AHUS Sykehus

Detaljregulering av Felt I, Ahus

Områdestabilitet

Geoteknikk

Oppdragsnr.: **52304406** Dokumentnr.: **RIG-R01** Versjon: **J03** Dato: **2026-07-10**



Norconsult

Oppdragsgiver:	AHUS Sykehus HF
Oppdragsgivers kontaktperson:	Ahmad Harris Khan
Rådgiver:	Norconsult Norge AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder:	Guro Bredland
Oppdragsansvarlig:	Truels Wissneth
Fagansvarlig:	Henning Tiarks
Andre nøkkelpersoner:	Simon Prochaska

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J03	2026-07-10	Til bruk – oppdatert plankart	GurBre	SimPro	GuBre
J02	2026-06-12	Til bruk – utført uavhengig kvalitetssikring	SimPro	HeTia	GuBre
J01	2026-05-07	Til bruk	SimPro	HeTia	GuBre
A01	2026-04-10	Til intern kontroll	SimPro	HeTia	

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Akershus Universitetssykehus har engasjert Norconsult Norge AS for å vurdere områdestabiliteten for planområde Felt I på Nordbyhagen, som skal detaljreguleres.

Ifølge NVE-Atlas ligger tomta under den marine grensen, som betyr at det kan være sensitiv leire i grunn. Følgelig utløses krav til vurdering av fare for kvikkleireskred i henhold til NVEs veileder 1/2019.

Terrenget er generelt flatt. Skråningen i østdelen av det aktuelle området er derimot høyere enn 5m og brattere enn 1:15. Der er det utført supplerende grunnundersøkelser av Norconsult Boreteknikk i mars 2026 og det er kartlagt masser med sprøbruddkarakter.

Ifølge dette er det utredet fare for områdeskred til steg 10 i NVEs veileder. **Områdestabiliteten er vurdert og sikkerheten er funnet tilfredsstillende med følgende forutsetninger:**

- Ved etablert faresone «Bolettes vei» (ref. figur 5-12) skal tiltak i søndre del ha minst 10m avstand til skråningstoppen. I nordre del kan det bygges på skråningstoppen (ref. snitt figur 3.1).
- I søndre del av planområdet klareres det ikke for tiltak innenfor influensområde av skråningen (ref. snitt 2, figur 3-1).
- Det er nødvendig med erosjonssikring ved Vittenbergbekken. Det anbefales gjennomføring av erosjonssikring så snart som mulig, uavhengig av om det etableres tiltak i området eller ikke.

Det er utført uavhengig kvalitetssikring av OPV Consulting og faresonen «Bolettes vei» meldes inn til NVE. **Tiltaket klareres.**

R*evisjon J02:* *Rapporten er oppdatert etter uavhengig kvalitetssikring og er dermed gjeldende.*

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Dagens tomt 5
1.2 Planlagt tiltak 6
1.3 Datagrunnlag 9
2 Regelverk og krav **10**
2.1 Styrende dokumenter 10
2.2 Sikkerhetskrav 10
3 Terreng- og grunnforhold **11**
3.1 Topografi 11
3.2 Grunnforhold 13
3.2.1 Løsmassekart *13*
3.2.2 Berg *13*
3.2.3 Grunnundersøkelser *14*
3.2.4 Lagdeling *20*
4 Naturfarer **29**
5 Prosedyre for utredning av områdeskredfare **30**
5.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området» 30
5.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire» 30
5.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred» 30
5.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori» 30
5.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde» 30
5.6 Steg 6: «Befaring» 32
5.7 Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser» 35
5.8 Steg 8: «Aktuelle skredmekanisme» faresone Bolettes vei 35
5.9 Steg 9: «Klassifiser faresone» 38
5.10 Steg 10: «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet» 40
5.11 Steg 10: «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser» 40
5.12 Konklusjon 40
6 Referanser **43**

Vedlegg A		
Tegning	V001	Snitt 3, Utgangssituasjon
Tegning	V002	Snitt 3, Etablert tiltak
Tegning	V003	Snitt 4, Utgangssituasjon
Tegning	V004	Snitt 4, Etablert tiltak

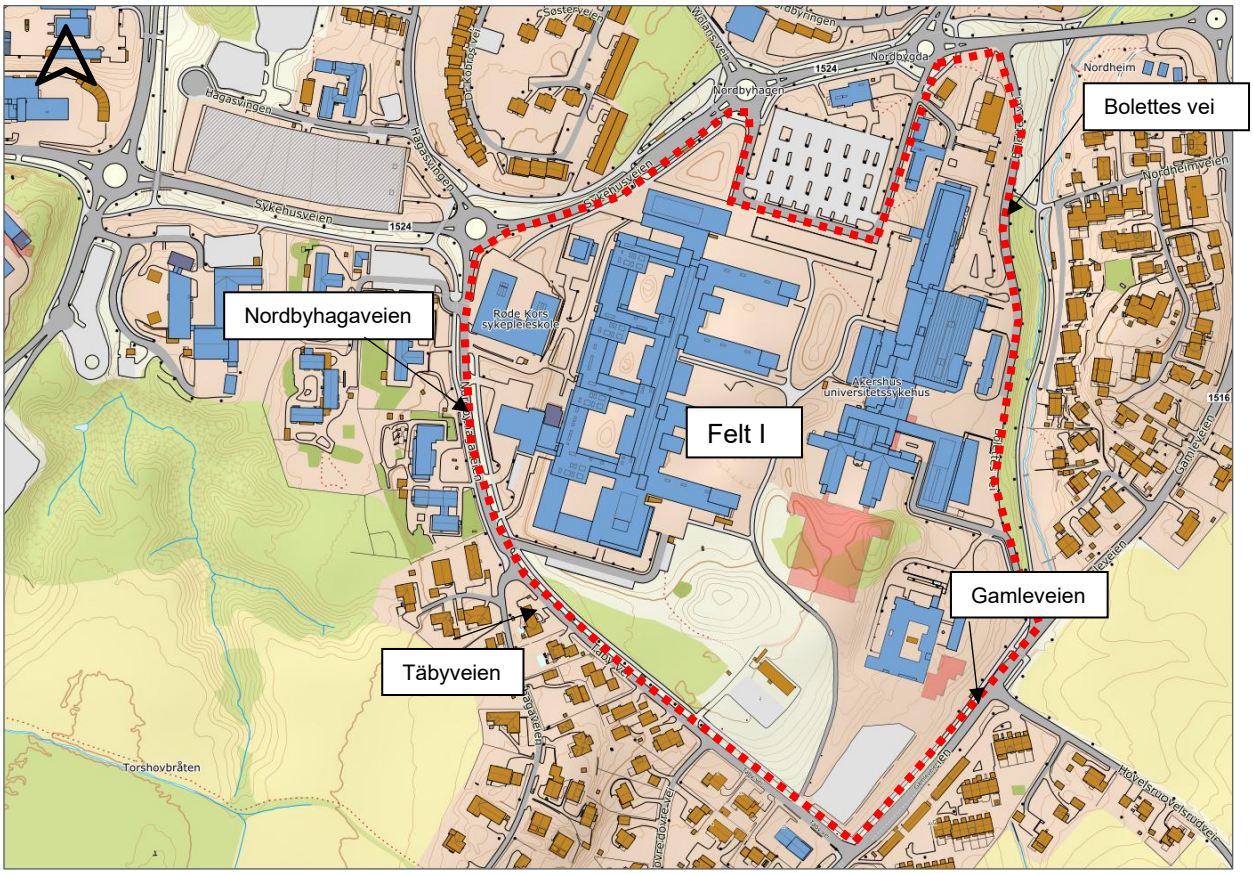
1 Innledning

Akershus Universitetssykehus har engasjert Norconsult Norge AS for å vurdere områdestabiliteten i forbindelse med prosjektet angående «Detaljregulering Felt I».

Prosjektområdet ligger sørvest for Lillestrøm ved Akershus Universitetssykehus, nord for Täbyveien, øst for Nordbyhagaveien og vest for Bolettes vei. Figur 1-1 viser planområdet markert i rød. Denne rapporten vurderer hele planområdet (Felt I).

Ifølge NVE-Atlas ligger tomta under den marine grensen, som betyr at det kan være sensitiv leire i grunnen. Følgelig utløses krav til vurdering av fare for kvikkleireskred i henhold til NVEs veileder 1/2019, ref. [1].

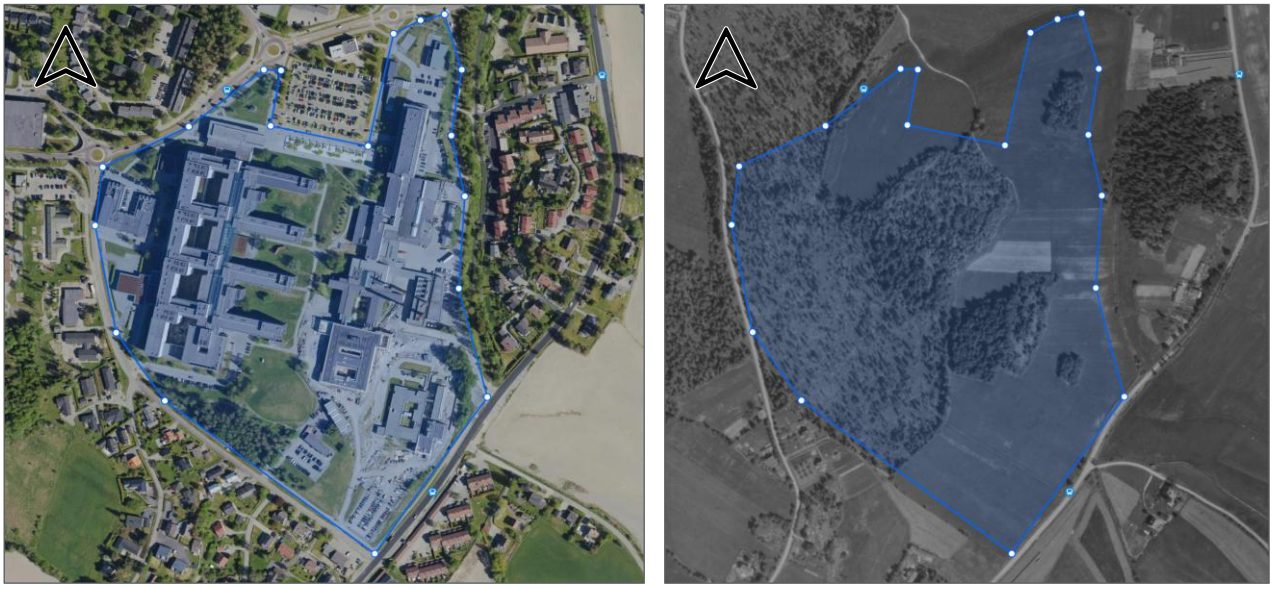
Alle høyder i denne rapporten referer til høydesystem NN2000.



Figur 1-1: Oversiktskart over Akershus universitetssykehus område. Felt I er markert med rød grense. Rapporten vurderer hele Felt I. (Kilde: norgeskart.no)

1.1 Dagens tomt

Prosjektområdet inneholder AHUS universitetssykehus, Felt I. Tilgrensende i sør er Täby vei og boligområder. Figur 1-2 viser et aktuelt flyfoto og et historisk bilde fra 1946 da planområdet besto av skog og landbruksarealer.



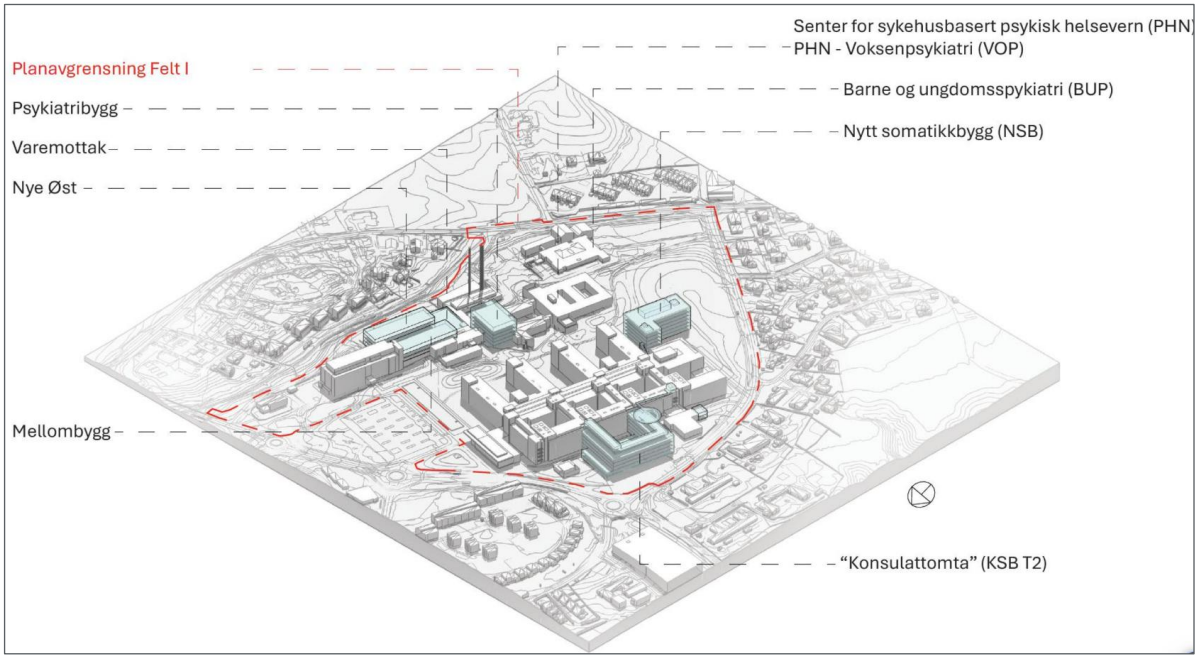
Figur 1-2: Aktuelt bilde anno 2025 (venstre) og historisk bilde anno 1946 (høyre). (Kilde: finn.no)

1.2 Planlagt tiltak

Felt I skal detaljreguleres ved AHUS universitetssykehus. Figur 1-3 viser bilde av de planlagte tiltakene som 3D tegning. Det skal etableres ny trafostasjon, Nye Øst og Nytt somatikkbygg og teknisk undersentral ifb. med dette prosjektet. Videre skal det etableres en flomvei og aktivitetspark i søndre del av planområde (Figur 1-4). Figur 1-5 viser utkast til detaljreguleringsplanen.

Tiltakene i planområdet klassifiseres som viktige samfunnsfunksjoner og ligger dermed i tiltakskategori K4. Flomveien klassifiseres som K0 tiltak og aktivitetsparken som K1 tiltak (lite personopphold og ingen tilflytning). (Figur 1-6).

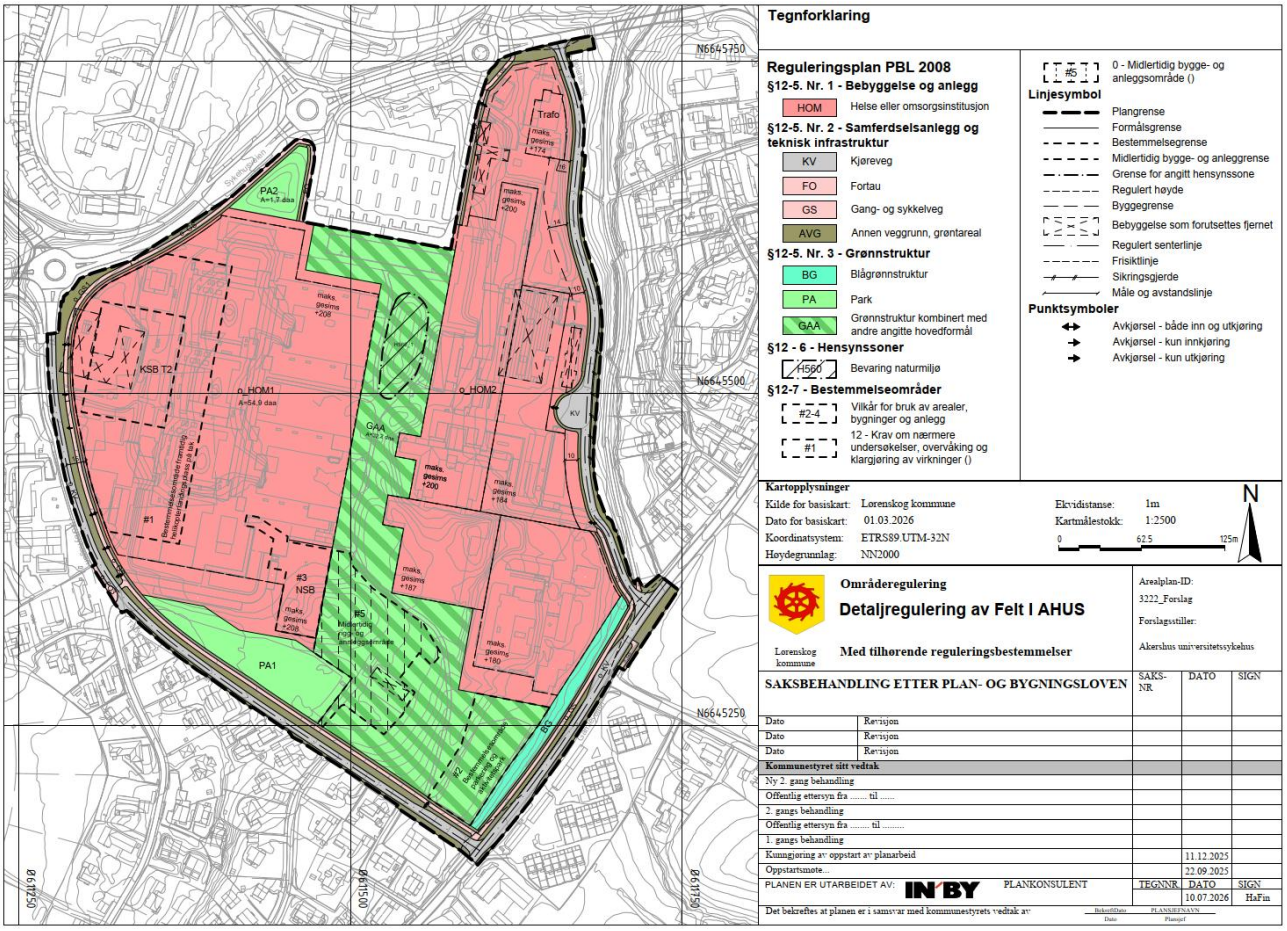
Krav jf. tiltakskategori K4 medfører blant annet uavhengig kvalitetssikring av utredningen. K0 og K1 må ikke uavhengig kvalitetssikres.



Figur 1-3: Planområdet med eksisterende og foreslått ny bebyggelse. Illustrasjon: Nordic Office of Architecture



Figur 1-4: Flomvei og aktivitetspark i søndre del av planområdet. Planen er kun en illustrasjon og viser ikke endelig utforming. (Kilde: Landskapsplan til regulering, Bjørbekk & Lindheim 12.05.2026)



Figur 1-5: Forslag detaljreguleringsplan for politisk behandling i kommunen (Inby, 10.07.2026)

K0	**Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer** Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	**Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer** Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	**Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting** Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	**Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi** Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	**Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner** Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 1-6: Utklipp fra NVEs veileder 1/2019. Forklaring av tiltakskategori K4. (Kilde: NVE)

1.3 Datagrunnlag

Tabell 1 gi en oversikt over alle rapporter som omhandler geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger i det aktuelle området. Rapportene omhandler arealet vist i Figur 1-1. Grunnundersøkelser utført i rapportene er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Sammenstilling av grunnundersøkelser- og vurderingsrapporter

	Prosjektnavn	Type*	Leverandør	År	Ref.
1	52304406 RIG-R02 Detaljregulering Felt I Datarapport	D	Norconsult Norge AS	2026	[2]
2	52203003 RIG-R01 Omregulering Barnehageområdet Datarapport	D	Norconsult Norge AS	2025	[3]
3	52203003 RIG-R02 Omregulering Barnehageområdet Områdestabilitetsvurdering (under utarbeidelse)	V	Norconsult Norge AS	2025	[4]
4	52203003 RIG-R03 T0 Nye Syd Datarapport	D	Norconsult Norge AS	2025	[5]
5	52203003 RIG-R04 T0 Nye Syd Innledende Geotekniske vurderinger	V	Norconsult Norge AS	2025	[6]
6	A-Hus Psykisk helsevern- Geotekniske vurdering av områdestabilitet	V	Skanska	2023	[7]
7	Nye bygg Ahus, Lørenskog – Geoteknisk datarapport 21632 nr. 1	D	Løvlien Georåd AS	2022	[8]
8	Nye bygg Ahus, Lørenskog – Geoteknisk datarapport 21632 nr. 2	D	Løvlien Georåd AS	2022	[9]
9	Nye bygg Ahus, Lørenskog – Geoteknisk datarapport 21632 nr. 3	D	Løvlien Georåd AS	2022	[10]
10	Nye Bygg Ahus, Lørenskog – 21632 Notat RIG01 - Fundamentering	V	Løvlien Georåd AS	2022	[11]
11	Nye Bygg Ahus, Lørenskog – 21632 Notat RIG02 - Fundamentering	V	Løvlien Georåd AS	2022	[12]
12	Nye Bygg Ahus, Lørenskog – 21632 Notat RIG03 - Områdestabilitet	V	Løvlien Georåd AS	2022	[13]
13	AHUS, Lørenskog VA Anlegg Asplan Viak AS	D	Terraplan AS	2021	[14]
14	Nordbyringen 1 m.fl. Grunnundersøkelsesrapport geoteknikk	D	AFRY AS	2020	[15]
15	Geoteknisk vurdering for moulbygg ved lørenskog helikopterplass – geoteknisk vurderingsnotat	V	COWI AS	2019	[16]
16	Sykepleierhøgskolen – Lørenskog kantine og kontorbygg – grunnundersøkelser geoteknisk vurdering	D/V	NOTEBY AS	1989	[17]

*D stor for datarapport mens V stor for vurderingsrapport

2 Regelverk og krav

2.1 Styrende dokumenter

Følgende dokumenter er styrende for den geotekniske områdestabilitetsvurderingen:

- Plan- og bygningsloven, pbl § 28-1 (ref. [18])
- Sikkerhet mot naturpåkjenninger, TEK17 § 7-3 (ref. [19])
- Konstruksjonssikkerhet, TEK17 § 10-2 (ref. [19])
- Byggesaksforskriften (ref. [20])
- NVEs veiler 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (ref. [1]) og
- NVEs eksterne rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred» (ref. [21])

2.2 Sikkerhetskrav

Ved kvikkleire/sprøbruddmaterialer i planområdet følges kravene gitt i NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. [1]. De aktuelle tiltakene anses som stabilitetsforverrende med untak flomvei og aktivitetspark.

Tiltakskategori K0 iht. NVEs veileder

Krav til sikkerhet oppfylles hvis det kan dokumenteres at tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

Tiltakskategori K1 iht. NVEs veileder

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Tiltakskategori K4 iht. NVEs veileder

Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1{,}40*fs$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3 i NVEs veileder 1/2019 (ref. [1]).

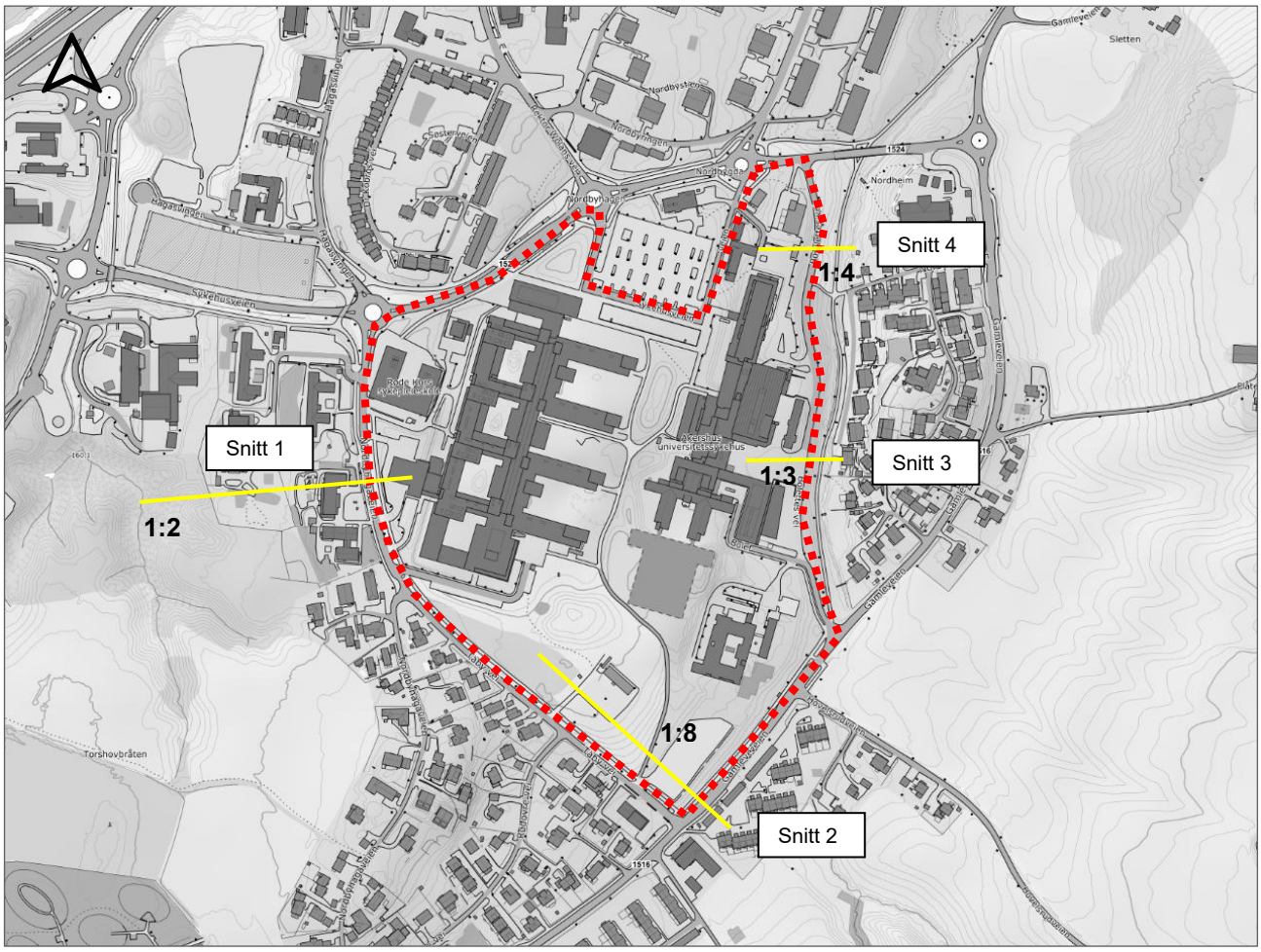
For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1{,}40$ og $F_{c\varphi} \geq 1{,}25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\varphi}$ økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVEs veileder 1/2019 (ref. [1]).

3 Terreng- og grunnforhold

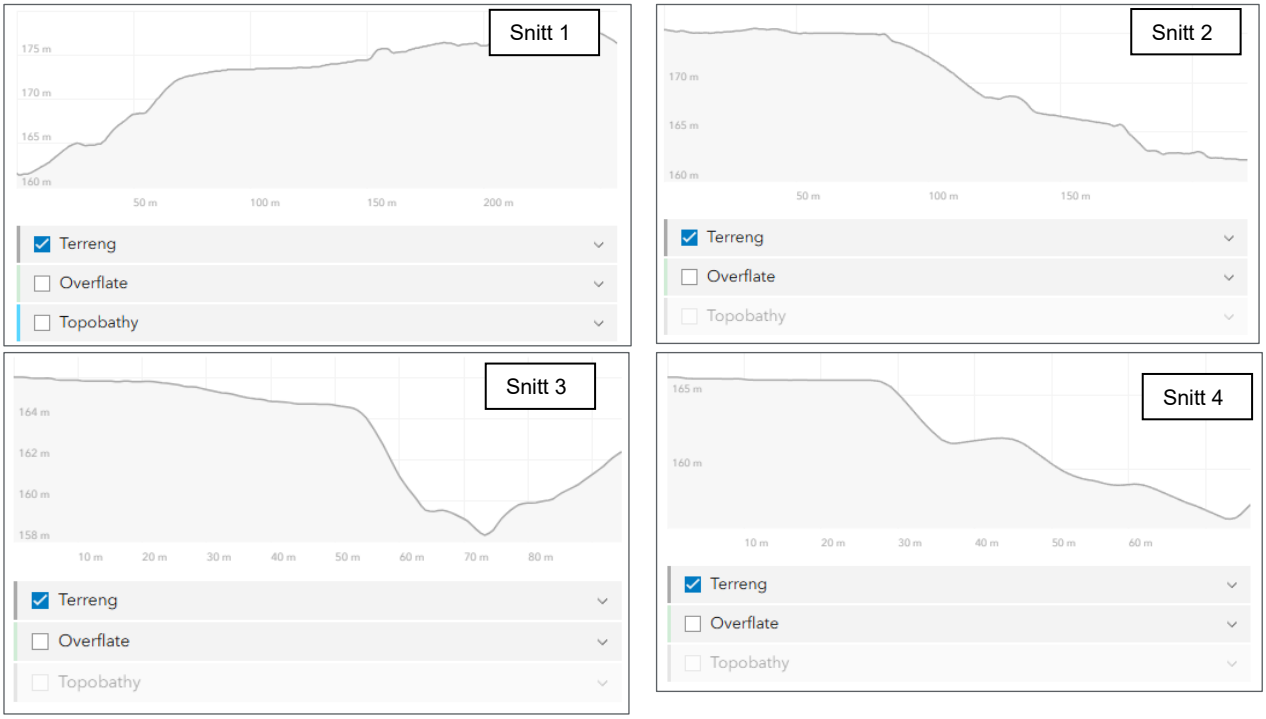
3.1 Topografi

Terrenget i det aktuelle området er generelt flatt og ligger gjennomsnittlig på ca. kote +173. Det finnes fire kritiske skråninger rundt det aktuelle området, som har skråningshøyde mer enn 5 meter. Disse vises i Figur 3-1. Figur 3-2 viser tilhørende terrengsnitt.

Snitt 1 ligger vest for det aktuelle området. Ravinedalen har ca. 15m høydeforskjell og bratthet 1:2. Snitt 2 har høydeforskjell ca. 12m og helning 1:8. Snitt 3 og 4 tilhører samme dalsystem (langs Vittenbergbekken), hvor 3 ligger i sør og 4 i nord. Begge skråninger har høydeforskjell ca. 8-10m og helning hhv. ca. 1:3 og 1:4.



Figur 3-1: Kritiske skråninger (gule snittlinjer) og skråningshelninger rundt planområdet (rødt). (Kilde: hoydedata.no)

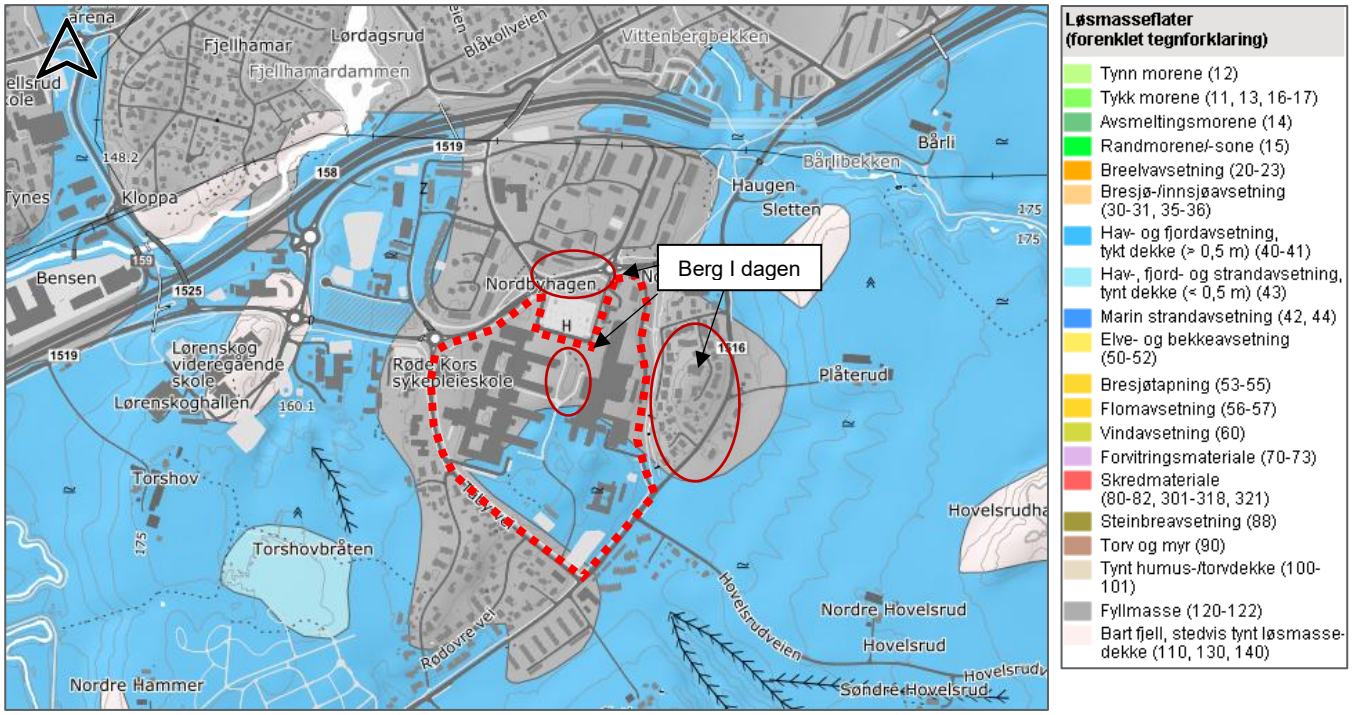


Figur 3-2: Terrengsnitt, som referer til Figur 3-1, viser at terrengkriterier er slik at områdestabiliteten må vurderes. Helninger er brattere enn 1:15 og høydeforskjellen i alle snitt er mer enn 5m. (Kilde: hoydedata.no)

3.2 Grunnforhold

3.2.1 Løsmassekart

Løsmassekartet (Figur 3-3) viser marine avsetninger, fyllmasser og stedvis bart fjell. Det aktuelle området ligger under den marine grensen. Dette betyr at det kan forekomme hav- og fjordavsetninger som kan inneholde kvikkleire og sprøbruddmateriale i hele undersøkelsesområdet. Løsmassekartet gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilet består av.



Figur 3-3: NGUs løsmassekart viser marine avsetninger og fyllmasser i det aktuelle området. Videre er det visst bart fjell i flere arealer. Planområdet er vist i rødt.

3.2.2 Berg

Det er synlig berg i dagen på nordsiden og østsiden av det aktuelle området. Videre er det en liten bergknaus i midten mellom to eksisterende bygg. Bilder av berg i dagen samt oversiktskart vises i Figur 3-4, Figur 3-5 og Figur 3-3.



Figur 3-4: Berg i dagen i øst.



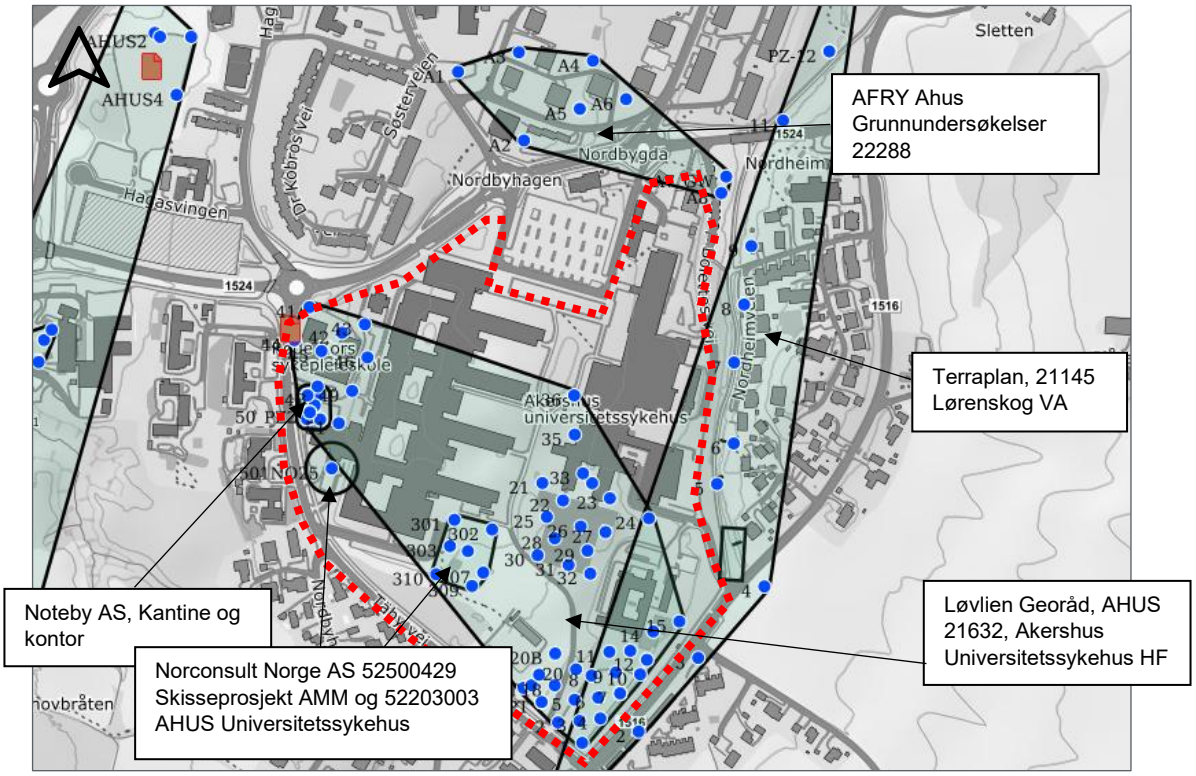
Figur 3-5: Berg i dagen i nord. (Kilde: maps.google.com)

3.2.3 Grunnundersøkelser

Det er utført tidligere grunnundersøkelser som er listet i Tabell 1. I de følgende underkapitlene beskrives grunnforholdene basert på tilgjengelige data på NADAG og på utførte grunnundersøkelser i mars 2026 av Norconsult.

3.2.3.1 Nasjonal database for grunnundersøkelser

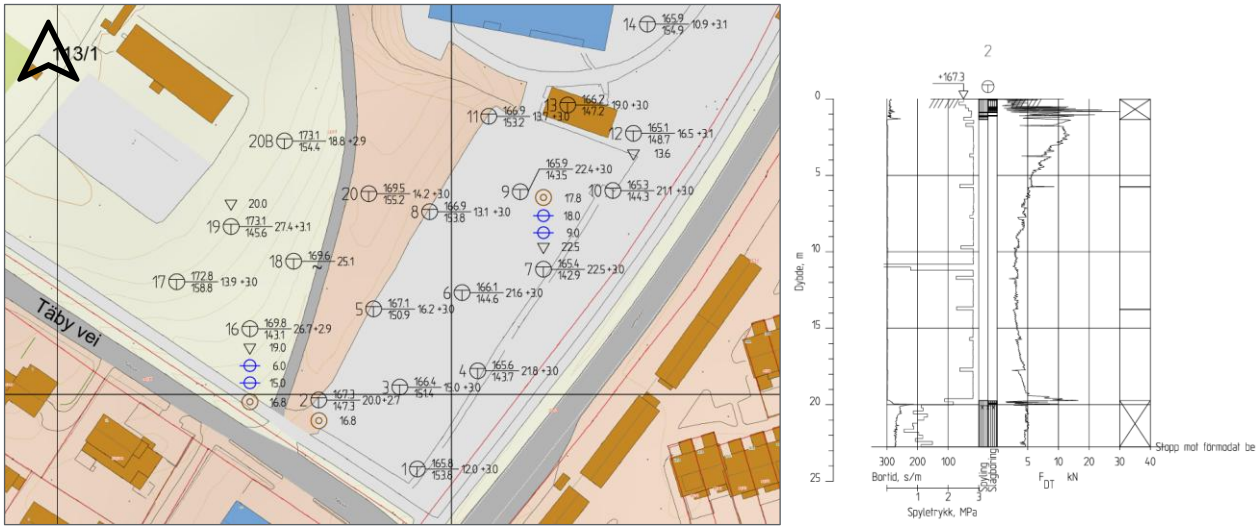
Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) inneholder tidligere grunnundersøkelser rundt planområdet. Disse vises i Figur 3-6.



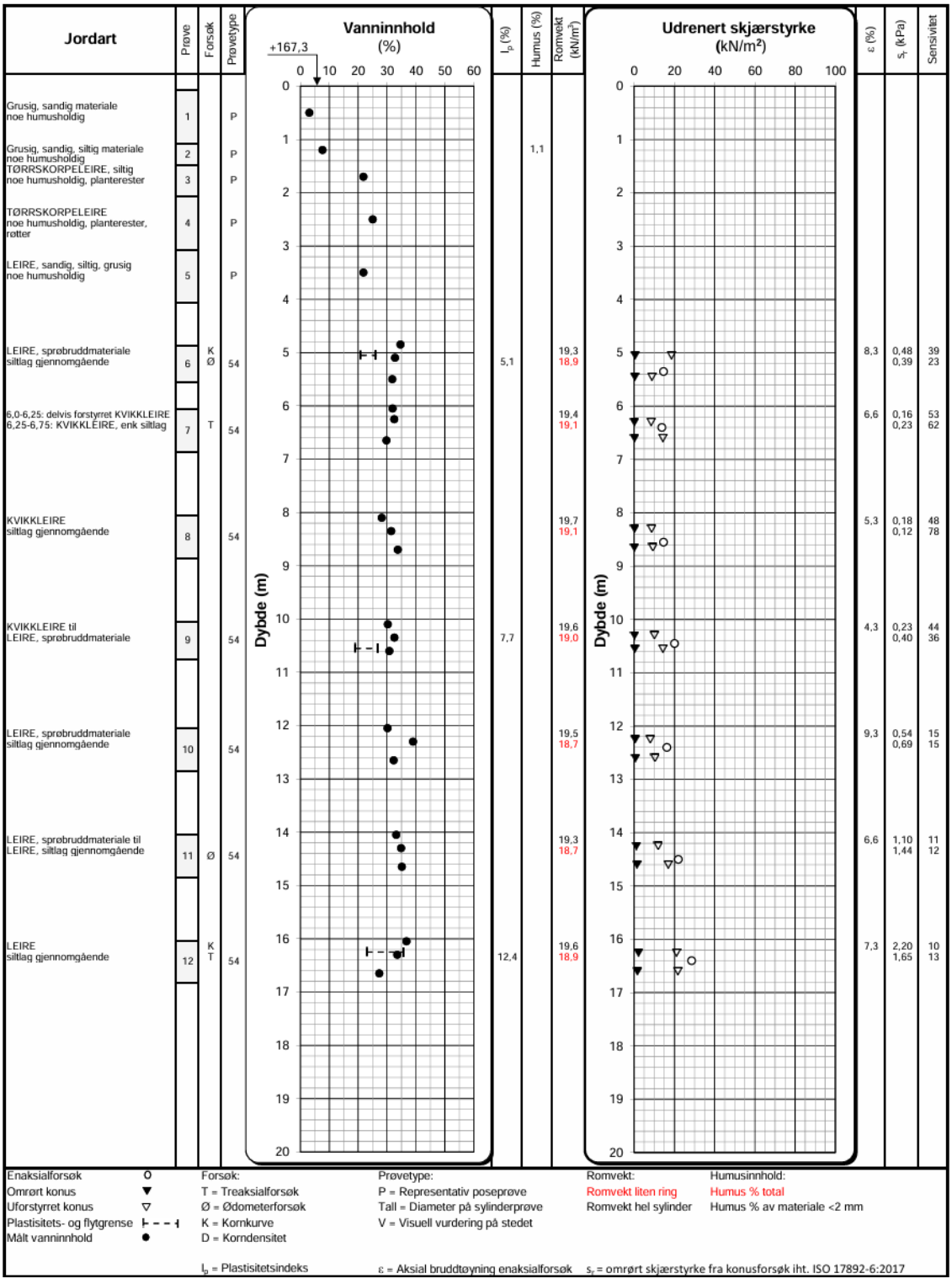
Figur 3-6: Tidligere grunnundersøkelser hentet fra NADAG. Planområdet er vist i rødt. (Kilde: geo.ngu.no)

3.2.3.2 Grunnundersøkelser Løvelien Georåd 2022

Det er utført 37 totalsonderinger, 6 trykksonderinger, 5 prøveserier og installert 4 poretrykksmålere. Figur 3-7 viser de sørlige boringene kjørt i 2022. Flere punkter viser kvikkleire med omrørt konus ned til 0,12 kPa (se Figur 3-8).



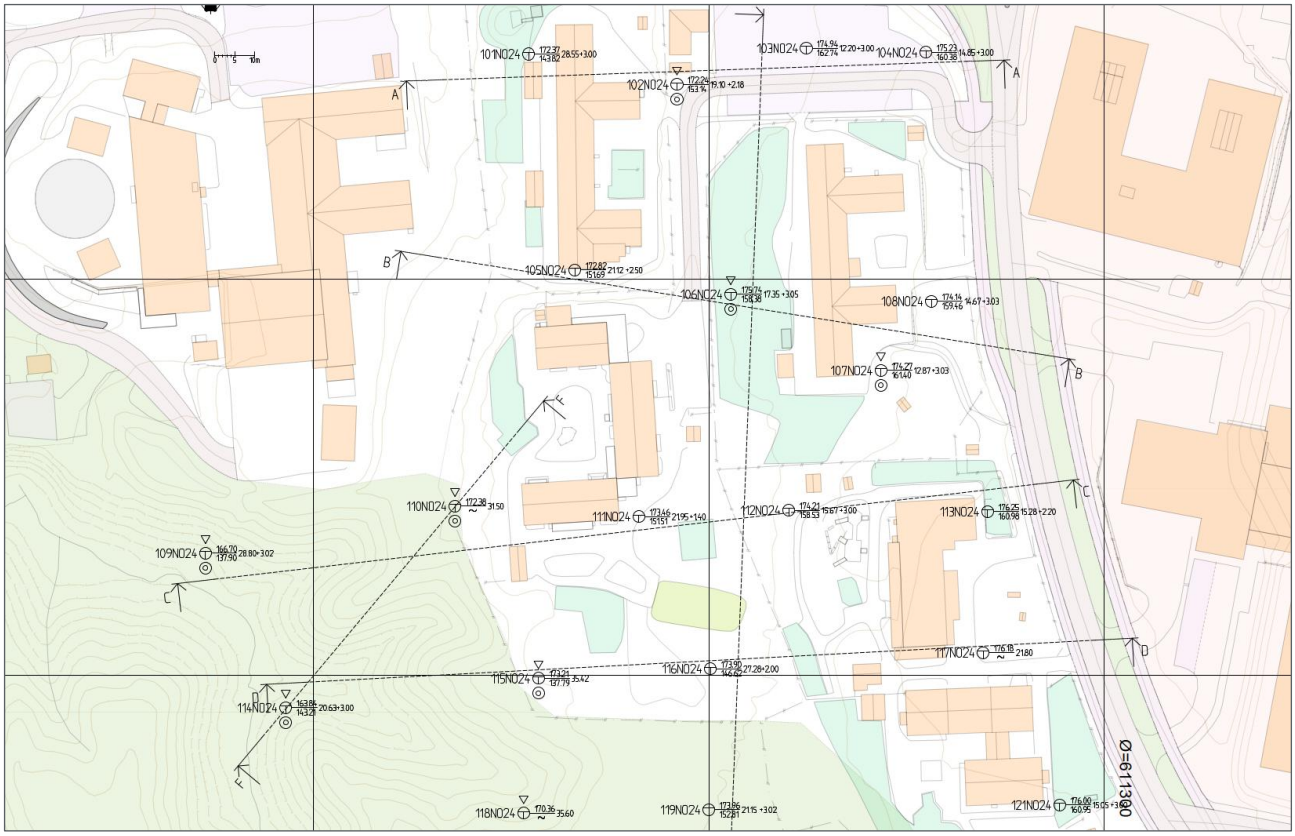
Figur 3-7: Borplan fra de sørlige boringene og representativt borhull pkt 2. (Kilde: Løvlien Georåd)



Figur 3-8: Laboratorieanalyse i punkt 2. (Kilde: Løvlien Georåd)

3.2.3.3 Grunnundersøkelser Norconsult Norge AS 2024

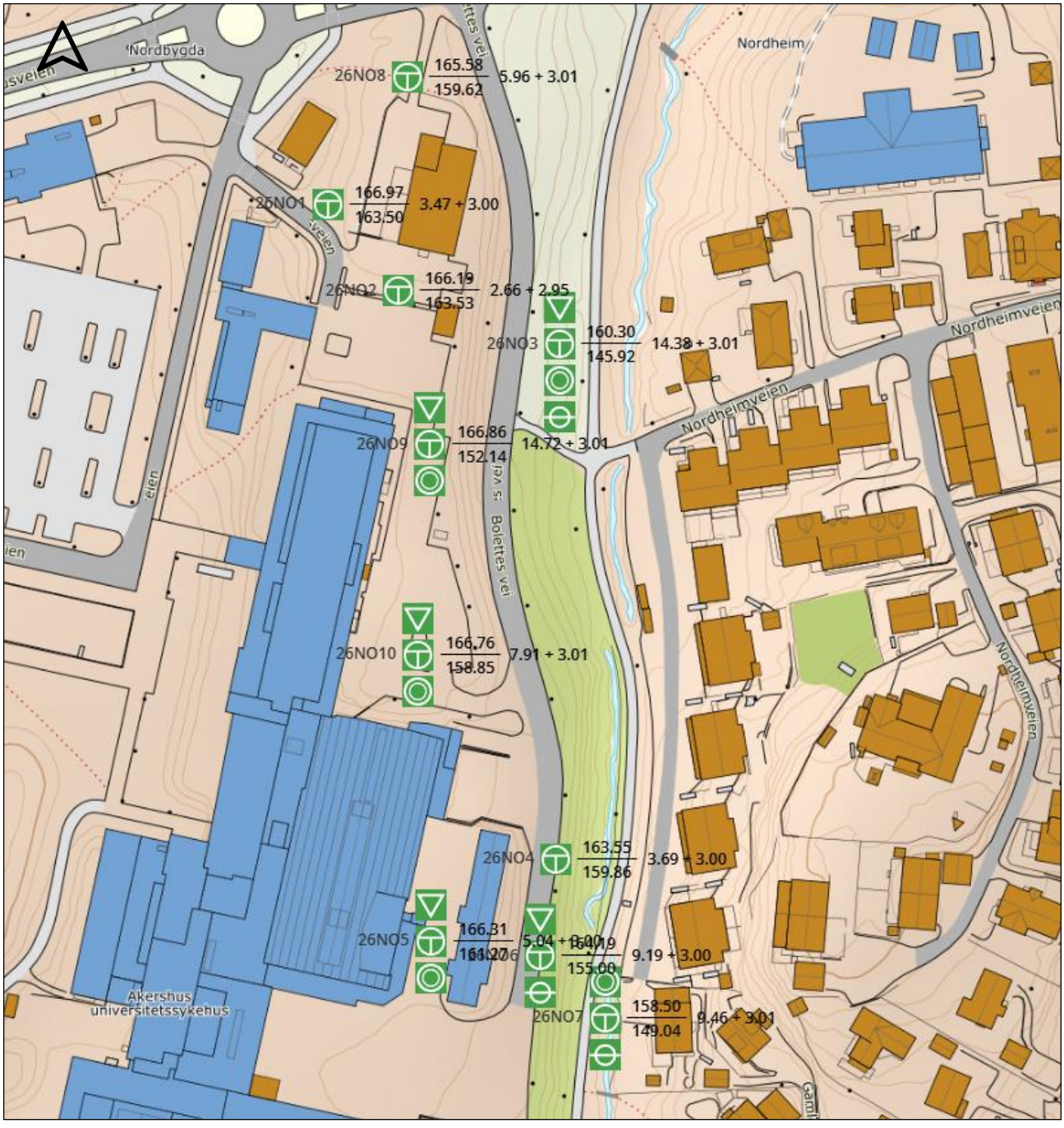
I 2025 har Norconsult Norge AS utført 20 totalsonderinger, 8 CPTu, 7 prøveserier, 2 piezometer og 30 naverboringer i barnegeområdet vest for det aktuelle planområdet. Datarapporten, ref. [22], gir nærmere oversikt over de utførte grunnundersøkelser. Utklipp av borplanen vises i Figur 3-9.



Figur 3-9: Utklipp borplanen fra utførte grunnundersøkelser i 2025.

3.2.3.4 Grunnundersøkelser Norconsult Norge AS 2026

Norconsult Norge AS har utført grunnundersøkelser i mars, 2026. Disse inneholder 10 totalsonderinger, 5 CPTu, 5 prøveserier og 3 installeringer av piezometer. Utklipp fra borplanen vises i Figur 3-10. Datarapporten, ref. [2], gir nærmere oversikt over de utførte grunnundersøkelsene.



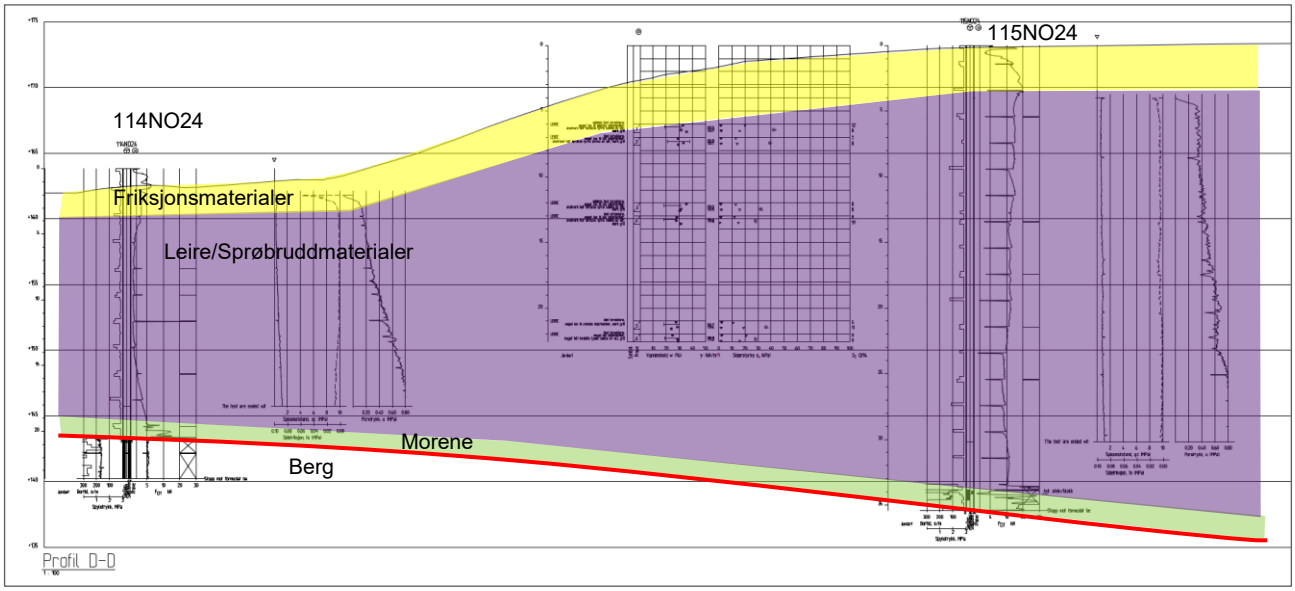
Figur 3-10: Utklipp fra borplanen av de utførte grunnundersøkelsene i 2026.

3.2.4 Lagdeling

Denne rapporten vurderer områdestabiliteten og dermed fokuseres på de fire kritiske snitter vist i Figur 3-1.

Snitt 1

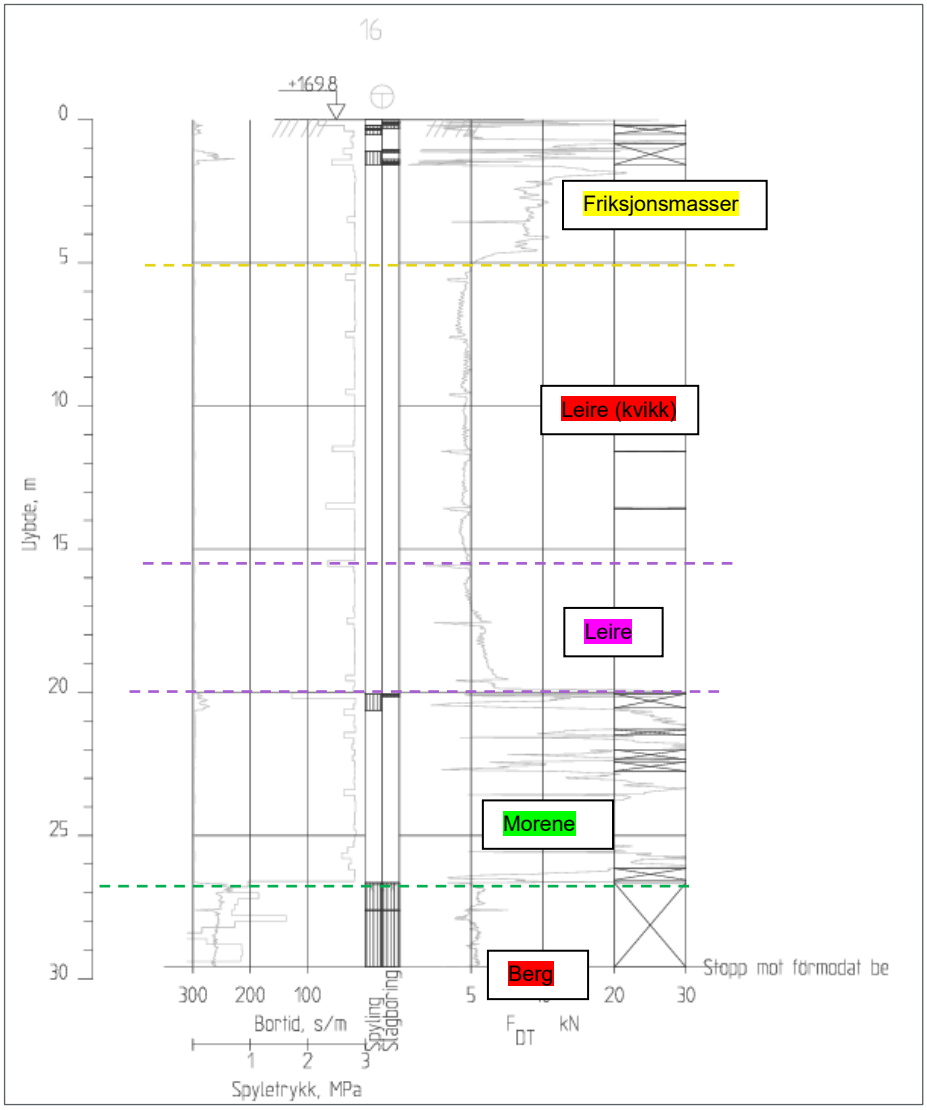
Boring 114NO24 og 115NO24 er representativt for lagdeling i snitt 1. Det er gjort prøvetaking og CPTu langs snitt 1. Boringene viser et topplag med friksjonsmasser over opptil 35m med leire med delvis sprøbruddmateriale (særlig i ravinedalen). Figur 3-11 gi en oversikt over grunnforholdene i skråningen. Boring 114NO24 inneholder kvikkleire.

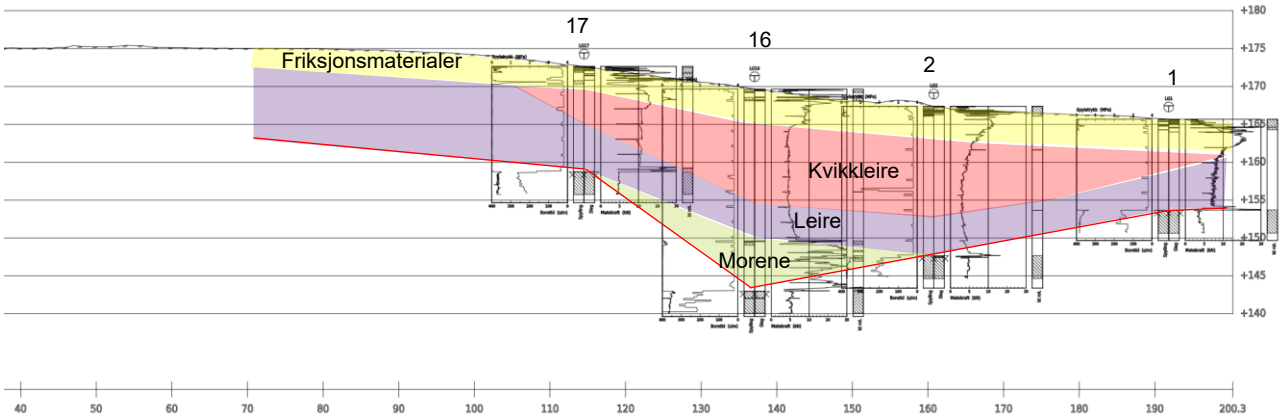


Figur 3-11: Representative grunnundersøkelser i ravinedalen.

Snitt 2

Løvlien Georåd har utført flere grunnundersøkelser i denne skråningen i 2022. Disse viser boredybder opptil over 25m. Topplaget er friksjonsmasser (ca. 5m) etterfølgt av leire (ca. 15m) og morene over berg. Figur 3-12 viser et representativ borprofil og snitt der det også er påvist kvikkleire i dybder på 12-13m og 16-17m.

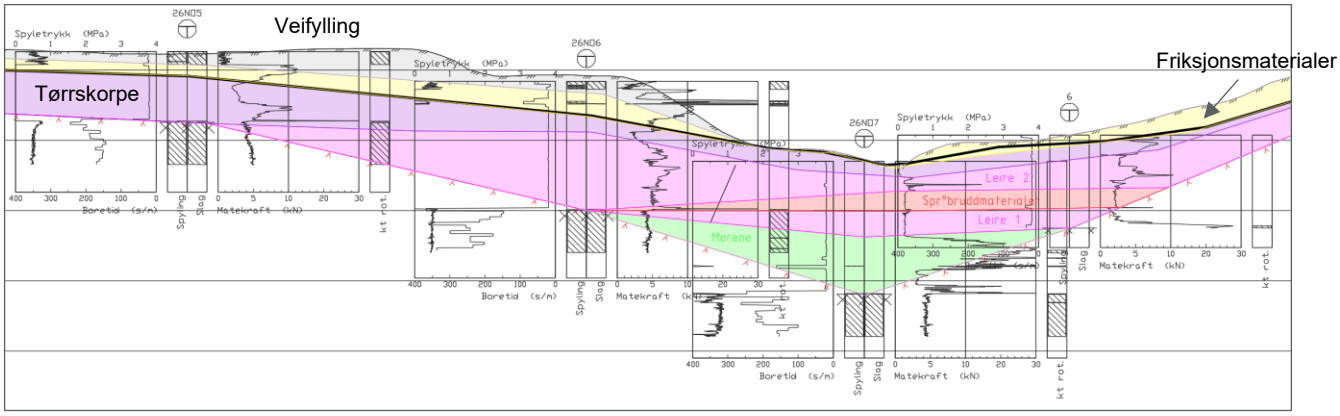




Figur 3-12: Representativ borprofil i skråning ved snitt 2 og snitt 2 nedenfor. Gul er friksjonsmasser, rød kvikkleire, lilla leire og grønn morene.

Snitt 3

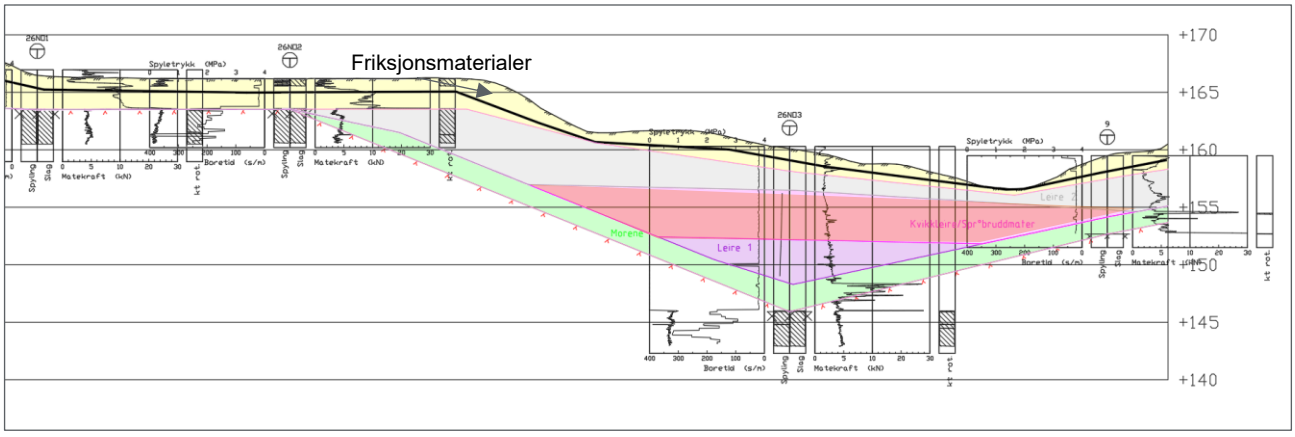
I snitt 3 vises det i skråningen et topplag med friksjonsmasser (3-4m) etterfølgt av leire og tørrskorpeleire. I bunnen av skråningen er det kun leire med sprøbruddegenskaper (ca. 5-6m). Leira er etterfølgt av morene og berg. Boredybden er maks. 10m. Utklipp fra boringene i snitt 3 vises i snittene nedenfor (se Figur 3-13).



Figur 3-13: Utklipp fra boringene i snitt 3.

Snitt 4

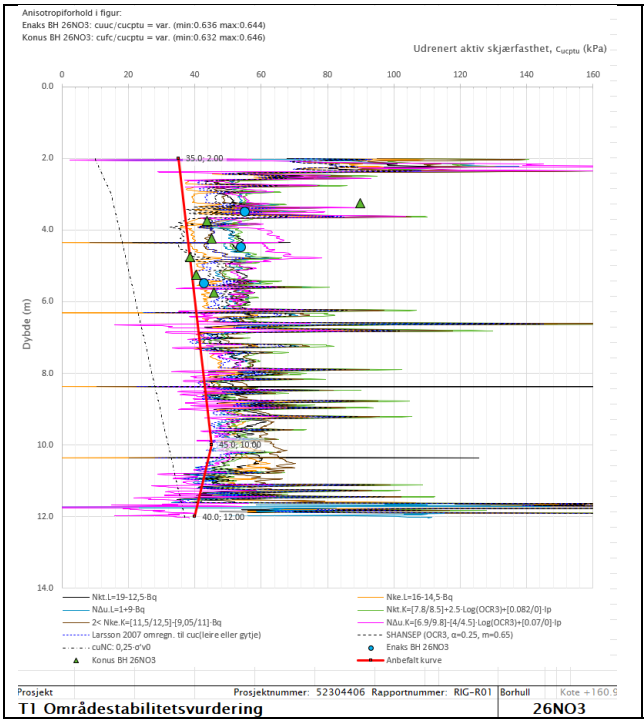
Ovenfor skråningen vises det fyllmasser med ca. 2-3m tykkelse. Antatt berg er ovenfor skråningen i ca. 2,5m dybde. I skråningen er det ett tynt topplag med friksjonsmasser etterfølgt av leire med sprøbruddegenskaper. Leirelag har en tykkelse på ca. 8m. Under er det morene over berg. Figur 3-14 gir en oversikt over grunnforholdene i snitt 4.

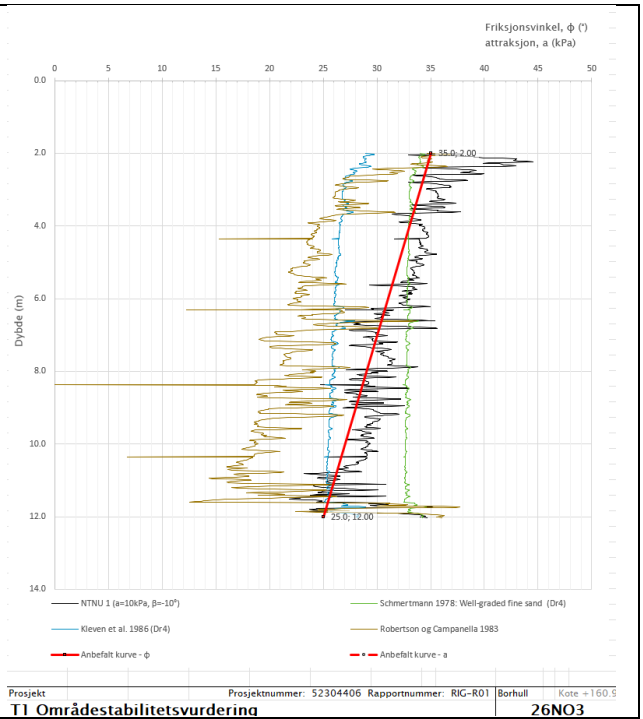


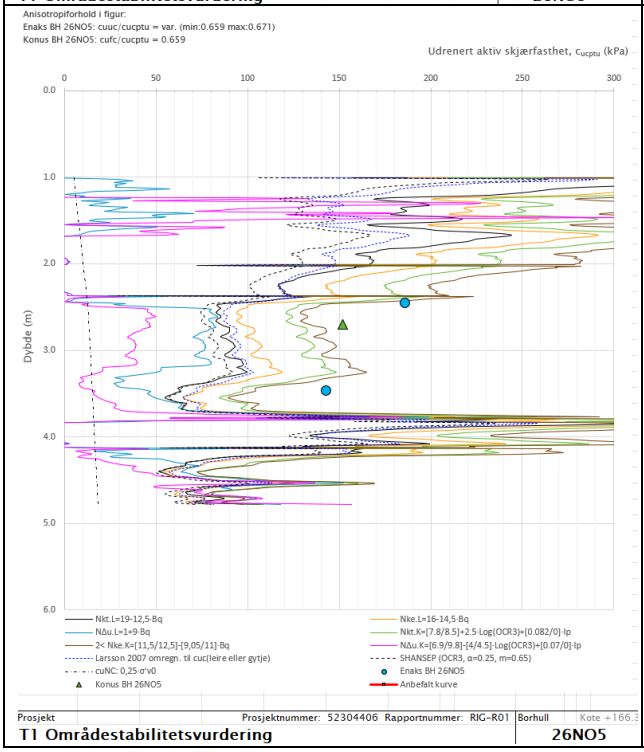
Figur 3-14: Utklipp fra boringene ved snitt 4.

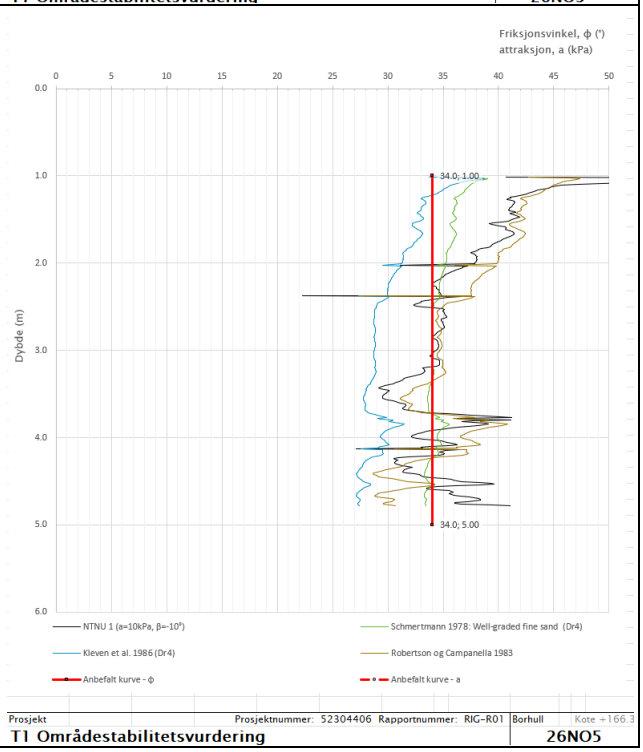
3.2.4.1 Trykksonderinger (Norconsult 2026)

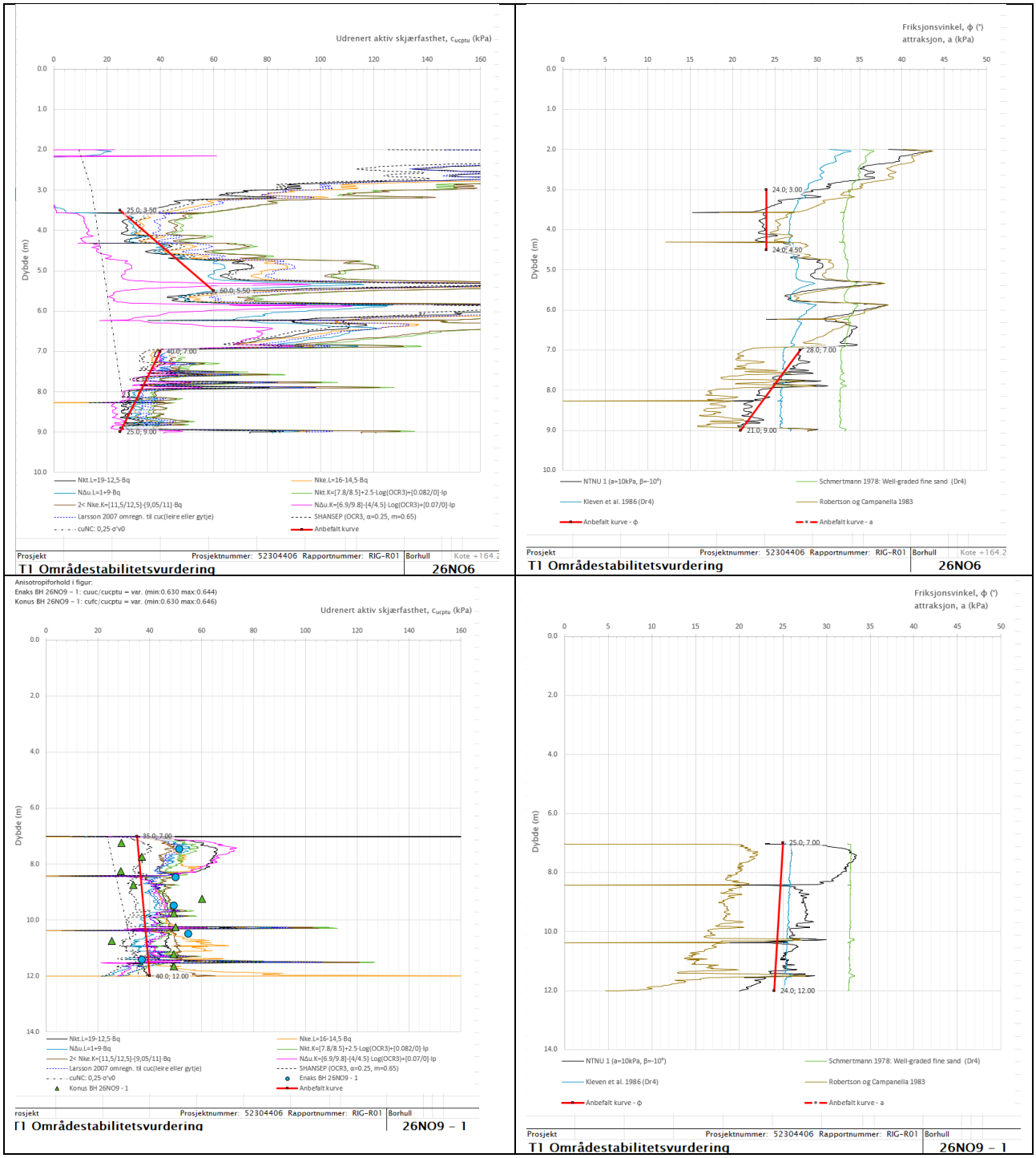
Det er tatt trykksonderinger i borpunkt 26NO3, 26NO5, 26NO6, 26NO9 og 26NO10. Figur 3-15 gir en oversikt over tolkete verdier for udrenert skjærfasthet og friksjonsvinkel.

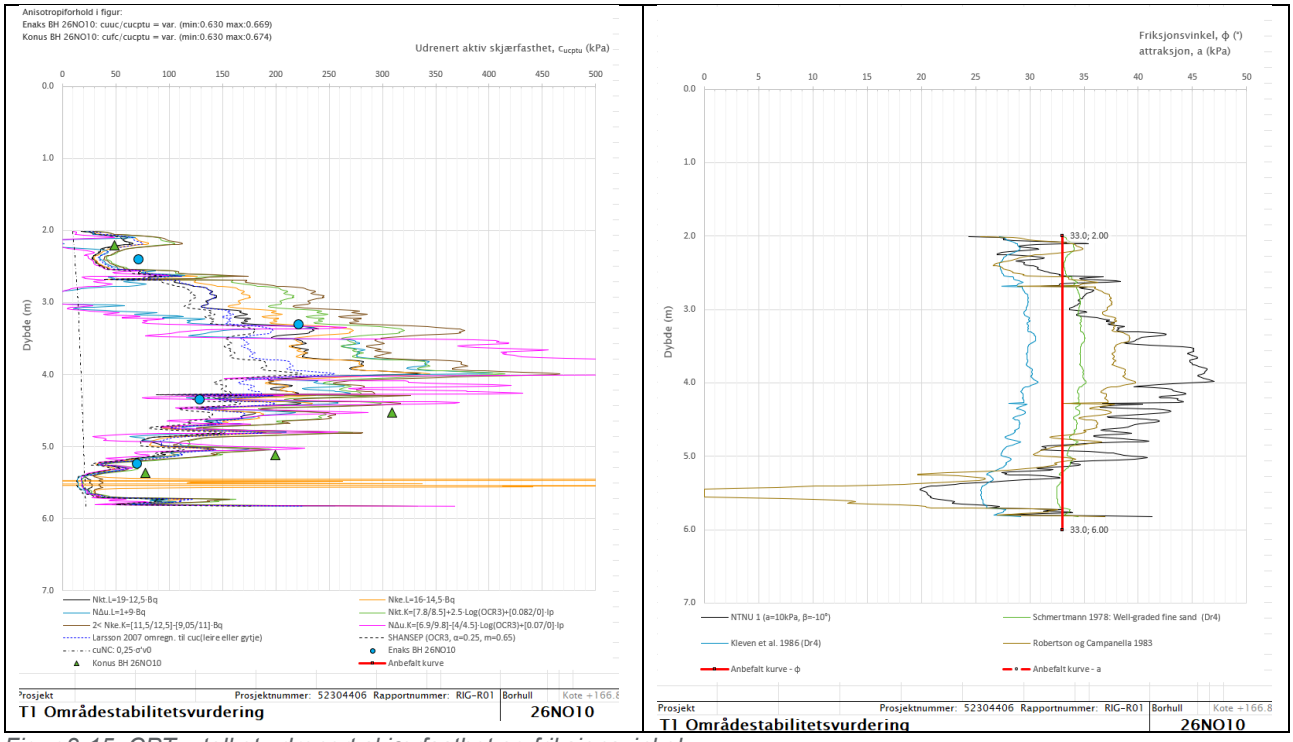

Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 26NO3: cuuc/cucptu = var. (min:0.636 max:0.644)
Konus BH 26NO3: cufc/cucptu = var. (min:0.632 max:0.646)
Udrenert aktiv skjærfasthet, cucptu (kPa)
Dybde (m)
35.0; 2.00
45.0; 10.00
40.0; 12.00
Nkt.L=19-12,5·Bq
Nke.L=16-14,5·Bq
NΔu.L=1+9·Bq
Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(OCR3)+[0.082/0]·Ip
2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
NΔu.K=[6.9/9.8]-[4/4.5]·Log(OCR3)+[0.07/0]·Ip
Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
SHANSEP (OCR3, α=0.25, m=0.65)
cuNC: 0,25·σ'v0
Enaks BH 26NO3
Konus BH 26NO3
Anbefalt kurve
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO3


Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)
Dybde (m)
35.0; 2.00
25.0; 12.00
NTNU 1 (a=10kPa, β=-10°)
Schmertmann 1978: Well-graded fine sand (Dr4)
Kleven et al. 1986 (Dr4)
Robertson og Campanella 1983
Anbefalt kurve - ϕ
Anbefalt kurve - a
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO3


Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 26NO5: cuuc/cucptu = var. (min:0.659 max:0.671)
Konus BH 26NO5: cufc/cucptu = 0.659
Udrenert aktiv skjærfasthet, cucptu (kPa)
Dybde (m)
Nkt.L=19-12,5·Bq
Nke.L=16-14,5·Bq
NΔu.L=1+9·Bq
Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(OCR3)+[0.082/0]·Ip
2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
NΔu.K=[6.9/9.8]-[4/4.5]·Log(OCR3)+[0.07/0]·Ip
Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
SHANSEP (OCR3, α=0.25, m=0.65)
cuNC: 0,25·σ'v0
Enaks BH 26NO5
Konus BH 26NO5
Anbefalt kurve
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO5


Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)
Dybde (m)
34.0; 1.00
34.0; 5.00
NTNU 1 (a=10kPa, β=-10°)
Schmertmann 1978: Well-graded fine sand (Dr4)
Kleven et al. 1986 (Dr4)
Robertson og Campanella 1983
Anbefalt kurve - ϕ
Anbefalt kurve - a
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO5


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)
Dybde (m)
25.0; 3.50
60.0; 5.50
40.0; 7.00
25.0; 9.00
Nkt.L=19-12,5·Bq
Nke.L=16-14,5·Bq
NΔu.L=1+9·Bq
Nkt.K=[7.8/8.5]+2.5·Log(OCR3)+[0.082/0]·Ip
2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
NΔu.K=[6.9/9.8]-[4/4.5]·Log(OCR3)+[0.07/0]·Ip
Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
SHANSEP (OCR3, α=0.25, m=0.65)
cuNC: 0,25·σ'v0
Anbefalt kurve
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO6
Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)
24.0; 3.00
24.0; 4.50
28.0; 7.00
21.0; 9.00
NTNU 1 (a=10kPa, β=-10⁶)
Schmertmann 1978: Well-graded fine sand (Dr4)
Kleven et al. 1986 (Dr4)
Robertson og Campanella 1983
Anbefalt kurve - ϕ
Anbefalt kurve - a
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO6
Anisotropiforhold i figur:
Enaks BH 26NO9 - 1: cuuc/cucptu = var. (min:0.630 max:0.644)
Konus BH 26NO9 - 1: cufc/cucptu = var. (min:0.630 max:0.646)
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)
Dybde (m)
35.0; 7.00
40.0; 12.00
Nkt.L=19-12,5·Bq
Nke.L=16-14,5·Bq
NΔu.L=1+9·Bq
Nkt.K=[7.8/8.5]+2.5·Log(OCR3)+[0.082/0]·Ip
2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
NΔu.K=[6.9/9.8]-[4/4.5]·Log(OCR3)+[0.07/0]·Ip
Larsson 2007 omregn. til cuc(leire eller gytje)
SHANSEP (OCR3, α=0.25, m=0.65)
cuNC: 0,25·σ'v0
Enaks BH 26NO9 - 1
Konus BH 26NO9 - 1
Anbefalt kurve
rosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO9 - 1
Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)
Dybde (m)
25.0; 7.00
24.0; 12.00
NTNU 1 (a=10kPa, β=-10⁶)
Schmertmann 1978: Well-graded fine sand (Dr4)
Kleven et al. 1986 (Dr4)
Robertson og Campanella 1983
Anbefalt kurve - ϕ
Anbefalt kurve - a
Prosjekt
Prosjektnummer: 52304406 Rapportnummer: RIG-R01
Borhull
T1 Områdestabilitetsvurdering
26NO9 - 1



Figur 3-15: CPTu, tolket udrenert skjærfasthet og friksjonsvinkel.

3.2.4.2 Laboratorie (Norconsult, 2026)

Det var utført laboratorieundersøkelser fra prøvene tatt i 26NO3, 26NO5, 26NO7, 26NO9 og 26NO10. Materialene er generelt klassifisert som siltig leire. I noen borpunkter er det tørrskorpeleire. I 26NO3 og 26NO7 er omrørt konus under 1,27 kPa, dvs. leira er klassifisert som sprøbruddmateriale. Utklipp fra de aktuelle laboratorieresultater finnes i Figur 3-16, Figur 3-17, Figur 3-18, Figur 3-19 og Figur 3-20.

Borpunkt:	26NO3	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
			3,25	29,8									57,3	3,44	17	
LEIRE, siltig		3,0-4,0	3,50	26,6	2,02						5	35,3				
siltsjikt			3,75	27,4				18,3	30,0	11,7			27,9	3,76	7	
			-													
			4,25	27,9									29,0	4,41	7	
LEIRE, siltig		4,0-5,0	4,50	28,2	2,03						4	34,8				
siltsjikt			4,75	29,3				19,8	33,6	13,8			25,0	3,65	7	
			-													
			5,25	28,2									25,9	0,66	39	
LEIRE, siltig		5,0-6,0	5,50	27,6	2,02						7	27,4				
siltsjikt			5,75	28,8				16,9	27,4	10,5			29,0	0,97	30	
			-													

Figur 3-16: Laboratorie 26NO3. Sprøbruddmateriale markert i rød sirkel.

Borpunkt:	26NO5	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
TØRRSKORPELEIRE, siltig		2,0-3,0	2,23	20,1									>200			
			2,46	22,5	2,10						11	122,7				
			2,70	22,5				19,0	35,8	16,8			100,1	43,45	2	
			-													
TØRRSKORPELEIRE, siltig		3,0-4,0	3,24	20,8				20,4	40,0	19,6			>200			
			3,47	26,5	1,97						15	96,1				
			3,71	18,9									>200			
			-													

Figur 3-17: Laboratorie 26NO5.

Borpunkt:	26NO7	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
LEIRE, siltig		2,0-3,0	2,25	24,2									31,4	2,61	12	
			2,49	28,1	2,04						6	22,4				
siltsjikt; 2,1-2,12m: SILT; 2,25-2,28m: SILT; 2,70m: siltlommer			2,74	29,1				17,2	31,8	14,6			30,2	3,24	9	
			-													
LEIRE, siltig		3,0-4,0	3,24	24,7									21,8	1,20	18	
			3,48	25,9	2,03						5	26,9				
siltsjikt, enk. gruskorn; 3,1-3,13m: SILT; 3,35-3,38m: SILT			3,72	26,0				16,8	25,7	8,9			30,2	1,31	23	
			-													
LEIRE, siltig		4,0-5,0	4,24	26,1									18,6	1,80	10	
			4,48	27,9	2,01						3	31,0				
enk. sand- og gruskorn, enk. siltsjikt			4,50	28,1				19,6	29,0	9,4				2,08		
			4,72	25,3									19,2	1,96	10	

Figur 3-18: Laboratorie 26NO7. Sprøbruddmateriale markert i rød sirkel.

Borpunkt:	26NO9	Dybde intervall	Dybde	Vann-innhold	Densitet	Korn-densitet	Glødetap	Utrullings-grense	Flyte-grense	Plastisitets-indeks	Brudd-tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
LEIRE, siltig	7,0-8,0	7,24	28,3										18,6	2,20	8	
		7,49	33,3	1,96							8	32,9				
siltsjikt		7,73	28,8					19,2	31,4	12,2			23,7	3,24	7	
		-														
LEIRE, siltig	8,0-9,0	8,25	28,7										18,6	2,48	7	
		8,50	27,0	2,00							4	32,4				
siltsjikt, enk. sandkorn		8,75	31,1					18,8	32,5	13,7			21,8	2,20	10	
		-														
LEIRE, siltig	9,0-10,0	9,25	28,1					18,9	32,2	13,3			38,8	4,41	9	
		9,50	27,6	2,02							4	31,7				
enk. sand- og gruskorn, enk. siltsjikt		9,76	26,2										31,4	4,81	7	
		-														
LEIRE, siltig	10,0-11,0	10,25	26,5					18,2	27,8	9,6			31,4	4,81	7	
		10,50	25,4	2,07							5	34,7				
enk. sand- og gruskorn, enk. skjellrester		10,75	21,7										16,0	1,76	9	
		-														
LEIRE, siltig	11,0-12,0	11,21	26,6					17,2	28,7	11,5			31,4	3,24	10	
		11,43	26,8	2,05							5	23,7				
enk. sand- og gruskorn, siltsjikt		11,64	24,5										31,4	4,41	7	
		-														

Figur 3-19: Laboratorie 26NO9.

Borpunkt:	26NO10	Dybde intervall	Dybde	Vann-innhold	Densitet	Korn-densitet	Glødetap	Utrullings-grense	Flyte-grense	Plastisitets-indeks	Brudd-tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
LEIRE, siltig	2,0-3,0	2,21	25,6										31,4	4,41	7	
		2,41	36,6	2,00							8	46,5				
2,0-2,1m: GRUS; 2,3-2,4m: LEIRE, siltig, enk. sandkorn, organisk, rothår; 2,4-2,62m: SILT, leirig, forvitret, spor av organisk		2,60	21,9					21,1	34,4	13,3			>200	155,0	1	
		-														
TØRRSKORPELEIRE, siltig	3,0-4,0	3,15	19,7										>200	155,0	3	
		3,31	22,1	2,13							4	148,5				
siltlommer		3,45	23,2					22,7	43,0	20,3			>200	196,2	2	
		-														
TØRRSKORPELEIRE, siltig	4,0-5,0	4,17	23,6										>200	103,8	2	
		4,35	26,3	2,03							3	82,8				
siltsjikt og -lommer, enk. sandkorn		4,52	25,3					21,8	33,0	11,2			196,2	18,58	11	
		-														
LEIRE, siltig	5,0-6,0	5,12	28,6										125,6	21,80	6	
		5,24	27,1	2,01							3	44,5				
forvitret, siltsjikt og -lag, ett gruskorn 36mm		5,36	24,2					20,1	26,0	5,9			49,1	16,02	3	
		-														

Figur 3-20: Laboratorie 26NO10.

3.2.4.3 Grunnvann

Det er installert tre piezometer i planområde. Grunnvannstanden i 26NO3 tolkes på ca. kote +159, dvs. ca. 1m under terreng. Ved piezometer 26NO6 antas grunnvannstanden på ca. kote + 161 - +162 og ved piezometer 26NO7 antas grunnvannstanden på ca. kote +158,5 (terrengnivå).

Ved borpunkt 26NO3 er det målt ca. 30 kPa trykk i 4m dybden og i 8m dybden er det målt ca. 70 kPa. Målingene forholder seg hydrostatisk og dermed tolkes grunnvannstanden å være på ca. 1m under terreng.

Ved borpunkt 26NO6 er det målt ca. 25 kPa i 4m dybden, men målekurven er fortsatt ikke i balanse og avtakende. Ved grunnvannstanden 2m-3m under terreng tolkes det hydrostatiske forhold.

Ved borpunkt 26NO7 er det målt ca. 40 kPa i 4m dybden. Gitt grunnvannstanden på terrengnivå (bekk), så er det hydrostatisk trykk i 4m dybde.

3.2.4.4 Geotekniske beregningsparametere og laster

De utførte grunnundersøkelsene gir en samlet god oversikt over grunnforholdene og et tilstrekkelig grunnlag for detaljprosjektering og utbygging. Grunnundersøkelsene viser hovedsakelig friksjonsmasser over kvikkleire etterfølgt av morene/berg. Trafikklast tilsvarer til 19,5 kPa (dimensjonerende) for veien og for bygningslaster legges inn 10 kPa per etasje og 15 kPa for kjeller som grunnlag for stabilitetsberegninger.

Løsmassenes tyngde- og styrkeverdier er bestemt ut fra CPTu, enaksforsøk og erfaringstall, blant annet fra Statens Vegvesens veiledning V220 Geoteknikk i vegbygging (ref. [23]). Friksjonsmasser omfatter stedlige og tilførte og vurderes som konservativ, dette pga. ukjent komprimeringsgrad. Derfor brukes 0 i kohesjon.

Tabell 2 viser tyngde- og styrkeverdiene som er lagt til grunn i beregningene.

C-profiler bygges etter CPTu-ene, som er vist i Figur 3-15. Ved borpunkt 26NO7 er det ikke tatt CPTu. Derimot eksistere det enaksialtests og uomrørt konus og dermed konstrueres c-profilen etter disse forsøk.

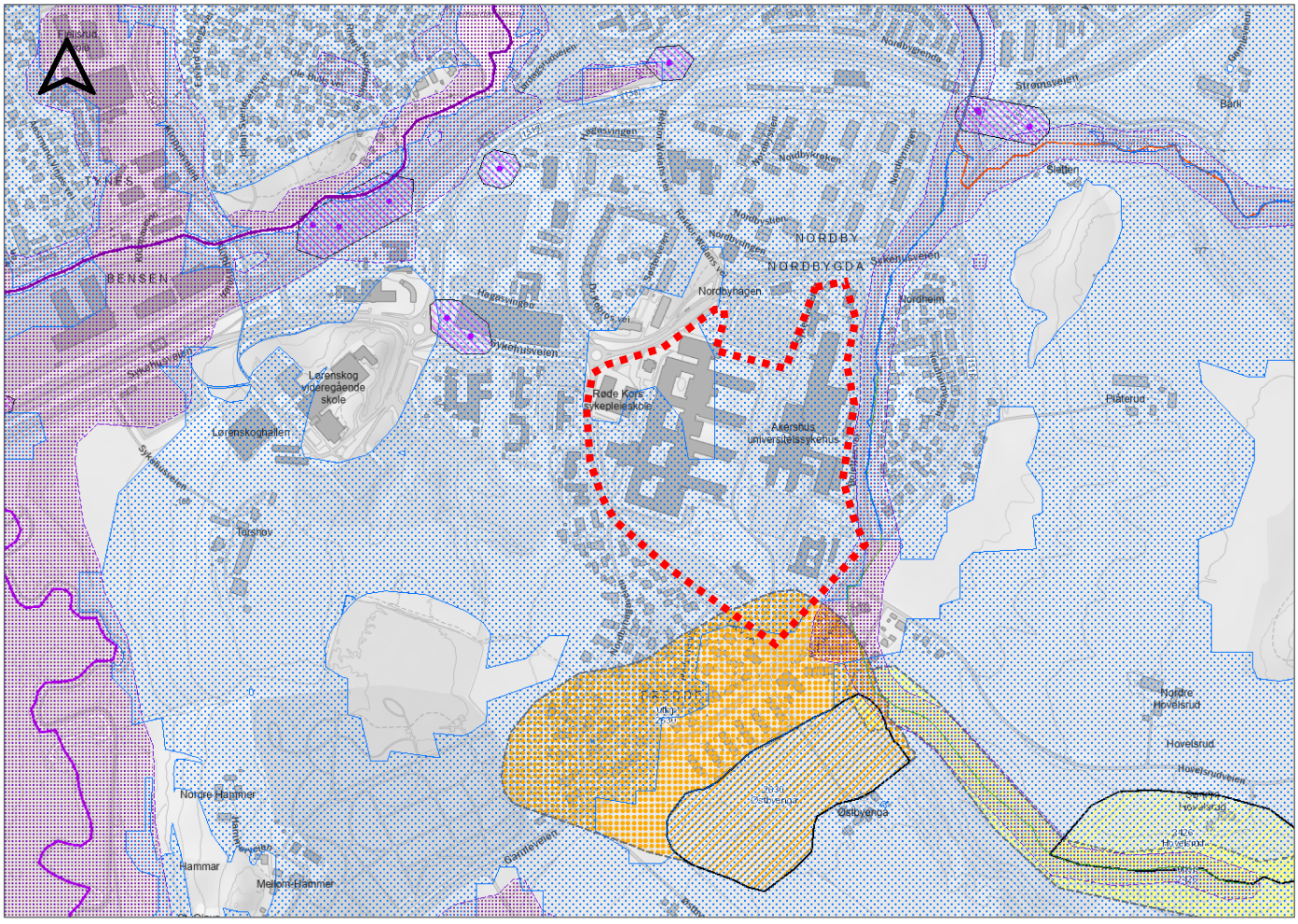
Tabell 2: Beregningsparametere for løsmassene

Material	Friksjonsvinkel [Grader]	Kohesjon [kPa]	Tyngdettetthet (tørr/våt)	Udrenert aktiv skjærfasthet C_{uA}
Fyllmasser	42	4,5	19/11	
Friksjonsmasser	36	0	18/10	
Tørrskorpeleire	34	2	20/10	
Sprøbruddmateriale	28	5	20/10	C-Profil
Leire	28	5	20/10	
Morene	36	2	19/11	

4 Naturfarer

NVE-Atlas viser forskjellige naturfarer rundt prosjektområdet (se Figur 4-1). Det er kvikkleiresoner, aktsomhetsområder for kvikkleireskred og aktsomhetsområder for flom. I prosjektområdet er det både aktsomehtsområde for kvikkleireskred og flom. Den sørligste delen av planområdet ligger innenfor utløpsområde av kvikkleiresone 2630 Østbyenga.

Siden det aktuelle området ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred, må det utredes områdeskredfare etter NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. [1]. Utredningen finnes i kap. 5.



Figur 4-1: Naturfare fra NVA-Atlas. Det er vist forskjellige fareområder. Blå viser aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Oransje viser kvikkleiresoner med faregrad middels (løsne- og utløpsområde), her 2630 Østbyenga) Gul er kvikkleiresone (løsne- og utløpsområde) med faregrad lav. Lilla angir kvikkleireområder og lilla langs elvene er aktsomehtsområde for flom. Planområdet er vist i rødt. (Kilde: atlas.nve.no)

5 Prosedyre for utredning av områdeskredfare

I de neste underkapitlene vurderes områdeskredfare iht. NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» i kapittel 3.

Tiltakene i søndre delen (flomvei og aktivitetspark) forverrer ikke stabiliteten. Flomveien virker stabilitetsforbedrende pga. utgraving i skråningstoppen. Utgravingen skal ikke være dypere enn 1,5m.

Det fortsettes dermed kun med

5.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

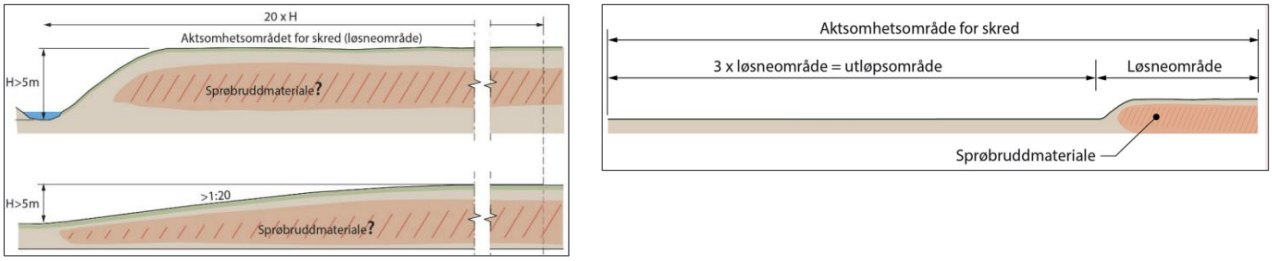
NVE Atlas viser at området ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. I sørdelen ligger planområdet i utløpssonen av kvikkleiresone 2630 Østbyenga. Figur 4-1 viser det aktuelle området og aktsomhetsområdet for kvikkleireskred (blå). Kvikkleiresonene er markert i oransje og gul.

5.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Det aktuelle området ligger under den marine grensen som betyr at det kan forekommer marin leire. Det er sentralt på tomta stedvis påvist berg i dagen.

5.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

I Figur 3-1 vises terrenghelninger brattere enn 1:20 og høydeforskjellen med mer enn 5 meter ved det aktuelle området. Terrengkriterier vises i Figur 5-1.



Figur 5-1: Utklipp fra NVEs veileder 1/2019 som viser kriterier for løsne- (venstre) og utløpsområdet (høyre). (Kilde: NVE)

5.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Tiltaket er sykehusbygg med store tilflytning av personer. Dermed legges det i tiltakskategori K4.

5.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»

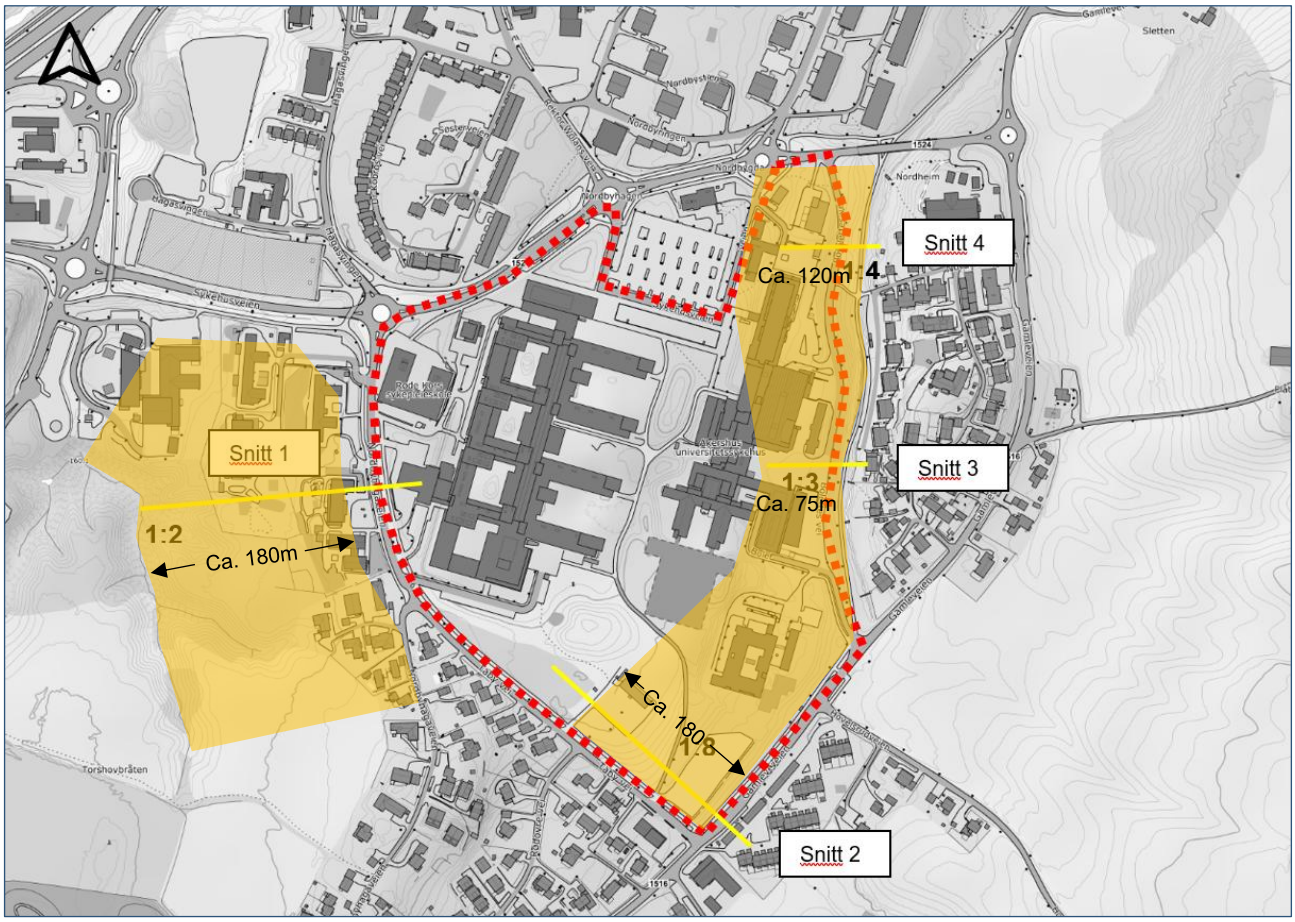
Som beskrevet i kap. 3.1 er det fire skråninger med kritisk høydeforskjell og helning i og rundt planområdet(?). Figur 5-2 viser løsneområder for et mulige retrogressivt skred (1:15-linja), der terrengkriterier oppfyller kritiske skråningshelninger og høyder. Disse maksimale utstrekningene vises i oransje farge. Resterende områder er for flate til å kunne utløses områdeskred.

Ved snitt 1 berører ikke 1:15-linja planområdet. Dvs. et potentielt løsneområde når ikke Felt I på vestsiden. Kun løsneområdet i øst påvirker planområdet og dermed vurderes kun denne delen videre.

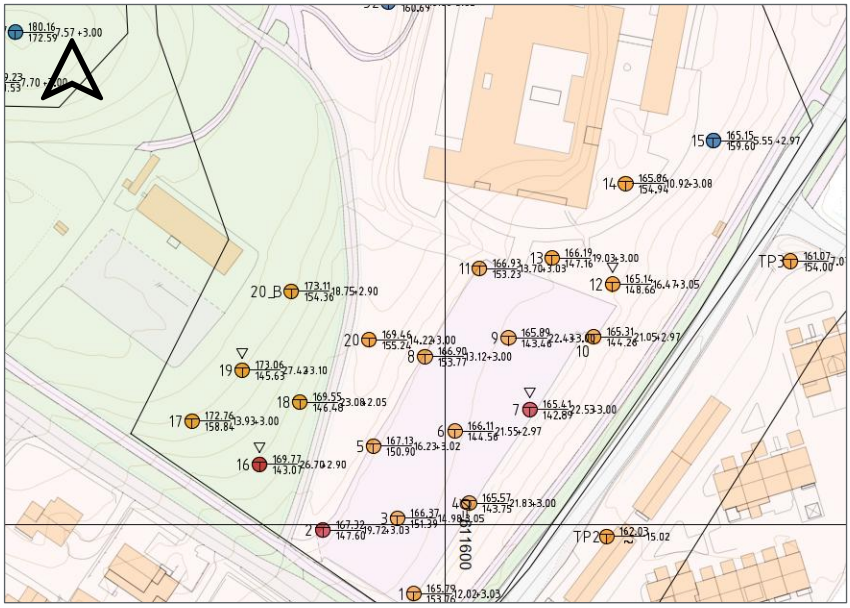
Ved snitt 2 er det påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale, se Figur 5-3. Skanska (ref. [7]) har utført faresoneutredning i dette snittet og har beregnet skråningsstabiliteten. Skanska konkluderer med at

sikkerhet til skråningsstabilitet er nådd ved tiltaket utenfor influensområdet (2xH → ca. 25m bak skråningstopp). Det klareres ikke tiltak innenfor influensområde av skråningen unntatt flomveien og aktivitetsparken. Eventuelle tiltak i dette området som ikke framgår av landskapsplanen, eller igangsettes før reguleringsplanen vedtas, er ikke del av denne områdestabilitetsvurderingen.

Ved snitt 3 og 4 var det utført supplerende grunnundersøkelser og befaring. Dette beskrives i steg 6 og 7 nedenfor.



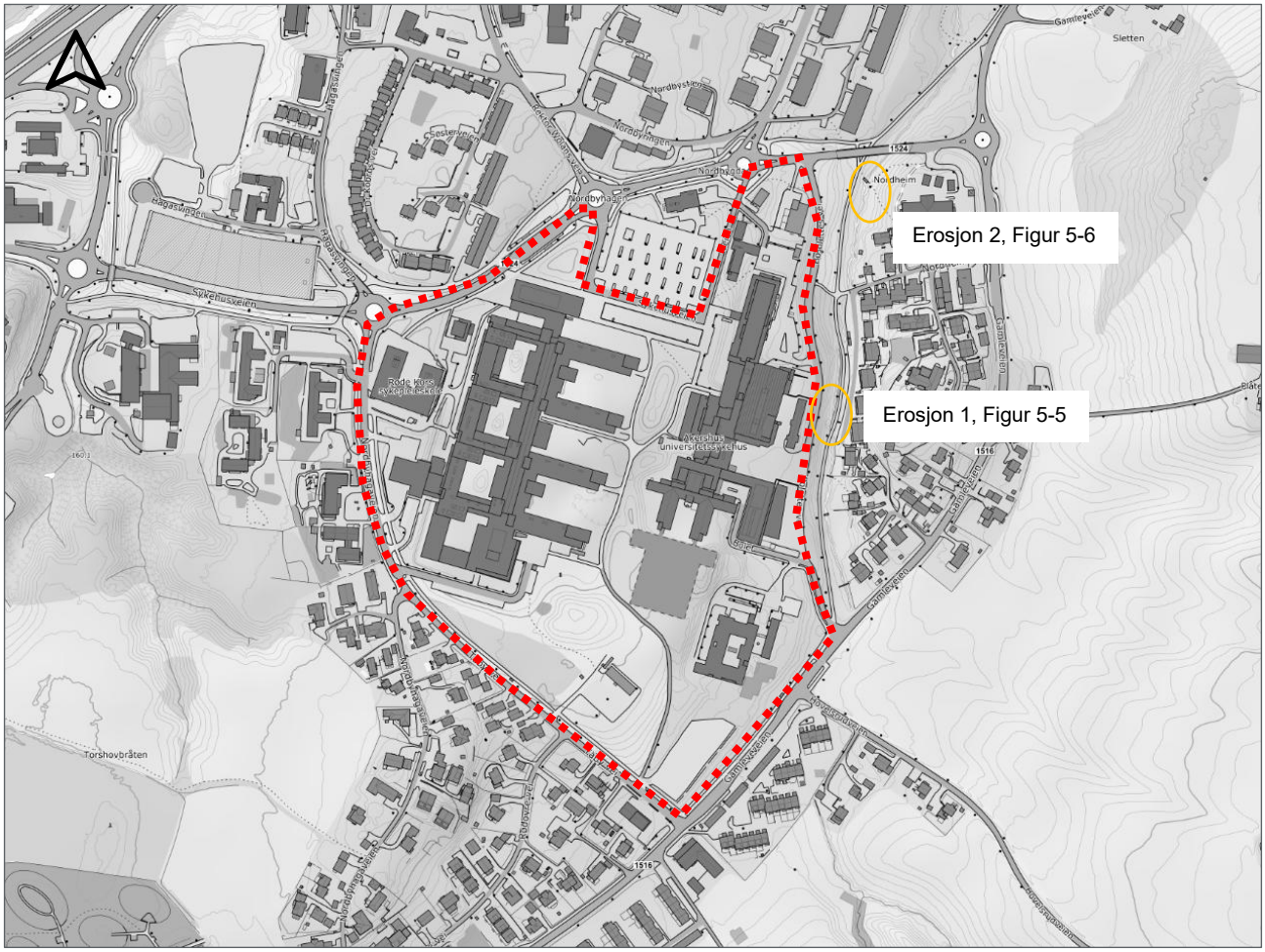
Figur 5-2: Løsneområder for mulig retrogressivt skred med initalskred på vestsiden og hhv. østsiden av tomta. (Kilde: hoydedata.no).



Figur 5-3: Sprøbruddmateriale i det sørlige hjørnet av planområdet.

5.6 Steg 6: «Befaring»

Det ble utført befaring den 16.03.2026 med geotekniker Simon Prochaska til stede. Hovedintensjonen med befaringen var verifisering av borpunktposisjonene og erosjon. Det er observert erosjon langs bekken på østsiden av planområdet, se lokasjoner på Figur 5-4 og dokumentasjon i Figur 5-5 og Figur 5-6. Disse refererer iht. NVEs eksterne rapport, ref. [21], til «noe erosjon». Det framgår i NVEs veileder 1/2019, ref. [1], at erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltak må forebygges. Dette medfører at det må prosjekteres erosjonssikringstiltak langs bekken i de mest kritiske områdene, særlig ved lokasjon av «Erosjon 1» (Figur 5-5). Prosjektering av forebygging krever hydraulisk kartlegging av bekken mtp. influens av økte vannmengder. I utgangspunktet må erosjonssikring omfatte hele løsneområdet (Figur 5-11). Det anbefales gjennomførelse så snart som mulig og uavhengig av om det etableres tiltak eller ikke.



Figur 5-4: Lokasjon av oppdaget erosjon. Planområdet er vist i rød.



Figur 5-5: Erosjon 1, bekken (søndre del) sett i strømningsretning mot nord. Det er noe overflateglidninger jf. bunnerosjon/senkning i bekken.



Figur 5-6: Erosjon 2, bekken (nordre del) sett mot strømningsretning (sør) med tydelig sideerosjon og trærne som står på skrå.

5.7 Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser»

I uke 12 og 13 var det gjennomført grunnundersøkelser av Norconsult, som er nærmere beskrevet i kap. 3.2.3.4 og i ref. [2]. I to borpunkter (26NO3 og 26NO7) er det påtruffet sprøbruddmateriale. Resterende borpunkter viser ingen indikasjon av sprøbruddmaterialer. 26NO3 og 26NO7 ligger i bunnen av skråningen, der det ikke planlegges tiltak. Borpunktene som er tatt på området av planlagte Nye Øst og Trafostasjon påviser ikke sprøbruddmateriale. Grunnforholdene mellom punkt 26NO3 og 26NO7 tolkes å innholde et sammenhengende lag av sprøbruddmaterialer i skråningen. Dette ligger til grunn for vurdering av aktuelle skredmekanismen og faresonen, som vurderes i steg 8.

5.8 Steg 8: «Aktuelle skredmekanisme» faresone Bolettes vei

Det følges flytskjema i figur 4.3 i NVEs veileder. Snitt 1 er ikke behandlet her siden et potensielt retrogressivt skred ville ikke berører planområdet. Ved snitt 2 har Skanska vurdert løsne- og utløpsområder (ref. [7]) og Norconsult er enig i deres konklusjon. Kvikkleirelag er parallell til terrenget som tilsvarer flakskred. Løsne- og utløpsområdet er vist i Figur 5-8.

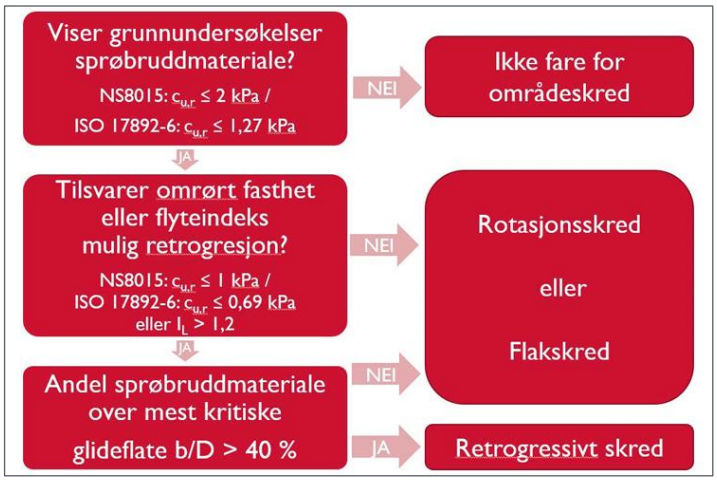
For snitt 3 er det omrørt konus >0,69 kPa, dvs. rotasjonsskred. For snitt 4 er det <0,69 kPa og dermed må det vurderes andel sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflaten. Dette gjøres under toppen av skråningen. I denne tilfelle er det ikke lenger sprøbruddmateriale under skråningstoppen og dermed er b/D <40%. Figur 5-10 viser arealet der det vurderes b/D for snitt 4. Dette fører til rotasjonsskred som aktuell skredmekanisme. Ifølge NVEs veileder er løsneområdets lengde 5xH (skråningshøyde). Rotasjonsskred ville medføre 5x9m=45m løsneområdet for snitt 3.

Ved snitt 4 er løsneområdet ca. 5x9=45m (se Figur 5-10, rotasjonsskredkriterier).

Det presiseres at det er usikkerhet knyttet til lagdeling og dermed lateral kontinuitet av sprøbruddmateriale. Antakelsene er valgt konservativt.

Løsneområdet og utløpsområdet vises i Figur 5-12. Størrelse av utløpsområdet defineres etter kriterier «Rotasjonsskred» og «Skred i kanalisert terreng», der utløpsområdet er ca. 1x lengde på løsneområdet. Det blir tegnet en faresone for både snitt 3 og 4 som vises i Figur 5-11 og Figur 5-12. Faresonen kalles heretter «Bolettes vei».

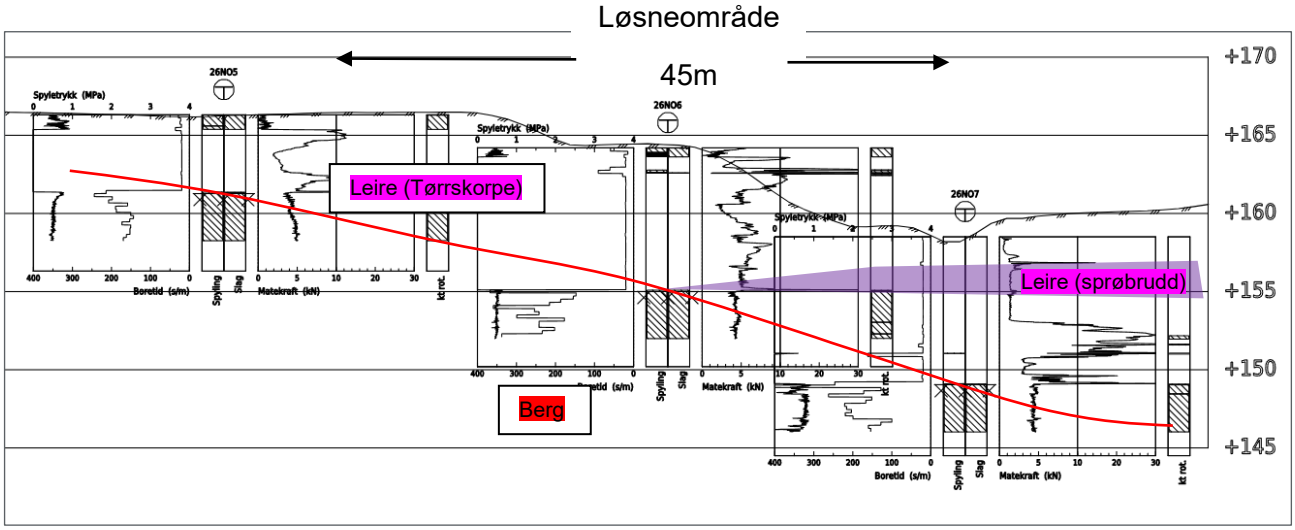
Løsneområdet ligger innenfor tiltaksområdet. Dermed må det gås videre til steg 9.



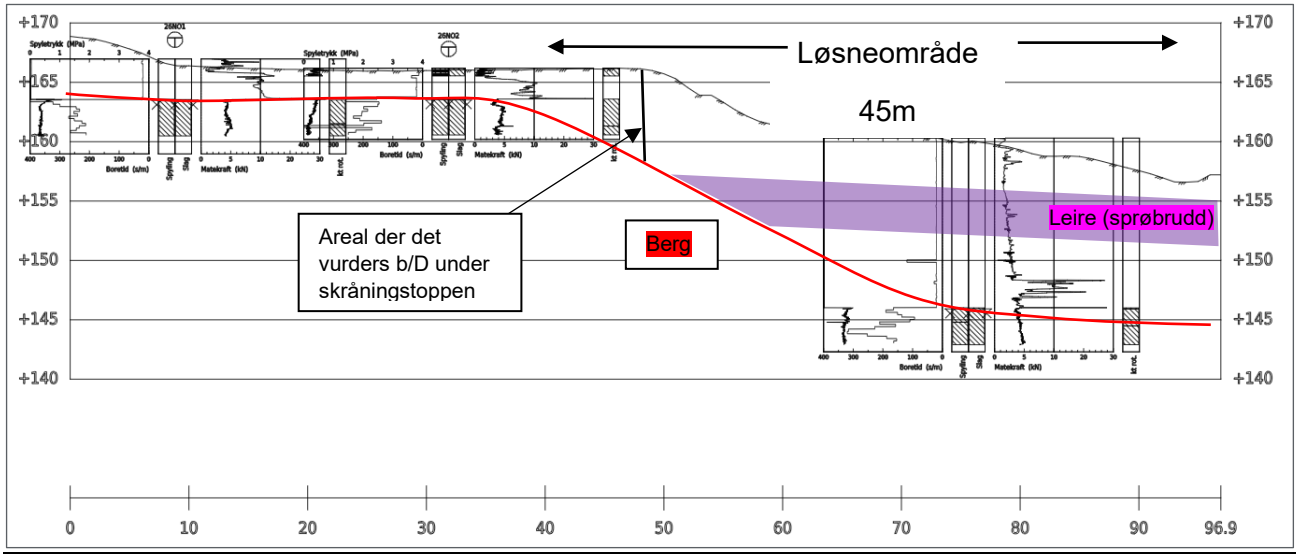
Figur 5-7: Utklipp fra NVEs flytskjema.



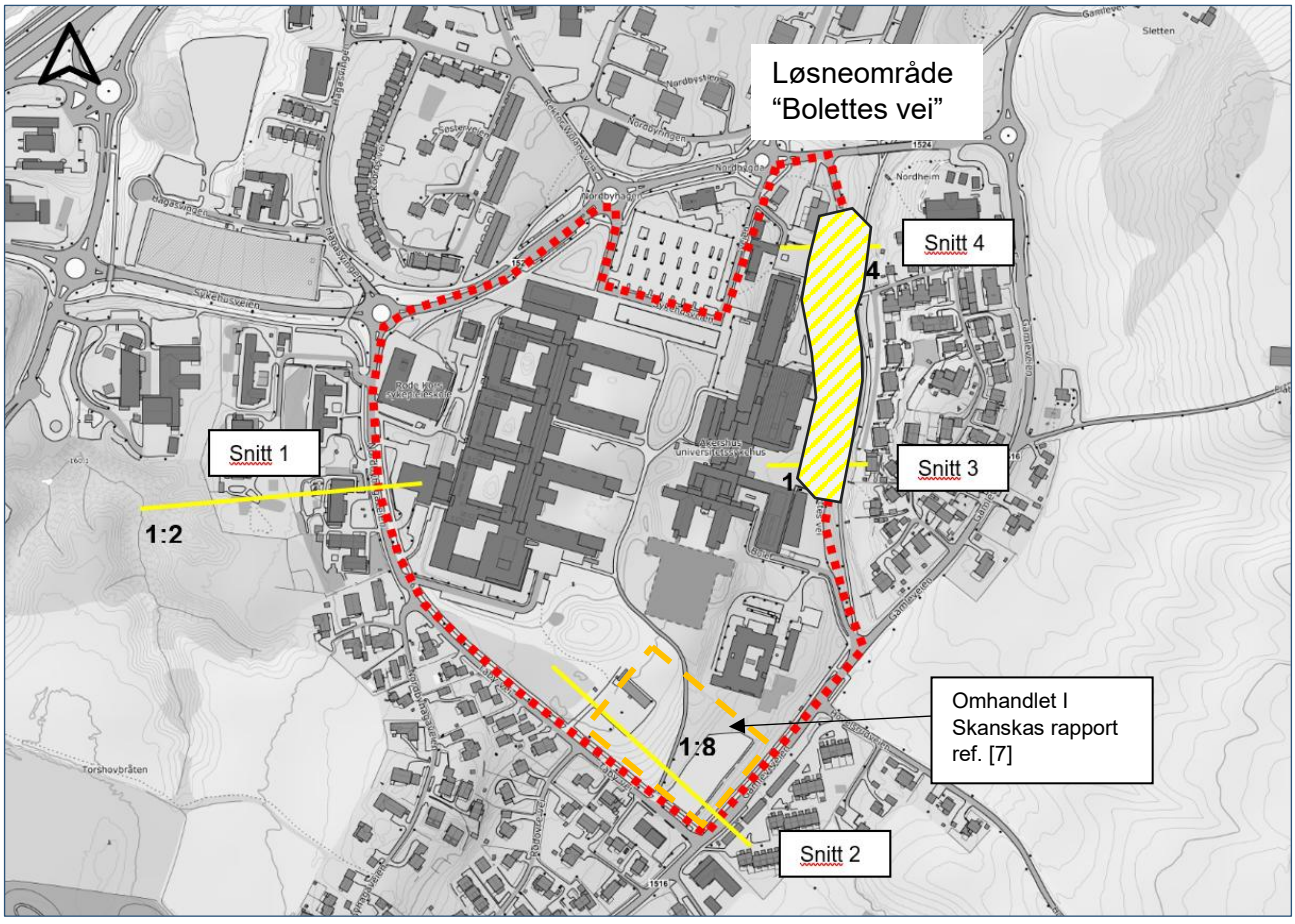
Figur 5-8: Utklipp fra Skanskas rapport angående vurdering av faresone ved snitt 2. (Kilde: Skanska).



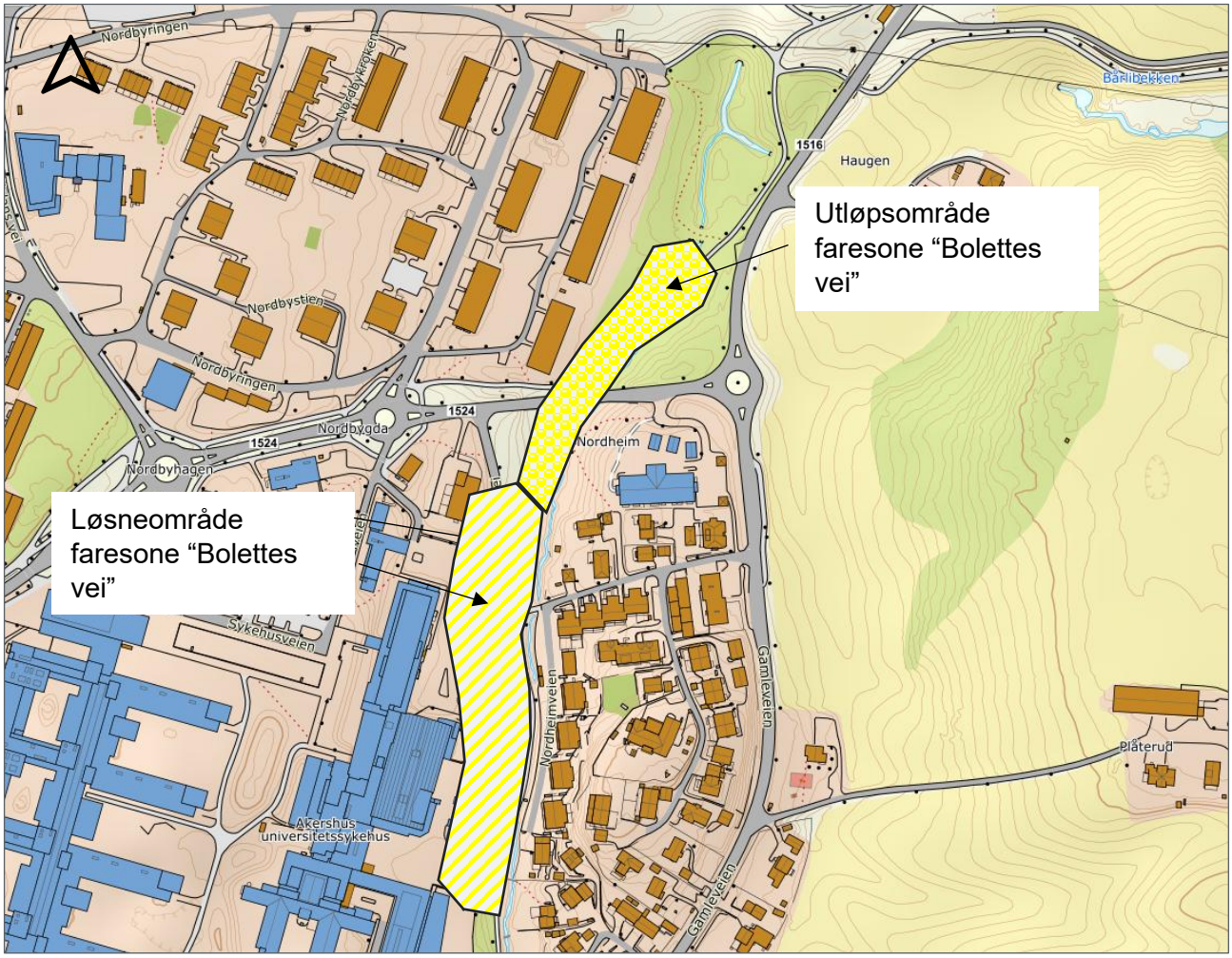
Figur 5-9: Avgrensning av løsneområde for retrogressivt skred ved snitt 3, «Bolettes vei sør».



Figur 5-10: Avgrensning av løsneområde for rotasjonsskred ved snitt 4, «Bolettes vei nord».



Figur 5-11: Oversikt over løsneområdet for kvikkleireskred.



Figur 5-12: Løsne- og utløpsområde for «Bolettes vei» i detalj.

5.9 Steg 9: «Klassifiser faresone»

Faresoner klassifiseres med faregrad «lav» og konsekvensklasse «meget alvorlig» som beskrevet i kap. 4.7 i NVEs kvikkleireveileder og i NVEs eksterne rapport, ref. [21]. Utløpsområdene får samme faregrad som løsneområdet. Konsekvens klassifiseres samlet for sonens løsne- og utløpsområde. Risikoklasse er 4 basert på prosentverdier gitt i Figur 5-13.

Skanska har klassifisert faresonen ved snitt 2 (ref. [7]) og det blir ikke omhandlet videre i denne rapporten.

Klassifisering av kvikkleirefaresone

Norconsult

Basert på: "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred." NVE Ekstern rapport nr. 9/2020

Norconsult-oppdragsnr.	52304406
Oppdragsgiver:	AHUS
Oppdragsnavn:	Detaljregulering Felt I
Sted:	Lørenskog

Faktor	Vekttall	Konsekvens, score				Score	Sum	Kommentar
		3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	0	0	ingen
Skråningshøyde (m)	2	>30	20-30	15-20	<15	0	0	opptil 12m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1.0-1.2	1.2-1.5	1.5-2.0	>2.0	2	4	1.2-1.5
Poretrykk, Overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk	0	0	
Poretrykk, Undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	1	2	ca. 2m
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	2	2	opptil 39
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Liten	Ingen	2	6	noe erosjon
Inngrep: Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	1	3	lite forverring
Inngrep: Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	0	0	
Sum							**17**	
% av maksimal poengsum							**33**	

Faregrad	**lav**
0-17=lav	
18-25=middels	
26-51=høy	

Dato	2026-05-06
Utført	SimPro
Kontrollert	HeTia
Godkjent	GuBre

Evaluering av skadekonsekvens

Norconsult

Basert på: "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred." NVE Ekstern rapport nr. 9/2020

Norconsult-oppdragsnr.	52304406
Oppdragsgiver:	AHUS
Oppdragsnavn:	Detaljregulering Felt I
Sted:	Lørenskog

Faktor	Vekttall	Konsekvens, score				Score	Sum	Kommentar
		3	2	1	0			
Boligenheter, antall	4	Tett>5	Spredt>5	Spredt<5	Ingen	3	12	Boligfelt I nærheten
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen	3	9	Sykehus
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	3	3	Sykehus
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	2	4	
Toglinje, bruk	2	Persontrafik	Godstrafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	0	0	
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	0	0	
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	1	2	
Sum							**30**	
% av maksimal poengsum							67	

Faregrad	**Meget alvorlig**
0-6 poen = Mindre alvorlig	
7-22 poeng = Alvorlig	
23-45 poeng = Meget alvorlig	

Dato	2026-05-06
Utført	SimPro
Kontrollert	HeTia
Godkjent	GuBre

Figur 5-13: Faregrads- og konsekvensklasseevaluering.

5.10 Steg 10: «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet»

Det er utført 4 stabilitetsberegninger i to snitt som representerer dagens terreng og en permanent situasjon med prosjektert bebyggelse. For en permanent situasjon vurderes prosjektert terreng (bygg) å være mest kritisk, slik at anleggsfasen ikke er framstilt (snitt 3 og snitt 4, se Figur 3-1 og Vedlegg A):

- Snitt 3 Utgangssituasjon, "Bolettes vei sør"
- Snitt 3 Etablert tiltak, "Bolettes vei sør"
- Snitt 4 Utgangssituasjon, "Bolettes vei nord"
- Snitt 4 Etablert tiltak, "Bolettes vei nord"

Materialparametere og laster er vist i kap. 3.2.4.4. Sikkerhetskravene er gitt i kap. 2.2. Beregningene er utført med programvare Geosuite stabilitet versjon 22.0.3.0. Nedstående Tabell 3 gir oversikt over resultater.

Tabell 3: Resultat stabilitetsberegningene

Snitt	Situasjon	Tegning	Sikkerhetsfaktor totalspennings-analyse	Sikkerhetsfaktor effektivspennings-analyse	Sikkerhetskrav oppfylt
3	Utgangssituasjon	V001	1,60	1,57/1,90/2,58	JA
3	Etablert tiltak	V002	1,60/1,69	1,51/2,77	JA
4	Utgangssituasjon	V003	2,07	2,21/2,40/2,60	JA
4	Etablert tiltak	V004	1,75/1,87/1,79	1,90/1,29/1,60	JA

Det påpekes at sikkerheten er kun tilfredsstillende med en last-/byggfri sone på 10m bak skråningskanten ved snitt 3. Dette er indikert med målestokk i tegningen. I tillegg til forutsetningene knyttet til plassering av bygg presiseres det at erosjonssikringstiltak må tas med i reguleringsbestemmelser/prosjektforutsetninger.

5.11 Steg 10: «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»

Faresoner og grunnundersøkelsene meldes inn til NADAG etter utredningen er kvalitetssikret av uavhengig foretak.

5.12 Konklusjon

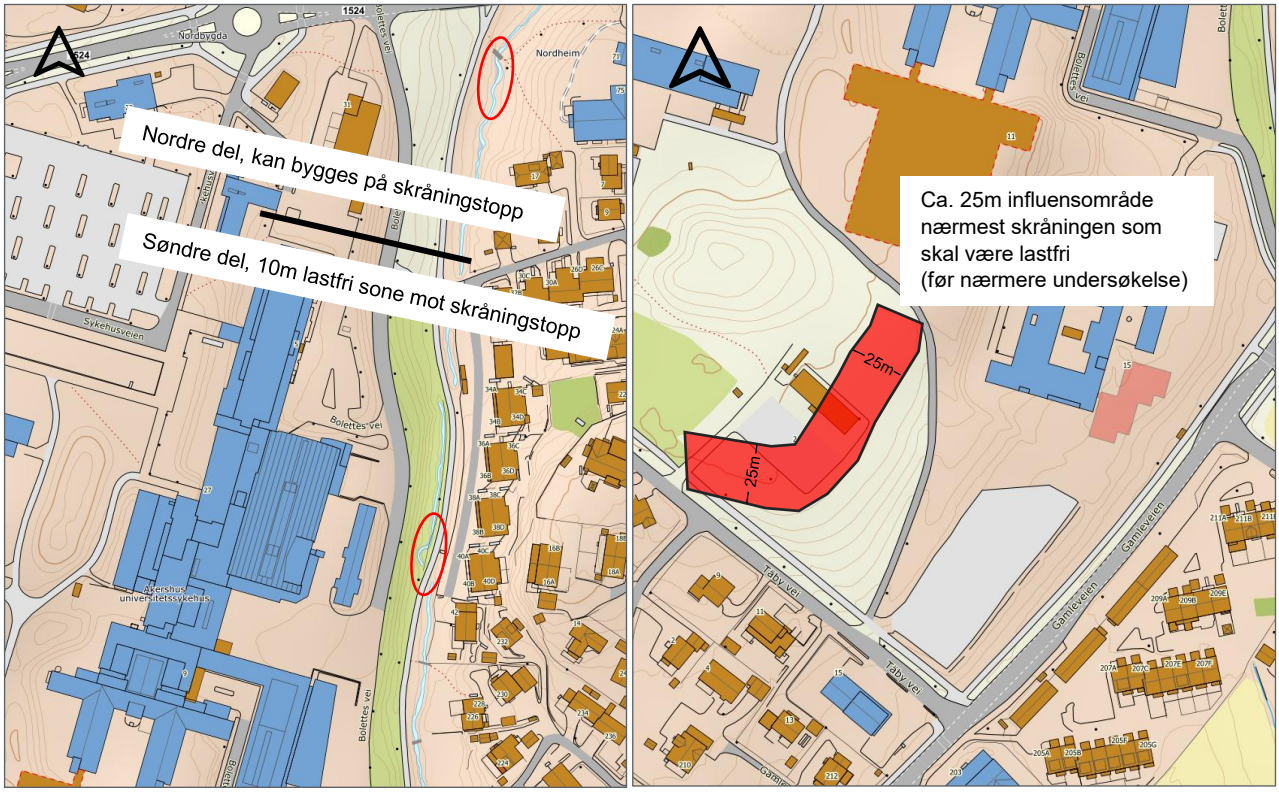
Hele prosedyren i NVEs veileder er gjennomgått ifb. utredning av områdeskredfare. Det er erosjon på to steder langs bekken, disse må erosjonssikres.

Aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred og faresonen er tegnet opp i Figur 5-12. Risikoklasse er vurdert til 4. Stabilitetsberegningene viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon og situasjon for etablert tiltak (prosjektert terreng). **Områdestabiliteten er vurdert og sikkerheten er funnet tilfredsstillende med følgende tiltak:**

- Ved etablert faresone «Bolettes vei» skal det opprettes en byggfri sone på 10m avstand til skråningstoppen.
- Innenfor influensområde av skråningen i sørlige planområdet kan det ikke bygges.
- Det er nødvendig med erosjonssikring ved Vittenbergbekken. Det anbefales gjennomføring av erosjonssikring så snart som mulig, uavhengig av om det etableres tiltak i området eller ikke.

Oppsummering av kravene gitt i Figur 5-14.

Steg	Beskrivelse	Utredning
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	NVE Atlas viser kvikkleirefaresone (utløps- og løsneområde) sør for prosjektområdet. I prosjektområdet finnes det ikke kvikkleirefaresoner, men det aktuelle området ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Dette inkluderer terrengkriterier og dermed kan prosedyren i steg 4 fortsettes.
4	Bestem tiltakskategori	Tiltak er relatert til sykehusdrift og faller under tiltakskategori K4. **K4** **Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner** Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Det eksisterer ikke tilstrekkelig boringer på tomta. Dermed må det gås videre til steg 6 og 7.
6	Befaring	Det var utført befaring med tanke på erosjon og verifisering av borpunktene for supplerende grunnundersøkelser. Det er oppdaget erosjon i bekken nedenfor skråningen. Dette medfører at det må prosjekteres erosjonssikkringstiltak i de mest kritiske områdene.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er gjennomført grunnundersøkelser som er nærmere beskrevet i ref. [2]. Det er påvist sprøbruddmateriale i to borpunkter.
8	Vurder aktuelle skredmekanisme	Aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred. Det er etablert faresoner «Bolettes vei» for fareområder i snitt 3 og snitt 4.
9	Klassifiser faresone	Det er vurdert risikoklasse til risikoklasse 4 med faregrad «lav» og konsekvensklasse «meget alvorlig»
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Det er kjørt stabilitetsberegninger gjennom begge snitt i dagens situasjon og ved etablert tiltak. Alle beregningene viser tilfredsstillende sikkerhet etter NVEs veileder 1/2019.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faresoner og grunnundersøkelser meldes inn til NADAG etter vurderingene er kvalitetssikret.



Figur 5-14: Oppsummering av forutsetninger. Område i nordøst der det kan bygges på skråningen og område med min. 10m byggefri sone mot skråningen/skråningstopp samt erosjonssikring vises på figur til venstre.

Influensområde på skråningen i søndre del vises som rødt til høyre. (Kilde: norgeskart.no)

6 Referanser

[1] NVE, «ISSN: 1501-0678, Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.

[2] Norconsult Norge AS, RIG-R02 Detaljregulering Felt I Datarapport, 2026.

[3] Norconsult Norge AS, Omegulering Barnehageområdet Datarapport, 2025.

[4] Norconsult Norge AS, Omregulering Barnehageområdet Områdestabilitetsvurdering, 2025.

[5] Norconsult Norge AS, RIG-R03 T0 Nye Syd Datarapport, 2025.

[6] Norconsult Norge AS, 52203003 RIG-R04 T0 Nye Syd Innledende Geotekniske vurderinger_J01, 2025.

[7] Skanska, A-Hus Psykisk helsevern - Geotekniske vurdering av områdestabilitet, 2023.

[8] Løvlien Georåd, Nye bygg Ahus, Lørenskog - Geoteknisk datarapport 21632 nr. 1, 2022.

[9] Løvlien Georåd, Nye bygg Ahus, Lørenskog - Geoteknisk datarapport 21632 nr. 2, 2022.

[10] Løvlien Georåd, Nye bygg Ahus, Lørenskog - Geoteknisk datarapport 21632 nr. 3, 2022.

[11] Løvlien Georåd, Nye Bygg Ahus, Lørenskog - 21632 Notat RIG01 - Fundamentering, 2022.

[12] Løvlien Georåd, Nye Bygg Ahus, Lørenskog - 21632 Notat RIG02 - Fundamentering, 2022.

[13] Løvlien Georåd, Nye Bygg Ahus, Lørenskog - 21632 Notat RIG03 - Områdestabilitet, 2022.

[14] Terraplan, AHUS, Lørenskog VA Anlegg Asplan Viak AS, 2021.

[15] AFRY, Nordbyringen 1 m.fl. Grunnundersøkelsesrapport geoteknikk, 2020.

[16] COWI, Geoteknisk vurdering for moulbygg ved lørenskog helikopterplass - geoteknisk vurderingsnotat, 2019.

[17] NOTEBY, Sykepleierhøgskolen - Lørenskog kantine og kontorbygg - grunnundersøkelser geoteknisk vurdering, 1989.

[18] Lovdata, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven). Tilgjengelig på <lovdata.no>».

[19] D. f. B. (DiBK), «u.å. FOR-2017-06-19-840, Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning. Tilgjengelig på <dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>».

[20] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggesaksforskriften (SAK 10) med veiledning. Tilgjengelig på <dibk.no/regelverk/sak>».

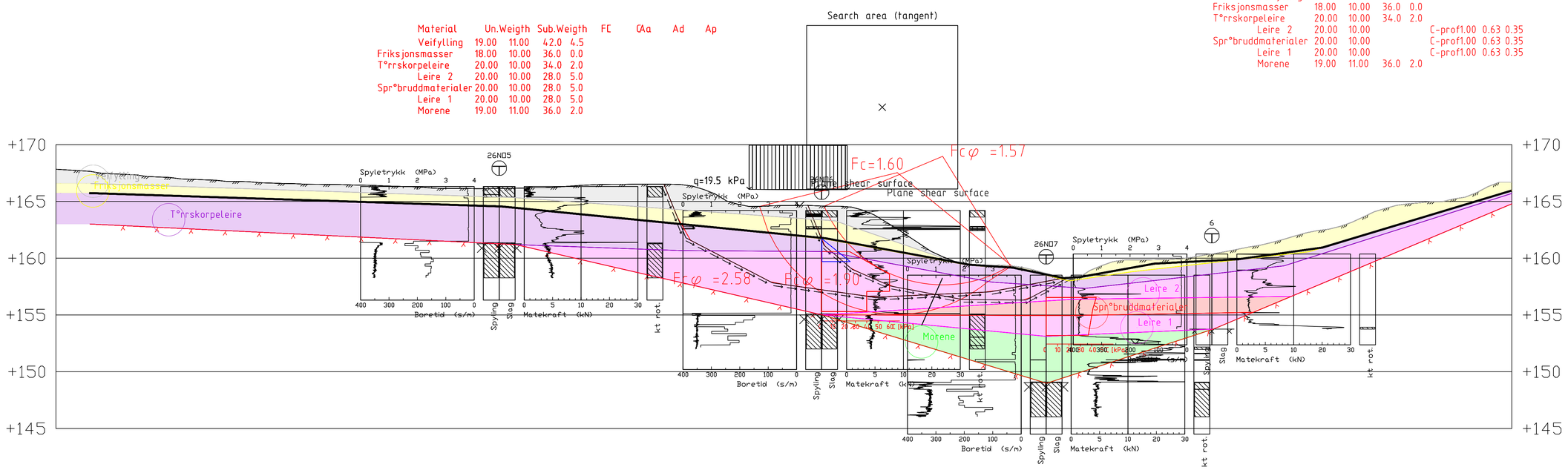
[21] NVE, «Ekstern Rapport, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred,» 2020.

[22] Norconsult Norge AS, RIG-R01 Omregulering Barnehageområdet Geotekniske grunnundersøkelser Datarapport, 2025.

[23] «Statens Vegvesen, 2018. Veiledning, Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging.».

Vedlegg A

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	CAa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	11.00	42.0	4.5		
Friksjonsmasser	18.00	10.00	36.0	0.0		
T°rrskorpeleire	20.00	10.00	34.0	2.0		
Leire 2	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Spr°bruddmaterialer	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Leire 1	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Morene	19.00	11.00	36.0	2.0		



\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\sandvika\523\04\52304406\bim\geoteknik\t1 omradestab\stabgraf.rit\snitt 3 utgangssituasjon.dwg

Snitt 3 T1

1:1000

Til bruk 2026-05-05

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2026-05-05	For bruk	SimPro	HeTia	GuBre

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

AHUS

Målestokk (gjelder A1): 1:200

Detaljregulering av Felt I, Ahus
Geoteknikk

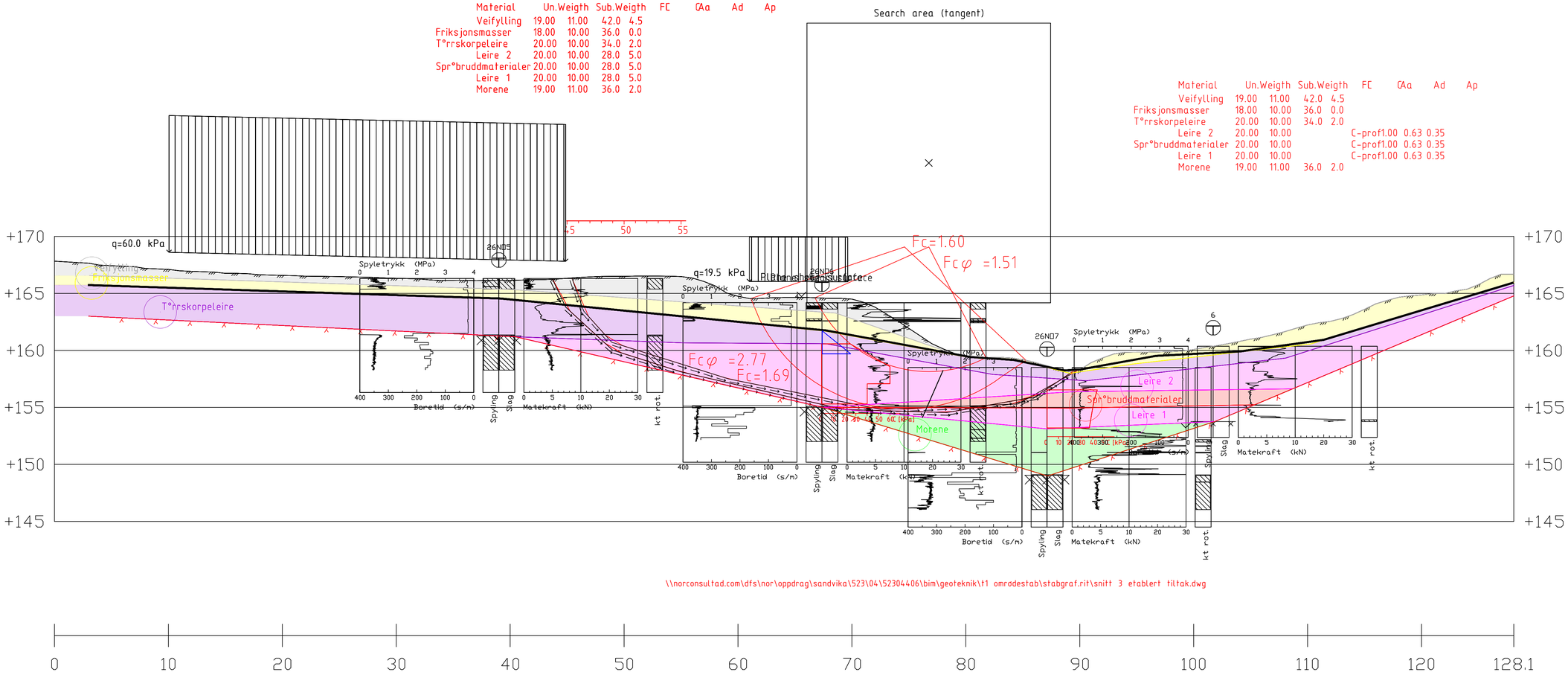
Stabilitetsberegninger "Bolettes vei sør"
Snitt 3 Utgangssituasjon

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	V001	J01

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\GEOTEKNIKK\T1 Områdestab\52304406 Stabilitet.dwg - SimPro - Utskriftsdato: 2026-05-05, 12:45:57 - LAYOUT = V001 - XREF = Snitt 4 T1, Snitt 3 T1"

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	CAa	Ad	Ap
Veifylling	19.00	11.00	42.0	4.5		
Friksjonsmasser	18.00	10.00	36.0	0.0		
T°rrskorpeleire	20.00	10.00	34.0	2.0		
Leire 2	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Spr°bruddmaterialer	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Leire 1	20.00	10.00			C-prof1.00	0.63 0.35
Morene	19.00	11.00	36.0	2.0		



\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\sandvika\523\04\52304406\bim\geoteknik\t1 områdestab\stabgraf.rit\snitt 3 etablert tiltak.dwg

Snitt 3 T1

1:1000

Til bruk 2026-05-05

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2026-05-05	For bruk	SimPro	HeTia	GuBre

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

AHUS

Målestokk (gjelder A1) 1:200

Detaljregulering av Felt I, Ahus
Geoteknikk

Stabilitetsberegninger "Bolettes vei sør"
Snitt 3 Etablert tiltak

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	V002	J01

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\GEOTEKNIKK\T1 Områdestab\\52304406 Stabilitet.dwg - SimPro - Utskriftsdato: 2026-05-05, 12:47:54 - LAYOUT = V002 - XREF = Snitt 4 T1, Snitt 3 T1"

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\GEOTEKNIKK\T1 Områdestab\52304406 Stabilitet.dwg - SimPro - Utskriftsdato: 2026-05-05, 12:49:51 - LAYOUT = V003 - XREF = Snitt 4 T1, Snitt 3 T1"

Search area (tangent)

Search area (tangent)

Fc=2.07 Fcφ =2.21

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	CAa	Ad	Ap
Friksjonsmasser	18.00	10.00	36.0	0.0		
Leire 2	20.00	10.00	28.0	5.0		
Kvikkleire/Spr°bruddmater	20.00	10.00	28.0	5.0		
Leire 1	20.00	10.00	28.0	5.0		
Morene	19.00	11.00	36.0	2.0		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	CAa	Ad	Ap
Friksjonsmasser	18.00	10.00	36.0	0.0		
Leire 2	20.00	10.00		C-prof1.00	0.63	0.35
Kvikkleire/Spr°bruddmater	20.00	10.00		C-prof1.00	0.63	0.35
Leire 1	20.00	10.00		C-prof1.00	0.63	0.35
Morene	19.00	11.00	36.0	2.0		

Til bruk 2026-05-05

Snitt 4 T1

1:1000

\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\sandvika\523\04\52304406\bim\geoteknik\t1 omradestab\stabgraf.rit\snitt 4 utgangssituasjon.dwg

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2026-05-05	For bruk	SimPro	HeTia	GuBre

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

AHUS

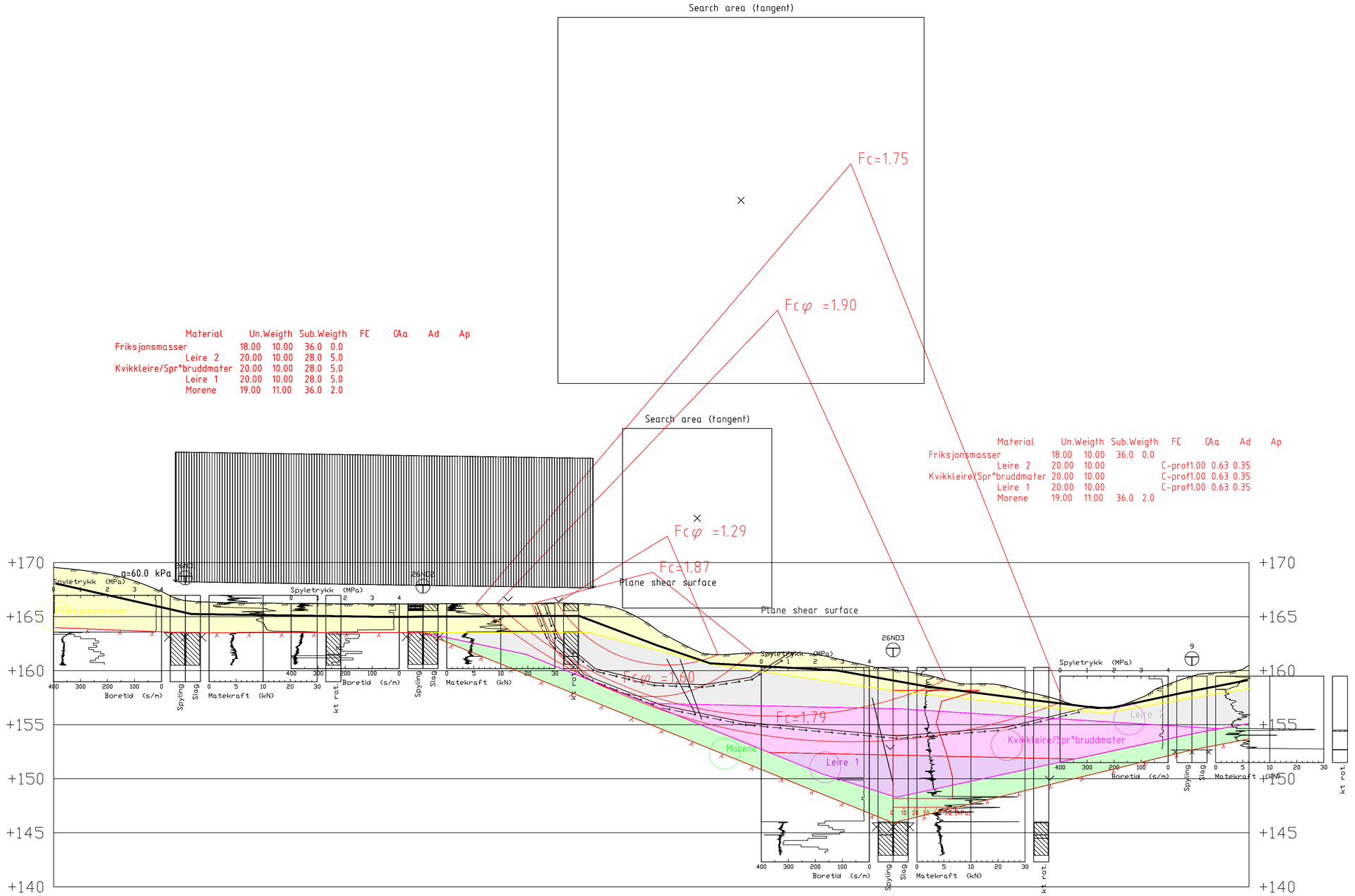
Målestokk (gjelder A1) 1:200

Detaljregulering av Felt I, Ahus
Geoteknikk

Stabilitetsberegninger "Bolettes vei nord"
Snitt 4 Utgangssituasjon

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	V003	J01



Til bruk 2026-05-05

Snitt 4 T1

1:1000

\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\sandvika\523\04\52304406\bim\geoteknik\t1 omradestab\stabgraf.rit\snitt 4 etablert tiltak.dwg

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2026-05-05	For bruk	SimPro	HeTia	GuBre

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

AHUS

Målestokk (gjelder A1) 1:200

Detaljregulering av Felt I, Ahus
Geoteknikk

Stabilitetsberegninger "Bolettes vei nord"
Snitt 4 Etablert tiltak

Norconsult

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52304406	V004	J01

"\\norconsultad.com\dfs\nor\oppdrag\Sandvika\523\04\52304406\BIM\GEOTEKNIKK\T1 Områdestab\52304406 Stabilitet.dwg - SimPro - Utskriftsdato: 2026-05-05, 12:51:45 - LAYOUT = V004 - XREF = Snitt 4 T1, Snitt 3 T1"