

Memo

Vår referanse
Strand, Stein-Are
Telefon

Mobil
+4795945536
E-post
stein-are.strand@afry.com
Dato
16/09/2022
Prosjekt ID
D0033729

Mottaker
Trondheim kommune,
kommunalteknikk v/Alejandra
Madero

Bakklandstorget park – geoteknisk notat

1 Innledning

AFRY har på oppdrag av Trondheim kommune utført geotekniske vurderinger for prosjektet Bakklandstorget park. Utforming og opparbeidelse av parken er prosjektert av Asplan Viak.

De geotekniske vurderingene har hatt fokus på stabilitet, herunder forholdet til kvikkleireskredfare. Det er kjente kvikkleireforekomster i området, bl.a. kartlagt kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet som ligger ca. 60 meter sørøst for parken.



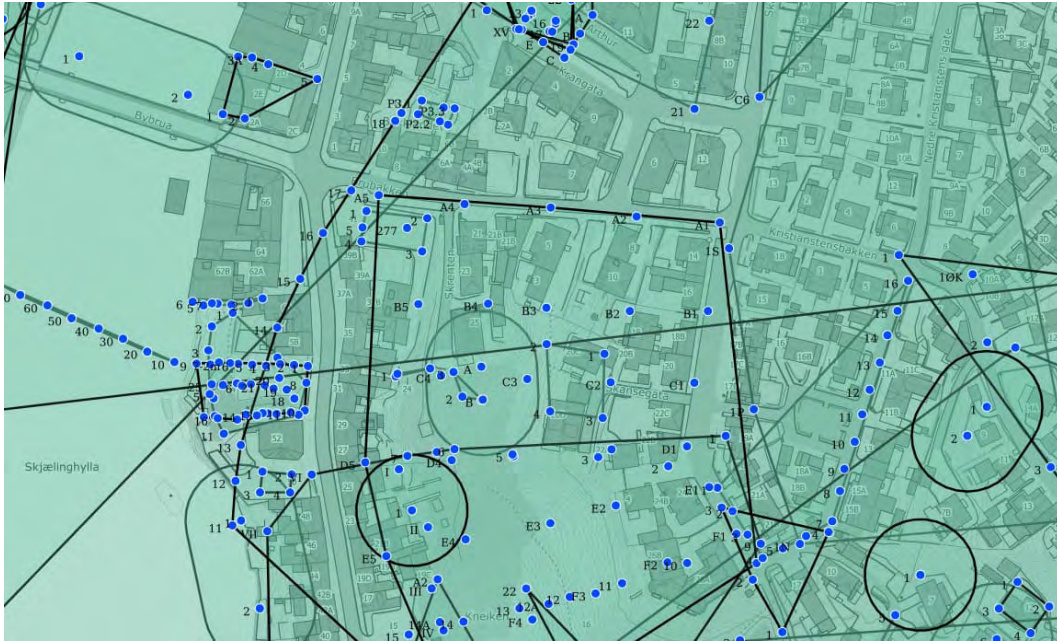
Figur 1- Kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet. Kilde: Temakart.nve.no/tema/kvikkleire

2 Grunnforhold og utførte grunnundersøkelser

Det er utført et betydelig omfang av grunnundersøkelser i området, se utsnitt fra Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) Figur 2. Grunnundersøkelsene er utført for

Memo

forskjellige prosjekter opp gjennom tiden, bl.a. i forbindelse med den såkalte Bakklandsutredningen tilbake i 1978.



Figur 2 - Grunnundersøkelser i NADAG

Det er i forbindelse med dette prosjektet utført supplerende grunnundersøkelser, rapport R1810-3 Bakklandstorget fra Trondheim kommune. Plassering av grunnundersøkelser, samt relevante grunnundersøkelser fra andre prosjekter i vist på situasjonsplanen, se utsnitt Figur 3.

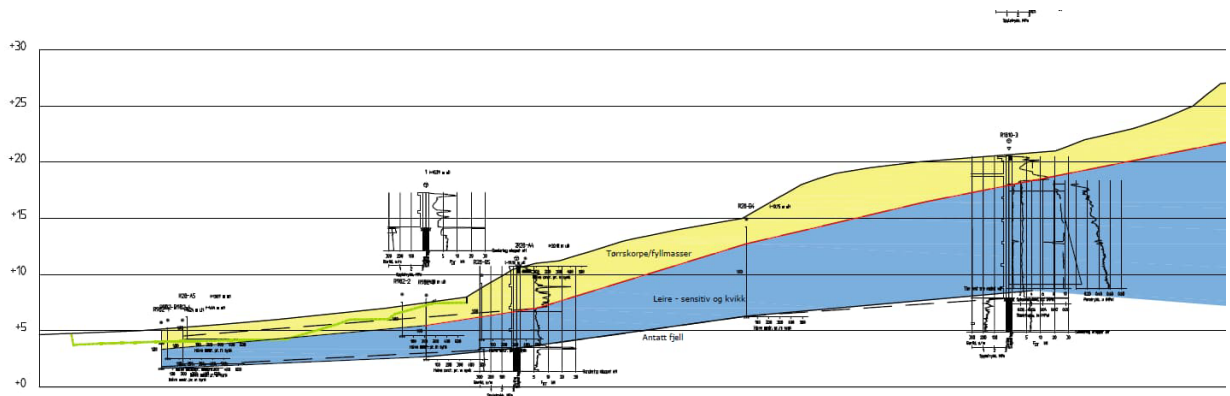


Figur 3 - Utsnitt av situasjonsplan med grunnundersøkelser

Grunnforholdene i området, nærmere bestemt på Bakklandstorget og i skråningen opp mot Skrenten, består av et øvre lag av fyllmasser og/eller tørrskorpe med underliggende marin leire. Dybde til fjell varierer fra ca. fem meter nede ved Bakklandstorget (planlagt park) til

Memo

ca. 15 meter ovenfor Skrenten. Leira er i områder kvikk/og sensitiv, særlig når man kommer opp i skråningen. Nøyaktig avgrensning av kvikkleire er vanskelig å bestemme, men det må tas høyde for at det er kvikkleire helt ned mot foten av skråningen. Tolket lagdeling i skråningen er vist i profil, se Figur 4



Figur 4 - lagdeling i skråning opp mot Skrenten

3 Myndighetskrav

Ettersom det er påvist kvikkleire i eller i nærheten av tiltaksområdet må det dokumenteres sikkerhet mot skred iht. krav i Byggteknisk forskrift (TEK17) kap. 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, nærmere bestemt §7-3 veiledning annet ledd, videre utdypet i NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

Krav til sikkerhetsnivå, omfang av vurderinger og krav til kontroll (kvalitetssikring) er gitt av tiltakets Tiltakskategori – og fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred, se Figur 5. I tillegg er det krav til at arbeider i forbindelse med tiltaket, herunder f.eks. graving, ikke skal utløse skred.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
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 vegger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Masseponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
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 5 - tiltakskategorier iht. NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (tabell 3.2)

AFRY vurderer at tiltaket med å anlegge mindre parkanlegg på Bakkländstorget kan plasseres i tiltakskategori K1, «Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflyttinger av personer».

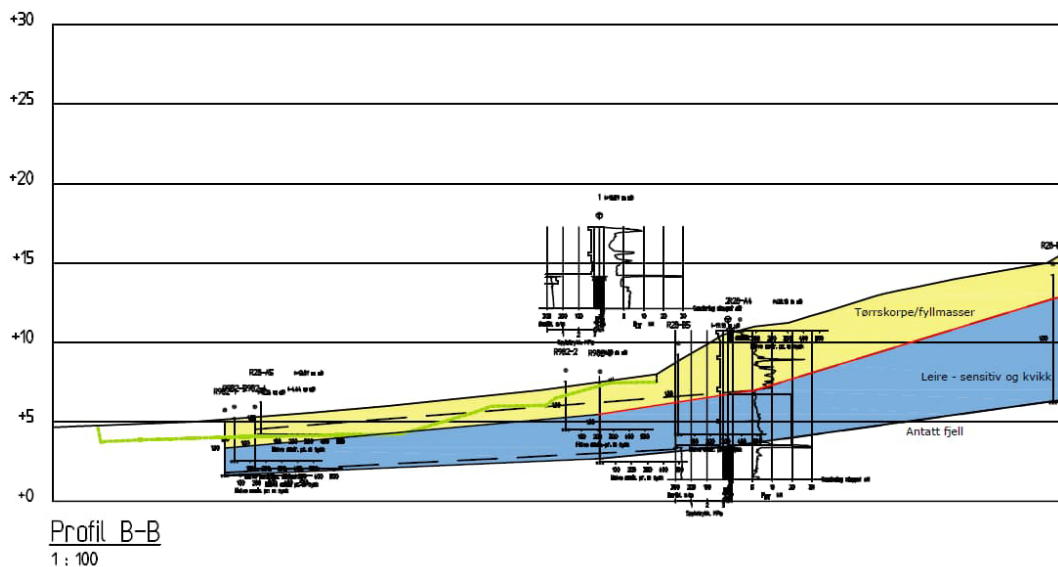
For tiltakskategori K1 gjelder følgende krav til sikkerhet, utredning og kontroll:

Memo

- a) *Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.*
- b) *Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.*
- c) *Det skal gjøres en vurdering av alle relevante løsn- og utløpsområder med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred, se kap. 4. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020 (15).*
- d) *Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 * fs$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.*
- e) *Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.*

4 Vurdering og stabilitetsberegninger

Planlagt parkanlegg ligger i foten (bunnen) av skråningen opp mot Skrenten. Prosjektert opparbeidelse av parken medfører behov for graving, se grønn strek i Figur 6.



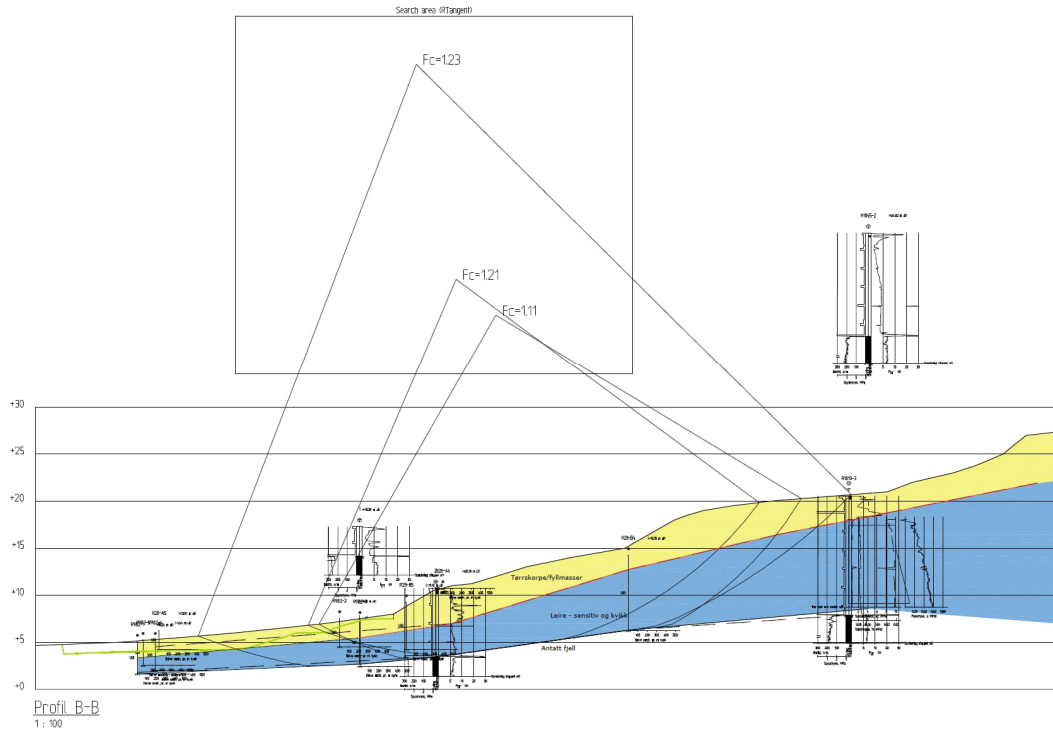
Figur 6 - utsnitt som viser planlagt utgraving ifm. opparbeidelse av park

Graving i dette området (i foten av skråningen) vil forverre stabiliteten i skråningen. Krav til sikkerhet vil i et slikt tilfelle være d) «Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 * fs$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor fs er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Utførte stabilitetsberegninger viser at sikkerheten i skråningen slik terrenget er i dag er lav, allerede under kravet til sikkerhet ved «forverring». Det vil si at det ikke er mulig å grave for opparbeidelse av tomte slik det er prosjektert fra Asplan Viak.

Utsnitt fra stabilitetsberegningen er vist i Figur 7.

Memo



Figur 7 - stabilitetsberegning for dagens situasjon

For å oppnå krav til sikkerhet må tiltaket planlegges på en slik måte at man oppnår «ikke forverring», altså a) «Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten». Det betyr at det ikke kan graves innenfor tiltaksområdet ifm. opparbeidelse av parken. Det er derimot mulig å anlegge fylling(er) i parkområdet, og en fylling vil også være positivt for stabiliteten i skråningen. Evt. fylling bør dog ikke overstige to meter.

Angående krav b) og krav c) er disse oppfylt. Det er ingen erosjon som kan utløse skred som i neste omgang kan ramme tiltaksområdet.

5 Konklusjon og videre arbeider

Parken må omprosjekteres på en slik måte at stabiliteten ikke forverres, herunder skal det ikke legges opp til graving under eksisterende terreng (forverring av stabilitet). Det kan graves noe helt lokalt for f.eks. fundamenter til benker ol., men dette må vurderes nærmere i dialog med geotekniker.

Plassering av ny trafo med tilhørende kabler/ledninger må planlegges/prosjekteres under samme forutsetningen av at det ikke skal graves under eksisterende terreng. Det kan være at grøfter/ledninger kan graves noe ned under eksisterende terreng hvis det graves grunt og seksjonsvis, men dette må vurderes nærmere av geotekniker.

Arbeidene listet over må vurderes og kontrolleres av geotekniker, og dokumenteres iht. krav i TEK 17 og SAK 10. Geotekniker må også angi krav til prosjektering- og utførelseskontroll.