

Oppdragsgiver: Kai & Anlegg Entreprenør As
Oppdragsnavn: KAE - Kai Lødingen fisk
Oppdragsnummer: 651701-01
Dokumentkode: 651701-01-RIG-NOT-01_ver01
Utarbeidet av: Sofie Hartvigsen
Oppdragsleder: Ingvild Dekkerhus
Dato: 30.04.2026
Tilgjengelighet: Åpent

KAE - Kai Lødingen fisk, områdestabilitetsvurdering

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1. Beskrivelse av tiltak	3
2. Regelverk	4
2.1. TEK17 § 7-1, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	4
2.2. Kompetanse og kvalitetssikring	5
3. Topografi og grunnforhold	5
3.1. Topografi	5
3.2. Eksisterende grunnundersøkelser	6
4. Utredning av områdestabilitet	8
4.1. Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	9
4.2. Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire	9
4.3. Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	10
4.4. Steg 4: Bestem tiltakskategori	12
4.5. Steg 5: Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	13
5. Konklusjon	13
6. Referanser	14
7. Vedlegg 1: Boreprofiler	14

Versjonslogg:

01	30.04.26	Nytt dokument	Sofie Hartvigsen	Simon O'Rawe
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

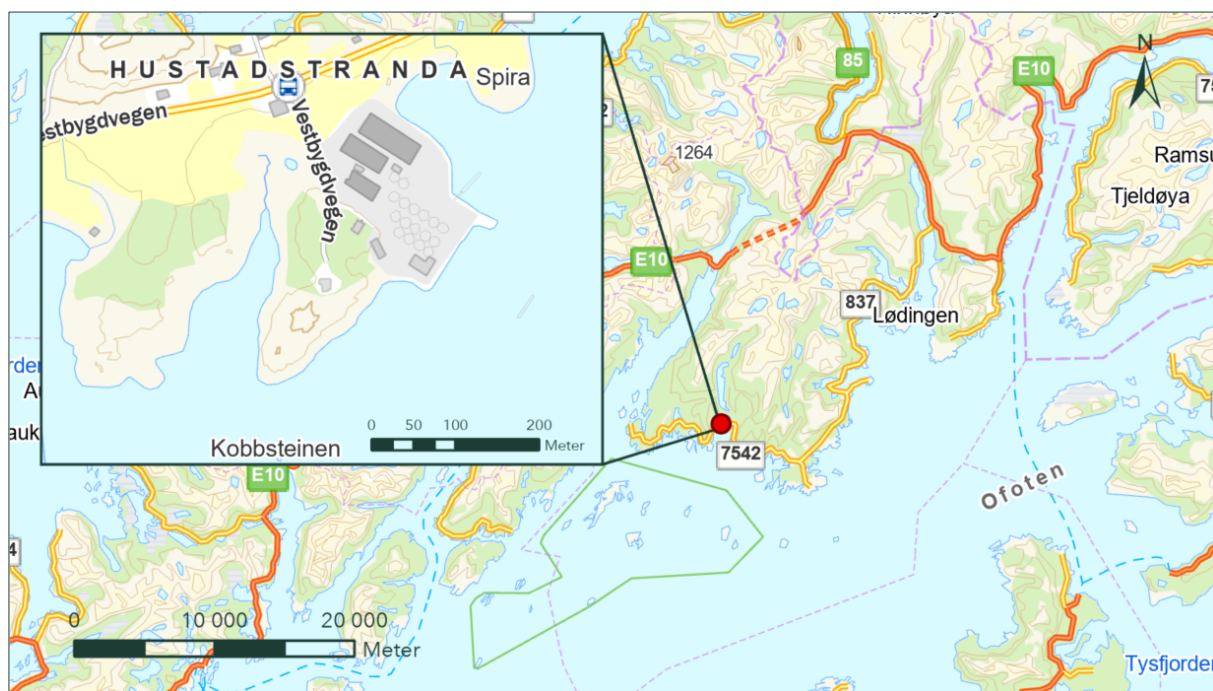
Asplan Viak er engasjert av Kai & Anlegg Entreprenør AS i forbindelse med utredning av faren for områdeskred i forbindelse med etablering av ny kai ved Haustadstranda i Lødingen kommune.

Planlagt kaikonstruksjon ligger innenfor et teoretisk løsneområde basert på terrengkriterier. Fare for områdeskred er likevel utelukket i steg 5 i NVE-veilederen på bakgrunn av at det ikke er påvist sammenhengende lag av sprøbruddmateriale og at det er stedvis grunt til berg ved flere borpunkter nærme tiltaket. Asplan Viak vurderer at dette er tilstrekkelig dokumentert basert på utførte grunnundersøkelser, og at det dermed ikke er behov for uavhengig kvalitetssikring av dette dokumentet. Lokalstabilitet må ivaretas i detaljprosjektering.

1. Innledning

Asplan Viak er engasjert av Kai & Anlegg Entreprenør AS i forbindelse med etablering av ny kai utenfor sitt anlegg ved Haustadstranda i Lødingen kommune. Det er etablert en fylling som den nye kaien skal bygges ut fra. Foreliggende rapport presenterer en utredning av fare for områdeskred i henhold til NVEs veileder 1/2019 [1] for etableringen av kaien. Fyllingen har en egen områdestabilitetsvurdering og kan sees i sin helhet i egen rapport fra GeoNorway [2]. Konklusjonen i rapporten fra GeoNorway er at det ikke er sammenhengende lag med sprøbruddmateriale og dermed er faren for områdeskred utelukket.

Figur 1 viser et oversiktskart over tiltaksområdet.

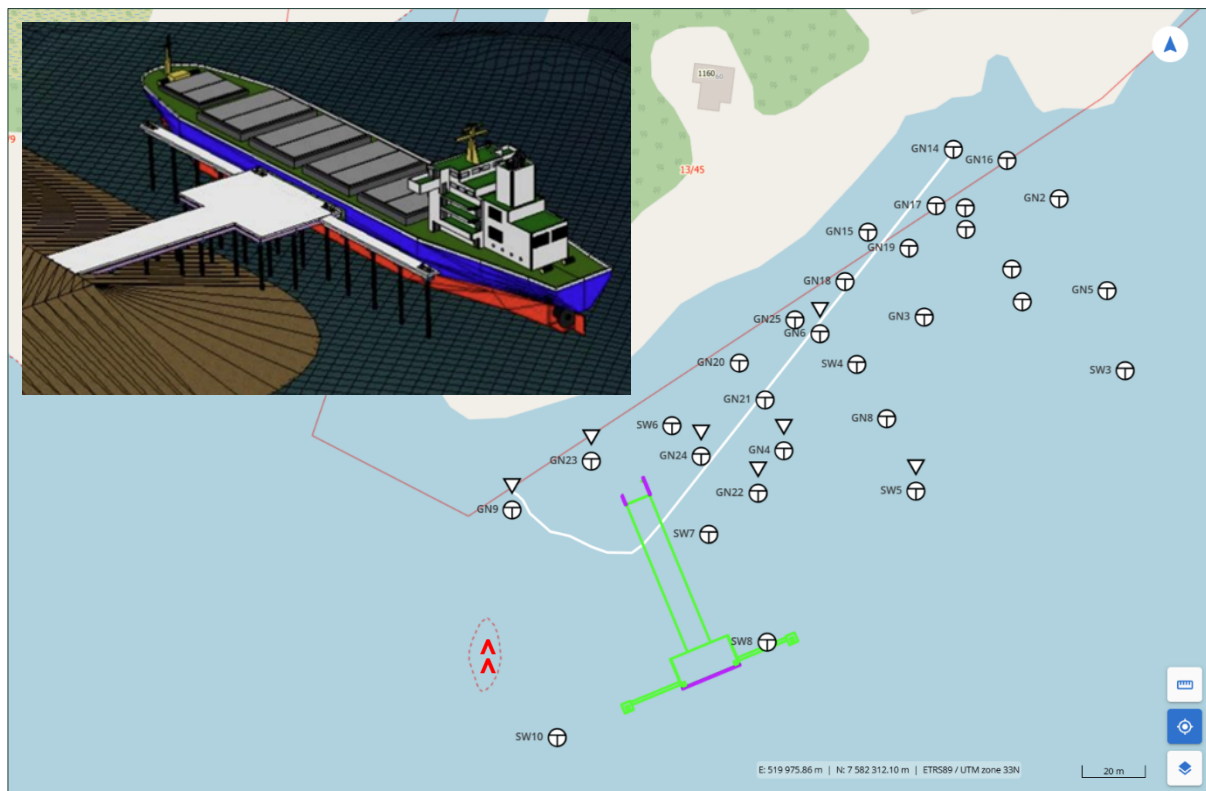


Figur 1. Oversiktskart over tiltaksområdet.

1.1. Beskrivelse av tiltak

Kaikonstruksjonen skal fundamenteres med spissbærende peler til berg, og forankres med en friksjonsplate i eksisterende fylling. Det etableres en pir på hver side ut til dykdalbene. Selve kaien er regulert til 20 meter. Kaidekket dimensjoneres for et akseltrykk på 10 tonn, og dimensjoneres for båter av typen «Ro Arctic». Det skal etableres belysning

på kai, og det er antatt dumperdekk som fending. Omtrentlig plassering og illustrasjon av kaikonstruksjonen er vist i figur 2.



Figur 2. Utklipp av planområdet fra Field Manager med tiltaket markert i grønt og lilla. Hvit linje markerer fyllingsfoten. Illustrasjon av kaikonstruksjonen fra Lødingen fisk. Berg i dagen er markert med rødt symbol.

2. Regelverk

2.1. TEK17 § 7-1, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

TEK17 § 7-1 stiller følgende krav: «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger». Forskriftskravet innebærer blant annet at skjæringer, fyllinger, masseforflytning, endring av vannvei eller lignende må gjennomføres slik at byggegrunn og tilstøtende terreng har tilfredsstillende sikkerhet mot naturpåkjenninger [4].

§7-3 Sikkerhet mot skred

TEK17 §7-3 krever dokumentasjon på at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen. NVEs veileder 1/2019 angis som en preakseptert ytelse når utredningen gjøres i samsvar med metodikk og prosedyrer i veilederen.

2.2. Kompetanse og kvalitetssikring

Foretak som utreder eller kvalitetssikrer fare for områdeskred i henhold til NVEs veileder 1/2019 må ha fagansvarlige med formell geoteknisk kompetanse, samt dokumentert erfaring med både utredning og prosjektering av tiltak i områder med sprøbruddmateriale i grunnen. Kravet gjelder for utredninger utover steg 3 i prosedyren.

Utredninger av fare for områdeskred skal alltid kvalitetssikres. For tiltak i tiltakskategori K0, K1 og K2 kan kvalitetssikringen begrenses til å gjennomføres internt i ansvarlig foretak. For tiltak i tiltakskategori K3 og K4 skal det i tillegg gjennomføres kvalitetssikring av et uavhengig foretak. Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.

3. Topografi og grunnforhold

3.1. Topografi

Høydeplott fra høydedata, vist i figur 3, viser topografien i planområdet. Planområdet ligger i sjøen sør for et svaberg. Mellom kaikonstruksjonen og svaberget skal det etableres en fylling. Sjøbunnen heller mot sør/sør-øst med en gjennomsnittlig helning på mellom 1:15 og 1:4, det er slakest fra strandsonen (kote 0) ut til kote - 8 og noe brattere fra ca. kote -8 og ut til kote -25.



Figur 3. Topografien i planområdet (markert med rød sirkel), røde og brune områder er høyest og lys grønne/gule områder er lavest. Blånyansene beskriver batymetrien.

3.2. Eksisterende grunnundersøkelser

Multiconsult utførte i 2024 feltundersøkelser i tiltaksområdet i forbindelse med kartlegging av området nord-øst og sør-vest for den eksisterende fyllingen på tomten [3]. Grunnundersøkelsene inkluderte følgende:

- 25 stk. totalsonderinger hvorav 15 stk. er avsluttet i antatt berg
- 6 stk. trykksønderinger (CPTU)
- 5 stk. prøveserier, Ø54 mm (stål)

Borpunktene plassering er vist i figur 2 sammen med kaikonstruksjonens plassering.

Et sammendrag som beskriver resultatene fra grunnundersøkelsene, er hentet fra Multiconsult sin rapport [3]:

«Grunnundersøkelsen viser at løsmassene generelt består av 3 lag over antatt berg. Topplaget har lav til middels sonderingsmotstand med en mektighet på opptil ca. 4,5 m. Derunder er det et lag med lav til svært lav sonderingsmotstand som har en mektighet mellom 0,2 til 2,5 m. Det nederste laget består av faste masser med høy

til meget høy sonderingsmotstand der det er brukt slag og spyling for å penetrere løsmassene.

Registrert dybde til antatt berg ved borpunktene GN1-25 varierer mellom 1,5 til 18,2 og antatt bergoverflate ligger mellom kote -5,5 og -17,2. Antatt bergoverflate i undersøkelsesområdet ser ut til å følge topografien fra land mot sjø, der bergoverflaten har en helning mot øst.

Det ble tatt opp 5 stk. prøveserier ned til henholdsvis 0-2,8 meters dybde. Prøveseriene ved GN6, GN9 og GN22 viser at løsmassene består av sand med varierende innhold av grus, silt og leire. En betydelig del av dette er korall- og skjellrester. Dette er også indikert med et høyt vanninnhold.

Ved borpunkt GN23 er det påtruffet siltig, leirig sand ved 1,2-2,0 m dybde og øvre del av prøven har et tynt sjikt av kvikkleire. Ved GN24 er det påtruffet kvikksilt ved 1,5-2,0 m dybde. Plastisitetsindeksen for kvikksilten i GN24 er 3,8 % og er et lag med lav plastisitet og omrørt skjærfasthet er mellom 0,33-0,71 kPa.».

4. Utredning av områdestabilitet

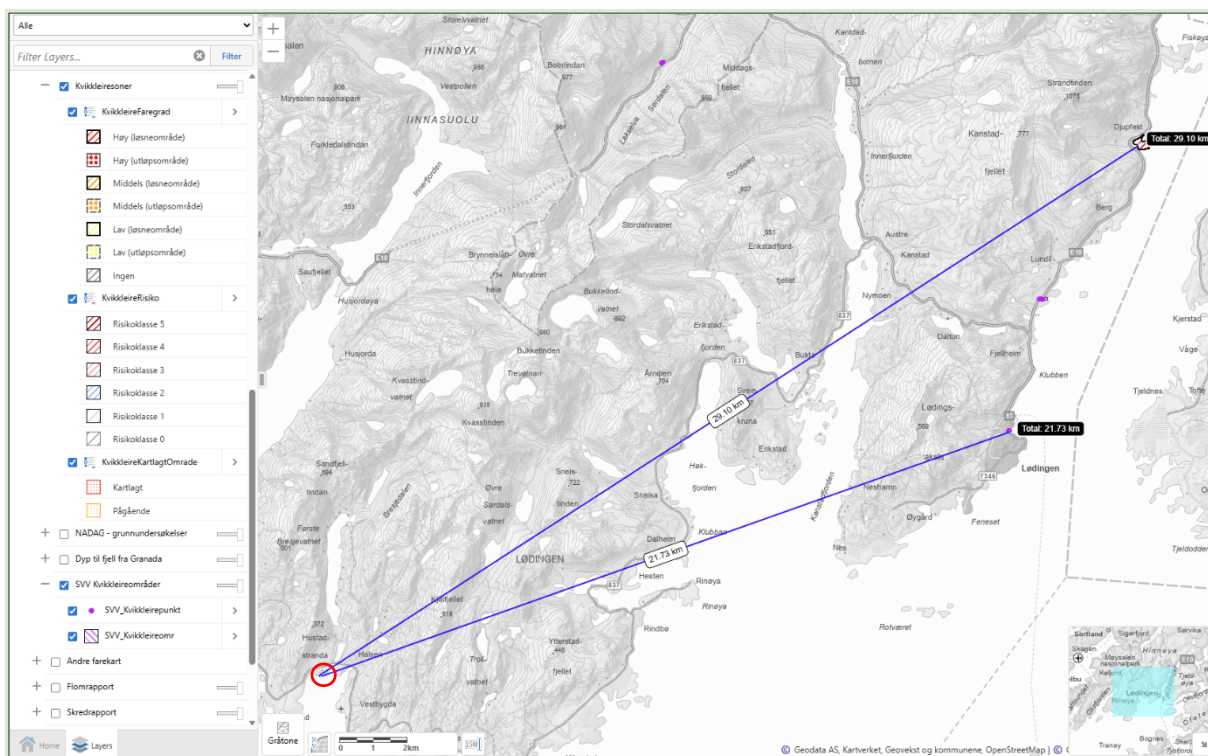
Utredningen av områdeskredfare er gjort i henhold til NVEs veileder 1/2019, og NVEs rapport 9/2020. Veilederen angir en trinnvis prosedyre for å utrede fare for områdeskred. Dersom det er mulig å utelukke fare for områdeskred i et av stegene, kan utredningen avsluttes og resterende steg utgå. Dette kapittelet gjennomgår hvert steg i prosedyren frem til utredningen kan avsluttes. En oppsummering av vurderingene i NVEs prosedyre for utredning av områdeskredfare er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Oppsummering av vurderinger i NVEs prosedyre for utredning av områdeskredfare

Steg	Kommentar	
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er ingen registrerte faresoner i nærhet til planområdet. Nærmeste er over 20 km unna.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Tiltaket ligger under marin grense i sjøen, marin leire kan forekomme.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Deler av planområdet er brattere enn terrengkriteriene i NVEs rapport 9/2020 som er 1:6 i marbakker. Det er også mer enn fem meter høydeforskjell i løsmasser. Dermed ligger tiltaksområdet innenfor et mulig løsneområde, basert på topografi.
4	Bestem tiltakskategori	Tiltakskategori K3 er fastsatt for tiltaket, fordi det er en konstruksjon og kan kategoriseres som et mindre industribygg.
5	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Det finnes ikke sammenhengende lag med sprøbruddmateriale, og det er stedvis grunt til berg (fjell i dagen ved Kobbersteinen og borpunkt SW9 med 1m til berg og borpunkt GN23 med 2,6 m til berg) både innenfor tiltaksområdet og i det høyereliggende terrenget. Dermed kan tiltaket hverken inngå i et mulig løsneområde eller et utløpsområde fra skred som initieres i høyereliggende terreng. Utredningen av områdeskredfare avsluttes i steg 5 i henhold til NVEs veileder 1/2019. Områdestabiliteten er dermed ivaretatt.

4.1. Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Tiltaksområdet ligger ikke innenfor en registrert faresone (kvikkleiresone). Nærmeste faresone ligger ca. 29 km nord-øst for tiltaket, som vist i figur 4. Statens Vegvesen har registrert punkter med kvikkleire (lilla punkter) ca. 21, 22 og 24 km fra tiltaket. Slike områder representerer ikke utredede faresoner, men indikerer områder der Statens Vegvesen har registrert forekomster av kvikkleire.



Figur 4. Registrerte faresoner og punkter med kvikkleire. Tiltakets plassering er markert med rød markør. Det er ingen registrerte faresoner eller punkter med registrert kvikkleire i nærheten av tiltaksområdet.

4.2. Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

Tiltaket ligger under marin grense, og skal etableres i sjøen. Følgelig kan marine avsetninger forekomme i planområdet. NGUs kart «Mulighet for marin leire» har ikke dekning i tiltaksområdet.

4.3. Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Terreng som kan være utsatt for områdeskred inkluderer både løsneområder og utløpsområder, og defineres som aktsomhetsområder [1][6]. Terrengkriteriene for å tegne aktsomhetsområder er gitt under.

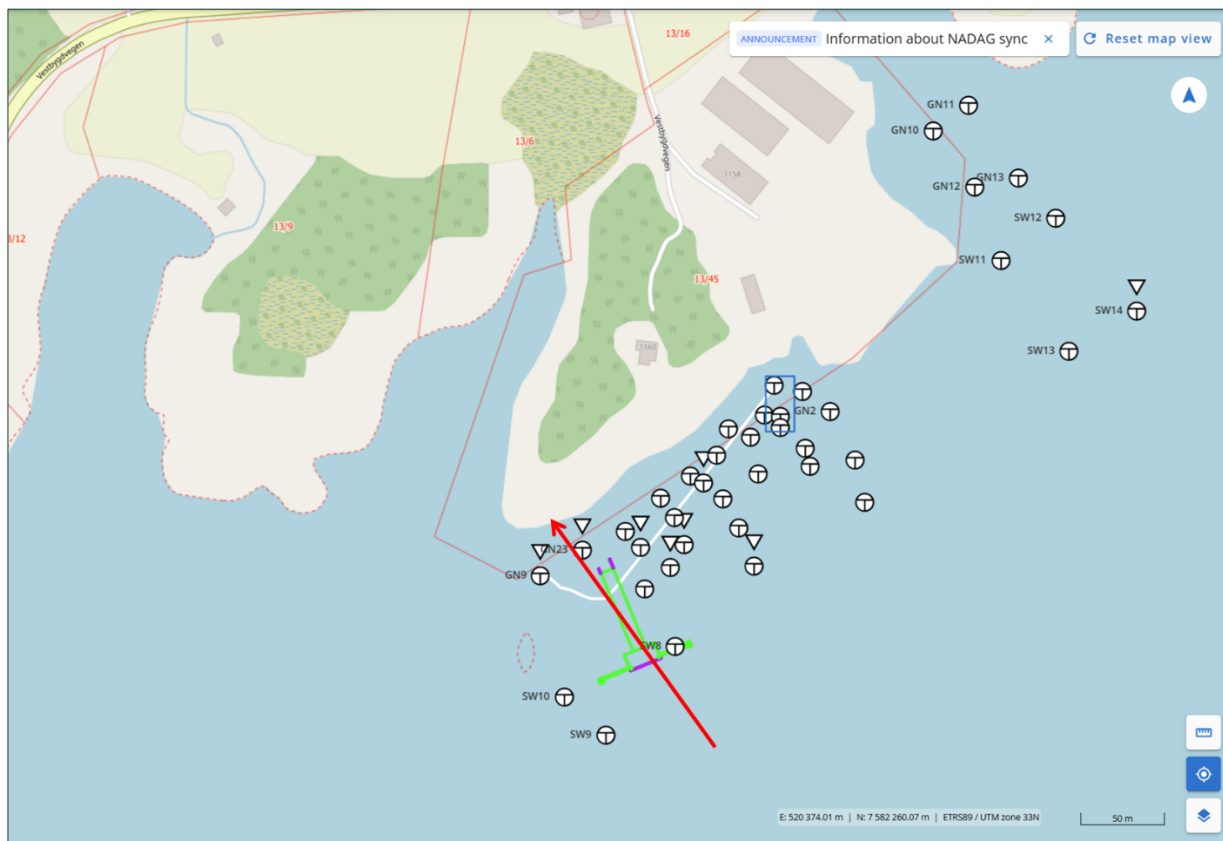
Terreng som kan inngå i et løsneområde for et skred:

- Total skråningshøyde i løsmasser på over 5 meter
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:15 og marbakker brattere enn 1:6 vurderes (helning normalt på høydekotene).

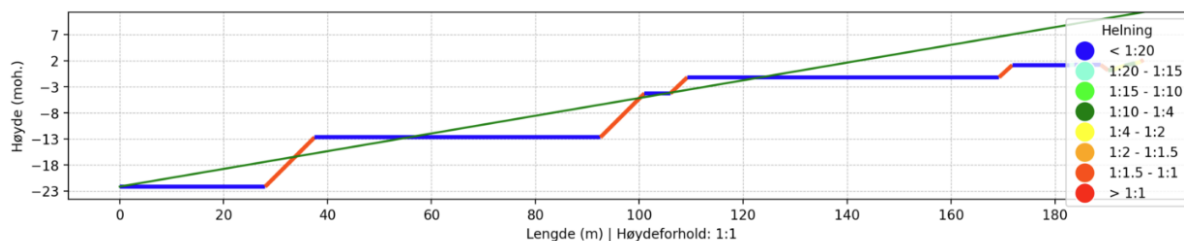
Terreng som kan inngå i et utløpsområde for et skred:

- 3 x lengden til et høyereliggende løsneområde

NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred inkluderer ikke havbunnen. For å vurdere terrengkriteriene har vi derfor hentet ut et terrengprofil fra høydedata som er representativt for tiltaket. Profilet er tatt fra kote - 25 i havet, gjennom planlagt tiltak til land vist i figur 5.



Figur 5. Tiltaketts inngrep vist i grønt og lilla. Rød pil viser profil vist i figur 6.



Figur 6. Snitt laget for å sjekke kritisk skråning fra kote -25 i sjøen, og normalt på høydekotene forbi tiltaket og inn til land. Den grønne linjen har en helning på 1:6.

Terrengprofilen i figur 6 viser at det er stedvis brattere enn 1:6 og mer enn fem meter høydeforskjell. Dermed ligger tiltaksområdet innenfor et mulig løснеområde, basert på topografi. Utredningen fortsetter i neste steg.

4.4. Steg 4: Bestem tiltakskategori

I henhold til veilederen skal tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvensen for tiltaket dersom det rammes av et skred. Anbefalt tiltakskategori for ulike eksempeltiltak er vist i tabell 2. Det er valgt tiltakskategori K3 for det aktuelle tiltaket. Tiltaket er en konstruksjon som kan kategoriseres som et mindre industribygg.

Tabell 2: Tiltakskategorier for eksempeltiltak fra veilederens Tabell 3.2. Valgt tiltakskategori er utringet i grønt.

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 veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
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

Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4

I henhold til kapittel 3.3.5 i veilederen medfører tiltakskategori K3 og K4 følgende sikkerhetskrav:

- Faresoneutredning skal gjennomføres dersom tiltaket ligger i et løsne- eller utløpsområde. I tillegg må erosjon som kan ramme tiltaket forebygges.
- For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis i henhold til Tabell 3.3 og Figur 3.3 veilederen.
- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

- For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet skal F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis i henhold til Tabell 3.3 og Figur 3.3 veilederen.
- Tiltakskategori K3 og K4 utløser krav til kvalitetssikring av et uavhengig foretak.
 - Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.

4.5. Steg 5: Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Totalsonderingene nærmest kaikonstruksjonen er SW-7, -8, -9 og -10, samt GN9 og GN23. Sonderingsprofil fra alle borpunktene nærmest kaikonstruksjonen kan sees i vedlegg 1. Dybde til berg varierer i disse punktene mellom ca. 1 til 7,5 meter. Holmen kalt Kobbersteinen er ca. 40 m fra kaikonstruksjonen.

Ved borpunkt GN23 er det påtruffet siltig, leirig sand ved 1,2-2,0 m dybde og øvre del av prøven har et tynt sjikt av kvikkleire. I GN9 er det ikke påvist sprøbruddmateriale. I SW7 og SW9 kan man i sonderingsprofilene ikke se tegn til masser med samme egenskaper, og vi kan med det utelukke at det tynne sjiktet av kvikkleire i GN23 er sammenhengende. For SW8 og SW10 er det tegn til tynne sjikt av bløte masser i toppen av profilene, rundt 1-2 m dyp, men det er ikke tatt opp prøveserier i noen av disse punktene, så løsmassetypen er ikke bekreftet.

Grunnet at det ikke finnes sammenhengende lag med sprøbruddmateriale, og at det er stedvis grunt til berg (fjell i dagen ved Kobbersteinen, og borpunkt SW9 med 1m til berg og borpunkt GN23 med 2,6 m til berg) både innenfor tiltaksområdet og i det høyereliggende terrenget, kan tiltaket ikke inngå i hverken et mulig løsneområde eller et utløpsområde fra skred som initieres i høyereliggende terreng. Utredningen av områdeskredfare avsluttes i steg 5 i henhold til NVEs veileder 1/2019. Områdestabiliteten er dermed ivaretatt.

5. Konklusjon

Planlagt kaikonstruksjon ligger innenfor et teoretisk løsneområde basert på terrengkriterier. Fare for områdeskred er likevel utelukket i steg 5 i NVE-veilederen på bakgrunn av at det ikke er påvist sammenhengende lag av sprøbruddmateriale og at det er stedvis grunt til berg ved flere borpunkter nærme tiltaket. Asplan Viak vurderer at dette er tilstrekkelig dokumentert basert på utførte grunnundersøkelser, og at det dermed ikke er behov for uavhengig kvalitetssikring av dette dokumentet. Lokalstabilitet må ivaretas i detaljprosjektering.

6. Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 1/2019», 2020
- [2] Geo Norway, «Stabilitetsvurdering fylling i sjø - Lødingen Fisk». Rapportnr. 24016-RIG-03, rev. 00, 2024
- [3] Multiconsult, «Lødingen Fisk - Supplerende grunnundersøkelser. Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser», dokumentkode 10259454-RIG-RAP-001, 2024.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift», 2017
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - Kvartærgeologiske kart»
- [6] NVE, «Ekstern rapport nr. 9/2020 - Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred: metodebeskrivelse», 2020

7. Vedlegg 1: Boreprofiler

