

► Løvold Havpark Gjesteparkering - Utredning av områdestabilitet

1 Innledning

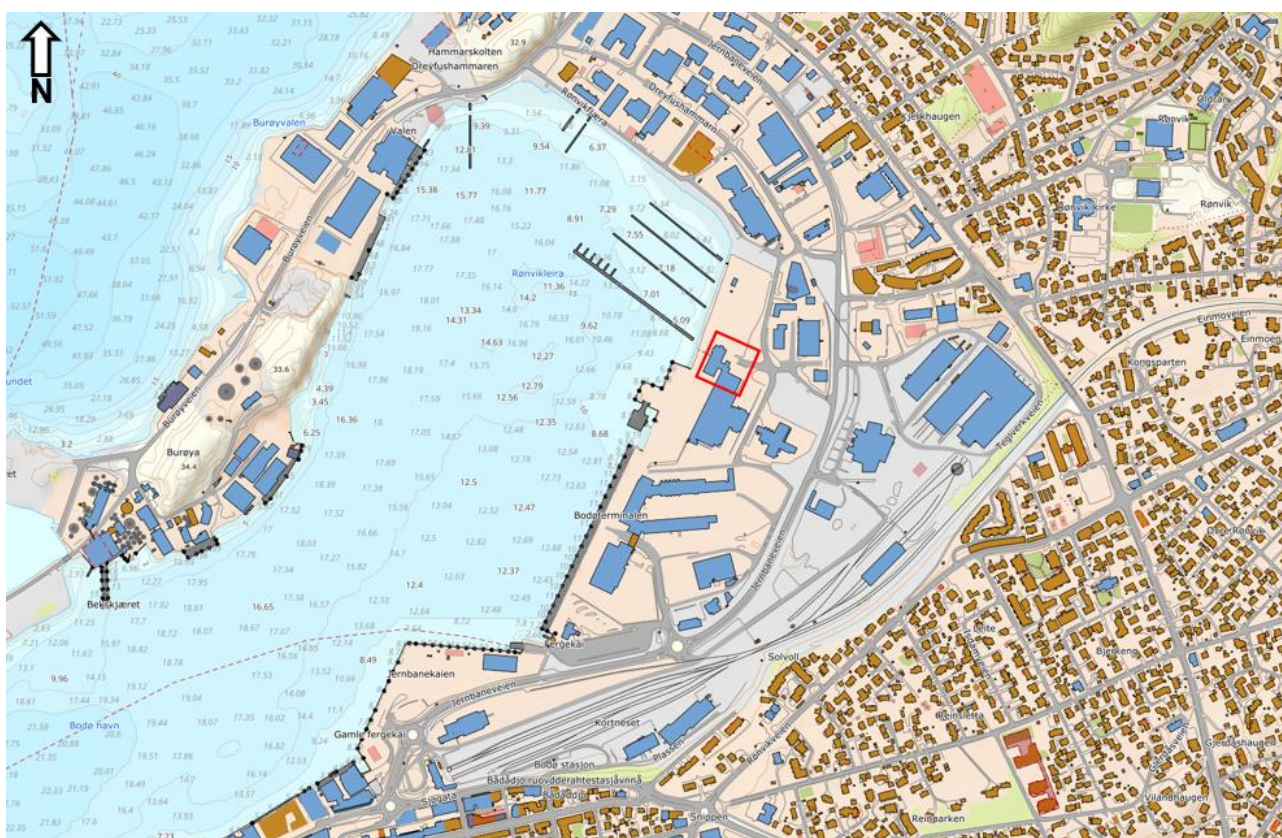
Norconsult Norge AS er engasjert av Løvold Havpark AS for geoteknisk avklaring av områdestabilitet ifm. detaljreguleringsplan for nytt kontor og kompetansesenter for leverandør av varer og tjenester til marine næringer på Rønvikleira i Bodø. Lokasjon er vist i Figur 1-1. Norconsult er også prosjekterende RIG for planlagt bygg.

Områdestabilitetsvurdering for nybygg er allerede vurdert i Norconsults rapport 52307153-RIG-R02, ref. [1]. I landskapsplan for Løvold Havpark er det planlagt leie av areal fra Bodø Havns tomt til nord, se Figur 1-2.

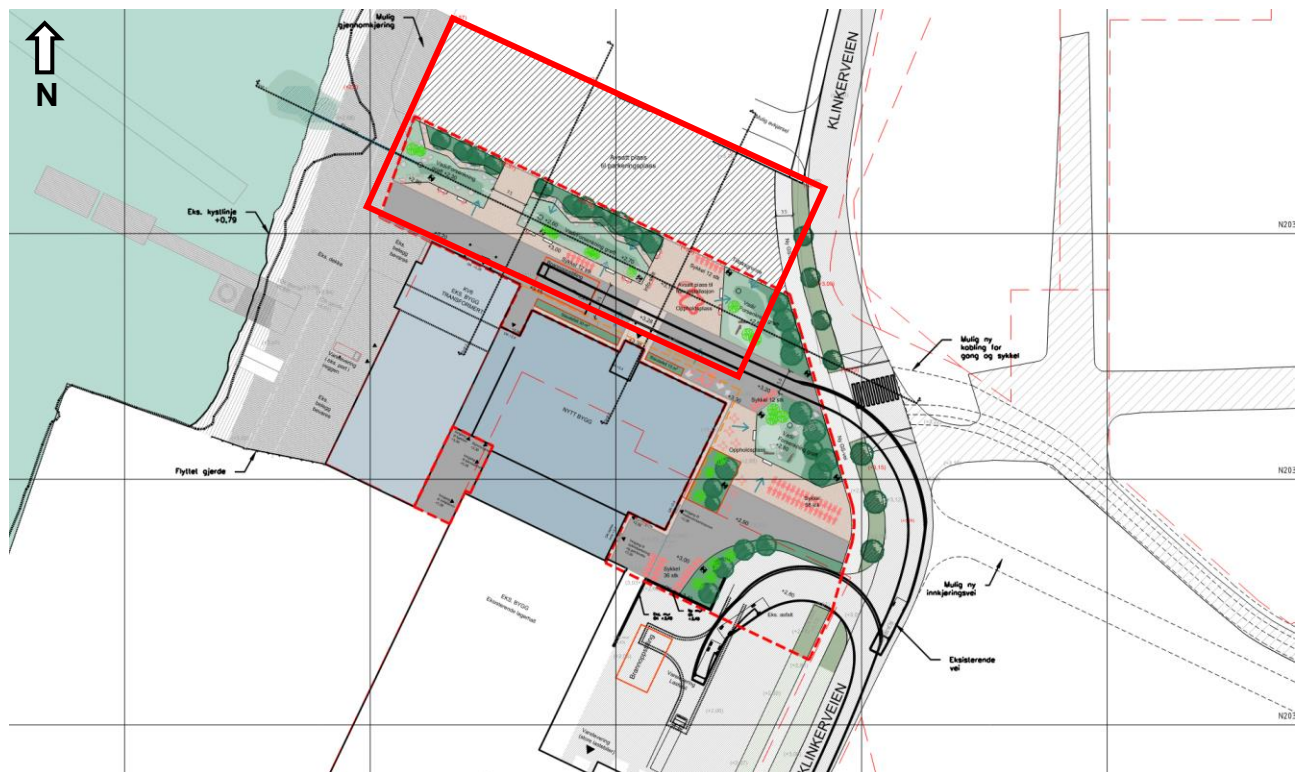
Arealet som ønskes brukt til gjesteparkering er del av et annet aktivt planarbeid for ny Bodøterminal, i regi av Bodø Havn. Det påpekes i tilbakemeldingen fra Bodø havn til Løvold Havpark at tidligere utførte geotekniske vurderinger var konkludert med at deler av området kan være utsatt for områdeskred, og at det følgelig må gjøres ny geoteknisk vurdering for planlagt gjesteparkering og tiltak på tilstøtende uteareal.

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

Alle høydekoter i dette notatet referer til høydesystem NN2000, som i Bodøsjøen ligger 1,81 m over sjøkartnull.



Figur 1-1: Oversiktskart som viser planlagt plassering av nytt kontor og kompetansesenter på rønvikleira i Bodø.



Figur 1-2: Utklipp fra landskapsplan, tatt 2024-04-10 som viser planlagt omfang av nytt bygg og tiltak utenomhus. Planlagt leid parkeringsplass og beplantning vist av rødt rektangel til nord.

2 Grunnlag

Geotekniske vurderinger for tomta innenfor Bodø havn er tidligere presentert i forprosjektrapport utarbeidet i 2023 for Løvold Havpark, ref. [1]. Disse baserer seg bla. på geotekniske vurderinger utført for Bodø Havn i 2020, ref. [2] samt supplerende grunnundersøkelser utført i 2023, ref. [3]. Funn fra disse rapportene gjengis her.

2.1 Historikk

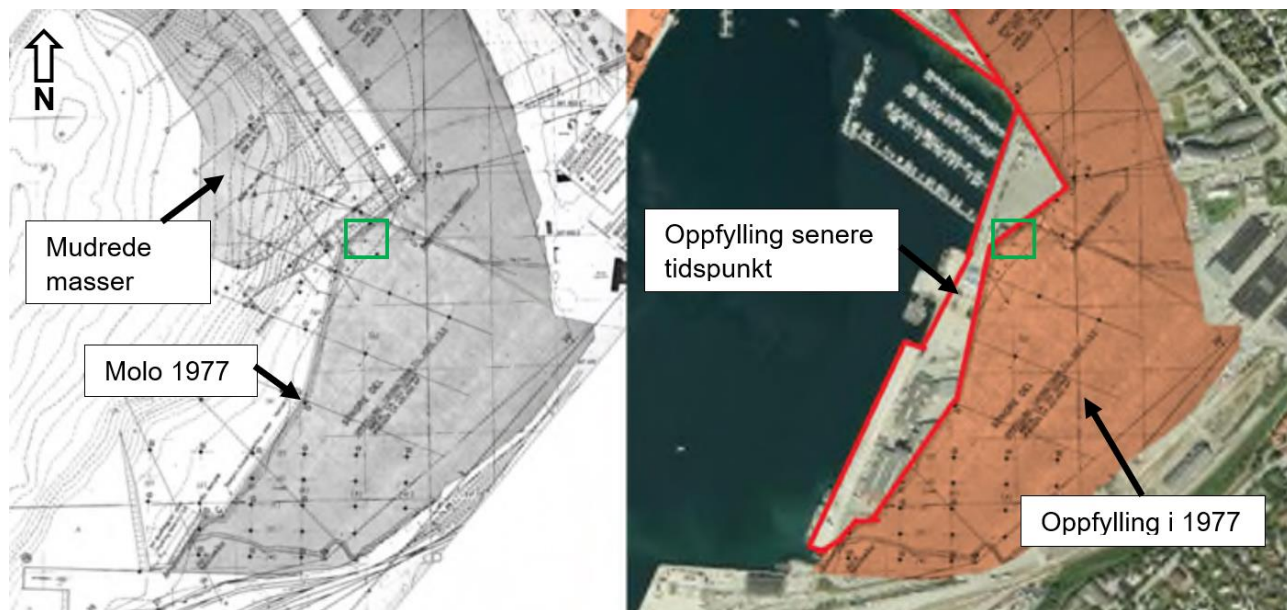
Gjennom tidene er det gjennomført flere runder med utfylling av havnebassenget. Løvold Havpark ligger i dag på utfylt areal som tidligere var sjøbunn, vist i Figur 2-1.

Fra 1977 ble det etablert en molo et stykke ut i havnen. Denne svingte innover mot land omtrent ved Klinkerveien 8 og svingte ut igjen og møtte dagens trasé og strandlinje omtrent ved Dreyfushammarn 30. Deretter ble det mudret i havnebassenget og opparbeidet areal ved å deponere mudringsmassene bak fyllingsfront/sjete. Det ble den gang originalt planlagt mudring ned til faste masser under moloen/sjete, men undersøkelser viser at mudring ikke ble gjort fullstendig der mektighet av bløte masser var for stor.

Grunnarbeider utført i havnebassenget etter 1977 er vist av Figur 2-2.



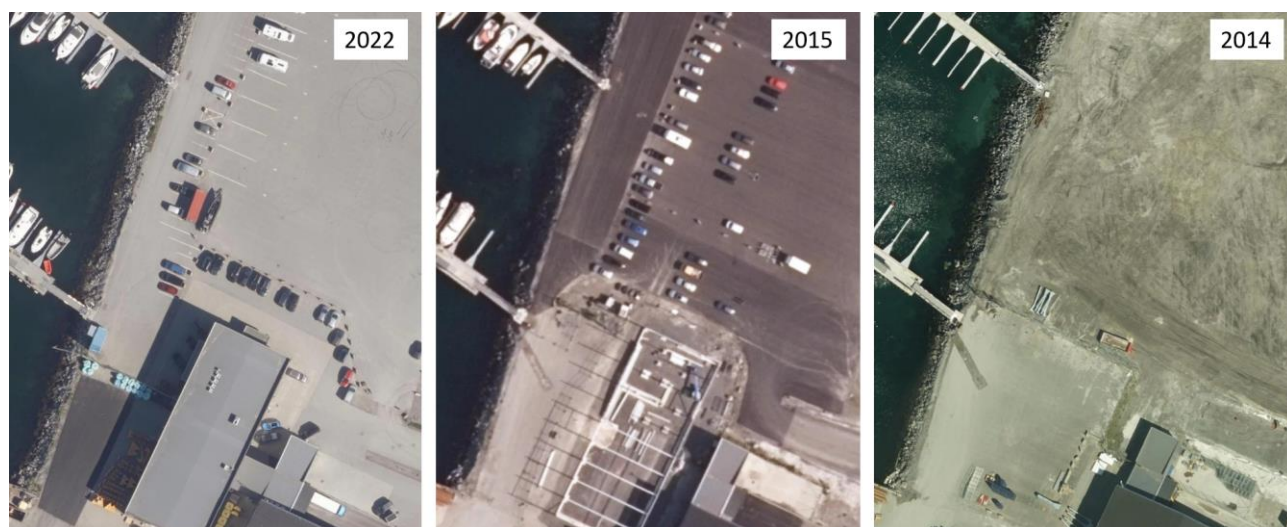
Figur 2-1: t.v: Flyfoto fra 1946. t.h: Flyfoto fra 2022. Rød markør viser plassering av nybygg for Løvold Havpark, ref. [1].



Figur 2-2: Historisk utfylling utført i havnebassenget, med plassering av mudret molo (1977). Plassering for Løvold Havpark vist av grønt rektangel, ref. [1].

2.2 Dagens situasjon

Flyfoto vider at det aktuelle området for planlagt gjesteparkering og grøntareal i Løvold Havparks reguleringsplan har blitt anvendt som asfaltert parkeringsareal siden 2015, se Figur 2-3. Området er i dag utsatt for laster fra trafikk og parkering.



Figur 2-3: Flyfoto fra 2022, 2015 og 2014 som viser hvordan det aktuelle arealet har blitt anvendt de siste årene.

2.3 Grunnforhold

Grunnforholdene i området er godt dokumentert, og det gis derfor ikke en gjennomgang i dette notatet. for utførte grunnundersøkelser henvises til følgende rapporter:

- Norconsult, 2023: 52307153-RIG-R01, Løvold Havpark, Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport, ref. [3]
- Norconsult, 2023, 52100943-RIG01, Bodø Havn, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport, ref. [4]
- Norconsult, 2021, 5187545-RIG 02, Løvold Havpark AS, Klinkerveien 6 – 8, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport, ref. [5]
- Rambøll, 2007: Rapport nr. 6080283-G-rap-001, Bodø kommune, Terminalkai Nord, Rønvika, datarapport, ref. [6]

For detaljert beskrivelse av grunnforholdene henvises det til følgende rapporter:

- Norconsult, 2021: 52100943-RIG02, Bodø Havn, Geotekniske vurderinger, ref. [2]
- Norconsult, 2020, 5187545-RIG-01, Detaljregulering Klinkerveien 6-8, Geoteknisk vurdering av grunnforhold, ref. [7]
- Rambøll, 2014: Rapport nr. 1350003984-G-rap-002, Kystverket Nordland. Ny terminalkai Bodø Havn, Tidligere grunnundersøkelser, ref. [8]

2.4 Tidligere vurderinger

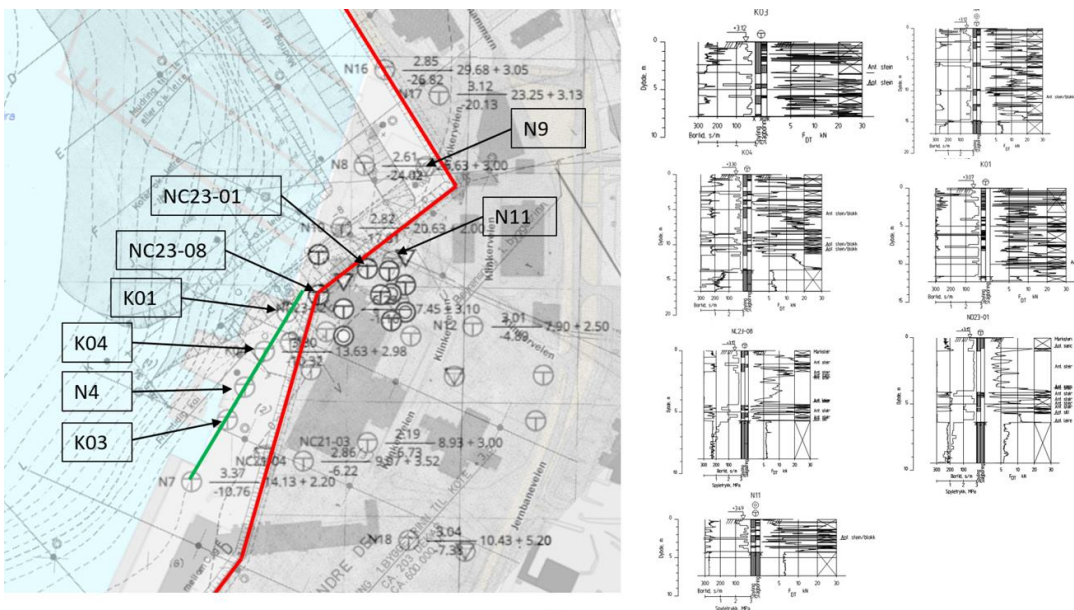
Slik tilbakemeldingen fra Bodø kommune påpeker, beskriver geoteknisk vurdering for detaljregulering av Klinkerveien 6-8 produsert av Norconsult i 2020, ref. [7] at det er påvist kvikkleire i tre punkter like ved planlagt gjesteparking.

Stabilitetsberegninger utført av rambøll, ref. [9] i snitt gjennom det aktuelle området viser at det ikke foreligger tilstrekkelig stabilitet for å påføre nye laster som forverrer dagens situasjon på vestsiden av mudret molo/sjeté, og at lagringsområder og nye bygg kan plasseres øst for moloen, se Figur 2-4. Tiltak innenfor markert areal i figuren må utredes av geotekniker.

Av ny gjennomgang av samtlige utførte geotekniske grunnundersøkelser i området gjort ifm. forprosjekt for Løvold Havpark, ref. [1] er særlig avgrensning i Figur 2-4 noe endret. Grunnundersøkelser utført for Bodø Havn i 2023 beskrevet av ref. [4] viser forekomst av molo på mudret sjøbunn lengre vest enn tidligere antatt basert på tegninger for planlagt molo fra 1977, se Figur 2-5. Det er uklart hvorvidt original molo fra 1977 ble forskjøvet, eller om mudret molo langs grønn linje ble etablert i etterkant.



Figur 2-4: Tegning som viser områder som ligger utenfor mudret molo beskrevet av ref. [7]



Figur 2-5: Oversiktskart som viser utførte borer, planlagt molo fra 1977 (rød), og beliggenhet av sikker påvist molo som er mudret til berg (grønn) beskrevet av ref. [1].

Geoteknisk vurdering gjort av Norconsult for Bodø havn i 2021, beskrevet av 52100943-RIG02, ref. [2], utredet områdestabiliteten for det aktuelle området hvor planlagt gjesteparkering befinner seg i. I rapporten konkluderes det med at området kan benyttes for gjennomgående trafikk og parkering, men at området ikke har tilfredsstillende stabilitet for lagring. I prinsippet betyr dette at området kan brukes til det det i dag brukes til, men at det ikke tillates gjennomføring av tiltak som medfører forverring av dagens stabilitet.

3 Områdestabilitet

3.1 Omfang på vurdering

Områdestabilitetsvurdering gjelder planlagt areal til leie for gjesteparkering, samt planlagte arbeider utenomhus sør for gjesteparkeringen. Denne vurderingen kan ikke brukes for å avklare områdestabilitet for andre tiltak i eller ved det aktuelle området.

Det påpekes at ved utredning av tiltak som vil medføre økte laster eller tilflytting av personer, må det det gjøres ny utredning. Denne notatet gjelder bare planlagte tiltak beskrevet av markert område i landskapsplan gitt i Figur 1-2.

3.2 Tomtas beliggenhet

Basert på tidligere utførte vurderinger ligger tiltaket i hovedsak den del av planlagte tiltak som ligger vest for mudret molo, skissert av rød linje i Figur 3-1. Plassering av mudret molo i dette området er svært usikkert, da grunnlag av geotekniske undersøkelser generelt er noe mangelfullt.



Figur 3-1: Utklipp fra landskapsplan som viser ca. plassering av mudret molo, og hvilket område som må utredes for områdeskred iht. prosedyre. Merk at plassering av molo er basert etter beste skjønn basert på grunnundersøkelser.

3.3 Styrende dokumenter

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

- Plan og bygningsloven (PBL), ref. [10]
- Byggeteknisk forskrift, TEK17, ref. [11]
- NVE veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, ref. [12]

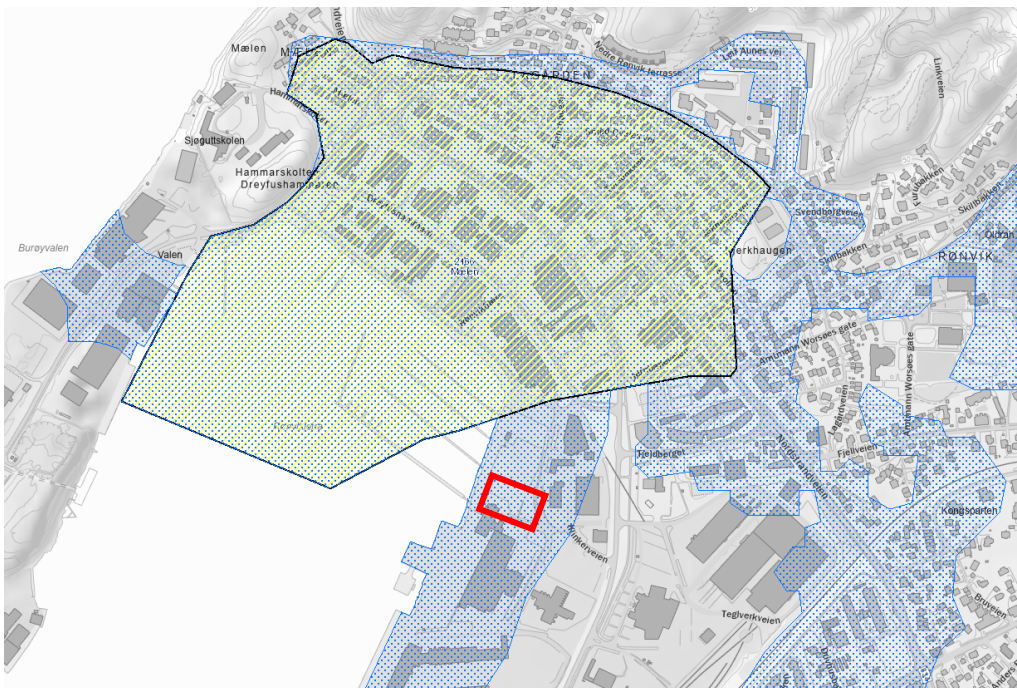
3.4 Prosedyre for utredning av områdestabilitet iht. NVE

Tiltakskategorier med tilhørende krav til utredning og sikkerhet i veiledningen til § 7-3 i TEK17, ref. [11] for temaet kvikkleire, er omtalt og nærmere utdypet i NVEs veileder nr. 1/2019, ref. [12]. Ved å ivareta krav til utredning i NVEs veileder vil krav i TEK17 mht. områdestabilitet være oppfylt.

NVE veileder 1/2019, ref. [12] 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

Iht. NVE Atlas (kilde: atlas.nve.no) er det ingen kartlagte kvikkleiresoner i prosjektområdet, men like nord for Løvold havpark ligger kvikkleiresone 2166 Mælen med lav faregrad og meget alvorlig konsekvens.



Figur 3-2: Utklipp fra NVE Atlas som viser kartlagte faresoner for kvikkleire (gul) og aktsomhetsområde for kvikkleire (blå). Område som undersøkes i dette notatet er vist av rødt rektangel (kilde: atlas.nve.no).

Steg 2 – Avgrens områder med mulig marin leire.

Iht. Figur 3-2 ligger det aktuelle området innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Utførte grunnundersøkelser viser forekomst av marin leire.

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

Iht. NVE-veileder 1/2019 kan det basert på terreng løsne et områdeskred dersom:

- 1) Total skråningshøyde (i løsmasser) er over 5 m, eller;
- 2) Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter.

Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, hvor høyden er målt fra bunn av skråning.

Basert på informasjon om sjøfront og sjøbunn, samt stabilitetsberegninger utført av Rambøll i ref. [9] heller terrenget med helning brattere enn 1:20 mot sjø. Planområder ligger således i aktsomhetsområde for områdeskred og må derfor vurderes videre av geotekniker iht. prosedyren.

Steg 4 – Bestem tiltakskategori

Tiltakskategori bestemmes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred, gitt av veilederens tabell 3.2, ref. [12].

Tiltak innenfor det aktuelle området medfører bruk av allerede asfaltert parkeringsareal til gjesteparkering. I tillegg medfører tiltaket noe fjerning av asfalterte dekker for etablering av grøntareal. Tiltakene er vurdert å regnes som små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep, lite personopphold og ingen tilflytning av personer. Planlagt gjesteparkering og etablering av grøntarealer settes følgelig i tiltakskategori K0.

Krav til sikkerhet for tiltakskategori K0 bestemmes av veilederens avsnitt 3.3.3, ref. [12]. Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten utover dagens forhold. Dette kan oppnås ved å følge anbefalingene i veilederens vedlegg 2.

Dersom tiltaket forverrer stabiliteten, for eks. dersom terrenget heves over lokale endring på $\pm 0,5$ m, skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{\varphi} \geq 1,25$.

Som følge av at planlagt gjesteparkering skal legges på allerede asfaltert areal som i dag benyttes til parkeringsformål, anses foreslått gjesteparkering til å ikke forverre stabilitet. Grøntarealer foreslått i Løvold Havparks planer er vurdert å medføre svært begrenset terrenginngrep, og vil ikke medføre økte laster og forverret stabilitet. Alle foreslåtte tiltak er vurdert å ikke forverre stabilitet og følgelig er sikkerhet mot områdeskred tilfredsstillt. Det påpekes at graving av grøfter og annet mindre gravearbeid skal følge veilederens vedlegg 2.

Utredning iht. prosedyren avsluttes ved Steg 4. Uavhengig kvalitetssikring utføres internt i foretak.

3.5 Konklusjon

Områdestabiliteten for planområdet er vurdert iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare, presentert i NVE veileder nr. 1/2019, ref. [12].

Området for gjesteparkering og grøntarealer vurderes er klarert mtp. områdestabilitet gitt at tiltaket i tiltaksklasse K0 ikke forverrer dagens stabilitet. Det forutsettes derfor at eksisterende asfaltert dekke benyttes til gjesteparkering, at generell massebalanse holdes konstant innenfor området. Området kan ikke brukes til lagring, plassering av ny direktefundamentert bebyggelse, eller ha noen form for tilflytning av personer.

Omkringliggende terreng er generelt flatt, og eventuell stigning i terrengnivå har helning slakere enn 1:20. Planområdet ligger følgelig ikke innenfor en potensiell utløpsone for områdeskred.

Som følge av at tiltaket er vurdert til å ha tiltakskategori K0 (eventuelt K1) og ikke medfører forverret stabilitet i forhold til dagens situasjon 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. [10].

4 Avsluttende kommentar

Det påpekes det med bakgrunn i grunnundersøkelser, ortofoto, og tidligere utførte vurderinger er planområdet som vedrører gjesteparking og grøntarealer på vestsiden av mudret molo i all hovedsak har tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred og ikke er et potensielt løsneområde. Utredning av kritiske skråninger og mulig løsneområde som vil kunne klarere tomte av denne grunn er dog ikke presentert her.

Dersom det planlegges tiltak i området som medfører utfylling av masser eller terrenginngrep som er større enn antagelsene gjort i dette notatet, alt. tilflytting av personer, må det gjøres ny vurdering av geoteknisk fagkyndig.

5 Referanser

- [1] Norconsult Norge AS, 2023. 52307153-RIG-R02. Løvdal Havpark, Geoteknisk prosjekteringsrapport, Forprosjekt.
- [2] Norconsult Norge AS, 2021. 52100943-RIG02, Bodø Havn, Geotekniske vurderinger.
- [3] Norconsult Norge AS, 2023. 52307153-RIG-R01, Løvdal Havpark, geotekniske grunnundersøkelser, datarapport.
- [4] Norconsult Norge AS, 2021. 52100943-RIG01, Bodø Havn, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport.
- [5] Norconsult Norge AS, 2021. Løvdal Havpark, Klinkerveien 6-8, Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport..
- [6] Rambøll AS, 2007. 6080283, rapport nr. 01, Bodø kommune, Terminalkai Nord, Rønvika, Grunnundersøkelser, Datarapport...
- [7] Norconsult Norge AS, 2020. 5187545-RIG-01, Detaljregulering Klinkerveien 6-8, Geoteknisk vurdering av grunnforhold..
- [8] Rambøll AS, 2014. 1350003984, Rapport nr. 02, Ny terminalkai Bodø Havn, Tidligere grunnundersøkelser.
- [9] Rambøll AS, 2014. 1350001357, G-not-001, Zahl Holding AS, Nytt lagerbygg Bodø - Geoteknisk vurdering..
- [10] Lovdata, u.å. LOV-2008-06-27-71, Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven). Tilgjengelig på <lovdata.no>.
- [11] Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK), u.å. FOR-2017-06-19-840, Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Tilgjengelig på <dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>.
- [12] NVE, 2020, ISSN: 1501-0678, Veileder Nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred.

J01	2024-04-18	Til bruk	MarcHa	KerSch	GAN
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.