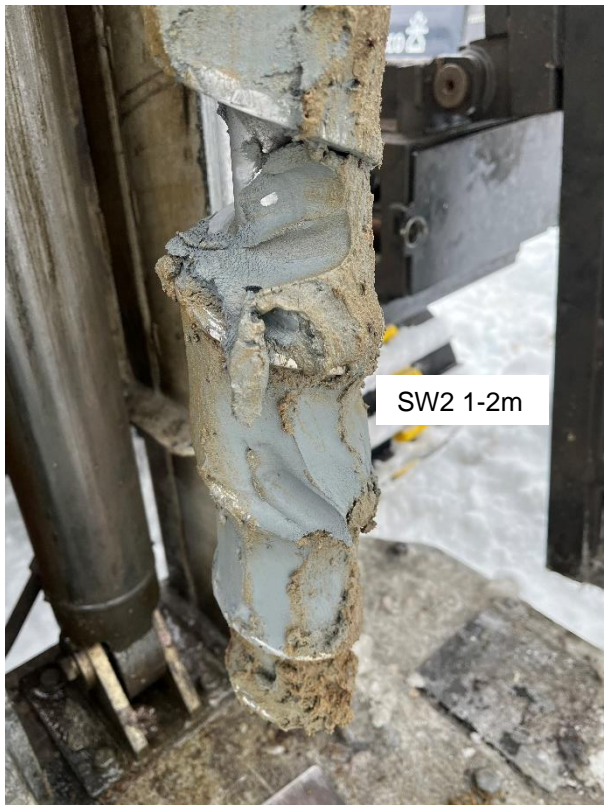

RAPPORT

Utredning av områdesstabilitet



Kunde: JIC Utvikling AS og Leigas Eiendom AS

Prosjekt: Områdesstabilitet

Prosjektnummer: 10229399 & 10229168

Dokumentnummer: RIG-R02-A01, 27.10.2022 Rev.: 01

Sammendrag:

Det planlegges for to nye boligfelt på Bergmyra, rett nord fra Bjerkvik sentrum i Narvik kommune. På oppdrag av JIC Utvikling AS, planområde vest og Leigas Eigendom AS, planområde øst er Sweco Norge AS engasjert for å utføre utredning av områdestabilitet. Planlagt tiltak innebærer etablering av en miks av eneboliger, rekkehus og 2-6 mannsboliger samt grøntareal og veier. Etablering av boligfelt innebærer tilflytting av mennesker. Tiltakene er plassert i tiltakskategori K4 hvilket innebærer fullstendig utredning. Dette notatet omhandler områdestabilitet av planområdet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019.


Løsmassene kan beskrives som lagdelt med en mektighet som varierer mellom 9-44 meter. Utført grunnundersøkelse viser at det er i topp et lag av sand/ siltig sand av en tykkelse på min 2 meter til stor mektighet. Deretter er det et lag av siltig og/ eller sandig leire med en mektighet på ca. 3-5,5 meter. Det ligger morene over berg. Det er bekreftet sprøbruddmateriale i et borehull. Sprøbruddmateriale kan ikke utelukke i de fleste andre borehull, men det vurderes at dette laget er tynt og ligger rett ovenfor morene i planområdet vest. I planområdet øst kan sprøbruddmateriale heller ikke utelukke. Det vurderes at sprøbruddmateriale vil være tynt og dypt nok, slik at den ikke påvirker områdestabiliteten. Over berg er det registrert et lag av faste masser tolket som morene.

Den østre delen av planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde til kvikkleireskred og er klart i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Deler av vestre planområde ligger innenfor aktsomhetsområde, med lav faregradsklasse og alvorlig konsekvensklasse. Det er utført kvikkleireutredning og vurdert størrelse på faresonen.

Stabilitetsberegningene utført på tvers av faresonen viser at planområdet har en tilstrekkelig sikkerhet mot områdesskred.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Moa Rosén	Sign.: 
Kontrollert av: Jure Kokosin	Sign.:
Prosjektleder: Kajsa Engström	Prosjekteier: Martin Dyhrberg Pettersen

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	27.10.2022	Første leveranse	NOMORO	NOJURE

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Regelverk og krav	1
2.1	Plan og Bygningsloven, PBL § 28-1	2
2.2	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	2
2.2.1	Flom	2
2.2.2	Stormflo	2
2.2.3	Skred	2
2.3	TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	3
2.4	Tiltakskategori og kvalitetssikring	4
3	Grunnlag	4
3.1	Grunnundersøkelser	4
3.1.1	Tidligere grunnundersøkelser	4
3.2	Terreng og grunnforhold	5
3.2.1	Topografi	5
3.2.2	Kvartærgeologi	5
3.2.3	Løsmasser	6
3.2.4	Berg	7
3.2.5	Grunnvann/ poretrykk	7
3.2.6	Historikk	7
4	Geoteknisk vurdering	8
4.1	Materialeparameter	8
4.2	Lagdelling	8
4.3	Laster	9
4.4	Områdesstabilitet	9
4.4.1	Steg 1 – Registrerte faresoner	10
4.4.2	Steg 2 – Avgrens område	10
4.4.3	Steg 3 – Avgrens område med terreng som kan være utsatt for områdesskred	10
4.4.4	Steg 4 – Tiltakskategori	10
4.4.5	Steg 5 – Gjennomgang av grunnlag og identifikasjon av kritiske skråninger og løsneområder ..	10
4.4.6	Steg 6 - Befaring	11
4.4.7	Steg 7 – Grunnundersøkelse	11
4.4.8	Steg 8 – Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområder	12
4.4.9	Steg 9 – Klassifisere faresoner	12
4.4.10	Steg 10 - Stabilitetsberegning	14
4.5	Stabiliserende tiltak	15

5	Konklusjon	15
6	Referanser	16

Vedlegg

Vedlegg nr.	Tittel
Vedlegg 1	Tolkning CPTu

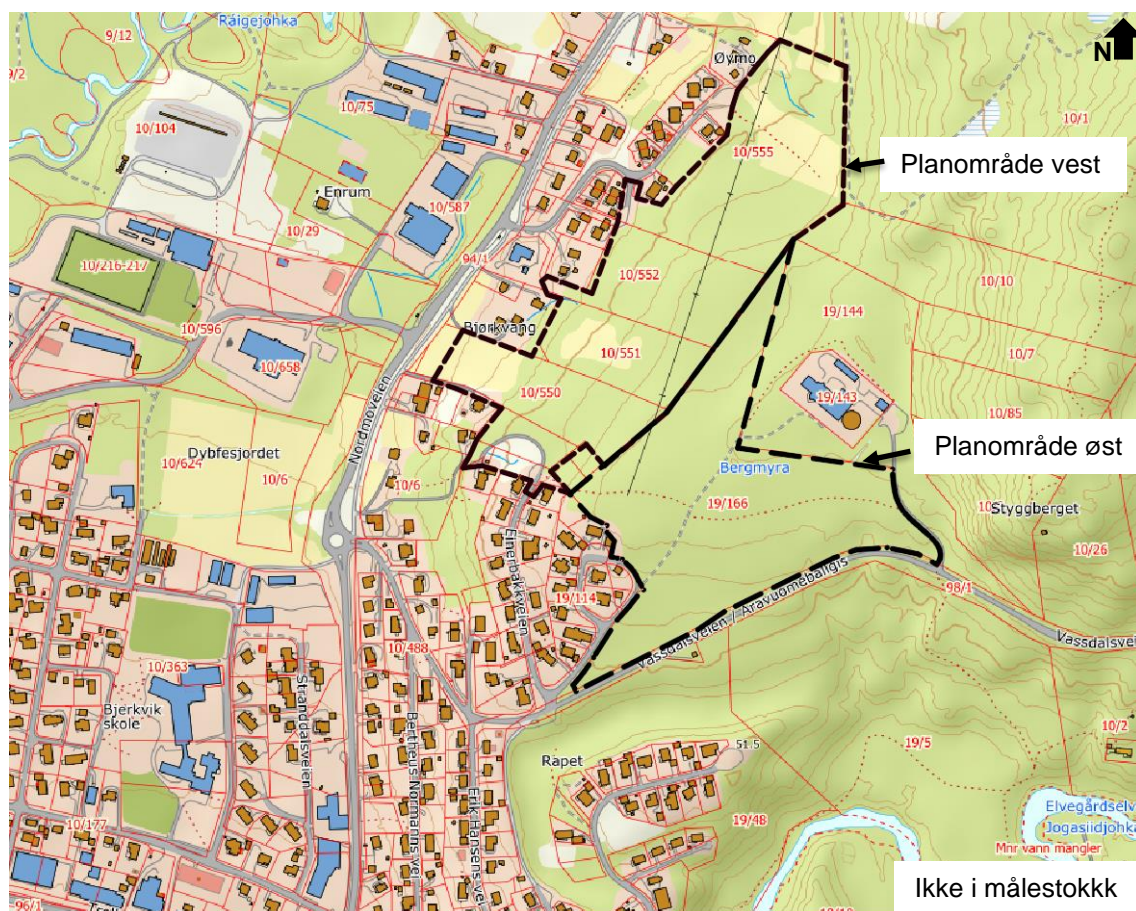
Tegningsliste

Tegning nr.	Tittel	Målestokk	Format
T100	Områdesstabilitet – Oversiktskart	1:5000	A3
T101	Områdesstabilitet – Kvantærgeologisk kart og marin grense	1:5000	A3
T102	Områdesstabilitet – Situasjonsplan - vest	1:2000	A3
T103	Områdesstabilitet – Situasjonsplan - øst	1:2000	A3
T110	Områdesstabilitet – Lagdeling sprøbrudd, Profil A, B og C	1:1000	A3
T111	Områdesstabilitet – Lagdeling sprøbrudd, Profil D og E	1:1000	A3
T120	Områdesstabilitet – Stabilitetsberegning, Profil A – Eksisterende situasjon, Drenert analyse	1:1000	A3
T121	Områdesstabilitet – Stabilitetsberegning, Profil A – Anlegningsdase, Udrenert analyse	1:1000	A3
T122	Områdesstabilitet – Stabilitetsberegning, Profil A – Permanent situasjon, Drenert analyse	1:1000	A3
T130	Områdesstabilitet – Aktsomhetsområde	1:2000	A3

1 Innledning

Det planlegges for to nye boligfelt på Bergmyra, rett nord fra Bjerkvik sentrum. Prosjektene er nå på detaljreguleringsnivå, reguleringen gjelder tomtene med Gnr. /Bnr. 19/144, 19/166, 10/550, 10/551, 10/552 og 10/555 i Narvik kommune, se Figur 1. Innom boligfeltene planlegges det for en miks av eneboliger, rekkehus og 2-6 mannsboliger samt grøntareal og veier. Etablering av boligfelt innebærer tilflytting av mennesker.

Sweco Norge AS er engasjert som rådgiver geoteknikk av JIC Utvikling AS, planområde vest og Leigas Eigendom AS, planområde øst for å utrede områdesstabilitet.



Figur 1 Oversiktskart, utklipp fra Norgeskart.

2 Regelverk og krav

Gjeldende regelverk legges til grunn:

- Byggteknisk forskrift (TEK 17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)

I tillegg, benyttes følgende veiledninger og håndbøker:

- Veiledning til TEK 17
- Veiledning til SAK 10
- Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2022, [1].

- Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014, [2].
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020, [3].

2.1 Plan og Bygningsloven, PBL § 28-1

Det er lagt krav på at grunn kun kan bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, hvis det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det er samme krav for grunn som til følge av tiltak utsettes for fare eller vesentlig ulempe.

2.2 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). Aktsomhetsområde i anslutning til planområdet er presentert i *Figur 2*.

2.2.1 Flom

Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for flom.

2.2.2 Stormflo

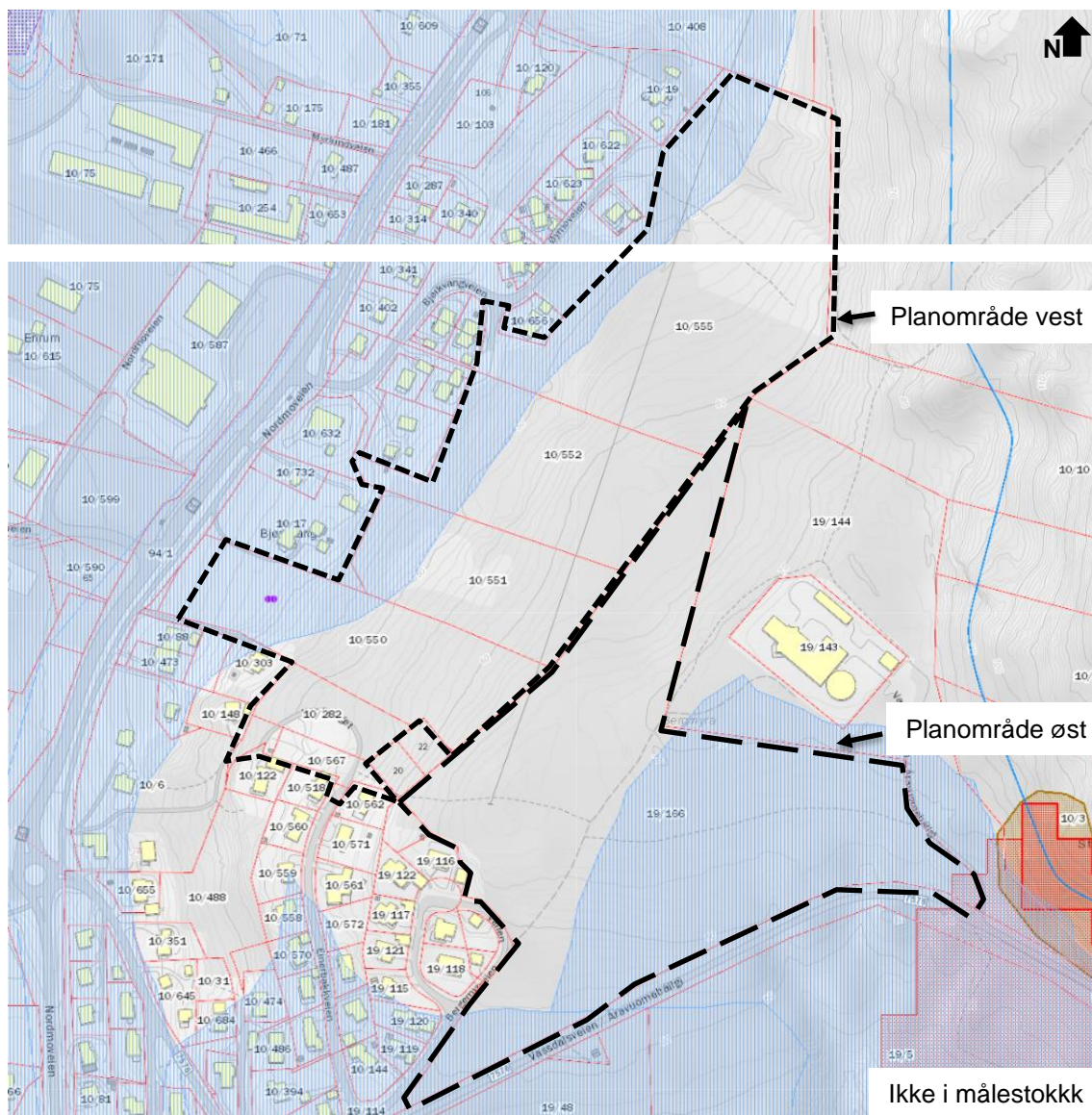
Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for stormflo.

2.2.3 Skred

Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for steinskred, steinsprang samt jord- og flomskred.

Den østligeste delen av planområdet ligger akkurat utenfor aktsomhetsområde for snøskred, NVE anbefaler bruk av NGIs kargrunnlag ved vurdering av aktsomhetsomrder.

Planområdet ligger under marine grense, som ligger på ca. kt. 90 og det må derfor utredes i henhold til NVEs kvikkleireveieider, [4]. Det er tidligere registrert 2 stk kvikkleirepunkter av Statens vegvesen i vestre del av planområdet. Vestre og nordøstre delen av planområdet ligger innom område med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire.



Figur 2 Aktsomhetsområdene i det aktuelle område. Mulig forekomst av marin leire er merket med blå skraver. Registrert forekomst av kvikkleire/sprøbruddsmateriale er vist i Planområde vest helt i SØ. Kilde: utklipp fra NVE Atlas.

2.3 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (altså Eurokoder med tilhørende nasjonale tillegg). Da det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokodene, vil TEK 17 § 10 være ivarettatt.

2.4 Tiltakskategori og kvalitetssikring

Det planlegges nye boligfelt på Bergmyra, prosjektene er nå på detaljreguleringsnivå. Innom boligfeltene planlegges det for en miks av eneboliger, rekkehus og 2-6 mannsboliger samt grøntareal og veier. Tiltaket innebærer tilflytting av mennesker.

Tiltakskategori Bergmyra, JIC Utvikling AS, planområde vest: Tiltakskategori **K4**.

Tiltakskategori Bergmyra, Leigas Eigendom AS, planområde øst: Tiltakskategori **K4**.

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4 hvilket innebærer høyeste tiltakskategori og at det skal utføres **kvalitetssikring av uavhengig foretak**.

3 Grunnlag

For naboforhold, nabokonstruksjoner og kabler og ledninger se planinitiativ og planforslag for enhver detaljregulering.

3.1 Grunnundersøkelser

3.1.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelse i forbindelse med utredning av ny draging for E10/ E6 forbi Bjerkvik i 1995 og 2002, se Tabell 1. Det er seinere utført ytterligere grunnundersøkelse langs etter E6 i forbindelse med planlegging for døgnhvileplass i 2015.

Tabell 1 Tidligere utført grunnundersøkelser.

Beskrivelse	Dokumentnr.	Dato	Utarbeidet av	Område	Kilde
Geoteknisk rapport Ev. 6 Døgnshvileplass Bjerkvik	2013093956	05.01.2015	Statens Vegvesen	E6 Bjerkvik	[5]
Geoteknisk rapport Utredning av E10 gjennom Bjerkvik sentrum	W921C	19.12.2002	Statens Vegvesen	E10 Bjerkvik sentrum	[6]
Geoteknisk rapport Utredning av omlegging av E6/ E10 forbi Bjerkvik	W921A-1	23.05.1995	Statens Vegvesen	E10 Bjerkvik til Troms grense	[7]

Videre har Sweco fått utført grunnundersøkelser i mars og april år 2022. Det ble da utført 27 stk totalsonderinger, 4 trykksønderinger (CPTu) og tatt opp 5 prøveserier bestående av 54 mm sylindprøve og naverprøve. Grunnundersøkelsen er summert i Tabell 2 og presentert i sin helhet i datarapport, [8].

Tabell 2 Utført grunnundersøkelser.

Beskrivelse	Dokumentnr.	Dato	Utarbeidet av	Område	Kilde
Geoteknisk datarapport Bergmyra med vedlegg	10229399 og 10229168_RIG_R01_	06.05.2022	Sweco Norge AS	Bergmyra, Bjerkvik	[8]

Totalt er det utført grunnundersøkelse innom planområdet ved tre tilfellen, oppsummert nedenfor:

- 56 stk totalsonderinger
- 4 stk trykksonderinger.
- 12 prøveserier
 - o Naverprøve.
 - o 54 mm sylindertestprøve.
- 8 stk dreietrykksondering.

3.2 Terreng og grunnforhold

3.2.1 Topografi

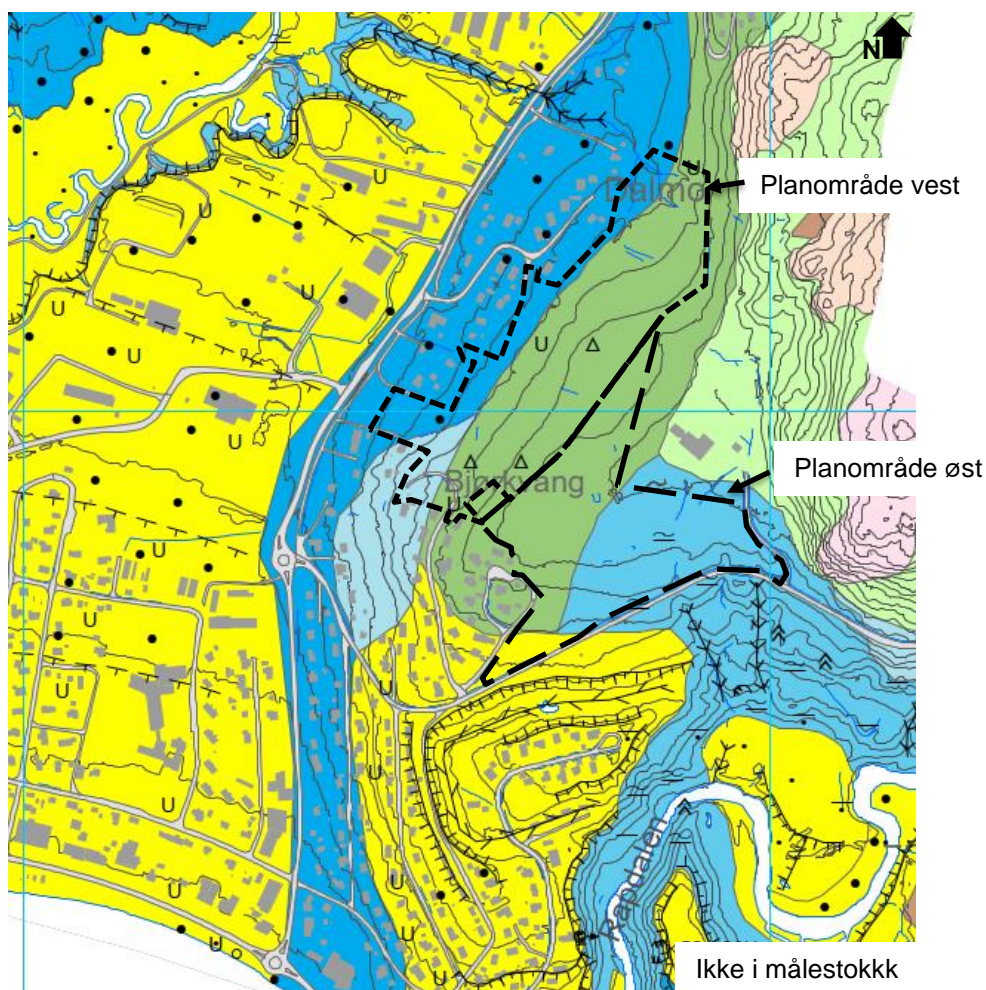
Det undersøkte området ligger nordøst for Bjerkvik sentrum og øst for E6, som vist i Figur 1. Området består av skog og åpne marker. En åsrygg strekker seg gjennom området med sydvestlig retning. Fra åsryggen har terrenget helning 1:9 mot vest og helning 1:12 mot sør. Kotehøyden på området varierer mellom +32 og +74. Øst for området er det berg i dagen som heller bratt ned mot vest. Sør om planområdet ligger Elvegårdselva i Rapdalen.

3.2.2 Kvartærgeologi

Utfra NGU løsmassekart består løsmassene fra vest til øst av marin strandavsetning, følget av hav- og fjordavsetninger, deretter morenemateriale av sammenhengende dekke, videre elve- og bekkeavsetning og hav- og fjordavsetning og strandavsetning i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, se Figur 3.

Det er utført en detaljert kvartærgeologisk kartlegging av Bjerkvik, utført av NGU i 2011, [9]. I denne rapporten er blant annet området sør om Bergmyra undersøkt, Rapdalen. Det beskrives at munningen av Elvegårdselva flyttet seg sør-vestover hvilket resulterte i at elven har erodert ned i marine og glisiale avsetninger, i Rapdalen har den vertikale erosjonen vært flere titals meter. Det er også registrert tidligere utglidning innom Rapdalen.

Kvartærgeologisk kart viser et tidligere elve- eller bekkeløp som er skapt rett sør for planområdet. Det er også registrert to raviner i sør som går ned mot Elvegårdselva.



Figur 3 Kvartærgeologisk kart, [9].

3.2.3 Løsmasser

Løsmassemektigheten varierer fra 9,1 meter i vest til 21,5 meter i nord, 26,5 meter i sør og 18,9 meter i øst. Sentralt på området ligger terrenget på ca. kt. 70 og her er løsmassemektigheten 31,7-43,8 meter.

Utført grunnundersøkelse viser at det er i topp et lag av sand/ siltig sand av en tykkelse på min 2 meter til stor mektighet.

Deretter er det et lag av siltig og/ eller sandig leire med en mektighet på ca. 3-5,5 meter. Leiren kan beskrives som:

- Siltig og/ eller sandig leire i SW2 har et vanninnhold mellom 21-31%. Utrullingsgrense på 18,4-20,6 % og flytegrense på 23-26 %. Registrert sprøbruddmateriale mellom 2,8-3,6 meter, omrørt skjærfasthet 1,27 kN/m² og uforstyrret skjærfasthet øker fra 9,9 til 16 kN/m² samt enaksial trykkholdfasthet på 30,7 kN/m². Sensitiviteten er mindre enn 7.
- Siltig leire i SW102 har et vanninnhold mellom 25-27%. Utrullingsgrense på ca. 20 % og flytegrense på 27 %. Omrørt skjærfasthet på min 1,44 opp til 2,8 kN/m² og uforstyrret skjærfasthet fra 9-20 kN/m² samt enaksial trykkholdfasthet på 27-32 kN/m². Sensitiviteten er mindre enn 11.

- Siltig leire i SW103 har et vanninnhold mellom 20-22%. Omrørt skjærfasthet på 12,3 og 21,8 kN/m².

Under dette laget er det registrert et lag med svært stor sonderingsmotstand. Det er behov for økt rotasjon for å trenge igjennom samt spyling og slag. Laget er tolket som morene.

Det er også registrert et lag med lav sonderingsmotstand på stor dybde i flere av sonderingene. Dette laget kan ikke utelukkes som sprøbruddmateriale.

3.2.4 Berg

Berg er registrert mellom kt. +21,7 i vest, kt. 24,1 i nord, kt. 55,2 i øst og kt. 32,3 i sør. Berg heller bratt ned fra øst i vestlig og sørlig retning. Berg ligger mellom 9-44 meter under terrenget innom planområdet.

Halvparten av boringene, 16 av 27 er avsluttet etter boret ønsket dybde i berg.

Totalsonderingene viser at det er grunnere til berg i området lengst mot vest ned mot E6. Der er berg antatt påtruffet ved 9,1 meter under terreng. Størst dybde til berg er antatt påvist oppe på åsen i de østre delene av området, ned til en dybde av 43,8 meter. Bergoverflaten har i hovedsak et fall mot vest.

3.2.5 Grunnvann/ poretrykk

Det er ikke utført måling av grunnvannstanden. Vi antar at grunnvannstanden ligger ca. 2,0 m under terreng, mellom sandlaget i topp og leirelaget under.

Det er utført trykksondering med poretrykksmåler som indikasjon på poretrykk.

3.2.6 Historikk

I området for planlagte tiltak er det ikke utført noen andre synlige tiltak siden 2003 i henhold til flyfoto. I nærområdet, vest for planområdet er det utført forbedring av Europaveien, E6 i tidsperioden ca. 2003 til 2006. Øst og nord for planområdene finnes tomten med gnr/ bnr. 19/143 der er det etablert et større bygg, i tidsperioden ca.2008 og 2011. Flyfoto er hentet fra Norge i bilder, kilde «Statens kartverk, Geovekst og kommunene».



Figur 4 Flyfoto over planområde, [10] og [11].

4 Geoteknisk vurdering

4.1 Materialeparameter

De aktuelle geotekniske parameterne som er brukt i geoteknisk beregning er vurdert ut fra de utførte grunnundersøkelsene, SVV's håndbok V220 § 2.9.5.1 og laboratorieresultater. Parameterne er vist i Tabell 3. Tolkning av CPTu er presentert i Vedlegg 1.

Tabell 3 Materialeparameter benyttet ved stabilitetsberegning.

Materiale	Udrenert densitet, γ [kN/m ³]	Friksjon, ϕ [°]	Attraksjon, a [kN/m ²]	Skjærstyrke, s_u [kN/m ²]	A_a	A_d	A_p
Sprengstein	19,0	42	0,0	-	-	-	-
Sand	18,0	35	0,0	-	-	-	-
Sand, løs	18,0	33	0,0	-	-	-	-
Sand, fast	18,0	36	0,0	-	-	-	-
Leire, sprø	19,0	20	5,0	28	1,0	0,63	0,35
Leire, siltig	19,0	26	5,0	40	1,0	0,63	0,35
Leire, tynt dypt lag	19,0	20	5,0	66	1,0	0,63	0,35
Morene	19,0	40	0,0	-	-	-	-

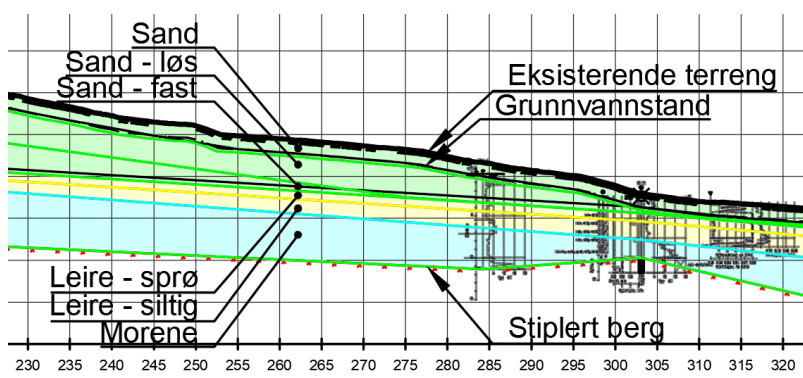
Udrenert aktiv skjærfasthet for «Leire, sprø» vurderes til at etter noen få meter ligge på en dybde av 3 meter under terrenget eller dypere, derfor er valget skjærfastheten på 3 meters dybde.

Det tynne laget, «Leire, tynt dypt lag» ligger fra ca. 8 meter til 15 meter under planlagt terreng og nye boligene, som vist på tegning T122. Etersom laget er tynt brukes en konstant verdi på skjærfastheten ved kritisk dybde, 10-15 meter under terrenget, men valget konservativt på 10 meters dybde.

4.2 Lagdeling

Tolket lagdeling av sprøbruddmateriale er presentert på tegningene T110 og T111, sprøbruddmateriale er antatt som tynne gjennomgående lag som ligger dypt under terrenget, tolket fra totalsondering, trykksondering, prøvetaking og terreng.

En typisk lagdeling er presenter i Figur 5 samt på tegningene T120-122.



Figur 5 Typisk lagdeling.

Grunnvannstand er valg å ligge på 2 m under terreng i stabilitetsberegninger.

For planlagte tiltak er det vurdert som at 0,5 meter av eksisterende løsmasser skiftets ut mot sprengstein.

4.3 Laster

Det planlegges for at alle tiltenkte tomte skal tillate, se også Figur 6:

- Underetasje
- 1. etasje
- 2. etasje
- Flatt tak eller pulttak.
- Terrengtilpassing for å erholde en plan tomte.
- (For tomtene langs mot øst i delområde vest er det tillatt med 3. etasje.)

Det brukes en jevnt fordelt karakteristisk last på 10 kPa per etasje, totalt 20 kPa over tomtene, en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa for veiene samt en jevnt fordelt karakteristisk last på 10 kPa for GSV, alt med en lastfaktor på 1,3, [12].



Figur 6 Planlagte tiltak for planområde vest, tomtene og veier.

4.4 Områdestabilitet

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. Området ligger under marin grense og det er derfor behov for å påvise sikkerhet mot områdeskred etter NVE veileder. Vurdering av områdestabilitet er utført i henhold til NVEs kvikkleireveileder – 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, [3].

Kvikkleireveilederen innebærer en stegvis prosedyre hvor steg 1-3 innebærer en innledende vurdering av aktsomhetsområde og steg 4-11 innebærer en utredning av faregrad.

4.4.1 Steg 1 – Registrerte faresoner

Planområdet ligger under marin grense, det er ikke registrert kvikkleiresoner i området fra tidligere. Områder under marin grense kan brukes som et generelt aktsomhetsområde for områdeskred. Prosedyren fortsetter i neste punkt.

4.4.2 Steg 2 – Avgrens område

Deler av planlagte tiltak ligger innenfor område med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire. Det er tidligere registrert 2 stk kvikkleirepunkter fra Statens vegvesen i sørvestre del av planområdet vest. Prosedyren fortsetter i neste punkt.

4.4.3 Steg 3 – Avgrens område med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Ifølge prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVE Veileder 1/2019, er områder med jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter å anse som mulig løснеområde for et skred. Den aktuelle eiendommen inngår i et slikt terreng.

Løsneområde

Mer inngående vurdering av kritiske snitt og avgrensning av løsneområde er utført i avsnitt 4.4.5. Området ligger innom mulig løsneområde for kvikkleireskred.

Utløpsområde

Oven planområde ligger marin grense på ca. kt. 90, løsmassene er der klassifisert som morenemateriale i tynt dekke over berg, humusdekke/ tynt torvdekke over berg og bart fjell.

Planområdene som skal detaljreguleres vurderes derfor å ligge innenfor et potensielt utløpsområde for kvikkleireskred utfra terrengforhold.

Ettersom området ligger i aktsomhetsområde for kvikkleireskred fortsetter prosedyren i neste steg.

4.4.4 Steg 4 – Tiltakskategori

Tiltakskategori bestemmes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Tiltak som medfører tilflytning av mennesker, skal alltid ifølge NVE Veileder 2019/1 plasseres i tiltakskategori K3 eller K4.

Tiltakskategori Bergmyra, JIC Utvikling AS, planområde vest: Tiltakskategori **K4**.

Tiltakskategori Bergmyra, Leigas Eigendom AS, planområde øst: Tiltakskategori **K4**.

Ved tiltakskategori K4 er det krav til full utredning, steg 1-11.

4.4.5 Steg 5 – Gjennomgang av grunnlag og identifikasjon av kritiske skråninger og løsneområder

Terrenget innom planområdet og nedenfor tomtene vurderes.

Kritiske skråninger utfra terrengforholdene er identifisert som Profil A og C, se Tabell 4 og tegning T100, T110 og T111. Dette er skråninger med minst fordelaktig kombinasjon av høydeforskjell og skråningshelning.

Tabell 4. Skråningshøyde og helning.

Profil	Skråningshøyde [m]	Skråningshelning [y:x]	Potensielt løsneområde [m]
A	26,7	1:7	400
B	23,0	1:7	345
C	15,0; (10,5)	1:3; (1:16)	225; (160)
D	17,0	1:10	255
E	14,0	1:9	210

Det er i det aktuelle området utført grunnundersøkelser for å avgrense forekomst av kvikk- og sprøbruddmateriale. Vi mener at omfanget og kvalitet på undersøkelsene oppfyller kravene til undersøkelser i mulige faresoner samt gir tilfredsstillende grunnlag for videre vurdering.

Summering av de utførte grunnundersøkelsene:

- 56 stk totalsonderinger
- 4 stk trykksonderinger
- 12 prøveserier
 - Naverprøve.
 - 54 mm sylindertestprøve.
- 8 stk dreietrykksondering.
- Laboratorieanalyser

Henviser til avsnitt 3.1 der resultater fra tidligere undersøkelser er presentert. Eksisterende grunnlag bekrefter at det er sprøbruddmateriale i SW2 på en dybde av 3,4 meter under terrenget. **Områdestabiliteten for det vestre planområdet må utredes videre.**

Tolkning av utbredelse av sprøbruddmateriale (totalsondering, trykksondering og laboratorieanalyser) i Profil C og D er vist på tegningene T110 og T110. Det konkluderes at eventuelle tynne lag av sprøbruddmateriale ligger dypt under terrenget, dypere enn 1:15-linjen fra Hx0,25 meter under skråningsfoten. Videre konkluderes at ved eventuell erosjon i Elvegårdselva så ligger tiltaket utenfor potensiell løsneområdet som vist på tegning, T110, profil C.

Områdestabiliteten for østre planområde er derfor tilstrekkelig og vurderingen stoppes i dette steget.

4.4.6 Steg 6 - Befaring

Det forventes ikke bergblotninger i det aktuelle området og eventuell erosjon i Elvegårdselva vil ikke påvirke stabiliteten i planområdene. Det vurderes at befaringen ikke er nødvendig og at vi har tilstrekkelig med grunnlag for å utføre områdestabilitetsanalyse.

4.4.7 Steg 7 – Grunnundersøkelse

Henviser til avsnitt 3.1 der resultater fra tidligere undersøkelser er presentert. Det vurderes at grunnlaget er tilstrekkelig for stabilitetsberegninger av kritiske skråninger og klassifisering av faresoner.

4.4.8 Steg 8 – Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løсне- og utløpsområder

Skredmekanismen

Metodikken for å kartlegge aktuell skredmekanisme og nærmere avgrense løsneområdet vurderes i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 «Figur 4.3». Skredmekanismen vurderes utfra løsmassetype, lagdeling, sprøbruddmaterialets omrørt fasthet og flyteindeks samt beliggenhet, andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate samt terrengforhold.

Grunnundersøkelsene viser på sprøbruddmateriale ($c_{u,r} \leq 1,27$ kPa) i Profil A i henhold til ISO 17892-6:2017.

Profil A vurderes for rotasjonsskred og flakskred. Skredmekanismen retrogressive skred, er ikke aktuell for profilen.

Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav utfra tiltakskategori (K3 og) K4 er:

- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,4 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.
- Hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,4$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.
- For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,2$.

Det er derfor behov av å vurdere om tiltakene innebærer forbedring eller forverring, og om tiltaket er utenfor influensområdet til skråningen. Tiltaket forverre ikke stabiliteten, det er derfor krav til $F_{cu} \geq 1,4$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

Avgrensning løsneområde

Løsneområdet avgrenses i Profil A for rotasjonsskred og flakskred.

Skredmekanismen flakskred er beregnet som kritisk. Løsneområdet begrenses av kritisk glideflate med retning så langt bak som det kan finnes sprøbruddmateriale. Sprøbruddmateriale må være innom 1:15-linje for å være en del av løsneområdet. Avgrensning av løsneområdet mot nord er bestemt av borepunkt SW4 hvor sprøbruddmateriale ikke er påtruffet. Avgrensning av løsneområdet mot sør er bestemt av borepunktene 10 og 10-13, som viser på høyere sonderingsmotstand enn SW2 med middels sonderingsmotstand fra ca. 3 meters dybde og er lik SW1 hvor sprøbruddmateriale ikke er påtruffet.

Avgrensning utløpsområde

Lengden på utløpsområde regnes fra foten av skråningen for det aktuelle løsneområdet.

Utløpsområdet for et flak- og et rotasjonsskred er halve lengde av løsneområdet, $0,5 \cdot L$. For kritisk skredmekanisme flakskred blir utløpsområdet: $L_u = 130 \text{ meter} \cdot 0,5 = 65$ meter fra bunn av skråning.

Avgrenset løsne- og utløpsområde er vist med gule render respektive gule rektangler, presentert på tegning T130.

4.4.9 Steg 9 – Klassifisere faresoner

Faresoner klassifiseres utfra metoden beskrevet i NVE Ekstern rapport 9/2020, [13]. Det er løsne- og utløpsområdet for et potensielt område-skred som sammen utgjør faresonen. Faregrad og konsekvens vurderes i Figur 7 og Figur 8, deretter beregnes en risikoklasse, vist i Figur 9.

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk Overtrykk, kPa: Undertrykk, kPa:	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
	-3	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen
Inngrep: forverring forbedring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
<p>Faresonene fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum:</p> <p>Lav faregrad = 0-17 poeng</p> <p>Middels faregrad = 18-25 poeng</p> <p>Høy faregrad = 26-51 poeng</p>					

Figur 7. Faregrad.

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 – 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, bruk	2	Person- trafikk	Gods- trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum: Mindre alvorlig = 0-6 poeng Alvorlig = 7-22 poeng Meget alvorlig = 23-45 poeng					

Figur 8. Konsekvens.

Med en faregradscore på 6 poeng, lav faregrad og konsekvensscore på 17 poeng, alvorlig konsekvens, gir en total score på 444, risikoklasse 2. Se figur 9.

▪ Risikoklasse 1 omfatter alle soner med tallverdi fra	0 til 170
▪ Risikoklasse 2 omfatter alle soner med tallverdi fra	171 til 630
▪ Risikoklasse 3 omfatter alle soner med tallverdi fra	631 til 1 900
▪ Risikoklasse 4 omfatter alle soner med tallverdi fra	1 901 til 3 200
▪ Risikoklasse 5 omfatter alle soner med tallverdi fra	3 201 til 10 000

Figur 9. Risikoklasse.

4.4.10 Steg 10 - Stabilitetsberegning

For stabilitetsberegning er dataprogrammet «Novapoint GeoSuite Stability» med beregningsmetode «BEAST 2003». Programmet benytter grenselikevektprinsippet for beregning av stabilitet. Faktor som tar hensyn til 3D sidefriksjon er satt til 0,0 for alle beregningene, noe som anses å være konservativt.

Anisotropifaktor for stabilitetsberegning, er valgt i henhold til NIFS-rapport 14/2014, [14].

Initielt er eksisterende langtidssituasjon analysert, ved langtidsstabilitet opptrer leirig materiale drenert og det er av den grunn utført effektivspenningsanalyse (drenert). Videre er det sett på total-

og effektivspenningsanalyse (udrenert respektive drenert) i anlegningsfase og deretter vurdert permanent situasjon.

Iht. Eurokode 7 må sikkerheten mot utglidning i drenert tilstand være minst 1,25 og 1,4 ved udrenert tilstand (lang- respektiv korttidssituasjon). I henhold til NVE-kvikkleireveileder 1/2019, forverre tiltaket ikke stabiliteten, det er derfor krav til $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{cp} \geq 1,25$.

Resultater fra stabilitetsberegning er presentert i Tabell 5 og vist på tegning T120-122.

Tabell 5 Sammenstilling stabilitetsberegning.

Profil	Drenert analyse, aø		Udrenert analyse, su		Henvisning
	Rotasjonsskred	Flakskred	Rotasjonsskred	Flakskred	
Profil A, eksisterende situasjon	2,19	1,81	-	-	Se tegning T120
Profil A, anlegningsfase	-	-	1,98	1,44	Se tegning T121
Profil A, permanent situasjon	2,33	1,70	-	-	Se tegning T122

Steg 11 – Innmelding av faresoner og grunnundersøkelser

I samråd med JIC Utvikling AS skal resultater av utført grunnundersøkelse meldes inn til NADAG og ny faresone skal meldes inn til NVE, også utredning av områdesskredfare knuttet til faresonen skal meldes inn.

Sikkerhet mot områdeskred er vurdert som avklart i henhold til presentert dokumentasjon.

4.5 Stabiliserende tiltak

Alle fremtidige terreng inngrep ved videre utvikling innom aktsomhetsområdet må vurderes av geotekniker. Dette inkluderer eksempelvis oppfylling av areal, permanente og midlertidige lagring av masser og graving i skråningsfot samt etablering av nye bygg.

5 Konklusjon

Det er bekreftet sprøbruddmateriale i et borehull, mulig sprøbruddmateriale i 23 borehull og 3 borehull er klarert for sprøbruddmateriale, [8].

Deler av planlagte tiltak på vestre planområde ligger innenfor mulige løsneområdet. Planlagt tiltak i form av terrengtilpassing, bolig, veier og GSV forverrer ikke stabiliteten. Sikkerhet mot områdeskred er vurdert som avklart i henhold til presentert dokumentasjon. Stabilitetsberegning viser tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred.

Planlagte tiltak på planområde øst ligger utenfor aktsomhetsområde for områdeskred. Dersom det skal graves i skråningsfoten må geotekniker kontaktes for vurdering.

6 Referanser

- [1] Statens vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2022.
- [2] Statens vegvesen, «Håndbok V221 - Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» 2014.
- [3] NVE, «Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred, veileder Nr. 1/2019,» 2020.
- [5] Statens Vegvesen, «2013093956-23 Geoteknikk Ev. 6 Døgnshvileplass Bjerkvik.,» 2015.
- [6] Statens Vegvesen , «Rapport W921C E6-44: Bjerkvik XE10 – Troms/Gratangseidet omlegging gjennom Bjerkvik sentrum grunnundersøkelser.,» 2002.
- [7] Statens Vegvesen , «Rapport W921A- 1 E6-44: Bjerkvik XE10 – Troms grense omlegging av E6/E10 forbi Bjerkvik alternativ:kort tunnel øst profil 2600-4150.,» 1995.
- [8] Sweco Norge AS, «10229399 og 10229168_RIG_R01_Datarapport Bergmyra med vedlegg,» 2022.
- [9] Norges geologiske undersøkelse, «NGU Rapport 2011:048 Kvartærgeologisk kartlegging av Kjerkvik, Nordland,» 2011.
- [10] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Ofoten 2003,» 2003.
- [11] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Nordland 2021,» 2021.
- [12] Statens Vegvesen, «N200 Vegbygging - begnorm N200,» 2021.
- [13] Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, «NVE rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikklorieskred - Metodebeskrivelse.,» 2020.
- [14] Norges Vassdrag- og energidirektorat, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjekter ii norske leirer,» NVE, 2014.

Vedlegg 1 Tolkning CPTu

Skjærfastheten for en normalkonsolidert norsk leire, kan beregnes med SHANSEP, [1], med $\alpha=0,25$:

$$C_{u, NC} = \alpha * \sigma'_{v0}$$

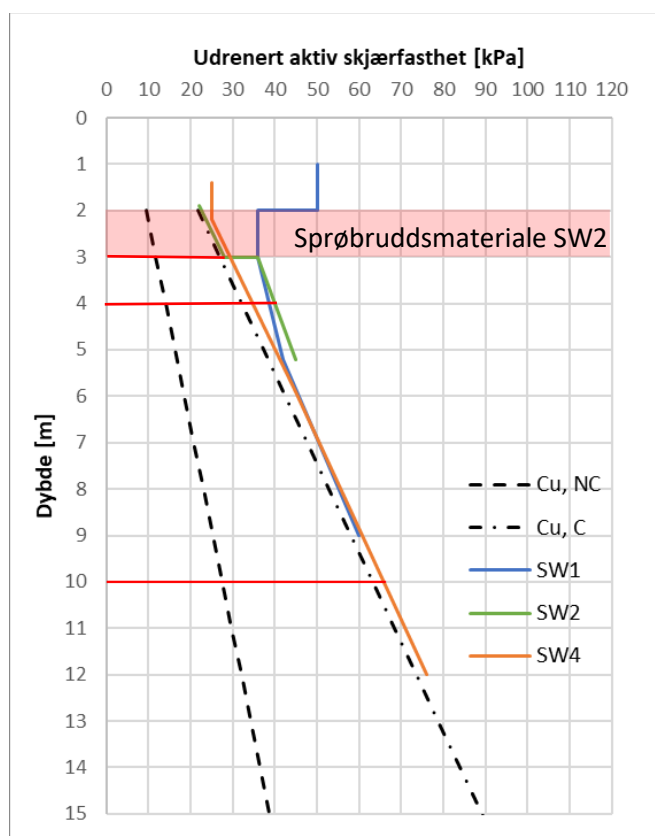
En overkonsolidert norsk leire kan også beregnes med SHANSEP, med $\alpha=0,25$ og $m=0,60$:

$$C_{u, C} = \alpha * OCR^m * \sigma'_{v0}$$

Tolkning fra CPTu gir udrenert aktiv skjærfasthet fra 0 til ca. 12 meter under terrenget, men ikke dypere enn dette.

Grunnvannstanden er antatt på 2 meter under terrenget. Midler tyngdetetthet er 19 kN/m^3 .

Overkonsolideringsgraden er tolket fra CPTu i SW1, SW2 og SW4 til 4. Tolket udrenert aktiv skjærfasthet fra CPTu er presentert sammen med beregnet SHANSEP, se Figur 10.



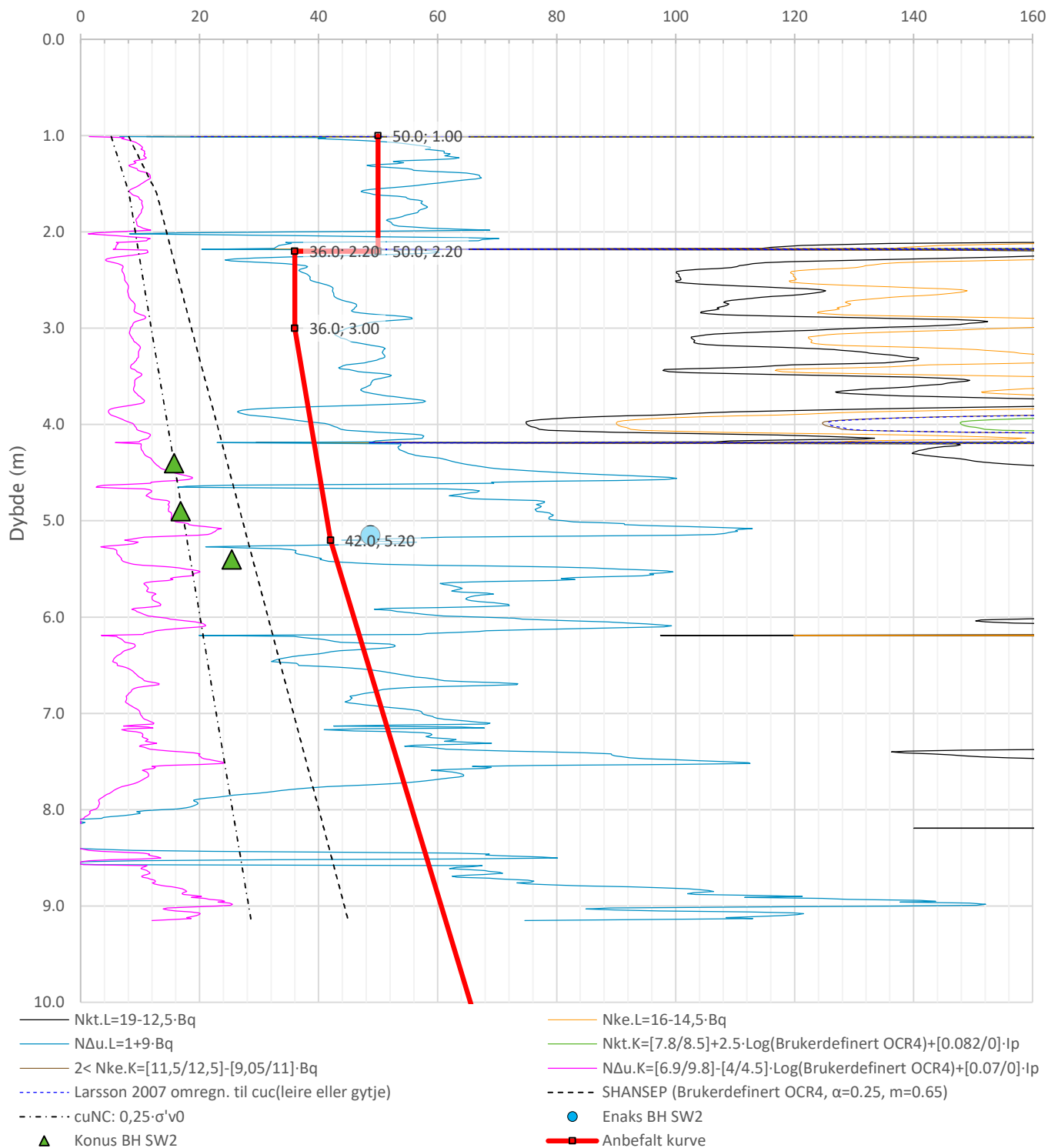
Figur 10 Udrenert aktiv skjærfasthet.


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH SW2: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

Konus BH SW2: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0.630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

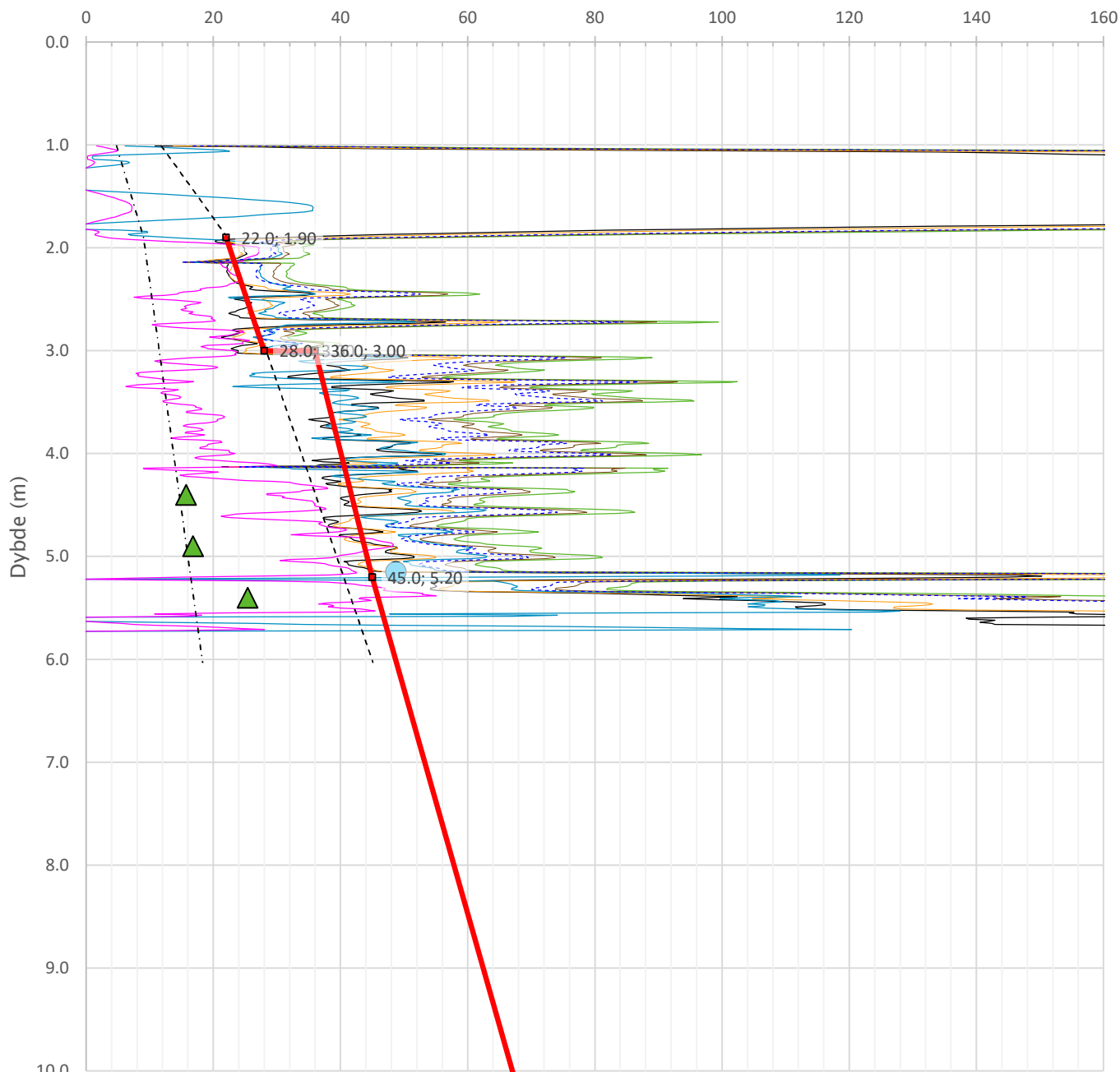


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229168		Borhull	Kote +34,8
Bergmyran GU og geoteknisk vurdering				SW1	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				51213	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	nomoro	nojure	nojure	Figur	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	5	
		19.04.2022	Rev. dato		


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH SW2: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0.630$

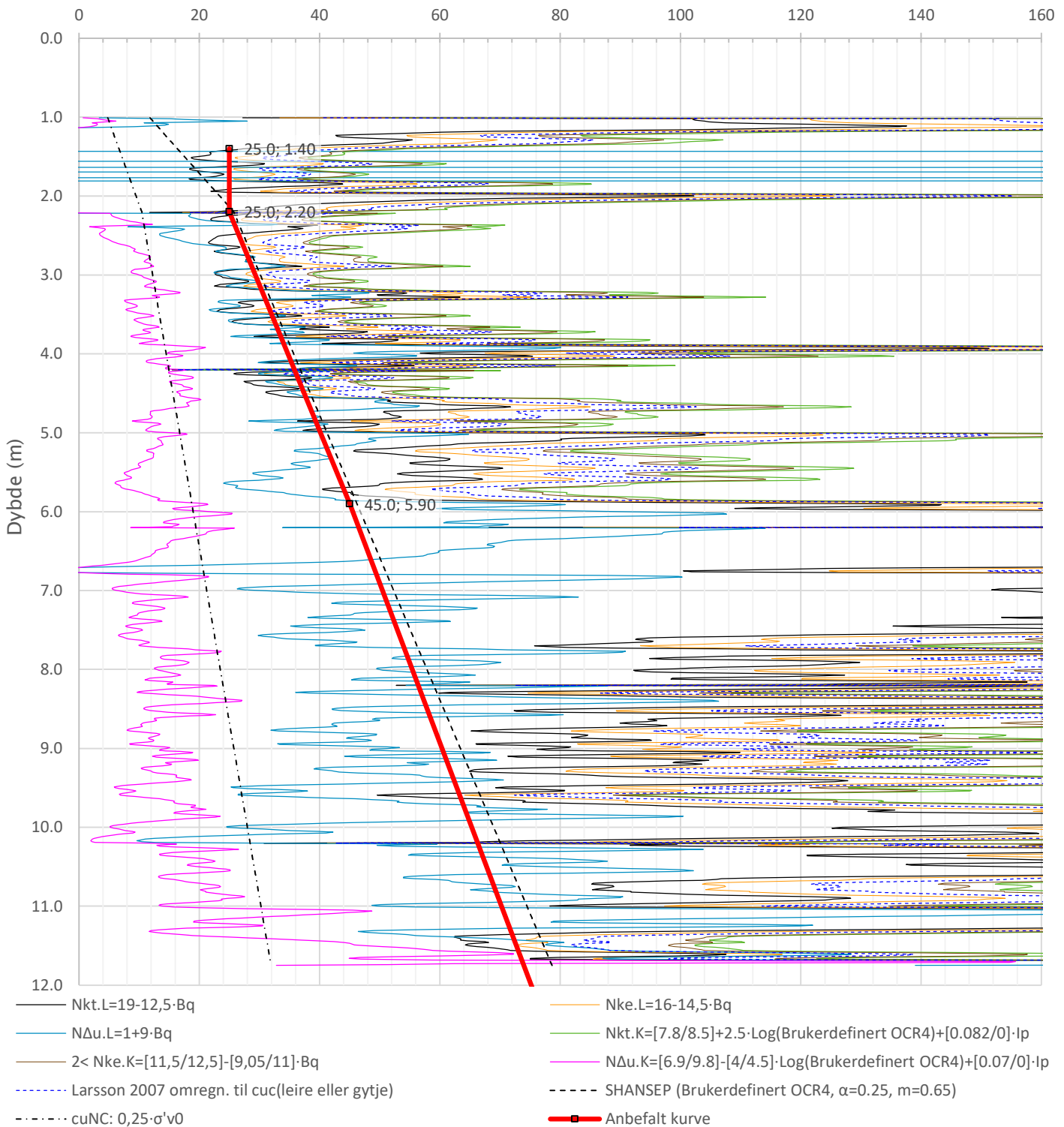
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)




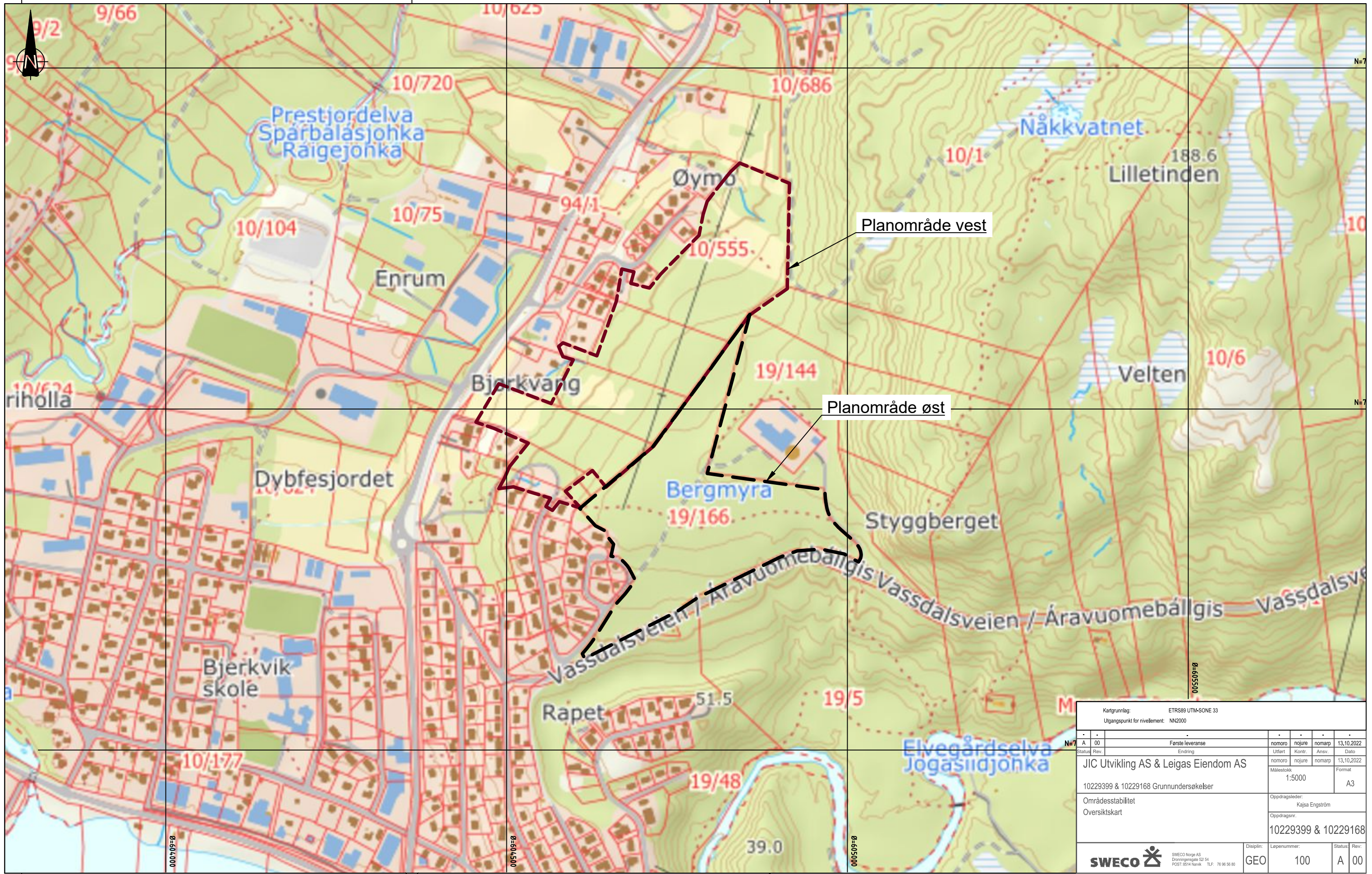
- Nkt.L=19-12,5·Bq
- NΔu.L=1+9·Bq
- 2 < Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- Larsson 2007 omregn. til c_{uc} (leire eller gytje)
- - - - $c_{uNC} = 0,25 \cdot \sigma'_{v0}$
- Enaks BH SW2
- Anbefalt kurve
- Nke.L=16-14,5·Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,082/0]·Ip
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(Brukerdefinert OCR4)+[0,07/0]·Ip
- - - - SHANSEP (Brukerdefinert OCR4, $\alpha=0,25$, $m=0,65$)
- Treks BH SW2
- ▲ Konus BH SW2

Prosjekt		Prosjektnummer: 10229168		Borhull	Kote +37.6
Bergmyran GU og geoteknisk vurdering				SW2	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				51213	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	nomoro	nojure	nojure		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Anvend.klasse	
		19.04.2022	Rev. dato	Figur	5

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

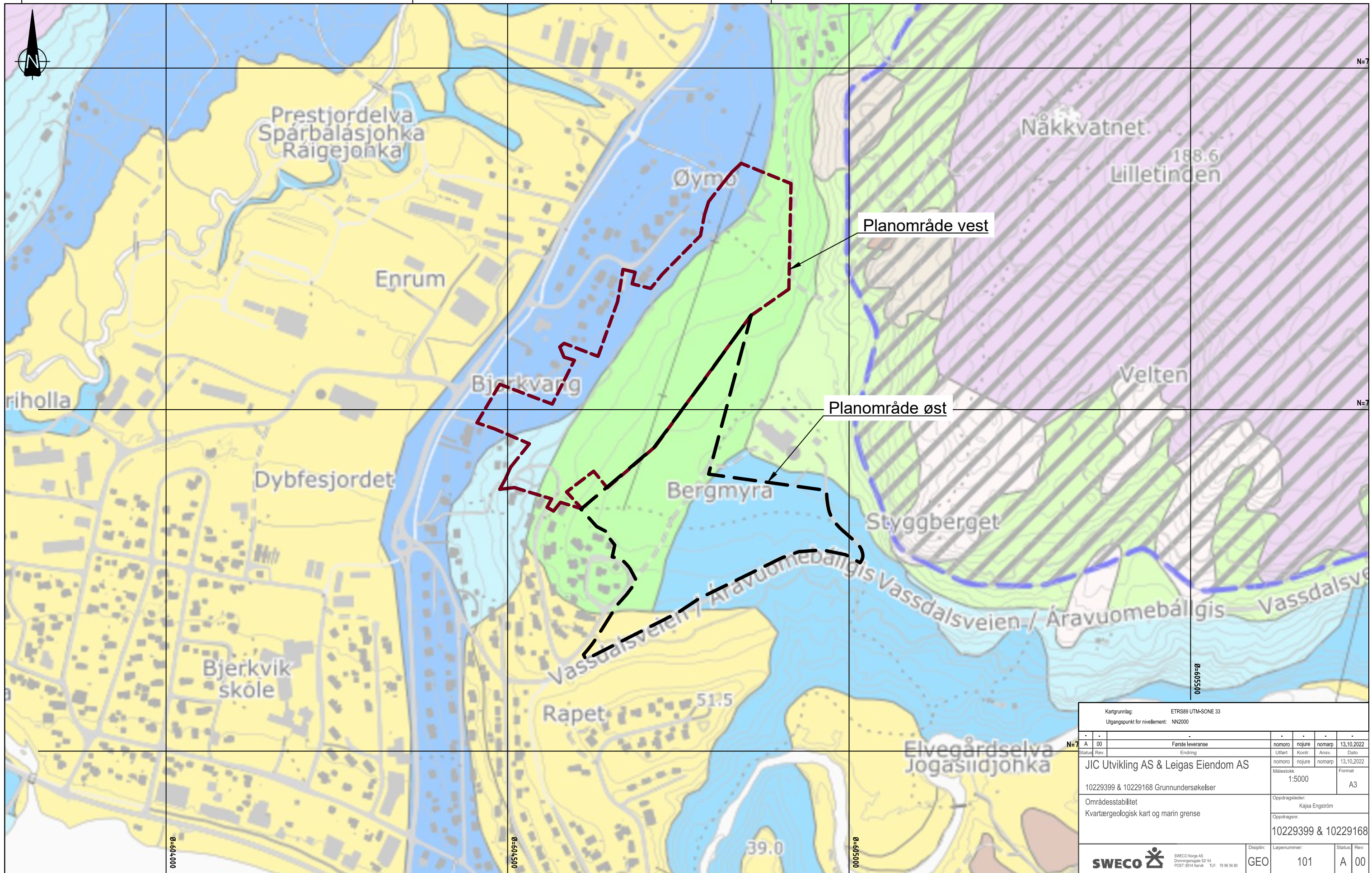


Prosjekt		Prosjektnummer: 10229168		Borhull	Kote +45
Bergmyran GU og geoteknisk vurdering				SW4	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				51213	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	nomoro	nojure	nojure		
Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	Figur	5
	19.04.2022				

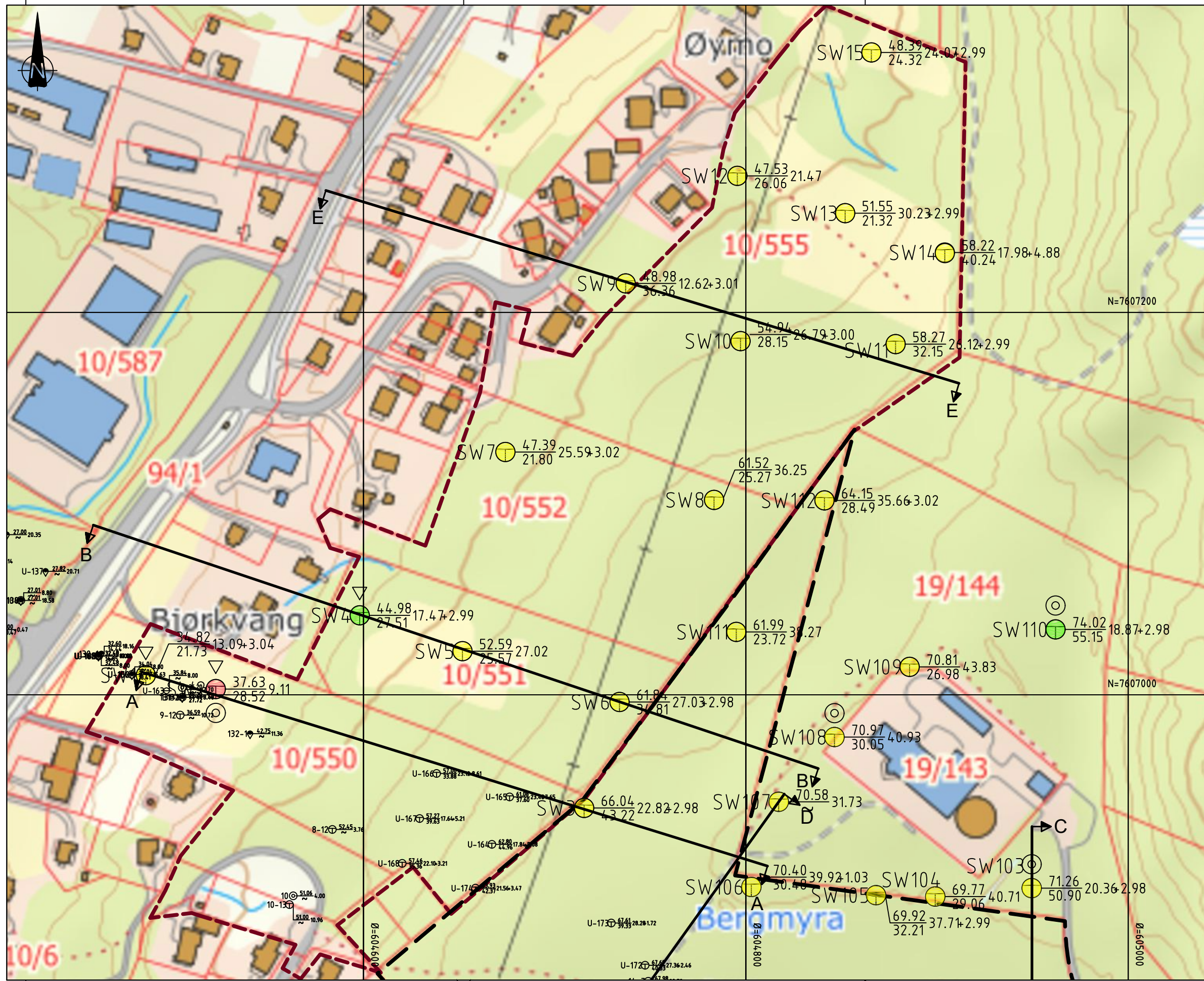


Kartgrunnlag: ETRS89 UTM-SONE 33		Utgangspunkt for nivellement: NN2000	
A	00	Første leveranse	13.10.2022
Status	Rev.	Endring	Dato
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS		Målestokk	Format
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser		1:5000	A3
Områdestabilitet		Oppdragsleder: Kajsa Engström	
Oversiktskart		Oppdragsnr. 10229399 & 10229168	
SWECO Norge AS Drøytveile 52/54 POST: 8514 Narvik TLF: 76 96 56 80		Disiplin: GEO	Løpenummer: 100
		Status: A	Rev: 00

p:\32818\10229168_bergmyra_gu_og_geoteknikk_vurdering\00011 modeller og tegninger\10229399_10229168_rig_amm4_nomoro.dwg
 Plottdato: torsdag 13. oktober 2022 21:47:25



Kartgrunnlag: ETRS89 UTM-SONE 33		Utgangspunkt for nivellement: NN2000	
A	00	Første leveranse	13.10.2022
Status	Rev.	Endring	Dato
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS		Målestokk	Format
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser		1:5000	A3
Områdestabilitet		Oppdragsleder:	Kajsa Engström
Kvartærgeologisk kart og marin grense		Oppdragsnr.	10229399 & 10229168
SWECO	SWECO Norge AS Drøytveile 52/54 POST: 8514 Narvik TLF: 76 96 56 80	Disiplin:	Løpenummer:
GEO	101	A	00



MERKNAD

Presentert grunnundersøkelse på tegningen finnes i rapportene:

- SW1-SW112
10229399 og 10229168 RIG R01
Geoteknisk datarapport Bergmyra med vedlegg. Sweco Norge AS. 2022.
- U-137-177, 1-17 - 132-1
W921A-1: Geoteknisk rapport
Utredning av omlegging av E6/ E10 forbi Bjørkvik. Statens Vegvesen. 1995.

TEGNFORKLARING:

● Dreiesonering	⊛ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⊖ Dreietrykksone	⊠ Prøvegrop	⊗ Berg i dagen
▽ Trykksone	⊕ Totalsonering	+ Vingeboering	

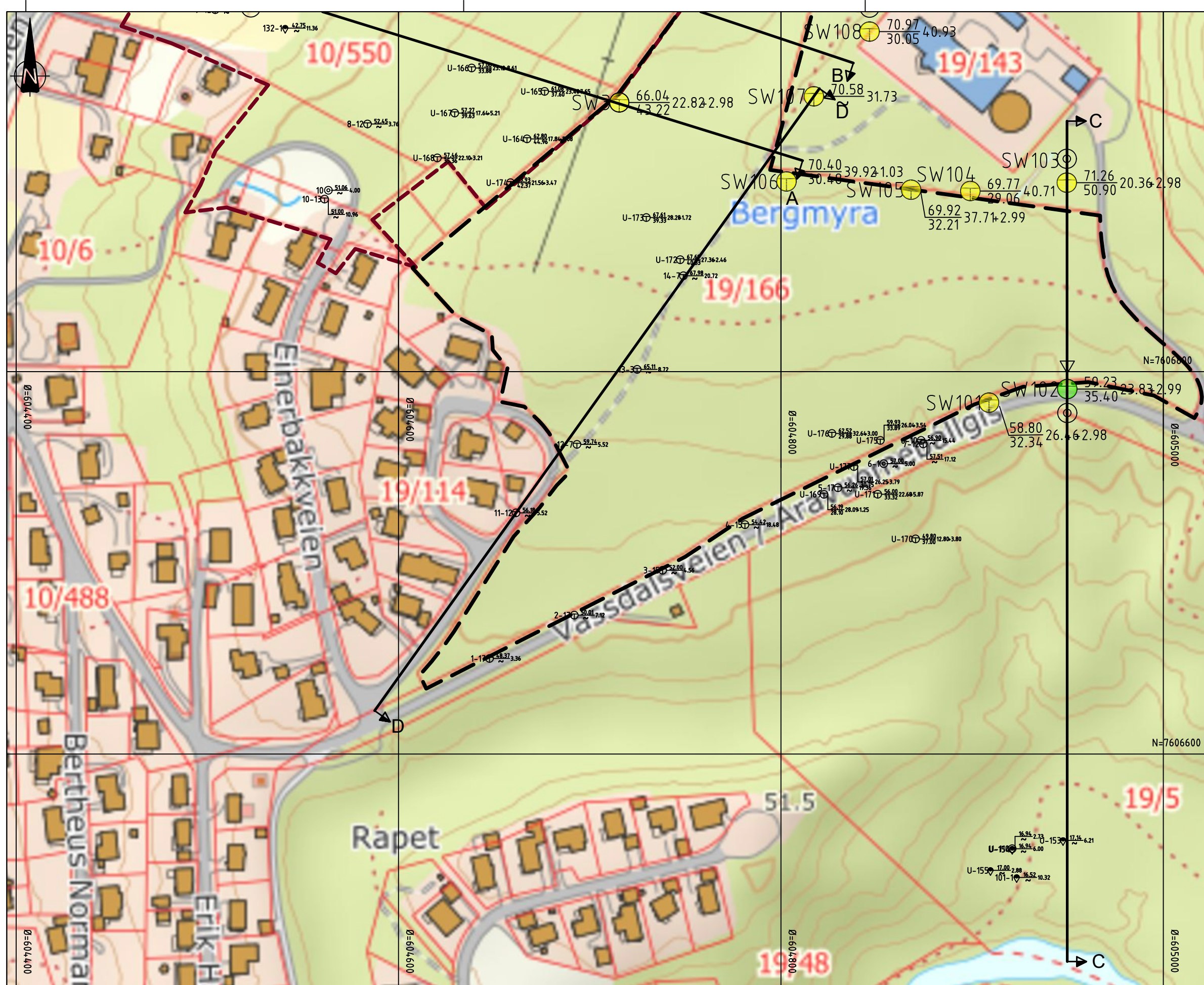
Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
 Antatt bergkote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33 ⊕ Sondering uten sprøbrudmateriale
 Utgangspunkt for nivålemmet : NN2000 ⊖ Sondering med mulig sprøbrudmateriale
 ⊕ Sondering med bekreftet sprøbrudmateriale

A		00		Første leveranse		nomoro	nojure	nomarp	13.10.2022	
Status	Rev.	Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato			
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS							Målestokk	Format		
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser							1:2000	A3		
Områdestabilitet							Oppdragsleder:		Kajsa Engström	
Situasjonsplan - vest							Oppdragsnr.		10229399 & 10229168	

SWECO	SWECO Norge AS Drøningstun 52/54 POST: 8514 Narvik TLF: 76 96 56 80	Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev.
		GEO	102	A	00

p:\32818\10229168_bergmyra_gu_og_geoteknik_vurdering\000111 modeller og tegninger\10229399_10229168_rig_amm04_nomoro.dwg
 Plottdato: torsdag 13. oktober 2022 21:47:56



MERKNAD

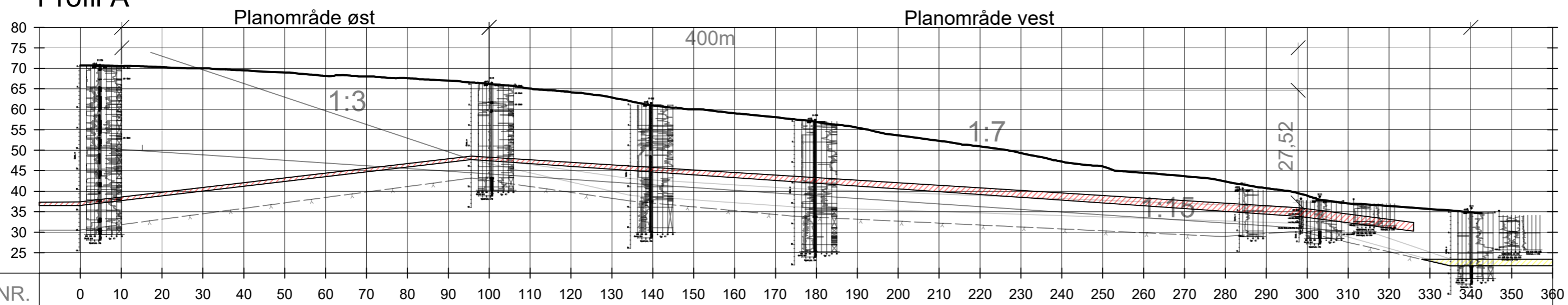
Presentert grunnundersøkelse på tegningen finnes i rapportene:

- SW1-SW112
10229399 og 10229168 RIG R01
Geoteknisk datarapport Bergmyra med vedlegg. Sweco Norge AS. 2022.
- U-137-177, 1-17 - 132-1
W921A-1: Geoteknisk rapport
Utredning av omleggelse av E6/ E10
forbi Bjerkvik. Statens Vegvesen.
1995.

TEGNFORKLARING :			
● Dreiesonering	⚡ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⚡ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen
▽ Trykksonering	⊕ Totalsondering	+	Vingeboring
Borhull nr.	Terreng (sjøbunns) kote	Boret i løsmasser + (boret i berg)	
	Antall bergkote		
Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33	Utgangspunkt for nivålemmet : NN2000	⊕ Sondring uten sprøbruddmateriale	⊕ Sondring med mulig sprøbruddmateriale
		⊕ Sondring med bekrefte sprøbruddmateriale	

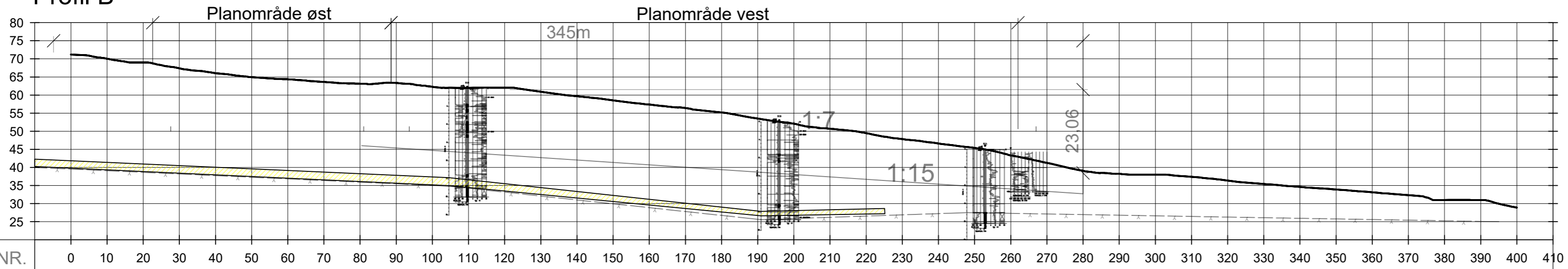
A		00		Første leveranse		13.10.2022	
Status	Rev.	Uhfart	Kontr.	Ansv.	Dato		
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS						Målestokk	Format
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser						1:2000	A3
Områdestabilitet						Oppdragsleder: Kajsa Engström	
Situasjonsplan - øst						Oppdragsnr. 10229399 & 10229168	
SWECO Norge AS Drivingsgate 52/54 POST: 0514 Narvik TLF: 76 96 56 80				Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev.:
				GEO	103	A	00

Profil A



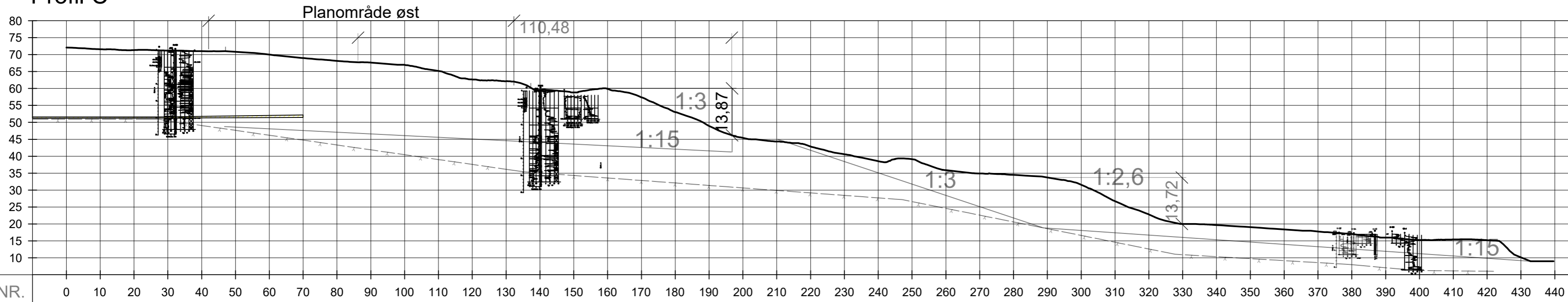
PROFIL NR. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360

Profil B



PROFIL NR. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410

Profil C



PROFIL NR. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440

TEGNFORKLARING:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksondering
- ⊙ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊙ Prøvegrop
- ⊕ Vingebooring
- ⊕ Poretrykkmåling
- ⊕ Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
 Antatt bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33
 Utgangspunkt for nivået: NN2000

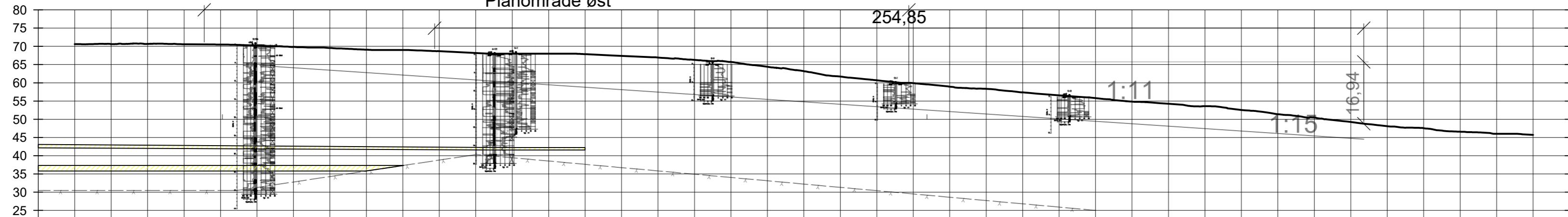
Mulig sprøbruddmateriale
 Bekreftet sprøbruddmateriale

A 00		Første leveranse		nomoro	nojure	nomarp	13.10.2022
A 00		Endring		Utlent	Kontroll	Ansvar	Date
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS				1:1000 m		Format A3	
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser				Oppdragsleder: Kajsa Engström			
Områdestabilitet				Oppdragsnr. 10229399 & 10229168			
Lagdelling				Lagdelingsnr. 110			
Profil A, B og C				Status: A 00			
SWECO		Sveco Norge AS Dronningensgt 52/54 POST: 0514 Narvik Tlf: 76 96 96 80		Disiplin: GEO		Lapenummer: 110	

p:\32818\10229168_berggrunntilgjengelig_gjeldet_kvalifisering\2022\11\modeller og tegninger\10229399_10229168_fig_0105_norono.dwg
 Postdato: torsdag 13. oktober 2022 21:49:48

Profil D

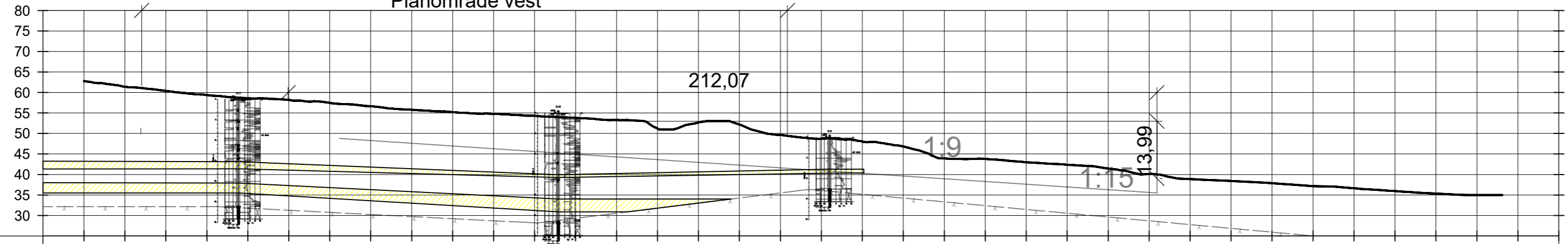
Planområde øst



PROFIL NR. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410

Profil E

Planområde vest



PROFIL NR. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360

TEGNEFORKLARING :

● Dreiesondering	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Poretrykkmåling
○ Enkel sondering	⊖ Dreiestrykksondering	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+ Vinge-boring	

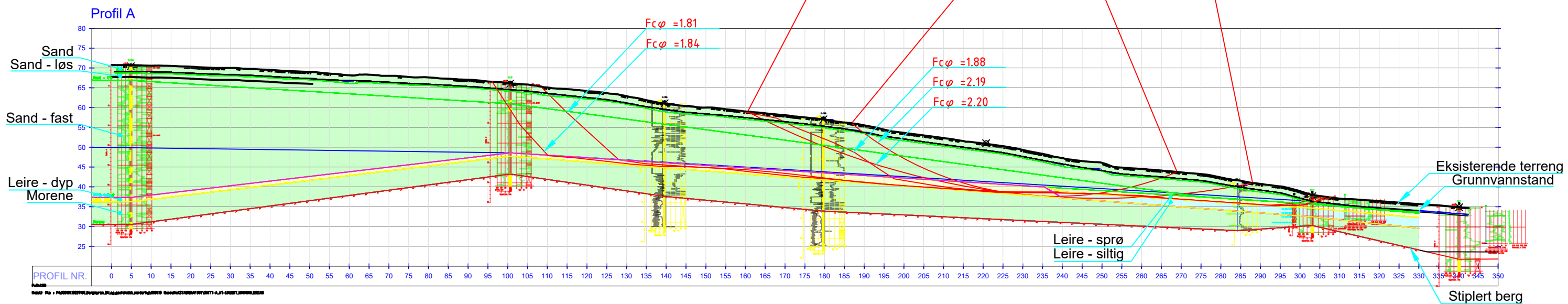
Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
 Antatt bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33
 Utgangspunkt for nivellemet : NN2000

Mulig sprebruddmateriale
 Bekreftet sprebruddmateriale

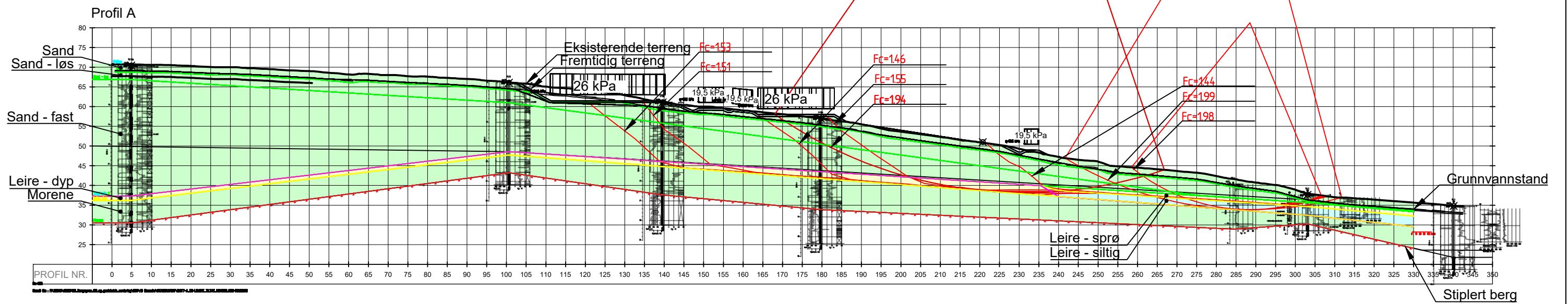
A 00		Første leveranse		nomoro	nojure	nomarp	13.10.2022
Status	Rev	Endring		Lisert	Kontroll	Ansvar	Date
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS				10229399 & 10229168	1:1000 m	A3	
Områdestabilitet				Oppdragsleder: Kajsa Engström			
Lagdelling				Oppdragsnr: 10229399 & 10229168			
Profil E og D							
SWECO		Sveco Norge AS Dronningensgt 52/54 POST 8014 Narvik TLF: 76 96 96 80		Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
				GEO	111	A	00

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0
Sand - l*s	18.00	8.00	33.0	0.0
Sand - fast	18.00	8.00	36.0	0.0
Leire, spr*	19.00	9.00	20.0	5.0
siltig leire	19.00	9.00	26.0	5.0
Leire, dyp	19.00	9.00	20.0	5.0
Morene	19.00	9.00	40.0	0.0



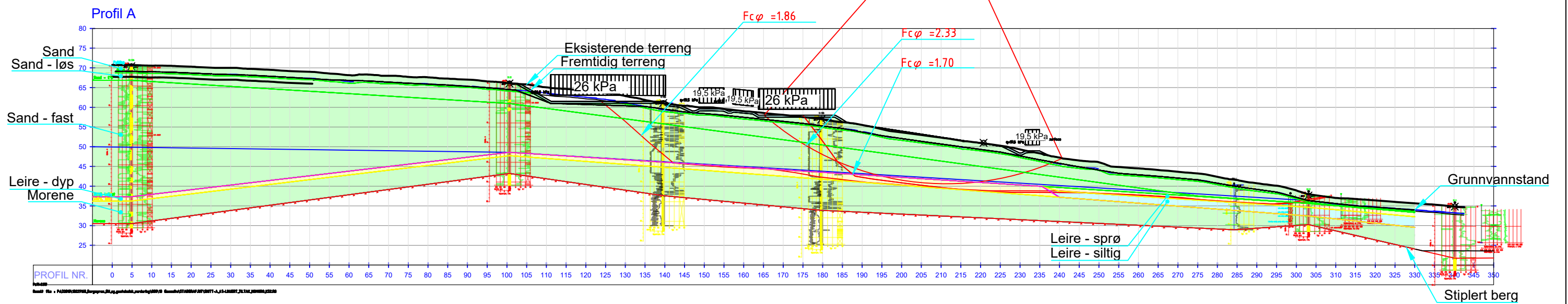
A		00		Første leveranse		nomoro	nojure	nomarp	27.10.2022
Status	Rev.	Uhfert	Kontr.	Ansv.	Dato	nomoro	nojure	nomarp	27.10.2022
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS						Målestokk	1:1000 m		
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser						Format	A3		
Områdestabilitet						Oppdragsleder: Kajsa Engström			
Stabilitetsberegning						Oppdragsnr.			
Profil A - Eksisterende situasjon						10229399 & 10229168			
Drenert analyse									
SWECO						Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
SWECO Norge AS Dronningegate 52/54 POST: 0514 Narvik TLF: 76 96 56 80						GEO	120	A	00

Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap	
Fylling	19.00	9.00		40.0	0.0				
Sand	18.00	8.00		35.0	0.0				
Sand - løs	18.00	8.00		33.0	0.0				
Sand - fast	18.00	8.00		36.0	0.0				
Leire, sprø	19.00	9.00				28.0	1.00	0.63	0.35
Siltig leire	19.00	9.00				40.0	1.00	0.63	0.35
Leire, dyp	19.00	9.00				66.0	1.00	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00		40.0	0.0				



A		Første leveranse			nomoro	nojure	nomarp	27.10.2022
Status	Rev.	Endring			Utløst	Kontr.	Ansv.	Dato
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS					nomoro	nojure	nomarp	27.10.2022
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser					Målestokk	1:1000 m		Format
					A3			
Områdestabilitet					Oppdragsleder: Kajsa Engström			
Stabilitetsberegning					Oppdragsnr.			
Profil A - Anlegningsfase					10229399 & 10229168			
Udrenet analyse								
SWECO Norge AS					Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev.
Drivingsgate 52/54 POST: 0514 Nærak TLF: 76 96 56 80					GEO	121	A	00

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'
Fylling	19.00	9.00	40.0	0.0
Sand	18.00	8.00	35.0	0.0
Sand - l's	18.00	8.00	33.0	0.0
Sand - fast	18.00	8.00	36.0	0.0
Leire, sprø	19.00	9.00	20.0	5.0
siltig leire	19.00	9.00	26.0	5.0
Leire, dyp	19.00	9.00	20.0	5.0
Morene	19.00	9.00	40.0	0.0



A		Første leveranse		nomoro	nojure	nomarp	
Status	Rev.	Uhfert	Kontr.	Ansv.	Dato		
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS		nomoro	nojure	nomarp	27.10.2022		
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser		Målestokk	1:1000 m	Format	A3		
Områdestabilitet		Oppdragsleder:		Kajsa Engström			
Stabilitetsberegning		Oppdragsnr.		10229399 & 10229168			
Profil A - Permanent situasjon							
Drenert analyse							
SWECO		SWECO Norge AS		Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
		Dronningegate 52/54		GEO	122	A	00
		POST: 0514 Narvik TLF: 76 96 56 80					



MERKNAD

Presentert grunnundersøkelse på tegningen finnes i rapportene:

- SW1-SW112
10229399 og 10229168 RIG R01
Geoteknisk datarapport Bergmyra med vedlegg. Sweco Norge AS. 2022.
- U-137-177, 1-17 - 132-1
W921A-1: Geoteknisk rapport
Utredning av omleggelse av E6/ E10 forbi Bjerkvik. Statens Vegvesen. 1995.

TEGNFORKLARING:

● Dreiesonering	⚙ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⚙ Dreietrykksondering	⊙ Dreietrykksmåling	⚙ Berg i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsonering	+ Vingeboring	

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33 ⚙ Sondering uten sprøbrudmateriale
 Utgangspunkt for nivålemmet : NN2000 ⚙ Sondering med mulig sprøbrudmateriale
 ⚙ Sondering med bekreftet sprøbrudmateriale

A	00	Første leveranse	nomoro	nojure	nomarp	13.10.2022
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
JIC Utvikling AS & Leigas Eiendom AS			nomoro	nojure	nomarp	13.10.2022
10229399 & 10229168 Grunnundersøkelser			Målestokk	1:2000	Format	A3
Områdestabilitet			Oppdragsleder:	Kajsa Engström		
Aksomhetsområde			Oppdragsnr.	10229399 & 10229168		
SWECO		SWECO Norge AS Drivingsgate 52/54 POST: 0514 Nurdal TLF: 76 96 56 80	Disiplin:	Løpenummer:	Status:	Rev:
			GEO	130	A	00

p:\32818\10229168_bergmyra_gu_og_geoteknik_vurdering\00011 modeller og tegninger\10229399_10229168_rig_amm04_nomoro.dwg
 Plottdato: torsdag 13. oktober 2022 21:52:58