

OMRÅDESTABILITET - GIMLE

G-NOT-001: DEL I: AKTSOMHETSOMRÅDER

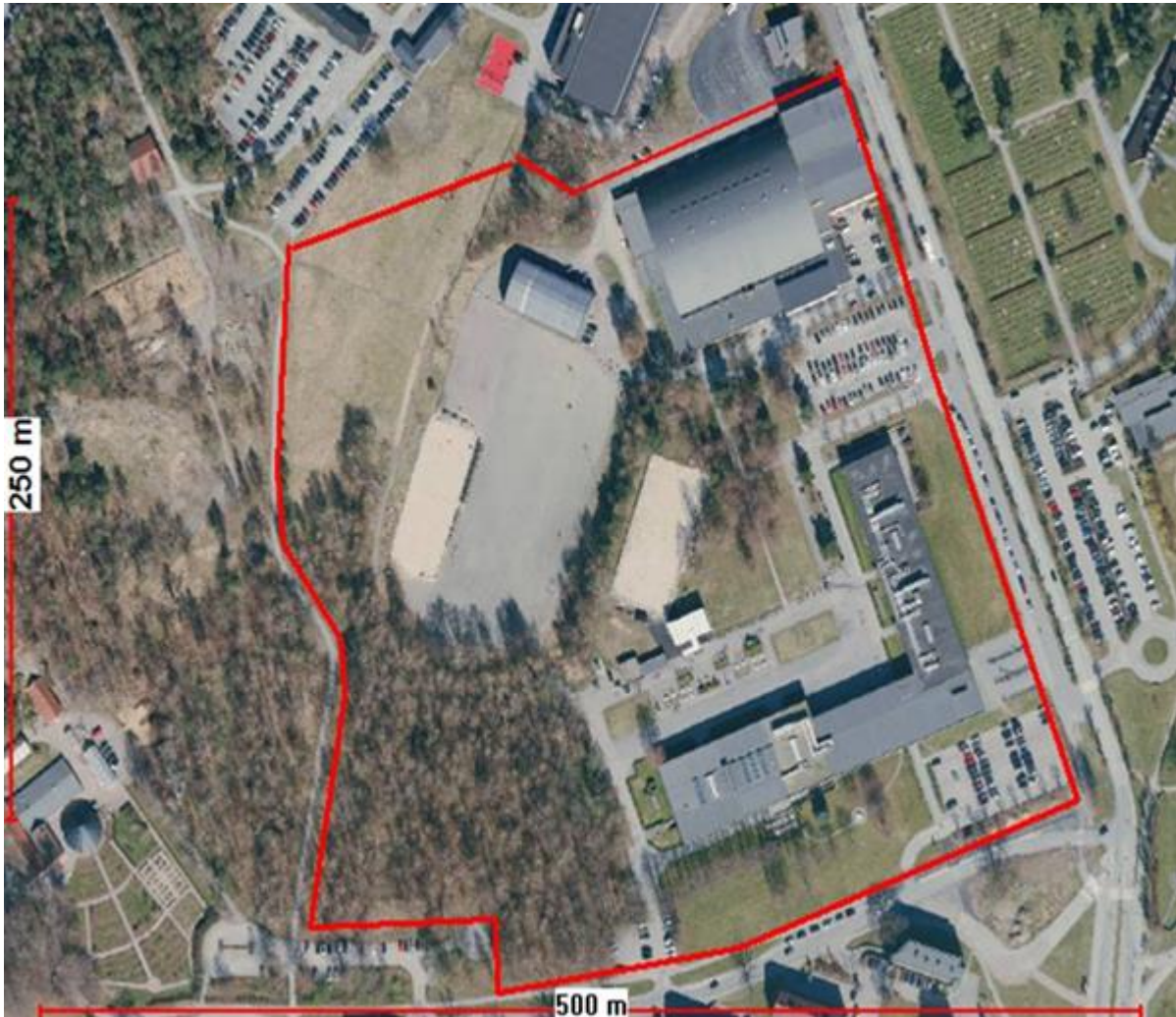
Oppdragsnavn **Områdestabilitet Gimle**
Prosjekt nr. **1350051659**
Mottaker **Kristiansand kommune v/ Per-Christian Nygård**
Dokument type **Rapport**
Versjon **[1]**
Dato **25.05.2022**
Utført av **Aleksander Worren**
Kontrollert av **Karoline England Reppen**
Godkjent av **Aleksander Worren**
Beskrivelse **Områdestabilitet for planområde på Gimle, Kristiansand**

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Grunnforhold og topologi	3
3.	Aktuelle grunnundersøkelser	4
4.	Registrerte faresoner	7
5.	Vurdering av avgrensingsområdet	8
6.	Videre arbeid	9
7.	Referanser	10

1. Innledning

Rambøll Norge er engasjert av Kristiansand kommune for å vurdere områdeskredfare for et aktuelt planområde på Gimle i Kristiansand (Figur 1). Denne rapporten tar for seg del 1 av områdestabilitetsutredningen etter kvikkveilederen fra NVE [1]. Det vil si vurdering av tilgjengelig data og bestemmelse av aktsomhetsområdet.



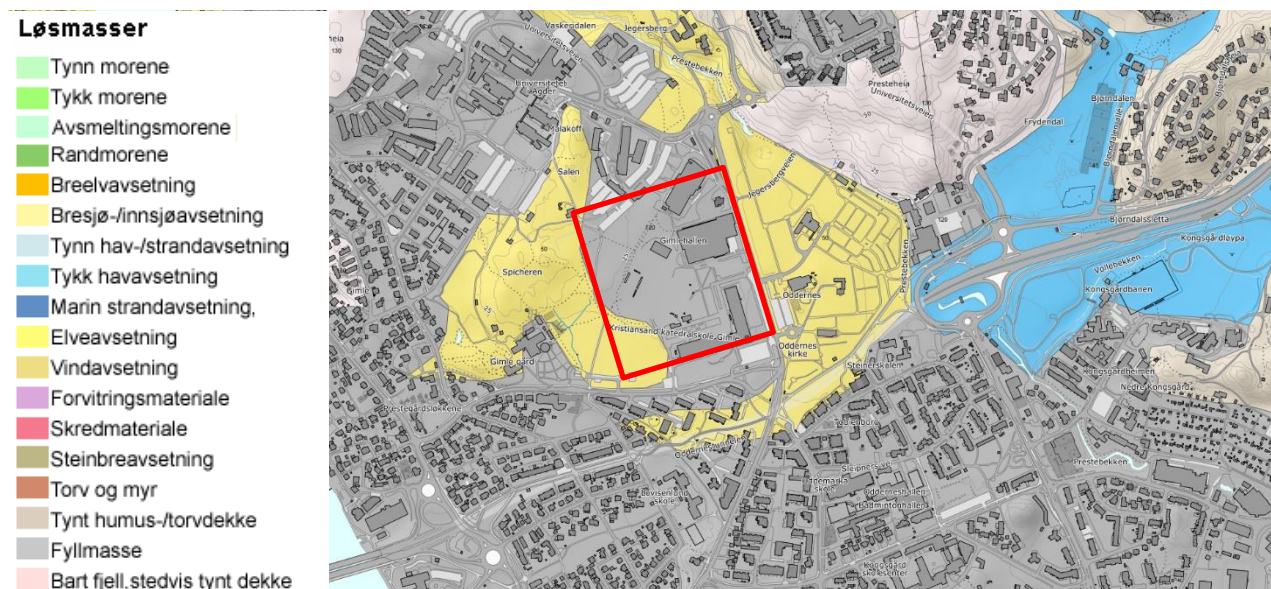
Figur 1 Planområdet på Gimle, Kristiansand

2. Grunnforhold og topologi

Aktuelt planområde er relativt flatt på rundt kote +20. Terrenget stiger i vest til kote 35 ved Spicheren, som også har berg i dagen. Mot nord stiger terrenget noe til kote +23 ved Universitetsveien før det faller bratt ned mot prestebekken på ca. kote +11. Mot øst faller det slakt mot prestegården til ca. kote +17, før det faller brattere ned til prestebekken på kote +6. Mot sør er terrenget flatt ned til Gimleveien, før det faller av til ca. kote +12 sør for veien.

NGUs løsmassekart angir området som fyllmasser (grått), omsluttet av elveavsetninger. Øst for prestegården er det angitt tykk havavsetning. Det påpekes at løsmassekartet bare angir toppmassene, og at kartet bare gir en indikasjon på hva man kan forvente og ikke må tolkes som sikker beskrivelse.

Aktuelle utførte grunnundersøkelser på området er beskrevet i neste kapitel. Men generelt ventes det et topplag med fyllmasser over stedvis sensitiv leire (kvikkleire).



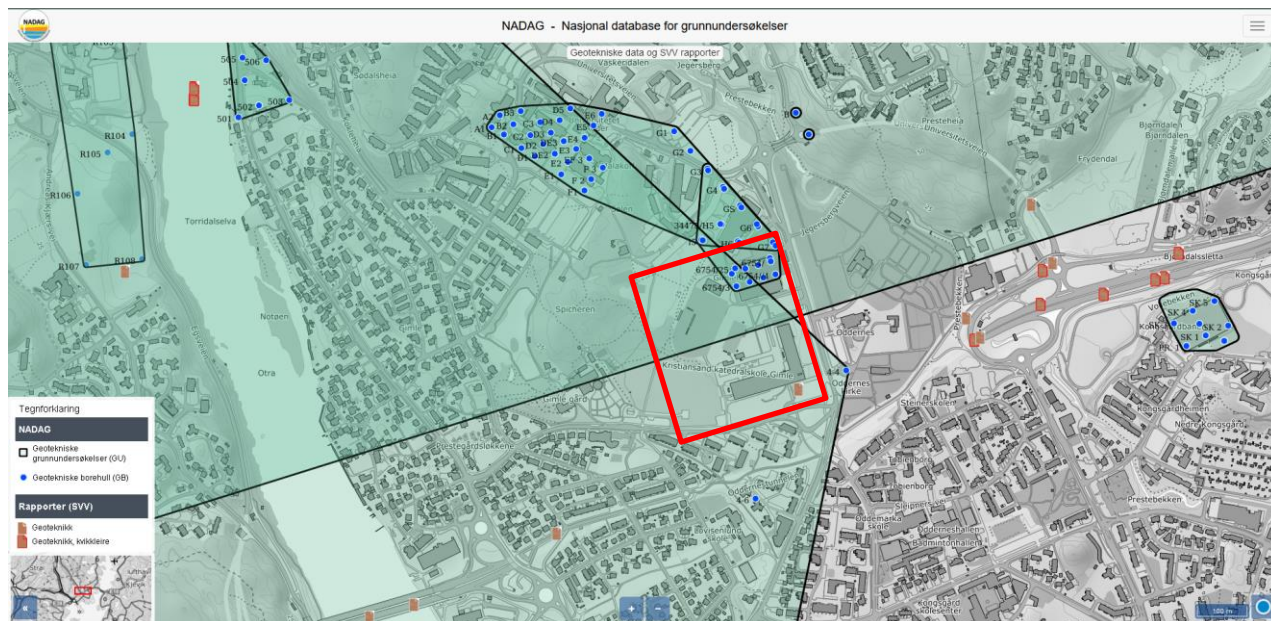
Figur 2 NGU løsmassekart over området (rød boks ca. planområde)

3. Aktuelle grunnundersøkelser

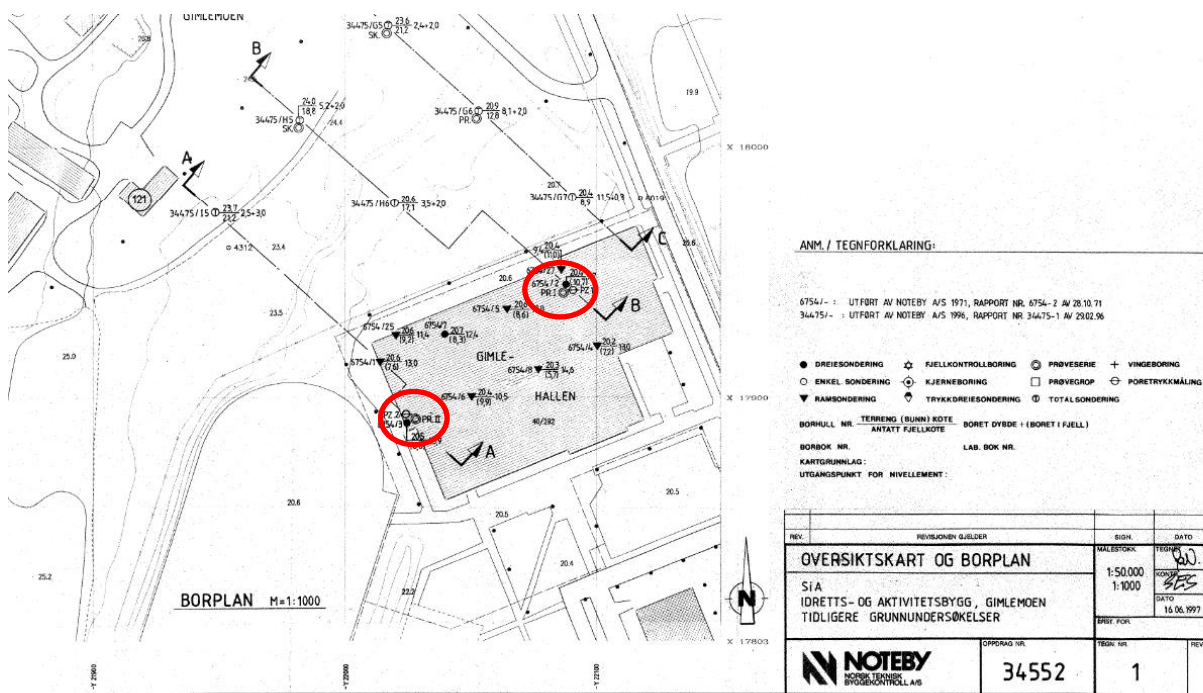
Aktuelle boringer for området er hovedsakelig hentet fra NADAG – Nasjonal database for grunnundersøkelser (Figur 3). For Gimlehallen gjorde Noteby grunnundersøkelser på tomten [2]. For 2 av punktene ble det tatt opp prøveserier som begge bekrefter at det er kvikkleire. Kvikkleira ligger relativt grunt, ca. 3 meter under terreng. Dybden til berg er ikke sikkert påvist (med tilstrekkelig innboring i berg), men dybden er indikert å være 11-15 meter for selv hallen.

I sør-øst for området er det utført boringer og prøveserie i ett borpunkt av Rambøll [3]. Dreietrykksonderingen antyder ingen sikre kvikkleirelag, og prøveserien angir sand på ca. 7 og 12 meters dybde.

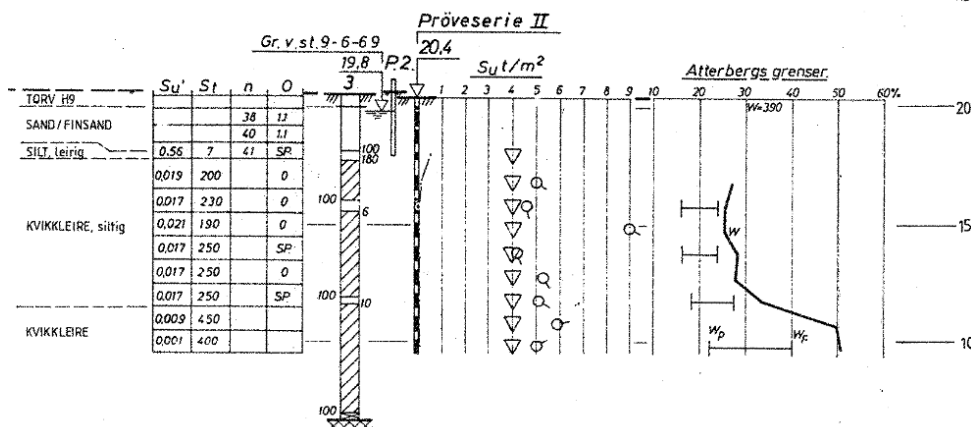
I tillegg ble det utført prøvegravninger ved Gimle gård i forbindelse med utvidelse av Naturmuseum og botanisk hage [4]. Fra disse prøvegravningen kunne man observere grunnvannet ca. 1 -1,5 meter under terreng på de fleste punkter og siltige eller sandige masser. Maks gravedybde er ca. 1,5 meter, så det gir ikke så veldig mye relevant informasjon med tanke på områdestabilitet. Samtidig viser det at grunnvannstanden og siltlag kan påtreffes grunt.



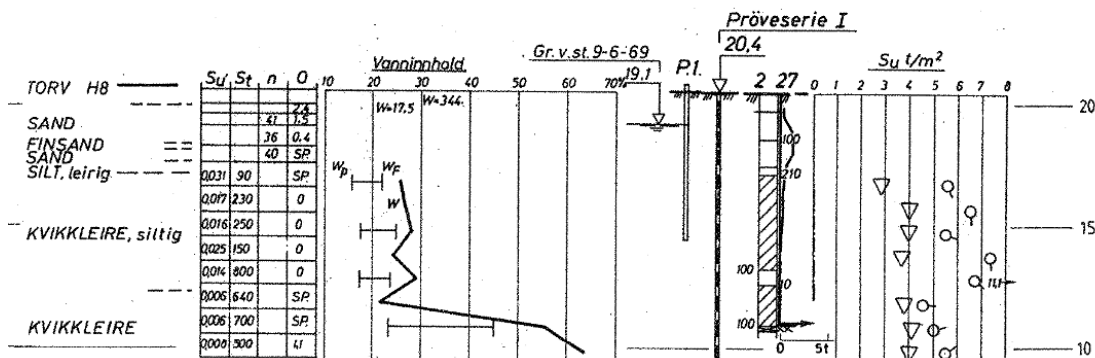
Figur 3 Kartutsnitt fra NADAG – Nasjonal database for grunnundersøkelser (rød boks ca. planområde)



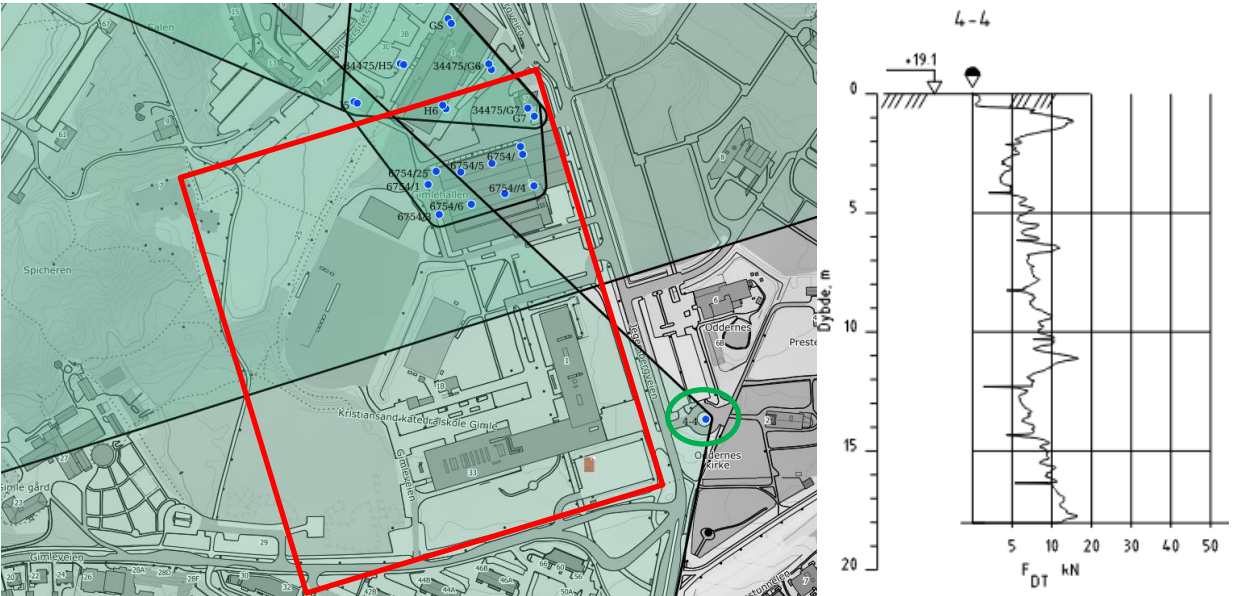
Figur 4 Borplan for Gimlehallen [2]



Figur 5 Prøveserie II Gimlehallen [2]



Figur 6 Prøveserie I Gimlehallen [2]



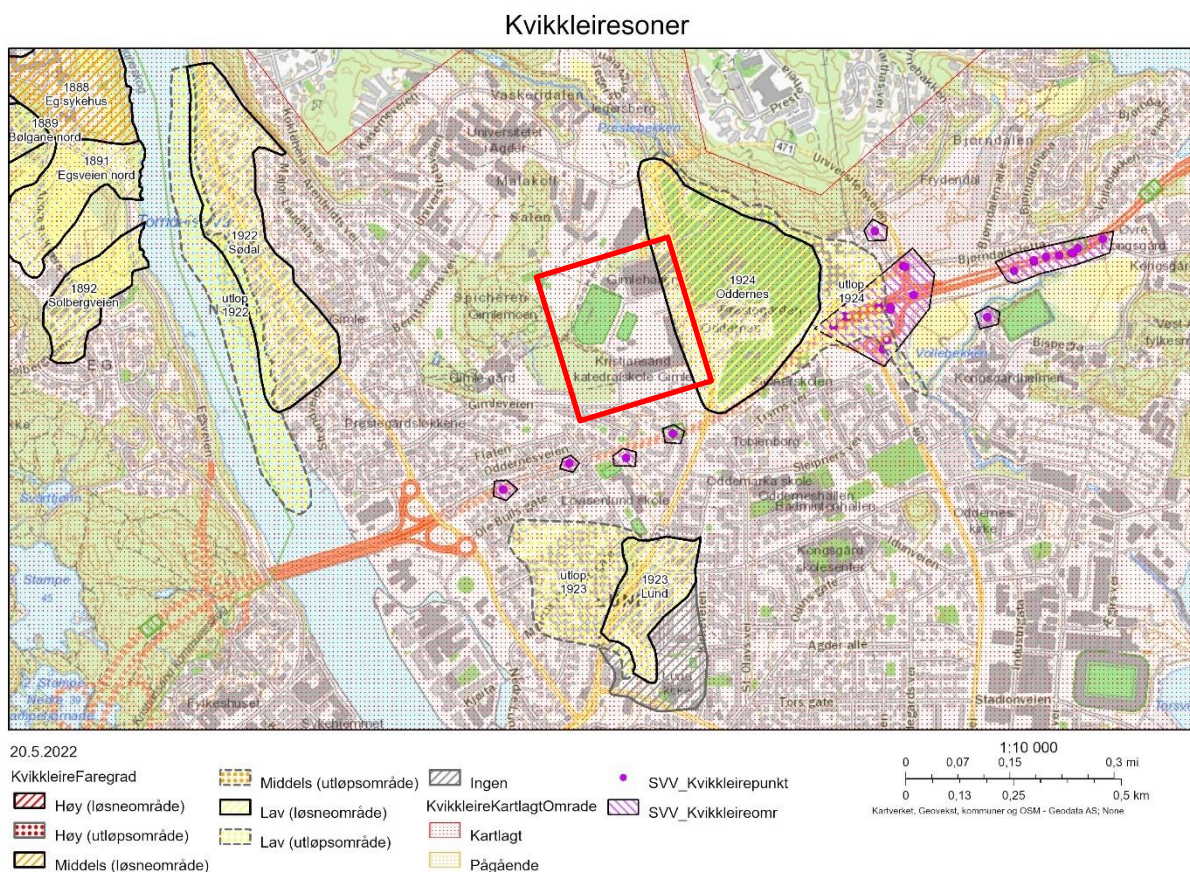
Figur 7 Boring utført av Rambøll [3] (rød boks ca. planområde)

Dybde, m	Jordart	Sjikt nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfesthet (C_u) i kPa				S ₁
			10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND											
10												

Figur 8 Prøveserie 4-4 fra [3]

4. Registrerte faresoner

For aktuelt planområdet er det i dag registrert en kvikkleiresone i grensen (innenfor planområdet). Sonen heter Oddernes 1924, og ble kartlagt av NGI i 2015 [5], og opprettet i 2017. Faregradeklassen er estimert til lav, mens konsekvensklassen er alvorlig. Sonen er basert bare på ett enkelt borpunkt og har derfor sonestatus "enkel undersøkelse". Borpunktet som ble brukt til å sette sonen er punkt 4-4 utført av Rambøll. Det er imidlertid ikke tydelig at boringen inneholder sprøbruddsmateriale, og prøveseriene viser heller ikke det. Samtidig viser prøver fra Gimlehallen kvikkleire, så det uansett fornuftig med en sone her. Utbredelsen av sonen burde allikevel gjøres på nytt.



Figur 9 Eksisterende kvikkleiresoner i området (rød boks ca. planområde)

5. Vurdering av avgrensningsområdet

Basert på boringene som er utført for Gimlehallen burde eksisterende sone utvides noe mot vest. Det vil si at gjeldende planområdet vil ligge innenfor sonen i større grad (det lå også innenfor ved gjeldende soneavgrensning). Hvor langt vest denne sonen burde utvides er usikkert da det ikke er flere boringer å vurdere. Antar man allikevel at dette kan være et retrogressivt skred, vil løснеområdet etter NGI-metoden i NVE veilederen maksimalt være $15 \times 1,25 \times H$ fra bunn av kritisk glideflate (hvor H er skråningshøyde). Dette vil være en øvre grense. Et estimat på ny sone er vist i Figur 10. Det påpekes at dette er et grovt estimat, og det burde utføres grunnundersøkelser for å bestemme dette mer sikkert.



Figur 10 Grovt estimat/forslag for aktsomhetsområdet ved kvikkleiresone 1924 Oddernes

6. Videre arbeid

Denne rapporten har gått igjennom del 1 i kvikkveilederen [1]. Det vil si å vurdere aktsomhetsområder. Det kommet frem til at planområdet ligger innenfor kvikkleiresone 1924 Oddernes, og at denne sonen burde utvides lengre vest inn i planområdet basert på boringer og prøveserier utført for Gimlehallen. Videre arbeid for planområdet blir dermed å utføre stegene i del 2 fra kvikkveilederen, som er utredning av faresonen.

Punkt 4 er å bestemme tiltakskategori for planområdet (trolig K3 eller K4). Deretter skal kritiske skråninger og mulig løснеområde identifiseres (punkt 5). Disse er trolig mot øst, fra prestegården og ned mot prestebekken. Vurdering av løснеområde burde også gjøres på nytt når punkt 6 og 7 er utført (befaring og grunnundersøkelser), da det er mulighet for at tiltaket kan plasseres utenfor løснеområdet.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginnrep. 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 Massedepotier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
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, idrettshall, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Punkt 6 angir at det burde gjennomføres en befaring for å få bedre oversikt. Punkt 7 er å utføre grunnundersøkelser. Som angitt i rapporten fra NGI, som etablerte kvikkleiresonen, burde det gjøres ytterligere boringer ved Prestegården og skråningen ned til prestebekken. Disse grunnundersøkelsene burde inkludere CPTU sonderinger og prøveserier for å bestemme styrkeegenskapene til jorda.

Punkt 8 er å vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder. Dette må gjøres basert på de nye grunnundersøkelsene, da det som er tilgjengelig i dag ikke er tilstrekkelig. Punkt 9 er å klassifisere faresonen. Dette er også gjort i tidligere vurdering av kvikkleiresonen, men må gjøres på nytt i henhold til veilederen (kap. 4.7). Dette henger sammen med at man har ytterligere informasjon om sonen ved nye utførte boringer.

Punkt 10 er å dokumentere tilfredsstillende sikkerhet. Det vil si at det må regnes skråningsstabilitet for kritisk snitt, og dokumentere tilstrekkelig sikkerhetsfaktor etter kravene i kap. 3.3 i veilederen.

7. Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred Nr. 1/2019,» 2019.
- [2] Noteby, «Sia Idretts- og aktivitetsbygg. Gimlemoen, Kristiansand. Tidligere grunnundersøkelser. Orienterende beskrivelse av grunnforhold. 34552-1, 19.06.1997,» 1997.
- [3] Rambøll, «Datarappport fra Grunnundersøkelse, Kvikkleirekartlegging Kristiansand, delområde 4. Oppdrag nr: 1350014266. Rapport nr. 009,» 2016.
- [4] Dagfin Skaar, «UiA - Naturmuseum og botanisk hage. G-not-001-rev01, vurdering av grunnforhold,» 2020.
- [5] NGI, «Kvikkleirekartlegging Sørlandet. Befaringsrapport Kristiansand og Vågsbygd, Kristiansand kommune. Dok. Nr. 20150471-04.R, Rev.Nr. 0/2015-12-15,» 2015.