

NOTAT

Oppdragsnavn **Vannledning Torp - Betania**
Prosjekt nr. **1350027634**
Kunde **Malvik kommune**
Notat nr. **4**
Versjon **0**
Til **Malvik kommune v/ Willy Stork**
Fra **Karsten Engdal Mykleset**
Kopi **Monica Andrea Matthieson, Asplan Viak**

Utført av **Karsten Engdal Mykleset**
Kontrollert av **Kristin Eikemo Opdal**
Godkjent av **Kristin Eikemo Opdal**

REHABILITERING VANNLEDNING TORP-BETANIA - VURDERINGER FOR VEG VED TORP OG BETANIA

Dato 30.04.2020

1 Generelt

I forbindelse med planlagt vannledning fra Torp til Betania i Malvik kommune skal det etableres flere store kummer. I forbindelse med etablering av kum V1 ved Torp og kum V4 ved Betania skal det også etableres nye vegstrekninger. Etablering av veg omfatter 1-1,5 meter fylling ved Betania og 1-2 meter skjæring ved Torp. Se situasjonsplaner på tegning 4001 og 4002.

Det er tidligere utført geotekniske vurderinger for vannledningen på strekningen fra Torp til Betania i Malvik, se G-not-01 1350027634, ref. /1/ og G-not-002 1350027634, ref. /2/. Det er i tillegg utført geotekniske vurderinger for kum V1 og V4, se G-not-003 1350027634, ref. /3/.

2 Utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser for ledningstraseen i flere omganger. De mest aktuelle grunnundersøkelsene er gitt i følgende rapporter:

- Rapport 6090834 Jonsborgveien 2, ref. /4/
- Rapport 6120809 Ledningstrase Malvik, ref. /5/
- G-rap-001 1350027634 Rehabilitering vannledning Torp - Betania, ref. /6/
- Rapport O.2585 Betania etterbehandlingshjem, ref. /7/

På situasjonsplaner på tegning 4001 og 4002 er det vist hvilke grunnundersøkelser som er lagt til grunn i den geotekniske vurderingen.

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

3 Grunnforhold

Grunnforholdene i området ved planlagt vegstrekning på Betania består av tørrskorpeleire over leire. Leira er kvikk i ca. 10 meters dybde under planlagt veg. Ved Torp består grunnforholdene av fast silt over fast til middels fast leire.

4 Grunnlag for geoteknisk prosjektering – myndighetskrav

Grunnlag for geoteknisk prosjektering, herunder myndighetskrav, er for tiltaket gitt i G-not-003, ref. /3/

5 Geoteknisk vurdering

5.1 Områdestabilitet

Det er tidligere utført vurderinger og utredninger av områdestabilitetsforholdene langs den aktuelle ledningstraseen, derunder sone 329 *Malvik*, og for kum V1 og V4. Det er vurdert at stabiliteten er tilfredsstillende. For nærmere beskrivelse av vurderingene knyttet til ledningstraseen vises det til *G-not-01 1350027634*, ref. /1/, og *G-not-003 1350027634*, ref. /3/.

5.2 Betania

Det er utført stabilitetsberegning for fyllingen ved Betania. Dette for å avklare fyllingens påvirkning på de lokale stabilitetsforhold. Stabilitetsberegningene tar utgangspunkt i tolkning av materialparametere og beregninger utført for kum V4. Det er forutsatt at vegoppbygning bygges opp med sprengstein.

Det er i de utførte grunnundersøkelser registrert kvikk og sensitiv leire (sprøbruddmateriale) i området ved og omkring kum V4, og stabiliteten der er vurdert iht. NVEs veileder 7/2014, «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*», ref. /8/. Dette medfører at krav til sikkerhet mht. områdestabiliteten er $F \geq 1,4$ på både total- og effektivspenningsbasis. For lokalstabilitet gjelder $F \geq 1,4$ på totalspenningsbasis og $F \geq 1,25$ på effektivspenningsbasis.

Stabilitetsberegninger er gjennomført for ett terrengprofil, vegprofil 30. Beregningsprofilens beliggenhet er vist på situasjonsplan, tegning 4001. Profilet ligger tilnærmet vinkelrett på høydekoten i skråningen og den planlagte kum V4, samt at fyllingen er høyest i dette området. Profilet vurderes derfor å være kritisk for stabiliteten av fyllingen.

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet, som er basert på grenselikevektmetoden. Det er utført stabilitetsberegninger på total- og effektivspenningsbasis i ferdig situasjon da *G-not-003 1350027634*, ref. /3/, beskriver dagens situasjon. Resultater fra de utførte stabilitetsberegninger, dvs. de kritiske glideflater som fremkommer av beregningene, er vist på tegning 4003.

Det er medregnet en dimensjonerende trafikklast på $1,3 \cdot 15 = 19,5$ kPa iht. *Håndbok N200*. Trafikklasten er kun medtatt i beregningen der denne vil være drivende/destabiliserende. Det oppnås en tilstrekkelig god sikkerhetsfaktor i beregningene iht. til kravene gitt på total- og effektivspenningsbasis. Krav til sikkerhet for både lokal- og områdestabilitet er dermed tilfredsstillt.

Overskuddsmasser fra eventuell graving ved Betania skal ikke lagres inne i kvikkleiresone 329 Malvik.

5.2.1 Setninger Betania

Det er utført setningsberegninger for oppfylling av 1,5 meter på Betania. Dette medfører en tilført last på 30 kPa. Setninger forventes å bli i størrelsesorden 1-3 cm hvorav ca. to tredjedeler av setningene forventes å påløpe i byggeperioden. Det er ikke tatt hensyn til egensetninger av fylling da det forutsettes at denne komprimeres slik at egensetningene minimeres.

5.3 Torp

Ved Torp består løsmassene av et øvre lag med fast silt over fast til middels fast leire. Skjæringen for ny veg vil avsluttes i siltlaget. Det er tidligere vurdert at utgraving for kum V1 kan utføres til 5 meters dybde med tilstrekkelig god sikkerhet, ref. /3/. Skjæring for veg kan dermed etableres som vist på tegning 4002 med maksimal skråningshelning 1:1,5. Overflaten sikres med plastring.

6 Kontroll

Tidligere vurderinger i dette området er underlagt uavhengig kontroll. Nye vurderinger for vegstrekningene anses å falle inn under samme tiltak som kum V1 – V4 og er basert på vurderingene i G-not-003.

7 Konklusjon

Det vurderes at vegstrekninger på Torp og Betania kan bygges som antydnet under forutsetning om at maksimal helning på fyllinger og skjæringer begrenses til 1:1,5 og at vegoppbygning etableres ved bruk av sprengstein. Skjæring skal sikres med plastring.

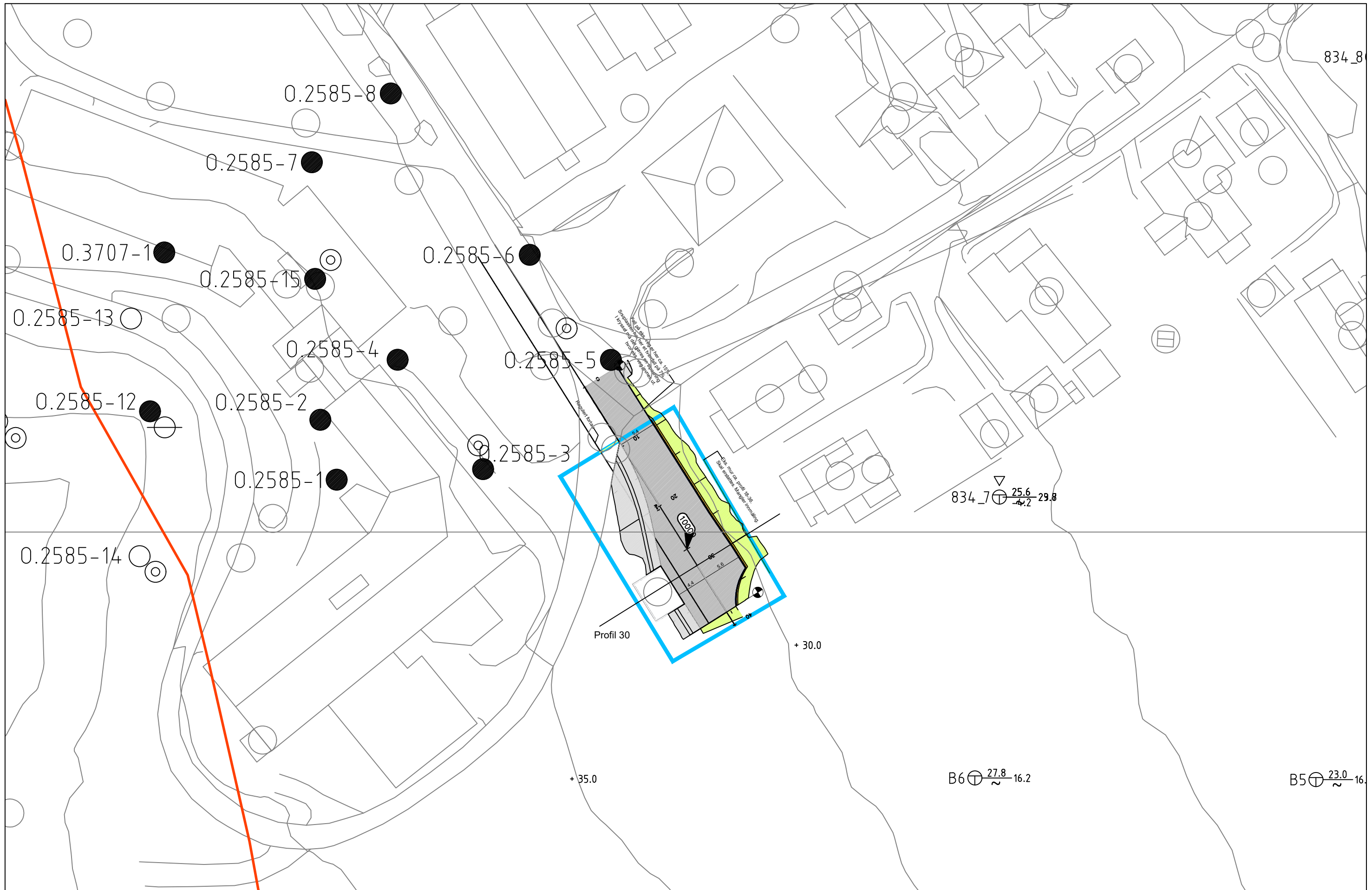
Tegninger

4001	Situasjonsplan Betania	1:500
4002	Situasjonsplan Torp	1:500
4003	Stabilitetsberegning ferdig situasjon Betania	1:250

Referanser

1. Rambølls notat *G-not-01 1350027634 Rehabilitering vannledning Torp – Betania, Geoteknisk vurdering av grøftarbeid*, av 06.07.2018
2. Rambølls notat *G-not-002 1350027634 Rehabilitering vannledning Torp – Betania, Geoteknisk vurdering av grøftarbeid*, av 06.07.2018
3. Rambølls notat *G-not-003 1350027634 Rehabilitering Torp – Betania, Geoteknisk vurdering av kum V1 og V4*, av 28.08.2019
4. Rambølls rapport *6090834 Jonsborgveien 2*, av 2.2.2011
5. Rambølls rapport *6120809 Ledningstrase Malvik*, av 6.12.2012
6. Rambølls rapport *G-rap-001 1350027634 Rehabilitering vannledning Torp – Betania*, av 6.6.2018

7. Kummenejes rapport o.2585 *Betania etterbehandlingshjem*, av 27.10.1977
8. Eurokode 0, Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016
9. Eurokode 7, Geoteknisk prosjektering.
NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016
10. NVEs veileder 7/2014 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Vurdering av områdestabilitet ved planlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper
11. Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan og bygningsloven)
12. Byggeteknisk forskrift (Tek17)
13. Byggesakforskriften (Sak10)



00	30.04.2020		KAMY	KRIO	KRIO
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no


OPPDRAG
 Rehabilitering vannledning Torp-Betania

OPPDRAGSGIVER
 Malvik kommune

INNHOOLD
 PLANTEGNING NY VEG
 Betania

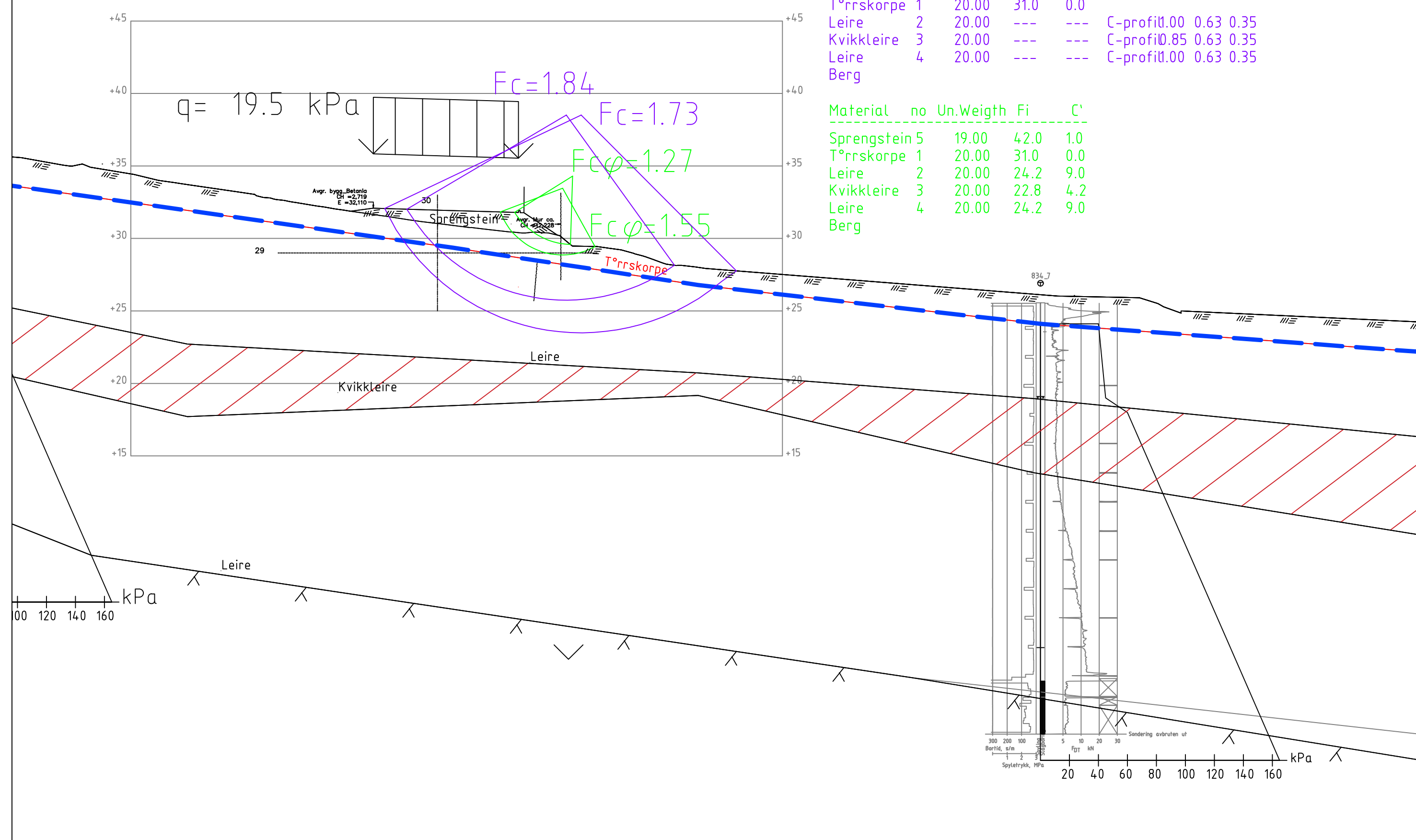
OPPDRAG NR. 1350027634	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 4001		REV. 0	



			 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no			OPPDRAG Rehabilitering vannledning Torp-Betania		INNHOLD PLANTEGNING NY VEG Torp		OPPDRAG NR. 1350027634	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
00 REV.	30.04.2020 DATO	ENDRING				KAMY TEGN	KRIO KONTR	KRIO GODKJ	OPPDRAGSGIVER Malvik kommune		TEGNING NR. 4002		REV. 0
TEGNINGSSTATUS													

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	5	19.00	42.0	1.0				
T°rrskorpe	1	20.00	31.0	0.0				
Leire	2	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35
Leire	4	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Berg								

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Sprengstein	5	19.00	42.0	1.0
T°rrskorpe	1	20.00	31.0	0.0
Leire	2	20.00	24.2	9.0
Kvikkleire	3	20.00	22.8	4.2
Leire	4	20.00	24.2	9.0
Berg				



			OPPDRAG Rehabilitering vannledning Torp-Betania		INNHOLD STABILITETSBEREGNING NY VEG Profil 30 Ferdig situasjon		OPPDRAG NR. 1350027634		MÅLESTOKK 1:250		BLAD NR. 01		AV 01	
Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no			OPPDRAGSGIVER Malvik kommune						TEGNING NR. 4003		REV. 0			
TEGNINGSSTATUS														