

Til: Oslotech AS
v/ Ingar Madsen og Espen Kildebo Jensen
Kopi til: Niels Torp arkitekter v. Johan Kahrs
Dato: 2021-04-26
Rev.nr. / Rev.dato: 03 / 2022-01-11
Dokumentnr.: 20190916-04-TN
Prosjekt: Forskningsparken - påbygging bygg D og F
Prosjektleder: Einar John Lande
Utarbeidet av: Einar John Lande
Kontrollert av: Ørjan Nerland

Vurdering av geoteknisk stabilitet i forbindelse med reguleringsplan for Gaustadalléen 21 – Forskningsparken gnr. 42 bnr. 127, 166 m.fl.

Innhold

1	Innledning	3
2	Grunnlag	4
2.1	Historikk - lukking og igjenfylling av Gaustadbekken	5
2.2	Geotekniske vurderinger og prosjektering av tidligere tiltak i området	5
2.3	Andre grunnundersøkelser i området	12
3	Vurdering av områdestabilitet	12
3.1	Registrerte kvikkleiresoner i området	12
3.2	Avgrens områder med mulig marin leire	12
3.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	13
3.4	Tiltakskategori	14
3.5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	14
3.6	Befaring	15
3.7	Grunnundersøkelser	15
3.8	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning løсне- og utløpsområder	15
3.9	Klassifisering av faresone	19
3.10	Dokumentasjon av sikkerhet mot skred	20
4	Oppsummering og konklusjon	20
5	Referanser	22

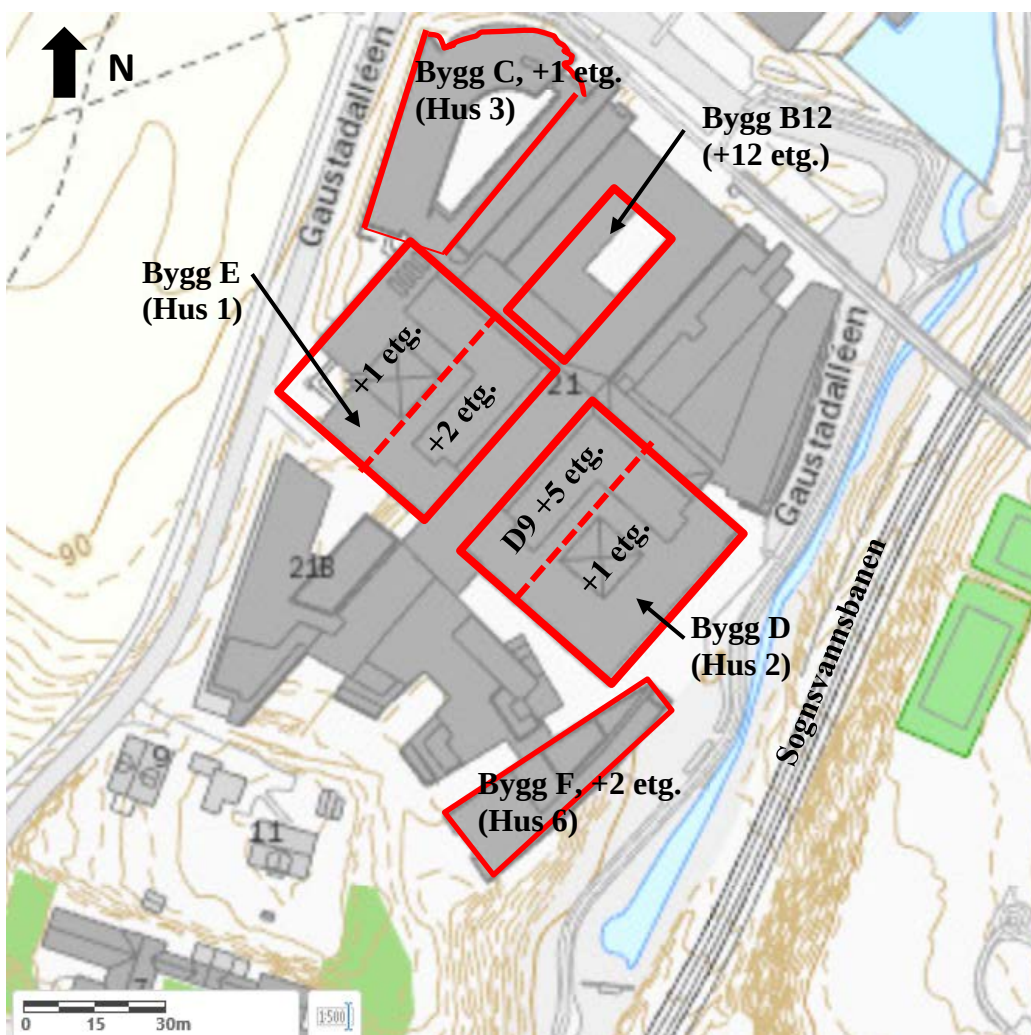
Vedlegg

- Vedlegg A Innsigelse fra NVE – Detaljreguleringsplan for Gaustadalléen 21
- Vedlegg B Kart over Gaustadbekkdalen og Gaustadhaugen ved Forskningsparken
- Vedlegg C "Som bygget" plan kalk-sementstabilisering for Forskningsparken
byggetrinn III - Miljøforskningsparken
- Vedlegg D Faktaark innmeldte kvikkleiresoner

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

OsloTech AS skal bygge på deler av eksisterende bygningsmasse for Forskningsparken i Gaustadalléen 21 i Oslo. Dette omfatter én til to etasjer oppå byggene C, D, E og F, samt at det planlegges å senere bygge på to høyere lamellbygg kalt D9 og B12 med henholdsvis 5 og 12 etasjer. Det skal i første omgang bygges på 1 etasje på det som nå kalles Bygg D (tidligere Hus 2), samt 2 etasjer på Bygg F (Miljøforskningsparken, tidligere Hus 6). Det er også utført prosjektering for å kunne bygge på 2 etasjer på Bygg E (tidligere Hus 1). Figur 1 viser kartutsnitt med beliggenhet av de nevnte byggene. Det vises for øvrig til planforslag for mer beskrivelse av planlagt påbygging.



Figur 1. Kartutsnitt med Innovasjonssenteret i Gaustadalléen 21. Omtrentlig omriss med navn på bygg hvor det planlegges påbygg er markert inkludert antall etasjer. Tidligere benevnelse på bygg er også vist.

NGI har tidligere vært geoteknisk rådgiver (RIG) i forbindelse med bygging av Forskningsparken (Innovasjonssenteret) i tre byggetrinn, samt Informatikkbygget (IFI I) som ligger nord for Forskningsparken og grenser mot Problemveien. NGI er nå engasjert som RIG i forbindelse med påbyggingsprosjekt.

I revisjon 1 av dette notatet ble alle bygg som planlegges påbygd inkludert i henhold til foreslått planprogram.

I forbindelse med detaljreguleringsplan for Gaustadalléen 21 – Forskningsparken, gnr. 42, bnr. 127, 166 m.fl har NVE fremmet innsigelse, datert 4. januar 2021, se vedlegg A. Innsigelsen er fremmet på følgende grunnlag:

- Sikkerhet mot flom er ikke tilstrekkelig dokumentert, jf. sikkerhetskrav gitt i byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og NVEs retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar.
- Sikkerhet mot kvikkleireskred er ikke tilstrekkelig dokumentert og ivaretatt, jf. sikkerhetskrav gitt i byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-3 og NVEs veileder 7/14 sikkerhet mot kvikkleireskred.

Dette notatet beskriver vurderinger av geoteknisk stabilitet, inkludert områdestabilitet som grunnlag for å svare ut kommentarer fra NVE. Vurderinger knyttet til første punkt om sikkerhet mot flom er forutsatt ivaretatt av Rambøll AS.

Revisjon 2 omfatter en betydelig endring i forhold til originalversjon. Det er inkludert nytt vedlegg D med foreslåtte kvikkleiresoner registrert i NVEs innmeldingssystem. Det er også inkludert mer informasjon i kapittel 2 som dokumenterer tidligere tiltak og vurderinger, samt grunnundersøkelser fra nærområdet rundt Forskningsparken. Det er også lagt til et nytt kapittel 3; *Vurdering av områdestabilitet* i henhold til prosedyren for utredning av områdeskredfare i NVE veileder 1/2019 "Sikkerhet mot kvikkleireskred" /1/, og som ivaretar sikkerhetskrav i ovennevnte TEK17 /2/. Kapittel 4 gir en kortfattet oppsummering og konklusjon.

I revisjon 3 er planområdets ytre avgrensning inkludert i figurer med oversiktsillustrasjoner. Begrepet "tiltaksområde" er også byttet ut med "planområdet" enkelte steder i teksten for å være korrekt og unngå misforståelser.

2 Grunnlag

Det er utført omfattende geotekniske undersøkelser og vurderinger i forbindelse med utvikling av området i Gaustadbekkdalen gjennom en periode på mer enn 70 år. I det påfølgende er det gitt en kort oppsummering av det mest sentrale som grunnlag for vurdering av områdestabilitet rundt tiltaksområdet.

2.1 Historikk - lukking og igjenfylling av Gaustadbekken

På 1950-tallet ble det foretatt grunnundersøkelser som viste betydelige forekomster av kvikkleire i Gaustadbekkdalen. Påfølgende stabilitetsberegninger viste at dalsidene og raviner generelt lå med lav sikkerhet mot utglidning. Beregninger utført i profil ved Gaustadhaugen like sør for Forskningsparken (profil A) viste en sikkerhetsfaktor F_{su} lik 0,95, dvs. labil tilstand, ref. /3/. På bakgrunn av nevnte beregninger ble det bestemt at bekken skulle legges i kulvert og dalbunnen fylles opp for å bedre stabiliteten. Foreslåtte løsninger for dette arbeidet er beskrevet i egen rapport fra geoteknisk konsulent i Oslo kommune, ref. /4/. Oppfylling ble utført på 60- og begynnelsen av 70-tallet. I området ved Forskningsparken og et stykke nordover ble det fylt opp til ca. kote +80, ca. 5 m over opprinnelig bunn av bekkeravine.

Vedlegg B viser to kart fra 1950-årene, før stabiliserende fylling ble lagt ut i dalbunnen, men etter at Sognsvannsbanen ble bygget. Allerede på dette tidspunktet var bekken delvis lagt i kulvert i den nedre delen av dalen (rundt Forskningsparken), og en viss oppfylling i forbindelse med banen må ha funnet sted. På kartet i vedlegg B.2 er det med rød strek skissert inn beliggenhet av de ulike byggene i Forskningsparken, samt bekk og dam som ble etablert mellom Miljøforskningsparken (Bygg F) og Sognsvannsbanen i 2016-2017.

2.2 Geotekniske vurderinger og prosjektering av tidligere tiltak i området

Forskningsparken byggetrinn I (Bygg D og E)

NGI har vært engasjert i forbindelse med utførelse av geotekniske grunnundersøkelser og rådgivning for flere utbyggingsstadier for Forskningsparken gjennom en periode på ca. 30 år. Byggetrinn I omfattet det som opprinnelig ble kalt Hus 1 (nå Bygg E) og Hus 2 (nå Bygg D). Geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger er beskrevet i NGI rapport 870019-1, ref. /5/. I denne rapporten beskrives grunnforholdene for byggetrinn I slik:

"De naturlige løsmassene består av mektige leiravsetninger. Øverst finner en et lag tørrskorpeleire som varierer i tykkelse fra ca. 2 m i bunnen av dalen inntil ca. 3 m mot toppen av dalsiden. Under der finner en et lag med leire som stedvis er siltig og med enkelte lag av finsand. Mektigheten varierer fra ca. 2 m i bunnen av dalen til ca. 10 m oppe ved Gaustadalléen. Derunder består løsmassene av kvikkleire, som stedvis er siltig med en rekke lag av sand/grus, til fjell. I bunnen av dalen ligger overkant av kvikkleira relativt horisontalt på ca. kt. 71.0, mens den stiger på i vestlig retning til ca. kt. 76 ved Gaustadalléen. Drenerende lag i løsmassene er også identifisert ved CPT-målingene."

Videre står det:

"Fjelloverflaten faller bratt ned fra fjell i dagen ved Sognsvannsbanen til et område mellom kote 45 og 50 som dekker store deler av tomten. Fjellet antas å bestå av leirskifer med kalkbollelag og med noe forvitring i overflaten."

Utgraving i skråning mot Gaustadalléen for kjeller ble utført åpent i seksjoner. Byggene ble fundamentert på rammede betongpeler til berg.

Forskningsparken byggetrinn II (Bygg A og B)

I forbindelse med planlegging av Byggetrinn II (Hus 3 og 4 på kart i vedlegg B.2) utførte NGI også vurdering av fundamentering, ref. /6/. Tilsvarende løsning som for byggetrinn I med fundamentering på peler rammet til berg ble valgt.

Forskningsparken byggetrinn III (Miljøforskningsparken, Bygg F)

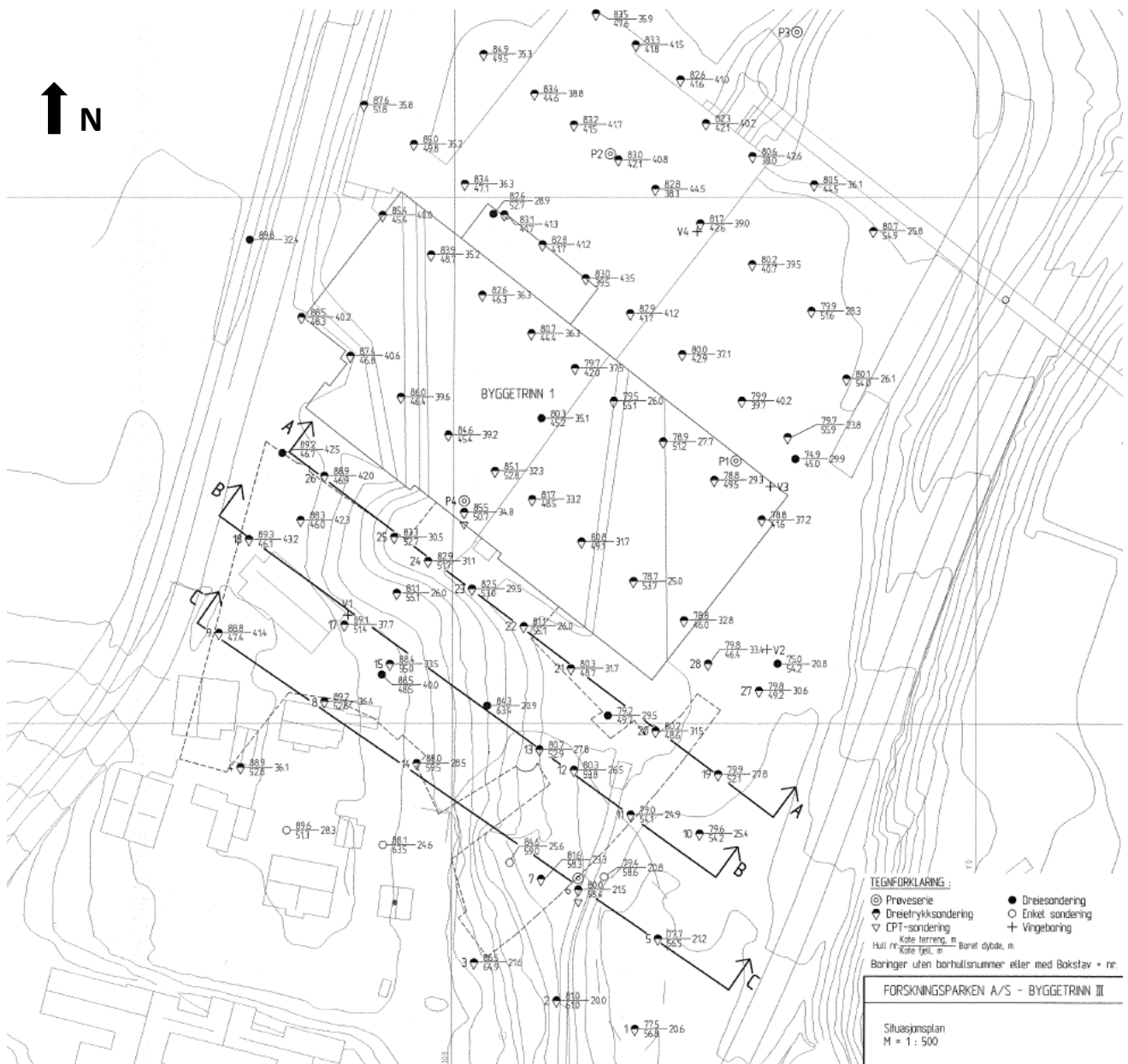
I forbindelse med planlegging av byggetrinn III - Miljøforskningsparken (inkluderer Bygg F) ble det utført supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering, ref. /7/. Kvikkleire ble påtruffet på ca. kote +71 i bunn av dalen og ca. kote +76 ved Gaustadalléen. For å ivareta lokalstabiliteten under utgraving av åpen byggegrop for kjeller i deler av bygget ble det utført omfattende grunnforsterkning med kalk- sementstabilisering mot Gaustadhaugen i sør og Gaustadalléen i vest. Bygget ble deretter fundamentert på spissbærende betongpeler rammet ned til berg.

Figur 2 og 3 viser utklipp av henholdsvis borplan og tolket bergkotecart i forbindelse med planlegging for byggetrinn III - Miljøforskningsparken. Figur 4 viser utklipp av "som bygget" plan av kalk-sementstabilisering, se vedlegg C for tegning i A1 format.

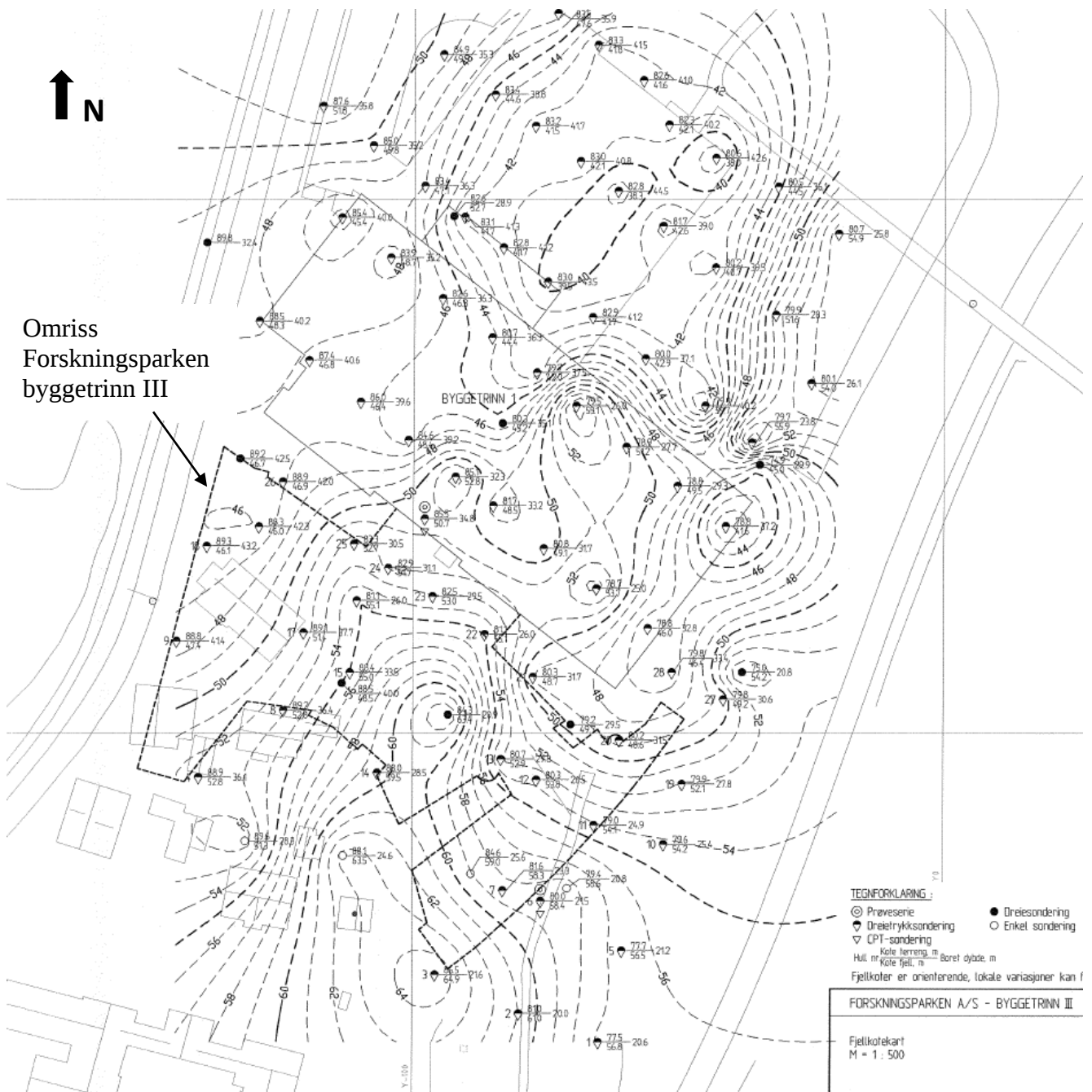
Informatikkbygget - IFI I og II

NGI var engasjert som geoteknisk rådgiver i forbindelse med bygging av Informatikkbygg I (IFI I) som ligger mot Gaustadalléen i vest og Problemveien i nord. Som følge av utfordringer med lokal stabilitet ved utgraving av byggegrop ble det utført kalk-sementstabilisering i byggegrop. Bygget ble for øvrig fundamentert på peler til berg.

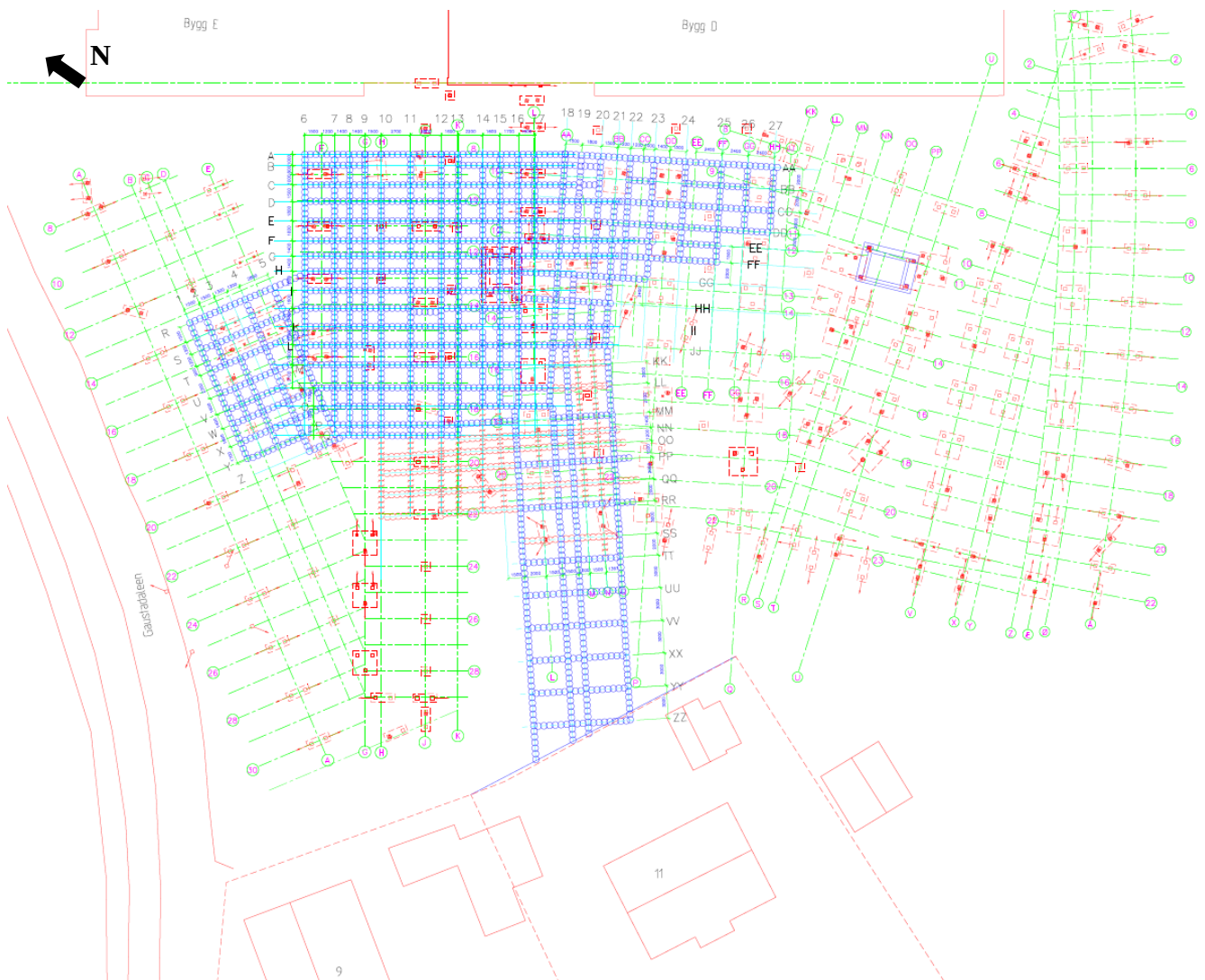
IFI II ligger øst for IFI I mot Forskningsparken T-banestasjon. I forbindelse med bygging ble det også der utført stabilisering med kalk-sementpeler. Det er imidlertid ikke funnet tegninger som viser plan for utført kalk-sementstabilisering.



Figur 2. Borplan med utførte grunnundersøkelser for Forskningsparkens byggetrinn I, II og III. Fra NGI rapport 20021275-1 /7/.



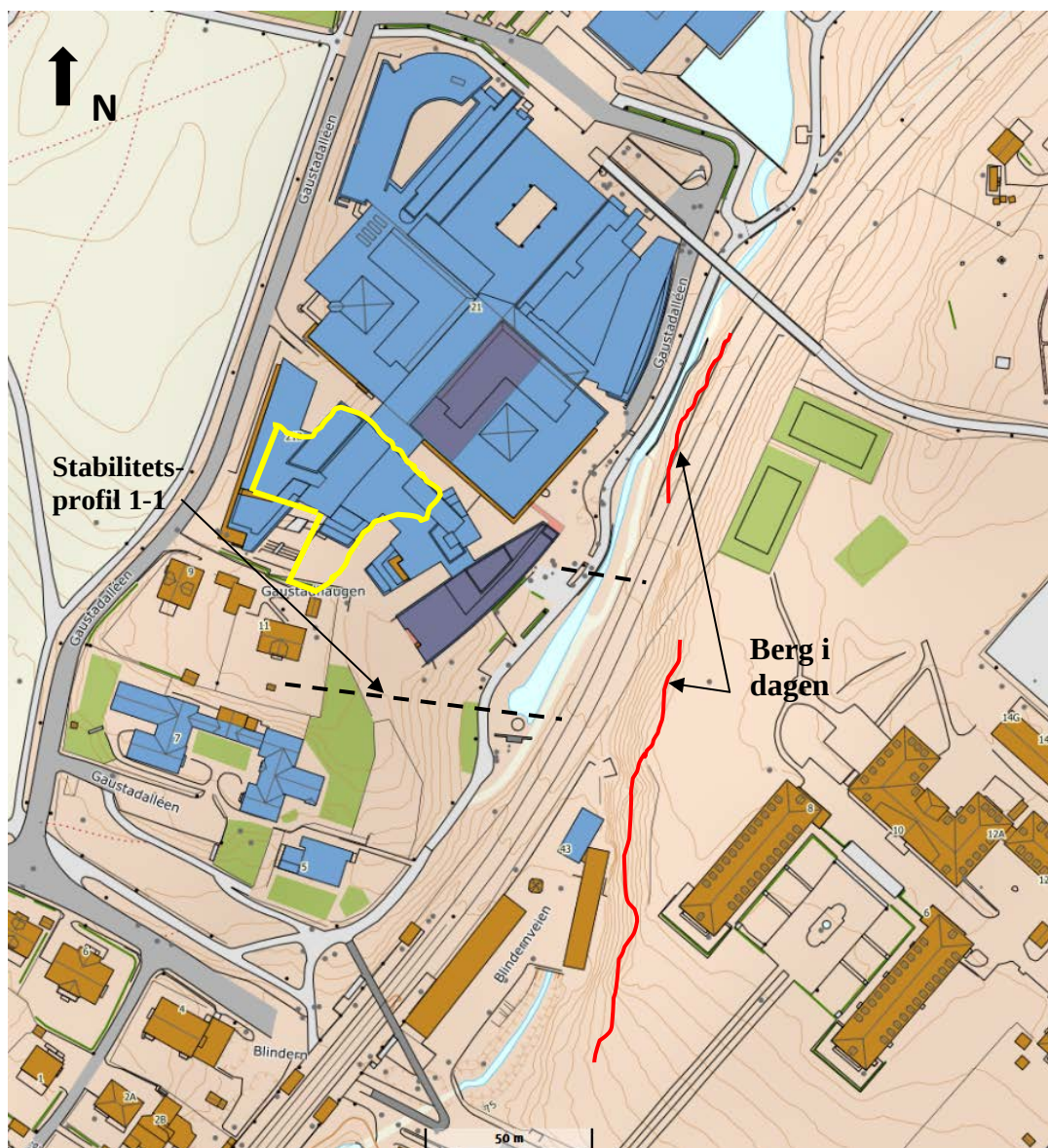
Figur 3. Bergkotekart tolket fra utførte sonderboringer for Forskningsparkens byggetrinn I, II og III. Fra NGI rapport 20021275-1 /7/.



Figur 4. "Som bygget" plan for kalk-sementstabilisering utført for utgraving av byggegrop for Forskningsparken byggetrinn III mot Gaustadalléen i vest og bebyggelse på Gaustadhaugen i sør. Blå sirkler viser "dype KS-peler" installert til 18 m dybde, mens røde sirkler viser "grunne KS-peler" installert til 3-5 m dybde. Rambøll tegning B-02, rev. E, datert 27. juli 2006.

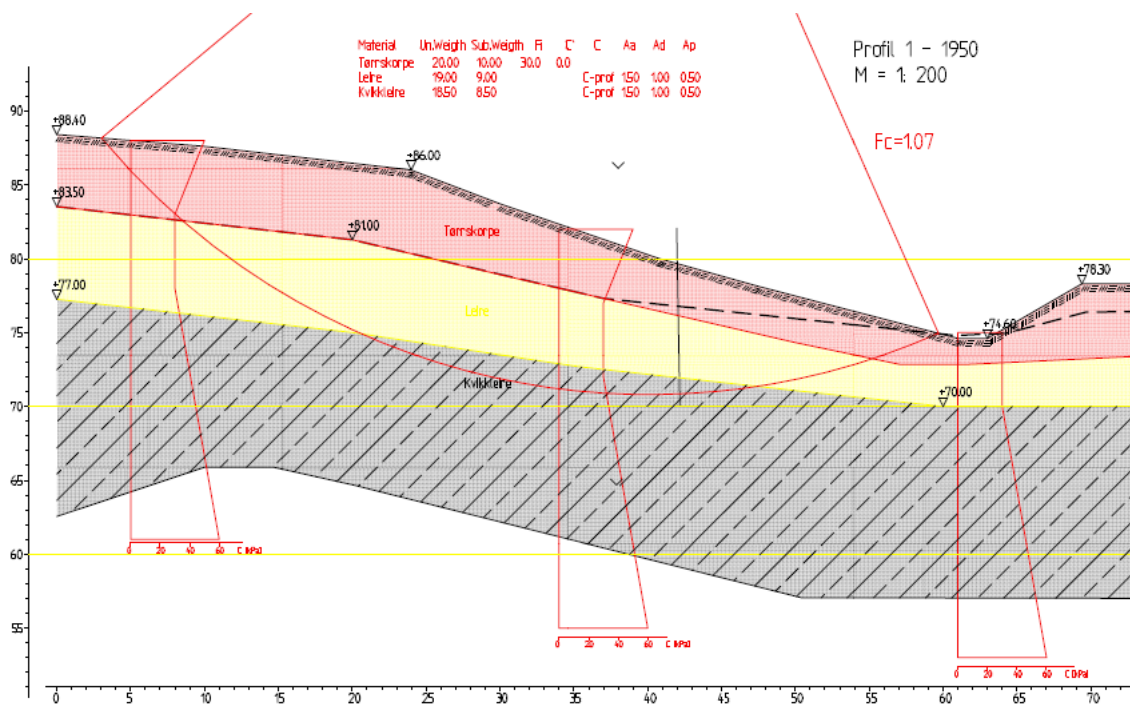
Åpning av Gaustadbekken

NGI var engasjert som RIG i forbindelse med planlegging og utførelse av åpning av Gaustadbekken forbi Forskningsparken. Geotekniske beregninger ble utført for å vurdere stabilitet av skråning fra Gaustadhaugen og mot Sognsvannsbanen ved utgraving for dam, ref. /8/. Figur 5 viser kartutsnitt av Forskningsparken og området rundt med beliggenhet av stabilitetsprofil som ble vurdert.

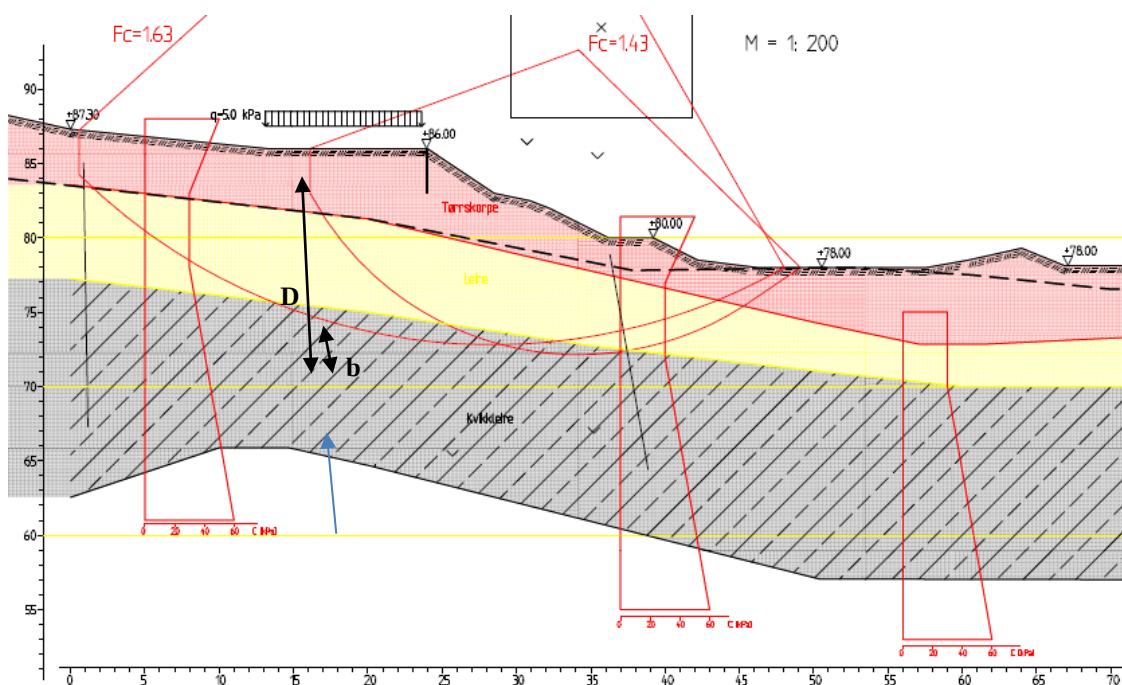


Figur 5. Kartutsnitt over Forskningsparken og området ned mot Blindern stasjon (www.norgeskart.no). Profil 1-1 for vurdering av stabilitet av Gaustadhaugen ved utgraving for dam og åpning av Gaustadbekken er vist med stiplet svart linje (fra /8/). Røde streker indikerer omtrentlig beliggenhet av berg i dagen langs Sognsvannsbane, mens gul strek indikerer omriss av utført KS-stabilisering i byggetrinn III.

Figur 6 viser resultat fra stabilitetsberegning av profil 1-1 ved Gaustadhaugen for situasjon i 1950, mens figur 7 viser dagens situasjon der det lokalt er gravd ut for etablering av dam mellom Miljøforskningsparken og Sognsvannsbane. Bunn av dam ble lagt på kote +78,3 dvs. en senkning av terreng på opptil ca. 2 m. Beregninger viste tilfredsstillende stabilitet (materialfaktor $\gamma_M > 1,4$) i henhold til krav i Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, ref. /9/.



Figur 6. Stabilitetsberegning av profil 1-1 fra Gaustadhaugen for "opprinnelig" terreng i 1950 før oppfylling av Gaustadbekkdalen /8/.



Figur 7. Stabilitetsberegning av profil 1-1 fra Gaustadhaugen for dagens situasjon med etablert dam i forbindelse med åpning av Gaustadbekken /8/. Andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate (b/D) er ca. 25%.

Livsvitenskapsbygget

Statsbygg er i gang med å bygge det nye Livsvitenskapsbygget nord i Gaustadbekkdalen, på nordsiden av Problemveien og sør for Ring 3. I forbindelse med utgraving av byggegropp er det utført meget omfattende grunnforsterkning i store deler av gropen, ref. /10/. I tillegg er det etablert en permanent spuntvegg som er forankret til berg langs den nordre del av gropen. NGI er engasjert av Statsbygg for uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering, samt utførelse av grunnarbeider.

2.3 Andre grunnundersøkelser i området

Ny vannforsyning Oslo

I forbindelse med prosjektering av nytt vannforsyningsanlegg i Oslo utførte NGI i 2019 og 2020 grunnundersøkelser for Vann- og avløpsetaten på et større område i og ved Sognsvannsbekken sør for Rasmus Winderens vei, ca. 200-250 m sør-vest for Forskningsparken, ref. /11/. Undersøkelsene omfattet enkel sondering i 21 punkter og totalsonderinger i 10 punkter for kartlegging av lagdelinger, relativ fasthet og dybde til berg. Det ble også utført trykksondering (CPTU) og tatt opp prøveserie for undersøkelse i laboratorium i ett borpunkt.

Sonderingene viser dybder til berg/faste masser fra ca. 6 m sør for Sognsvannsbekken til over 21 m i nord opp mot boliger i Fossefaret. Basert på tolkning av totalsonderingene er det tydelig indikasjon på sensitiv/kvikk leire (antatt sprøbruddmateriale) fra ca. 4-6 m dybde som tilsvarer ca. kote +69 lengst nord, og ca. kote +67 nærmere skråning mot Sognsvannsbekken. Prøveserie bekrefter dette.

3 Vurdering av områdestabilitet

Som nevnt innledningsvis er det utført en vurdering av områdestabilitet ved planområdet iht. prosedyren for utredning av områdeskredfare i kapittel 3.2 i NVE veileder 1/2019, ref. /1/. Denne vurderingen er beskrevet i det påfølgende.

3.1 Registrerte kvikkleiresoner i området

Det er ikke registrert noen tidligere faresoner (kvikkleiresoner) innenfor eller i nærhet av planområdet. Som beskrevet i kapittel 2 er det imidlertid registrert kvikkleire i flere tidligere byggeprosjekter i Gaustadbekkdalen.

3.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Planområdet ligger under marin grense og som beskrevet i kapittel 2 er det til dels stor mektighet med marine leiravsetninger.

3.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

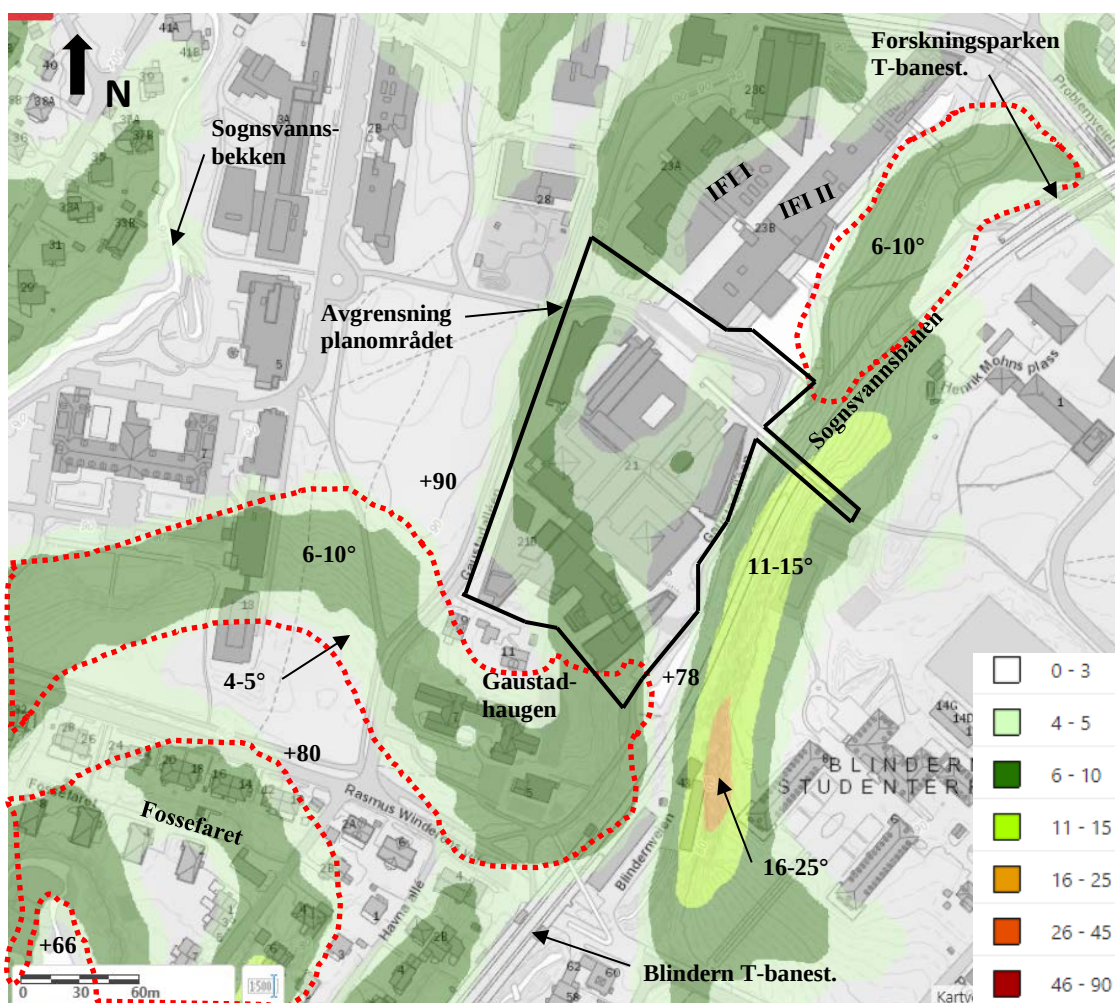
Det er flere naturlige skråninger ved og rundt Forskningsparken som har en total skråningshøyde større enn 5 m og der terrenghelning er brattere enn 1:20, og som dermed inngår i aktsomhetsområde for områdeskred /1/. Figur 8 viser et kartutsnitt av området med fargeangivelse av terrenghelning. Skråningene med stor løsmassetykkelse har generelt helning mellom ca. 4-5° til 10° (lys til mørk grønn farge). Området med brattere helning langs østsiden av Sognsvannsbanen nord for Blindern T-banestasjon består av berg i dagen eller generelt tynt løsmassedekke. Aktuelle områder der skred kan oppstå er illustrert med røde stiplede linjer.

I revisjon 3 er det som tidligere var vist som "tiltaksområde" erstattet med planområdets omtrentlige avgrensning. Det vises for øvrig til Planforslag for detaljerte plankart.

Det bemerkes at eksisterende bygninger i Forskningsparken og Informatikkbyggene (IFI I og II) er etablert med plaststøpte kjellere som er etablert delvis inn i de opprinnelige skråningene fra Gaustadhaugen og Gaustadalléen (terreng ca. kote +90). Terrenghelninger vist i figur 8 der bygg er plassert er dermed misvisende og representerer ikke potensielle løsneområder. Byggene er for øvrig fundamentert på peler til berg.

Terrenget vest for Forskningsparken er tilnærmet flatt i ca. 150 meter i retning mot Sognsvansbekken. I retning nord stiger terrenget slakt med helning som generelt er slakere enn ca. 1:20. Mot nord-øst stiger terrenget med helning ca. 1:5 fra IFI II og opp mot Forskningsparken T-banestasjon som har høyeste punkt på ca. kote +95. Som vist på figur 5 er det registrert berg i dagen øst for Forskningsparken, langs kant av Gaustadbekken, under Sognsvannsbanen og bergskjæring videre sør-øst mot Blindern T-banestasjon.

På bakgrunn av topografiske og geotekniske forhold vurderes at planområdet med unntak av hjørnet i nordøst ikke er direkte utsatt for eventuelle skred fra høyereliggende terreng i nord, nord-øst og mot øst. Vurdering av utløpsområde fra et eventuelt skred fra høyden ved Forskningsparken T-banestasjon er nærmere beskrevet i kapittel 3.8 under.



Figur 8. Kartutsnitt av området rundt Forskningsparken med angivelse av terrenghelling (kilde: atlas.nve.no). Omtrentlig grense av planområdet er vist med svart strek, og aktuelle skråninger der jordskred kan oppstå med røde stiplede linjer.

3.4 Tiltakskategori

Planlagte tiltak med påbygg på eksisterende bygg, samt bygging av nytt bygg (B12) er plassert i tiltakskategori K4 iht. TEK17 §7-3 /2/.

3.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Det vises til kapittel 2 for oppsummering av utførte grunnundersøkelser og vurdering/beregning av kritiske skråninger med tanke på jordskred ved Forskningsparken. Videre vises det til kapittel 3.3 og figur 8 hvor aktuelle løснеområder er vist.

Terrenget sør for Gaustadhaugen er preget av et relativt flatt platå som ligger rundt kote +80 langs og nord for Rasmus Winderens vei. Videre sørover faller terrenget mot Sognsvannsbekken som ligger på ca. kote +66. Ned mot bekken er skråningshelning lokalt ca. 1:2, og utgjør således en potensiell kritisk skråning for et eventuelt initialscred.

3.6 Befaring

NGI har gjennom flere byggetrinn/prosjekter (se kap. 2) utført befaringer i forbindelse med geoteknisk prosjektering og oppfølging av utførelse grunnarbeid. Ved befaring er det blant annet kartlagt beliggenhet av berg i dagen i området øst for Forskningsparken.

Det bemerkes at det ikke er registrert noen aktiv erosjon langs den åpne Gaustadbekken som renner forbi IFI II og Forskningsparken. Erosjon vurderes for øvrig ikke å være et reelt problem ved Forskningsparken siden bekkeløp er etablert i et betongtrau.

3.7 Grunnundersøkelser

Som beskrevet i kapittel 2 og vist i vedlagte geotekniske rapporter (vedlegg C) er det utført omfattende grunnundersøkelser på og rundt planområdet. Kvikkleire er påvist i vingeboringer og prøveserier ved Gaustadhaugen og Miljøforskningsparken (Bygg F), samt lenger nord ved IFI byggene og Forskningsparken T-banestasjon. I bunn av skråning fra Gaustadhaugen, omtrent der ny dam er etablert, er det registrert kvikkleire fra ca. kote +71 og videre i dybden mot berg. Dette er ca. 7 m under laveste terrengnivå i dammen. Kvikkleire er også registrert på ca. kote +76 ved toppen av Gaustadhaugen, tilsvarende ca. 12-13 m under terreng. Profil 1-1 i figur 6 og 7 viser tolket lagdeling og beliggenhet av kvikkleire i antatt kritisk skråning i dette området med tanke på geoteknisk stabilitet.

Undersøkelser utført mellom Sognsvannsbekken og boliger i Fossefaret viser at det er sprøbruddmateriale fra ca. kote +69 og videre i dybden i dette området /10/. Basert på tilgjengelig grunnlag kan det ikke utelukkes at det er sammenhengende mektig lag med sprøbruddmateriale helt fra Sognsvannsbekken og nordover forbi Forskningsparken og IFI byggene.

3.8 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning løsne- og utløpsområder

Gaustadhaugen

Beregning av geoteknisk stabilitet i antatt kritisk profil ved Gaustadhaugen (figur 7) tilsier at andelen sprøbruddmateriale over glideflate (b/D forhold) er i størrelsesorden 1/4, dvs. ca. 25 %. I henhold til kap. 4.5.1 i NVE veileder 1/2019 /1/ er det dermed vurdert at aktuell skredmekanisme i dette området er rotasjonsscred eller flakskred. Basert på kombinasjon av dybde til sprøbruddmateriale og de topografiske forhold er det vurdert at en eventuell utglidning fra selve Gaustadhaugen, samt skråningen som følger videre vestover, vil være lokal og ikke innebære reell risiko for retrogressiv

skredutvikling, hverken bakover eller sideveis. For rotasjonsskred viser veilederens kapittel 4.5.3 til at det potensielle løснеområdet vil være avgrenset til 5 ganger skråningshøyden H . Ved Gaustadhaugen tilsvarer det ca. 50 meter (5×10 m). Videre vurderes at lengden av utløpsområde, L_u vil være begrenset til halvparten av løснеområdet, dvs. ca. 25 meter som beskrevet i kapittel 4.6 i NVE veilederen.

En annen sentral faktor er at bygningsmassen til Forskningsparken er etablert med kjeller omtrent på nivå med bunn skråning (ca. kote +80), samt at det er utført kalksementstabilisering i store deler av byggegrøp for Miljøforskningsparken mot Gaustadhaugen (figur 4). På bakgrunn av dette er det vurdert at utbredelse av et evt. lokalt skred fra Gaustadhaugen (sør for planområdet) vil være sterkt begrenset og ikke påvirke de planlagte bygningsmessige tiltak, selv om det kan berøre en liten del av det sørøstlige hjørnet av planområdet.

Forskningsparken T-banestasjon

Grunnundersøkelser utført på 1950-tallet viste at det er kvikkleire i området ved Forskningsparken T-banestasjon /3/. Kvikkleira ligger imidlertid på så stor dybde at det i likhet med kritisk skråning ved Gaustadhaugen er vurdert at aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred. Dermed vil et eventuelt utløpsområde være svært begrenset, og ikke utgjøre noen fare for de planlagte bygningsmessige tiltak, men det kan berøre en liten del av det nordøstlige hjørnet av planområdet ved IFI II bygget.

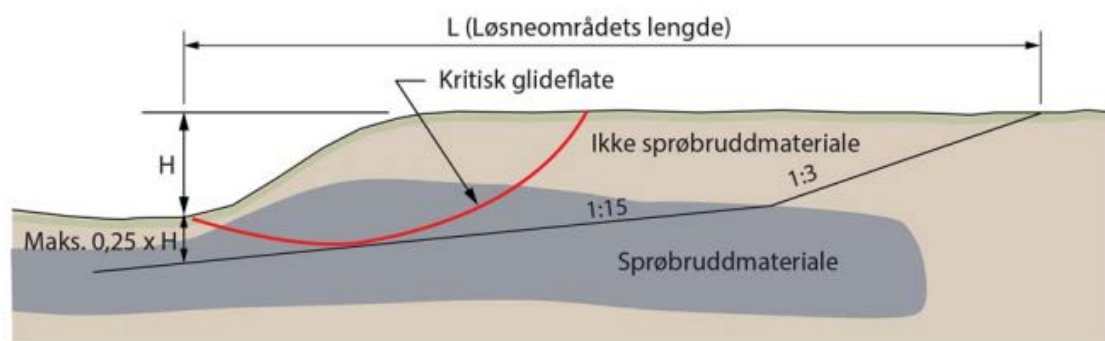
Fossefaret

For området Fossefaret mellom Rasmus Winderens vei og Sognsvannsbekken er høydeforskjellen i det bratteste partiet av skråningen mot bekken ca. 7 m. Det er ikke utført egne stabilitetsberegninger av kritisk skråning, og det er dermed vurdert som sannsynlig at et eventuelt initialskred i denne skråningen kan utvikle seg retrogressivt nordover mot Rasmus Winderens vei, og/eller mer i retning øst mot Anne Maries vei.

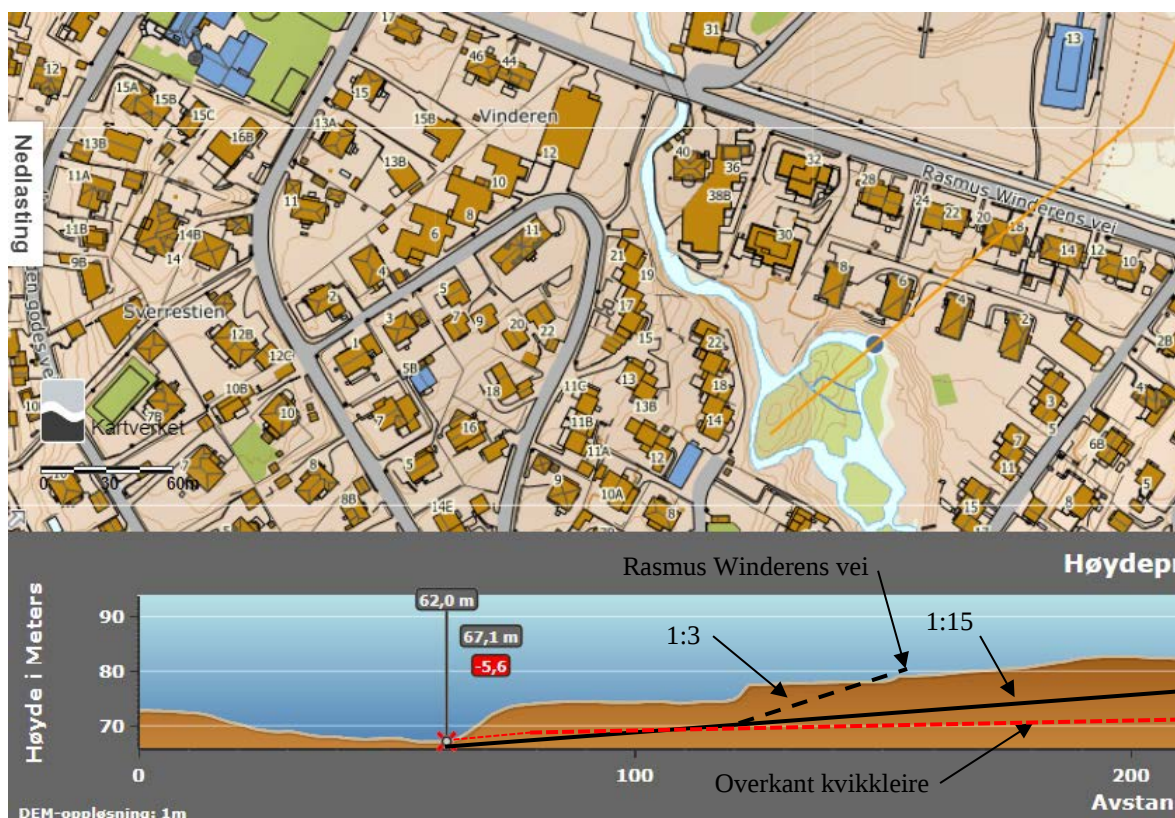
I henhold til kapittel 4.5.2 i NVE-veilederen kan utbredelse av løснеområdet for retrogressive skred bestemmes ved den såkalte NGI-metoden som vist i figur 9. For et eventuelt skred ned i Sognsvannsbekken vil linjen med 1:15 helning starte fra dybde lik maks $0,25 \times 7$ m = 1,75 meter under bunn i skråning (ca. kote +64,0). Figur 10 viser et terrengprofil fra bekken og opp mot Rasmus Winderens vei der 1:15 linje er lagt inn for å estimere grense for løснеområde.

Tolket løsne- og utløpsområde for skred

Figur 11 viser kart med tolkede løsne- og utløpsområder for skred i området ved Fossefaret og Gaustadhaugen. Figur 12 viser tilsvarende kart for området ved Forskningsparken T-banestasjon. I revisjon 3 er avgrensning av planområdet inkludert.



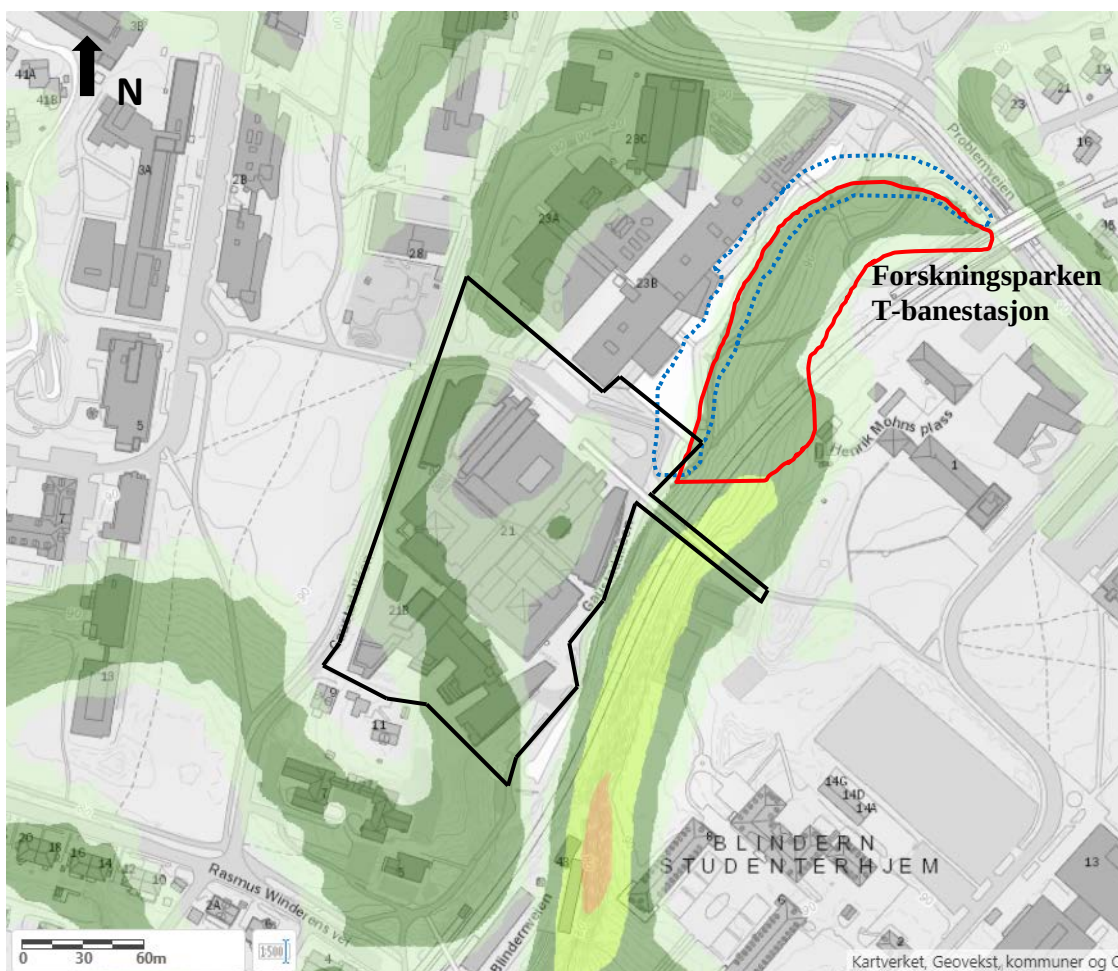
Figur 9. Illustrasjon av prinsipp for å vurdere løsneområde for retrogressivt skred hvor lagdeling hensyntas. Fra NVE-veileder 1/2019, kapittel 4.5.2 /1/.



Figur 10. Terrenprofil fra Sognsvannsbekken opp mot Rasmus Winderens vei. Potensielt løsneområde for kvikkleireskred skissert med linje med 1:15 helning gjennom kvikkleire og 1:3 videre fra tolket topp kvikkleire (rød stiplet strek) til terren. Kilde: www.hoydedata.no.



Figur 11. Kart med tolket løснеområde (rød strek) og utløpsområde (blå stiplet strek) for skred i området rundt Fossefaret og Gaustadhaugen. Omtrentlig avgrensning av planområdet er vist med svart strek. Kartgrunnlag: atlas.nve.no.



Figur 12. Kart med tolket løsneområde (rød strek) og utløpsområde (blå stiptet strek) for skred i området ved Forskningsparken T-banestasjon. Omtrentlig avgrensning av planområdet er vist med svart strek. Kartgrunnlag: atlas.nve.no.

3.9 Klassifisering av faresone

Basert på tilgjengelig grunnlag beskrevet i kapittel 2, samt vurderinger beskrevet i foregående punkter i dette kapittel, er det registrert tre nye faresoner for kvikkleireskred i NVEs innmeldingsløsning på nett. Oversikt over sonene med klassifisering er vist i tabell 1. Det vises for øvrig til vedlegg D for faktaark for hver sone.

Tabell 1. Innmeldte faresoner for kvikkleireskred ved tiltaksområdet i Gaustadalléen 21 – Forskningsparken.

Kvikkleiresone	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse
2625 – Gaustadhaugen	Lav	Meget alvorlig	3
2626 – Fossefaret	Lav	Alvorlig	3
2627 – Forskningsparken stasjon	Lav	Alvorlig	2

3.10 Dokumentasjon av sikkerhet mot skred

Krav til sikkerhet mot skred for tiltakskategori K3 og K4 er beskrevet i kapittel 3.3.6 i NVE veileder 1/2019 /1/. For planlagte tiltak innenfor planområdet forutsettes det at stabiliteten av skråninger innenfor influensområdet ikke skal forverres, og da er kravet til beregnet sikkerhet $F_{cu} \geq 1,4$ (totalspenningsanalyse) og $F_{c\phi} \geq 1,25$ (effektivspenningsanalyse) i veilederen. Som beskrevet i kapittel 2 har tidligere utførte stabilitetsberegninger av antatt kritisk skråningsprofil ved Gaustadhaugen dokumentert at det er tilfredsstillende stabilitet ($F_{cu} = \gamma_M > 1,4$). Ved eventuelle fremtidige tiltak utenfor planområdet som kan påvirke stabilitet og føre til skred i den sørlige delen av Gaustadhaugen, samt i skråning videre vestover, er det vurdert at løsneområdet ikke vil berøre eksisterende bygg og planlagte tiltak siden det er sannsynlig med rotasjonsskred med meget begrenset utstrekning.

For skråninger som ligger utenfor influensområdet til tiltaket er krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Det er ikke utført egne stabilitetsberegninger av skråning i Fossefaret eller opp mot Forskningsparken T-banestasjon som begge ligger utenfor planområdet. Det er imidlertid vurdert at eventuelle skred i disse områdene ikke vil påvirke de planlagte bygningsmessige tiltakene, noe som er beskrevet i kapittel 3.8.

4 Oppsummering og konklusjon

I forbindelse med pågående reguleringsarbeid for Gaustadalléen 21 – Forskningsparken har NGI utført vurdering av geoteknisk områdestabilitet ved planområdet i henhold til prosedyre beskrevet i NVE veileder 1/2019 /1/.

Det foreligger relativt omfattende grunnlag fra tidligere utførte grunnundersøkelser i Gaustadbekkdalen hvorav det mest sentrale er oppsummert i kapittel 2. Resultatene fra undersøkelsene viser at det er påvist sensitiv/kvikk leire (sprøbruddmateriale) flere steder i Gaustadbekkdalen, til dels med stor tykkelse. Dybde til overkant sprøbruddmateriale er imidlertid relativt stor. Det har ikke vært registrert noen faresone for kvikkleireskred i området tidligere.

Det er avdekket naturlige skråninger ved Gaustadhaugen, Fossefaret og Forskningsparken T-banestasjon som utgjør potensielle løsneområder for jordskred i nærhet til planområdet (figur 11 og 12).

Skråningen fra Gaustadhaugen ligger inntil de sørlige byggene i Forskningsparken, og anses dermed å være innenfor planområdets og planlagte tiltaks influensområde. Basert på tolkning av grunnforhold (dybde til sprøbruddmateriale) og resultat fra tidligere stabilitetsberegninger av kritisk profil er det vurdert at et eventuelt skred vil være rotasjons- eller flakskred. Det innebærer et begrenset løsne- og utløpsområde som ikke vil ha noen direkte påvirkning på eksisterende bygg. Et eventuelt utløpsområde vil kunne berøre en liten del av det sørøstre hjørnet av planområdet. Utførte beregninger viser

tilstrekkelig sikkerhet mot skred for tiltaksklasse 3 og 4 iht. NVE veilederen 1/2019 og Eurokode 7 ($F_{cu} > 1,4$).

For området ved Fossefaret er det ikke utført egne stabilitetsberegninger av antatt kritisk skråning ned mot Sognsvannsbekken. Basert på topografi og grunnforhold er det imidlertid vurdert at et eventuelt initialskred ved bekken kan utvikle seg retrogressivt oppover i skråningen i retning mot Rasmus Winderens vei, eller sideveis østover mot Anne Maries vei og Havna allé. Løsneområdets utbredelse er vurdert i henhold til NGI-metoden beskrevet i NVE veilederen. Det anses ikke å være fare for at skred i Fossefaret vil kunne utvikle seg mot Gaustadhaugen og berøre planområdet.

Det er ikke utført stabilitetsberegning av skråning opp mot Forskningsparken T-banestasjon som ligger nordøst for Forskningsparken og planområdet. I likhet med skråning fra Gaustadhaugen tilsier imidlertid topografi og den store dybden til sprøbruddmateriale at det ikke er fare for områdeskred med utløpsområde som kan påvirke de planlagte bygningsmessige tiltakene (dvs påbygg). Et eventuelt løsneområde vil imidlertid kunne berøre en mindre del av det nordøstre hjørnet av planområdet.

Planområdet vurderes ikke å være utsatt for skred fra høyere liggende områder i retning nord eller øst.

Faresoner kvikkleireskred

Basert på vurdering av områdestabilitet er det anbefalt å registrere tre nye kvikkleiresoner (faresoner) i nærhet til planområdet:

- ↙ sone 2625 Gaustadhaugen
- ↙ sone 2626 Fossefaret
- ↙ sone 2627 Forskningsparken stasjon

Sonene er registrert i NVEs innmeldingstjeneste på nett, og må gjennom kontroll av uavhengig foretak for å bli endelig godkjent.

Krav ved fremtidige tiltak

Planlagte tiltak med påbygging i høyden på eksisterende bygg i Forskningsparken (Bygg B, C, D, E og F) forventes ikke å medføre noen grunnarbeider som vurderes å kunne påvirke stabilitet av skråninger innenfor eller i nærhet til planområdet. I forbindelse med detaljprosjektering og før gjennomføring av alle tiltak i planområdet, skal det vurderes og dokumenteres av geotekniker at stabilitet eller eksisterende bebyggelse ikke påvirkes negativt. Dette inkluderer også pelefundamentering til berg for lamellbyggene D9 og B12, samt eventuelle utomhusarbeider.

5 Referanser

- /1/ Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE (2020)
Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Desember 2020.
- /2/ Direktoratet for byggkvalitet (2021)
Byggteknisk forskrift (TEK17) [Byggteknisk forskrift \(TEK17\) - Direktoratet for byggkvalitet \(dibk.no\)](https://dibk.no)
- /3/ NGI (1957)
Grunnforhold ved Gaustadhaugen, Blindern-Oslo. Rapport O.459-2, datert 12. oktober 1957
- /4/ Oslo kommune (1961)
Rapport over geotekniske undersøkelser for Oslo kommunes prosjekter på Gaustadområdet. Rapport R-141-57, datert 6. januar 1961.
- /5/ NGI (1988)
Forskningsparken, byggetrinn I. Grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering. Rapport 870019-1, datert 21. juni 1988.
- /6/ NGI (1999)
Forskningsparken AS Byggetrinn II. Vurdering av en del geotekniske forhold vedrørende Hus 3 og 4. Teknisk notat 930047, datert 15. februar 1999.
- /7/ NGI (2003)
Forskningsparken AS Byggetrinn III. Supplerende grunnundersøkelse. Rapport 20021275-1, datert 2. desember 2003.
- /8/ NGI (2012)
Bekk ved Forskningsparken. Geoteknisk vurdering i forbindelse med åpning av Gaustadbekken. Teknisk notat 20120594-01-TN, datert 8. oktober 2012.
- /9/ Standard Norge (2016)
NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- /10/ MOE AS / Grunnteknikk AS (2020)
1004501 UiO Livsvitenskapsbygget. Geoteknisk prosjektering. Grunnforsterkning med kalksementpeler. Rev. 03, 23. april 2020.
- /11/ NGI (2020)

Ny vannforsyning Oslo – Geotekniske undersøkelser – Tilkoblinger og påhugg.
Datarapport – Grunnundersøkelser. Rapport 20190441-01-R, rev. 01, datert 17.
desember 2020.

Vedlegg A

INNSIGELSE FRA NVE – DETALJREGULERINGSPLAN
FOR GAUSTADALLÉEN 21

FYLKESMANNEN I OSLO OG VIKEN
Postboks 325
1502 MOSS

Vår dato: 04.01.2021
Vår ref.: 201900582-5
Arkiv: 323
Deres dato: 05.11.2020
Deres ref.: 201804418-98

Saksbehandler:
Susan Solbrå

NVE fremmer innsigelse - Detaljreguleringsplan for Gaustadalléen 21- Forskningsparken, gnr. 42 bnr. 127, 166 m.fl. - Oslo kommune

Vi viser til oversendelse datert 05.11.2020 fra Oslo kommune.

Flomfare

Planområdet kan være utsatt for flom (potensiell fare). Det går en dreneringslinje/urban flomvei på østsiden av planområdet langs Gaustadbekken. ROS analysen sier at flomfaren ikke er utredet. Dette begrunnes med at reguleringsplanen regulerer påbygg av nye etasjer på et eksisterende bygg, og at dreneringslinjer ikke endres.

Reguleringsplanen legger til rette for vesentlig økt aktivitet i området, og økte materielle verdier. Ved eventuell flom vil belastningen derfor være vesentlig større etter utbygging enn den vil være i dagens situasjon før utbygging. Hensikten med gjeldene krav i plan- og bygningsloven (pbl § 28-1) og teknisk forskrift (TEK17 kap. 7) er å unngå fare og risiko, og redusere trussel mot liv, helse og materielle verdier.

Det må derfor dokumenteres at sikkerhet mot flom er tilstrekkelig i denne saken, på lik linje som om bygget skulle stå på bakkenivå. Reell flomfare og fare for erosjon skal utredes på siste plannivå i tråd med KMDs rundskriv H-5/18 punkt 2.11.1. Eventuelle avbøtende tiltak eller sikringstiltak må inn i reguleringsplanens bestemmelser.

Skredfare

Planområdet ligger i et område der det er påvist kvikkleire. Den geotekniske vurderingen datert 02.12.2019 sier at «*det må etableres nye fundamenter på peler*», og «*ettersom laster skal føres på peler til berg vil tiltaket ikke påvirke områdestabiliteten*». Det gis anbefalinger om metoden for installering av peler.

Konklusjonen og anbefalingene i den geotekniske vurderingen er ikke sikret i bestemmelsene. Det er uklart fra den geotekniske vurderingen om det er avdekket en faresone for kvikkleireskred. Dersom tiltaket ligger innenfor en faresone er det krav om at de geotekniske vurderingene kvalitetssikres av uavhengig foretak.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor

Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge

Abels gate 9
7030 TRONDHEIM

Region Nord

Kongens gate 52-54
Capitolgården
8514 NARVIK

Region Sør

Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest

Naustdalsvegen. 1B
6800 FØRDE

Region Øst

Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR

Kommunen må sikre at områdestabiliteten ikke forverres av tiltaket. Vi anbefaler at kommunen avklarer om bygget ligger i faresone for kvikkleireskred, om den reelle faren for kvikkleireskred er utredet i tråd med [NVEs veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred](#), og om sikkerhet er tilstrekkelig ivaretatt iht. TEK17 § 7-3. Reell fare skal være avklart i reguleringsplanen, inkludert behov for sikring.

I prosjektering og utføring av tiltaket må geoteknikk ansvarsbelegges.

Innmelding av faresone for kvikkleireskred

NVE ber om at avdekkede faresoner meldes inn via vår [digitale innmeldingsløsning](#).

Konklusjon

NVE fremmer innsigelse til planen på følgende grunnlag:

- Sikkerhet mot flom er ikke tilstrekkelig dokumentert, jf. sikkerhetskrav gitt i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og [NVEs retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar](#).
- Sikkerhet mot kvikkleireskred er ikke tilstrekkelig dokumentert og ivaretatt, jf. sikkerhetskrav gitt i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 7-3 og [NVEs veileder 7/14 Sikkerhet mot kvikkleireskred](#).

Før NVE kan trekke innsigelsen, må det dokumenteres at sikkerhet mot flom, erosjon og kvikkleireskred er tilstrekkelig ivaretatt.

Ved behov bidrar vi gjerne med ytterligere veiledning slik at vi får en løsning i saken.

Med hilsen

Toril Hofshagen
regionsjef

Susan Tanja Solbrå
senioringeniør

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Vedlegg B

KART OVER GAUSTADBEKKDALEN OG GAUSTADHAUGEN VED FORSKNINGSPARKEN

Innhold

B1	Oversiktskart Gaustadbekkdalen med angivelse av fyllingsgrense og borhullenes beliggenhet. Bilag 22, NGI rapport O.459-1, 27. juni 1957	2
B2	Utsnitt av oversiktskart fra Gaustadhaugen, 1950-årene.	3



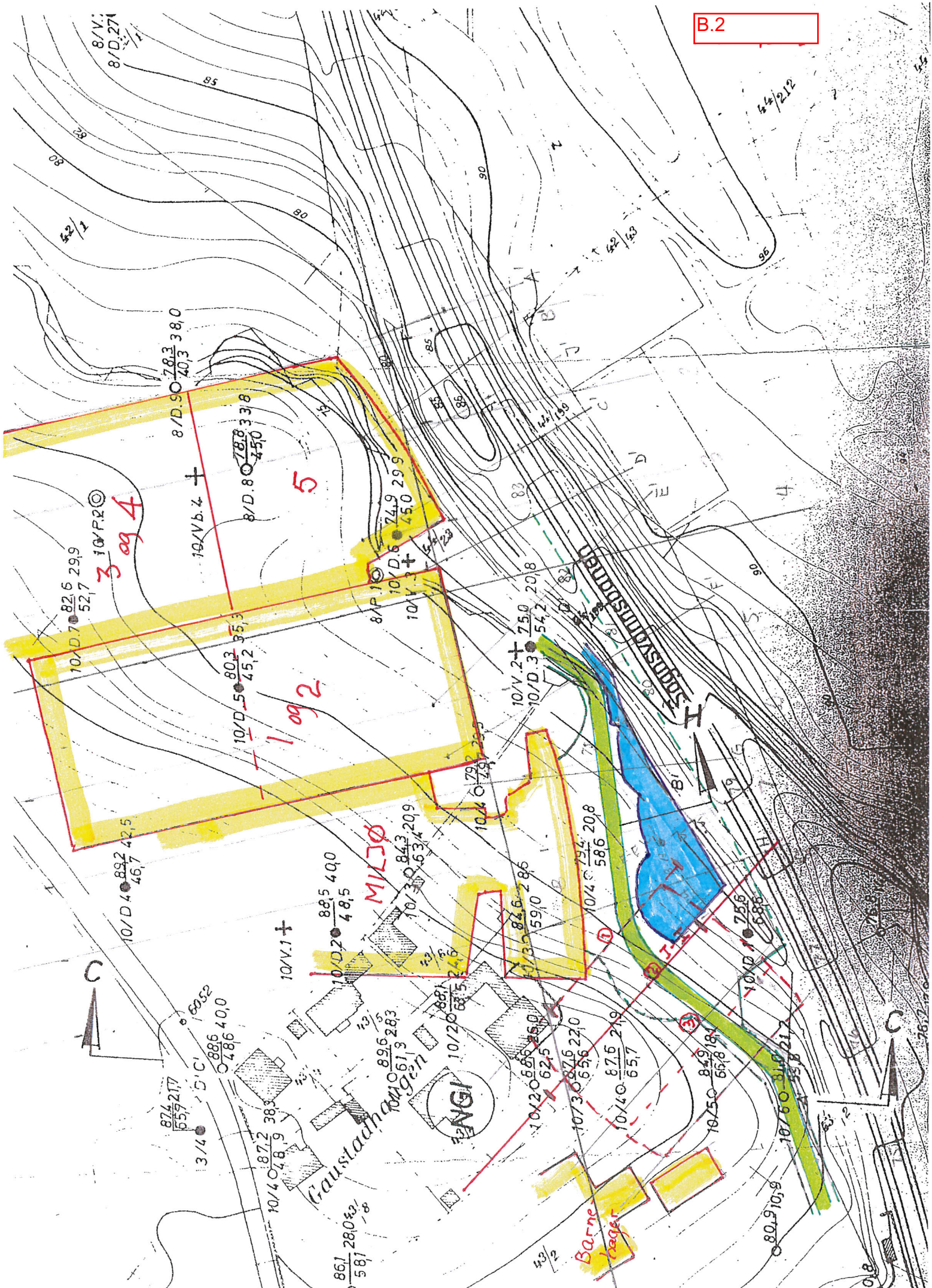
Bilag 6
 0.459-3
 0.459-1
 Bilag 22

TEGNFORKLARING

- + vingeboing. (V.)
- dreiesondering. (D.)
- terrengkote dybde ant. fjelkote
- ⊙ prøvetaking. (P.)
- - - fyllingsgrense.
- ⊙ prøvetaking, utført av firma Bj. Haukeid.
- boring. - - -

GAUSTADBEKKEN

Oversiktskart.
 M = 1:1000.



Vedlegg C

"SOM BYGGET" PLAN KALK-SEMENTSTABILISERING FOR
FORSKNINGSPARKEN BYGGETRINN III - MILJØFORSKNINGSPARKEN



○ Grunne KC-peler (3-5m dype).

○ Dype KC-peler (18m dype).

TEGNINGSTATUS:	FAG	TEGN. NR.	INDEKS
Som bygget	RIB	B-02	E

E	Som bygget	27.07.06	MTD	MTD	GTH
D	Akse RR-ZZ	18.04.05	EMA	MTD	GTH
C	Arbeidstegning	05.04.05	EMA	MTD	GTH
B	Til NGL og Hercules for gjennomgang	04.04.05	EMA	MTD	GTH
A	Til NGL for gjennomgang	08.03.05	EMA	MTD	GTH
INDEKS	RETTELSE	DATO	TEGNET	KONTR.	GODKJ.



Ramboll Norge AS - Divisjon BYGG
 Engebrets vei 5 - Pb. 427 Skøyen - 0213 Oslo - Tlf. 22 51 80 00 - Faks. 22 51 80 01

MILJØFORSKNINGSSENTERET
 KALKCEMENTSTABILISERING

OPPR. NR.
 130359A
 DOK.ANSV.
 GTH
 FILNAVN
 kalkstabiliseringsplan
 MÅLSTOKK
 1:200
 INDEKS

TEGNINGSTATUS:	FAG	TEGN. NR.	INDEKS
Som bygget	RIB	B-02	E

Vedlegg D

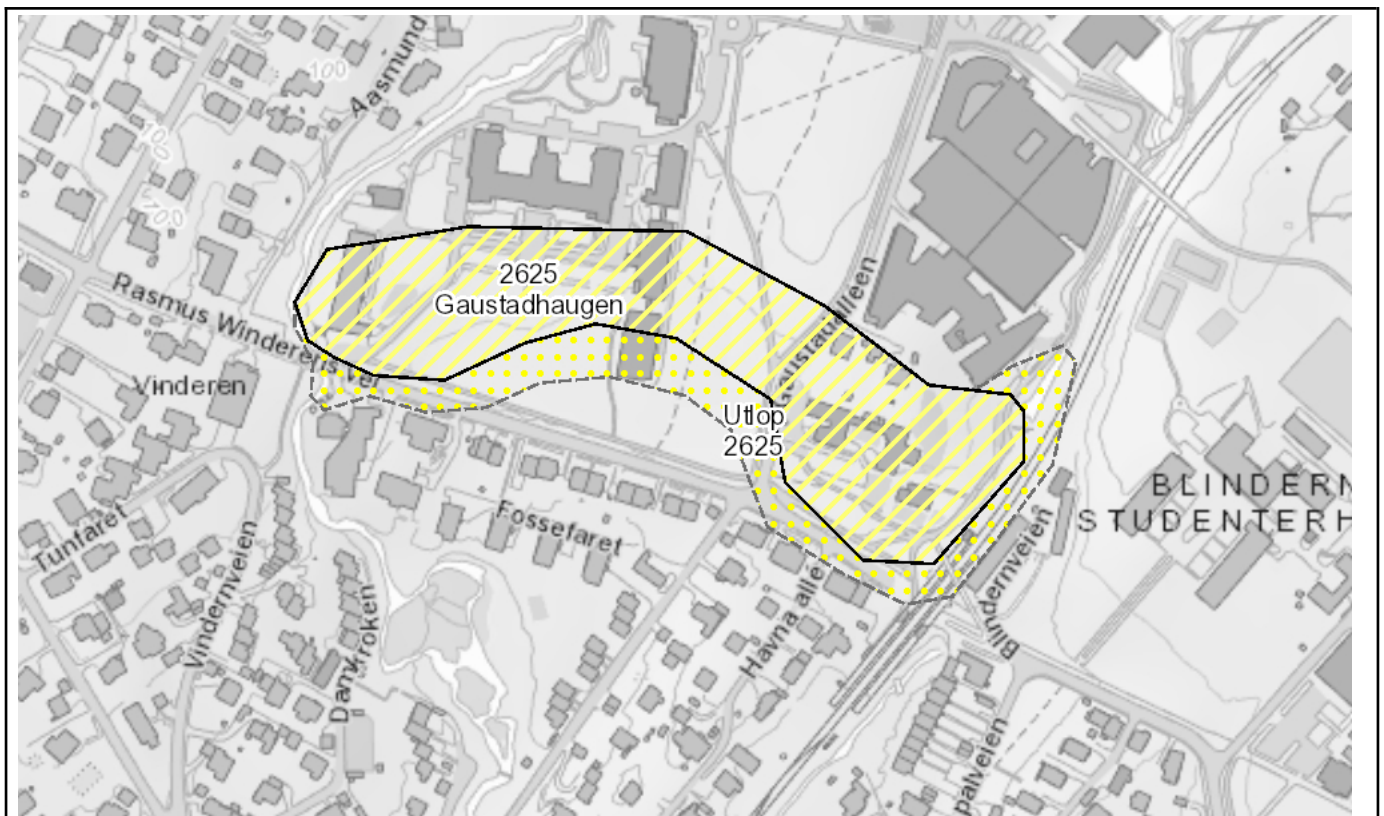
FAKTAARK INNMELDTE KVIKKLEIRESONER

Innhold

D1	Sone 2625 Gaustadhaugen	2
D2	Sone 2626 Fossefaret	5
D3	Sone 2627 Forskningsparken stasjon	8

Kvikkleiresone 2625: Gaustadhaugen - Kommune: Oslo

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	16.12.2021
Sist oppdatert	16.12.2021
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er vurdert av NGI i rapport 20190916-05-TN i forbindelse med byggesak "Gaustadalléen 21- Forskningsparken". Det er registrert tilfredsstillende lokalstabilitet mot tiltaket ($F \sim 1,4$). Et evt. kvikkleireskred antas ikke å ramme den konkrete byggesaken, men i og med at sonen er i nærheten er den vurdert på NVEs innmeldingsløsning.

Soneavgrensingene er basert på løsne- og utløpsavgrensinger ($b/D < 0,25$ og dermed rotasjonsskred).

Bemerkninger

Vurderingene er ikke gjennomgått med uavhengig kvalitetssikring iht NVE-veileder 1/2019 per 16.12.2021.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 0.459-1 Grunnundersøkelser for planlagt oppfylling av dalen ved Gaustadbekken datert 27.6.1957

Norges Geotekniske Institutt 870019-01 Forskningsparken byggetrinn 1 (Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering) datert 21.6.1988

Fareberegning

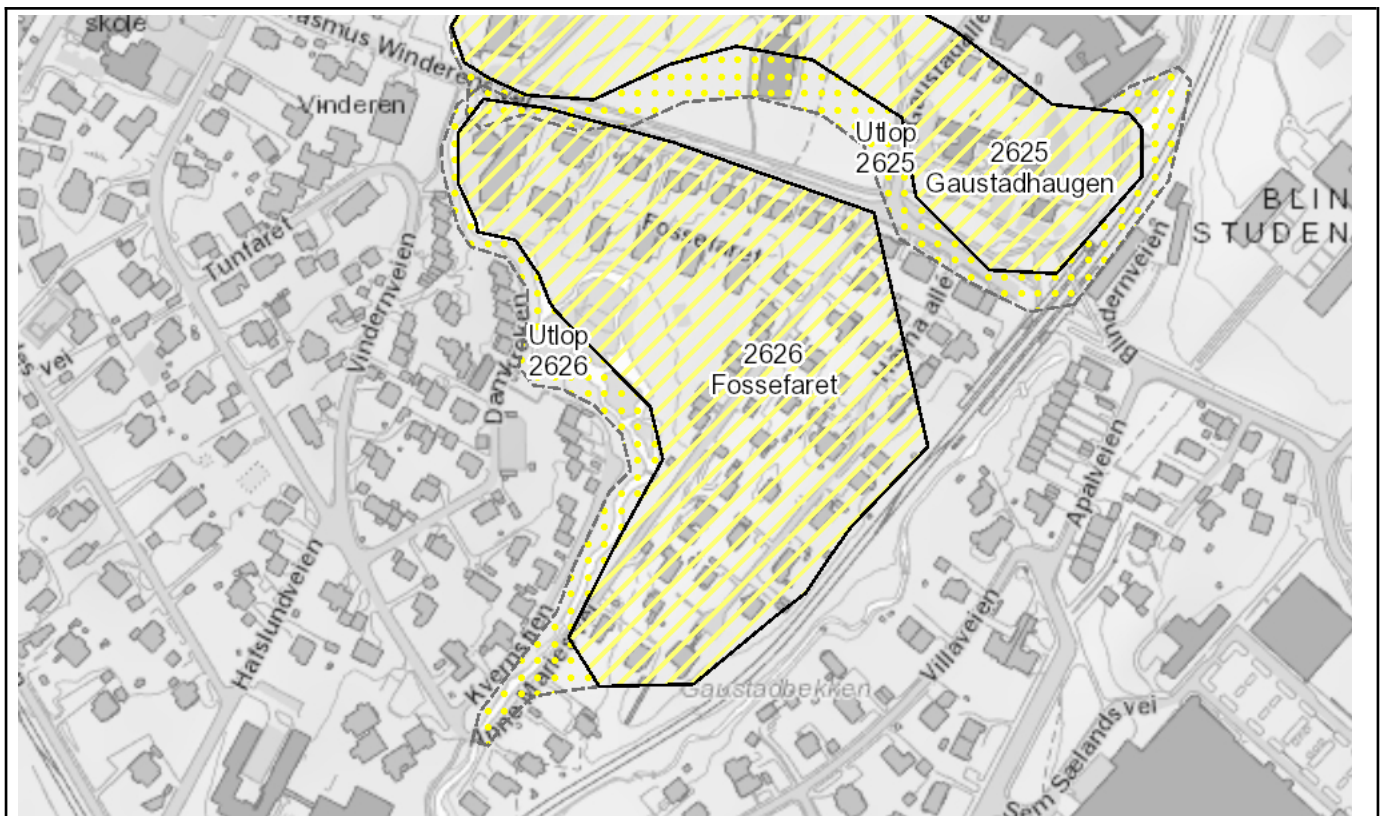
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ingen registrerte skredhendelser på NVE Atlas. NGI kjenner ikke til noen skred i den opptegnede sonen.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	H ligger rundt 10 m	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Litt overkonsolidert.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ukjent. Antar hydrostatisk, eventuelt til "noe artesisk" ved bergnivå.	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire ligger generelt dypt (mer enn 7-13 m fra terreng). I den opptegnede sonen er det lav kvikkleiremektighet i skråningen (ikke påtruffet kvikkleire over skråningsbunn). Antar "H/4" som representativt.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	St er høy, målt St=70 i ett punkt. Stor variasjon.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er registrert steinsatt bekk med "Google street view". Gaustadbekken ligger i kulvert, med etabløert åpent vannspeil i terreng. Bekkeløpet er steinsatt og/eller betongtrau. Sogsvannbekken er ikke kartlagt. Antar "ingen" erosjon som representativt.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Bekken er stedvis steinsatt/lagt i kulvert. Hele Gaustadbekken er oppfylt med rundt 5 meter i skråningsbunn på 60-70-	Noe forbedring	-2	3	-6

Fareberegning					
	tallet, dette inngrepet angår imidlertid en liten del, men her er det lokalt "Stor forbedring". Antar "Noe forbedring" som representativt.				
Total poengsum					8
Prosent av maks					15.69
Sist oppdatert	16.12.2021				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Registrert to eneboliger og én boligblokk. Det er en barne- og ungdoms psykiatrisk avdeling her. Kilde: Årsversjon av adressepunkt fra SSB.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	To barnehager, blant annet. Antall barnehagebarn=101. mange ansatte i sonen, i tillegg. Kilde: Brønnøysundsregistrene: Enhetsregisteret og Foretaksregisteret.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	310 m kommunale veier. 110 m private veier. Kilde: Vegvesenet. Antar ÅDT: 100-1000.	100-1000	1	2	2
Toglinje	T-banen går langs den østre del av soneavgrensingen. Høy prioritet.	5	1	2	2
Kraftnett	7 master registret. Antall meter med forskjellig kraftnett er ikke registret på internettet. Det ligger antageligvis en del i veier osv. Antar "lokal" kraftnett. Kilde: NVE Kraftlinje.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Kan bli litt oppdemning ved evt. skred i Sognsvannbekken, men trolig ikke av stor konsekvens.	Liten	1	2	2
Total poengsum					27
Prosent av maks					60.00
Sist oppdatert	16.12.2021				

Kvikkleiresone 2626: Fossefaret - Kommune: Oslo

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	16.12.2021
Sist oppdatert	16.12.2021
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er vurdert av NGI i rapport 20190916-05-TN i forbindelse med byggesak "Gaustadalléen 21- Forskningsparken". Et eventuelt kvikkleireskred i sonen "Fossefaret" antas ikke å ramme den konkrete byggesaken, men i og med at sonen er i nærheten er den vurdert på NVEs innmeldingsløsning.

Stabilitet for skråninger i sonen "Fossefaret" er ikke vurdert.

Løsneområdet er basert på antagelse om $b/D > 0,4$ ved bekken og dermed retrogressive skred,

Bemerkninger

men slike skred vil ikke bre seg veldig langt bakover i sonen grunnet mye ikke-sensitive masser i bakre del av sonen. Utløpsområdet er vurdert å være relativt begrenset i areal som følge av at eventuelle skredmasser sannsynligvis vil demme seg opp lokalt i bekken (og ikke bre seg langt nedover bekken).

Vurderingene er ikke gjennomgått med uavhengig kvalitetssikring iht NVE-veileder 1/2019 per 16.12.2021.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt 20190441-01-R (rev. 1) Ny vannforsyning Oslo - Geotekniske undersøkelser - Tilkoblinger og påhugg datert 17.12.2020

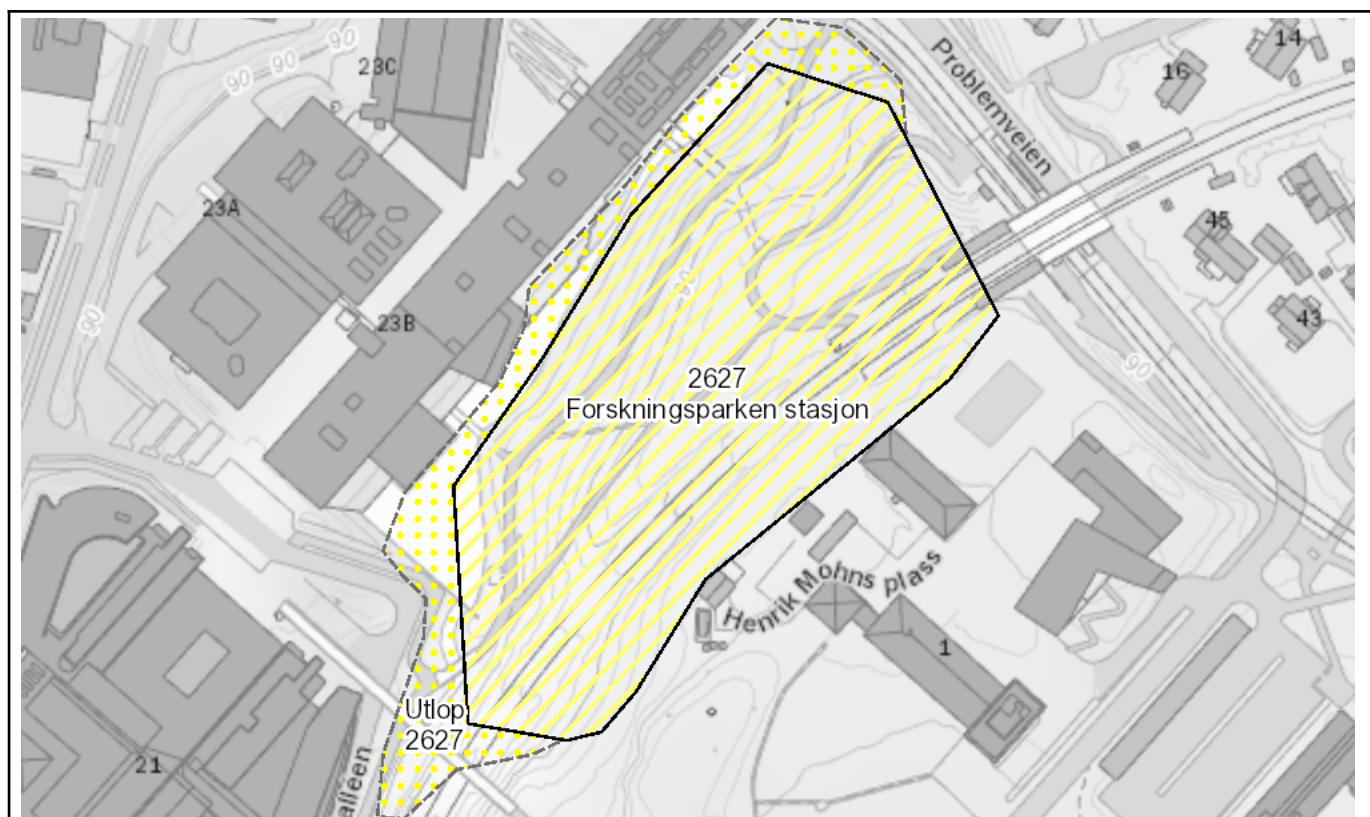
Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ingen registrerte skredhendelser på NVE Atlas. NGI kjenner ikke til noen skred i den opptegnede sonen.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	H er like under 15 meter.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Litt overkonsolidert.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ukjent. Antar hydrostatisk, eventuelt til "noe artesisk" ved bergnivå.	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire ligger rundt kote 69 og dypere. Skråningstopp ligger rundt kote 74 og skråningsbunn ligger rundt kote 65. Dermed rundt 4 meter med kvikkleire over skråningsbunn.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	St er høy, målt St=70 i ett punkt. Stor variasjon.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er registrert steinsatt bekk med "Google street view". Sogsvannbekken er ikke kartlagt. Antar "ingen".	Ingen	0	3	0
Inngrep	Ingen inngrep som vi kjenner til.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					16
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	16.12.2021				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Cirka 45 boligbygg, antatt flere boenheter.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Verktøyet som registrerer fungerte ikke ved innmelding. Antar få/ingen næringsbygg.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Verktøyet som registrerer fungerte ikke ved innmelding. Antar få/ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Verktøyet som registrerer fungerte ikke ved innmelding. Kun lokale boligveier. Antar ÅDT<100.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Verktøyet som registrerer fungerte ikke ved innmelding. Lokalt kraftnett til boliger.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ved evt. skred kan Sogsvannbekken bli demt opp. "Middels" virker representativt.	Middels	2	2	4
Total poengsum					16
Prosent av maks					35.56
Sist oppdatert	16.12.2021				

Kvikkleiresone 2627: Forskningsparken stasjon - Kommune: Oslo

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	16.12.2021
Sist oppdatert	16.12.2021
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er vurdert av NGI i rapport 20190916-05-TN i forbindelse med byggesak "Gaustadalléen 21- Forskningsparken".

Stabiliteten er vurdert før terrenget er fylt ut, på slutten av 50-tallet/begynnelsen av 60-tallet. Stabilitet for skråning i sonen "Forskningsparken stasjon" er ikke vurdert i 2021.

Løsneområdet er basert i stor grad på utbredelse av sensitiv- og kvikke masser i skråningen. Det er registrert kvikkleire-lomme i skråningen, men denne "stopper opp" lenger innover

Bemerkninger

skråningen (ved/under topp av skråning). Dermed blir ikke sonen stor i areal, selv om kvikkleiremektigheten er betydelig i skråningen. Utløpsområdet er vurdert å være begrenset som følge av eksisterende bebyggelse nedenfor skråningen.

Vurderingene er ikke gjennomgått med uavhengig kvalitetssikring iht NVE-veileder 1/2019 per 16.12.2021.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt O.0459-01 Grunnundersøkelser for planlagt oppfylling av dalen ved Gaustadbekken. Område nedenfor for forlengelsen av Nils Henrik Abels vei. datert 27.6.1957

Norges Geotekniske Institutt O.459-03 Supplerende grunnundersøkelser i Gaustaddalen. Område mellom Gaustadbekken, Gaustadalléen og forlengelsen av Nils Henrik Abels vei. datert 16.12.1957

Ingeniørfirmaet Haukelid AS 20_80-1 Meteorologisk institutt - Grunnundersøkelser for nytt avlastingsbygg datert 30.5.1980

Oslo kommune geoteknisk konsulent R-141-57 Geotekniske undersøkelser for Oslo kommunes prosjekter på Gaustadområdet datert 6.1.1961

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ingen registrerte skredhendelser på NVE Atlas. NGI kjenner ikke til noen skred i den opptegnede sonen.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	H _~ = 14 meter.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Jorda i denne dalen er litt overkonsolidert (basert på utførte ødometerforsøk sørover ved Forskningsparken og nordvestover ved Livsvitenskapsbygget).	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Poreovertrykk relativt til hydrostatisk (>10 kPa/m).	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Det er mye kvikkleire i skråningen (selv om utbredelsen stopper opp bakenom skråningstopp). Kvikleira ligger cirka 10-12 meter under skråningstopp.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Vingeboring gir høy St (St=100-400).	>100	3	1	3
Erosjon	Gaustadbekken ligger i kulvert, med etablert åpent vannspeil i terreng. Bekkeløpet er	Ingen	0	3	0

Fareberegning					
	steinsatt og/eller betongtrau.				
Inngrep	Hele Gaustadbekken er oppfylt på 60-70-tallet og er følgelig forbedret en god del. I forbindelse med byggegrøp for informatikkbyggene (IFI1 og IFI2) ble det utført kalksementstabilisering for å bedre lokalstabiliteten. Ingen erosjon pga forbygning av bekken.	Stor forbedring	-3	3	-9
Total poengsum					10
Prosent av maks					19.61
Sist oppdatert	16.12.2021				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Ingen i skråningen.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Utløp fra evt. skred kan berøre informatikk-bygget (IFI2). Selv om et mulig skred kan treffe (veggen på) huset, så virker det mindre sannsynlig at bygget vil kollapse eller lignende. Totalt sett, virker det representativt med "<10".	<10	1	3	3
Annen bebyggelse	Sentral gangvei, stasjon og spor kan bli berørt.	Betydelig	2	1	2
Veier	Kun G/S-stier.	<100	0	2	0
Toglinje	T-banen ligger her. Høy prioritet.	5	1	2	2
Kraftnett	Ikke noe registrert luftspenn. Uvisst om det ligger el-kabler i bakken.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Gaustadbekken går i kulvert i dette området, mao. "ingen" oppdemning.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					7
Prosent av maks					15.56
Sist oppdatert	16.12.2021				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurdering av geoteknisk stabilitet i forbindelse med reguleringsplan for Gaustadalléen 21 – Forskningsparken gnr. 42 bnr. 127, 166 m.fl.		Dokumentnr./Document no. 20190916-04-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client OsloTech AS	Dato/Date 2021-04-26
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 03 / 2022-01-11
Distribusjon/Distribution FRI: Kan distribueres av Dokumentsenteret ved henvendelser / FREE: Can be distributed by the Document Centre on request		
Emneord/Keywords Stabilitet, grunnundersøkelser, kvikkleire, områdestabilitet, kvikkleiresoner		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Oslo	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Oslo	Felt navn/Field name
Sted/Location Gaustad	Sted/Location
Kartblad/Map Euref 89	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: UTM32 Øst: 595938 Nord: 6646190	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/Self review by:	Sidemannskontroll av/Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2021-04-22 Einar John Lande	2021-04-22 Kjell Karlsrud 2021-04-26 Ørjan Nerland		
01	Lagt til alle bygg som planlegges påbygd iht. planprogram	2021-04-27 Einar John Lande	2021-04-27 Kjell Karlsrud		
02	Inkludert informasjon og dokumentasjon av tidligere geotekniske vurderinger, samt vurdering av områdestabilitet	2021-12-07 og 2021-12-14 Einar John Lande	2021-12-13 og 2021-12-17 Ørjan Nerland		
03	Avgrensning planområde lagt inn i illustrasjoner, byttet begrepet "tiltaksområde" med "planområde", samt endret noe tekst i kapittel 3 og 4	2022-01-06 Einar John Lande	2022-01-10 Ørjan Nerland		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 11. januar 2022	Prosjektleder/Project Manager Einar John Lande
---	-------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

