

Smørsund – Utredning av områdestabilitet

Prosjekt:	Smørsund områdestabilitet	Prosjekt nr.:	10240845
Kunde:	Brødrene Jakobsen AS	Prosjektleder:	Marte Sundby Nybo
Utarbeidet av:	Heidi Schjøll Brede	Dato:	13.02.2024
Kontrollert av:	Lars Kristian Hov	Godkjent av:	Lars Kristian Hov
Dokumentnr.:	10240845-RIG-N01	Rev.:	00

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	13.02.2024	Første utgave	NO1E7K	NOLAHH	NOLAHH

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Brødrene Jacobsen AS for vurdering av områdestabilitet for to planlagte leilighetsbygg i Saulebukta i Grimstad kommune. Byggene er planlagt å ha 5 etasjer samt kjellerparkering. Nåværende flyfoto viser at det for øyeblikket står et treetasjes hus på deler av tomten (Vesterled 15), mens resten av området brukes til parkering. Historiske bilder fra norgebilder.no [1] viser at deler av tomta var under vann før 1967 og ble fylt inn over tid frem til 1997, da dagens kystlinje sto ferdig.

Se Figur 1 for oversikt over området og planlagt utforming av leilighetsbygg og uteområder.



Figur 1: Flyfoto over Vesterled 15 og omegn [2] samt planlagt byggutforming (illustrasjon: Basis Arkitekter AS/Nosleptilbrooklyn). Planområde markert i rødt.

Området for de planlagte bygningene ligger i nærheten (<110m) av aktsomhetsområder for marin leire. Det er tidligere gjennomført grunnundersøkelser i nærliggende områder hvor det er påvist sprøbruddsmateriale. Ifølge retningslinjene til Norges Vassdrag- og Energidirektorat (NVE) skal områdestabilitet vurderes, og dette notatet omhandler vurderingen i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [3]. Vurderingen følger prosedyren som er beskrevet i tabell 3.1 i kapittel 3.2. av veilederen.

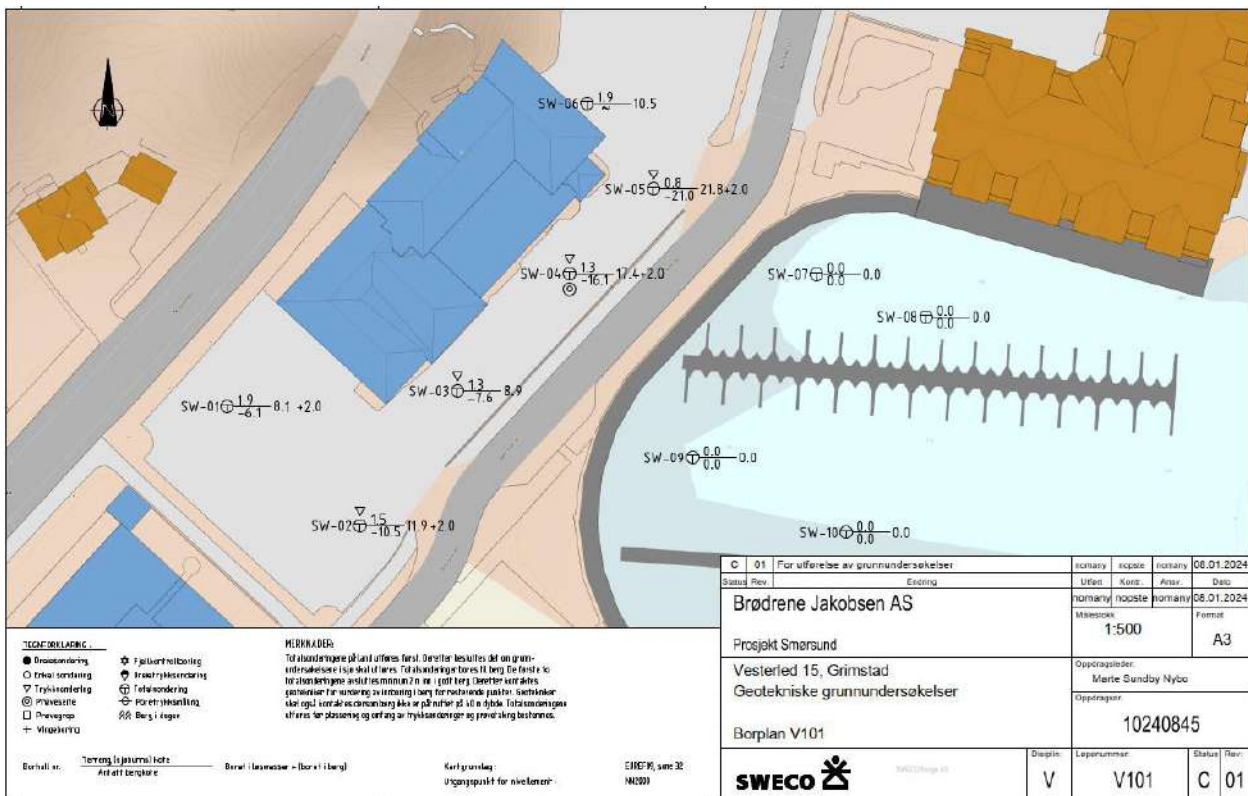
2 Grunnlag

Vurderingen av områdestabilitet baserer seg i hovedsak på høyde- og dybde data, flyfoto og andre kart fra NVEs atlas [4].

I tillegg har Sweco planlagt grunnundersøkelser i området som ble utført av Geostrøm i januar 2024 (se Figur 2), derav:

- 10 stk. totalsonderinger hvorav 4 utføres et senere tidspunkt fra flåte i sundet
- 3 stk. trykksonderinger/CPTu
- 6 stk. uforstyrrede prøver ved et punkt

En egen datarapport vil bli utviklet med resultater fra sonderinger og laboratorietester.



Figur 2: Borplan (Sweco, 2024)

3 Områdebeskrivelse

3.1 Terreng

Terrengnet rundt Vesterled 15 består i hovedsak av lavtliggende, flate områder med løsmasser plassert mellom høyere områder med berg i dagen. Løsmassene har i hovedsakelig en helning på mellom 0 og 3 grader, mens berg i området har en helning på opp mot 45 grader [5]. Det er en tilnærmet vertikal skjæring i berg der veien er lagt i tunnel langs nordvestkanten av planlagt byggeområde.

Planområdet er svært flatt og ligger gjennomgående på kote +2. Høyeste punkt på berg i dagen nordvest for tomte ligger på kote +29 [6]. Vanddybde inne i Saulebukta er relativt flatt, mellom kote -1,0 og -2,4, som vist i Figur 3.



Figur 3: Bratthet av skråninger i nærområdet. Bratte skråninger korresponderer med berg i dagen. Planområdet er markert med rød firkant

3.2 Bygninger og historisk utvikling

Området rundt Saulebukta huser flere forretninger, og det er flere store bygninger i nærområdet med butikker og store parkeringsplasser. På høyden nordvest for bukta ligger det boligfelt. De store bygningene i området er stort sett oppført mellom 1995 og 2002, med noen bygninger lagt til mellom 2002 og 2009, ifølge flyfoto fra norgebilder.no [1]. Bygget på Vesterled 15 ble satt opp mellom 1981 og 1995.

Figur 4 viser flyfoto fra området fra 1967, 1981 og 1997. Disse viser at Saulebukta og nærliggende areal i denne perioden ble fylt og jevnet ut for økt bruksareal. Dagens tomt rundt Vesterled 15 ligger innenfor det påvirkede området, og det er dermed forventet betydelige mengder fyllmasser innenfor det planlagte byggeområdet.



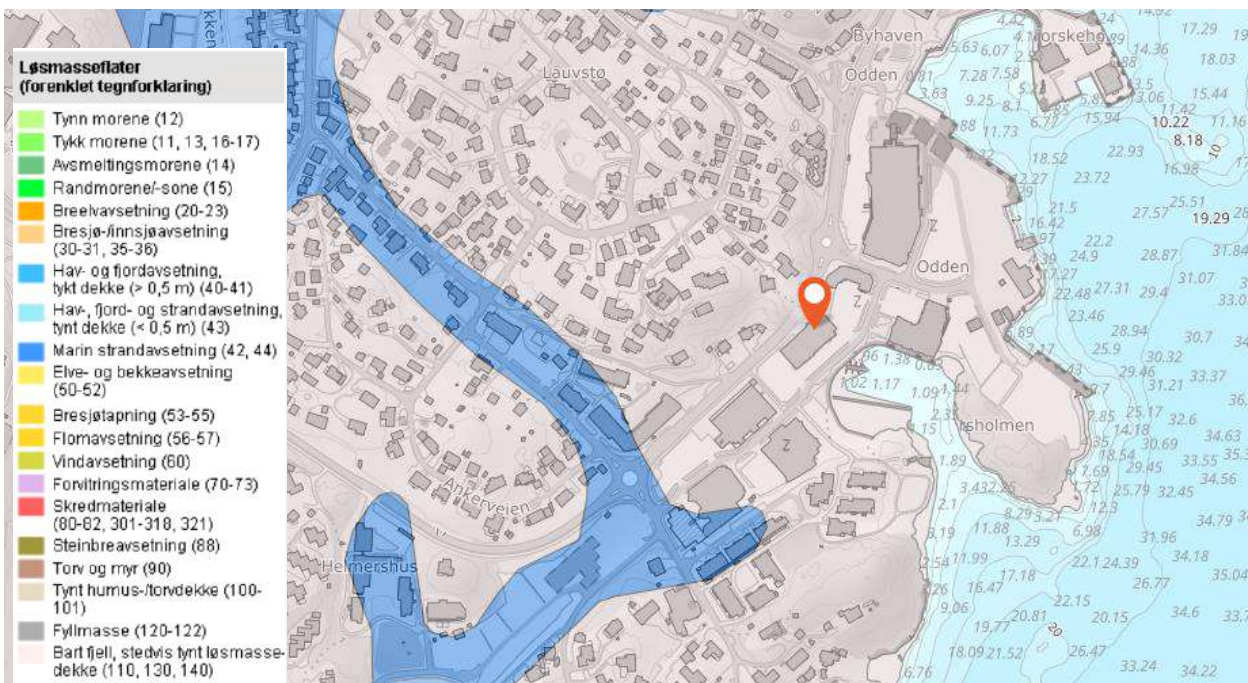
Figur 4: Historisk utvikling av Saulebukta [1]. Fra venstre til høyre: 1967, 1981, 1997. Byggeområde markert i rødt.

4 Grunnforhold

Beskrivelse av grunnforhold baserer seg på tidlige grunnundersøkelser i nærliggende områder, kartgrunnlag og resultater fra grunnundersøkelser utført av Geostrøm i januar 2024.

4.1 Løsmasser

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) sitt løsmassekart [7] tilsier at området består av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke, markert med rosa i Figur 5. De blå områdene indikerer marin strandavsetning.



Figur 5: Løsmasser i området [7]. Vesterled 15 markert med oransje markør.

Det er utført grunnundersøkelser i det planlagte byggeområdet av Geostrøm i januar 2024, derav seks totalsonderinger. Disse indikerer at løsmassene i området generelt består av et lag med fyllmasser over siltig leire eller leire, etterfulgt av berg. Opptatte prøver og CPTu - sonderinger viser at løsmassene består av et topplag med fyllmasser (frikjonsmasser) til en dybde på ca. 4 m under terreng, etterfulgt av lag

med siltig leire eller leire av varierende dybde. Leiren viser sprøbruddegenskaper fra 4 m dybde og helt ned til berg.

4.2 Berg

Av de seks totalsonderingene som ble utført ifm. grunnundersøkelsene, ble berg påvist på fire steder (SW-01, SW-02, SW-04 og SW-05). I borehull SW-03 og SW-06 ble boring avbrutt på grunn av fast lag/antatt stein/blokk på henholdsvis 8.9 m og 10.5 m under terreng. På bakgrunn av totalsonderingene varierer dybde til berg mellom 7 og 22 m med økende dybde fra nordvest til sørøst.

I det nordlige hjørnet av byggeområdet ligger berg i dagen med en bratt skråning opp til omtrent kote +20.

5 Utredning av områdestabilitet

Kapittel 3.2 i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [3] beskriver stegvis prosedyre for utredning av områdestabilitet. Prosedyren kan i hovedsak deles inn i to deler, der del 1 vurderer om aktuelt område ligger innenfor et aktsomhetsområde ift. områdeskred, og del 2 identifiserer og videre utreder eventuelle faresoner. Dersom planlagte tiltak ligger i terreng utenfor aktsomhetsområde er videre utredninger og del 2 av prosedyren ikke nødvendig.

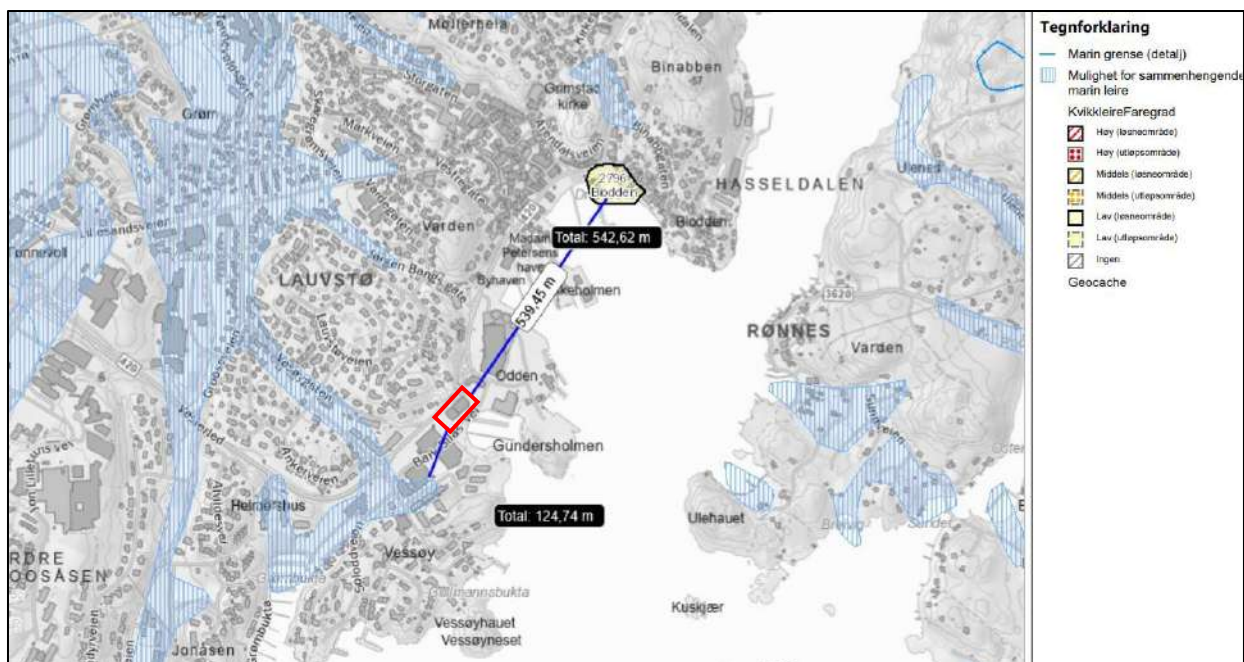
Steg i del 1 av utredning av områdeskredfare:

- Steg 1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området
- Steg 2 Avgrens områder med mulig marin leire
- Steg 3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

De følgende delene av notatet tar for seg disse stegene.

5.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Kartdata fra NVEs atlas [4] viser ikke registrerte faresoner for kvikkleire i byggeområdet, se Figur 6.



Figur 6: Oversikt over registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området [8]. Planlagt byggeområde markert med rød firkant, og avstand til nærmeste områder med kvikkleirefare og marin leire er markert.

5.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Det planlagte byggeområdet ligger under marin grense, men ligger ikke innenfor et registrert aktsomhetsområde for marin leire, ifølge NVEs atlas. Det ligger et registrert område med marin leire vest for byggeområdet, se Figur 6.

5.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

NVEs veileder [3] legger følgende kriterier til grunn for å avgjøre om tiltak ligger i terreng som befinner seg innenfor aktsomhetsområder:

- a) Terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred:
 - Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, *eller*
 - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:
 - 3 x lengden til løснеområdets lengde. Løснеområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), *eller*
 - Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart Kvikkleire)

5.3.1 Terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred

I Figur 7 under vises tre profiler tatt fra terreng nærliggende byggeområdet. Disse anses som representative for området og er benyttet for å vurdere om terrenget kan inngå i løснеområdet for et skred.

Total skråningshøyde

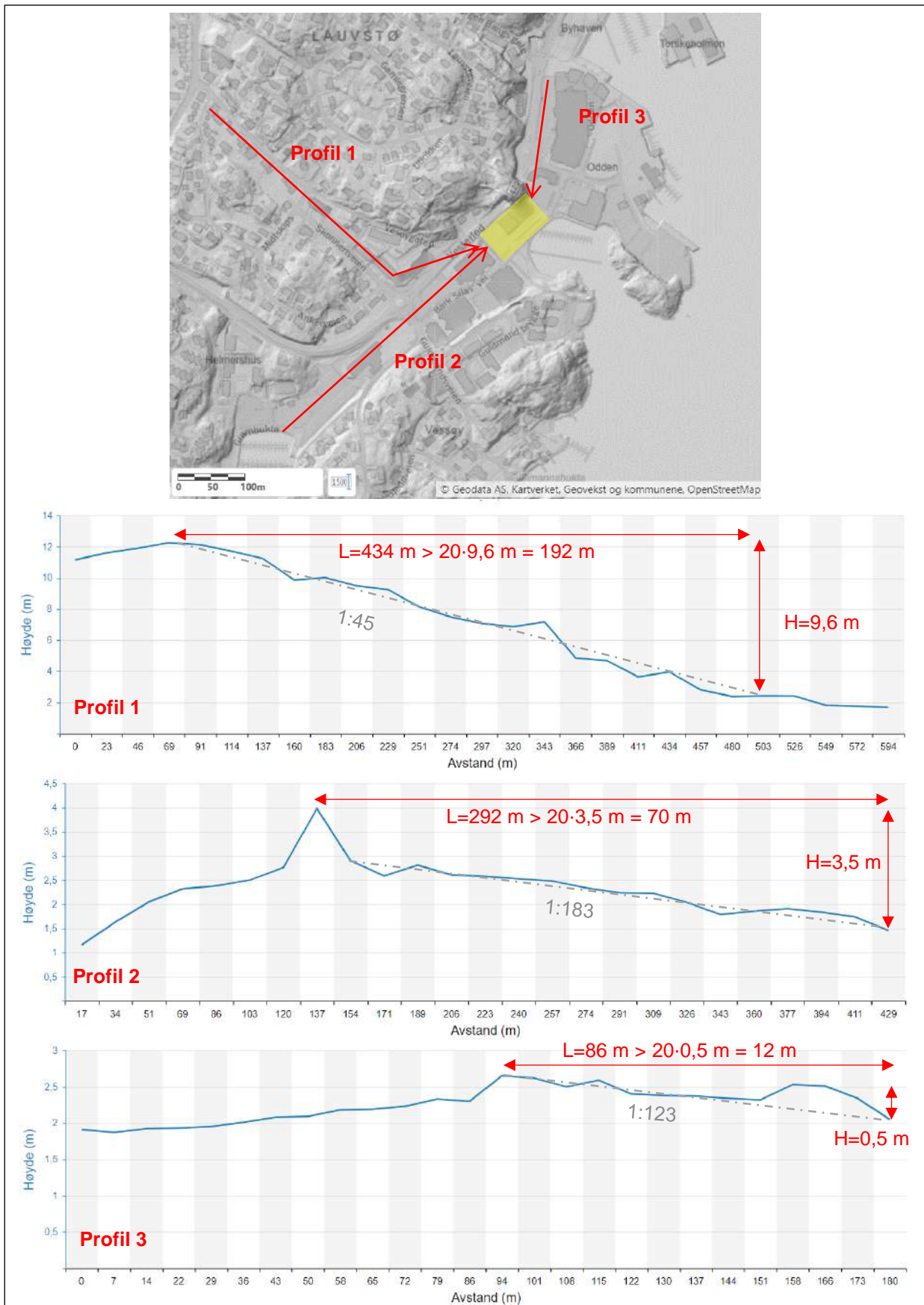
Data fra NVEs atlas viser at det ikke er noen bratte løsmasseskråninger i området, og kriteriet i dette punktet er derfor ikke aktuelt.

Jevnt hellende terreng

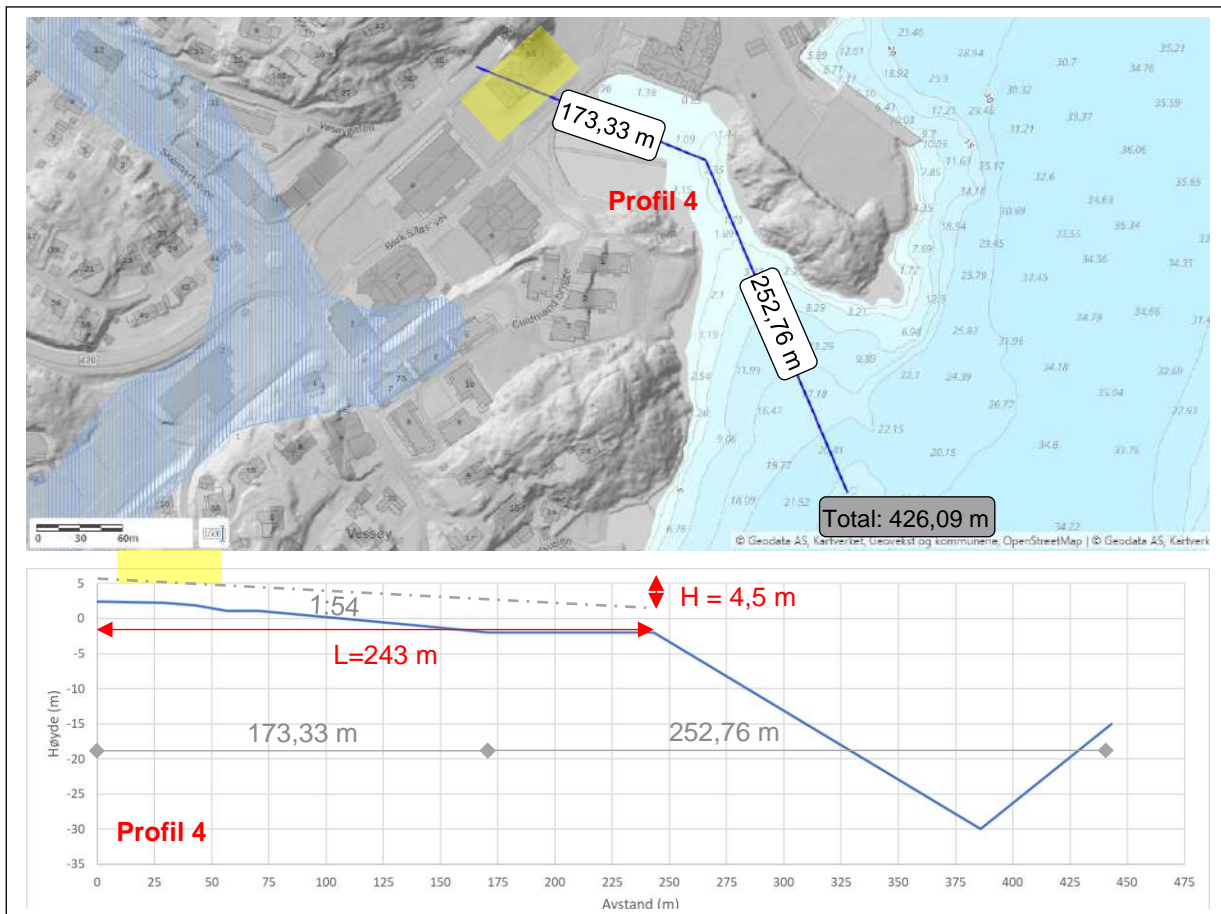
Tre profiler er tatt i betraktning for områdestabiliteten, og disse er vist i Figur 7. Høydedata fra profil 1-3 viser at de har en gjennomsnittlig helning på henholdsvis 1:45, 1:183 og 1:123. Skråningene er derfor alle slakere enn 1:20 og anses ikke som skredutsatt.

I tillegg til terrenget på land, må terrengprofilen i Saulebukta vurderes. Figur 8 viser profilplassering og høydeprofil basert på høydedata og sjøbunnsdata fra NVEs karttjeneste. Planlagt byggeområde er plassert fra omtrent lengdemeter 5 til 55 langs profilen. Profilen viser at bukta og umiddelbart område utenfor er relativt flatt, med en helning på 1:54. Brattere skråning begynner ved lengdemeter 243, altså 188 m ut fra byggeområdet. Dette er vurdert til å være langt nok unna til at det aktuelle området ikke er skredutsatt.

Kriteriene i kvikkleireveilereden steg 3, punkt a) er derfor ikke aktuelle, og **byggeområdet er vurdert til å ikke ligge i et terreng som kan inngå i et løснеområde.**



Figur 7: Terrengprofiler nær byggeområdet [6]



Figur 8: Sjøbunnsprofil [4]. Omtrentlig plassering av planlagt byggeområde markert i gult i plan og snitt.

5.3.2 Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred

Byggeområdet ligger over 540 m unna nærmeste registrerte kvikkleiresone, som illustrert i Figur 6. NVEs skredfarekart [8] viser løснеområdet til sone 2796 Boddan, som er eneste faresone innenfor en radius på over 1 km fra planlagt byggeområde. Løснеområdet er ca. 100 m langt, og utløpsområdet er dermed vurdert til 300 m ifølge NVEs kvikkleireveileder. Utløpsområdet ligger utenfor planlagt byggeområde.

Byggeområdet ligger ikke innenfor kartlagt utløpsone eller i nærheten av kjent løsnakeområde. Kriteriene i kvikkleireveilederen steg 3, punkt b) er derfor ikke aktuelle, og **byggeområdet er vurdert til ikke å ligge i et terreng som kan inngå i et utløpsområde.**

6 Konklusjon

Dette notatet presenterer en utredning av områdestabilitet for to planlagte leilighetsbygg ved Vesterled 15 i Grimstad. Utredningen følger kriteriene fremstilt i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [3] tabell 3.1. Det planlagte byggeområdet er vurdert til å ligge i terreng der forutsetningene for at områdeskred skal utløses ikke er til stede. Leirelag med påviste sprøbruddsegenskaper ligger i relativt flatt terreng, og brattere skrånninger i området er påvist berg i dagen. **Områdestabiliteten til byggeområdet anses dermed som ivare tatt.**

Byggeområdet ligger også utenfor utløpssoner for registrerte faresoner.

Siden det ikke er definert noe aktsomhetsområde for skred er det ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.

Lokalstabilitet for eventuelle utgravninger for det planlagte tiltaket må vurderes av geoteknisk prosjekterende.

Referanser

- [1] Kartverket, «Norge i bilder». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://norgeibilder.no/>
- [2] Google, «Google Maps». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.google.com/maps/>
- [3] NVE, «NVE Veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred», 2020.
- [4] NVE, «NVE Atlas». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://atlas.nve.no/>
- [5] NVE, «Bratthet temakart». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/tema/bratthet>
- [6] Kartverket, «Høydedata». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- [7] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [8] NVE, «Kvikkleire temakart». Åpnet: 12. februar 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>