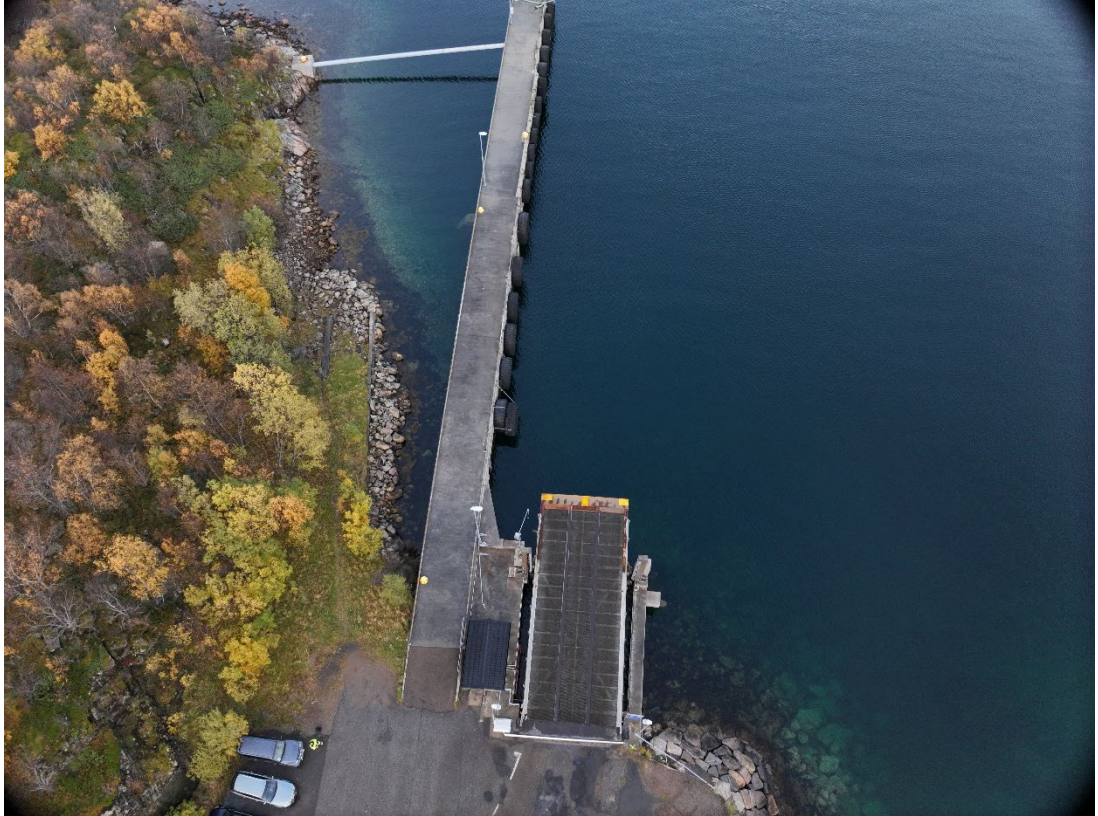




Nordland
FYLKESKOMMUNE



8804308 Elektrifisering av ferjesamband i Nordland
- Detaljregulering og prosjektering

EFN3V01 Fiskebøl – Utredning av områdestabilitet

Revisjon: 0
Dato: 31.10.2025

Prosjektnr AAJ-VN: 12801-4

Revisjonshistorikk

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse av revisjon	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent
0	31.10.2025	Første utgave	IGH	AAU	ERO

Revisjonsbeskrivelse

Rev.nr.	Beskrivelse av revisjon
0	Første utgave

Sammendrag

Det skal oppføres et teknisk bygg ved Fiskebøl ferjeleie i Hadsel kommune i forbindelse med elektrifisering av ferjesambandet. I forbindelse med reguleringsplanarbeidet må områdeskredfare (kvikkleireskredfare) iht. NVE veileder 1/2019 [1] utredes. Tiltaket plasseres i tiltakskategori K3.

Tiltaket innebærer utvidelse av en bergskjæring, noe oppfylling over eksisterende terreng og etablering av teknisk bygg. Det er utarbeidet 2 alternative plasseringer av bygget, men mht. utredning av områdestabilitet er det ingen forskjell på de to alternativene.

Det er utført grunnundersøkelser som viser at det er mellom 2-3 m til antatt berg i forkant av den planlagte oppfyllingen. Løsmassene består av grove, steinholdige friksjonsmasser som delvis er tidligere utfyllt. Tilstedeværelse av sprøbruddmateriale/kvikkleire i tiltaksområdet kan utelukkes og kvikkleireskredfare etter prosedyren i NVE veileder 1/2019 kan følgelig utelukkes. Utredningen er gjeldende for tiltaket som er presentert i denne rapporten.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
1. Innledning	5
1.1. Introduksjon til tiltaket	5
2. Regelverk	7
2.1. Sikkerhetskrav for planlagt tiltak	8
2.2. Krav til kvalitetssikring av utredning	8
3. Grunnlag	9
3.1. Områdebeskrivelse og topografi	9
3.2. Løsmasser og marin grense	13
3.3. Grunnundersøkelser og grunnforhold	13
3.3.1. Tidligere grunnundersøkelser	13
3.3.2. Nye grunnundersøkelser	14
4. Utredning av områdestabilitet	17
4.1. Steg 1 «undersøk om det finnes registrerte faresoner i området»	17
4.2. Steg 2 «Avgrens områder med mulig marin leire».....	18
4.3. Steg 3 «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»	18
4.4. Steg 4 «Bestem tiltakskategori»	19
4.5. Steg 5 «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	19
4.6. Steg 6 «Befaring».....	19
4.7. Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»	19
5. Konklusjon	19
6. Sluttkommentar	19
7. Referanser	21

1. Innledning

Nordland fylkeskommune (NFK) har engasjert rådgivergruppen Aas-Jakobsen-Vianova-nettverket (AAJVN) for detaljregulering og detaljprosjektering av oppgradering av 21 utvalgte ferjeleier mht. elektrifisering og generell standard. Rådgivergruppen består av Aas-Jakobsen AS (prosjektledelse og konstruksjon), Geovita AS (ingeniørgeologi og geoteknikk), ViaNova AS (veg, trafikk, VA og BIM), Electronova AS (elektro) og Selberg AS (plan, arkitektur og landskap), samt flere andre selskaper i samarbeid.

Geovita AS er engasjert av Aas-Jakobsen AS for bistand innen ingeniørgeologi og geoteknikk for utvalgte ferjeleier, blant annet ferjesambandet Melbu-Fiskebøl. Ved Fiskebøl ferjeleie skal det etableres et nytt teknisk bygg, og det er behov for etablering av en bergskjæring, samt noe oppfylling på terrenget under og foran det nye bygget.

Denne rapporten omhandler utredning av områdestabilitet i forbindelse med det planlagte tiltaket ved Fiskebøl ferjeleie.

1.1. Introduksjon til tiltaket

Fiskebøl ligger i Hadsel kommune i Nordland, ca. 100 km vest for Narvik. Lokasjon av tiltaket er vist i Figur 1-1.

Nøyaktig utforming av tiltaket ved Fiskebøl er ikke bestemt, men det står mellom to alternativer som er vist i Figur 1-2 og Figur 1-3. Begge alternativene vil innebære etablering av bergskjæring mot nordøst, som vil bli en forlengelse av eksisterende bergskjæring. Det må graves/sprenge ut for å gjøre plass til de nye byggene, men det må også fylles noe opp over eksisterende terreng. Dette er illustrert i Figur 1-4. Oppfyllingen innebærer terrengheving til ca. kt. 3 som vil si en høyde på inntil 1,5 m over dagens terreng. Oppfyllingen vil strekke seg ned mot sjøen, men det skal ikke fylles i sjø. Det som skiller de to alternativene, er plasseringen av bygget og størrelsen på fyllingen. Det har ingen nevneverdig betydning for utredningen i dette notatet.

Det nye tekniske bygget omfatter et rom for trafo og rom for ladeinstallasjoner. Det tekniske bygget har en grunnflate på ca. 100 m².



Figur 1-1: Lokasjon av tiltaket.



Figur 1-2: Illustrasjon fra prosjektets 3D-modell av alternativ 4 ved Fiskebøl ferjekai. Utsnittet er tatt mot vest og tiltaket er markert med blå ring.



Figur 1-3: Illustrasjon fra prosjektets 3D-modell av alternativ 5 ved Fiskebøl ferjekai. Utsnittet er tatt mot vest og tiltaket er markert med blå ring.



Figur 1-4: Utklipp av modell for alternativ 5 som illustrerer hvor dagens terreng ligger ifht. de nye byggene.

2. Regelverk

Plan og bygningsloven § 28-1 [2] skriver at «*grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.*»

Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 7-1 [3] spesifiserer at «*byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger*». Dette notatet omhandler vurderinger av områdestabilitet i kvikkleire (sprøbruddmateriale).

Veiledning til TEK 17 § 7-3 [3] fastsetter sikkerhetsnivå og krav til utredning av områdestabilitet iht. NVE Veileder nr. 1/2019 (kvikkleireveilederen) [1]. Veilederen faller inn under preakseptert ytelse. Ved å følge kravene og prosedyren gitt i NVE sin veileder vil kravene til sikkerhet gitt i Plan og bygningsloven og Byggteknisk forskrift være tilfredsstillt.

NVEs retningslinjer og NVE-veileder nr. 1/2019 [1] kommer til anvendelse i forbindelse med bygging i alle områder hvor grunnen kan bestå av sprøbruddmateriale, det vil si for tiltak som ligger under marin grense. Sprøbruddmateriale er i retningslinjene definert med følgende egenskaper:

- Omrørt skjærfasthet $c_{ur} \leq 2$ kPa iht. NS8015 (gammel konusstandard), som tilsvarer $c_{ur} \leq 1,27$ kPa iht. ISO 17892-6:2017.
- Kvikkleire er et sprøbruddmateriale som i omrørt tilstand har skjærfasthet $c_{ur} \leq 0,5$ kPa, iht. NS8015, som tilsvarer $c_{ur} \leq 0,33$ kPa iht. ISO 17892-6:2017.

2.1. Sikkerhetskrav for planlagt tiltak

Tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred iht. tabell 3.2 (Figur 2-1) i kvikkleireveilederen [1].

De planlagte nybyggene plasseres i tiltakskategori K3, *Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi*, iht. Tabell 3.2 i NVE-veilederen [1]. Selv om tiltakene ikke medfører tilflytting av personer, så ansees byggene å ha en såpass stor verdi at de heller faller inn under tiltakskategori K3 enn K1. Byggene vil også ha noe begrenset personopphold.

For tiltakskategori K3 stilles følgende krav til sikkerhet dersom tiltaket ligger i et område som kan utsettes for områdeskred i marin leire [1]:

- For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$
- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$
- Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket skal forebygges.
- Prosentvis forbedring kan i enkelte tilfeller benyttes, men disse kravene er ikke relevant i dette prosjektet.

Det stilles krav om at faresonene som kan berøre tiltaket må avgrenses og utredes for områdeskredfare.

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 trafikksikkerhetstiltak (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

Figur 2-1: Tabell 3.2 fra [1]

2.2. Krav til kvalitetssikring av utredning

Ved tiltakskategori K3 skal vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Kvalitetssikring skal iht. kvikkleireveilederen [1] utføres av et uavhengig foretak, i tillegg til internkontroll (kollegakontroll). Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av veilederens prosedyre steg 5, 6 og 7, er det likevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring [4].

3. Grunnlag

3.1. Områdebeskrivelse og topografi

Ferjeleiet på Fiskebøl er etablert på en fylling i sjø. Fyllingen avgrenses av en bergskjæring mot nord, og av sjøen mot øst og sør. Selve kaia strekker seg nordøstover ut fra fyllingens østside. Oversiktskart er vist i Figur 3-1 og oversiktsfoto i Figur 3-2. Se også dronebilder av ferjekai og fylling i Figur 3-3 og Figur 3-4. Sjøfyllingen ligger ca. på kote +2-2,5 (NN2000). Der de nye byggene planlegges er det et lite flatt område nede ved sjøen mot tilleggskaia som ligger ca. på kote +1-2, før terrenget stiger mot nordvest med omtrentlig helning 1:2/2,5. Dette flate partiet vises innenfor markeringen i Figur 3-4. Det er tidligere fylt ut i dette området.

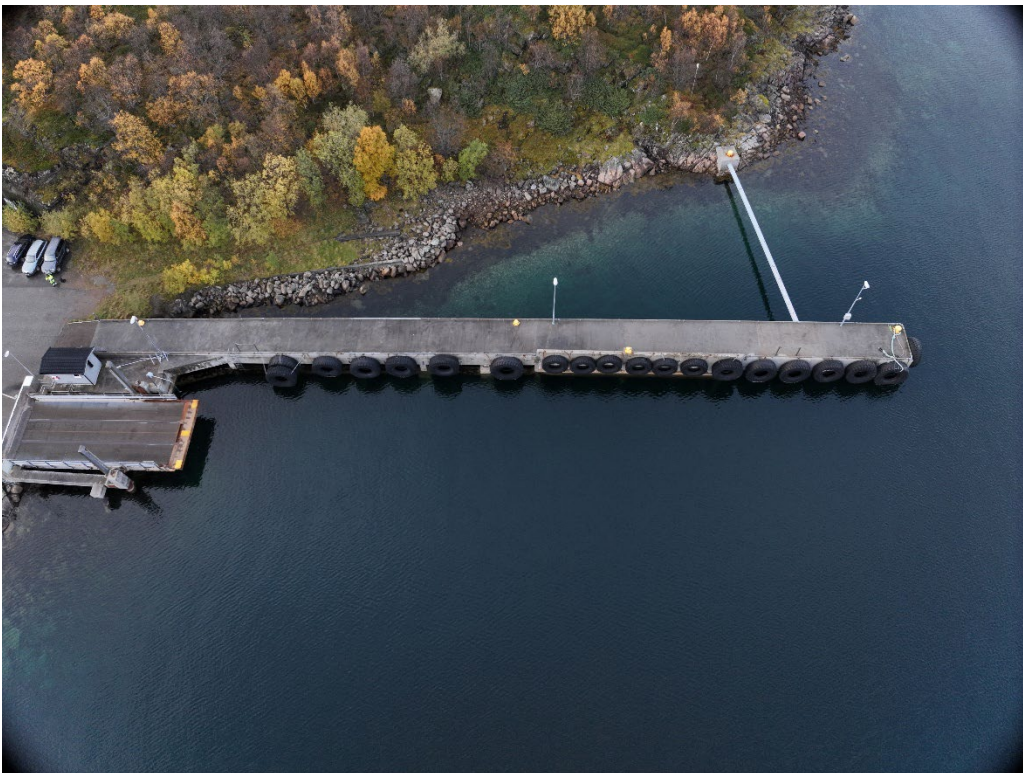
Det er utført innmålinger av sjøbunnen, se Figur 3-5 og Figur 3-6. Innmålingene viser at sjøbunnen ligger ca. på kote -6 innerst langs tilleggskaia, og ferjebraua, men at det raskt blir dypere lenger ut på sjøen. 3D visningen fra innmålingene indikerer at det er en del grove masser/blokker på sjøbunnen nærmest ferjebraua og tilleggskaia. Dette er antakelig masser fra da det ble fylt ut på sjø.



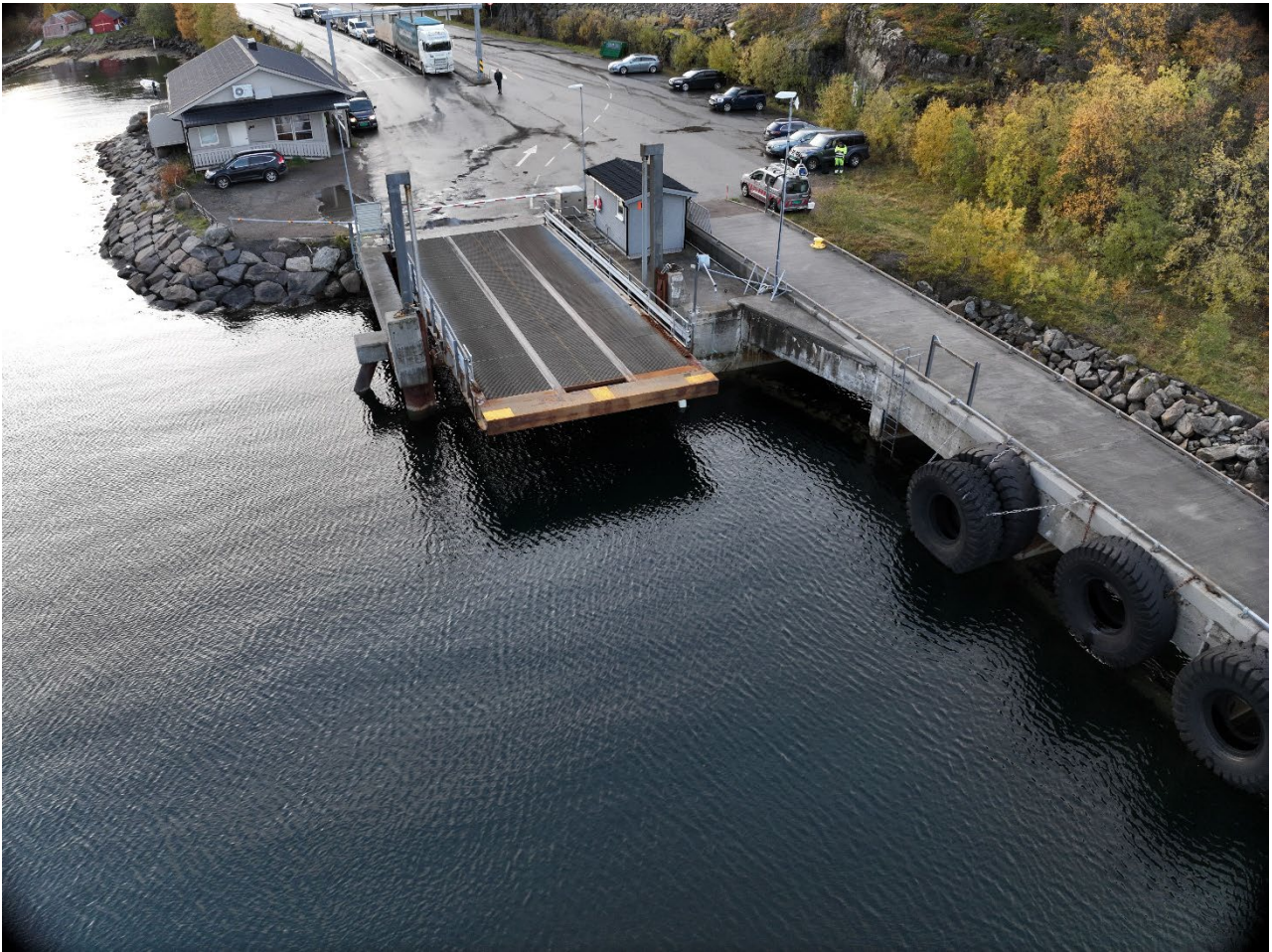
Figur 3-1: Oversiktskart Fiskebøl ferjeleie. Tiltaksområdet er ringet rundt.



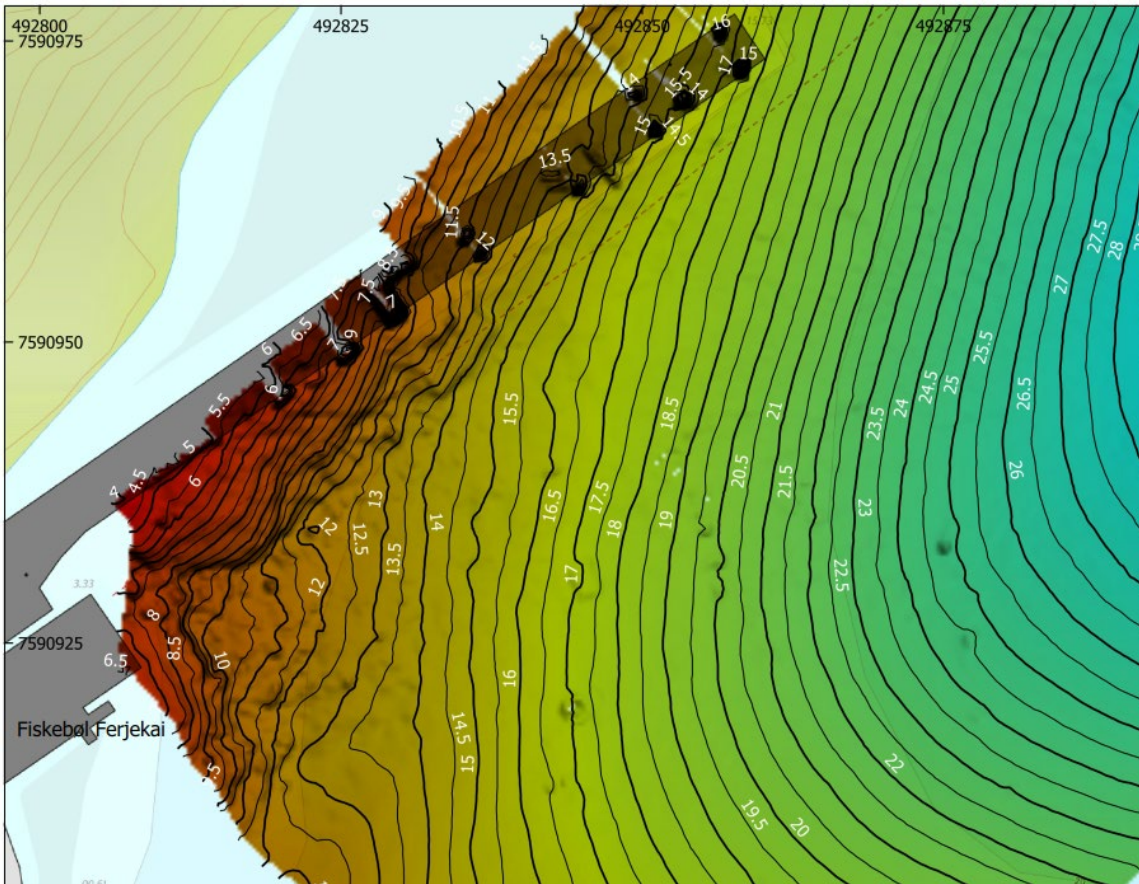
Figur 3-2: Oversiktsfoto Fiskebøl ferjeleie.



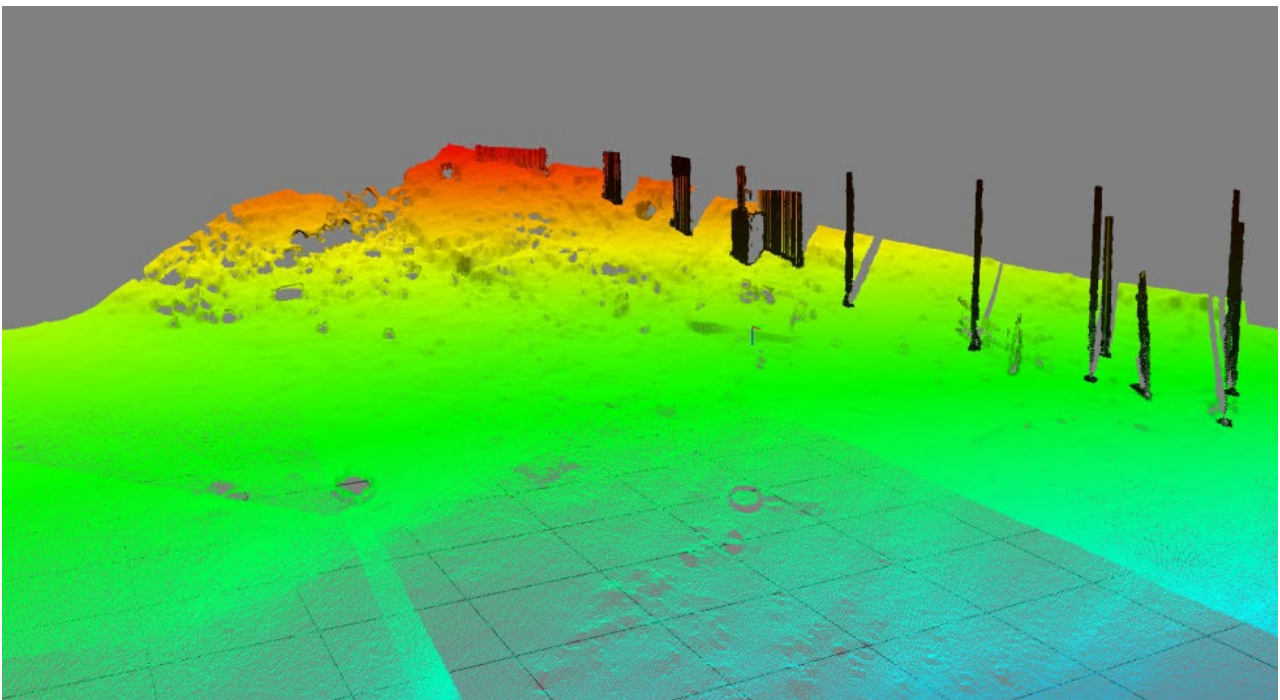
Figur 3-3: Dronefoto tatt mot ferjekai (Origin).



Figur 3-4: Dronefoto tatt mot ferjekai (Origon). Bergskjæringen som skal forlenges og det flate partiet der byggene tenkes etablert vises til høyre og bakerst i bildet.



Figur 3-5: Sjøbunnskoter fra sjøbunnsinnmåling [5].

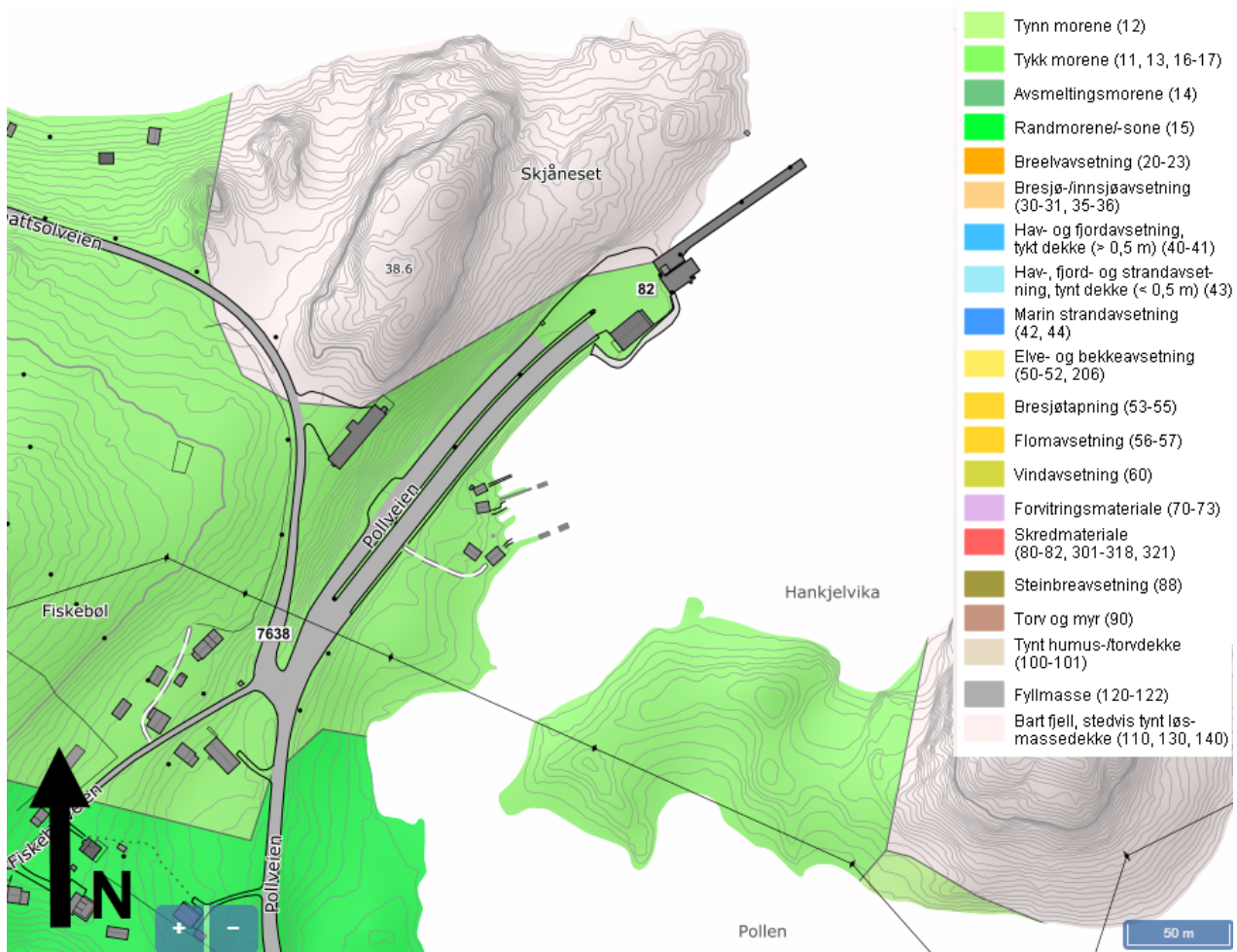


Figur 3-6: 3D visning av dybdemodell inn mot ferjekai [5]. Ferjekaias peler sees tydelig til høyre i bildet.

3.2. Løsmasser og marin grense

Et utsnitt av NGUs løsmassekart [6] er vist i Figur 3-7. Kartet indikerer at det er en del berg i dagen, og at løsmassene rundt ferjekaia kan forventes å bestå morenemateriale. *Materialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Avsetningens tykkelse kan variere fra noen desimeter til mange titalls meter* [6].

Kartet er kun basert på overflatekartlegging av løsmasser og gir derfor bare en innledende forståelse av grunnforholdene. For aktuelt område er kartet egnet i målestokk 1:250 000, noe som gir svært lav nøyaktighet.

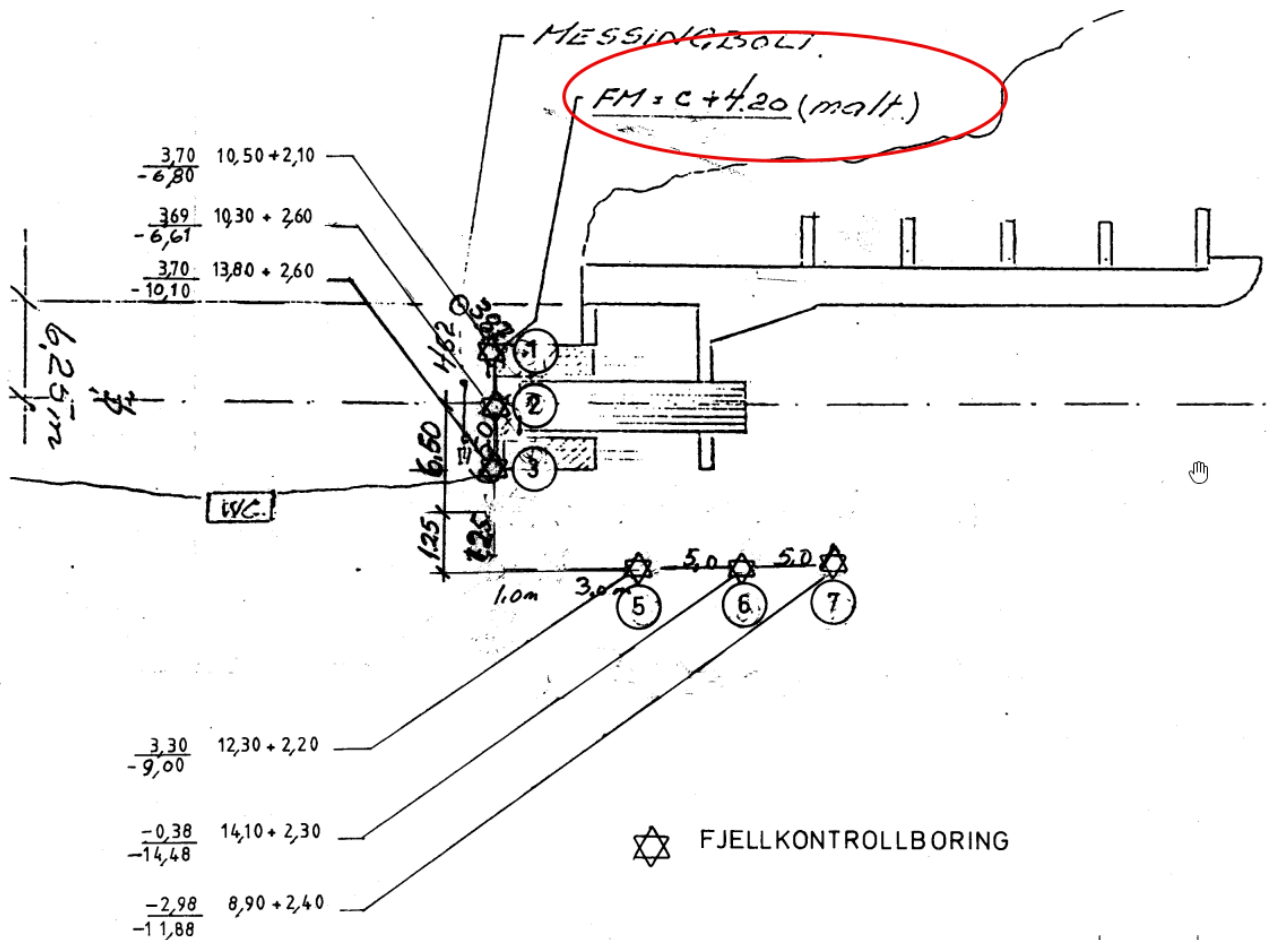


Figur 3-7: Utsnitt av NGUs nasjonale løsmassedatabase [6]. Egnet målestokk: 1:250 000.

3.3. Grunnundersøkelser og grunnforhold

3.3.1. Tidligere grunnundersøkelser

I forbindelse med tidligere utvidelse av ferjeleiet på Fiskebøl i 1993 ble det utført 6 stk. fjellkontrollboringer som vist på borplanen i Figur 3-8 [7]. Boringene viste løsmassetykkelser mellom ca. 10-14 m ved ferjebrau, og det ble kommentert at det generelt var mye stein og blokk i løsmassene.

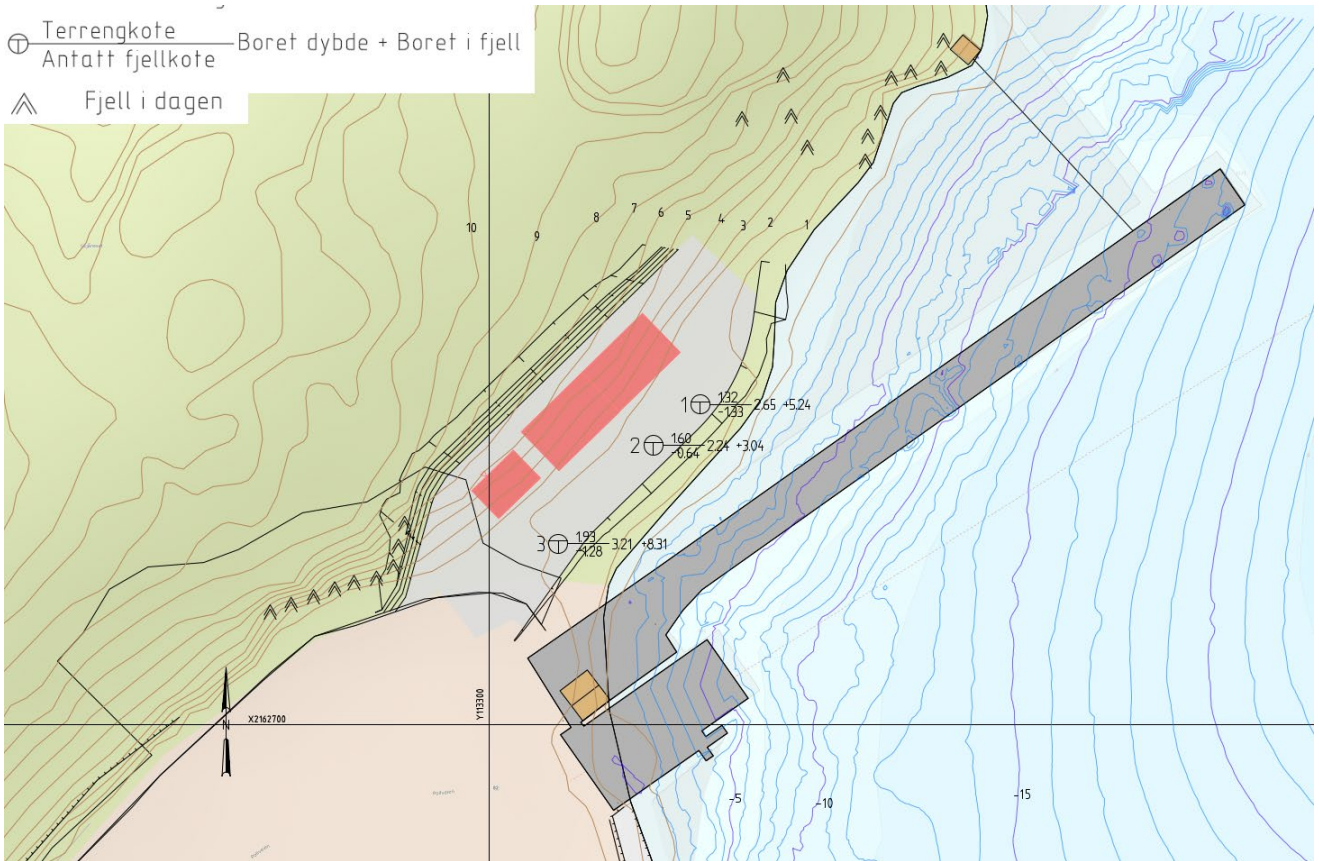


Figur 3-8: Borplan fra grunnundersøkelser utført i 1993 [7], Omtrentlig plassering av tiltaksområdet er markert med rød ring.

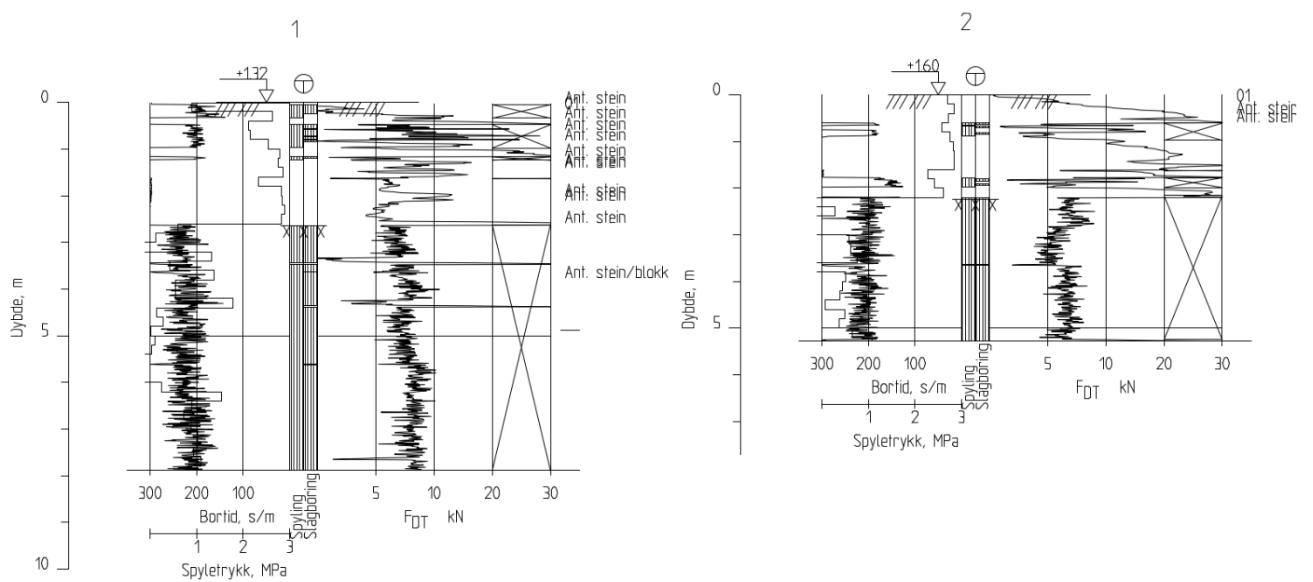
3.3.2. Nye grunnundersøkelser

I forbindelse med foreliggende utredning av områdestabilitet er det utført grunnundersøkelser i september 2025. Grunnundersøkelsene vil bli rapportert i en separat datarapport, men den foreligger ikke enda. Det er utført 3 stk. totalsonderinger boret inn i antatt berg, vist på borplan i Figur 3-9. Utskrift av sonderingene er vist i Figur 3-10 og Figur 3-11. Det ble boret ca. 2,2-3,2 m i løsmasser før antatt berg ble påtruffet. Grunnborer opplyste om at det var en del slepper under boring i antatt berg i borpunkt 1 og 3, og at bergpåvisningen er noe usikker ettersom det også kan være boret i stor stein. Det ble derfor boret lenger enn 3 m inn i antatt berg som er standard for bergpåvisning.

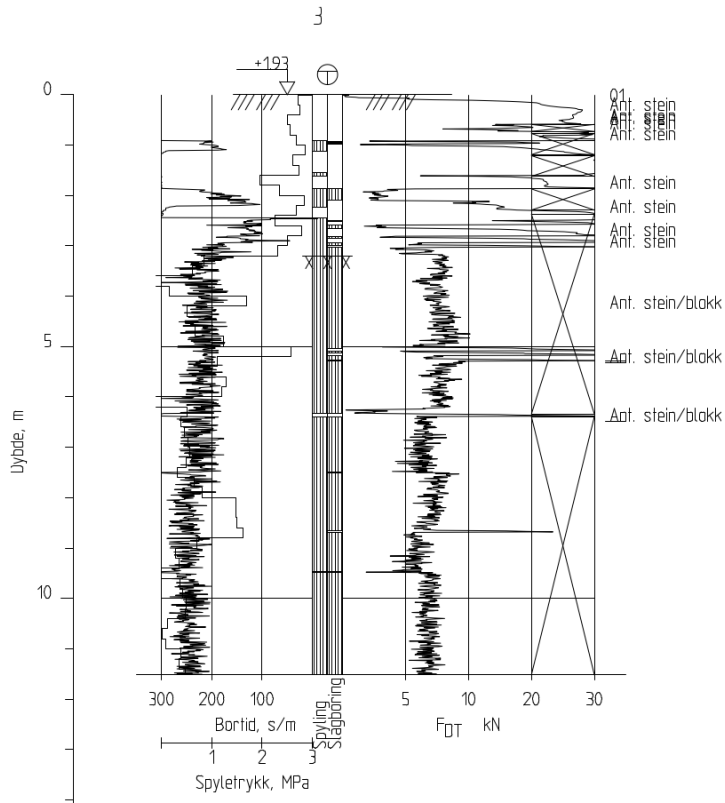
Det er tidligere fylt opp over originalt terreng, og løsmassene består av steinholdige fyllmasser, med noe innslag av original grunn. Figur 3-12 viser utført miljøprøve i borpunkt 3 fra 0-1 m og massene ser ut som sand.



Figur 3-9: Borplan med alternativ plassering av tekniske bygg og berg i dagen observert på flyfoto og bilder.



Figur 3-10: Utførte totalsonderinger september 2025.



Figur 3-11: Totalsondering utført september 2025.



Figur 3-12: Miljøprøve utført i borpunkt 3 fra 0-1 m.

4. Utredning av områdestabilitet

TEK 17 § 7-3 sikkerhet mot skred [3] krever at det ved utbygging under marin grense undersøkes om det kan være områdeskredfare, også utenfor identifiserte faresoner for kvikkleireskred. Utredning og dokumentasjon av sikkerhet mot områdeskred skal gjøres i samsvar med kvikkleireveilederen [1]. Utredningen følger prosedyren gitt i veilederens kapittel 3.2.

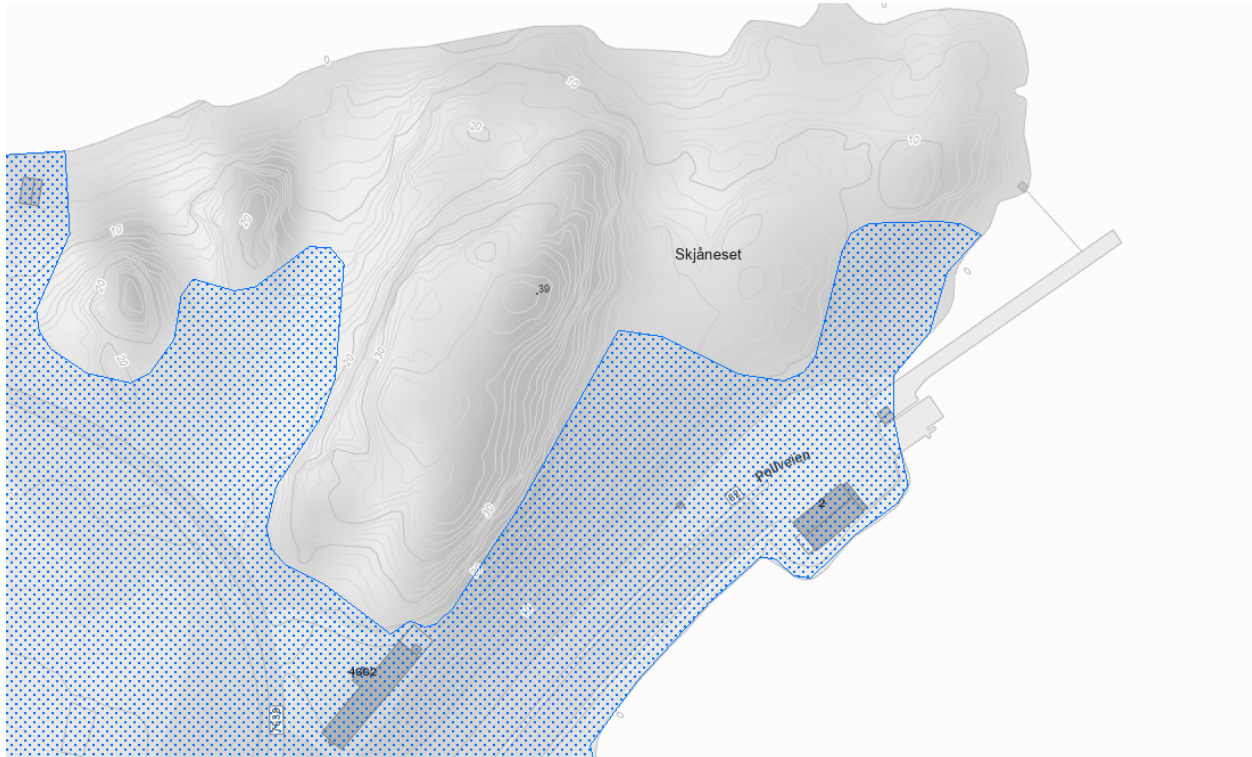
I de følgende kapitler vil prosedyren gjennomgås steg for steg.

4.1. Steg 1 «undersøk om det finnes registrerte faresoner i området»

Det er ingen registrerte faresoner for kvikkleireskred i området, men det er heller ikke tidligere utført utredning av områdeskredfare i området. Det må utredes videre iht. prosedyren.

4.2. Steg 2 «Avgrens områder med mulig marin leire»

Tiltaksområdet ligger under marin grense og innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred iht. NVEs temakart for kvikkleire, vist i Figur 4-1. Tilstedeværelse av marin leire kan derfor ikke uten videre utelukkes og det må utredes videre iht. prosedyren.



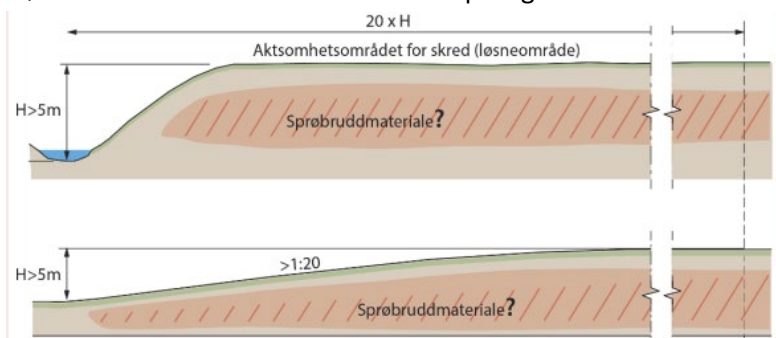
Figur 4-1: Utklipp av aktsomhetskart for kvikkleireskred (NVE.atlas.no [8]).

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

Terreng som kan inngå i løснеområde for skred er iht. kvikkleireveilederen [1] definert som terreng med:

- Total skråningshøyde i løsmasser over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter.

Aktsomhetsområder ligger innenfor $20 \times$ skråningshøyden H , målt fra bunn av skråning. Terreng som kan inngå i løснеområder for skred er visualisert på Figur 4-2.



Figur 4-2: Terreng som kan inngå i løснеområder for kvikkleireskred, fra [1]

Terreng som kan inngå i et utløpsområde for skred er definert som:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Ferjeleiet ligger innenfor aktsomhetsområder definert etter terrengkriteriene for både utløps- og løsneområder og det må utredes videre iht. prosedyren.

4.4. Steg 4 «Bestem tiltakskategori»

Det vises til kapittel 2.1. Planlagt tiltak er plassert i tiltakskategori K3.

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

Skredfaren ovenfra kan utelukkes fordi terrenget bak de planlagte byggene består av berg i dagen, der det skal tas ut en bergskjæring.

Faren for at tiltaket blir liggende i et løsneområde kan ikke alene utelukkes basert på topografiske forhold eller berg i dagen identifisert fra flyfoto og bilder. Terrenget nedenfor tiltaket faller med helning brattere enn 1:15, ref. kapittel 3.1. Det må derfor utredes videre iht. prosedyren.

4.6. Steg 6 «Befaring»

Det er ikke utført befaring på stedet fordi informasjonen som allerede er tilgjengelig gjennom innmålinger og bilder utført av Scansurvey/Orion, i tillegg til bilder fra grunnborer, vurderes som tilstrekkelig til utredningen av områdestabilitet for dette prosjektet. Det er blant annet avdekket mye berg i dagen i området gjennom tilgjengelig bildegrunnlag som er vist på borplanen i Figur 3-9.

4.7. Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»

Det ble utført grunnundersøkelser i september 2025 og disse er beskrevet i kapittel 3.3.2. Det er relativt grunt til berg, mellom 2-3 m, ved den planlagte fyllingsfronten, og løsmassene består av steinholdige friksjonsmasser. Grunnundersøkelsene viser dermed at tilstedeværelse av sprøbruddmateriale/kvikkleire i det planlagte tiltaksområde kan utelukkes. Det er derfor ikke mulig at tiltaket ligger i et løsneområde for områdeskred i marin leire og utredningen iht. prosedyren kan avsluttes.

5. Konklusjon

Det ble i forrige kapittel konkludert med at tiltaket ikke kan rammes av områdeskred i marin leire, og det kan derfor dokumenteres sikker byggegrunn (PBL § 28-1 [2] og TEK 17 §7-3 [3]) mht. fare for områdeskred.

Ettersom tiltaket er plassert i tiltakskategori K3, ref. kapittel 2.2, stilles det i utgangspunktet krav om uavhengig kvalitetssikring av utredningen, men dette kravet faller bort dersom geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred i prosedyren steg 5,6 og 7. Dette er dokumentert i forrige kapittel og dermed er det kun nødvendig at utredningen av områdeskredfare kvalitetssikres internt i foretaket (Geovita).

6. Sluttkommentar

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sjøen, eller i den eksisterende tilløpsfyllingen til ferjeleiet. Det kan derfor ikke utelukkes dårligere grunnforhold der. Dette er riktignok ikke aktuelt for det planlagte tiltaket slik

det er vist i Figur 1-2 og Figur 1-3, men det forutsettes at sprengningsarbeidene utføres på en slik måte at vibrasjonene begrenses og ikke overstiger grenseverdiene gitt i NS-EN 8141-3 [9].

Fylling i sjø tillates ikke, og ved behov for mellomlagring av masser skal dette avklares med ansvarlig prosjekterende geotekniker.

7. Referanser

- [1] NVE, "Veileder Nr 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred," Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, 2020.
- [2] *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. [Online] Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, "Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning," 2017. [Online] Hentet fra: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [4] NVE, *Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen*. [Online] Hentet fra: <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>.
- [5] ScanSub, "Fiskebøl ferjekai: Oppmåling av sjøbunn," jun. 2022.
- [6] Norges Geologiske Undersøkelse, *Nasjonal løsmassedatabase*. [Online] Hentet fra: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [7] Statens vegvesen, "E10-22:Fiskebøl ferjeleie utbedring av eksisterende ferjeleie - grunnundersøkelser: W806B-1," feb. 1993.
- [8] NVE, *NVE Atlas*. [Online] Hentet fra: <https://atlas.nve.no/>.
- [9] *Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire*, 2014.