

Prodeco AS

Jøvika Næringsområde

250071 Rapport nr. 1 Vurdering av områdestabilitet



Bilde fra kaiområdet

Fylke: Troms	Kommune: Tromsø	Sted: Jøvika
Adresse: Jøvikvegen	Gnr/bnr: 161/2, 161/36, 161/10, 161/11	

Oppdragsgiver: Prodeco AS v/ Pål André Pedersen
Rapport: 250071 Rapport nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk rapport
Stikkord: Industri, naturpåkjenninger, områdestabilitet
Euref UTM: Sone 33 – Ø687100, N7729150

Rev.	Grunnlag	Dato	Saksbehandler	Kvalitetssikrer
00	Første utgave	23.04.2025	Ivar Jevne Arnesen	Kjetil G. Eppeland

Sammendrag

Prodeco planlegger etableringen av nye tanker og et oppsamlingskar på Jøvika Næringsområde i Tromsø kommune i Troms.

Utførte grunnundersøkelser viser at det er forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale i sjøen. Det er ikke påvist sensitive masser på land, og det er noe usikkert hvor skillet mellom sensitive og ikke-sensitive masser går. Faren for områdeskred er i denne rapporten utredet iht. NVEs veileder nr. 1/2019. Forekomstene av kvikkleire og sprøbruddmateriale ligger relativt grunt, men har en begrenset mektighet. Utredningen viser at et eventuelt områdeskred vil kunne arte seg som et retrogressivt skred i sjøen, men at utbredelsen inn på land vil være begrenset.

Det er opprettet en faresone med faregrad lav. Tiltaket ligger delvis innenfor faresonen. Beregnet sikkerhet for dagens og fremtidig situasjon viser at områdestabiliteten ikke vil forverres som følge av tiltaket. Eventuell erosjonspåvirkning fra bølger, havstrømmer og flo og fjære vil ikke påvirke kritiske glideflater i kvikkleire negativt. Sikkerhetskravene for tiltakskategori K3 i faresone med faregrad lav vurderes derfor å være ivaretatt, og områdestabiliteten anses som tilfredsstillende for prosjektet.

Klassifisering av faresonen er vist i tillegg 1.1 og faresonens utstrekning i plan er vist på tegning R01A02.

Oversiktskart



Figur 0.1: Oversiktskart [1].

Tegninger

Beskrivelse	Tegn. nr.
Situasjonsplan med boringer og beregningsprofiler	R01A01
Kart med løsneområde	R01A02
Profil A. Lagdeling og vurdering av løsneområde	R01D01
Profil A1: Stabilitetsberegning dagens situasjon ADP og AFI	R01E01
Profil A2: Stabilitetsberegning fremtidig situasjon ADP og AFI	R01E02

Tillegg

1.1 Skjema for faregradsklassifisering

Innholdsfortegnelse

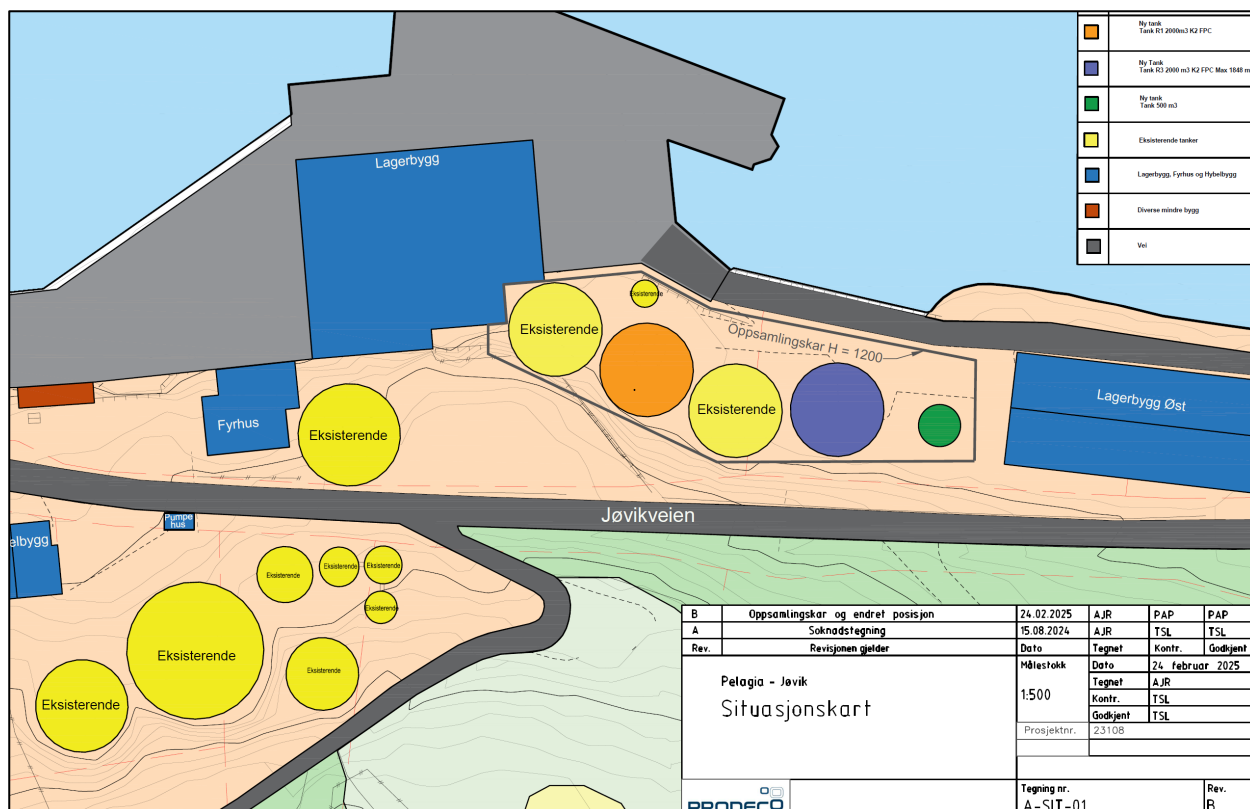
Oversiktskart	3
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Rapportens innhold.....	6
2 Eksisterende faresoner	6
3 Avgrens områder under marin grense.....	7
4 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	7
5 Tiltakskategori	9
6 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.....	9
6.1 Løsneområder fra sjø.....	10
7 Befaring	11
8 Gjennomfør grunnundersøkelser	11
8.1 Grunnforhold	11
8.2 Kartlegging av kvikkleire og sprøbruddmateriale.....	12
8.2.1 Totalsonderinger	12
9 Geotekniske dimensjoneringsparametere	12
9.1 Lag med drenert oppførsel (tørrskorpe, sand, silt, grus og fylling).....	12
9.2 Lag med udrenert oppførsel (leire/kvikkleire)	12
9.2.1 Tyngdetetthet	13
9.2.2 Prekonsolidering (OCR)	13
9.2.3 Udrenert skjærfasthet	13
9.2.4 ADP-faktorer.....	13
9.2.5 Effektivspenningsparametere i leire.....	13
9.3 Poretrykksforhold.....	13
10 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder.....	13
10.1 Stabilitetsberegninger	13
10.2 Avgrensning av faresonen.....	14
11 Klassifiser faresone.....	15
11.1 Faresone i sjø.....	15
12 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet.....	15
13 Supplerende grunnundersøkelser.....	15
14 Videre arbeid	15
15 Referanser	16

Innledning

1.1 Bakgrunn

Det er planlagt å utvide eksisterende næringsområde langs Jøvikvegen i Jøvika i Tromsø kommune. Utvidelsen dreier seg, i første omgang, om etablering av 3 nye tanker.

Løvlien Georåd har fått i oppgave å utrede tiltaket iht. TEK17 §7-1 og §7-3, og NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [2]. Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart i figur 0.1. Et utdrag fra situasjonsplanen er vist i figur 1.1



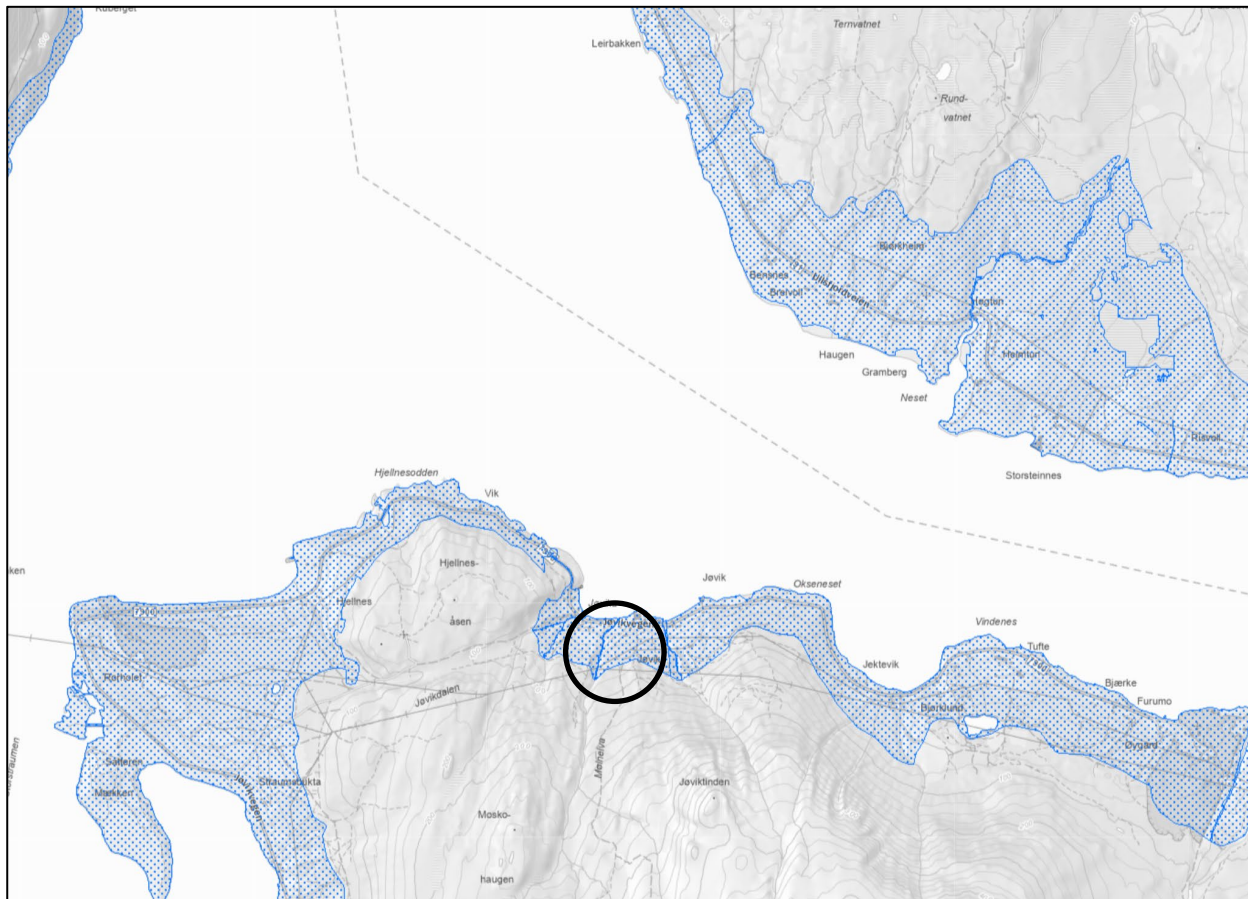
Figur 1.1: Situasjonsplan, utarbeidet av Prodeco AS. Tiltaket som vurderes er det innenfor grå linje merket «Oppsamlingskar».

1.2 Rapportens innhold

Foreliggende rapport omhandler utredning av områdestabilitet iht. TEK17 §7-3 og NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, se ref. [2]. Rapporten bruker geotekniske definisjoner som krever faglig geoteknisk kompetanse. Kapittelinnstillingen i rapporten følger den stegvise prosedyren for utredning av områdeskredfare iht. NVEs veiledning.

2 Eksisterende faresoner

Det er ikke tidligere kartlagt faresoner for kvikkleireskred i nærheten av kaianlegget ifølge NVEs temakart Kvikkleire (16), se figur 2.1.



Figur 2.1 NVEs temakart Kvikkleire (16), ref. [3].

3 Avgrens områder under marin grense

Hele området ligger under aktsomhetsområde for mulig marin grense, se blå skravur i figur 2.1. Marin grense ligger rundt ca. kote +700 ifølge temakartet.

4 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Tiltaksområdet er et kaiområde liggende ved sjøkanten i Jøvika. Kaien ligger med dekke på kote +3. Basert på tilgjengelige kart har sjøbunnen en helning på ca. 1:5 ned til kote -50. Sør for tiltaket stiger terrenget med helning ca. 1:4.

Området er preget av menneskelig aktivitet opp gjennom årene. Kaianlegget har blitt noe utvidet, og i den forbindelse er terrenget noe endret etter utfyllinger, planeringer, etc.

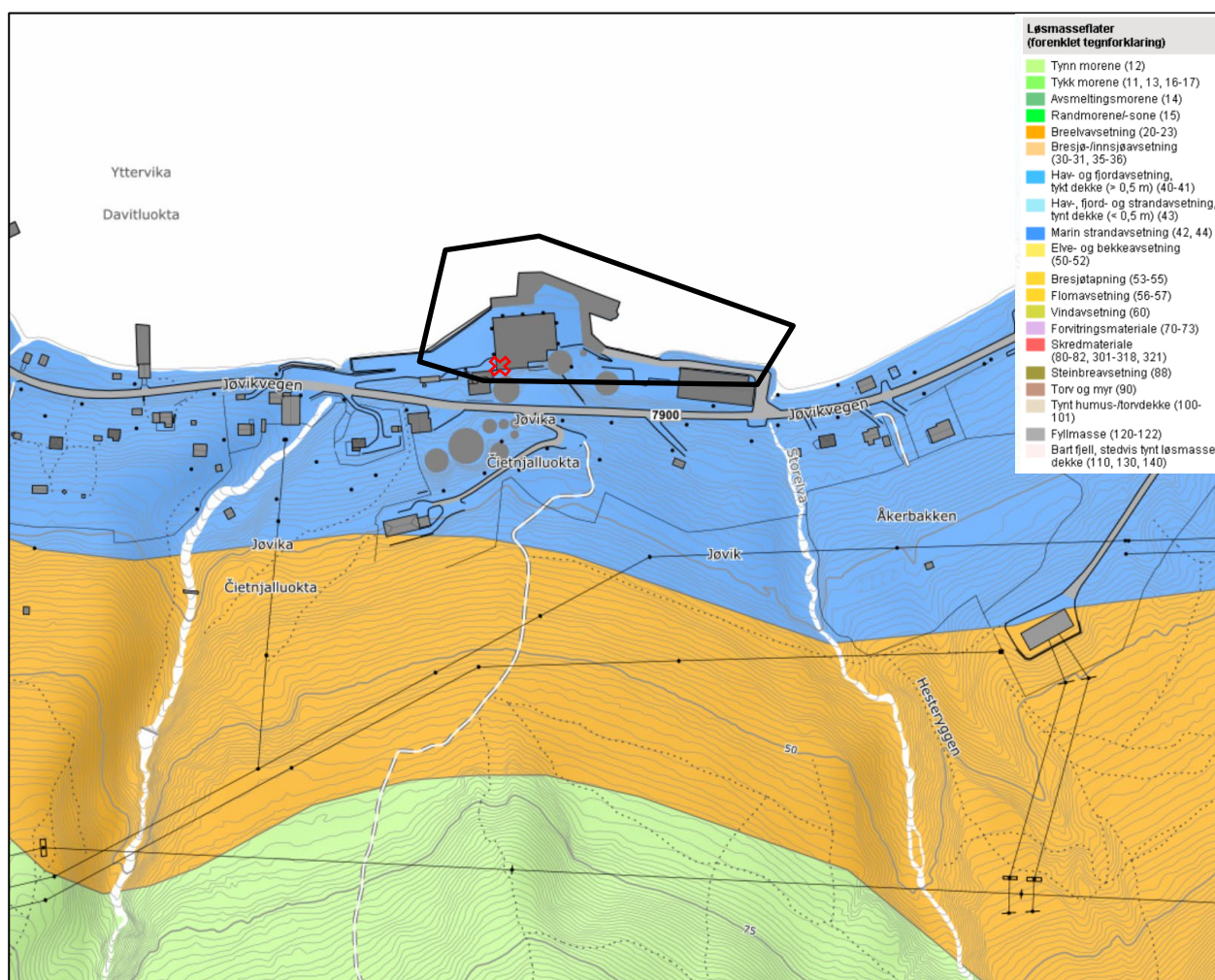
I området hvor tankene og oppsamlingskaret er planlagt plassert, er det tegnet et terrengprofil (Profil A) med beliggenhet som vist i tegning R01A01. Profilet er vist i tegning R01D01. Profilet er tegnet ned til bunnen av marbakken på kote -25. Sjøbunnen er interpolert fra borpunktene opp til land, og er tegnet med en ca. gjennomsnittlig helning på 1:4,5. Vannstanden er satt til kote +0.

Med bakgrunn i terrengkriterier vurderes det at marbakken ligger i et aktsomhetsområde for områdeskred. Det er dermed nødvendig å gjøre en videre utredning av områdeskredfaren for det planlagte tiltaket.

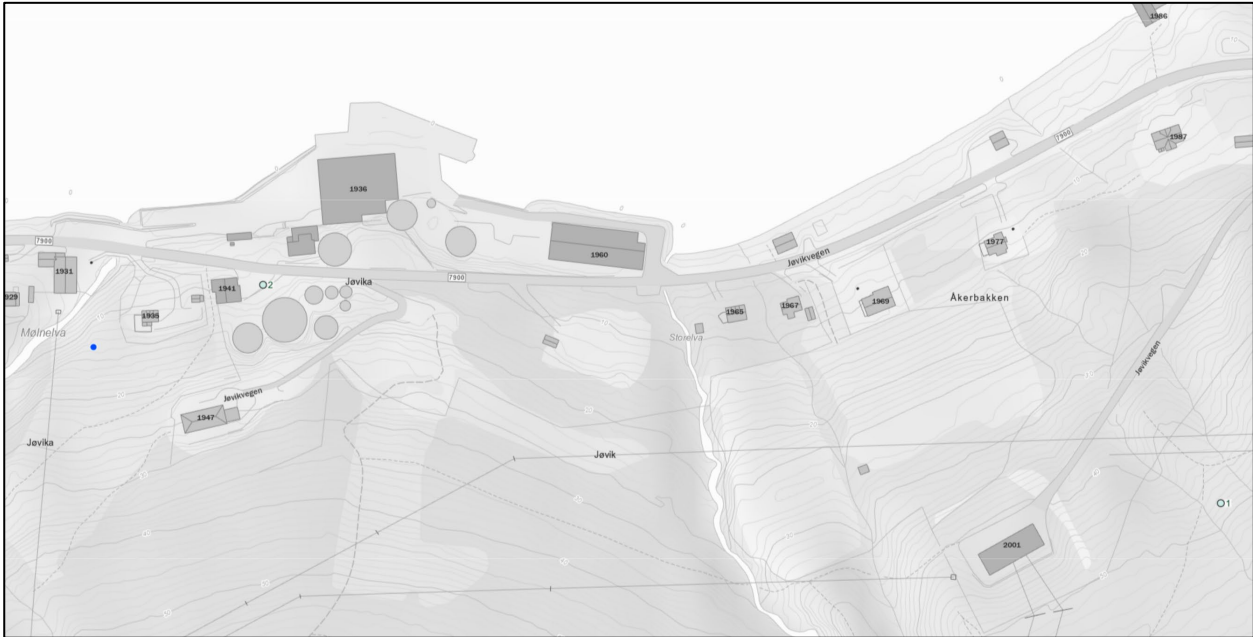
Terrenget skråner opp mot sør med ca. helning 1:4. Det er ikke utført grunnundersøkelser i skråningen sør for tomten. Det foreligger en tidligere boring i skråningen sørvest for tomten vist

i figur 4.2. Resultatet av dreietrykkssonderingen er vist i figur 4.3. Det er også utført flere boringer om lag 1 km øst. Disse indikerer at løsmassene høyere i terrenget består av grove masser som morene, grus og sand, noe som samsvarer godt med NGUs løsmassekart i figur 4.1 og topografien i området. Sør for tiltaksområdet, langs Jøvikvegen, er det registrert berg i dagen flere steder, markert i figur 4.1 Videre opp mot sør er det generelt korte dybder til berg. Basert på foreliggende grunnlag, vurderes det ikke som sannsynlig at det er kvikkleire eller sprøbruddmateriale på sørsiden av Jøvikvegen. Følgelig vil det ikke kunne utløses et naturlig områdeskred her, og tiltaket ligger ikke i et utløpsområde fra skred i høyereliggende terreng.

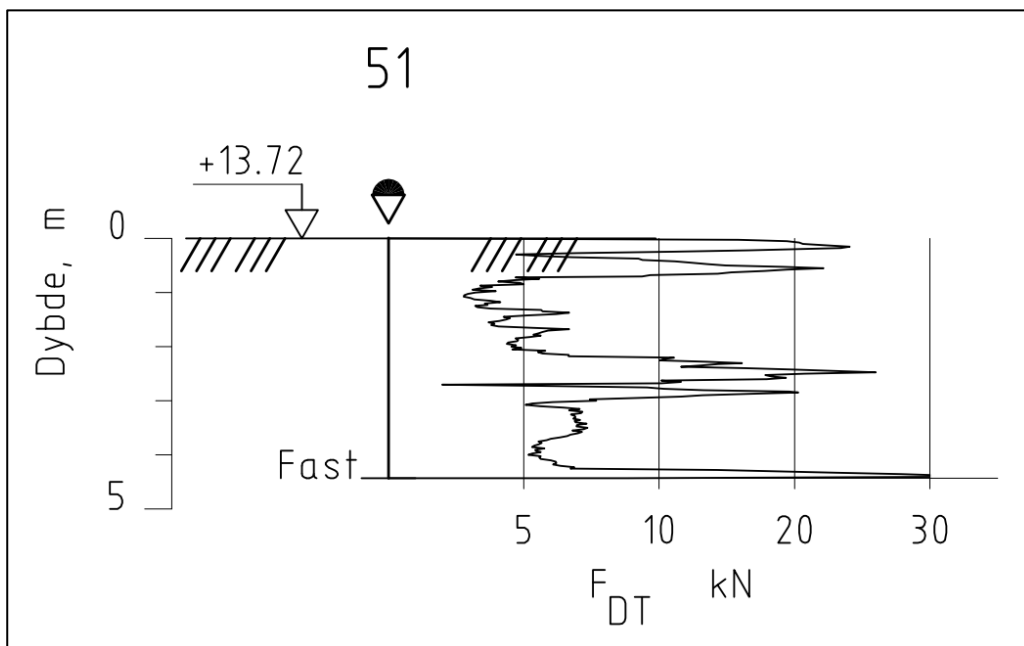
Det anbefales at det gjøres en vurdering av skred i bratt terreng, i hovedsak fare for snøskred og jord- og flomskred.



Figur 4.1: Løsmassekart fra NGU. Røde kryss markerer hvor det er observert berg i dagen.



Figur 4.2: Tidligere utførte grunnundersøkelser ved Jøvika. Blått punkt markerer borenummer 51. De to andre punktene viser angitt dybde til fjell fra GRANADA [4].



Figur 4.3: Utført dreietrykkssondering i 2012

5 Tiltakskategori

Tiltaket medfører delvis økt personopphold, samt at det er av stor verdi. Det plasseres følgelig i tiltakskategori K3 iht. NVEs veileder 1/2019.

6 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Kritiske skråninger er identifisert ved kartstudie.

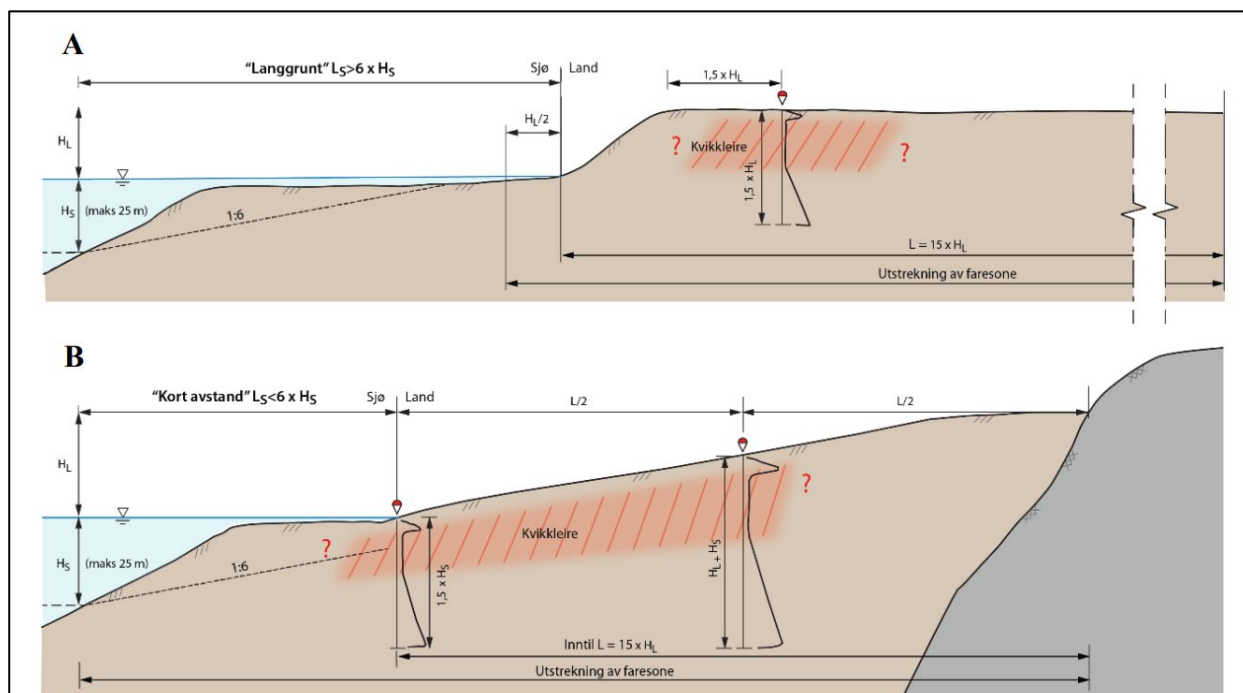
Tiltaksområdet ligger ikke innenfor mulige utløpsområder fra områdeskred i overliggende terreng.

6.1 Løsneområder fra sjø

Da det er påvist kvikkleire på sjøbunnen utenfor kaien, er det nødvendig å utrede faresoner på sjø. Det gjøres iht. kapittel 3.1.2 i NVEs eksterne rapport 9/2020 [5].

For å kunne vurdere en eventuell faresone i sjø er det nødvendig å undersøke om sjøbunnen er langgrunn eller om det er kort avstand til foten av marbakken. Marbakken regnes ned til maksimalt 25 m under kote 0. Dersom avstanden fra foten av marbakken til land er mindre enn $6 \cdot H_S$, hvor H_S er skråningshøyden på marbakken, legger det til grunn «kort avstand», som vist i figur 6.1. For tilfellet i Jøvika, er det om lag 120 m til foten av marbakken, noe som gir kort avstand. Faresonen i sjø begrenses til foten av marbakken, eller maksimalt ned til 25 m dybde.

Basert på grunnundersøkelsene og topografien vil det være en faresone i sjø.



Figur 6.1: Definisjon av langgrunn og kort avstand til marbakken.

Det er ikke påvist kvikkleire på land i utførte grunnundersøkelser [6]. Det er ikke indikasjoner på lag med kvikkleire eller sprøbruddmateriale i andre borpunkt utført på land som ikke vurderes å være fanget opp med prøveserien i borpunkt 7. Prøveserien i borpunkt 7 vurderes å være representativ for området på land i sin helhet.

Det er tegnet opp et profil med antatt lagdeling basert på utførte grunnundersøkelser, se profil A på tegning R01D01. Da det ikke er påvist eller indikasjoner på kvikkleire eller sprøbruddmateriale på land, vil et skred i sjøen ikke kunne utvikle seg videre retrogressivt her. Ved et eventuelt skred i marbakken, vil dette stanse raskt mot de fastere massene på land. Sonderingene som er utført nærmest land (punkt 3, 8 og 13), viser at det er boret med høyere motstand enn i sonderingene hvor det er påvist kvikkleire. Det kan likevel ikke utelukkes at det finnes materiale med sprøbruddeffekt ved disse borpunktene nærmest land. Det er derfor gjort en forsiktig vurdering av mektigheten på kvikkleiren, og kvikkleirens avslutning mot land i profil A. Videre bruddutvikling fra kvikkleirens avslutning mot land, er vurdert å følge en 1:1,5-linje i de faste massene på land. Fra opptegnet snitt viser dette at faresonen vil strekke seg om lag 12 m inn på kaiområdet. Nærmeste tank er planlagt plassert ca. 10 m fra kaifronten, noe som betyr at

tanken blir liggende delvis innenfor faresonen. Det planlagte oppsamlingskaret blir også liggende delvis innenfor faresonen.

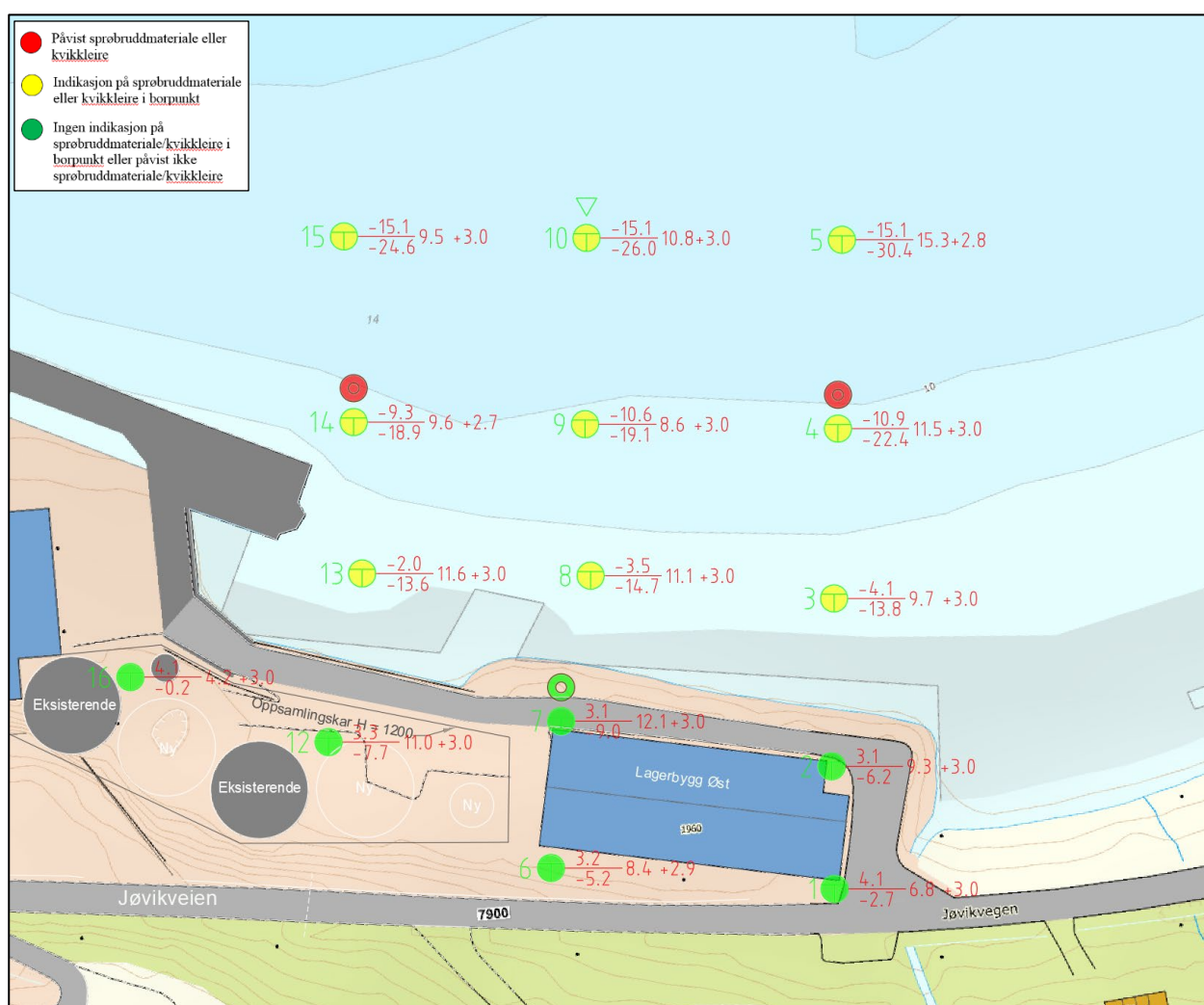
Avgrensning av løsneområdet er beskrevet i kapittel 10.

7 Befaring

Løvlien Georåd har ikke befart tiltaksområdet. Det ble gjennomført befaring av Prodeco 25.02.25. Denne anses som tilstrekkelig.

8 Gjennomfør grunnundersøkelser

Multiconsult utførte grunnundersøkelser på området i november 2024. Disse er oppsummert i kapittel 8.1. Full rapport er gitt i ref. [6].



Figur 8.1 Utførte grunnundersøkelser fra ref. [6] med markering av punkter hvor det er påvist eller antatt forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale samt punkter hvor det ikke er indikasjon på dette.

8.1 Grunnforhold

Det ble i november 2024 gjennomført grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med gjeldende prosjekt. Det ble utført 15 stk. totalsonderinger, 3 stk. prøveserier og 1 stk. trykksondering (CPTU). Det ble utført boringer på sjø og på land for å kartlegge grunnforholdene. Et utdrag fra situasjonsplanen er vist i figur 8.1.

Felt- og laboratorieundersøkelsene indikerer at løsmassene på land består av et topplag med fyllmasser over et lag med lavere sonderingsmotstand. Opptatte prøver viser at dette laget består av sand, grus og silt over sandig, leirig silt. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale eller kvikkleire på land. Prøveserie fra løsmasser i sjøen viser sandig, leirig silt over siltig leire/kvikkleire. Alle prøvene fra sjø er klassifisert som sprøbruddmateriale. Dybden til berg varierer mellom 4,2 - 15,3 m. For full rapport henvises det til ref. [6].

8.2 Kartlegging av kvikkleire og sprøbruddmateriale

Kvikkleire: Leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet mindre enn 0,33 kPa etter ny konus-standard (ISO 17892-6:2017 [7]).

Sprøbruddmateriale: Leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet mindre enn 1,27 kPa etter ny konus-standard (ISO 17892-6:2017 [7]). Kvikkleire er en type sprøbruddmateriale.

Kartlegging av forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale er basert på opptatte prøver og sonderingsresultat fra CPTU-sonderinger og totalsonderinger. Tolkning av kvikkleire/sprøbruddmateriale fra sonderingsresultatene er utført med forsiktighet.

Tolkning av lagdeling er vist i profil i tegning R01D01.

8.2.1 Totalsonderinger

Fra totalsonderinger er det antatt forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale i dybdeintervall der sonderingene viser konstant eller avtakende sonderingsmotstand mot dybden.

9 Geotekniske dimensjoneringsparametere

Følgende avsnitt beskriver geotekniske dimensjoneringsparametere som er lagt til grunn for stabilitetsberegningene.

9.1 Lag med drenert oppførsel (tørreskorpe, sand, silt, grus og fylling)

Materialparametere for lag med drenert oppførsel er gitt i tabell 9.1. Forekomstene av disse lagene er hovedsakelig basert på sonderingsresultat fra totalsonderinger og opptatte prøver i borpunkt 7.

Tabell 9.1 Materialparametere.

Materiale	Friksjonsvinkel ϕ (°)	Kohesjon c' (kN/m ²)
Fyllmasse stein	36	3,6
Sand, silt, grus	32	2,8
Grus	34	3,4

Materialparametere for lag av sand, silt, grus er basert på erfaringsverdier fra Statens vegvesen *Håndbok V220*, se ref. [8].

9.2 Lag med udrenert oppførsel (leire/kvikkleire)

Leiren er i stabilitetsberegningene modellert med både udrenert og drenert materialoppførsel.

9.2.1 Tyngdetetthet

Målt tyngdetetthet(γ) i leiren varierer fra ca. 18,5 kN/m³ til 19,9 kN/m³. I stabilitetsberegningene er det forsiktig lagt til grunn $\gamma = 19$ kN/m³ for hele profilet.

9.2.2 Prekonsolidering (OCR)

Det er ikke utført ødometerforsøk i utførte grunnundersøkelser. Det er derfor antatt normalkonsolidering.

9.2.3 Udrenert skjærfasthet

For stabilitetsberegningene er det antatt en konstant skjærfasthet på $s_u^A = 15$ kPa. Det begrunnes med at mektigheten av kvikkleirelaget er liten, og at det er begrenset med data fra grunnundersøkelsene til å gjøre en grundigere vurdering. Det gjøres følgelig en forsiktig antagelse.

9.2.4 ADP-faktorer

Forholdet mellom aktiv, direkte, og passiv skjærstyrke velges på bakgrunn av NIFS-rapport: «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer», ref. [9].

Ut fra målinger det valgt å legge til grunn $I_p = 10$ % i leira, som gir følgende anisotropiforhold:

- $s_u^D / s_u^A = 0,63$
- $s_u^P / s_u^A = 0,35$

9.2.5 Effektivspenningsparametere i leire

Effektivspenningsparametere i leiren er basert på anbefalinger i Statens vegvesen *Håndbok V220*, ref. [8]. Effektivspenningsparametere i leiren som er lagt til grunn i stabilitetsberegningene er vist i tabell 9.2.

Tabell 9.2 Effektivspenningsparametere i leire

	Friksjonsvinkel	Kohesjon
Materiale	ϕ (°)	c' (kN/m ²)
Kvikkleire	20	1,8

9.3 Poretrykksforhold

Det antas hydrostatisk poretrykk fra kote +0.

10 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

I borpunkt 4 og 14 tilsier målinger av omrørt skjærfasthet at et retrogressivt skred kan oppstå ($c_{u,r} \leq 0,69$ kPa). Det er imidlertid kartlagt begrenset mektighet av kvikkleire i de utførte borpunktene. For å kunne vurdere andelen av kvikkleire/sprøbruddmateriale over kritisk glideflate er det utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon.

10.1 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon i 1 beregningsprofil (Profil A1). Det er også gjort beregninger i samme profil med last fra tankene. Profilet, med beliggenhet, er vist på situasjonsplan i tegning R01A01.

For beregningene med påført last fra tankene er det benyttet laster oppgitt fra oppdragsgiver på 90 tonn for de største tankene. Med en diameter på 15 m gir det en jevnt fordelt bruddlast på 7,7 kPa.

Stabilitetsberegningene er utført i GeoSuite Stability og BEAST som beregningsverktøy [10]. Det er utført beregninger for totalspenningsbasis (udrenert tilstand i leiren) og effektivspenningsbasis (drenert langtidstilstand i leiren). Både sirkulærsylindriske og sammensatte glideflater er kontrollert og presentert i beregningene. Det er ikke tatt hensyn til eventuelle positive bidrag fra geometrieffekter i beregningene (3D-effekter).

Det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon for å kartlegge stabilitetsforholdene og aktuelle skredmekanismer, samt fremtidig situasjon med laster fra nye tanker. Beregningene vil danne grunnlag til å identifisere aktuelle skredmekanismer som kan oppstå og hvilke sikkerhetskrav som skal legges til grunn.

Lagdeling, materialparametere og andel kvikkleire/ sprøbruddmateriale over kritisk glideflate er vist i tegning R01D01. Stabilitetsberegningene er vist i tegning R01E01 og R01E02.

Beregningsmessig sikkerhet for dagens situasjon er oppsummert i tabell 10.1.

Tabell 10.1 Beregnet sikkerhetsfaktor for dagens situasjon og med tiltak.

Tegningsnr.	SituasjonProfil	Beregningsmet.	Beregnet F	Kommentar
R01E01	Dagens	ADP Sirkulær/Sammensatt AFI	1,24 / 0,95 1,72	Ikke tilfredsstillende sikkerhet for sammensatte glideflater i ADP-beregning
R01E02	Med tiltak	ADP Sirkulær/Sammensatt AFI	1,26 / 0,99 1,81	Ingen forverring av kritiske glideflater.

Beregnet b/D-forhold i profil A er vist i tabell 10.2. Vurderingen gir et b/D-forhold på 70 %, dvs. at det er retrogressivt skred som er gjeldende skredmekanisme. b/D forholdet er tatt ut der hvor mektigheten av kvikkleire er vurdert å være størst over antatt kritisk glideflate (noe som i praksis tilsvarer underkant kvikkleirelag i dette tilfellet).

Tabell 10.2 Oppsummering b/D-forhold

Tegningsnr.	Profil	b/D-forhold	Kommentar
R01E01	A	70 %	$3,7/5,2=0,7$.

10.2 Avgrensning av faresonen

Utførte stabilitetsberegninger, målt flyteindeks og beregnet b/D-forhold tilsier at et områdeskred vil kunne utvikle seg retrogressivt, til tross for beskjedne kvikkleiremektighet. Det er gjort en vurdering av løsnedistansen. Der det er påvist ikke-sensitive masser på land, vurderer vi det som konservativt å trekke en 1:3-linje fra slutt kvikkleire. Avgrensningen av løsneområde er derfor begrenset til en 1:1,5-linje fra slutt kvikkleire. Der det ikke foreligger grunnlag, er avgrensningen gjort på forsiktig side med 1:3-linje fra kote 0.

Løsneområdet er vist på tegning R01A02. Hvor langt faresonen strekker seg inn på land ved profil A er vist i snitt på tegning R01D01.

Det er ikke tegnet opp et utløpsområde for faresonen da dette ikke vurderes å være relevant. Et eventuelt utløpsområde vil være ut i fjorden.

11 Klassifiser faresone

Klassifisering av faresonen er vist i tillegg 1.5 med følgende resultat.

11.1 Faresone i sjø

- Risikoklasse: 3
- Konsekvensklasse: Alvorlig
- Faregrad lav

12 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Det er gjennomført stabilitetsberegninger for fremtidig situasjon på Jøvika. Beregningene er gjort med nødvendige antagelser om last fra nye tanker og oppsamlingskar.

For tiltakskategori *K3* og *lav faregrad* gjelder følgende krav iht. NVEs veiledning nr. 1/2019:

- *Det må dokumenteres at tiltaket ikke forverrer stabiliteten.*
- *Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.*

Stabilitetsberegningene viser at tiltaket ikke medfører forverring av områdestabiliteten. Lasten fra tankene vil ikke påvirke glideflater som går gjennom kvikkleire. Det vises til beregninger uten og med tiltak på tegning R01E01 og R01E02.

Erosjon vurderes ikke å være en relevant problemstilling mht. risiko for naturlig utløste skred i marbakken. Stabilitetsberegningen viser at kritiske glideflater går ut i marbakken på ca. 10 m dyp. Det vurderes at det ikke vil være erosjonspåvirkning fra bølger, strømninger eller flo og fjære som kan påvirke de kritiske glideflatene slik at det går et naturlig utløst skred. Glideflater som går ut i området som kan påvirkes av denne typen erosjon (typisk ned til 2-3 m dybde), har god beregningsmessig stabilitet, og går i liten grad gjennom kvikkleire.

Basert på det ovenstående anses sikkerheten mot områdeskred å være ivaretatt for tiltaket.

13 Supplerende grunnundersøkelser

Supplerende grunnundersøkelser kan bidra til en mindre konservativ avgrensning av faresonen. Da det er påvist kvikkleire på sjø, og ikke-sensitive masser på land, kan grunnundersøkelsene begrenses til prøvetaking av borpunktraden på sjø nærmest kaifronten. Dersom det påvises ikke-sensitive løsmasser her, vil faresonen trolig kunne avgrenses nærmere kaifronten.

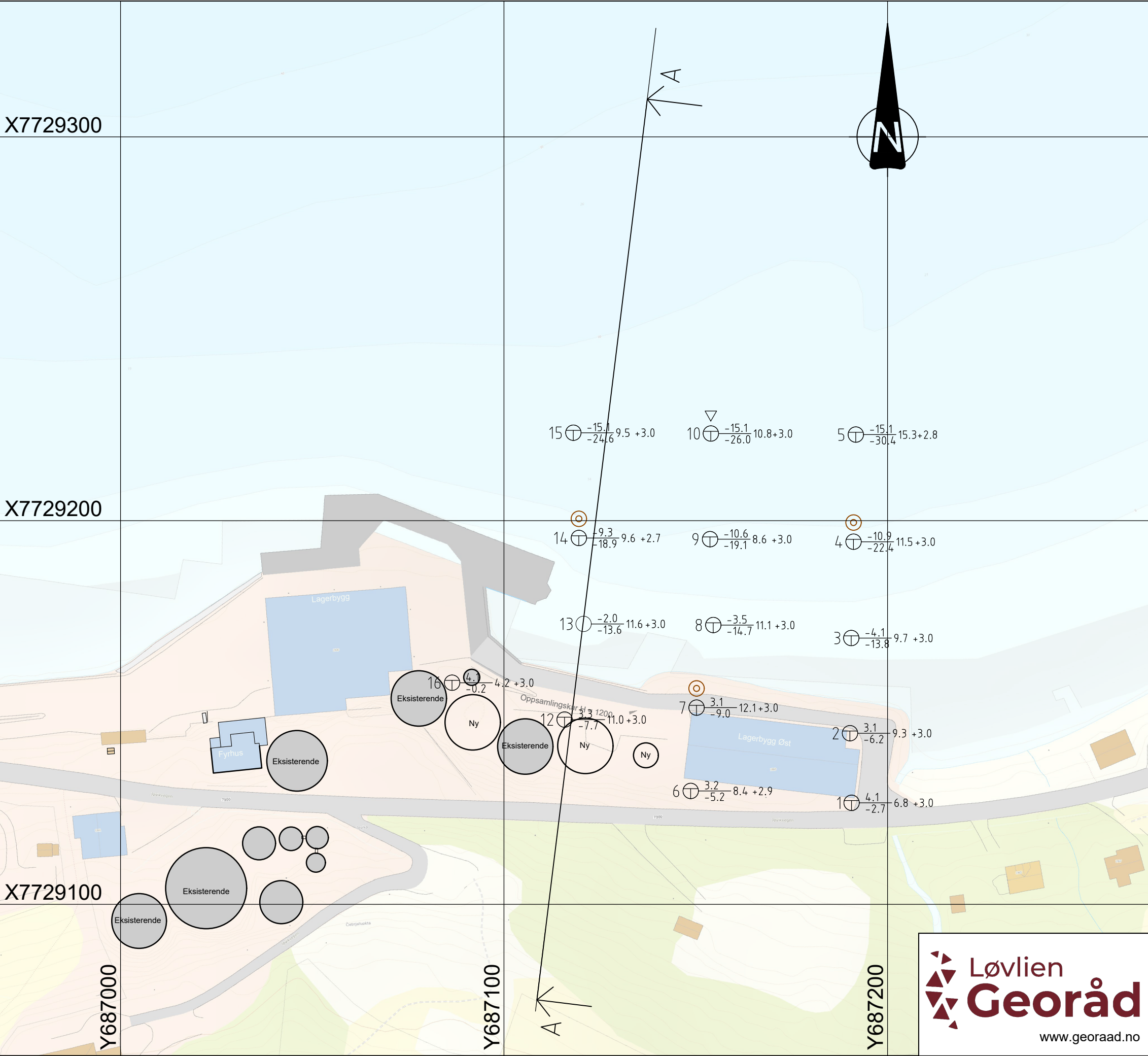
14 Videre arbeid

Videre arbeid innebærer:

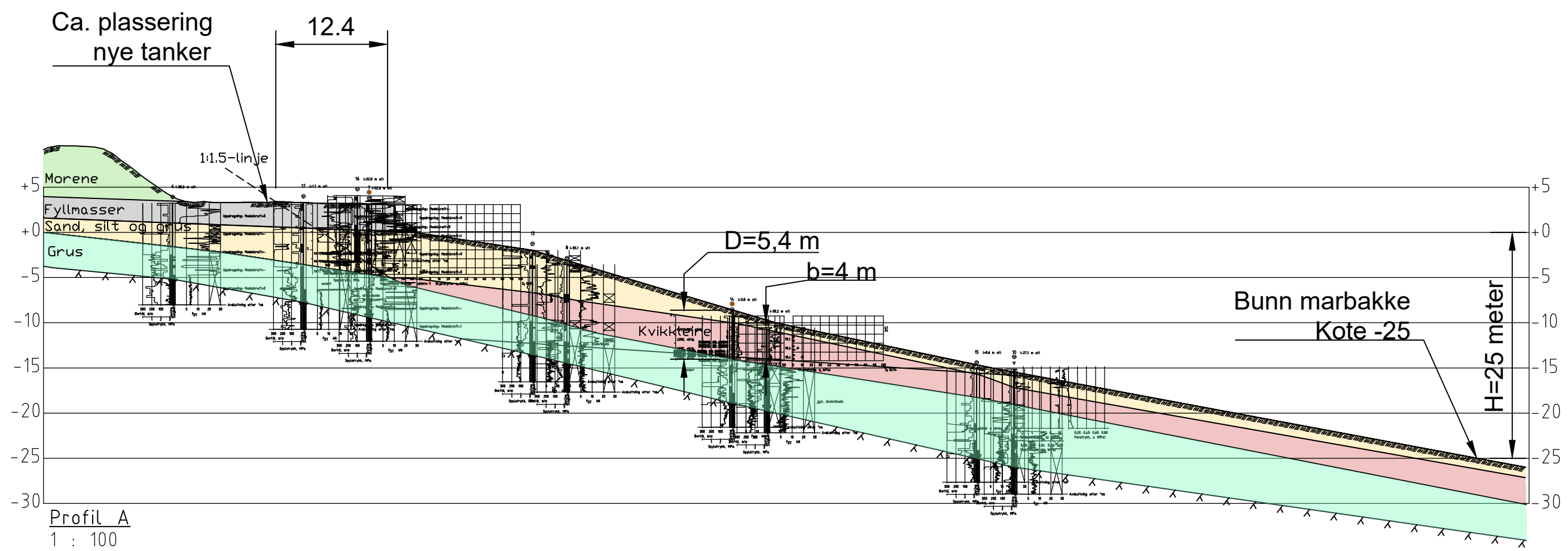
1. Foreliggende rapport oversendes uavhengig kvalitetssikrer for gjennomgang.
2. Når kvalitetssikringen er gjennomført og godkjent, oversendes endelig rapport til oppdragsgiver og faresonen meldes inn i NVE Atlas.

15 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>. [Funnet 2021].
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2024].
- [5] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred: metodebeskrivelse,» 2020.
- [6] Multiconsult, «10263174-01-RIG-RAP-001 - Prodeco AS - Tankanlegg Jøvika - Grunnundersøkelser,» 2025.
- [7] Standard Norge, «NS-EN ISO 17892-6:2017 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser. Laboratorieprøving av jord. Del 6: Konusprøving».
- [8] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» 2014.
- [9] Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire, «Rapport 14-2014 En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» 2014.
- [10] Trimble - Novapoint , «BEAST. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Documentation,» Report 8302-2, rev. 3. 10. aug. 2000.



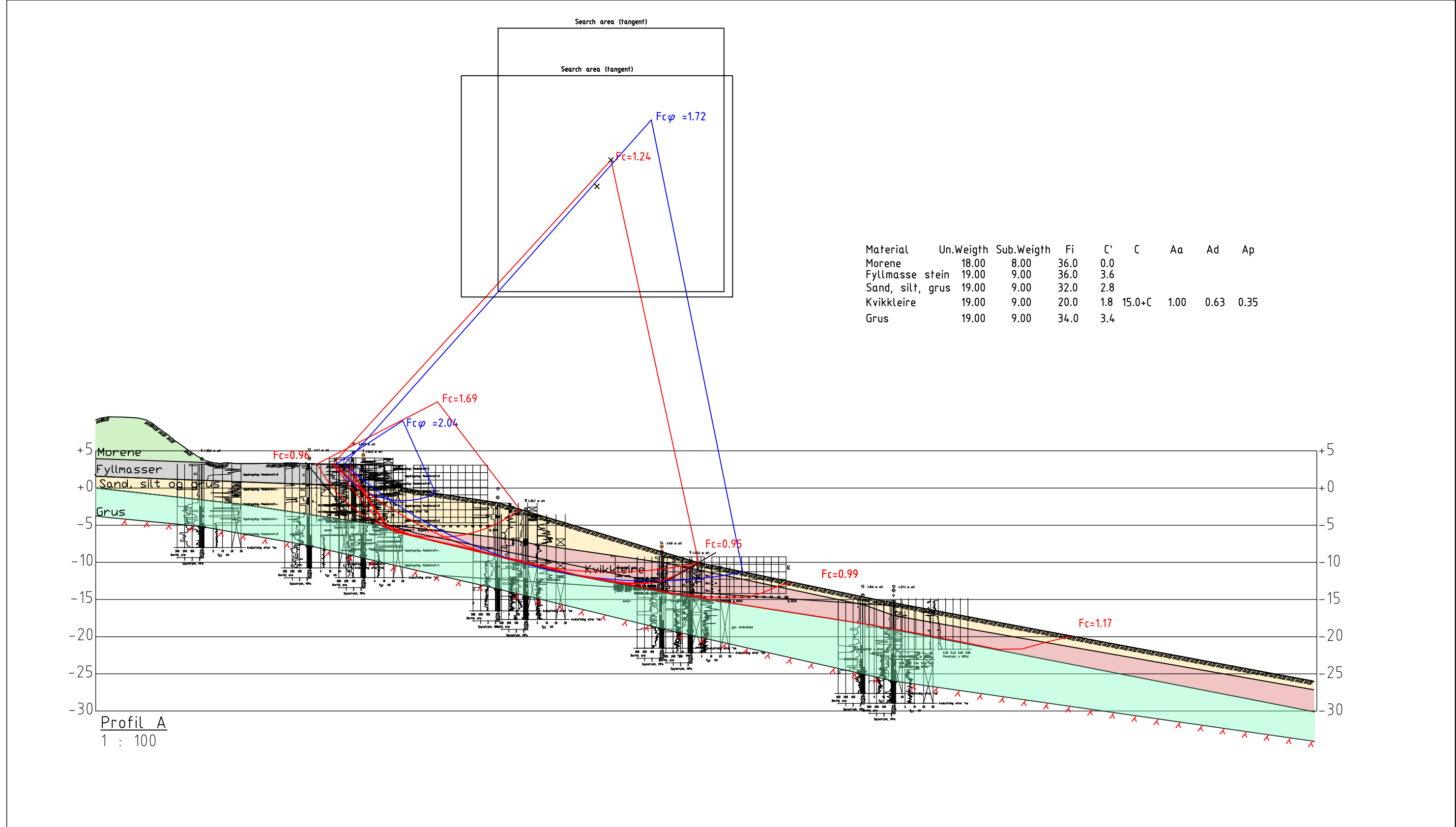
MERKNADER: Koordinatsystem: UTM 33. Høydereferanse: NN2000				
00	Original	23.04.2025	IJA	KGE
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Prodeco AS			Tegning nr. R01A01	
Oppdragsgiver Prodeco AS			Prosjekt nr. 250071	
Prosjekt Jøvika Næringsområde			Format / Målestokk 1:1000	
Tegningstittel Situasjonsplan			Status Rapport	



- Kvikkleire
- Sand, silt og grus
- Grus
- Morene
- Steinfylling



00	Original	23.04.25	IJA	KGE
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Prodeco AS			Tegning nr. R01D01	
Oppdragsgiver Prodeco AS			Prosjekt nr. 250071	
Prosjekt Jøvika Næringsområde			Format / Målestokk A3 / 1:500	
Tegningstittel Profil A			Status Rapport	



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Morene	18.00	8.00	36.0	0.0				
Fyllmasse stein	19.00	9.00	36.0	3.6				
Sand, silt, grus	19.00	9.00	32.0	2.8				
Kvikkleire	19.00	9.00	20.0	1.8	15.0+C	1.00	0.63	0.35
Grus	19.00	9.00	34.0	3.4				

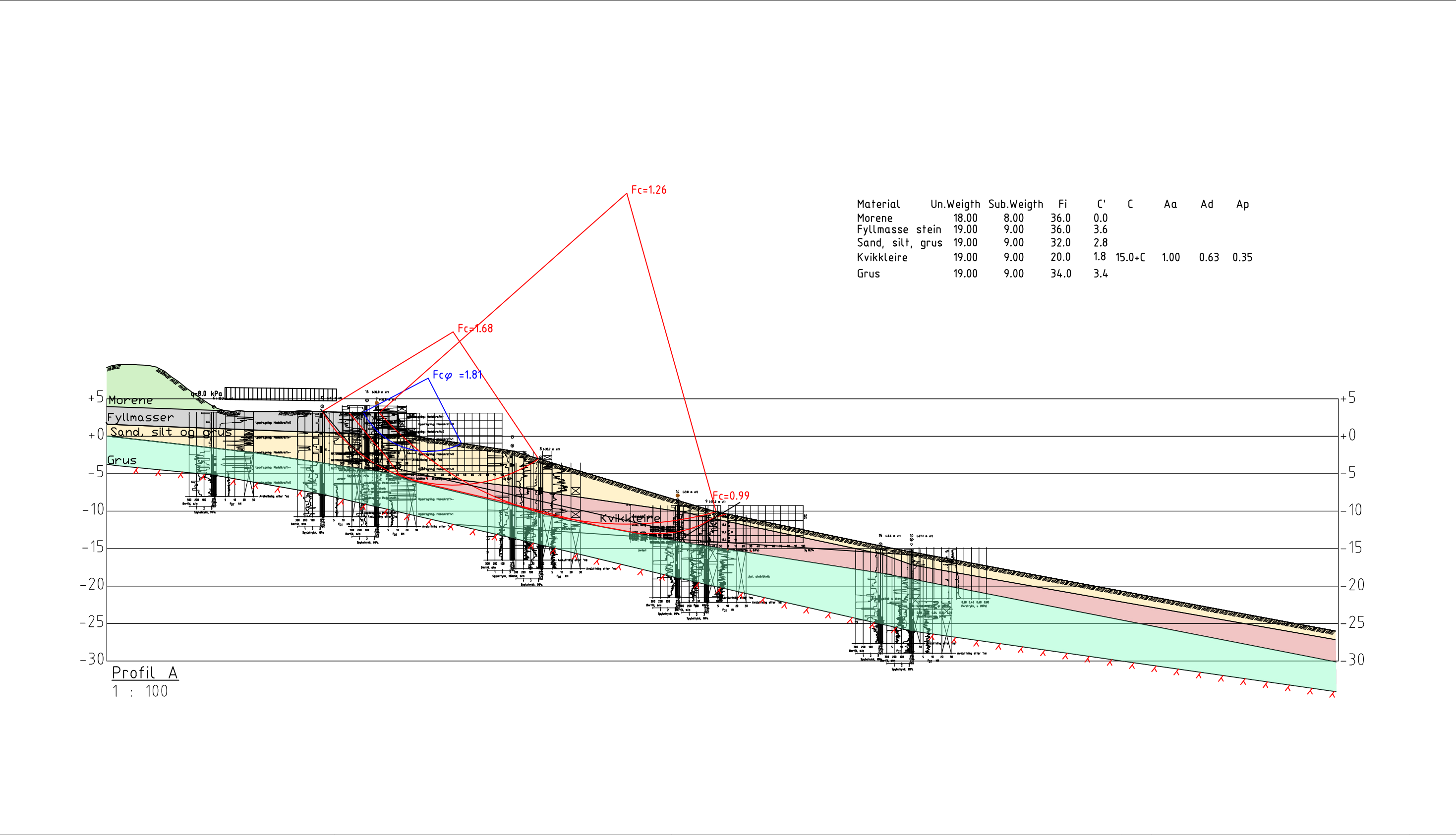
FORKLARINGER:

Røde glideflater: Udrenert analyser
Blå glideflater: Drenerte analyser

- Kvikkleire
- Sand, silt og grus
- Grus
- Morene
- Steinfylling



00	Original	23.04.25	IJA	KGE
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Prodeco AS			Tegning nr. R01E01	
Oppdragsgiver Prodeco AS			Prosjekt nr. 250071	
Prosjekt Jøvika Næringsområde			Format / Målestokk A3 / 1:500	
Tegningstittel Stab.beregning profil A - Uten last			Status Rapport	



Profil A
1 : 100

FORKLARINGER:

Røde glideflater: Udrenert analyser
Blå glideflater: Drenerte analyser

Kvikkleire
Sand, silt og grus
Grus
Morene
Steinfylling

Løvlien Georåd
www.georaad.no

00	Original	23.04.25	IJA	KGE
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Prodeco AS			Tegning nr. R01E02	
Oppdragsgiver Prodeco AS			Prosjekt nr. 250071	
Prosjekt Jøvika Næringsområde			Format / Målestokk A3 / 1:500	
Tegningstittel Stab.beregning profil A - Med last			Status Rapport	

Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligenheter, antall	1	4	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	2	3	6	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	2	1	2	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	1	2	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	0	1	0	Sentral	Regional	Distrubisjon	Lokal
Oppdemning, flom	1	2	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum			16	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			36 %				
Konsekvensklasse:			Alvorlig				

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	2	4	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	3	2	6	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	0	3	0	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
		-3		> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	1	2	2	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	2	1	2	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	0	3	0	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	0	3	0	Stor	Noe	Liten	Ingen
		-3		Stor	Noe	Liten	
Sum			14	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			27 %				
Faregrad:			Lav faregrad				

Risikoverdi (skadekons. x faregrad):				976	Risikoklasse:	3
Risikoklasse	1	0	170	X		
Risikoklasse	2	171	630			
Risikoklasse	3	631	1900			
Risikoklasse	4	1901	3200			
Risikoklasse	5	3201	10000			

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.
Prodeco AS	250071
Prosjekt	Vedlegg nr.
Jøvik Næringsområde	1
Forklaring	Revisjon
Klassifisering faresone NNN Profil A (s. 1/2)	00
	Kontrollert
	KGE
Dato	
23.04.2025	
Ansvarlig	
IJA	

