

Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: 52408663-RIG-N01

Til: Havyard Leirvik AS v/ Tore Brastad
Fra: Norconsult Norge AS v/ Beate Kvalsund
Sted, dato: Sandane / 2025-09-30
Kopi til: Cornelis Erstad

DR-plan Tersan Havyard. Områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019.

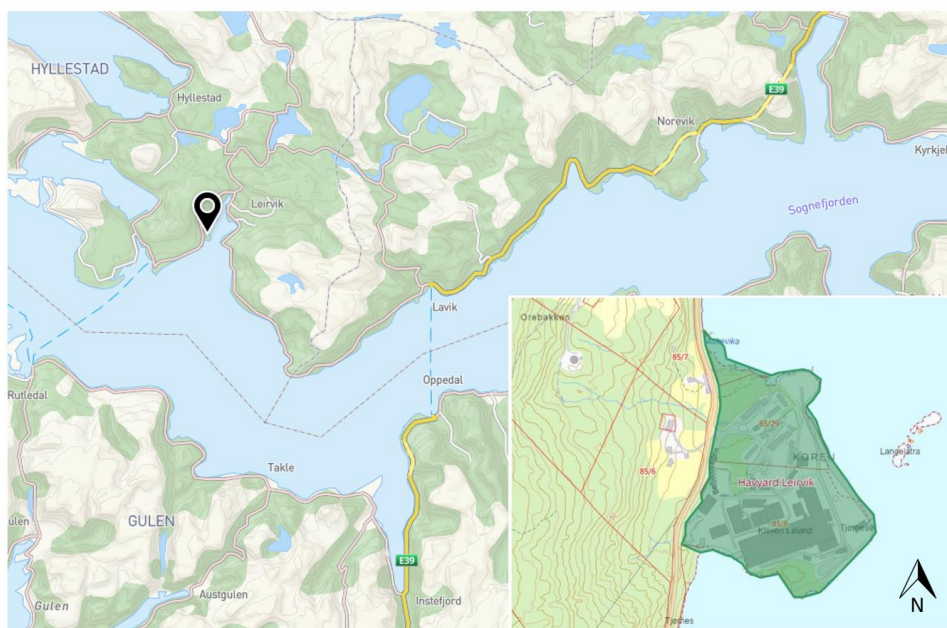
1 Innledning

Norconsult Norge AS er engasjert av Havyard Leirvik for detaljregulering for verftsområdet i Leirvik i Hyllestad kommune. Byggetiltaket ligger under marin grense, og fare for områdeskred iht. NVE veileder 1/2019 [1] er ikke tidligere avklart.

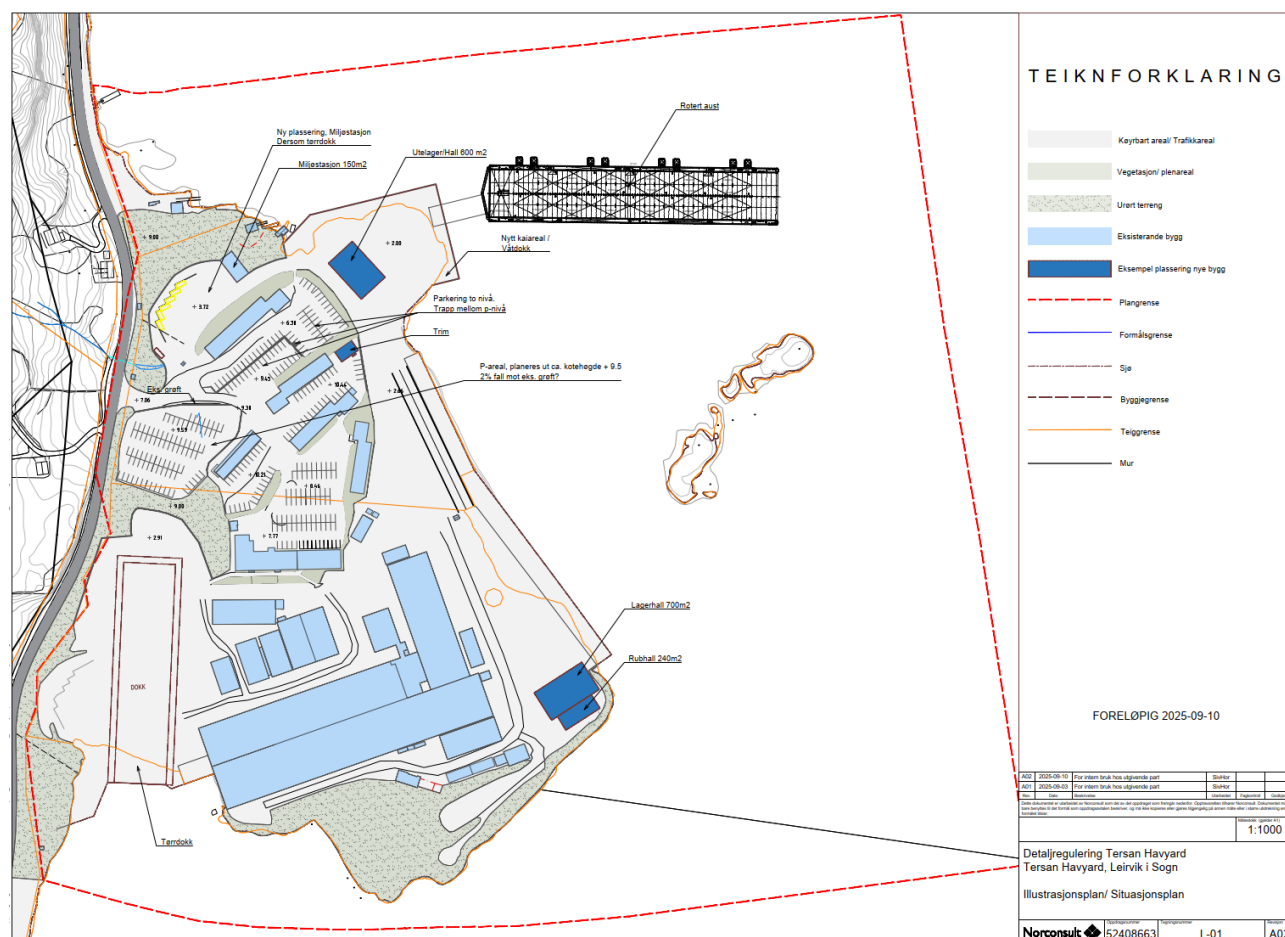
Dette notatet oppsummerer utført utredning av områdeskred iht. NVE veileder 1/2019 [1]. I tillegg til kvikkleireveilederen vil NVE ekstern rapport 9/2020 [2] være sentral for planområdet, hvor også skred og fareområder i strandsoner er behandlet.

2 Planområdet

Figur 1 viser et oversiktskart med plassering av planområdet for detaljreguleringen. Planområdet befinner seg øst for Bøfjordvegen (fv. 57), og ligger på et område som opprinnelig besto hovedsakelig av svaberg, som nå er delvis utfyllt. Innenfor planområdet planlegges det utvidelse av eksisterende verft, se Figur 2. I nord planlegges det ny flytedokk, samt miljøstasjon og i sør-vest ny tørrdokk.



Figur 1: Oversiktskart med angivelse av planområdet.



Figur 2: Skisse over planområdet.

3 Utredning av områdeskredfare

NVE har beskrevet en stegvis prosedyre for utredning av områdeskredfare i veileder 1/2019 [1]. Vurderinger som er utført er kort oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1 Utredning av områdeskredfare iht. tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019

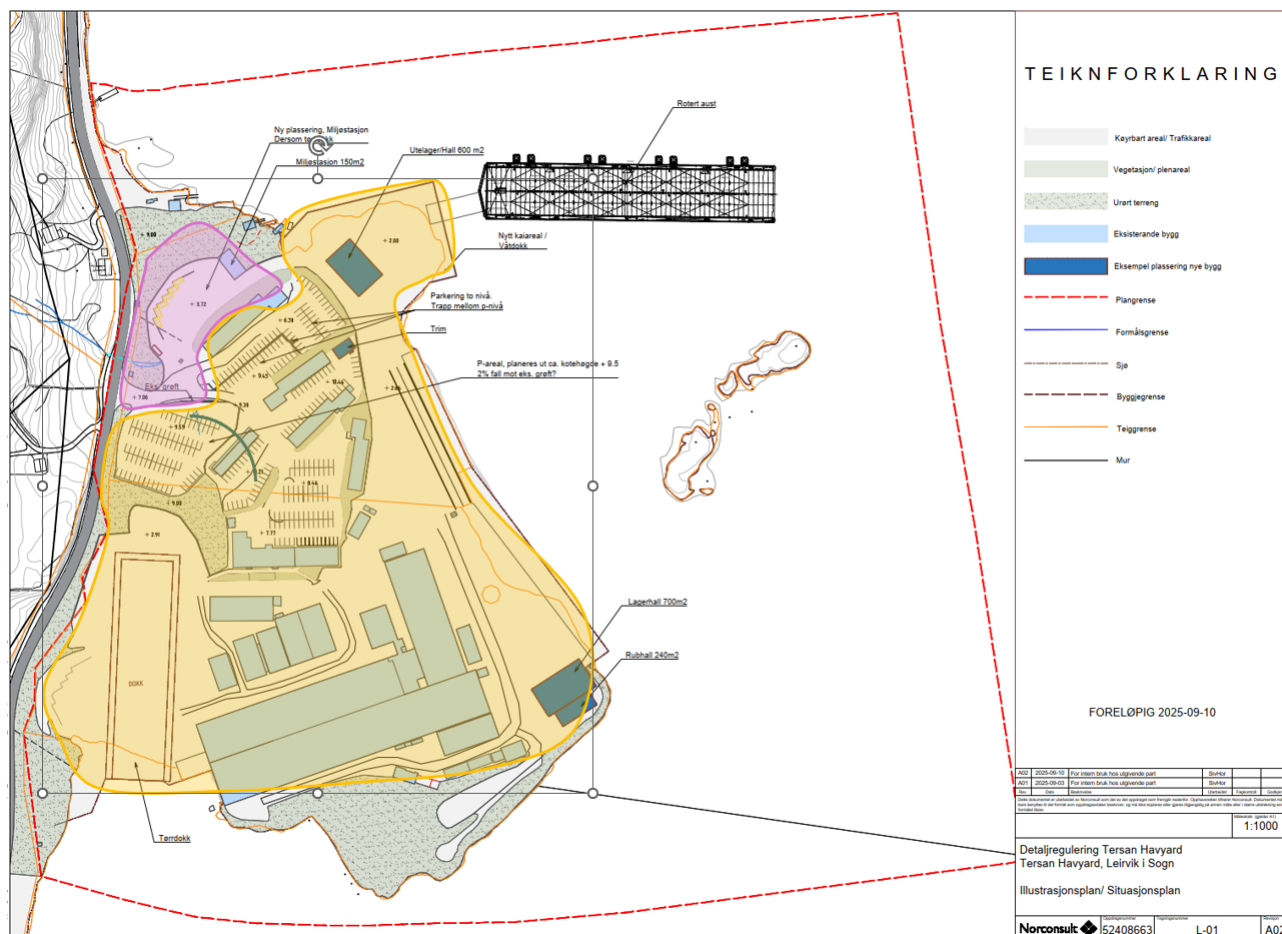
Steg	Prosedyre	Vurdering
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Iht. NVE Atlas [3] er det ingen registrerte faresoner i området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Planområdet ligger under marin grense, og ligger innenfor aktsomhetsområde kvikkleireskred og marin leire på NVE Atlas. NGUs

Steg	Prosedyre	Vurdering
		løsmassekart «marin grense og mulighet for marin leire» har ikke dekning i området.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Iht. NVE Atlas bratthetskart er terrenget vest for fv. 57 brattere enn 1:20, samt deler av terrenget øst for fv. 57. Dermed kan terreng vest for fv. 57 medføre at planområdet kommer innenfor et mulig utløpsområde, og at deler av planområdet ligger innenfor et løsneområde. Det foreligger informasjon om topografi på sjø via Kartverkets nettside for høydedata, men vi kjenner ikke til årstallet for publiseringen. Dersom det er skjedd endringer på sjøbunnstopografien, er vi ikke kjent med dette. Basert på tilgjengelig informasjon om sjøbunnen via Kartverket, er det områder på sjøen som har en terrenghelning på 1:6 eller brattere. Dette gjelder spesielt sjøbunnen sør og sørøst for planområdet, hvor det potensielt kan gå et skred på sjø.
4	Bestemme tiltakskategori	Det er området i nord med ny miljøstasjon hvor det vil være mindre personopphold, dette området er vurdert til å være i tiltakskategori K1. Resterende planområde med eksisterende dokk, ny dokk, ny kai, administrasjonsbygg/kontor, brakkerigg for bolig er vurdert til å være i tiltakskategori K4. Se delkapittel 3.1 for mer vurderinger samt kart som angir de ulike områdene mtp. tiltakskategori.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder	En gjennomgang av tilgjengelige kart og offentlig informasjon viser at det er synlig berg langs store deler av området langs fylkesveien, samt innenfor planområdet. Det foreligger ikke grunnundersøkelser for planområdet. Det vurderes at det er kun aktuelt med mulig løsneområder vest for Fv. 57. Se kapittel 3.1 for ytterligere vurderinger gjort for steg 5.
6	Befaring	10. juni 2025 ble terreng utenfor og innenfor planområdet befart for bl.a. registrering av berg i dagen, bergskjæring og vurdering av løsmasseforholdene. Figur 6 viser en oppsummering av hva som ble observert. Se kapittel 3.3 for ytterligere vurderinger gjort for steg 6.

3.1 Steg 4: Tiltakskategori

Det er områder innenfor industriområdet hvor det vil være mindre personopphold, og hvor det ikke er bebyggelse av stor verdi. På bakgrunn av dette foreslås det en differansiering av tiltakskategori for planområdet.

Det er området i nord med ny miljøstasjon hvor det vil være mindre personopphold, dette området er vurdert til å være i tiltakskategori K1. Se Figur 3 hvor det er vist område i tiltakskategori K1 og K4.



Figur 3 Plankart med angivelse av område med tiltakskategori K1 og K4.

3.1.1 Sikkerhetskrav

De ulike tiltakskategoriene har ulike sikkerhetskrav iht. NVE veileder 1/219, se Tabell 2 for de ulike kravene.

Innenfor planområdet planlegges det etablering av ny miljøstasjon i nord og nytt kaiområde. I sør er det plan om ny tørrdokk. De nye byggetiltakene vil ikke medføre forverring av stabilitet for overliggende skråninger (løsneområder).

Dermed vil områder med tiltakskategori K1 ha oppfylt sikkerhetskravet. Det er ikke avdekt noe erosjon som krever forebygging.

For resterende del av planområdet med tiltakskategori K4 vil tiltaket heller ikke forverre stabilitetene, men det er krav om dokumentasjon av sikkerhetsfaktor.

Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: 52408663-RIG-N01

Tabell 2 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1 og K4.

Tiltakskategori	Tiltak som forverrer stabiliteten	Tiltak som ikke forverrer stabiliteten
K1	krav til sikkerhetsfaktor for stabilitetsberegning: $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{a\phi} \geq 1,25$	- krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. - Evt. erosjon som kan utløse skred må forebygges.
K4	krav til sikkerhetsfaktor for stabilitetsberegning: $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{a\phi} \geq 1,25$	krav til sikkerhetsfaktor for stabilitetsberegning: $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{a\phi} \geq 1,25$

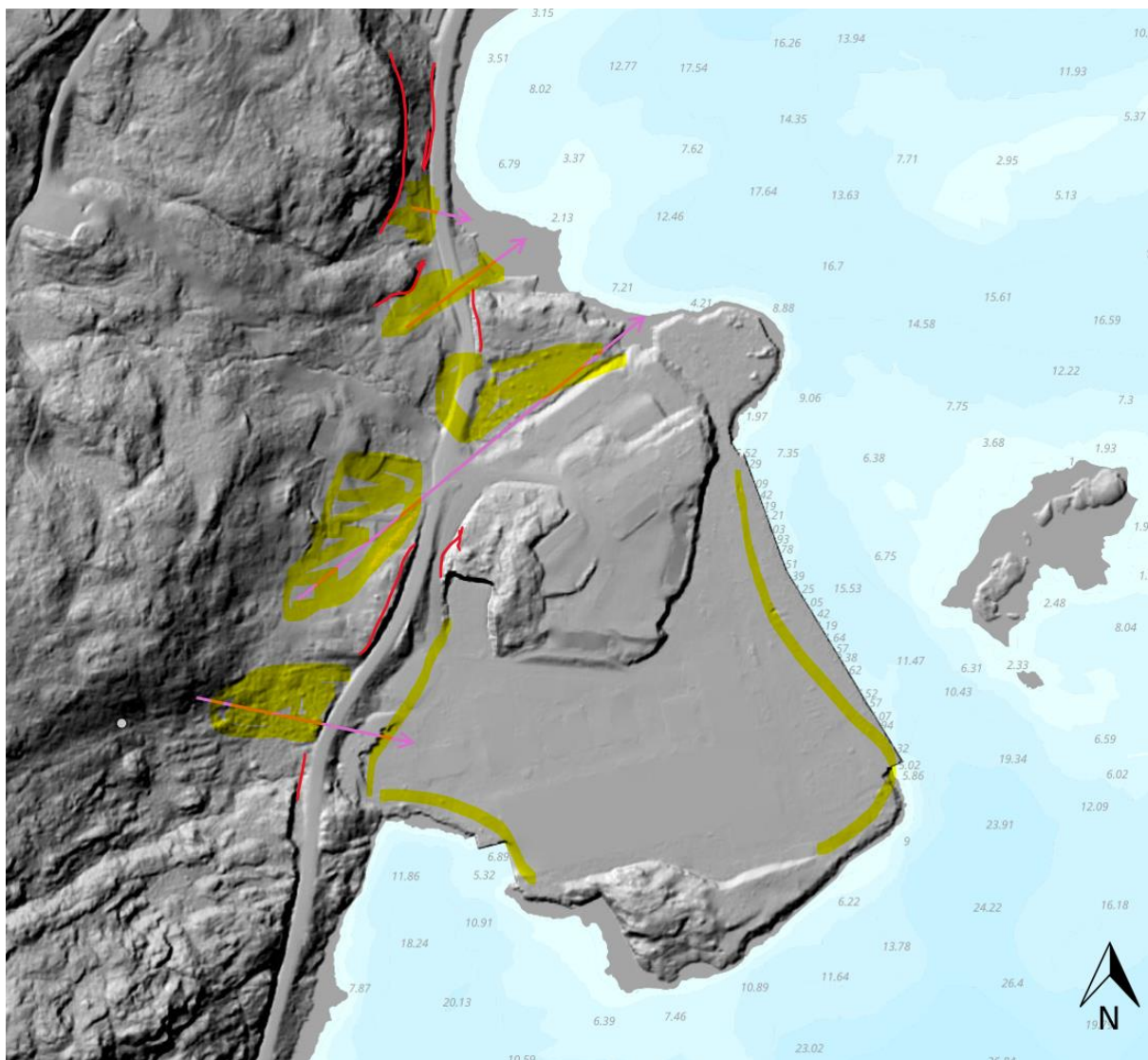
3.2 Steg 5: Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder

3.2.1 På land

Figur 4 viser hvor vi mener det er berg i dagen og/eller bergskjæringer (markert med rødt), basert på tilgjengelig kartinformasjon. Områder merket med gult angir områder med løsmasser, hvor bratthetskartet viser en terrenghelning på 1:20 eller brattere. Disse områdene må kartlegges ved en befaring for å avklare terrenget og vurdere løsmassemektingen.

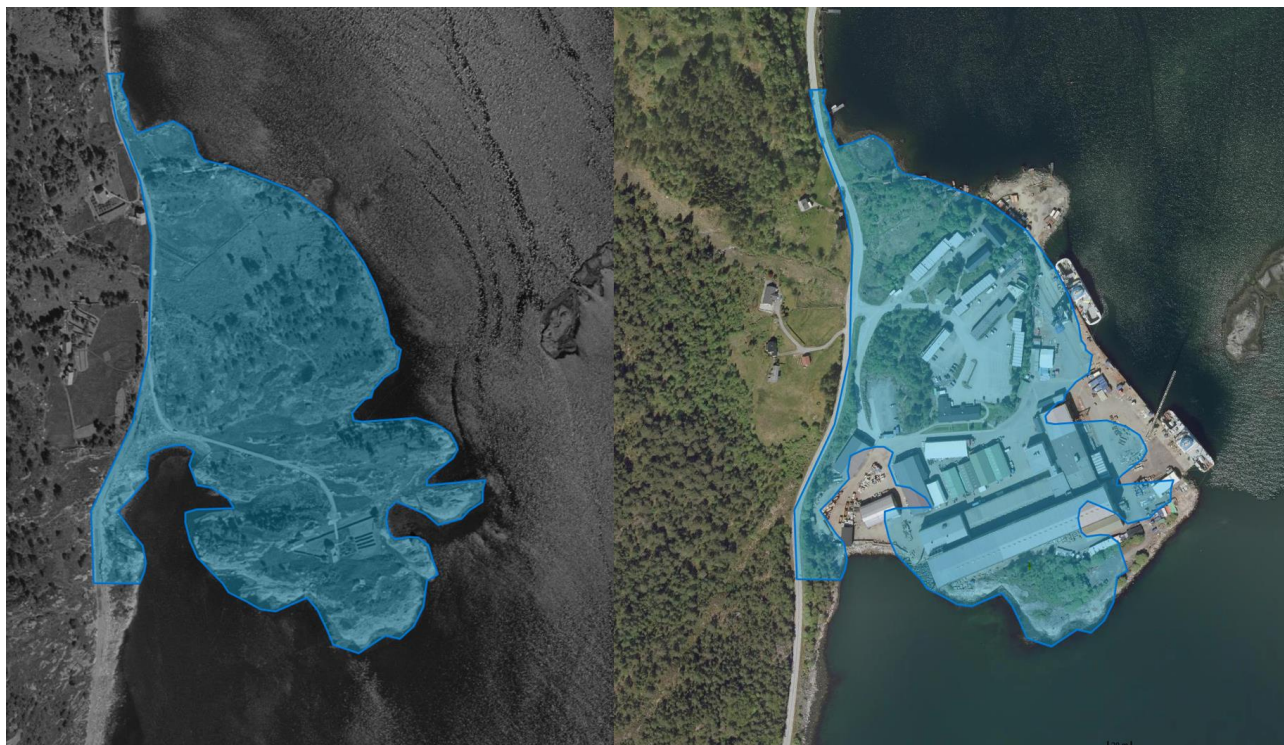
Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: 52408663-RIG-N01



Figur 4: Oversiktskart med DTM skyggerelieff fra høydedata.no. Røde linje antas berg/bergskjæring. Område med gult må befares og angir mulig løsneområder på land.

En gjennomgang av historisk flyfoto viser at området besto tidligere av en halvøy, og det kommer frem tydelig hvilken områder som er fylt ut, Figur 5. Fra flyfotoet fra 1962 kan en tydelig se at store deler av områder har tynt løsmassedekke, og det er hovedsakelig den nordlige delen av områder hvor det det potensielt er mer løsmasser.



Figur 5: Flyfoto til venstre, datert 1962. Flyfoto til høyre, datert 2020 [4].

3.2.2 På sjø

Det foreligger informasjon om sjøbunnstopografi via Kartverkets nettside for høydedata, men vi kjenner ikke til årstallet for publiseringen. Dersom det er skjedd endringer på sjøbunnstopografien, er vi ikke kjent med dette.

Basert på tilgjengelig informasjon om sjøbunnstopografi via Kartverket, er det områder på sjøen som har en terrenghelning på 1:6 eller brattere rundt store deler av planområdet som grenser til sjø. I området ved eksisterende kai i øst er det ikke noe informasjon om kotehøyder. Vi antar at det mest sannsynlig er skjult av kaikonstruksjonen, da historiske kart indikerer berg langs strandsonen.

Der kotene ligger tett anses som berg eller områder med berg med tynt løsmasedekke. I sør planlegges det kun en ny tørrdokk, rett vest for dagens våtdokk (som er etablert på berg). Ny tørrdokk vil bli etablert under vannivå, og det forventes at denne og fundamenteres på berg. I dette området viser sjøbunnstopografien slakere terreng enn 1:6, og dermed er det ikke noe fare for at et skred lengere ute vil berøre den nye sjødokken. Sjøbunn lenger øst viser sjøbunnstopografien brattere enn 1:6, men her er det ikke planlagt nye tiltak, samt det er registrert en god del berg i dagen i dette området. Det er ikke meldt inn problem med eksisterende fylling, dermed anser vi at denne er fundamentert på gode masser som ikke er sensitive.

3.3 Steg 6: Befaring

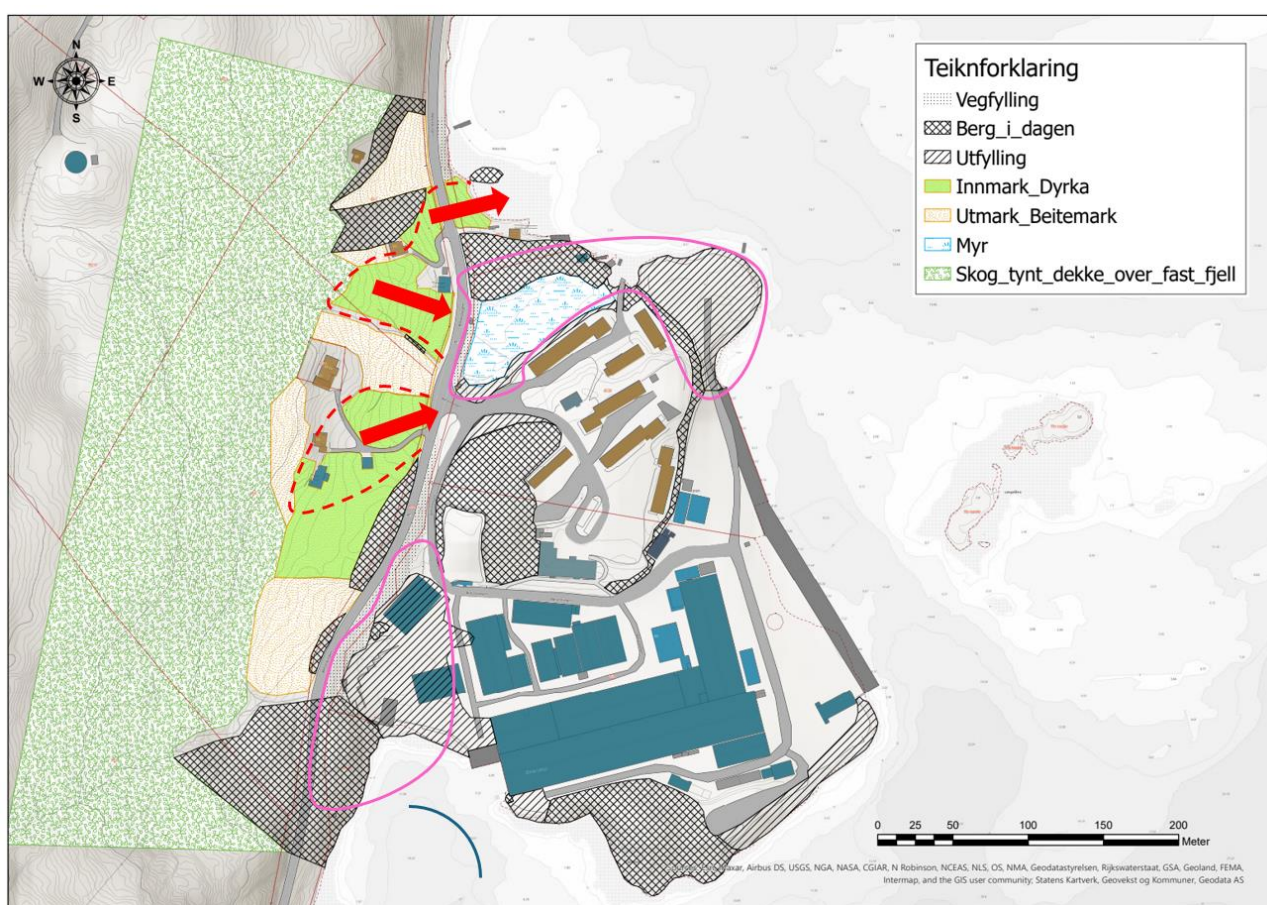
Det ble gjennomført en befaring den 10. juni 2025, hvor terrenget utenfor og inne på planområdet ble kartlagt.

Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: 52408663-RIG-N01

Figur 6 gir en oppsummering av hva som ble kartlagt på befaringen. Områder som er avmerket som utmark/beitemark er vurdert til å være områder med relativ tynn løsmassedekke (< 2 m). Området som er avmerket innmark/dyrka (grønn skravur) er områder hvor det potensielt kan være mer løsmasse (> 2 m). Det er registrert en god del berg i dagen langs fv. og inne på selve planområdet. Sør for låven (Bøfjordvegen 253) viser terrenget en mindre skråning, og det var mye vegetasjon i området som gjør det vanskelig å se om det var synlig berg eller ikke.. Det ble ikke avdekt noen tegn til erosjon i terrenget eller langs strandlinjen. Det er heller ikke bekker eller elver i planområdet.

Basert på befaring er det tre områder som er vist med rød stiplet linje på Figur 6 hvor vi per nå antar det er dypere enn 2 meter til berg, og på bakgrunn av det kan det potensielt forekomme skred. Det nordligste løsneområdet vil ikke berøre planlagt utbygging av planområdet.



Figur 6: Befaringskart (ArcGIS) med angivelse av mulige løsneområder på land, vist med rød stiplet linje. Rød pil indikerer mulig retning på skred. Område angitt med rosa omriss, viser planlagt utvidelse av verftsområder.

3.4 Vurdering av mulig skred og konsekvens av skred etter utført befaring

Basert på topografien vil et potensielt skred i området på Figur 6, som er markert med rød pil, ledes ut mot myrområdet i nord, hvor det per nå er ubebygget område. I dette området planlegges det ny miljøstasjon på ca. 150 m² (klassifisert som K1-tiltak). Øst for miljøstasjonen skal det etableres en vei ned til et utelager og ny kai med våtdokk (klassifiserte som K4-tiltak).

Basert på topografien forventet det ikke stor mektighet med løsmasser over berg. Vi anser det som mest sannsynlig at skredmekanismen i løsmassene vil være enten rotasjonskred eller flakskred.

Tre mulige løsneområder er identifisert, hvorav det nordligste har utløpsområde utenfor planområdet. De to andre har antatte løsneområder på henholdsvis 75 og 100 meter, med utløpsdistanser på 35–50 meter. Med denne estimerte utløpsdistansen vil skredmasser kun nå området med skissert kontainere i området ved miljøstasjonen og nåværende drengroften i myrområdet, dermed K1-tiltak. Dermed vil ikke et potensielt skred berører det nye kai-området i nord, K4-tiltak, og sikkerhetskravet vil være oppfylt siden tiltakene ikke forverrer stabiliteten i løsneområdene.

Som nevnt tidligere er det heller ikke avdekt noe erosjon som potensielt kan løse ut skred.

4 Oppsummering

Det er gjennomført en vurdering av naturfare mtp. områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019. Innenfor planområdet er det hovedsakelig K4-tiltak mens det nye miljøstasjonen i nord er vurdert til å klassifiseres som et K1-tiltak.

Dei nye planlagte tiltakene innenfor planområdet vil ikke forverre stabiliteten til mulige løsneområder.

Tre mulige løsneområder er identifisert, hvorav det nordligste har utløpsområde utenfor planområdet. De to andre har antatte løsneområder på henholdsvis 75 og 100 meter, med utløpsdistanser på 35–50 meter. Ifølge plankartet vil skredmasser i verste fall nå området med kontainere og drengroften i myra.

Utløpsområder for mulig skred vil kun nå områder som kategoriseres som områder med tiltakskategori K1. Utbyggingen innenfor planområdet vurderes som «ikke forverring» av stabiliteten i løsneområdene.

Innenfor planområdet er det på grunn av berg i dagen, fylling på berg og slakt terreng vurdert til å ikke være potensielt løsneområdet.

Det er ikke erosjon i bekker eller strandlinje som kan gi naturlig utløsning av skred, eller som må erosjonssikres.

Dermed anses krav til sikkerhet som oppfylt og utredningen kan stoppes etter steg 6 (befaring).

Siden vurdering kan stoppes etter steg 6 og det vurderes at skred ikke vil berøre viktig infrastruktur på planområdet, mener vi det ikke er behov for uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

Det påpekes at det vil være behov for å dokumentere tilstrekkelig kontraksjonssikkerhet iht. TEK 17 for ny kaikonstruksjon i nord.

Oppdragsgiver: Havyard Leirvik AS

Oppdragsnr.: 52408663 Dokumentnr.: 52408663-RIG-N01

5 Referanser

[1] Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder nr. 1/2019».

[2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Ekstern rapport 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Datert».

[3] Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) , «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.

[4] Finn kart - historiske, «Finn kart - historiske,» [Internett]. Available: <https://www.finn.no/map/?lat=61.12389&lon=5.32517&results=true&zoom=15>.

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-09-30	For bruk.	BEKVA	SIRHAU	CORERS

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.