

► Moloveien 10 - Geoteknisk utredning av sikkerhet mot områdeskred

Sammendrag/konklusjon

Ifm. rehabilitering og påbygging av Moloveien 10, er Norconsult engasjert av Moloveien 10 AS for avklaring av geoteknisk områdestabilitet iht. TEK17 og NVE veileder 1/2019.

Basert på utførte grunnundersøkelser ved Moloveien 12 er det grunt til berg i området, med 0,5 m i bakkant (sørøst) og ca. 3,8 m i forkant mot Moloveien. Lagdelingen på tomten karakteriseres som et topplag av fyllmasser over et lag leire. I underkant leiren forekommer et lag av antatt sand og grus i overgang mot berg. Laboratorieundersøkelser viser at leiren har betydelig omrørt skjærstyrke, og karakteriseres ikke som sprøbruddmateriale eller kvikkleire.

Som følge av funn fra original fundamentplan og grunnundersøkelser, sammen med helhetlig vurdering av terrengforhold, konkluderer Norconsult med at sikkerhet mot områdeskred er ivaretatt for det foreslåtte planområdet, og utredningen avsluttes. Tiltaket klareres mht. sikker byggegrunn iht. PBL §28-1, ref. [5].

J01	2024-10-30	Til bruk	MarcHa	SteOed	ToSti
A01	2024-10-28	Til kontroll	MarcHa	SteOed	ToSti
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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.

1 Innledning

Ifm. rehabilitering og påbygging av Moloveien 10, er Norconsult engasjert av Moloveien 10 AS for avklaring av geoteknisk områdestabilitet iht. TEK17 og NVE veileder 1/2019.

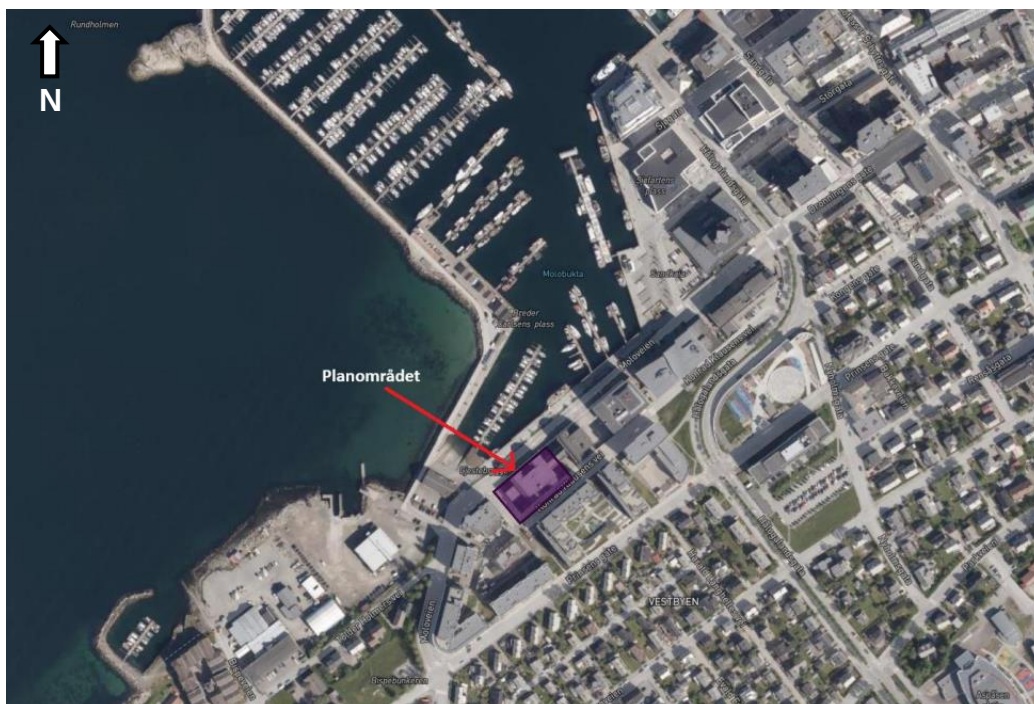
Det planlegges å utvikle Moloveien 10 (M10) til næringslokale med publikumsrettet virksomhet på bakkeplan og leiligheter i øvre del. I den forbindelse planlegges det et påbygg på 2 etasjer, slik at en får et bygg på til sammen 7 etasjer. Planområdets lokasjon er vist i Figur 1-1 og Figur 1-2.

Dette notatet er en ren vurdering av områdestabilitet iht. prosedyre gitt av NVE veileder 1/2019. Det gjøres ingen prosjektering av tiltak.

Alle høydekoter i dette notatet refererer til høydesystem NN2000.



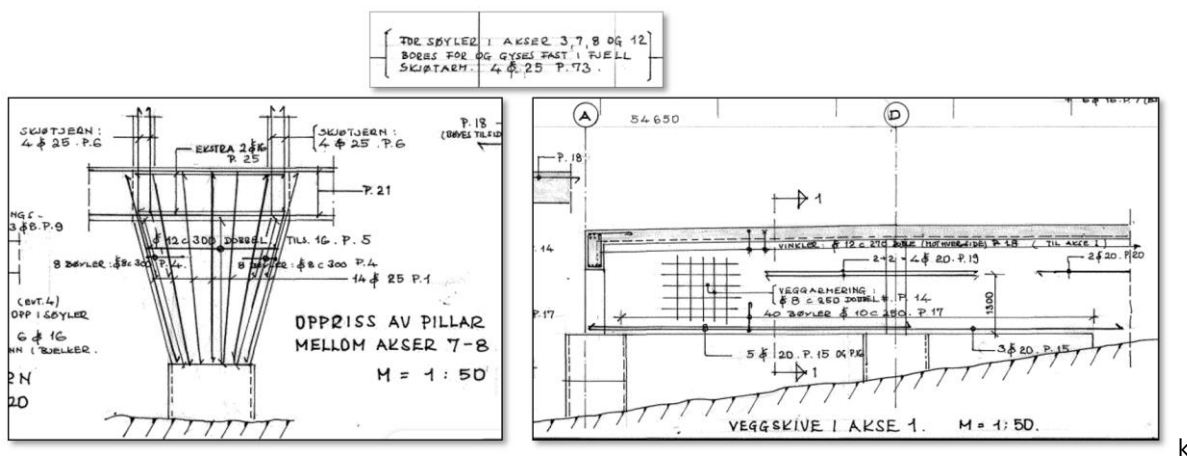
Figur 1-1: Oversiktskart som viser overordnet lokasjon av planområdet (kilde: norgeskart.no).



Figur 1-2: Lokalisering av planområdet (lillamarkert område), ref. [1].

1.1 Grunnlag – Eksisterende bygg

Basert på fundamentplan for eksisterende bygg, tegning 8801-20, utarbeidet av siv.ing MNIF – MRIF Roald Thomassen fra 1988 er Moloveien 10 fundamentert på berg. Fundamentplanen med relevant informasjon synliggjort er gitt i Vedlegg 1. Viktigste bevis for fundamentering på berg er gjengitt i Figur 1-3. Basert på detaljer i fundamentplanen og at fundamenteringsløsningen er lik for hele bygget, vurderer Norconsult at det er overveiende sannsynlighet at hele bygget er planlagt fundamentert på fjell. Det eksisterer dog ikke noe dokumentasjon eller bilder fra byggefase som verifiserer dette.



Figur 1-3: Relevante utklipp fra original fundamentplan som viser planlagt fundamentering på berg. Øverst: Kommentar om at angitte søyler i akse L gyses fast i fjell. T.v: Oppriss av pilar mellom akser A7-8 som viser fundamentering til fjell. T.h: Snitt av veggskive i akse 1 (overgang til Moloveien 12) som viser fundamentering til fjell.

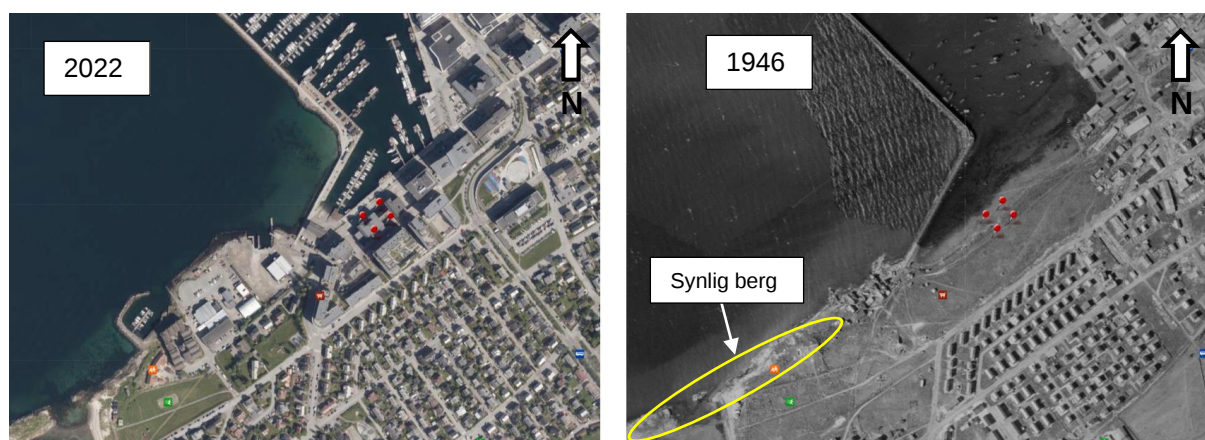
2 Grunnforhold

I det følgende beskrives grunnforhold basert på tilgjengelig kartgrunnlag og grunnundersøkelser.

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser på parkeringsareal mellom Moloveien 12 og 14, like øst for planområdet, beskrevet av Norconsults rapport 5209388-RIG-R01, ref. [2].

2.1 Historikk

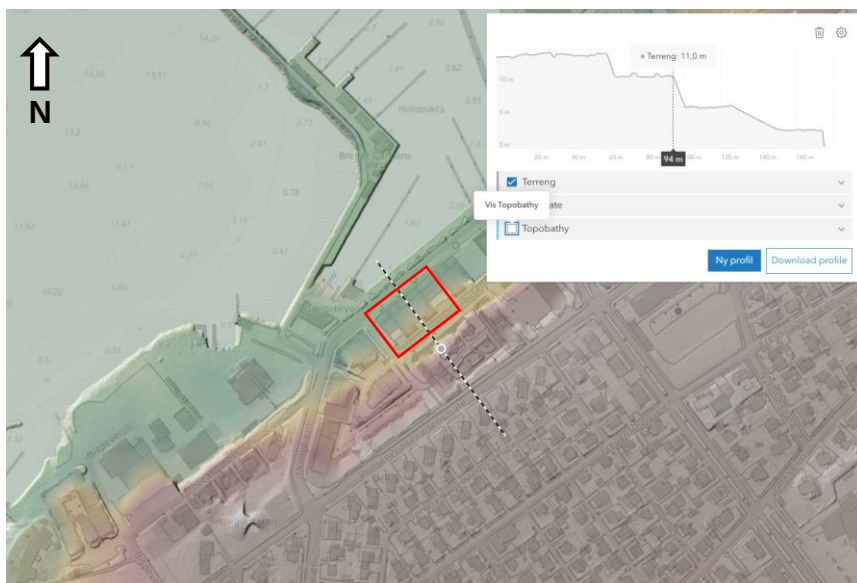
Av historiske flyfoto kan en se at dagens Moloveien 10 står på eksisterende landarealer, og ikke arealer utfylt i sjø. Som følge av utbygging er dette området etter 1946 blitt fylt ut og havneområder opprettet.



Figur 2-1: T.v: Flyfoto fra 2022. T.h: Flyfoto fra 1946. Planområdet vist av røde markører (kilde: kart.finn.no).

2.2 Topografi

Generelt ligger planområdet i terreng som heller fra sørøst mot sjøen i retning nordvest. Bakkeplan ved eksisterende hovedinngang i Moloveien ligger på ca. kote +2,7, mens bakkant mot Konrad Klausens vei ligger på ca. kote +6,2. Terrengen i området er å betrakte som terrassert som følge av utbygging av området. Generelt kan en si at fra topp Bodøplatået ved Prinsens gate, og ned til sjøen, faller terrenget med gjennomsnittlig helning ca. 1:9, se Figur 2-2.



Figur 2-2: Skyggerelieffkart og høydeplott som viser terrengets helning og konturer. Snitt tatt gjennom planområdet (rødt rektangel) viser terrassert terreng med gjennomsnitt helning 1:9 (kilde: hoydedata.no).

2.3 Løsmasser

2.3.1 Kartgrunnlag

Iht. løsmassekart fra NGU, se Figur 2-3, ligger planområdet på et øverste løsmasselag av antatte fyllmasser. Hele planområdet ligger under marin grense, og en kan følgelig ikke utelukke forekomst av marin leire og sprøbruddmateriale.



Figur 2-3: Løsmassekart fra planområdet (rødt rektangel) med egnet målestokk 1:50 000. Kartet indikerer et øvre løsmassedekke av antatte fyllmasser (grå). Langs kystlinjen til vest er det i hovedsak angitt bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke (lys rosa) og marine strandavsetninger (blå) (kilde: geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil).

2.3.2 Geotekniske grunnundersøkelser

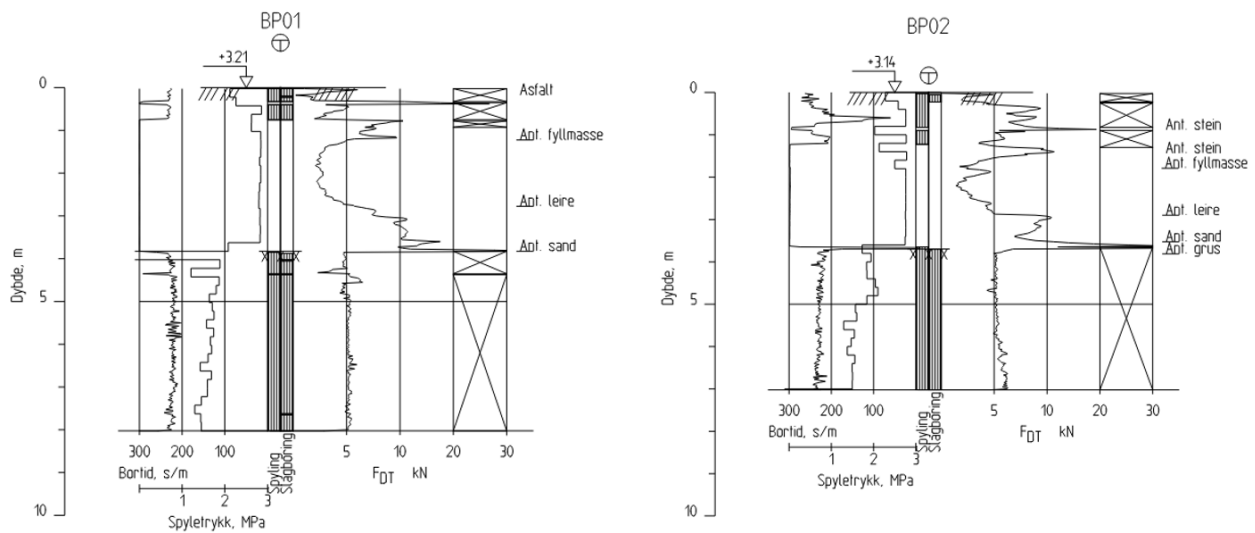
Det ble gjennomført geotekniske grunnundersøkelser i tilknytning til Moloveien 12, se Figur 2-4, beskrevet av Norconsults rapport 5209388-RIG-R01, ref. [2]. Undersøkte punkter er ca. 30 – 40 m fra M10, og regnes som representative for det aktuelle planområdet. Det ble i den forbindelse utført grunnundersøkelser i 4 borpunkter på parkeringsareal imellom Moloveien 12 og 14. Det ble utført 4 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTu), 1 prøveserie og 1 hydraulisk piezometer. Generelt viser undersøkelsene relativt korte dybder til berg, med 0,5 m i bakkant (sørøst) og ca. 3,8 m i forkant mot Moloveien.

Basert på utførte grunnundersøkelser kan lagdelingen på tomten karakteriseres som et topplag av fyllmasser over et lag leire. I underkant leiren forekommer et lag av antatt sand og grus i overgang mot berg. Totalsonderingsprofiler er vist i Figur 2-5. Laboratorieanalyser viser at leiren har betydelig udrenert omrørt skjærstyrke, langt over grenseverdi for sprøbruddmateriale. Det er følgelig ikke påvist sensitiv, sprø eller kvikk leire på den undersøkte tomten.

Det gjøres ingen videre tolkning av designparametere for løsmassenes styrke- og deformasjonsegenskaper.



Figur 2-4: Utklipp av borplan tatt fra datarapport 5209388-RIG-R01, ref. [2]



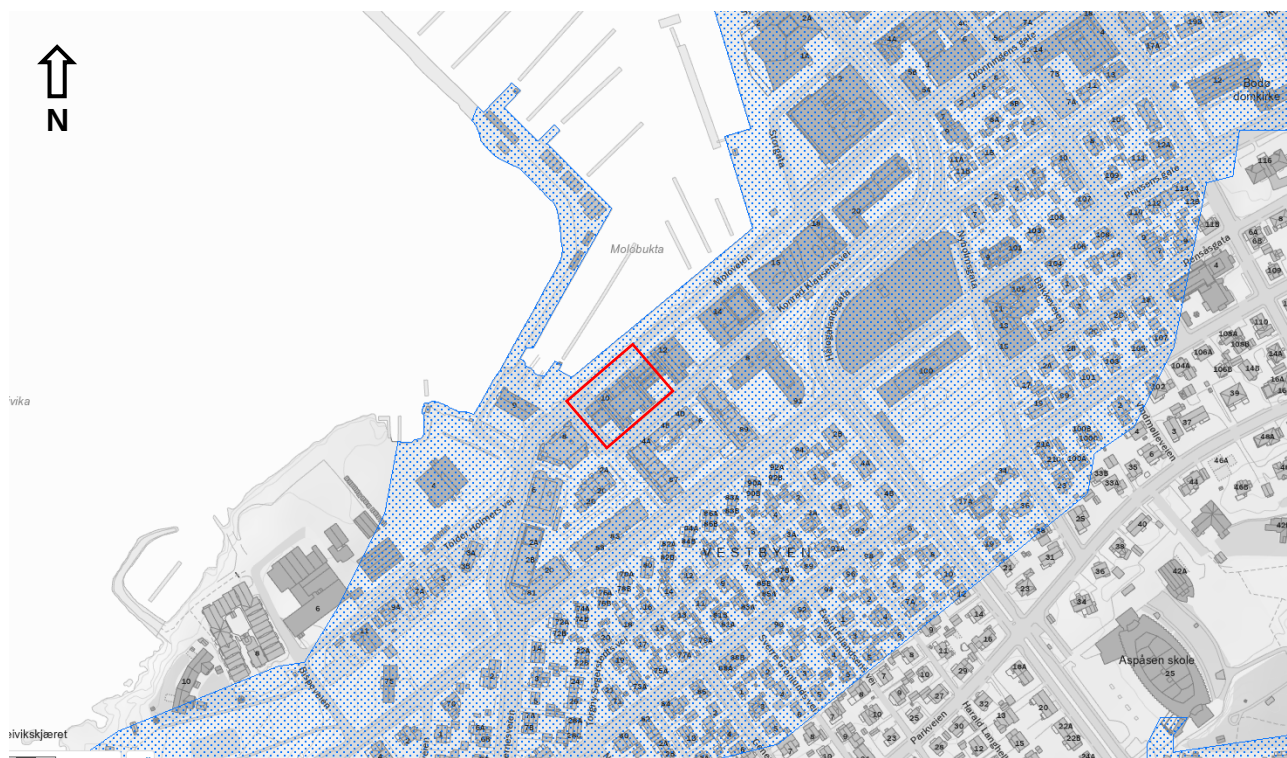
Figur 2-5: Totalsonderingsrespons fra borpunkt 01 og 02, ref. [2].

3 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Ifølge TEK17 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, ref. [3], skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

Av naturfareregisteret i NVE Atlas, se Figur 3-1 kan en se at planområdet (rødt rektangel) ikke ligger i kartlagt faresone for kvikkleire, men ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Planlagte tiltak må dermed avklares mht. sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE veileder 1/2019, ref. [4].

Naturfareregisteret viser at planområdet ikke ligger innenfor aktsomhetsområde for skred i bratt terreng, snøskred, og det er ikke registrert noen tidligere skredhendelser i nærheten. Det påpekes at dette notatet ikke omhandler sikkerhet mot flom eller stormflo.



Figur 3-1: Utklipp fra NVE Atlas som viser oversikt over kartlagte/registrerte naturfarer i og ved prosjektorrådet (kilde: atlas.nve.no).

4 Områdestabilitet

4.1 Styrende dokumenter

Følgende dokumenter er vurdert å være styrende for den geotekniske vurderingen:

- Plan og bygningsloven (PBL), ref. [5]
- Byggteknisk forskrift, TEK17, ref. [3]
- NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref. [4]

4.2 Prosedyre for utredning av områdestabilitet iht. NVE

Tiltakskategorier med tilhørende krav til utredning og sikkerhet i veiledningen til § 7-3 i TEK17, ref. [3] for temaet kvikkleire, er omtalt og nærmere utdypet i NVEs veileder nr. 1/2019, ref. [4]. Ved å ivareta krav til utredning i NVEs veileder vil krav i TEK17 mht. områdestabilitet være oppfylt.

NVE veileder 1/2019, ref. [4] angir en stegvis prosedyre som skal benyttes ved vurdering av fare for områdeskred. Den første delen av prosedyren, steg 1-3, bidrar til å indentifisere evt. aktsomhetsområder for områdeskred basert på tilgjengelig kunnskap.

Steg 1 – Registrerte faresoner i området

Det er ifølge NVEs temakart for kvikkleire ikke registrert faresoner for kvikkleireskred i området, se kapittel 3.

Steg 2 – Avgrens områder med mulig marin leire.

Utførte grunnundersøkelser viser korte avstander til berg ved nabotomten, med forekomst av 1 – 2 m tykt lag av leire ved front bygg mot Moloveien. Fundamentplaner for eksisterende Moloveien 10 viser at bygget ble planlagt fundamentert på fjell. Basert på nærliggende undersøkelser virker dette sannsynlig. Således kan det ikke forventes sammenhengende dekke av marine avsetninger under det aktuelle bygget.

Laboratorieundersøkelser av leiren fra nabotomten viser at leiren ikke kan karakteriseres som sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Basert på utførte grunnundersøkelser og dokumentasjon av fundamenteringsløsning vurderer Norconsult at Moloveien 10 ikke ligger i et potensielt løснеområde for områdeskred. Som følge av at bygget er fundamentert på fjell vil ikke bygget bli påvirket av et eventuelt skred i sjø.

Som følge av at utførte grunnundersøkelser ved Moloveien 10 påviser svært korte dybder til berg i størst avstand fra sjøen (0,5 m dybde), forventes det også korte dybder til berg videre sør i skråningen. Berg er påvist på ca. kote +2 3 ved Moloveien 12. Langs Konrad Klausens vei i bakkant bygg (kote +6) ligger eksisterende bygg, Konrad Klausens vei 4 med parkeringskjeller. Det forventes korte dybder til berg i bakkant Moloveien 10, kombinert med at bakenforliggende bygningsmasser er fundamentert med kjelleretasje. Det er ellers kjent at Bodøplatået i hovedsak består av et fåtall meter til svært fast overkonsolidert bodøleire, uten innvirkning av sensitiv leire. Norconsult vurderer derfor at Moloveien 10 ikke ligger i et mulig utløpsområde for områdeskred.

4.3 Konklusjon

Områdestabiliteten for planområdet er vurdert iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare, presentert i NVE veileder nr. 1/2019, ref. [4].

Norconsult vurderer at planlagte tiltak i hovedsak er fundamentert direkte på berg. Planområdet utgjør ikke et potensielt løснеområde eller utløpsområde for områdeskred.

Som følge av funn fra grunnundersøkelsene, sammen med helhetlig vurdering av terrengforhold konkluderer Norconsult med at sikkerhet mot områdeskred er ivaretatt for det foreslåtte planområdet, og utredningen avsluttes. Tiltaket klareres mht. sikker byggegrunn iht. PBL §28-1, ref. [5].

5 Referanser

- [1] Norconsult Norge AS, 2024. Planinitiativ - Detaljregulering Moloveien 10.
- [2] Norconsult Norge AS, 2022. Moloveien 12, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport.
- [3] Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK), u.å. FOR-2017-06-19-840, Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Tilgjengelig på <dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>.
- [4] NVE, 2020, ISSN: 1501-0678, Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred.
- [5] Lovdata, u.å. LOV-2008-06-27-71, Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven). Tilgjengelig på <lovdata.no>.

