakkes inn i fiberduk før man fyller tilbake med stedlige masser.

7 INNSPILL TIL UTFØRELSESPLAN

7.1 Utførelseskontroll

Utførelsesstandardene setter detaljerte krav til kontroll under utførelsen. Entreprenøren skal derfor føre kontroll med grunnarbeidene og dokumentere utførelsen.

Eventuelle avvik fra geotekniske prosjekteringsforutsetninger eller løsninger må videreformidles til ansvarlig prosjekterende geoteknikk. Eventuelle endrede forhold eller premisser må avklares/meldes umiddelbart.

Det anbefales at disse punkter inkluderes i kontrollplanen til utførende entreprenør:

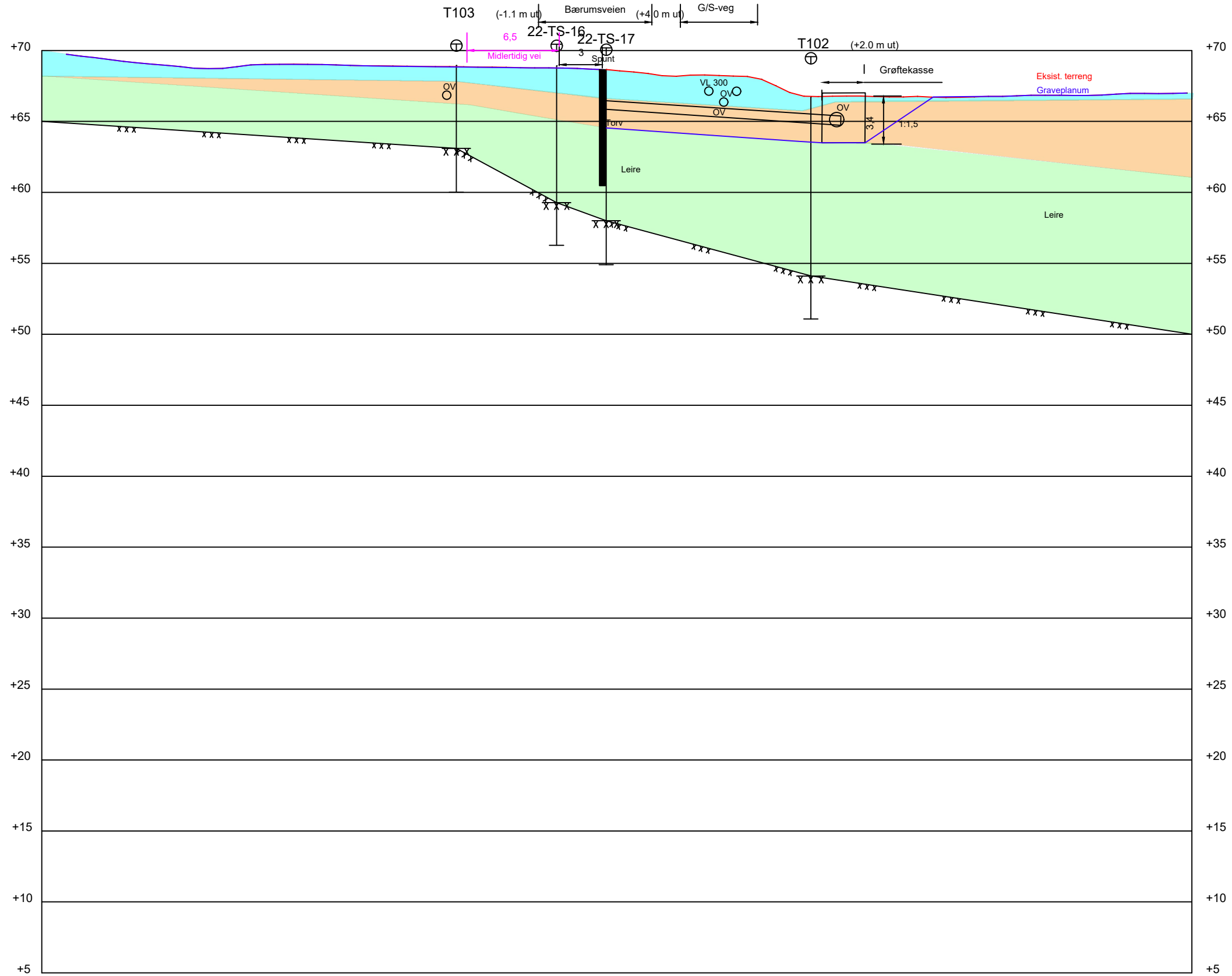
- Dersom man under grunnarbeidene påtreffer bløtere grunnforhold eller andre uforutsatte forhold som ikke er avdekket ved grunnundersøkelsene, må geoteknisk sakkyndig kontaktes for å vurdere alternative løsninger.
- Dersom det er betydelig innstrømning av grunnvann i grøfta/graveskråninger skal geoteknikker varsles for å vurdere eventuelle tiltak.
- Dersom det oppstår deformasjoner i graveskråninger ved utgraving, skal grøften snarlig tilbakefylles og geotekniker kontaktes.
- Protokoller og dokumentasjon av utført kvalitetssikring oversendes til uavhengig kontrollør for utførelse (KUT) under grunnarbeidene.

Kontrollpunktene over er ikke uttømmende.

8 REFERANSER

- [1] Høydedata, www.hoydedata.no
- [2] NGUs kvartærgeologiske kart, [Løsmasser \(ngu.no\)](http://Løsmasser.ngu.no)
- [3] NVEs Temakart – [NVE Temakart](#)
- [4] NGUs Nasjonal database for grunnundersøkelser Geotekniske undersøkelser, [NADAG - Nasjonal Database for Grunnundersøkelser \(ngu.no\)](#)
- [5] 1000863 Jarmyra-Vollsveien skisseprosjekt, Bærum kommune 09.03.2021
- [6] 21147-RIG-RAP-01 Geoteknisk datarapport, Terraplan datert 27.01.2022
- [7] 21147-RIG-NOT-02 Notat fra prøvegraving, Terraplan 22.03.2022
- [8] M-rap-001-1350047006_Tiltaksplan for 1000863 Jarmyra Vollsveien K39 – KTR 3_mvedlegg
- [9] Tegningsunderlag fra COWI, datert 31.01.2023
- [10] 21147-RIG-NOT-01 Rev 2 Jarmyra-Vollsveien, Terraplan 25.03.2022

Etappe 1



Profil A-A
1 : 200

Profiltegning 225-235

Date
30.01.2023

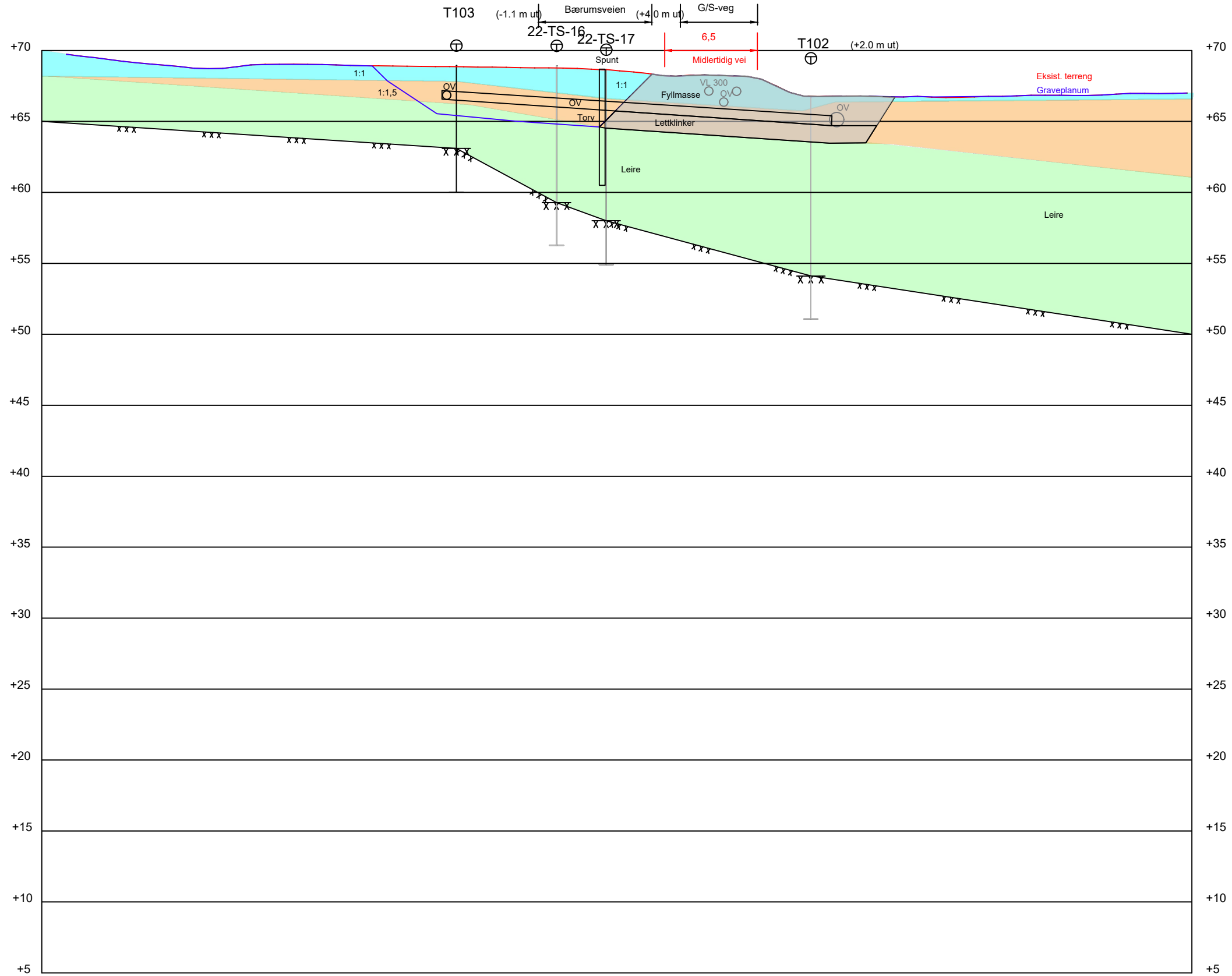
COWI
22269 - Jarmyra VA

Format/Hålestokk:
M = 1 : 200

Terraplan

Fag	GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet	ABE	Kontrollert	RR	Godkjent	RR
Prosjektør	22269	Tegningsnr.	203				Rev.
							0

Etappe 2



Profil A-A
1 : 200

Profiltegnning 225-235

Date
30.01.2023

COWI
22269 - Jarmyra VA

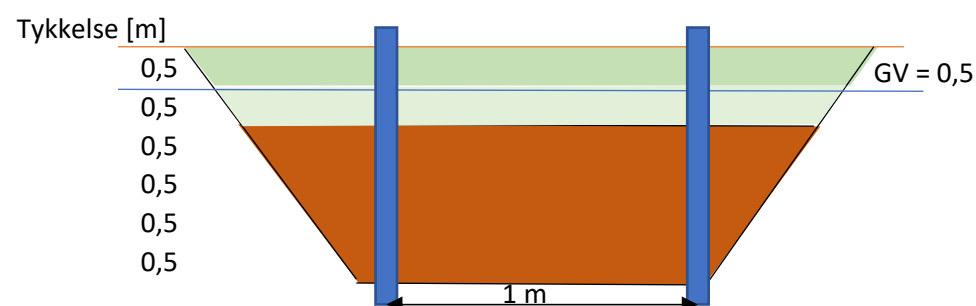
Format/Hålestokk:
M = 1 : 200

Terraplan

Fag	GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet	ABE	Kontrollert	RR	Godkjent	RR
Prosjektør	22269	Tegningsnr.	204				Rev.
							0

Vedlegg 1:

Dybde [m]	Profil	[kPa]	Profil	[kPa]
0,5	Tørrskorpe		10 Matjord	10
1	Tørrskorpe		20 Pukk	20
1,5	Torv		25 Lettklinker	23,5
2	Torv		30 Lettklinker	27
2,5	Torv		35 Lettklinker	30,5
3	Torv		40 Lettklinker	34
3,5	Leire		50 Leire	44
4	Leire		60 Leire	54
4,5	Leire		70 Leire	64



Tyngdetetthet m	Oppflyting
20	
20	
7,5	5,5
7,5	5,5
7,5	5,5
7,5	5,5
20	

Iht. NVE sine kart er ikke området flomutsatt.
Målinger fra poretrykkmåler vier høyeste GVS ca. 0,5 m under terreng.

Beregning mot oppdrift:

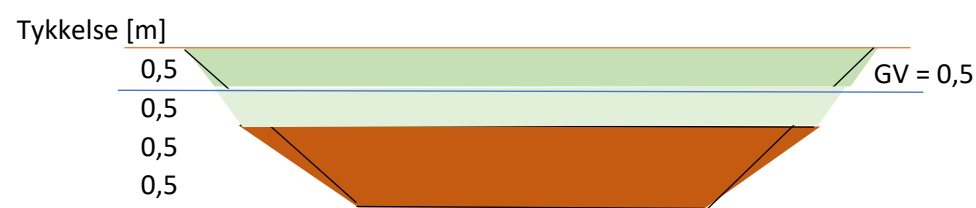
Belastningen på undergrunn i underkant av skumglasslaget i den tykke delen er		34 kN/m ³	
Oppdrift per volumenhet i fylling gitt 40% porøsitet:	(1-0,4)*10	6 kN/m ³	
Oppdriften fra de nedre 2,0 m av skumglasslaget	2,0*6	12 kN/m ³	
Partialfaktor mot oppdrift oppdrift blir da:	0,9*34	30,6 kN/m ³	1,96 OK, da kravet er 1,3
	1,3*12	15,6 kN/m ³	

Se SVV HB V221 kap 2.4.2.3 (s. 263) og kap 2.4.2.7 (s. 276)

Maksimal lagtykkelse komprimering 0,6 m iht. kap 2.4.2.4 side 259. Utføres med platevibrator med inntil 5 kN/m² grunntrykk og mir Fiberduk av klasse 3 som separasjon mellom overliggende og underliggende lag.

Tykkelsen av overbygning skal normalt ikke være mindre enn 50 cm på grunn av isningsfare.

Dybde [m]	Profil	[kPa]	Profil	[kPa]
0,5	Tørrskorpe		10 Matjord	10
1	Torv		15 Pukk	20
1,5	Torv		20 Lettklinker	22,75
2	Torv		25 Lettklinker	25,5
2,5	Leire		35 Leire	35,5
3	Leire		45 Leire	45,5
3,5	Leire		55 Leire	55,5



Tyngdetetthet m	Oppflyting
20	
20	
7,5	5,5
7,5	5,5
20	

Iht. NVE sine kart er ikke området flomutsatt.
Målinger fra poretrykkmåler vier høyeste GVS ca. 0,5 m under terreng.

7,1

Beregning mot oppdrift:

Belastningen på undergrunn i underkant av skumglasslaget i den tykke delen er		25,5 kN/m ³	
Oppdrift per volumenhet i fylling gitt 40% porøsitet:	(1-0,4)*10	6 kN/m ³	
Oppdriften fra de nedre 1,2 m av skumglasslaget	1,0*6	6 kN/m ³	
Partialfaktor mot oppdrift oppdrift blir da:	0,9*22,6	22,95 kN/m ³	2,94 OK, da kravet er 1,3
	1,3*6,0	7,8 kN/m ³	

Vedlegg 2:

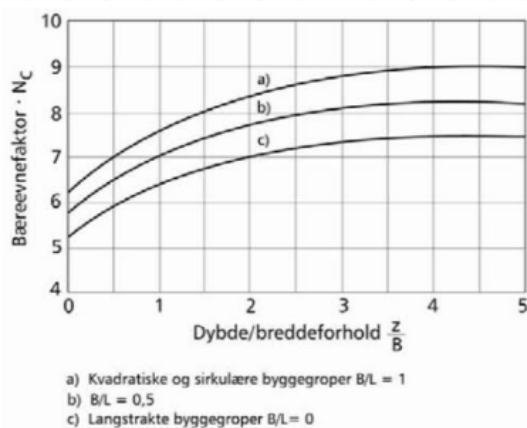
Sikkerhet mot bunnoppressing - VA-Jarmyra-Vollsveien m.fl.

Formelverk fra V220

$$\gamma_M = \frac{N_c \cdot c_u}{\gamma \cdot z + q_d - p_d}$$

hvor:

- N_c = dimensjonsavhengig bæreevnefaktor, (se. Figur 10. 15)
 c_u = representativ udrenert skjærstyrke
 γ = midlere tyngdetetthet over graveplanet
 z = gravedybde
 q_d = dimensjonerende terrengbelastning
 p_d = dimensjonerende trykk mot bunn av byggegrop (f.eks. vekt av vann ved vannfylt grop)



Figur 10. 15 Diagram for bestemmelse av bæreevnefaktoren N_c . (Etter Janbu, Bjerrum og Kjærnsli 1956, Ref. 13)

Input:

$z := 4.5$	m	Maksimal utgravingsdybde
$b := 1.5$	m	Maksimal utgravingsbredde
$l := 8.0$	m	Maksimal seksjonslengde
$c_{uD} := 22$	$\frac{kN}{m^2}$	Skjærstyrke i grunnen
$\gamma := 17$	$\frac{kN}{m^3}$	Gjennomsnittlig tyngdetetthet
$q_d := 26.0$	$\frac{kN}{m^2}$	Evt. nyttelast inkl. lastfaktor $F=1,3$
$P_d := 0$	$\frac{kN}{m^2}$	Dimensjonerende trykk mot bunn av gropen

Output:

$$\frac{z}{b} = 3$$

$$\frac{b}{l} = 0.188$$

$$N_c := 6.9 \quad \text{Iht. Figur 10.15 (V220)}$$

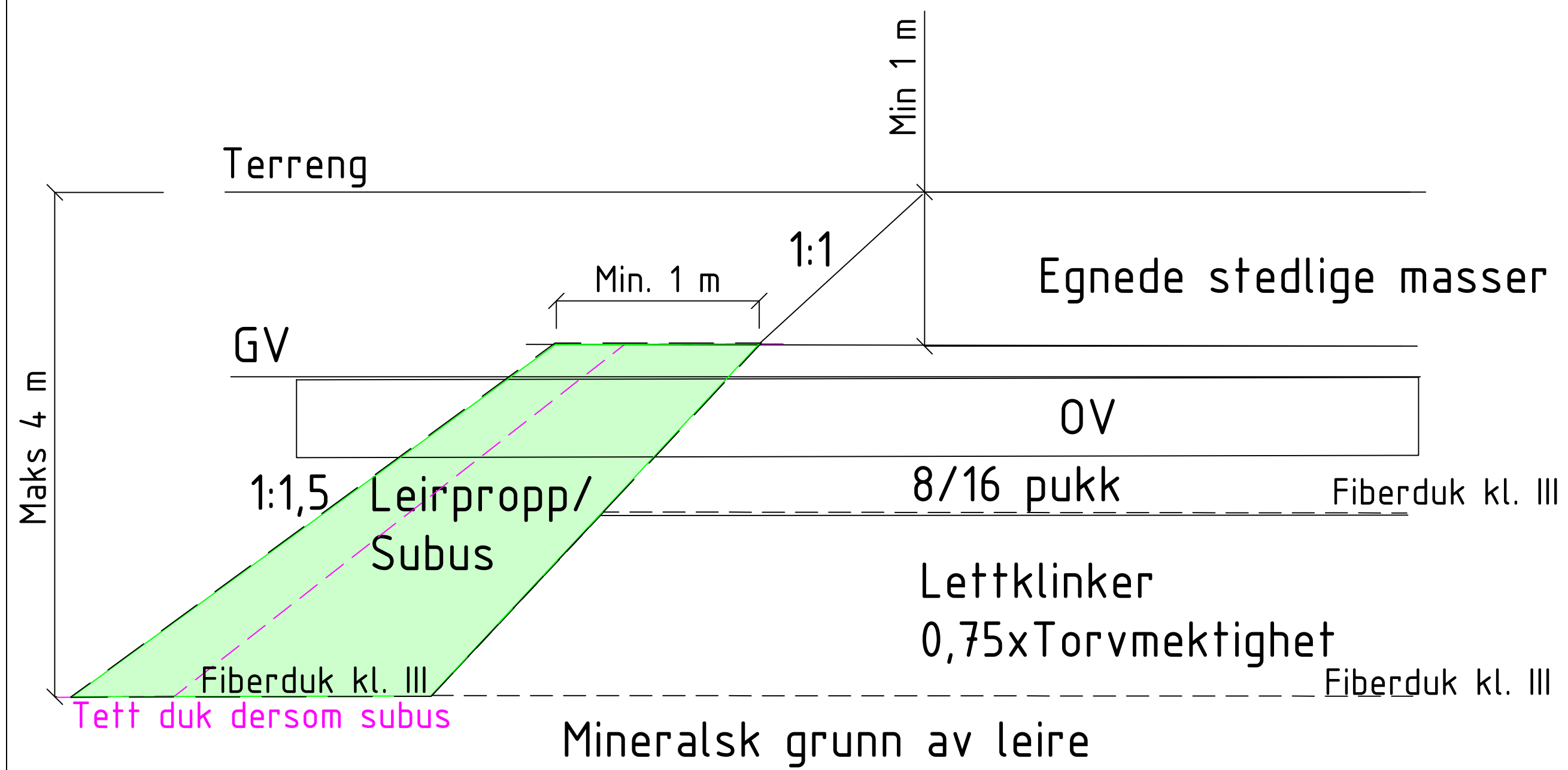
$$\gamma_M := \frac{(N_c \cdot e_{uD})}{(\gamma \cdot z + q_d - P_d)} = 1.481$$

Krav til sikkerhet = 1,4 ∴
OK sikkerhet mot
bunnoppressing

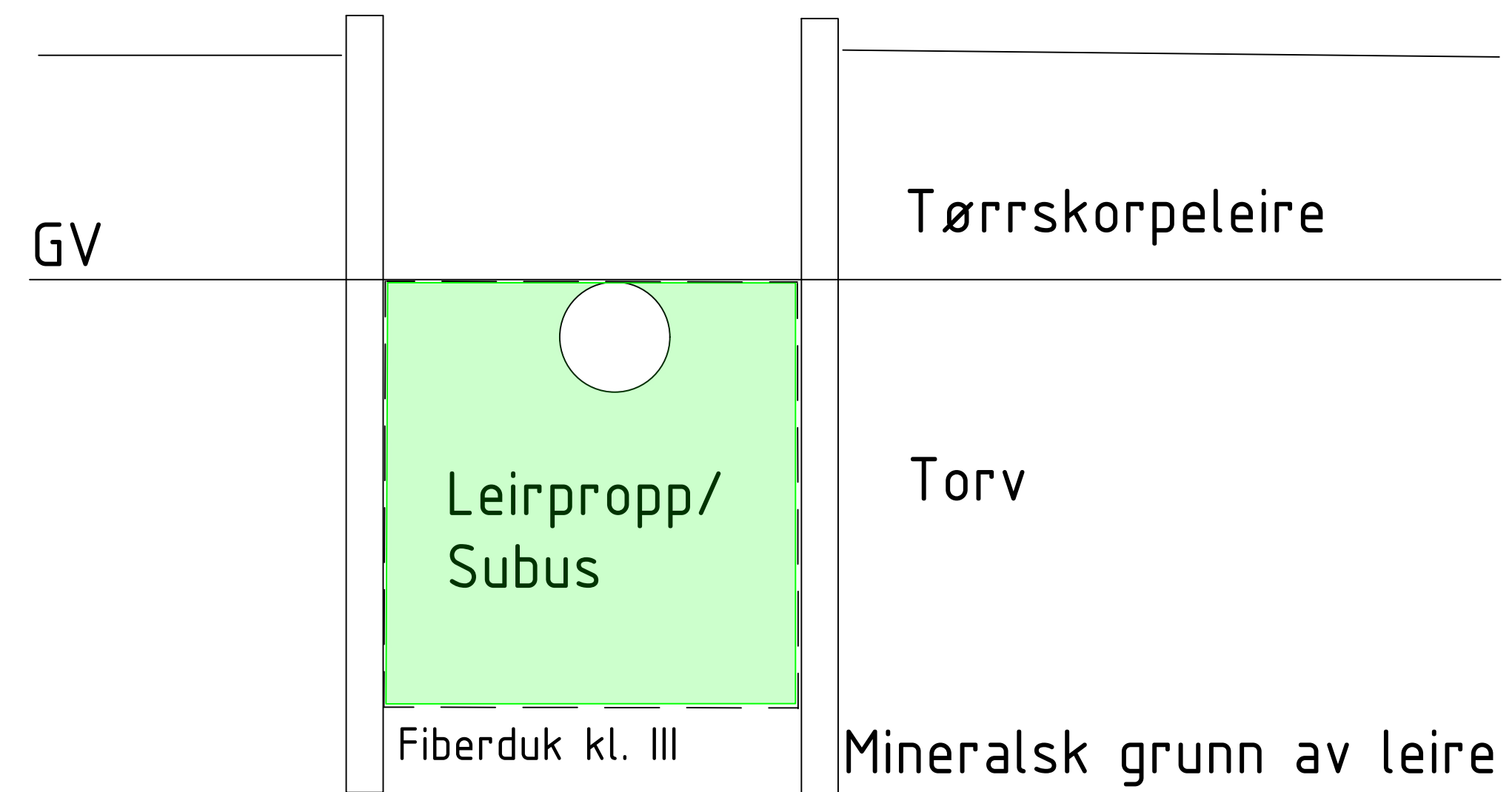
Vedlegg 3:

Prinsippskisse leirpropp/subuspropp

Lengde profil



Tverrsnitt grøft



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
BÆRUM KOMMUNE JARMYRA-VOLLSVEIEN VA				F88 GEO	Format A1
PRINSIPPSKISSE TYPE				Dato Format/Bløtstørk: 1:200	
Status: NOTAT		Konstr./Tegnet ABE	Kontrollert HT	Godkjent HT	Rev. 0
Oppdragsnr: 22269		Tegningsnr: RIG-TEG-500-			