
RAPPORT

Skredfareutredning – Lille Nesttunvann

SKRED I BRATT TERRENG OG OMRÅDESTABILITET



Kunde: Axer AS

Prosjekt: Lille Nesttunvann

Prosjektnummer: 10239558

Dokumentnummer: 10239558 -R01-A01

Rev.: 01

Sammendrag:

Sweco har vurdert skredfaren for Nesttunvegen 97, 99, 101 A og B, og 103, samt Sundts veg 3 og 5 i Bergen kommune i forbindelse med detaljregulering.

Sweco har vurdert skredfaren i henhold til sikkerhetsklasse S3 i TEK 17 [1] etter NVEs bransjestandard for skredfareutredninger i bratt terreng [2] på bakgrunn av at det reguleres for flere boligblokker med til sammen mer enn 10 boenheter. Det er utført en vurdering hvor skredtypene steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred er vurdert. Skredfaren i det vurderte området er stedvis større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. For vurderinger av sikkerhetsklasse S3 og høyder er det krav om uavhengig kvalitetssikring.

Sweco har og utlede områdestabilitet i planområdet. Området er dominert av fjell, og det finnes ingen overliggende løsmasseskråninger som kan utløse kvikkleireskred som kan berøre tiltaksområdet. Områdestabilitet er ivaretatt. Det er ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av: Åse Hestnes og Louis James Steigerwald	Kontrollert av: Øystein S. Lohne, Roger S. Andersen og Andreas Grov Roald
Prosjektleder: Levente Samu	Prosjekteier: Stefanie Steinemann

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
02	20.02.2024	Figurer oppdatert med justert planområde	[NOHEAS]	[NOLOHN]] [NOROAN]
01	07.11.2023	Oppdatert fig. 2	[NOLEOP]	[NOHEAS]
00	20.02.2024	Endelig versjon	[NOHEAS] [NOLOST]	[NOLOHN] [NOROAN] [NOARND]

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Skred i bratt terreng (kap. 1-3):

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

Denne typen skredfarevurderinger er basert på flere faktorer som i mange tilfeller ikke lar seg presist kvantifisere (ulike felldata, modelleringsparametere, skredavsetninger, skredhistorikk etc.). Det er derfor behov for å benytte enn viss grad av faglig skjønn i vurderingene og det vil følgelig være knyttet en del usikkerhet til resultatene. Det henvises til NVEs veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak» [2]) for ytterligere detaljer angående slike skredfarekartlegginger.

Vurderingen omfatter i utgangspunktet ikke fare knyttet til byggegrop, skjæringer, fyllinger, fundamentering, murer og andre tiltak knyttet til byggetomter og anlegg som må prosjekteres i samsvar med gjeldende norske standarder.

Områdestabilitet (kap. 4):

Områdestabilitet er utredet i henhold til NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred [3]. Utredningen omhandler ikke lokalstabilitet som må ivaretas i detaljprosjektering

Om oppdraget (skred i bratt terreng):

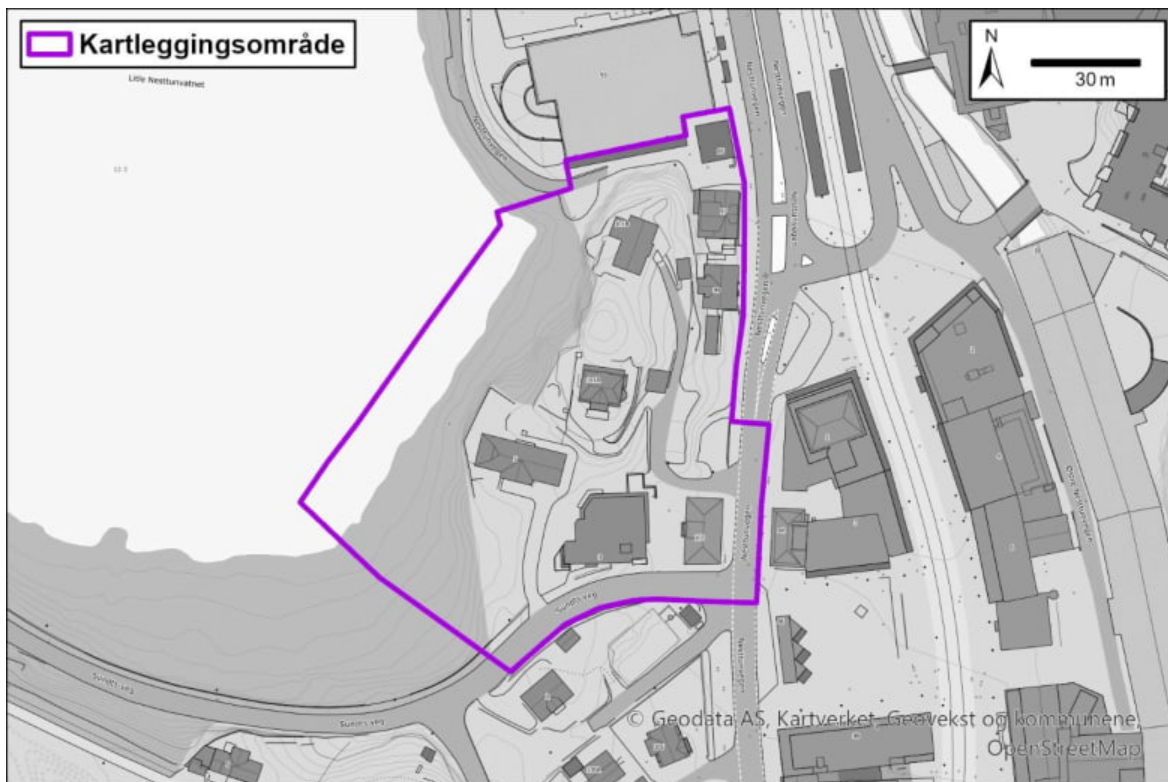
Oppdragsgiver:				
Axer AS				
Utførende foretak:				
Sweco Norge AS				
Skredfareutredning for:				
<input checked="" type="checkbox"/> reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
<input type="checkbox"/> hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer i kommune				
<input type="checkbox"/> del/deler av eiendommen med gårdsnummer og bruksnummer i kommune, som spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet:				
Tiltak:	Detaljregulering av boligblokker med til sammen mer en 10 boenheter.			
Sikkerhetsklasse:	<input checked="" type="checkbox"/> S1	<input checked="" type="checkbox"/> S2	<input checked="" type="checkbox"/> S3*	<input type="checkbox"/> S4*
* krav om uavhengig kvalitetssikring av tredjepart med kompetanse i henhold til NVEs bransjestandard [2]				
Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:				
<input checked="" type="checkbox"/> Ja				
<input type="checkbox"/> Nei				
Hvis nei, hvorfor ikke:				
Befaring gjennomført av og når:				
Av:	Åse Hestnes	Den:	24.10.2023	

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	6
2	Områdebeskrivelse	7
3	Grunnlagsmateriale	7
3.1	Aktsomhetskart	7
3.2	Digital terrengmodell (DTM) og topografi	7
3.3	Murer og fyllinger	8
3.4	Historiske skredhendelser	9
3.5	Tidligere skredfareutredninger	9
3.6	Eksisterende sikringstiltak	9
3.7	Geologiske kart	9
3.8	Flyfoto og skråfoto	10
3.9	Klimatologiske data	10
3.10	Skog	11
4	Skredfareutredning	11
4.1	Steinsprang	11
4.2	Hva er den samlede skredfaren?	17
4.3	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	17
4.4	Stedsspesifikk usikkerhet	18
4.5	Anbefalte tiltak	18
5	Vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder [15]	18
5.1	Registrerte faresoner	18
5.2	Avgrens områder med mulig marin leire	18
5.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	19
6	Referanser	21
7	Vedlegg	21

1 Innledning

Sweco er engasjert av Axer AS for å gjennomføre farevurderinger i forbindelse med ny detaljregulering av Nesttunvegen 97, 99, 101 A og B, og 103, samt Sundts veg 3 og 5, som inkluderer følgende gnr/bnr 42/27, 42/33, 42/58, 42/628, 42/656, 42/658 og 42/860 (Figur 1 og Figur 2). Det er utført en skredfarevurdering i av skredfare for bratt terreng (Kap. 2-3) og en vurdering av områdestabilitet (kap. 4).



Figur 1. Kartleggingsområdet ved Lille Nesttunvann.



Figur 2. Mottatt illustrasjonsplan for området datert 14.02.2024.

2 Områdebeskrivelse

Området som er definert som kartleggingsområdet for vurderingen av skred i bratt terreng i rapporten er vist med lilla heltrukket linje i Figur 1..

Området er i dag boligområde og skredfarevurderingen, samt områdestabilitet, skal gjennomføres som del av omreguleringsplan. Terrengnet innenfor det vurderte området ligger på en høyde som heller med varierende helningsgrad ned i alle retninger. Det er derfor ikke teget opp ett påvirkningsområde.

3 Grunnlagsmateriale

3.1 Aktsomhetskart

NVEs aktsomhetssoner [3, 4] viser at det ikke er registrert aktsomhetssoner innenfor kartleggingsområdet.

3.2 Digital terrengmodell (DTM) og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Statens kartverk med terrengskygge [5] og terrenghelning [6] i vurderingene. For modellering basert på terreng er det benyttet WMS-terrengmodell fra Geodata [7]. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret (til 1x1) ved hjelp av «bilinær resampling» i ArcGIS Pro.

Kartleggingsområdet ligger på en liten høyde med høyeste punkt omtrent 30 moh. Ned fra høyden er det bratte skrenter mot vest og nord på grensen av kartleggingsområdet (Vedlegg 3 – Helningskart). Terrenget faller svakt mot sør og mot øst som stedvis brytes av bratte skrenter.

Kartleggingsområdet grenser mot Lille Nesttunvannet (12 moh) mot vest, parkeringshus ved Nesttunvegen 93 (15 moh) mot nord, Nesttunvegen mot øst (17 moh) og Sundts veg (19 moh) mot sør.

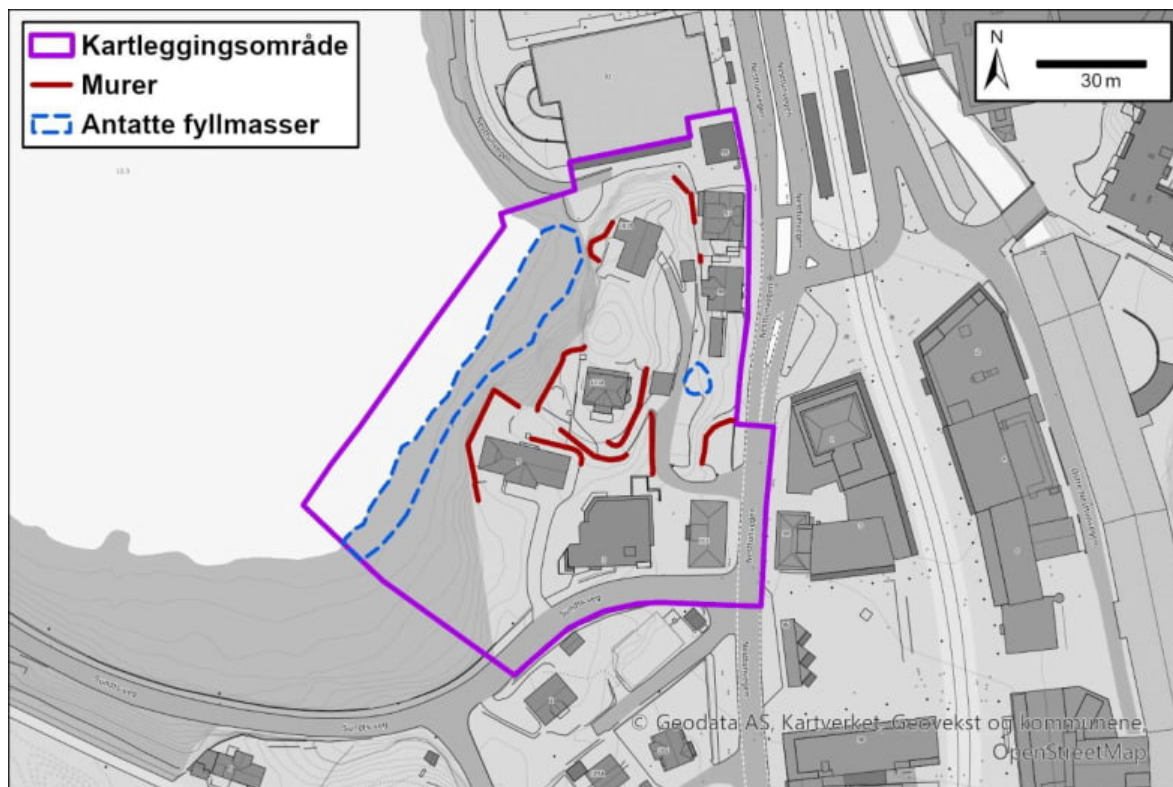
Dagens boliger ligger oppå høyden, på omtrent 26 moh. (Nesttunvegen 101 A og B) og 21 moh (Sundts veg 5). I underkant av av bratte skrenter mot øst ligger boligene Nesttunvegen 97 og 99. Boligen ved Nesttunvegen 103 og Sundts veg 3 ligger henholdsvis 18 og 21 moh. på svakt hellende terreng mot sør.

Hverken fra markfuktighetskart [8] eller fra observasjoner under befarings ble det observert drenerende løp i kartleggingsområdet.

3.3 Murer og fyllinger

Fra befarings ble det observert opparbeidede murer (støpte og lødde natursteinsmurer) flere steder innenfor kartleggingsområdet (Figur 3). De større murene ble observert i underkant av Nesttunvegen 101A mot øst (Figur 1) og vest (Figur 2), i underkant av Nesttunvegen 101B mot vest (Figur 3) og mot nordvest (Figur 4), og i underkant av Sundts veg 5 mot vest (Figur 5). I tillegg er det mindre murer mellom de ulike tomtene og i bakkant av Nesttunvegen 97 ble det observert natursteinsmur støttet opp av svartstål fundamentert i berg (Figur 6).

Det observeres fyllmasser innenfor kartleggingsområdet blant annet langs hele skråningen ned mot vannet (Figur 7) og skråningens jevne karakter (Vedlegg 3 – Helningskart) tyder på at dette er fyllmasser. I tillegg ble det observert fyllmasser i skråninger mot øst, like sør for Nesttunvegen 99 (Figur 8).



Figur 3. Kartleggingsområdet med opparbeidete murer påmerket med rød linje og antatte fyllmasser med blå stiplede linje. Murene varierer i utførelse, høyde og kvalitet.

3.4 Historiske skredhendelser

NVEs skreddatabase [3] viser ingen registrerte hendelser i kartleggingsområdet som vist i Figur 1.

3.5 Tidligere skredfareutredninger

Sweco kjenner ikke til tidligere skredfarevurdering innen kartleggingsrområdet.

3.6 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert noen eksisterende sikringstiltak i NVEs sikringstiltak database [3], og det ble ikke observert sikringstiltak på befaringen.

3.7 Geologiske kart

NGU sine berggrunnskart [9] viser at kartleggingsområdet ligger innenfor en sone med øyegneis og båndgneis, stedvis omdannet som migmatittgneis. Fra befaring fremstår bergmassene som båndgneis som er tett foldet. Foliasjonen i området faller svakt mot vest-sørvest (fall/fallretning: 23/127). Berget fremstår stort sett massivt med to gjennomgående steile sprekkesett.

NGU sine løsmassekart [10] viser at området består av bart fjell. Fra befaring er berget dekket med et tynt løsmassedekke. På selve høyden er området opparbeidet hage og planerte parkeringsplasser/vei. Ved det øverste punktet på høyden er blottet berg synlig like under plen. I underkant av høyden mot vest er tykkelsen på løsmasser usikker. Det observeres blokker spredt i terrenget mot vest som antas å være tilknyttet fyllmasser.

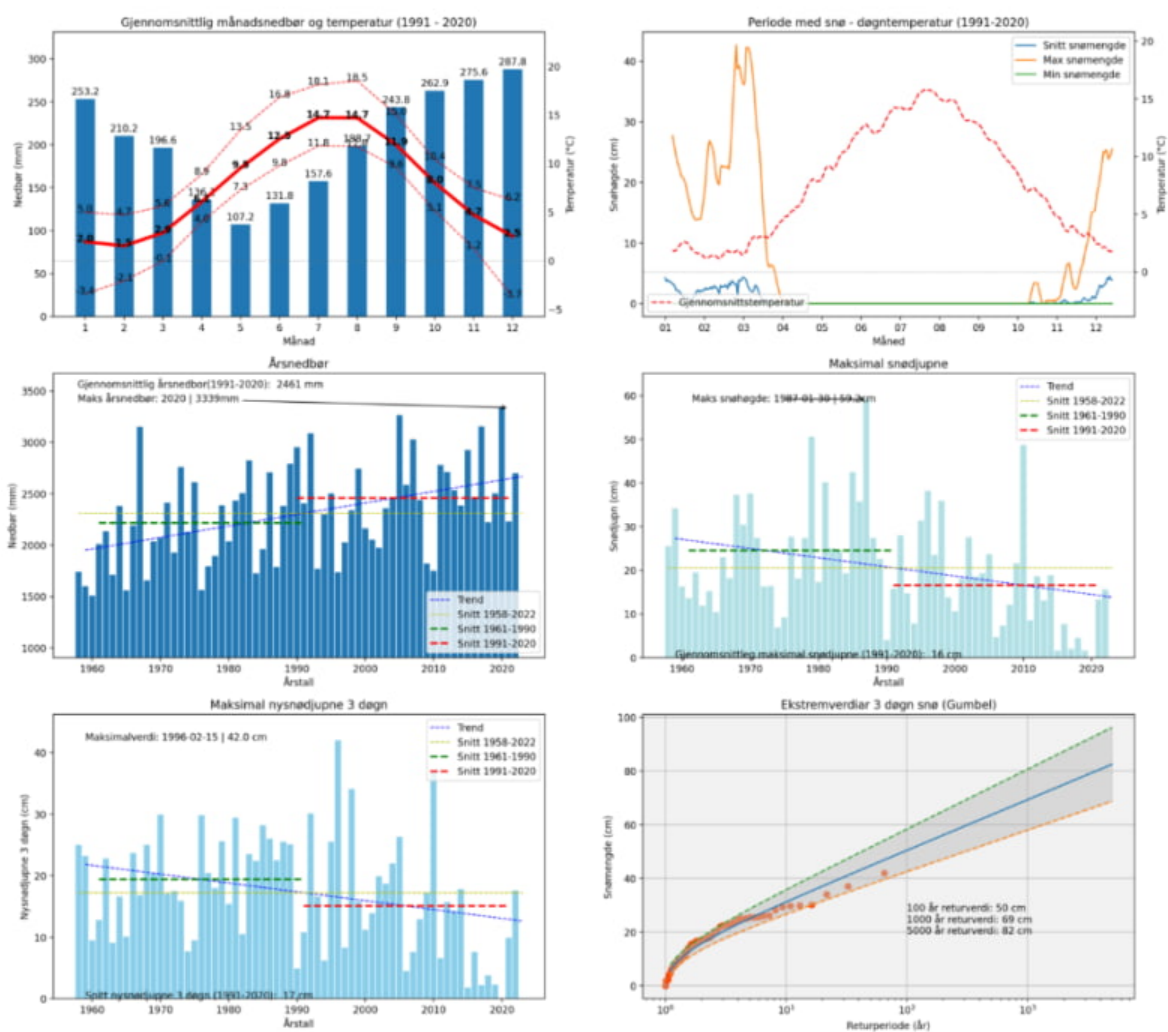
3.8 Flyfoto og skråfoto

Norge i bilder [11] viser at det bebyggelse i kartleggingsområdet eksisterte allerede i 1948, som er det tidligste flyfoto av området. Det foreligger bilder fra 1948 og frem til 2022, med overvekt av bilder fra etter 2005. Det observeres ingen spor etter skredaktivitet i bildene.

3.9 Klimatologiske data

SeNorge [12] og AV-klima [13] viser at gjennomsnittlig årsnedbør for kartleggingsområdet er 2461 mm (1991-2020) mens maks årsnedbør (2020) er 3339 mm (Figur 4). Gjennomsnittlig maksimal snødybde (1991-2020) er 16 cm og maksimalverdi nysnødybde (3 døgn, 1996) er 42 cm (Figur 4).

Klimaoversikt for Kloppedalstjerna (35 moh.)



Figur 4. Vær-analyse for kartleggingsområdet fra AV-klima [13].

3.10 Skog

Nibio sitt skogressurskart SR16 [14] viser at området ned mot Lille Nesttunvann er dominert av lauvskog med middels kronedekning (Figur 9). På selve høyden med eksisterende bebyggelse er området opparbeidet med hager.

4 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [2] er vist i Tabell 1. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre. Viser til vedlegg 1-6 for ytterligere detaljer av vurderingen.

Tabell 1: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Det er skrenter innenfor kartleggingsområdet som er brattere enn 45° og knauser uten løsmassedekke.
Steinskred	Nei	Det er tilstedeværelse av skråninger brattere enn 45° og bart fjell med usammenhengende løsmassedekke, men ikke i stort nok volum til å klassifisere utfall som steinskred.
Snøskred	Nei	Det er skråninger brattere enn 25° innen kartleggingsområdet, men den gjennomsnittlige årlige snøhøyden er lavere enn 0,2 m. Området anses ikke som snøskredterreng, heller ikke med tanke på klimatiske forhold som lavtliggende og kystnært.
Jordskred	Nei	Det forekommer skråninger brattere enn 20°, men skråningene består av opparbeidete hager med tynt dekke over berg, vei og fyllmasser, og vurderes ikke som skredfarlige.
Flomskred	Nei	Det forekommer ikke forsengkninger eller bekkeløp innenfor kartleggingsområdet. Nedlagsfeltet er svært begrenset ettersom hele området ligger på en høyde.
Sørpeskred	Nei	Det er ikke observert sørpeskred i området og det er heller ikke observert forsengkninger eller bekkeløp som kan samle vann i eventuelt snødekket.

4.1 Steinsprang

Basert på terrenghelning og NVEs flytskjema (Tabell 1) er steinsprang vurdert som en potensiell skredtype i kartleggingsområdet. Dermed må faren for steinsprang utredes videre.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Løsneområdene for steinsprang utgjøres av bratte, lokale bergskrenter. Innenfor kartleggingsområdet ble det fra befaringsobservert bratte bergskrenter mot vest, nord og øst med opp mot 9 meters høyde. Bergmassen viser gjennomgående og lavt hellende foliasjon og med to dominerende og steile sprekkesett. Ved noen få punkter kan det observeres avgrensede blokker.

Skrentene i vest og nord ligger i underkant av boliger ved Nesttunvegen 101A og B, samt lavere skrenter under Sundt veg 5 under natursteinsmur. Det høyeste skrentene observeres under Nesttunvegen 101B med opp til omtrent 9 meters høyde. Skrentene fremstår stort sett massive,

med noen unntak hvor det observeres mulig avløste blokker/berg (Figur 5, Figur 6 og Figur 7). På grunn av vegetasjon i skrent er det ikke mulig å få full oversikt over berget, men stedvis observeres blokker med potensiale for utfall. Løsnings sannsynlighet vurderes som stedvis større enn 1/100 og ellers større enn 1/1000.



Figur 5. Bergskrenter i nordøstlig del av kartleggingsområdet. Skrentene er opp mot 9 meter høye og med lav mur i overkant. Bolig ved Nesttunvegen 101B synlig i overkant. Bildet tatt mot øst-sørøst.



Figur 6. Bergskrenter i nordøstlig del av kartleggingsområdet. Skrentene er opp mot 9 meter høye og med lav mur i overkant. Bolig ved Nesttunvegen 101B synlig i overkant. Merk avgrenset blokk sentral i bildet (markert med rød firkant). Bildet tatt mot sør.



Figur 7. Bergskrenter mot vest er delvis dekket med vegetasjon. Berget viser stedvis avgrensede blokker. Bildet tatt mot sørøst.

I underkant av Sundts veg 5 er skrentene under mur opp mot 2 meter høye (Figur 8). Her vurderes løsnessannsynligheten til å være mindre enn 1/5000.



Figur 8. Bergskrent i underkant av Sundts veg 5. Bergskrenten er opp mot 2 meter høy. Mur synlig i bakkant. Bildet er tatt mot øst.

I øst er boliger og terrasser tilknyttet boliger ved Nesttunvegen 97 og 99 bygget tett på bergskrentene (Figur 9, Figur 4, Figur 6 og Figur 10). Bak Nesttunvegen 97 er berget delvis naturlige skrenter og delvis utsprengt skjæring. Skjæring vurderes ikke som del av dette arbeidet (i henhold til NVE vielederen). Naturlige skrenter vurderes å ha en løsningsannsynlighet mindre enn 1/5000. Merk at deler av skrent ikke tilgjengelig for observasjon bak Nesttunvegen 97 og 99. Det er uvisst om deler/hele av disse skrentene er skjæring.



Figur 9. Bergskrent i bakkan tav Nesttunvegen 99 (merk at bilde er tatt på nivå med 2. etasje av bolig). Huset er bygget så tett på skrent at det ikke er tilgjengelig å observere berg i bakkant av bolighus.

Utredning av utløp

Mot vest er det observert blokker i underkant av bergskrenter. De fleste av disse ligger tett på Lille Nesttunvann og antas å være fyllmasser. Noen få blokker er observert tett på bunn av skrent, men siden dette området er i bruk og det er tydelig at steiner har blitt flyttet på ved for eksempel bål plass (Figur 9), er opphavet på disse blokkene usikker. Eventuelle andre blokker som har falt fra skrenter antas å ha blitt fjernet da disse ville havnet i for eksempel vei, fortau, og terrasser.

Det er gjennomført simuleringer i Rockyfor3D. På befaring ble det observert avgrensede blokke i skrent med dimensjoner omtrent 0,2 m x 0,6 m x 0,6 m. Det er kjørt simuleringer med blokkstørrelse på 0,038 m³. Inngangsparametrene brukt i simuleringen er vist i Tabell 2. Det er ikke modellert med skog som skredbremsende faktor.

Tabell 2. Inputparametere benyttet i modellering av steinsprang i Rockyfor3D.

Parameter	Verdier
Oppløsning terrengmodell	1x1 m
Antall simuleringer	100
Variasjon i blokkvolum	50 %
Ekstra initiell fallhøyde	0,5 m
Type simulering	Rapid Automatic Simulation
Tetthet blokker	2700 kg/m ³
Blokk størrelse	0,038 m ³ (0,2m x 0,6m x 0,6m)
Blokkform	Rectangular
Skog	Ingen skog
Fanggjerde	Ingen fanggjerde

Vedlegg 5 – Modelleringskart viser resultat av modellering med blokkstørrelse 0,038 m³. Det er verdt å merke seg at utløp for steinsprang ikke er reell for alle bergskrenter merket som potensielle løснеområder. For eksempel, for skrenter i underkant av Sundts veg 5 inkluderer terrengmodell høye murer, mens høyden på de faktiske bergskrentene er betydelig lavere og det antas at et eventuelt utløp ville vært tett på under skrent.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Bergskrentene har høyde opp mot 9 meter og det er flatt terreng i fot av skrentene. Eventuelle blokker som løsner vil dermed ha begrenset utløpslengde. For faresoner er det her tegnet opp en tentativ utløpslengde med omtrent 45 grader fra topp bergskrent.

Basert på terrenget, observasjoner i felt og modellering, vurderes det at årlig nominell sannsynlighet for steinsprang i kartleggingsområder i vestlig og nordvestlig del er større enn 1/100 og 1/1000. Langs andre bergskrenter vurderes den årlige nominelle sannsynligheten til å være mindre enn 1/5000.

4.2 Hva er den samlede skredfaren?

Det vurderes at den samlede skredfaren ved kartleggingsområdet ved Lille Nesttunvann har en årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/100 for skrent i vest. Dimensjonerende skredtype utgjøres av steinsprang.

Steinsprang fra lokale bergskrenter vil ha kort utløp og det er vanskelig å skille utløpslengde til skred med årlig nominell sannsynlighet på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Utløpslengde til steinsprang med årlig nominell sannsynlighet på 1/1000 og 1/5000 vurderes å være tilnærmet lik.

Vedlegg 6 viser faresonene med markeringer for dimensjonerende type skredfare.

4.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger, så vidt Sweco er bekjent, ingen andre skredfarevurdering med kartlagte skredfaresoner i henhold til Tek10/Tek17.

4.4 Stedsspesifikk usikkerhet

Utredning av utløp for steinsprang er usikkert da det i vest er fyllmasser ned mot Lille Nesttunvann, samt tydelig at menneskelig aktivitet har flyttet på eventuelle blokker under skrenter (bålplass). Andre steder antas det at eventuelle nedfall ville blitt fjernet da disse ville havnet på vei, fortau, terrasser.

4.5 Anbefalte tiltak

Hvis det skal etableres bebyggelse innenfor faresonene som er i konflikt med tiltakenes krav til sikkerhet må det iverksettes tiltak for å begrense faren for steinsprang. Der berget er småfallent lokalt i skrenter kan aktuell sikring bestå av å feste løse og avgrensede blokker med bergbolter, bergbånd eller /steinsprang/vaiernet.

Dersom det ved opparbeiding av planområdet vil være behov for å sprengte vekk bergskrenter, ev. flate ut terrenget, slik at noen av bergskrentene blir eliminert, vil det ikke lenger være fare for steinsprang i disse områdene.

Eventuelle sikringstiltak mot skred på prosjekteres og følges opp under utføring av geolog med skredfaglig kompetanse.

Dagens situasjon på murer og fyllinger må ivaretas.

5 Vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder [15]

Denne vurderingen omfatter ikke lokalstabilitet. Lokalstabilitet må ivaretas i detaljprosjektering.

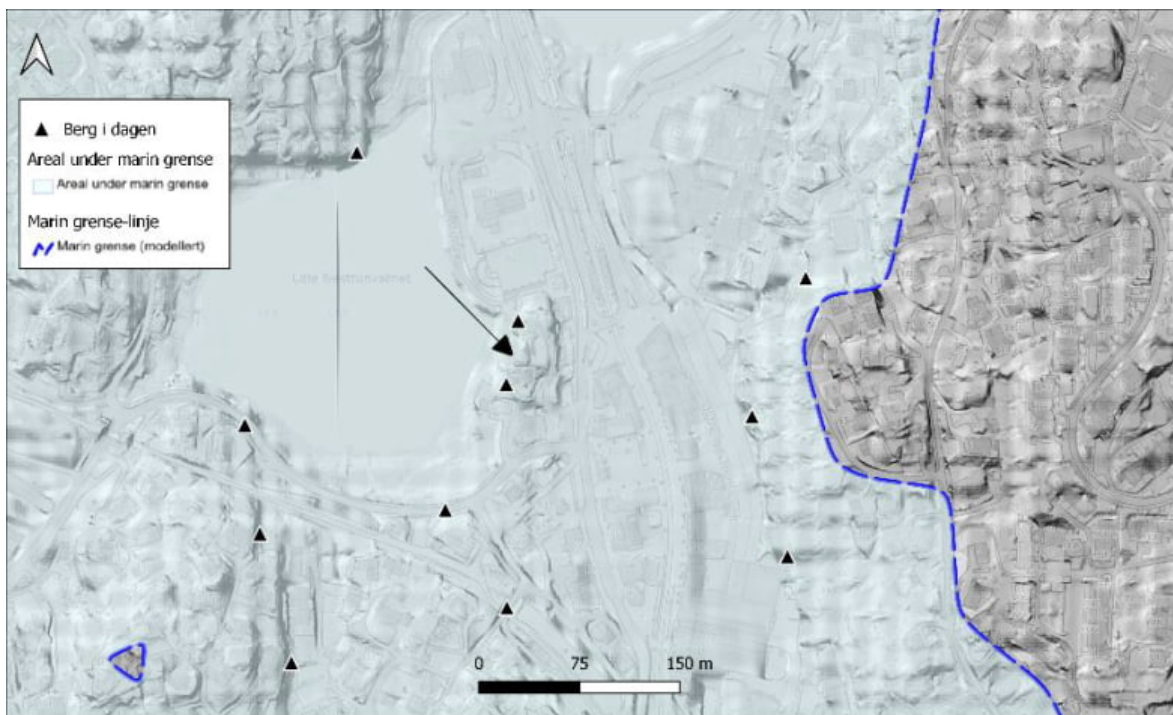
5.1 Registrerte faresoner

Området ligger ikke innenfor en registrert faresone ifølge NVE sitt kvikkleirekart [16].

5.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Ifølge NVE sitt kartnettverk i Figur 10 ligger planområdet under marin grense, som er kartlagt å ligge på ca. kote +55. Mulighet for marin leire er ikke kartlagt i detalj av NGU. Kvartærgeologisk kart viser at det er kartlagt bart fjell i tiltaksområdet. Det er observert berg i dagen flere steder i og i nærheten av tiltaksområdet, og i overliggende terreng. Prøvegraving utført på selve tomten, i forbindelse med miljøtekniske undersøkelser, påviste fast leire med en mektighet under 1 m over berg. Planområdet vurderes generelt grunt til berg (< 2 m) og kan dermed ikke utløse et områdeskred.

Figur 10 viser registreringer av berg i dagen og områder under marin grense.

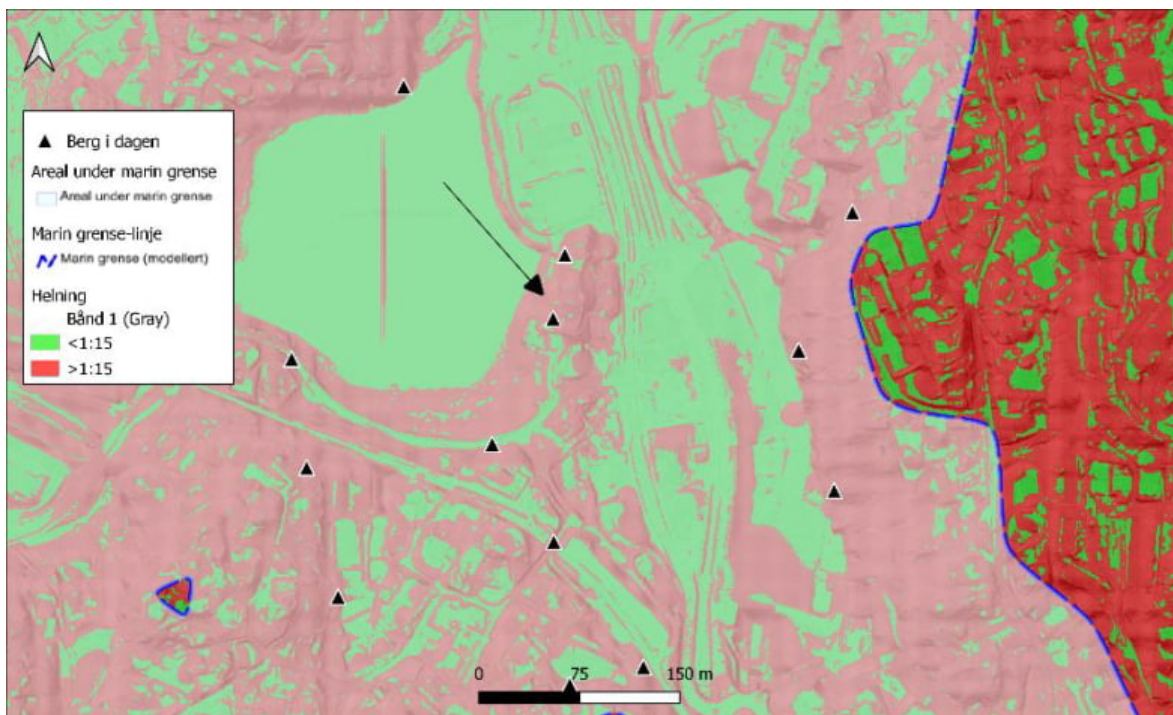


Figur 10. Kvartærgeologisk kart som viser områder under maringrense med blå, sammen med registreringer av berg i dagen.

5.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Terreng som kan inngå i løснеområdet for et områdeskred har terrengkriterier:

- Total skråningshøyde i løsmasser over 5 m, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m, eller terrassert terreng med høydeforskjell > 5 m



Figur 11. Terrenganalyse som viser området flattere enn 1:15 i grønn [16].

Figur 11 viser terrenganalyse fra laserinnmåling. Overliggende terreng er dominert av fjell. Det finnes ingen overliggende løsmasseskråninger som kan utløse et kvikkleireskred som kan berøre tiltaksområdet.

Områdestabilitet er ivaretatt iht. NVEs Kvikkleireveilederen 01/2019 [17].

Det er ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av denne områdestabilitetsvurderingen.

6 Referanser

- [1] DiBK, «Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/7-3/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [3] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [4] NVE, «NAKSIN Aktsemdskart for snøskred 2023,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-skredfare-i-bratt-terreng/aktsemdskart-for-snoeskred-2023/>.
- [5] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [6] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [7] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [8] NIBIO, «Markfuktighetskart,» 2023. [Internett]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart?>
- [9] NGU, «Berggrunn N50 WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnN50WMS>.
- [10] NGU, «Løsmasser WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS>.
- [11] Statens kartverk, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://norgebilder.no/>.
- [12] NVE, met.no og Kartverket, «SeNorge,» [Internett]. Available: senorge.no.
- [13] N. Jan Helge Aalbu, «AV-klima,» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [14] NIBIO, «Skogressurskart SR16 WMS,» [Internett]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?>
- [15] NVE, «NVE Temakart,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [16] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <http://www.hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [17] NVE, «Veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred.,» 2020.
- [18] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.

7 Vedlegg

- Vedlegg 1 – Bilder
- Vedlegg 2 – Egenerklæringsskjema
- Vedlegg 3 – Helningskart
- Vedlegg 4 – Registreringskart
- Vedlegg 5 – Modelleringskart
- Vedlegg 6 – Faresonekart

Vedlegg 1 – Bilder



Figur 1. I vestlig del av området, ned mot Lille Nesttunvann, er det vegetasjon i form av løvskog tett mot bergskrent. Mur i underkant av Nesttunvegen 101A mot vest er lite synlig i toppen av bergskrent (rød pil).



Figur 2. Mur i underkant av Nesttunvegen 101A mot øst.



Figur 3. Bergskrent i nordvestlig del av kartleggingsområdet. I topp av skrent er det etablert en lav mur i underkant av Nesttunvegen 101B. Rød firkant indikerer avløst blokk med fare for steinsprang.



Figur 4. Natursteinsmur i underkant av Nesttunvegen 101B mot nordøst. Det er også natursteinsmur i bakkant av Nesttunvegen 97 støttet opp av svartstål fundamentert i berg. Se Figur 6 for bedre bilde.



Figur 5. I underkant av Sundts veg 5 mot vest er det etablert natursteinsmur fundamentert på berg. Muren er støypt.



Figur 6. Natursteinsmur bak bolig på adresse Nesttunvegen 97 er sikret med svartstål.



Figur 7. Antatte fyllmasser i skråning ned mot Lille Nesttunvann.



Figur 8. Fyllmasser i skråning hellende mot øst, like sør for Nesttunvegen 99.



Figur 9. Vegetasjonen ved Lille Nesttunvann er dominert av løvskog. Merk bålplass sentralt i bildet hvor det er brukt blokker trolig fra området til å lage gropp for bål.



Figur 10. bergskrent med oversliggende natursteinsmur i bakkant av bygg ved Nesttunvegen 99. Bolig på same adresse synlig bakerst i bildet, som også er bygget tett på bergskrenten.


Vedlegg 2 – Egenerklærings skjema

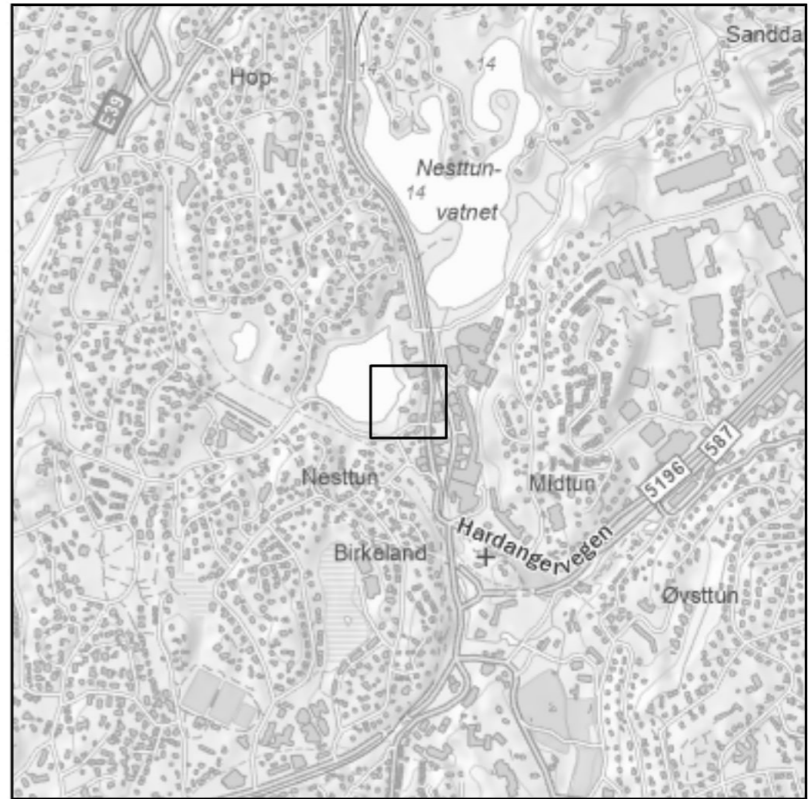
Egenerklærings skjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	Sweco Norge AS	Org.nr:	967 032 271
---------------	----------------	----------------	-------------

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklærings skjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter [1], veiledere [18], retningslinjer [19] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Signatur: 	Sted og dato: Bergen 01.11.2023
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------



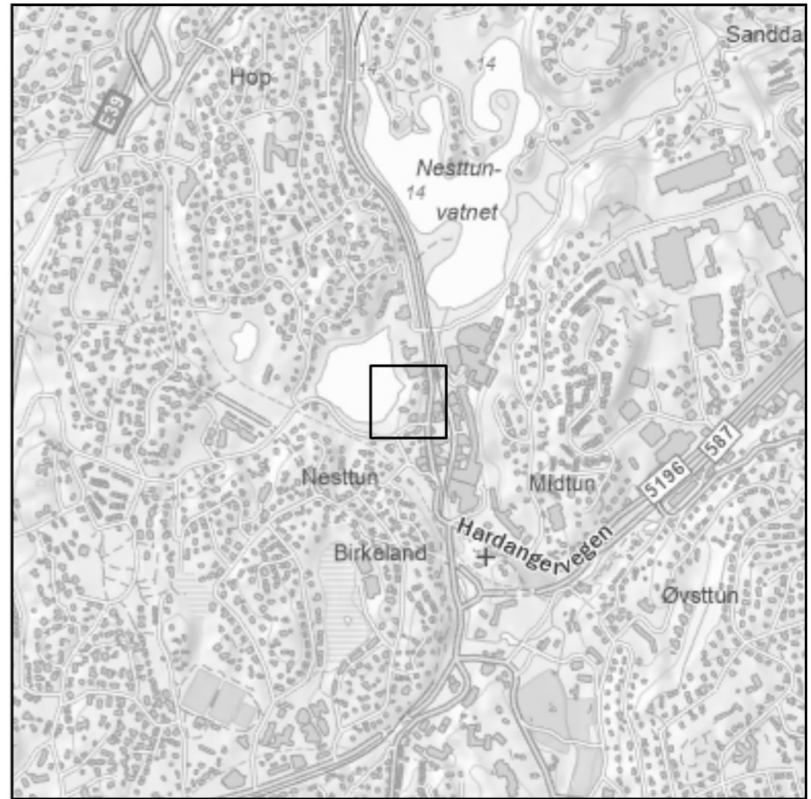
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10 - 25°
- 25 - 30°
- 30 - 45°
- 45 - 60°
- 60 - 90°

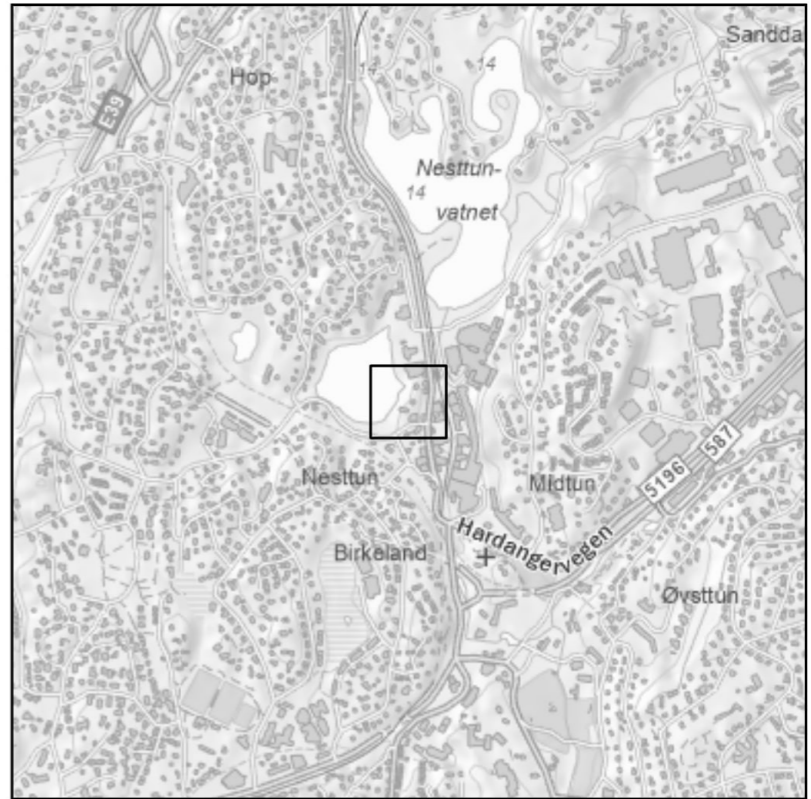
Vedlegg 3 - Helningskart			
Prosjekt 10239558 - Lille Nesttunvann - skredfareutredning			
Rapportnummer 10239558-R01-A01	Kunde Axer AS		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 20.02.2024	Utarbeidet av NOHEAS	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:650
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- ⬠ Blokk med usikkert opphav
- Sporlogg bakke
- Murer
- Antatte fyllmasser

Vedlegg 4 - Registreringskart			
Prosjekt 10239558 - Lille Nesttunvann - skredfareutredning			
Rapportnummer 10239558-R01-A01	Kunde Axer AS		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 20.02.2024	Utarbeidet av NOHEAS	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:650
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

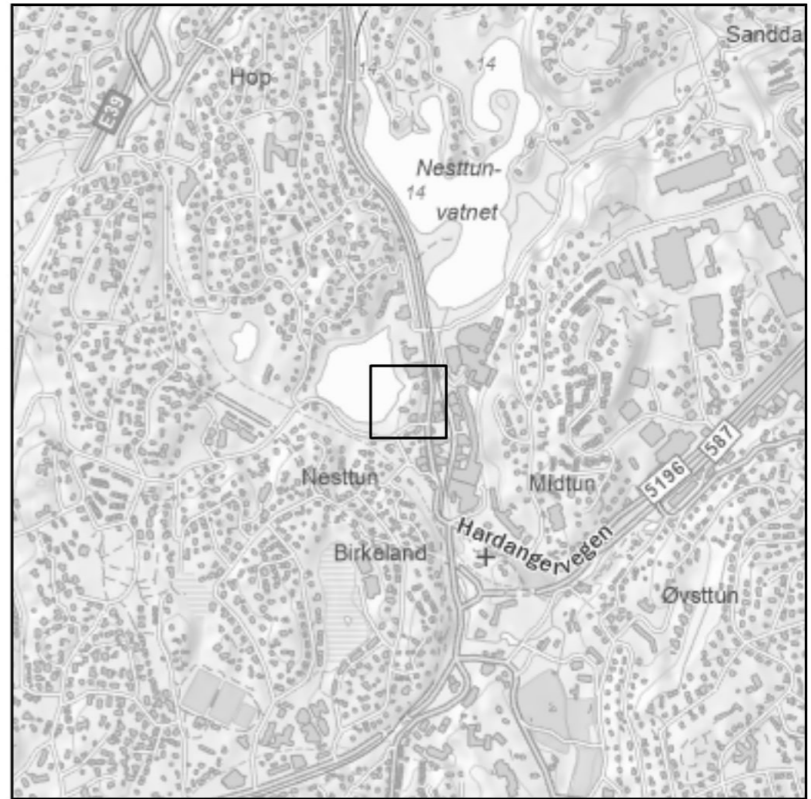
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred

100sims-Auto-0,2x0,6x0,6_0_038_m3

Value

- <= 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 100

Vedlegg 5 - Modelleringskart			
Prosjekt 10239558 - Lille Nesttunvann - skredfareutredning			
Rapportnummer 10239558-R01-A01	Kunde Axer AS		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 20.02.2024	Utarbeidet av NOHEAS	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:650
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000
- Skredsannsynlighet >1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

Vedlegg 6 - Faresonekart			
Prosjekt 10239558 - Lille Nesttunvann - skredfareutredning			
Rapportnummer 10239558-R01-A01		Kunde Axer AS	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 20.02.2024	Utarbeidet av NOHEAS	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:650
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO


10239558-R01-A02_Lille_Nesttunvann_Skredfar evurdering


Endelig revisjonsrapport


2024-02-20


Opprettet:	2024-02-20
Av:	Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAAdJsH5nNVEAllUnstJfK2xnWGxkd1Hwh


"10239558-R01-A02_Lille_Nesttunvann_Skredfarevurdering"-his torikk

 Dokument opprettet av Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no)
2024-02-20 - 09:44:34 GMT

 Dokument sendt via e-post til Øystein Strand Lohne (oystein.lohne@sweco.no) for signering
2024-02-20 - 09:45:47 GMT

 E-postmelding vist av Øystein Strand Lohne (oystein.lohne@sweco.no)
2024-02-20 - 10:10:08 GMT

 Dokument e-signert av Øystein Strand Lohne (oystein.lohne@sweco.no)
Signaturdato: 2024-02-20 - 10:11:00 GMT - Tidskilde: server

 Avtale fullført.
2024-02-20 - 10:11:00 GMT