

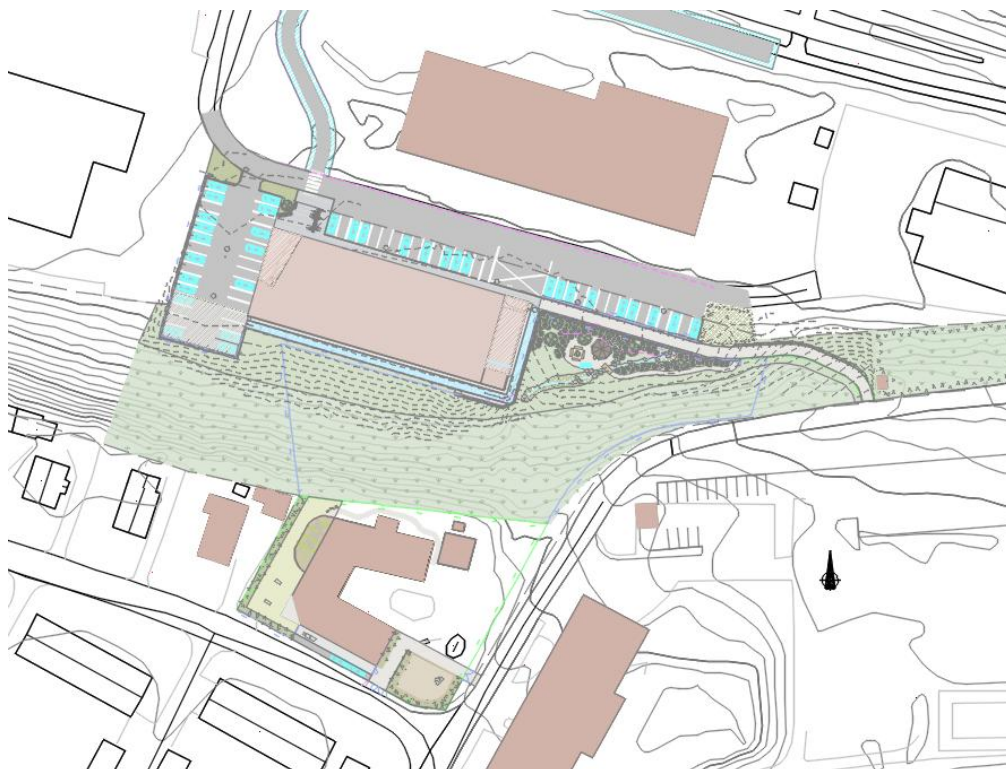
Beregnet til
Arctic Partner AS

Dokument type
Rapport

Dato
20.03.2025

MYRA 4

VURDERINGSRAPPORT FOR REGULERINGSPLAN



MYRA 4

VURDERINGSRAPPORT FOR REGULERINGSPLAN

Oppdragsnavn **Geoteknisk vurdering Myra 4**
Prosjekt nr. **1350059303**
Mottaker **Arctic Partner AS**
Dokument type **Rapport**
Dato **20.03.2025**
Utført av **---**
Kontrollert av **MBPTRH**
Godkjent av **---**
Beskrivelse **Vurderingsrapport for reguleringsplan.**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

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

Revisjon	Dato	Utført	Kontrollert av	Godkjent av	Beskrivelse
00	12.04.2024	OLVS	MBPTRH		Førstegangs-utsendelse
01	05.12.2024	OLVS	MBPTRH		Revidering etter endringer
02	20.03.2025	OLVS	MBPTRH		Revidering etter endringer

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	3
2.	Sikkerhetsprinsipper	5
3.	Terreng- og grunnforhold	5
3.1	Områdebeskrivelse	5
3.2	Kvartærgeologiske kart	6
3.2.1	Kvikkleiresoner og kvikkleireområder	6
3.3	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.4	Løsmasser og lagdeling	7
3.5	Grunnvann	8
4.	Grunnlagsdokumenter	8
5.	Geoteknisk vurdering	9
5.1	Flom- og skredfare	9
5.2	Seismisk dimensjonering	10
5.3	Bæreevne og setningsforhold	10
5.4	Frostsikring	11
5.5	Lokalstabilitet	11
5.6	Tursti	13
5.7	Mur	13
6.	Videre arbeid	14
7.	Referanser	14

TEGNINGER

Tegn.nr.	Tittel	Målestokk	Format
101	Situasjonskart	1:650	A3
102	Profil A-A, B-B, C-C	1:650	A3
103	Profil A-A. Tolket lagdeling	1:350	A3
104	Stabilitetsberegning. Profil A-A. Eksisterende situasjon.	1:250	A3L (840x297 mm)
105	Stabilitetsberegning. Profil A-A. Anleggsfase	1:250	A3L (840x297 mm)
106	Stabilitetsberegning. Profil B-B. Permanent fase	1:250	A3L (840x297 mm)
107	Stabilitetsberegning. Profil C-C. Anleggsfase	1:250	A3L (840x297 mm)

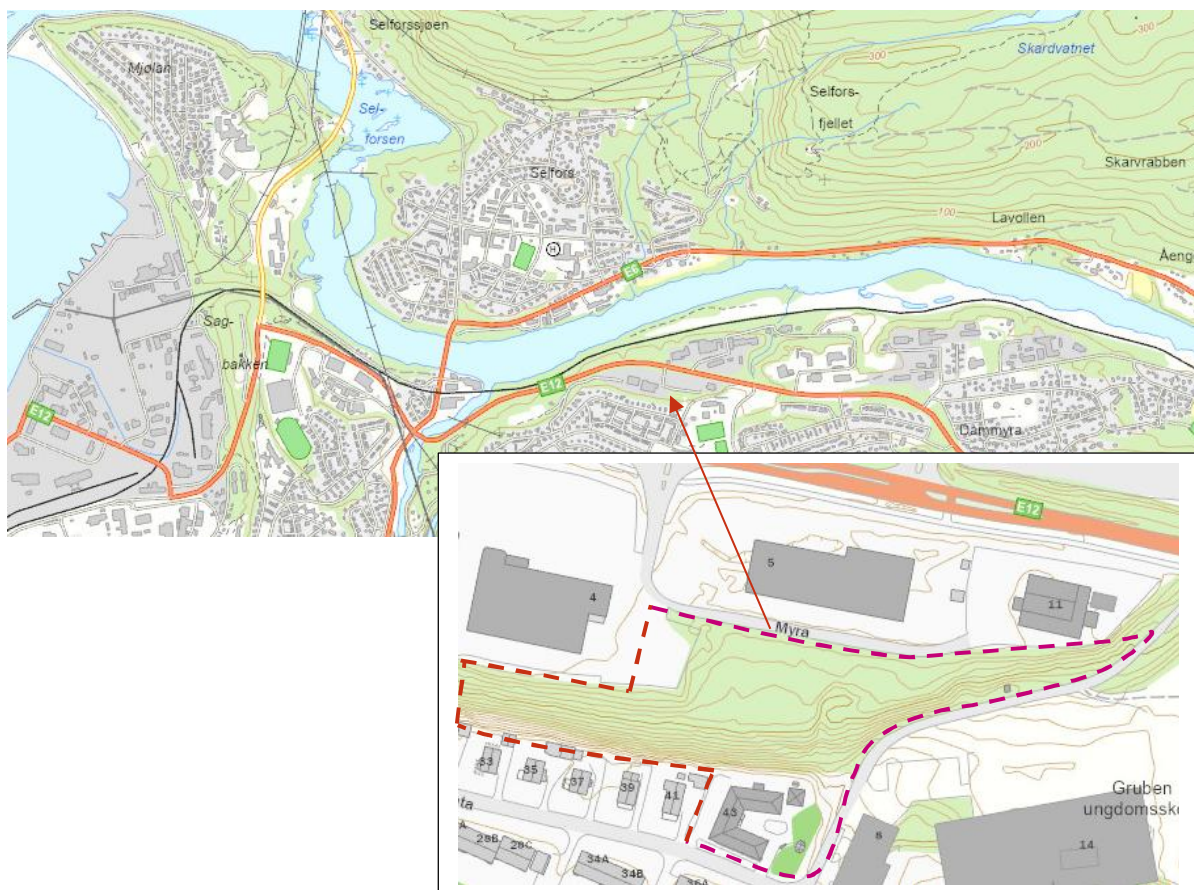
VEDLEGG

Vedlegg 1	Prosjektforutsetninger
Vedlegg 2	Stabilitetsberegning

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Arctic Partner AS har Rambøll Norge AS foretatt geotekniske vurderinger i forbindelse med regulering av tomte for et nytt næringsbygg i Mo i Rana.

Oversiktskart for plassering av planområdet er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart for planområdet (utklipp fra www.kommunekart.no). Tomte for regulering er markert med rød stripet polygon.

Rapporten er en revidert utgave av tidligere geoteknisk vurdering for reguleringsplan. Revideringen av rapporten gjelder følgende:

- Kontroll av stabilitetsforholdene i forbindelse med flytting av planlagt bygg og nedplanering av arealer øst for bygget;
- Vurdering for støttekonstruksjon mot eksisterende skråning (tørrmur);

Den delen av tomte som planlegges å bebygge med næringseiendom, er for tiden regulert for barnehageformål, se Figur 2 for plassering av regulert området.

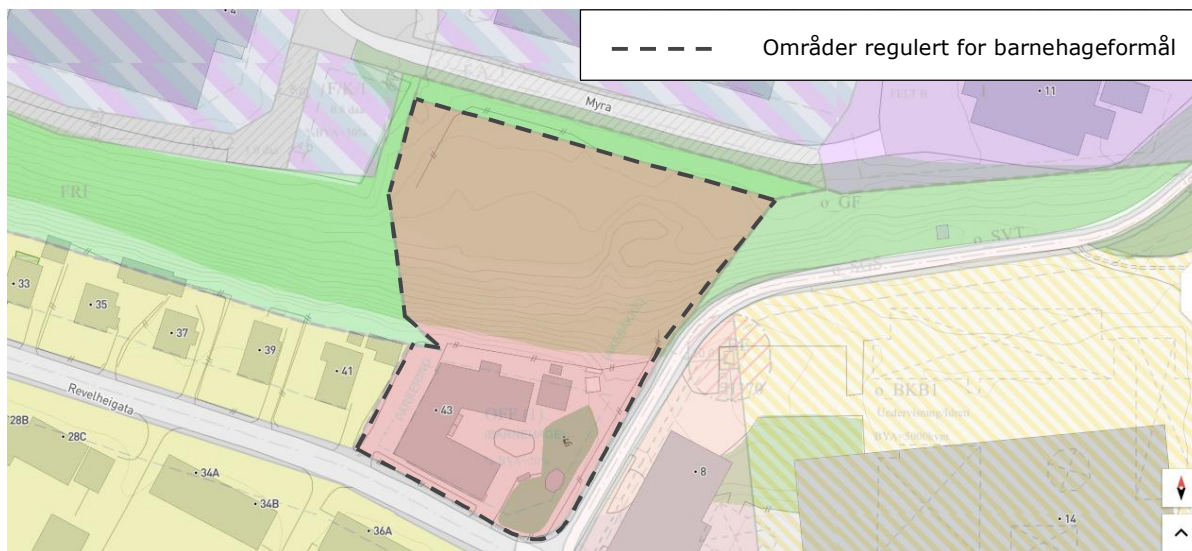
Det er bestemt at den opprinnelige planen skal endres og tomte omreguleres slik at i den nordlige delen av planområdet kan det etableres et næringsbygg over arealet på 1600 m.

Ved bygget skal det opparbeides parkeringsplasser. Det vurderes også etablering av en turveg øst for planlagte parkeringsplasser.

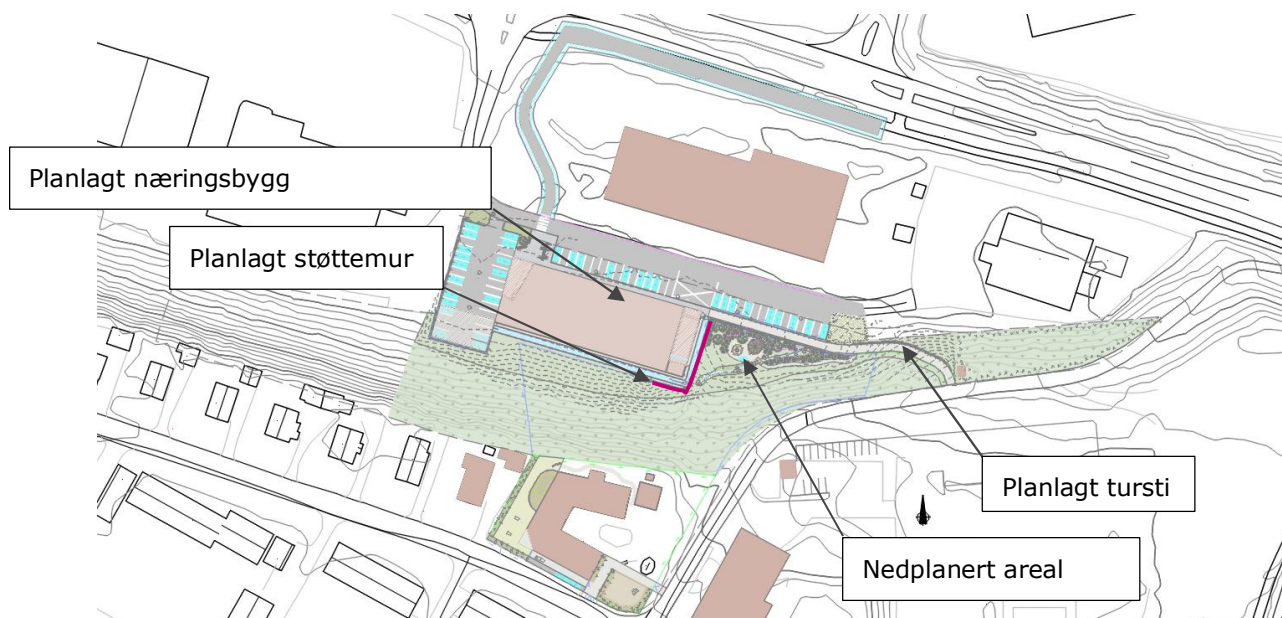
Vegen vil gi en sammenhengende gangforbindelse gjennom næringsområdet og være en snarvei fra Gruben ned til Myra. I denne planfasen vurderes det å etablere vegen på fylling i foten av skråningen i den østlige delen av planområdet.

Ved bygget, langs dets sørlige og østlige vegg skal det opprettholdes åpen flomveg/grøft. Høydeforskjeller i området mellom grøfta for flomveg og eksisterende terreng planlegges tatt opp ved hjelp av tørrmur med høyde 0,2-4,45 m.

Figur 3 viser en foreløpig skisse for planlagt utbygging av omregulerte arealer.



Figur 2 Området regulert for barnehageformål (utklipp fra www.kommunekart.no)



Figur 3 Skisse for planlagt utbygging (grunnlag fra Norconsult)

2. SIKKERHETSPRINSIPPER

Tabell 1 presenterer en oversikt over valgte sikkerhetsprinsipper for planlagt tiltak. En utfyllende begrunnelse for klassifisering av prosjektet er gitt i vedlegg 1.

Tabell 1 Valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Klassifisering		Referanse til regelverk
Geoteknisk kategori	2	[3]
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC	CC2/RC2	[4]
Kontrollklasse for prosjekterings- og utførelseskontroll PKK/UKK	PKK/UKK2	[4]
Tiltakskategori	IR	[6]
Tiltaksklasse	2	[2]
Seismisk klasse/grunntype	II/D	[5]

3. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

3.1 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet (næringsbygget) ligger omtrent ved kote +37 i foten av en bratt skråning. Skråningen er ca. 14 høy og har maks. helning 1:1,3 på de bratteste stedene.

Tiltaksområdet ligger ellers i et relativt flatt terreng, se Figur 4 for oversikten.



Figur 4 Plassering av tiltaket (utklipp av [www.kommunekart](http://www.kommunekart.no) og www.hoydedata.no)

3.2 Kvartærgeologiske kart

Ifølge kvartærgeologisk kart (NGU) ligger planområdet under marin grense innenfor et område med elve- og bekkavsetninger, se Figur 5.

Dette indikerer materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Sortert sand og grus dominerer, og partiklene er godt avrundet. Avsetningene kan ha meget varierende mektighet (www.ngu).



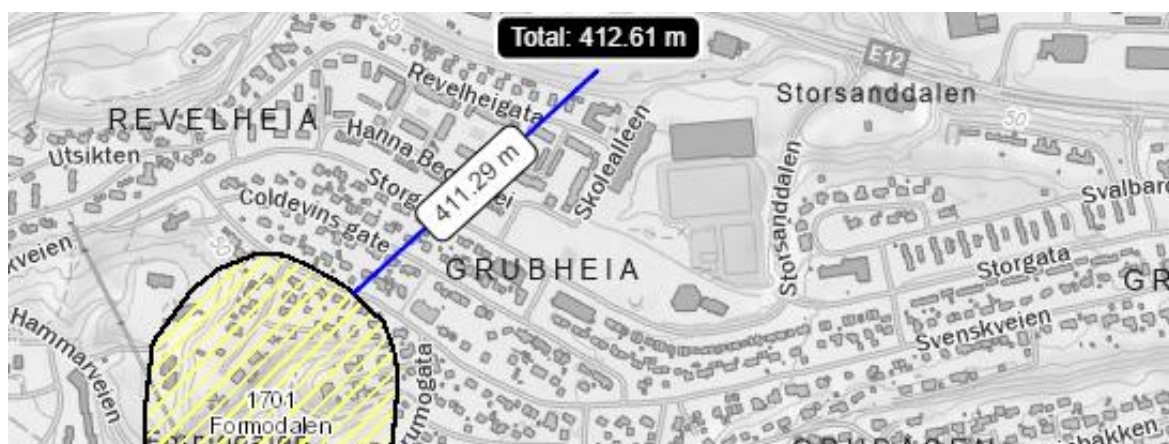
Figur 5 Utklipp av kvartærgeologisk kart (www.ngu.no) for det aktuelle planområdet (markert med rød stiplet figur).

Løsmassekart viser kun indikasjon av type masser på overflatenivå. Kartene gir ingen informasjon om lagdeling av løsmasser i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet.

3.2.1 Kvikkleiresoner og kvikkleireområder

Ifølge kart fra NVEs sin kartportal (Atlas) ligger tiltaksområdet utenfor registrerte kvikkleiresoner/kvikkleireområder.

Den nærmeste registrerte kvikkleiresonen 1701 Formodalen ligger på avstand ca. 410 m, se Figur 6. Sonen er klassifisert som løснеområde med lav faregrad.



Figur 6 Kvikkleiresoner og kvikkleireområder ved planområdet (www.atlas.nve.no).

3.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i/ved tiltaksområdet. En oppsummering av tilgjengelige geotekniske rapporter er vist i Tabell 2.

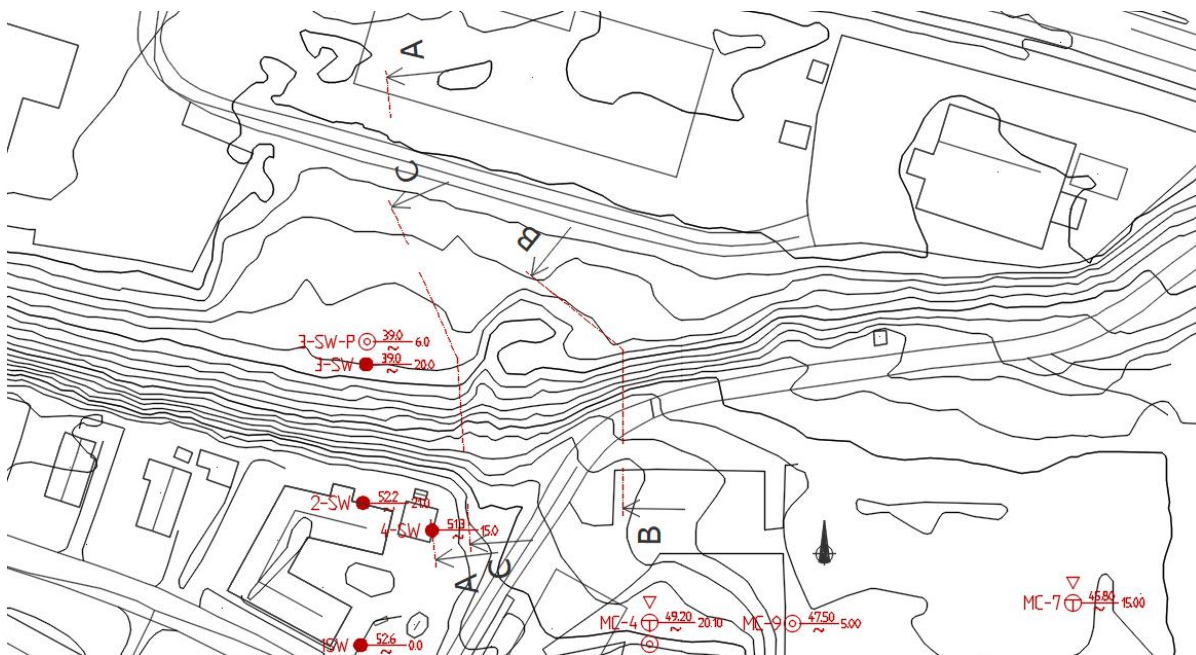
Tabell 2 Oversikt over geotekniske rapporter relevante for prosjektet.

Dato	Rapportnavn	Utførende	Rapport nr.
04.10.1988	Rana kommune Grunnundersøkelser for Revelheia barnehage	Grøner AS	3/60409KBE.R01
16.06.2022	Myra 3 Datarapport fra grunnundersøkelse Gruben skole	Rambøll	G-rap-001-1350049347
07.12.2018	Datarapport grunnundersøkelser	Multiconsult	10208182-RIG-RAP-001

De undersøkelsene som er ansett som relevante i våre vurderinger er tatt med i denne rapporten. Det henvises ellers til de aktuelle rapportene for ytterligere gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelsene.

Plasseringen av de aktuelle borepunktene i tiltaksområdet er vist på plankart i tegning 101 og Figur 7 i rapporten.

Resultatene fra feltsonderingene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegning 102.

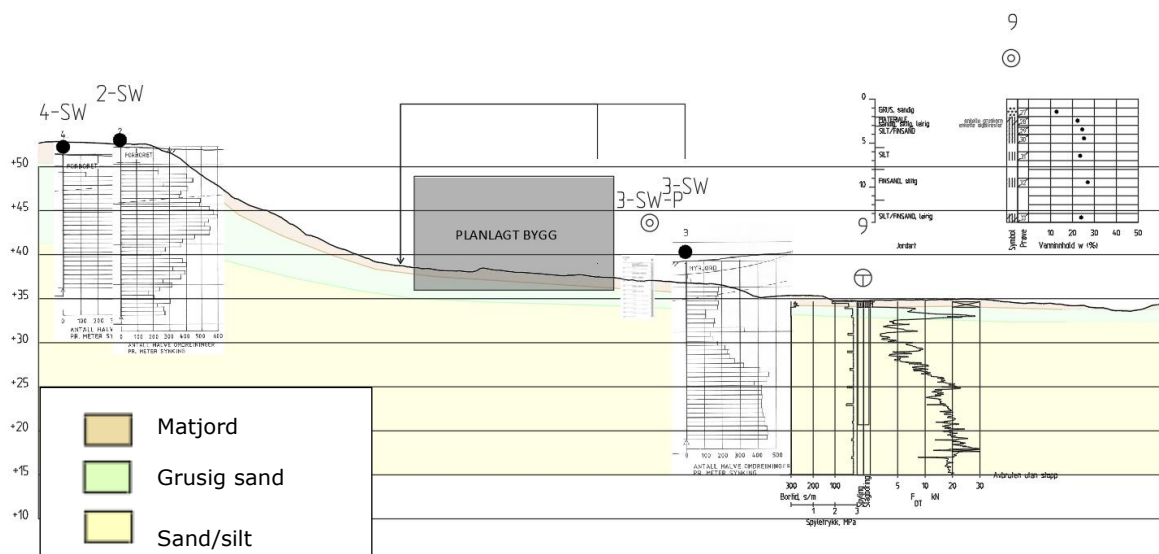


Figur 7 Plankart med de aktuelle borepunktene

3.4 Løsmasser og lagdeling

Grunnundersøkelser viser i hovedsak forekomster av friksjonsmateriale bestående av grus, sand og silt under et tynt topplag av matjord.

Tolket lagdeling i profil AA (se Figur 8 og tegning 103) viser at grovere fraksjoner av grus og sand forekommer i det øvre laget med mektighet fra ca. 2,5 m i fundamenteringsområdet og opptil 10 m i skråningen.



Figur 8 Tolket lagdeling i profil AA

Kornstørrelser minker med dybden, slik at i dypere lag (ca. 13 m) forekommer det leirholdige silt/sand masser.

Grunnundersøkelser ble avsluttet i dybde 20 m uten at det ble påtruffet berg eller en annen type jord. Det er ikke utelukket finere og bløtere løsmasser i lavere dybder innenfor tiltaksområdet.

3.5 Grunnvann

Det er ikke utført poretrykksmålinger i planområdet. Poretrykksmålingene utført i området øst for tiltaket (Gruben barneskole) viser grunnvannstand ved kote +43 (ref 10).

4. GRUNNLAGSDOKUMENTER

Til grunn for vurderingene i den aktuelle rapporten er det lagt tiltaksbeskrivelse fra dokumentet presentert i Tabell 3.

Tabell 3 Grunnlagsdokumenter

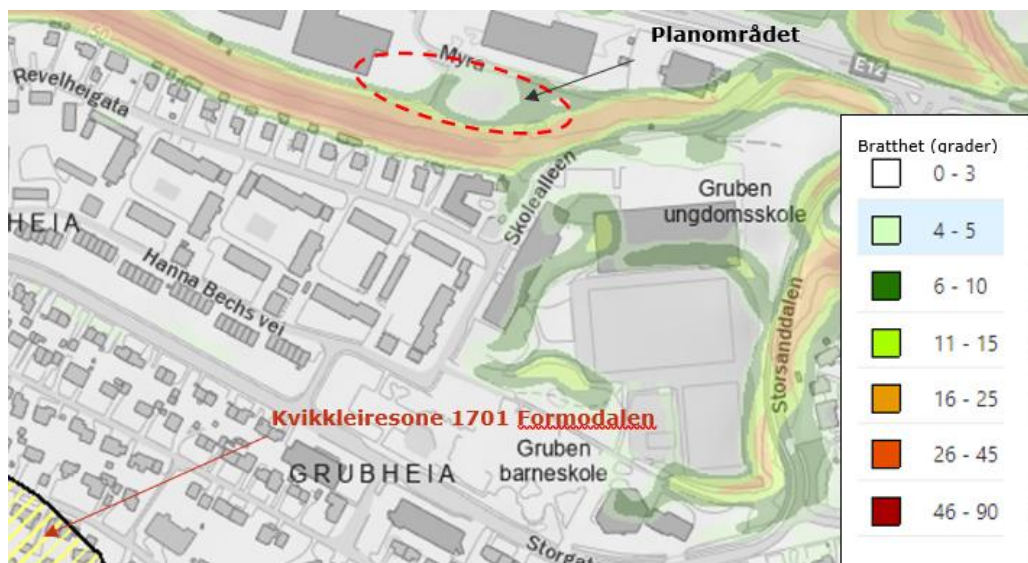
Dato	Dokumentnavn	Utførende	Dokument nr.
02.02.2024	Detaljregulering for Myra øst. Tiltaksbeskrivelse	Norconsult AS	52303389-E01
07.03.2025	Detaljregulering Myra Øst. Illustrasjonsplan	Norconsult AS	52303389, tegning L-10-00-01

5. GEOTEKNISK VURDERING

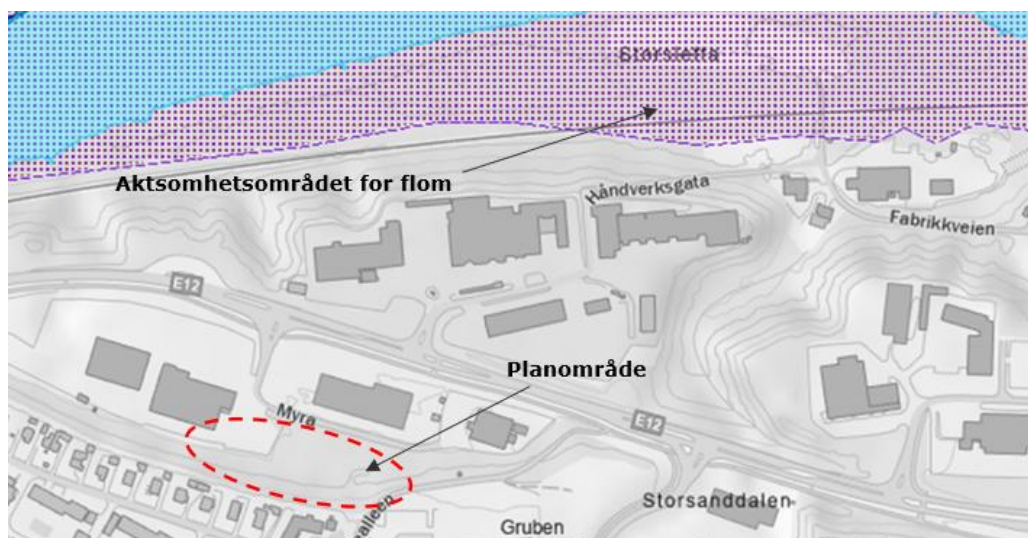
5.1 Flom- og skredfare

For byggesaker må det tas hensyn til kravene i byggteknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) og tilhørende NVE veileder. NVEs veileder gir oversikt over kriterier som utløser krav om utredning av skredfare og prosedyre for utredningen (tabell 3.1 i veilederen).

Grunnundersøkelser i tiltaksområdet og i naboområdet øst for tiltaket (Gruben skole, ref. 10) påviste ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale. Registrerte kvikkleiresoner ligger på en betydelig avstand fra planområdet. Topografien rundt planområdet tilsier ingen fare for eventuelle kvikkleireskred som kunne treffe tiltaket, se Figur 9. Figur 10 viser at planområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for flom.



Figur 9 Helningskart for planområdet (www.atlas.nve.no)



Figur 10 Aktsomhetsområde for flom (www.atlas.nve.no)

Eiendommen er ikke utsatt for steinsprang, snøras eller annen skredfare. Det er dermed vurdert at kravene til sikkerhet mot skred i §7-3 i TEK 17 oppfylt.

5.2 Seismisk dimensjonering

Seismiske forhold for konstruksjonen (næringsbygg) er vurdert ut ifra Eurokode 8, del 1. Løsmassene i grunnen består i hovedsak av friksjonsmateriale (grus/sand/silt).

Fra tabell 3.1, del 1 – valgt grunntype D. Fra tabell 3.3 gir dette en forsterkningsfaktor S lik 1,8. Spissverdier for berggrunnens akselerasjon. (a_{gR}) for ulike kommuner hentes fra tabell NA.3.2 (910). For Rana kommune ligger berggrunnens akselerasjon på 0,3 m/s².

Etter tabell NA.4 (902) havner bygget i seismisk klasse II. Dette gir verdi for seismisk faktor $\gamma_I = 1,0$ (tabell NA.4 (901)). Dimensjonerende grunnakselerasjon beregnes slik:

$$\gamma_I * a_{gR} * S = 1,0 * 0,3 * 1,8 = 0,54 \text{ m/s}^2$$

Ut fra kriterier i NA.3.2.1(5) kan påvisning av mostand mot seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 utelates for konstruksjoner der grunntype er A-E og med beliggenhet der grunnakselerasjon inklusiv grunnforsterkning tilfredsstiller formelen:

$$a_g S = \gamma_I a_{gR} S \leq 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Dermed **skal** det utføres jordskjelvanalyse for konstruksjonen.

5.3 Bæreevne og setningsforhold

For beregning av bæreevne legges det til grunn materialparametere for sandige, siltige masser under bygget i fundamenteringsområdet. Oversikt over disse er presentert i Tabell 4.

Tabell 4 Materialparametere for beregning av bæreevne

Materiale i grunnen	Friksjonsvinkel φ (°)	Attraksjon a (kPa)
Sandig silt	31	5

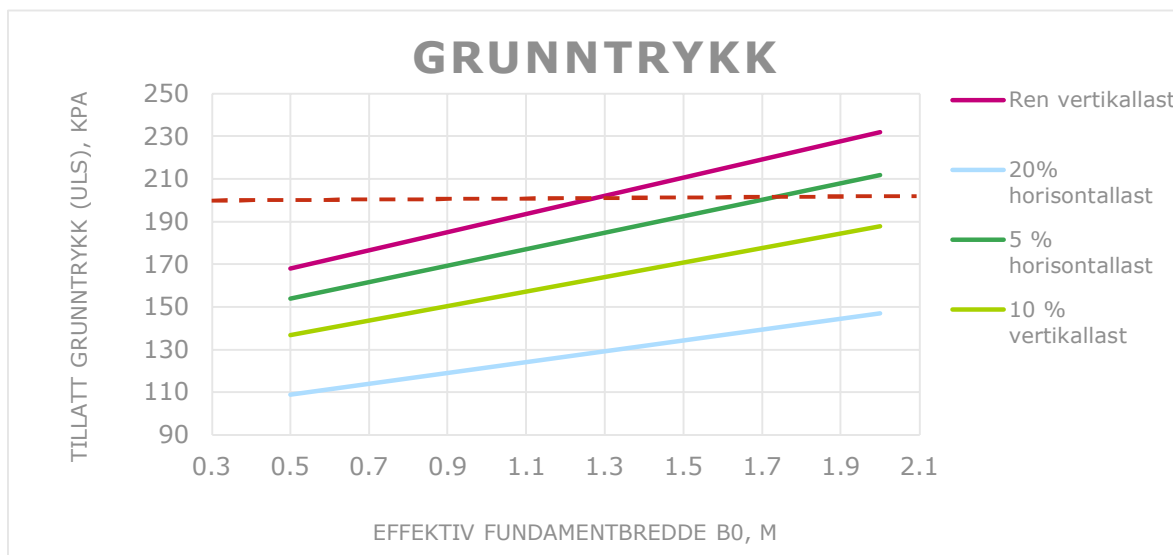
Beregning er utført i samsvar med hb. V220, kap.6 etter formelen:

Midlere vertikal bæreevne

$$\overline{\sigma_v} = N_q * (p'_v + a) + \frac{1}{2} * N_y * \gamma' * B_0 - a$$

Lastene er ikke kjent i denne prosjektfasen. Diagrammet i Figur 11 viser estimert maks. tillatt grunntrykk for tilfellet med ren vertikallast og tilfeller med horisontale laster i prosentandel i forhold til vertikallast.

Det er forutsatt at fundamentet har minst 0,5 m overdekning av tunge masser (stein, jord, betong, osv.)



Figur 11 Estimert grunntrykk i bruddgrense avhengig av effektiv fundamentbredde

Det anbefales ikke å overstige grunntrykk på 200 kPa.

Estimert setning for 1,5 m bredt stripefundament med bruksgrensetrykk 170 kPa utgjør setning på 3,5 cm. Estimaten er basert på erfaringsverdier for stivhet av materiale i fundamenteringsområdet. Til grunn for beregninger er det lagt materialets modultall $m=150$. Influensdybde for last under fundamentet med gitt bredde utgjør omtrent 5 m.

Det forventes at differansesetninger 4-5 cm vil påføre skade på bygningen ved ujevn lastfordeling. Dermed frarådes det å overstige grunntrykk på 170 kPa i bruksgrensetilstanden ved prosjektering av fundamentene.

5.4 Frostsikring

Massene i fundamenteringsområdet er telefarlige (telefarlighetsklasse T4).

Ved fundamentering av bygget i telefarlige masser skal konstruksjonen frostsikres ved hjelp av XPS-plater utlagt over nedre frostsikringslag med min. tykkelse 10 cm.

Dimensjonering av frostsikringslaget skal utføres i henhold til Byggforsk 521.112. Følgende parametere brukes som grunnlag for dimensjonering:

Frostmengde $F_{100}=30466 \text{ h}^{\circ}\text{C}$ (<http://www.vegvesen.no/kart/visning/frostsonekart>).
 Årsmiddeltemperatur $3,38^{\circ}\text{C}$ ([Årsmiddeltemperaturer 1991-2020 \(vegvesen.no\)](http://www.vegvesen.no/kart/visning/arsmiddeltemperaturer)).

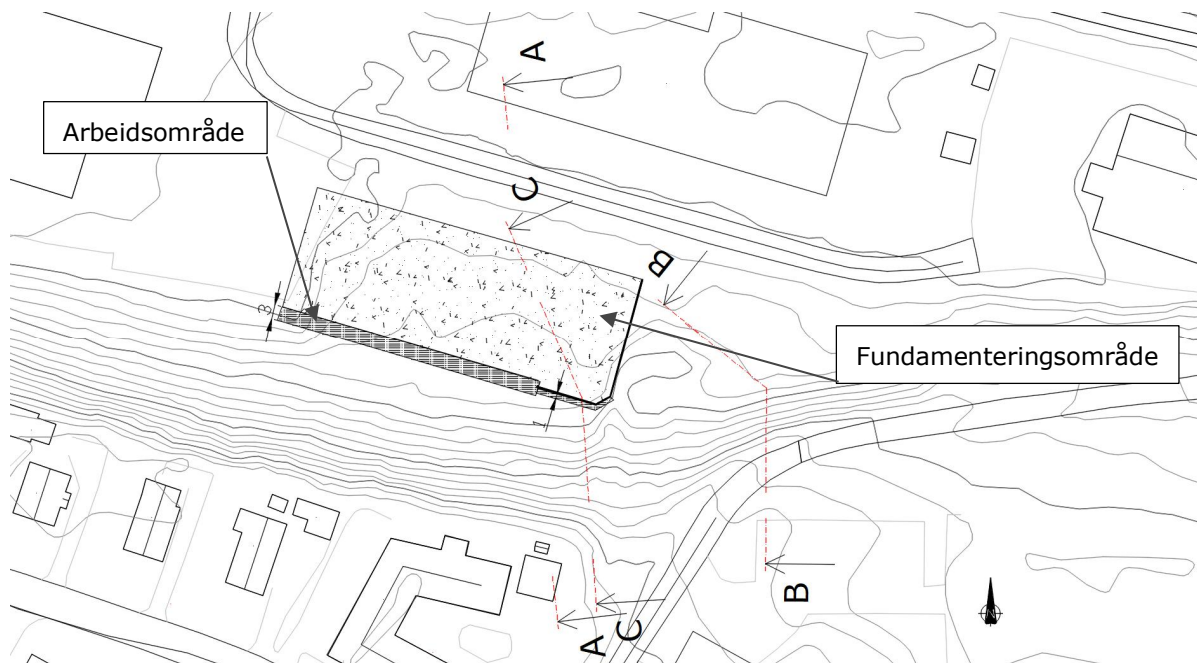
Dimensjonering av frostsikring skal utføres i detaljprosjekteringsfasen.

5.5 Lokalstabilitet

Tiltaket vil utføres i foten av en høy og bratt skråning med bebyggelse på toppen. Fundamentering av bygget er planlagt under eksisterende terrengnivå med OK gulv ved kote +35,9 m. Det forventes at bunnen til byggepropa vil ligge omtrent ved kote +35.

I den østlige delen av fundamenteringsområdet vil gravearbeidene utføres i skjæring på eksisterende skråning og føre til forverring av dens stabilitet.

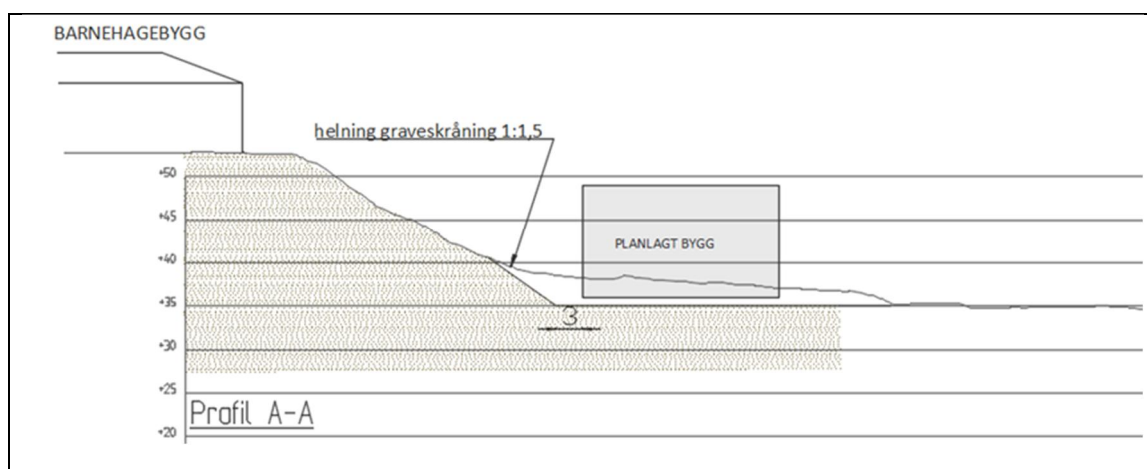
Det ble i den forbindelsen utført stabilitetsberegninger i tre kritiske beregningsprofiler: profil A-A (brattest skråning), profil C-C (området for fundamentering av planlagt mur) og profil B-B (området for nedplanering) se Figur 12.

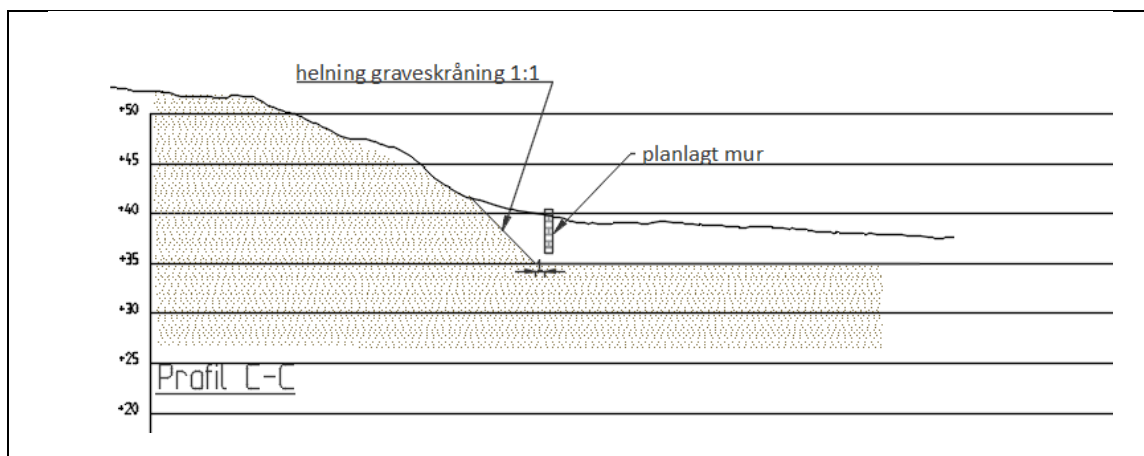


Figur 12 Plassering av beregningsprofiler

Følgende forutsetninger ble lagt til grunn for beregninger:

1. Lavest gravenivå ligger ved kote +35;
2. Arbeidsområde i byggegropa målt fra kant planlagt fundament mot skråningen er 3 m. unntatt området planlagt for fundamentering av mur. I området for mur mot skråningen skal ikke arbeidsområde overstige 1 m, se Figur 12 og Figur 13;





Figur 13 Skisse for graving i profil A-A og C-C

3. Helning graveskråning i byggegrøpa er maks. 1:1,5 unntatt område planlagt for fundamentering av mur mot skråningen. Graveskråning bak muren skal ha helning 1:1, se Figur 13;
4. Lengde seksjon/byggegrøp på langs mot skråningen **overstiger ikke 70 m.**

Stabilitetsberegning er utført ved hjelp av beregningsprogram GeoSuite Stability. Det er lagt til grunn at grunnvann står ved kote +43 på toppen av skråningen og er hydrostatisk.

Beregningene for anleggs- og permanentfasen for de ulike kritiske profilene viser at skråningsstabilitet er innenfor kravet med de gitte forutsetningene.

Ved behov for dypere utgraving enn angitt i utførte beregninger, skal det utføres nye beregninger og velges nye forutsetninger.

Skråningen i dagens situasjon er ikke utsatt for fare for dype utglidninger.

Valg av materialparametere og resultater av beregninger er vist i vedlegg 2 og tegning 104-107.

5.6 Tursti

Den planlagte turstien vil etableres i den østlige delen av planområde på fylling i foten av skråningen.

Plassering av fyllingen ved skråningsfoten har en positiv virkning på skråningsstabilitet.

Stabilitet av den delen av vegen som vil etableres i skråningen skal kontrolleres i detaljprosjekteringsfasen ved å benytte trafikklast for gang -og sykkelveger (13 kPa inkl. lastfaktor i henhold til hb. N200).

Sikkerhet for vegens lokalstabilitet skal tilfredsstille krav i hb. N200.

5.7 Mur

Arbeidsområde bak muren er begrenset til 1 m. Det skal være tilstrekkelig for etablering av drenering og frostsikring bak konstruksjonen forutsatt bruk av XPS-plater i isolasjonslaget. Om det blir behov for utvidelse av arbeidsområde, skal det vurderes sikringstiltak for graveskråningen. Detaljprosjektering av mur må utføres av geotekniker i forbindelse med videre detaljering og byggesak.

6. VIDERE ARBEID

Etter at fundamenteringsløsningen blir valgt og lastene bestemt skal det utføres detaljprosjektering av geotekniske arbeider.

Uavhengig kontroll skal utføres iht. krav i byggesaksforskriften (SAK 10) for tiltaksklasse 2. Dette inkluderer også prosjekterings – og utførelseskontroll iht. NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 iht. kontrollklasse PKK2/UKK2.

Det skal utarbeides plan for utførelseskontroll.

7. REFERANSER

- /1/ Direktoratet for byggekvalitet. Byggeteknisk forskrift (TEK17, § 7-3)
- /2/ Direktoratet for byggekvalitet. Byggesaksforskriften (SAK10). Kapittel 9 Foretak og tiltaksklasser (2016).
- /3/ Standard Norge. NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- /4/ Standard Norge. NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- /5/ Standard Norge. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 Eurokode 8: Del 1 Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- /6/ NVEs veileder. Sikkerhet mot kvikkleireskred (2019).
- /7/ Statens vegvesen. Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging (2025).
- /8/ Statens vegvesen. Håndbok N200 Vegbygging (2024).
- /9/ Byggforskserien 521.112 (www.byggforsk.no)
- /10/ Rambøll, rapport G-rap-001-1350049347 «Myra 3. Datarapport fra grunnundersøkelse» (2022).
- /11/ Multiconsult, rapport 10208182-RIG-RAP-001 «Gruben skole. Datarapport grunnundersøkelser» (2018).
- /12/ Grøner AS, rapport 3/60409KBE.R01 «Rana kommune. Grunnundersøkelser for Revelheia barnehage» (1988).
- /13/ Norconsult AS, Tiltaksbeskrivelse 52303389-E01 «Detaljregulering for Myra øst» (2024)

VEDLEGG 1

PROSJEKTFORUTSETNINGER

INNHold

1. GEOTEKNISK PROSJEKTERING

1

1.1 MYNDIGHETSKRAV

1

1.2 GEOTEKNISK KATEGORI

2

1.3 KONSEKVENSKLASSE/PÅLITELIGHETSKLASSE (CC/RC)

2

1.4 TILTAKSKLASSE

2

1.5 TILTAKSKATEGORI

2

1.6 SEISMISK DIMENSJONERING

2

1.7 PROSJEKTERINGS- OG UTFØRELSESKONTROLL

2

1.8 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ

3

1. GEOTEKNISK PROSJEKTERING

1.1 MYNDIGHETSKRAV

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed følgende standarder og normaler:

- NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
 - NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 (Eurokode 7)
 - NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2021 (Eurokode 8)
 - Statens vegvesen (SVV), Håndbok N200 Vegbygging (2024)

I tillegg og i den grad den er relevant, benyttes følgende veiledning:

- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): «Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging (2025)

Valgt klassifisering av prosjektet er oppsummert i Tabell 1 og beskrevet i detalj i videre kapitler.

Tabell 1 Valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Klassifisering	Referanse til regelverk	
Geoteknisk kategori	2	[3]
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC	CC2/RC2	[4]
Kontrollklasse for prosjekterings- og utførelseskontroll PKK/UKK	PKK/UKK2	[4]
Tiltakskategori	IR	[6]
Tiltaksklasse	2	[2]
Seismisk klasse/grunntype	II/D	[5]

1.2 GEOTEKNISK KATEGORI

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «Konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.»

1.3 KONSEKVENSKLASSE/PÅLITELIGHETSKLASSE (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA. A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler.

Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for Myra 4 vurderes å falle under kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.».

V220 tab. 1.1.1-1 viser veiledende kriterier for valg av konsekvensklasse. Etter veiledningseksempler fra Eurokode 0 og håndbok V220 plasseres tiltaket i konsekvens/pålitelighetsklasse **CC 2/RC2**.

1.4 TILTAKSKLASSE

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**.

Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 2», og at byggene er planlagt med mindre enn 6 etasjer.

1.5 TILTAKSKATEGORI

NVEs veileder definerer 4 tiltakskategorier, K1-K4. Krav til sikkerhetsnivå, vurderinger og kontroller avhenger av tiltakskategori og områdets faregradklasse.

Tiltaket vil utføres i sikker grunn uten fare for områdeskred. Det er dermed irrelevant å bestemme tiltakskategori med tilhørende sikkerhetskrav.

1.6 SEISMISK DIMENSJONERING

Etter NS-EN 1998-1:2004+A:2013+NA:2021, Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning klassifiseres området i **Grunntype D**, som gjelder avsetninger av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag).

Etter veiledning i tabell NA.4(902) satt konstruksjon i **seismisk klasse 2** som gjelder kontorer, forretningsbygg, hotell og boligbygg.

1.7 PROSJEKTERINGS- OG UTFØRELSESKONTROLL

NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførselskontroll avhengig av pålitelighetsklassen. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) at det for prosjekteringskontroll og utførselskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse **PKK2 /UKK 2**.

For prosjekteringen gjelder at det utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll) og sidemannskontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll i prosjekteringsklasse PKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført.

For utførelse innebærer kontrollklasse UKK2 at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll), intern systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

1.8 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ

Ved beregning av stabilitet og bæreevne i grunnen under bygg stilles det krav til partialfaktor γ_m i henhold til Eurokode 7 (Tabell NA.A.4.) se figur under.

Tabell NA.A.4 – Partialfaktorer for jordparametere (γ_m)^d

Jordparameter	Symbol	Sett ^{b, c}	
		M1	M2
Friksjonsvinkel ^a	γ_ϕ	1,0	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,0	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,0	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,0	1,4
Tyngdetetthet	γ_γ	1,0	1,0

Figur 1 Partialfaktorer for jordparametere (utklipp fra Eurokode 7)

Der sikkerhet mot utglidning berør vegen skal sikkerhetsfaktor velges etter bestemmelser fra hb.N200:2024, krav 1.4.2.

Med bakgrunn i valgt konsekvensklasse og forventet bruddmekanisme (nøytralt brudd) er partialfaktorer for lokalstabilitet $\gamma_m=1,4$ for total-og effektivspenningsanalyse.

VEDLEGG 2

STABILITETSBEREGNING

INNHOOLD

1. GENERELT.....	1
2. 2D OG 3D-MODELL.....	1
3. MATERIALPARAMETERE	1
4. KONTROLL AV STABILITET.....	2

1. GENERELT

Stabilitetsberegning for den kritiske profilen AA er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet.

For barnehagebygget på toppen av skråningen er det benyttet jevnt fordelt last 13 kPa per etasje inklusive lastfaktor på 1,3. For 1,5 etasje utgjør dimensjonerende last 19,5 kPa i stabilitetsberegningen.

For vegen på toppen av skråningen (profil B-B) er det benyttet jevnt fordelt trafikklast på 19,5 kPa over hele vegbredden. Lastfaktor på 1,3 er inkludert.

Grunnvann står ved kote +43 på toppen av skråningen og er hydrostatisk.

For valg av materialparametere benyttet erfaringsverdier fra hb. V220.

2. 2D OG 3D-MODELL

Stabilitetsberegning er utført i en todimensjonal (2D) modell og en 3D-modell.

For 2D-modell er det antatt at skjærflaten har uendelig utstrekning inn i planet. Sidefriksjon (skjærkrefter) langs den konkave skjærflaten mot sidene er ikke med i beregninger.

Beregning i 3D-modellen gjelder en begrenset byggegrop med lengde 70 m.

Beregning ble utført for seksjonslengde 140 m, slik at sidefriksjonen ble redusert med 50 % i henhold til anbefaling i hb. V220 (minimum dobbelt så stor bredde som den som regnes ut fra den reelle utglidningen).

3. MATERIALPARAMETERE

Parametere benyttet i stabilitetsberegninger er vist i tabell 1.

Tabell 1. Parametere benyttet i stabilitetsberegninger

Lag	Tyngdetetthet γ (kN/m ³)	Attraksjon a (kPa)	Friksjonsvinkel φ (°)	Kohesjon c (kPa)
Matjord	18	5	31	3
Grus/sand	19	5	36	3,6
Sand/silt	19	5	31	3

4. KONTROLL AV STABILITET

Stabilitetsberegning for kritiske profiler A-A, B-B og C-C i ulike byggefaser viser laveste materialfaktor presentert i Tabell 2.

Udrenert situasjon (ADP-analyse) er ikke aktuell for disse grunnforholdene, beregningene er utført kun for drenert situasjon ($\alpha\phi$ -analyse).

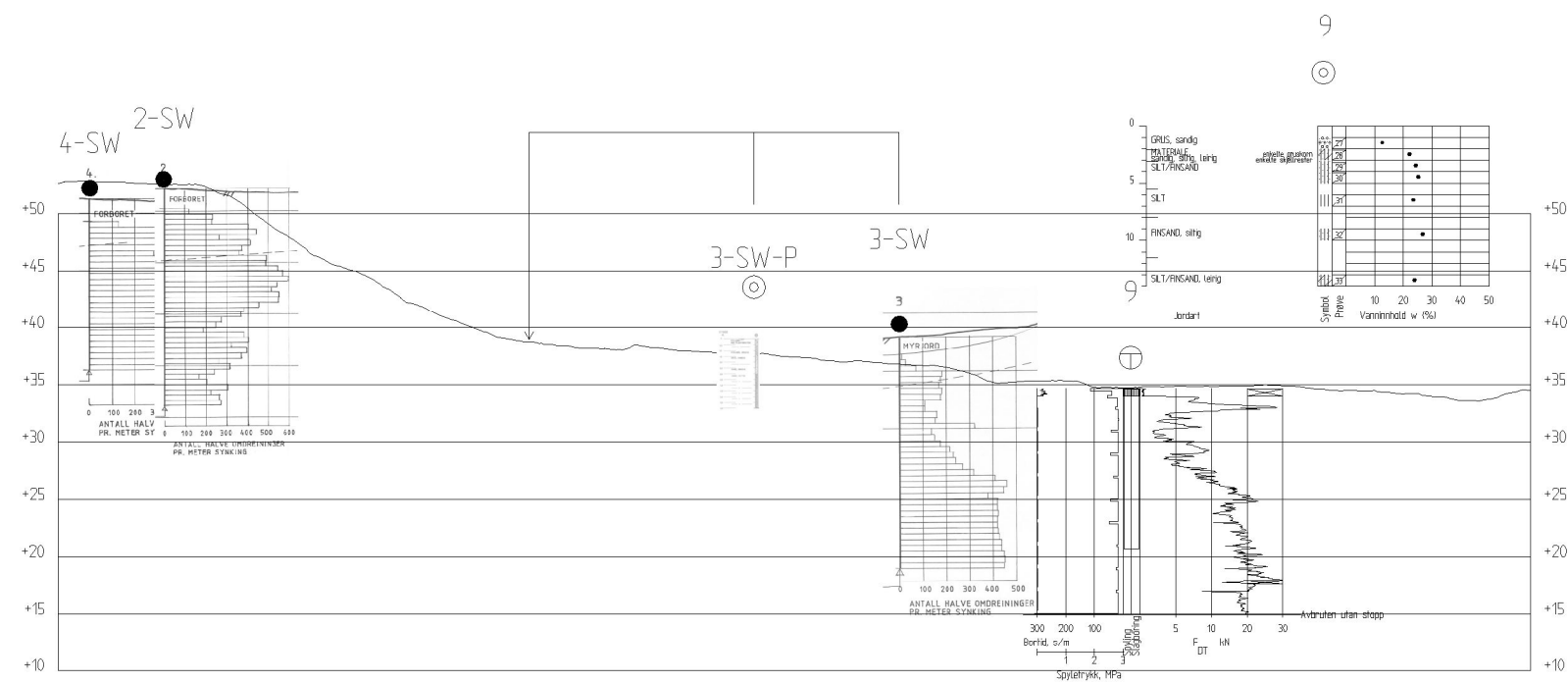
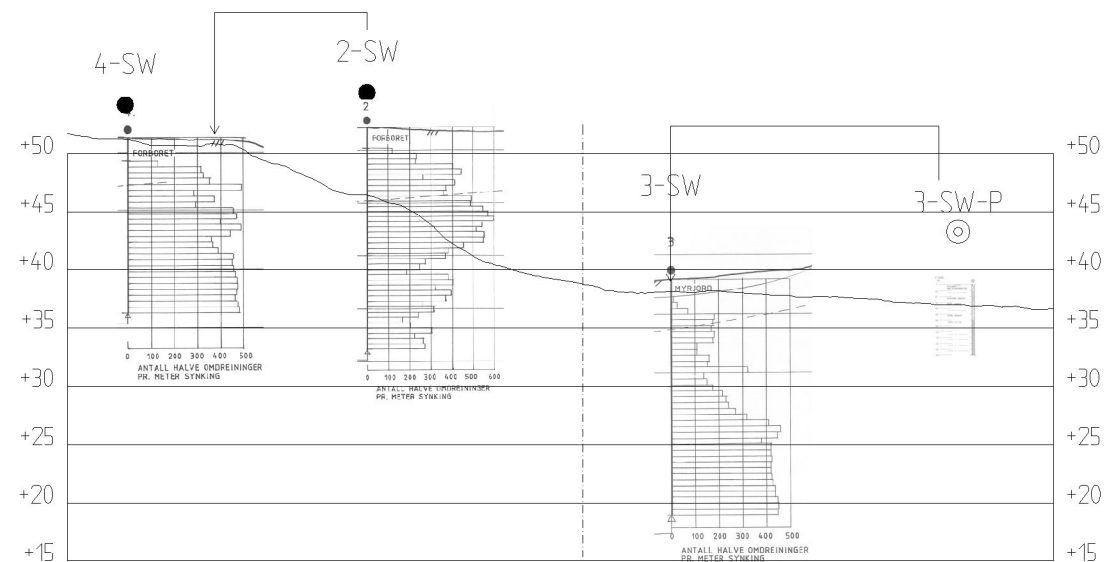
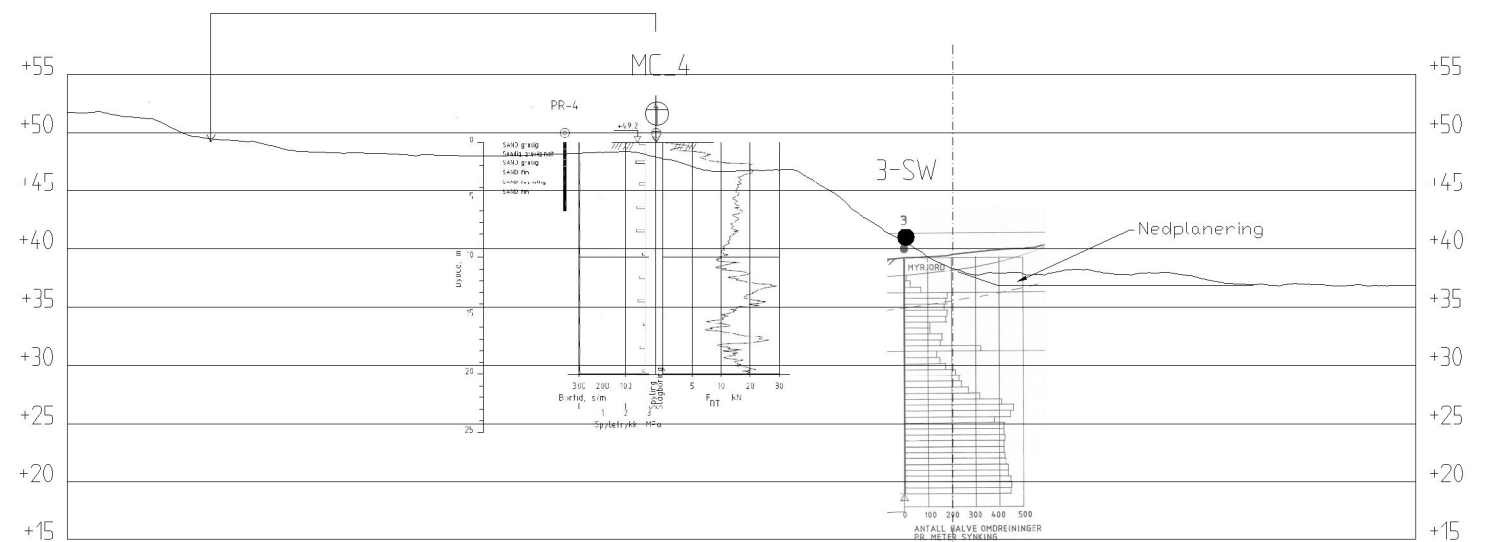
Benyttet beregningsmetode er Rt-tangent (sylindriske skjærflater).

Tabell 2. Materialfaktorer γ_m for kritisk skjærflate

Profil	Materialfaktor γ_m	Krav	Tegning nr.	Merknad
A-A	1,41	1,25	104	Eksisterende situasjon, skråning over planområdet.
A-A	1,28	1,25	105	Anleggsfase, gravegropa for bygg, seksjon 70 m.
B-B	1,42	1,4	106	Permanent fase, nedplanering.
C-C	1,27	1,25	107	Anleggsfase, graveskråning bak mur, seksjon 70 m.

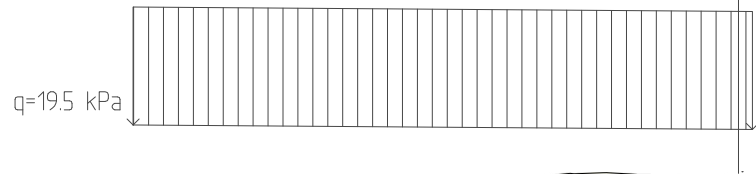
Konklusjon: Skråningsstabilitet for dagens situasjon er innenfor kravet.

Skråningsstabilitet i anleggsfasen er innenfor kravet forutsatt at byggegrop/seksjon ikke overstiger 70 m i lengden og at utgravingsnivå ikke er lavere enn kote +35,0.

Profil A-AProfil C-CProfil B-B

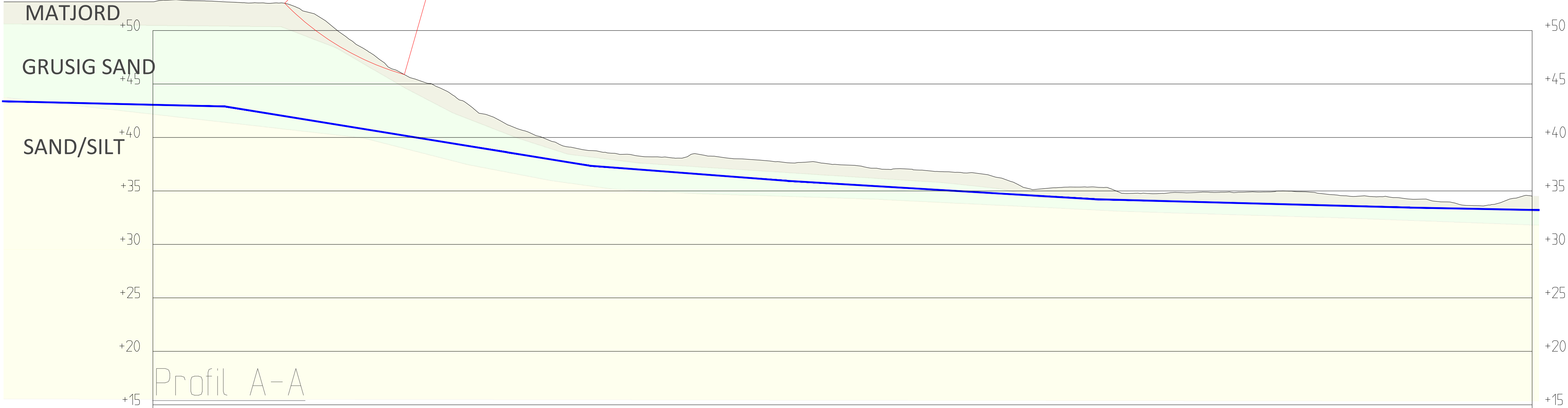
						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Myra 4	INNHold Profil A-A,B-B,C-C	OPPDRAG NR. 1350059303	MÅLESTOKK 1:650	BLAD NR.	AV
02	20.03.2025		OLVS	MBR	EHL		OPPDRAGSGIVER Arctic Partner AS		TEGNING NR. 102	REV. 02		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ							
TEGNINGSSTATUS												

BARNEHAGEBYGG



$F_c \varphi = 1.41$

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Matjord	18.00	8.00	31.0	3.0				
Grus/sand	19.00	9.00	36.0	3.6				
Sand/silt	19.00	9.00	31.0	3.0				



Profil A-A

INFO

Stabilitetsberegning. Profil A-A

Eksisterende situasjon

02	20.03.2025	Oppdatering etter endring i reguleringsplan	OLVS	MBR	EHL
Ver.	Versjonsdato	Beskrivelse	Utført	Kont.	Godk.

TEGNINGSSTATUS

Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
www.ramboll.no

OPPDRAAG

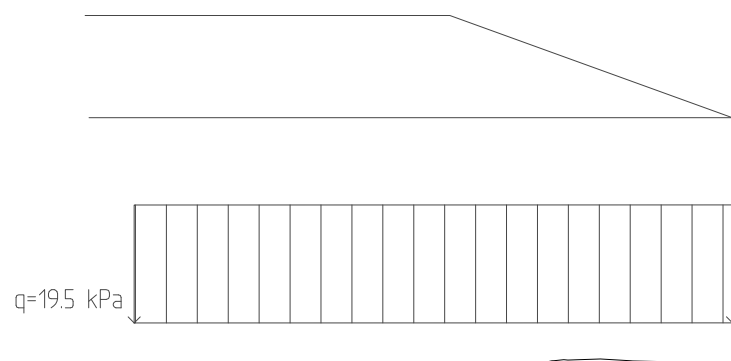
Myra 4

OPPDRAAGSGIVER

Arctic Partner AS

OPPDRAAGSNUMMER	MÅLESTOKK	PAPIRSTØRRELSE
1350059303	1:250	A3L (840x297mm)
KOORDINATSYSTEM	TEGNING NR.	
Euref UTM- sone 33	104	
HØYDEDATUM	VERSJON	
NN2000	02	

BARNEHAGEBYGG



$F_c \varphi = 1.28$

Seksjon/byggegrøp maks.70 m i lengde

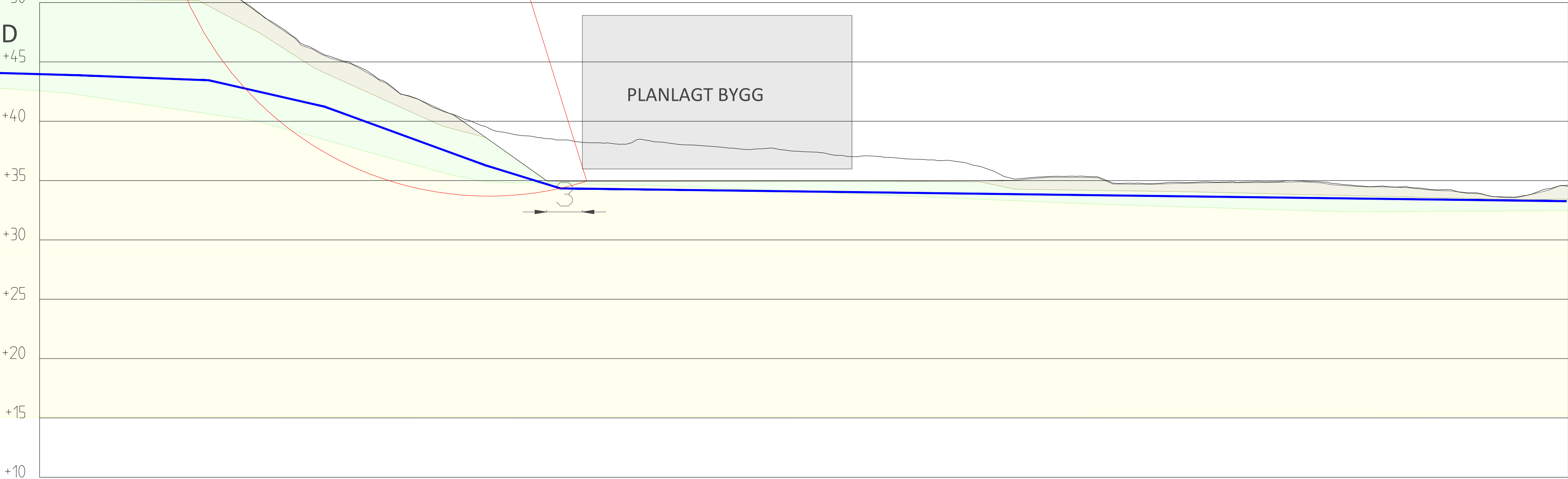
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Matjord	18.00	8.00	31.0	3.0				
Grus/sand	19.00	9.00	36.0	3.6				
Sand/silt	19.00	9.00	31.0	3.0				

MATJORD

GRUSIG SAND

SAND/SILT

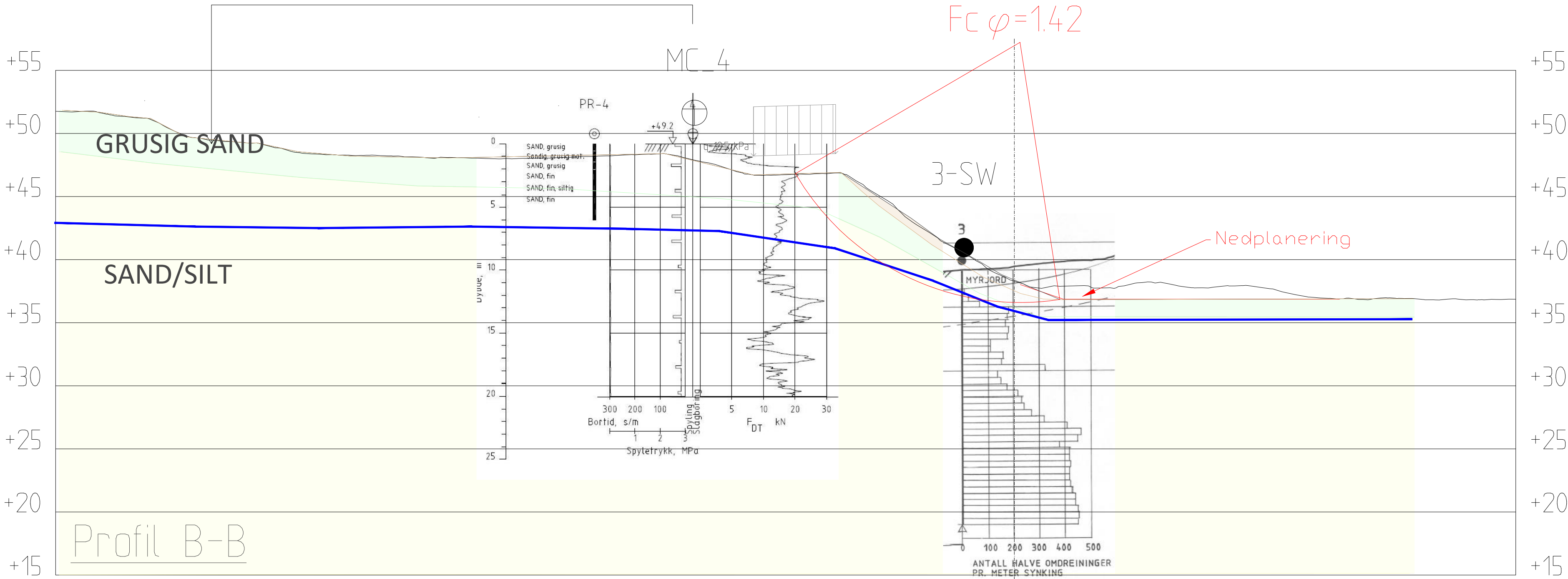
PLANLAGT BYGG



Profil A-A

INFO					
Stabilitetsberegning. Profil A-A					
Anleggsfase					
02	20.03.2025	Oppdatering etter endring i reguleringsplan	OLVS	MBR	EHL
Ver.	Versjonsdato	Beskrivelse	Utført	Kont.	Godk.
TEGNINGSSTATUS					
			Ramboll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim www.ramboll.no		
OPPDRAAG					
Myra 4					
OPPDRAAGSGIVER					
Arctic Partner AS					
OPPDRAAGSNUMMER		MÅLESTOKK	PAPIRSTØRRELSE		
1350059303		1:250	A3L (840x297mm)		
KOORDINATSYSTEM		TEGNING NR.		VERSJON	
Euref UTM- sone 33		105		02	
HØYDEDATUM					
NN2000					

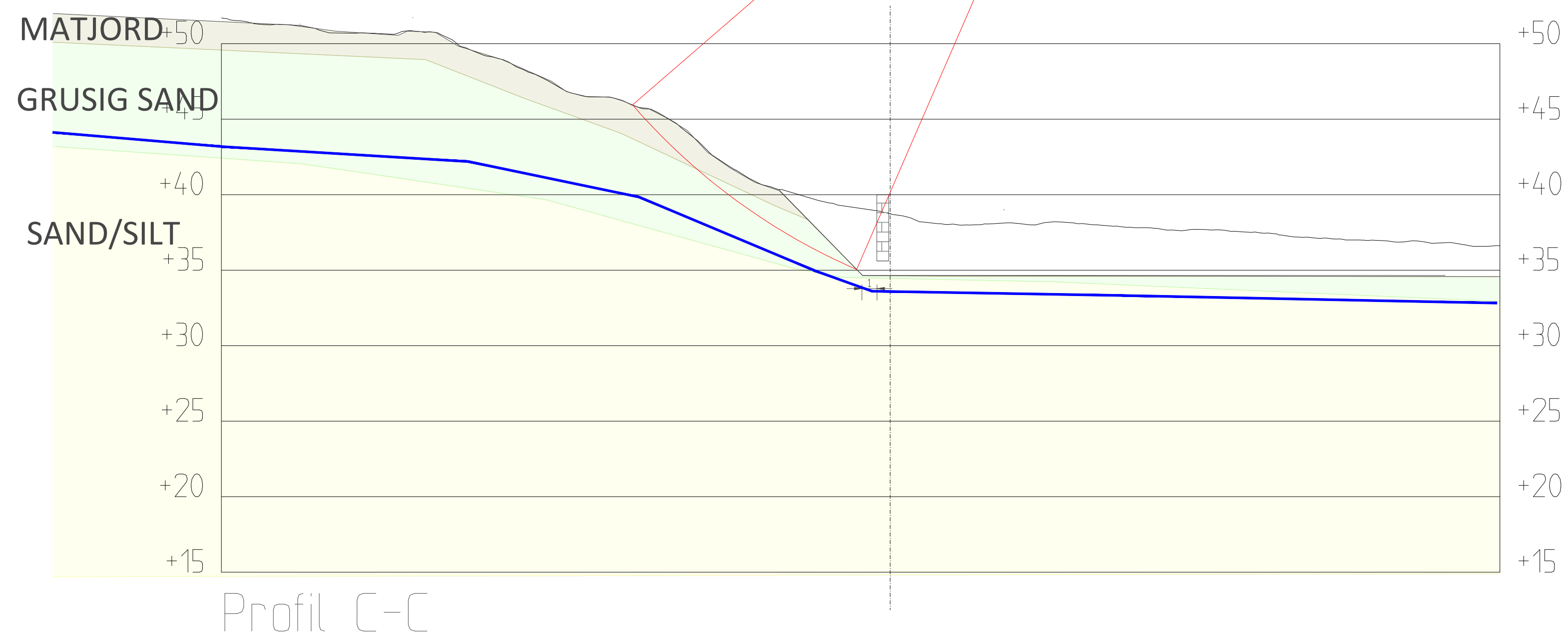
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Matjord	18.00	8.00	31.0	3.0				
Grusig sand	19.00	9.00	36.0	3.6				
Sandig silt	19.00	9.00	31.0	3.0				



INFO					
Stabilitetsberegning, Profil B-B					
Permanent fase					
02	20.03.2025	Oppdatering etter endring i reguleringsplan	OLVS	MBR	EHL
Ver.	Versjonsdato	Beskrivelse	Utført	Kont.	Godk.
TEGNINGSSTATUS					
OPPDRAAG			Ramboll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim www.ramboll.no		
OPPDRAAGSGIVER			Myra 4		
OPPDRAAGSGIVER			Arctic Partner AS		
OPPDRAAGSNUMMER	MÅLESTOKK	PAPIRSTØRRELSE			
1350059303	1:250	A3L (840x297mm)			
KOORDINATSYSTEM	TEGNING NR.	VERSJON			
Euref UTM- sone 33					
HØYDEDATUM					
NN2000					
			106 02		

$F_5 \varphi = 1.27$ Seksjon/byggegrupp maks.70 m i lengde

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Matjord	18.00	8.00	31.0	3.0				
Grus/sand	19.00	9.00	36.0	3.6				
Sand/silt	19.00	9.00	31.0	3.0				



INFO					
Stabilitetsberegning. Profil C-C					
Anleggsfase					
02	20.03.2025	Oppdatering etter endring i reguleringsplan	OLVS	MBR	EHL
Ver.	Versjonsdato	Beskrivelse	Utført	Kont.	Godk.
TEGNINGSSTATUS					
			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim www.ramboll.no		
OPPDRA					
Myra 4					
OPPDRASSGIVER					
Arctic Partner AS					
OPPDRAAGNSNUMMER		MÅLESTOKK	PAPIRSTORREELSE		
1350059303		1:250	A3L (840x297mm)		
KOORDINATSYSTEM		TEGNING NR.			VERSJON
Euref UTM- sone 33		107			02
HØYDEDATA					
NN2000					