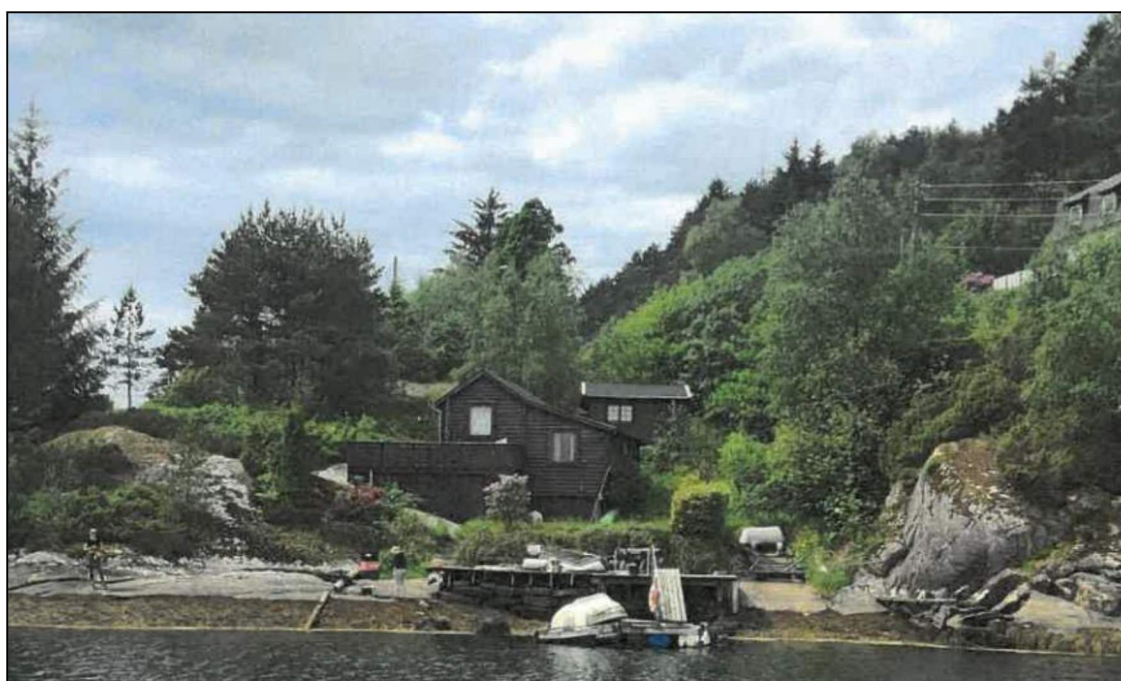


GEOLOG AS

Skredfarevurdering for G/Bnr. 3/23, Nautsund, Masfjorden Kommune



Oppdragsgiver:

Sindre Olsen

Litlevika 54

5914 Isdalstø

Epost: s.t.olsen@live.no

v/ Reknes Byggjevarer LL

beathe@reknesbyggjevarer.no

Rev.	Dato:	Utført av: Geolog AS, Hellevar den 24, 5936 Manger
1	28.09.2021	Øivind Eikefet, cand real. Geologi oivind@geolog.as
1	29.09.2021	Sidemannskontroll: Russenes Rådgiver Geologi RRG. 994870866. Bjørn Falck Russenes; russbf@online.no

Innhold

1	INNLEDNING	3
1.1	UNDERSØKT OMRÅDE:	3
1.2	TIDLIGERE SKREDFAREVURDERINGER.	4
1.3	BEFARING	4
1.4	BESKRIVELSE AV OMRÅDET	4
1.5	MARIN GRENSE.	8
1.6	GEOLOGI	9
1.7	RADONKART	9
2	VÆR OG KLIMAFORHOLD FOR NAUTESUND.	10
2.1	VÆRFORHOLD	10
2.2	KLIMATISKE FORHOLD.	10
3	FARESONER OG AKTSOMHET.	12
3.1	FARESONER	12
3.2	AKTSOMHET.	12
3.2.1	Steinsprang	12
3.2.2	Snøskred	12
3.2.3	Jord- og flomskred.	13
3.2.4	Sørpeskred	14
3.2.5	Marin grense.	14
3.2.6	Radon-nivå	14
3.2.7	Klima-endringer	14
4	SIKKERHETSKLASSER FOR G/BNR. 3/23, NAUTESUND, MASFJORDEN KOMMUNE.	15
4.1	SIKKERHETSKLASSER:	15
4.2	STEINSPRANG, SNØSKRED, JORD- OG FLOMSKRED OG SØRPESKRED.	16
5	KONKLUSJON	17
6	REFERANSER	18

Figurliste:

Figur 1-1.	Lokalisering av omsøkt tomt angitt med pil.	3
Figur 1-2.	Aktuelt område angitt ved rosa grenser (fra Gardskart.nibio.no).	3
Figur 1-3.	Flyfoto over området. Tomten er angitt ved rosa grenser (fra Gardskart.nibio.no).	4
Figur 1-4.	Området sett mot øst. Tomten ligger på andre siden av tangen vist med rød ellipse.	5
Figur 1-5.	Fensfjordveien er mellom hytten og bygningene i bakgrunnen.	5
Figur 1-6.	På oppsiden av Fensfjordveien skrår terrenget oppover til skrent som vises i bakgrunnen	6
Figur 1-7.	Område ca. 35 moh under skrent	6
Figur 1-8.	Hellningskart over området.	7
Figur 1-9.	Lokalisering av profil mellom aktuell tomt og overside skrent vist i fig 1-10.	8
Figur 1-10.	Profil mellom aktuell tomt og overside skrent vist i fig 2-7.	8
Figur 1-11.	Området lavere enn den blå skraveringen er antatt under den marine grense.	9
Figur 1-12.	Tomten er i et område med antatt moderat til lav aktsomhetsgrad.	9
Figur 2-1.	Temperaturfordeling for Mongstad målestasjon fra august 2020 til august 2021.	10
Figur 2-2.	Min og maks temperatur og antall dager med mer enn 1 mm nedbør siste 10 år.	10
Figur 2-3.	Temperaturutvikling for Vestlandet.	11
Figur 2-4.	Nedbørsutvikling for Vestlandet.	11
Figur 3-2.	Aktsomhetskart for steinsprang fra NVE/NGU sin database.	12
Figur 3-3.	Aktsomhetskart for snøskred fra NVE/NGU. Aktuell tomt vist ved rød sirkel.	13

1 Innledning

Undertegnede ble kontaktet av Beathe Nilsen i Reknes Byggjevarer LL på vegne av oppdragsgiver Sindre Olsen for å få en skredfarevurdering av Fensfjordvegen 1218, G/Bnr. 3/23, 5986 Hosteland, Masfjorden Kommune. Skredfaren er vurdert iht. Plan- og bygningsloven og TEK17 § 7.3.

Det er gjennomført befarings av geolog, klimadata er vurdert og terrengdata er studert.

Tiltaket vurderes å inngå i sikkerhetsklasse S2 iht. TEK 17, og årlig nominell sannsynlighet for skred må derfor være mindre enn 1/1000. Årsaken til krav om skredfarevurdering består i at bygning på tomten er tiltenkt benyttet til fritidsbolig.

Vurderingen tilsier at det ikke vil utløses snøskred fra skråningen ovenfor tomten og det heller ikke er fare for bevegelse av løsmasser selv om tomten er under marin grense

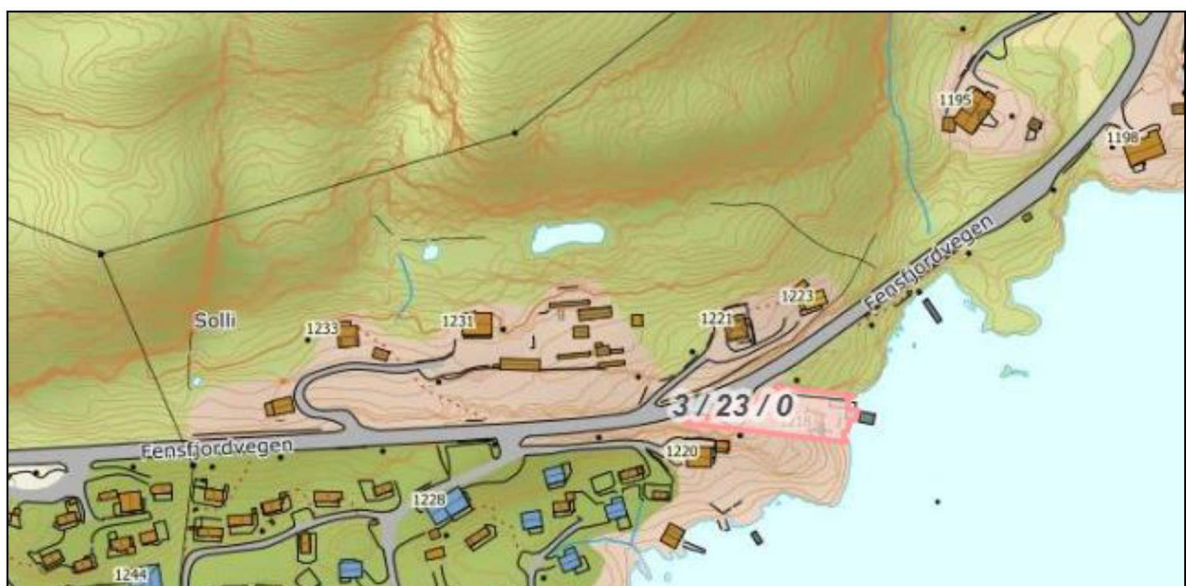
Skredfaren er vurdert som lavere enn kriteriene for sikkerhetsklasse S2 i TEK17, med skredfare <1/1000. Det vil dermed ikke være krav om å utføre skredforebyggende tiltak.

1.1 Undersøkt område:

Det vurderte området er i østlige del av Nautesund Camping som er lokalisert i nordøstre del av Fensfjorden i Masfjorden Kommune (fig 1-1, 1-2 og fig 1-3).



Figur 1-1. Lokalisering av omsøkt tomt angitt med pil.



Figur 1-2. Aktuelt område angitt ved rosa grenser (fra Gardskart.nibio.no).



Figur 1-3. Flyfoto over området. Tomten er angitt ved rosa grenser (fra Gardskart.nibio.no).

1.2 Tidligere skredfarevurderinger.

Det er ikke funnet dokumentasjon på tidligere skredfarevurderinger for området.

1.3 Befaring

Geolog Øivind Eikefet fra Geolog AS utførte befaring den 17. September 2021. Befaringen ble utført til fots. Hovedfokus var løsmasser, oppsprukket bergoverflater/bergskrenter med potensiale for utløsning av steinsprang og frittliggende steiner. Befaring foregikk på gjeldende tomt og i skråning over tomten/Fensfjordvegen opp til ca. 70 meter over havnivå (moh).

1.4 Beskrivelse av området

G/Bnr. 3/23 består av en østvendt forsenket skråning med svaberg og stedvis mindre jord/løsmasser. Den grenser opp mot Fensfjordvegen. Over denne skrår terrenget oppover forbi spredte bygninger og et skogsområde med busker og trær før det utgjør en flatere sone på ca. 32 -35 moh. Dette blir det brattere opp mot ca. 55 moh før terrenghelling igjen blir slakere.



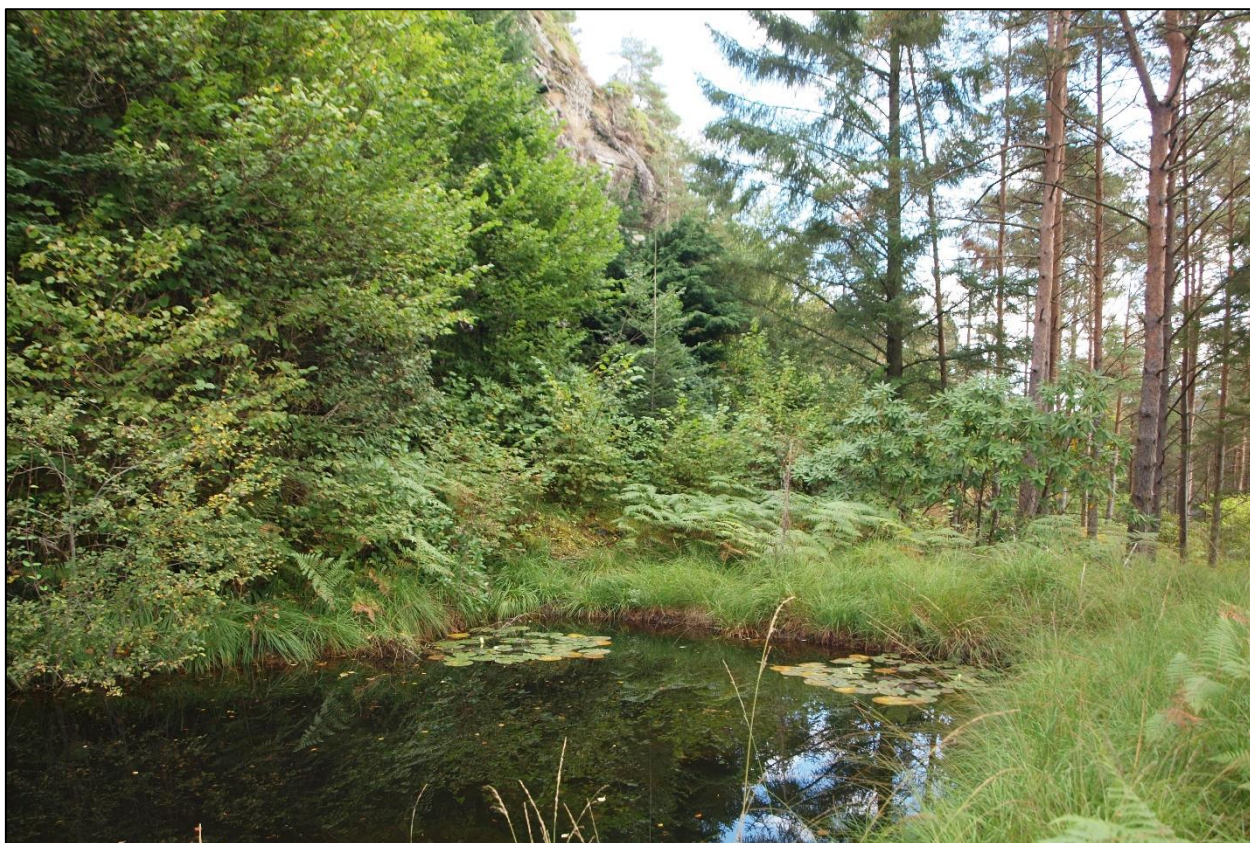
Figur 1-4. Området sett mot øst. Tomten ligger på andre siden av tangen vist med rød ellipse.



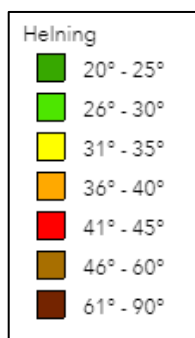
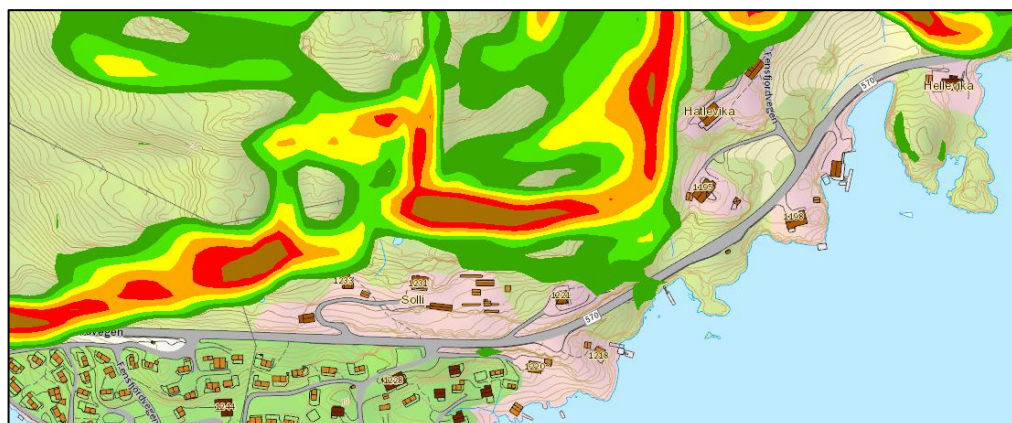
Figur 1-5. Fensfjordveien er mellom hytten og bygningene i bakgrunnen.



Figur 1-6. På oppsiden av Fensfjordveien skrår terrenget oppover til skrent som vises i bakgrunnen



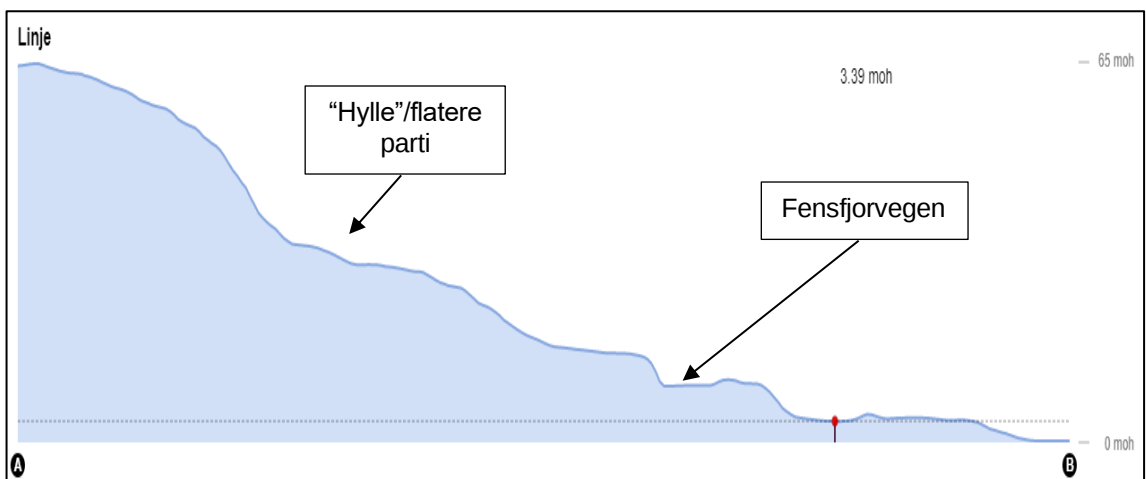
Figur 1-7. Område ca. 35 moh under skrent



Figur 1-8. Hellningskart over området.



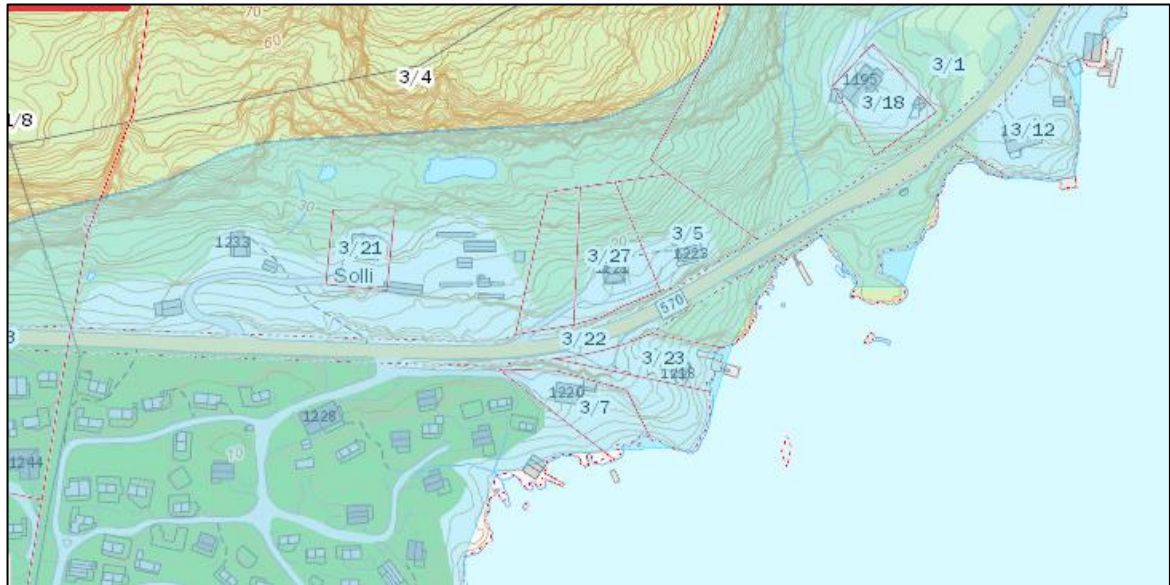
Figur 1-9. Lokalisering av profil mellom aktuell tomt og overside skrent vist i fig 1-10.



Figur 1-10. Profil mellom aktuell tomt og overside skrent vist i fig 2-7.

1.5 Marin Grense.

Betegnelsen marin grense viser høyeste havnivå siden siste istid. For Nautesund er den på ca. 43 moh noes om betyr at området litt over "hyllen" under skrenten har vært under havnivå.



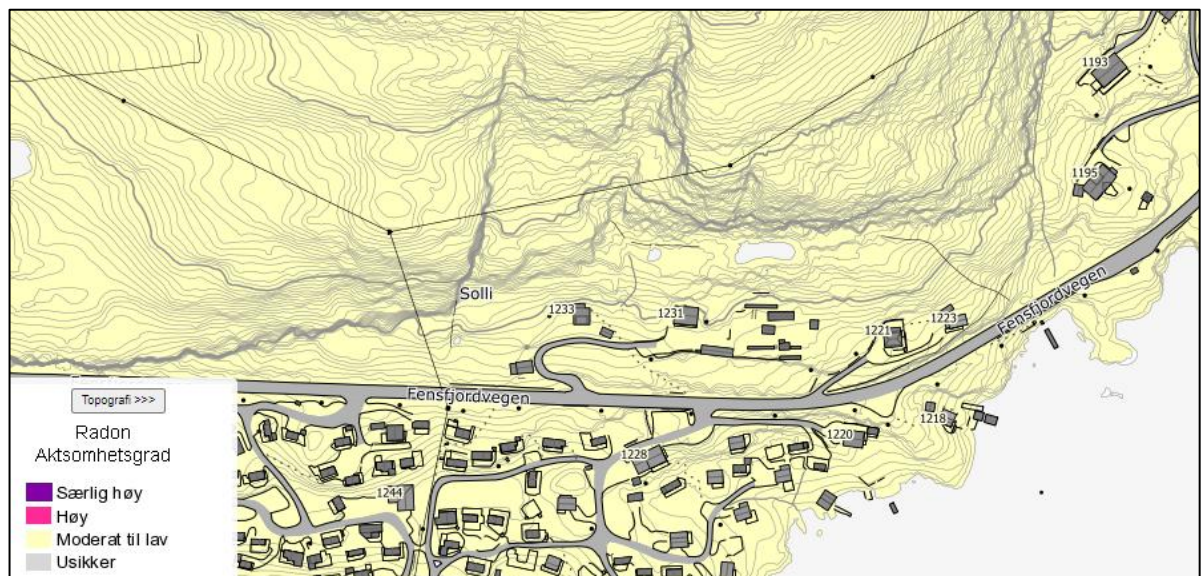
Figur 1-11. Området lavere enn den blå skraveringen er antatt under den marine grense.

1.6 Geologi

Bergarten i Nautesund er monzongranittisk til granodiorittisk gneis, stedvis båndet og stedvis kvartsrik gneis og kvartsitt. Bergarten er noen steder gjennomvannet av granittiske ganger og stedvis granitt omdannet til øyegneis. Den ble opprinnelig dannet for 1800 – 1600 millioner år siden, men er bearbeidet i den kaledonske fjellkjedefoldningen for ca. 600 millioner år siden.

1.7 Radonkart

Bergartene i området gir en indikasjon på mulig radon-fare. For den aktuelle tomten viser kartet at faren er moderat til lav (fig 2-10).



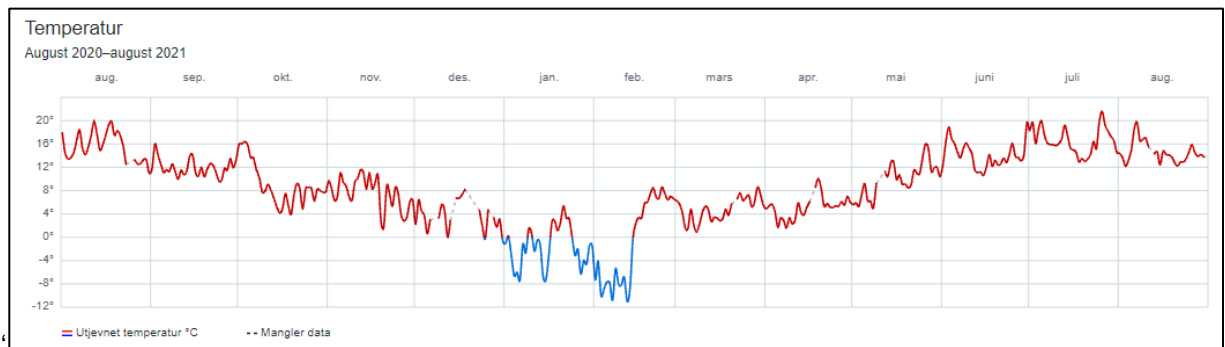
Figur 1-12. Tomten er i et område med antatt moderat til lav aktsomhetsgrad.

2 Vær og klimaforhold for Nautesund.

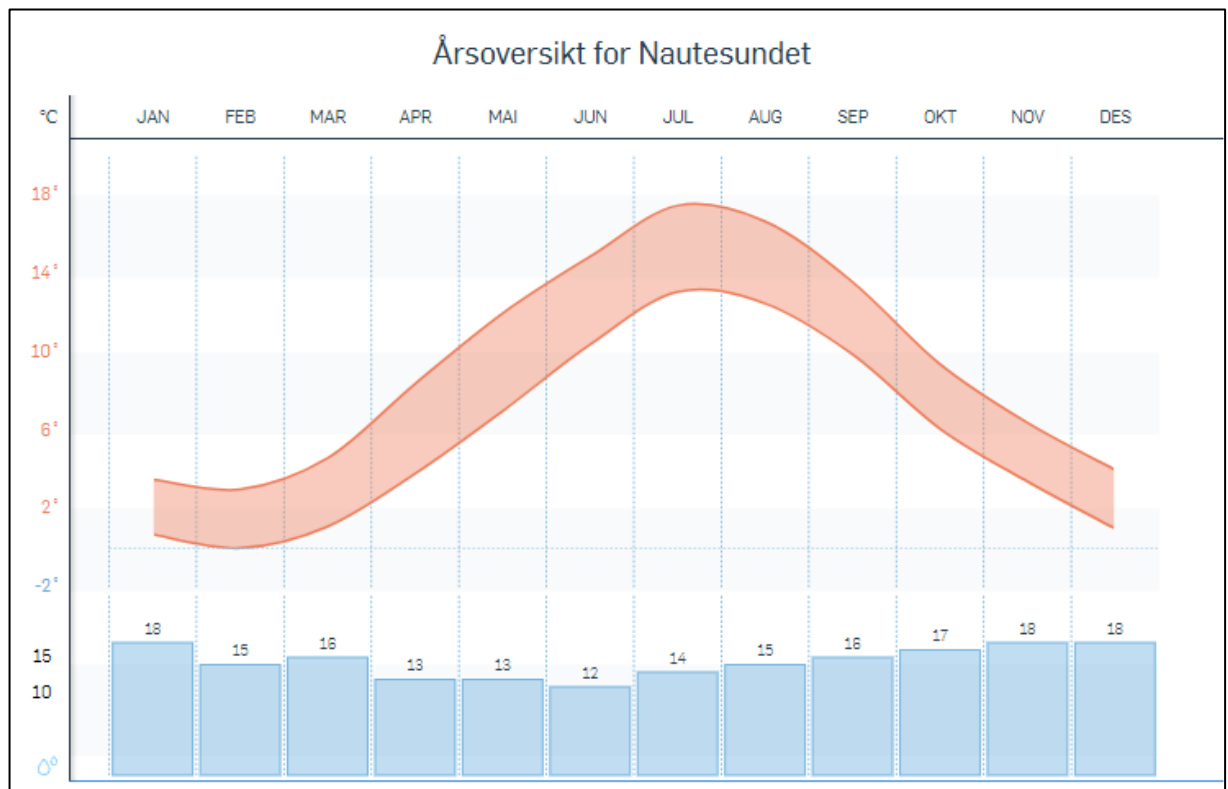
Målingene er utført på Mongstad Målestasjon, 25 moh, ca. 10 km fra Nautesund. De ansees å være representative for området.

2.1 Værforhold

Vinteren 2021 var uvanlig kald, men den kalde perioden hadde også lite nedbør. Snøfall i Nautesund er sjeldent og av kort varighet.



Figur 2-1. Temperaturfordeling for Mongstad målestasjon fra august 2020 til august 2021.

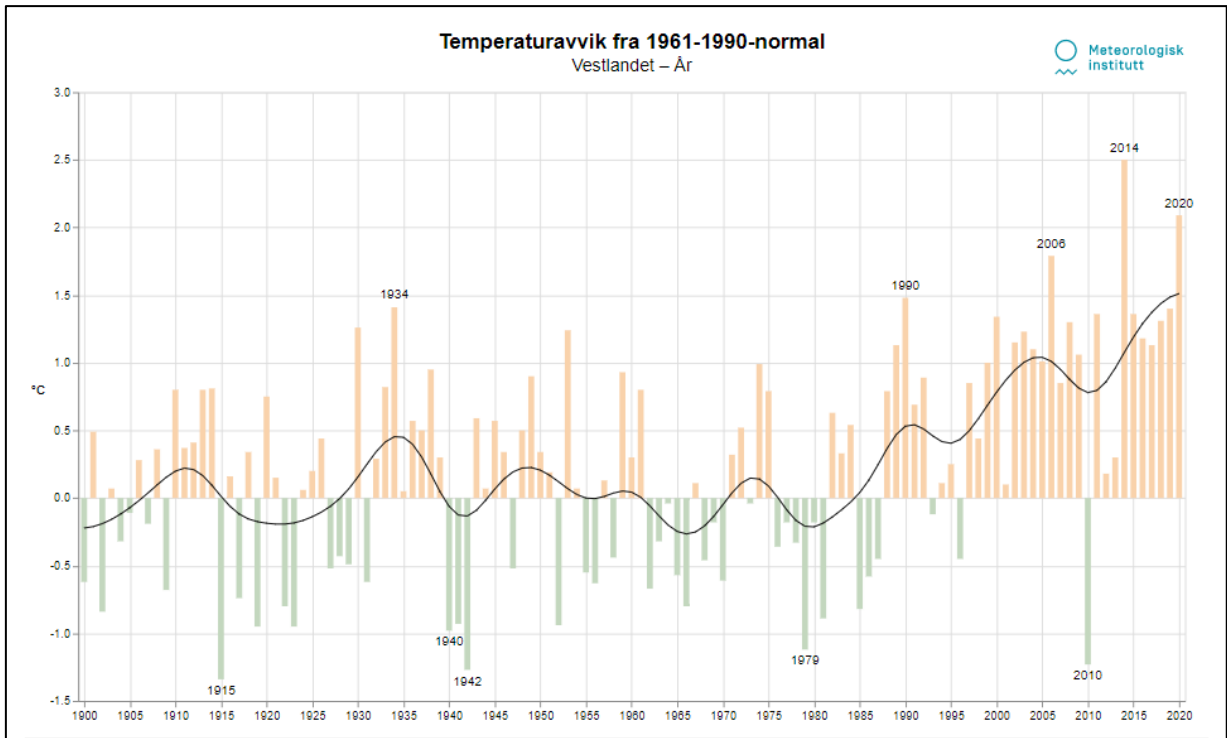


Figur 2-2. Min og maks temperatur og antall dager med mer enn 1 mm nedbør siste 10 år.

2.2 Klimatiske forhold

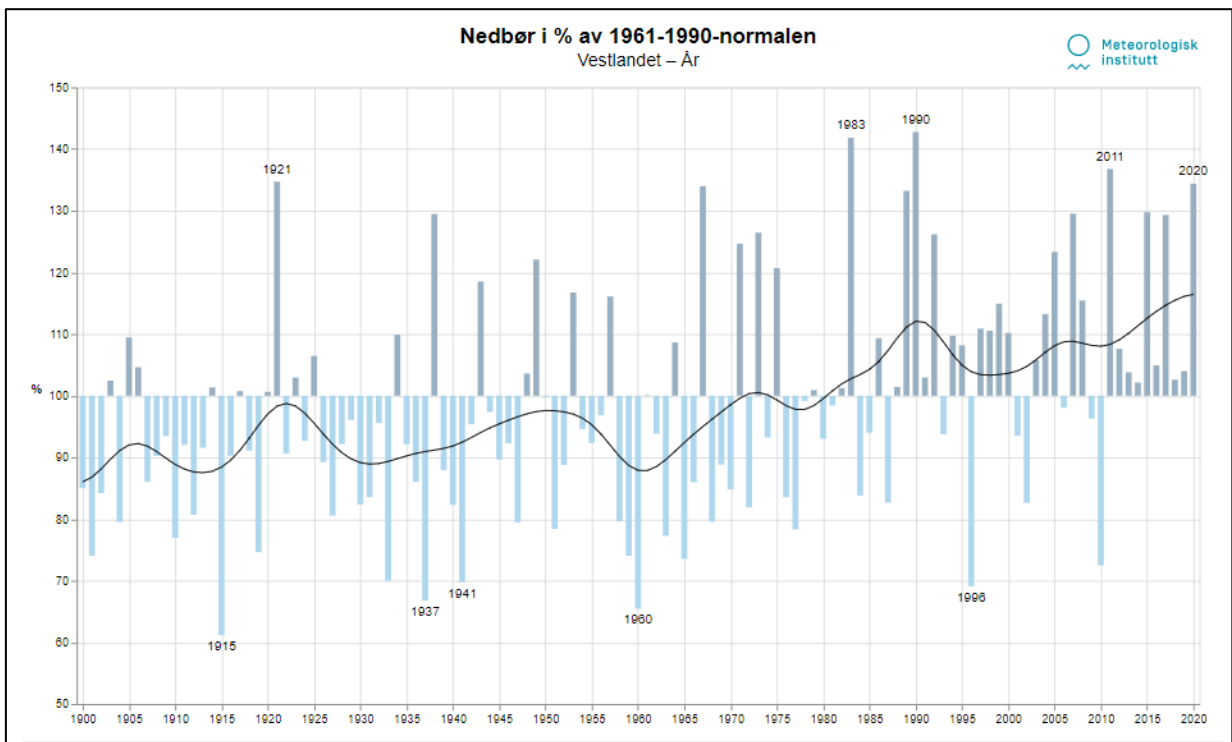
Hovedtendensen i temperaturutviklingen for Norge de siste drøyt 100 år er at det har blitt varmere. Fra 1900 frem til cirka 1988 lå temperaturen jevnt nær normalen, med en kortvarig varmere periode på 30 tallet.

Etter 1988 og frem til idag har temperaturen vært jevnt varmere enn normalen, med en tendens til fortsatt oppvarming.



Figur 2-3. Temperaturutvikling for Vestlandet.

Hovedtendensen i utviklingen av nedbør i Vestlandet de siste drøyt 100 år er at det har blitt våtere. Dette er en gjennomgående trend for hele perioden, men spesielt tydelig for de drøyt siste 20 årene.



Figur 2-4. Nedbørsutvikling for Vestlandet.

3 Faresoner og Aktsomhet.

Byggeteknisk forskrift (TEK17) med rettleiing §7-3:

«Landsdekkende aktsomhetskart for skred som finnes på NVEs nettsider, viser områder med potensiell fare der det må vises aktsomhet i forhold til skredfare. Disse kartene er grove oversiktskart som er ment å gi en første indikasjon på mulig skredfare. Dersom den planlagte bebyggelsen ligger innenfor aktsomhetsområder, må det utføres nærmere undersøkelser og utredning for å finne reell skredfare i henhold til kravene i byggeteknisk forskrift».

3.1 Faresoner

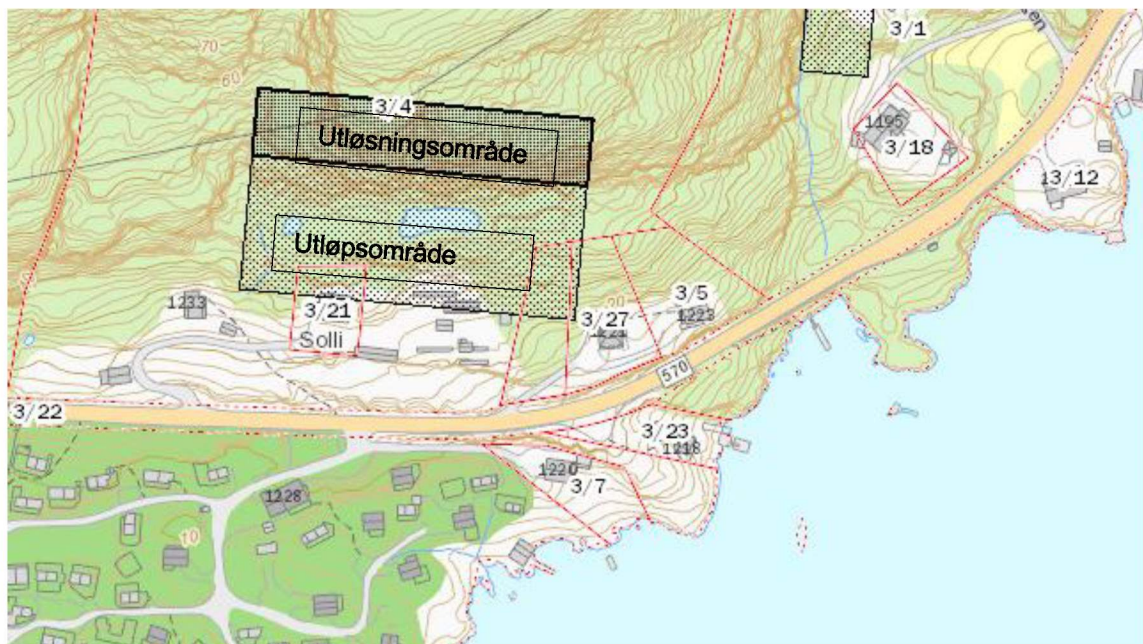
Kart fra NVE/NGU angir området som utenfor faresoner for skred i bratt terreng.

3.2 Aktsomhet.

De generelle kartene fra NVE/NGU angir aktsomhetsområder. Disse kartene er basert på statistiske og generelle beregninger.

3.2.1 Steinsprang

Ved at en eller flere steinblokker løsner og faller, ruller, sklir eller spretter nedover en skråning angis dette som steinsprang eller steinskred. Generelt trengs hellningsgrad på over 40 – 45 grader for å danne steinsprang eller steinskred.



Figur 3-1. Aktsomhetkart for steinsprang fra NVE/NGU sin database.

Verken utløsningsområde eller utløpsområde dekker den aktuelle tomten. Befaring har heller ikke avdekket fare eller aktsomhet for steinsprang.

3.2.2 Snøskred

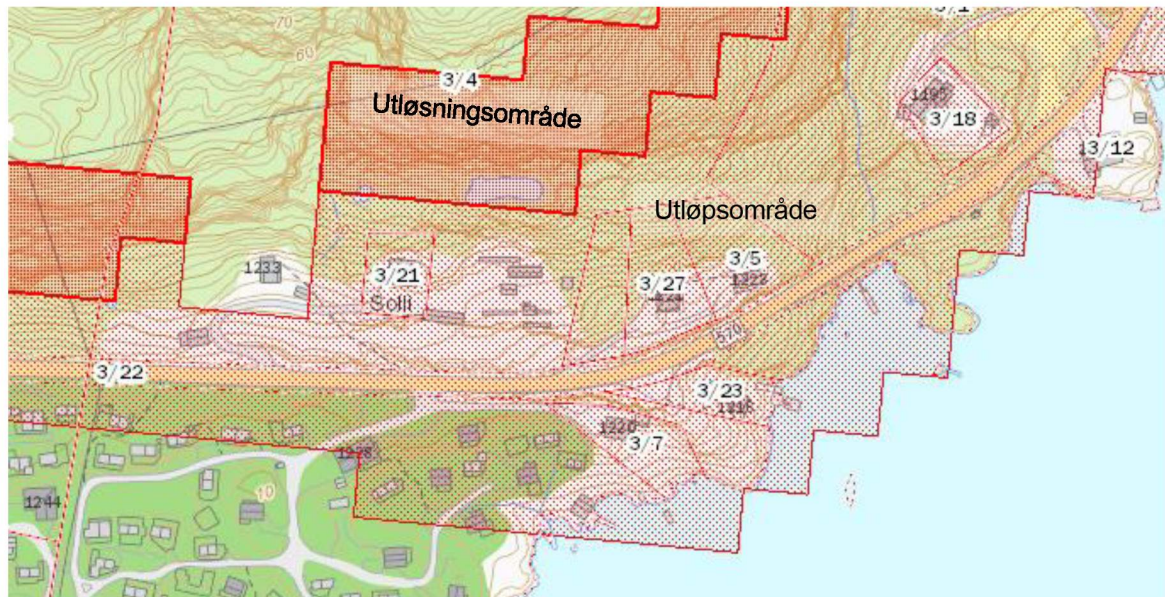
Dersom det er lite fasthet i snøen kan snøen skli ut og ved tilførsel av nye masser kan dette danne en pæreformet utstrekning. Dette kalles løssnøskred.

Alternativet er flakskred som består av at et flak med snø løsner langs et glideplan. Dette vil ha

større energi enn løssnøskred og forårsake større skade. Det betinger imidlertid større akkumulasjoner av snø og stabile avsetningsforhold.

Det trenges hellninger på 30 – 50 grader for utløsning av snøskred. Med større hellninger blir det en kontinuerlig utgliding av snøen som igjen medfører at det ikke dannes nok snø til å forårsake snøskred.

I forbindelse med snøskred kan det også oppstå lokale vinder som kan forårsake skade.



Figur 3-2. Aktsomhetskart for snøskred fra NVE/NGU. Aktuell tomt vist ved rød sirkel.

Kartet (fig 3-3) viser teoretisk beregnet utløsnings- og utløpsområde for snøskred fra NVE/NGU. Det mørke feltet angir mulig utløpsområde og det lysere skraverte feltet viser antatt utløpsområde.

Vær- og klimadata (kapittel 2) for området viser at det kun i kortere perioder er temperaturer under frysepunktet. Vinteren 2021 var uvanlig kald, men i den kalde perioden var det også mindre nedbør enn vanlig. For framtiden viser kurvene forventet økning i temperaturen. Dette vil medføre mindre snø.

Skogen i skråningen vil fungere som en armering i snø-akkumulasjoner og medvirke til at det ikke blir sig i massene.

Vær, klima, vegetasjon og terrengforhold vil eliminere mulighet for snøskred på den aktuelle tomt.

3.2.3 Jord- og flomskred

Jordskred oppstår ved utgliding av vannmettede løsmasser. For at disse skal bli vannmettet må de ha svært lav permeabilitet så kornene i massene blir matriksbåret. Dette betyr at kornstørrelsen må være liten; som f.eks. i jord eller leire. Skråningene må vanligvis være brattere enn 25 – 30 grader for å danne jordskred.

Flomskred består av masser som følger vannstrømmen i elv eller bekkeløp som får unormalt høy vannføring. Ved økning i vannstrømmen vaskes løsmateriale ut og blir fraktet gjennom turbulent strømning. Laminær strøm vil ha mindre bære-evne for løsmasser.

Skråningen over bygningene på G/Bnr. 3-23 består av lite løsmasse Det har ikke blitt observert sig i massene i skråningen.

Muligheten for jord- og/eller flomskred skal skje på G/Bnr. 3-23 ansees som utelukket.

3.2.4 Sørpeskred

Når vannmettete snømasser strømmer kalles dette et sørpeskred. Massene vil følge forsenkninger i terrenget. Ofte oppstår sørpeskred i og etter mildværperioder der vann tilføres snøen, men blir stengt inne grunnet manglende drenering. Etter tilstrekkelig akkumulering av vannmettet snø kan “demningen” som holder massene brytes og massene får utløp. Sørpeskred kan forårsake store skader da volum, tetthet og hastighet vil inneholde stor energi.

Manglende snø i området medfører at sørpeskred ikke vil oppstå.

3.2.5 Marin grense

Grunnen til å registrere marin grense er at avsetninger av løsmasser under denne grensen kan inneholde ustabile marine leirer. Ved avsetning i saltvann danner saltkrystaller støtter for leirmineral-flak med varierende vinkel mot hverandre. Når saltet vaskes ut ved at massene blir utsatt for ferskvann, mister leir-flakene støtte og kan danne en “flytende” masse eller “falle sammen). Slike masser betegnes som “kvikk-leire”.

Det er god drenering i området og lite løsmasser. Avrenning har transportert finere partikler. Dominerende løsmasse består av jord fra biogen nedbrytning.

Mulighet for “kvikkleireskred” er utelukket.

3.2.6 Radon-nivå

Tomten er i et område med lav til moderat radonforekomst. Dette er basert på radon-kartlegging uten at det er foretatt egne målinger. TEK 17 inneholder krav til isolering mot radon-gass.

3.2.7 Klima-endringer

Modeller for endringer av klima viser at det for det aktuelle området er forventet økt nedbør og økende temperatur. I tillegg må det forventes mer vind.

Disse forventede endringene må bli tatt med ved bygg/installasjoner.

4 Sikkerhetsklasser for G/Bnr. 3/23, Nautesund, Masfjorden Kommune.

4.1 Sikkerhetsklasser:

Fra «<https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>»:

Sikkerhetsklasse S1 omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- garasje, uthus og båtnaust
- mindre brygger
- lagerbygning med lite personopphold

Enkelte mindre tilbygg, påbygg, ombygginger og bruksendringer er omfattet av sikkerhetsklasse S1, se tredje ledd.

Sikkerhetsklasse S2 kan for eksempel være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer. Byggverk der det er nødvendig å kreve et høyere sikkerhetsnivå ut fra hensynet til personsikkerhet inngår i sikkerhetsklasse S3, for eksempel sykehjem, skole og barnehage.
- driftsbygning i landbruket
- parkeringshus og havneanlegg

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1 (1/100). Dette fordi eksponeringstiden for personer, og dermed faren for liv og helse, normalt vil være vesentlig lavere utenfor bygningene.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er

- eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer
- skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon
-

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S3, kan det vurderes å redusere kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S2 (1/1000), dersom dette vil gi tilfredsstillende sikkerhet for tilhørende uteareal. Momenter som må vurderes i denne sammenhengen er eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet mv.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Basert på minste fareklasse settes det aktuelle området i sikkerhetsklasse S2. Den største nominelle årlige sannsynlighet for skred settes til mindre enn 1/1000 for G/Bnr. 3-23.

.

4.2 Steinsprang, snøskred, jord- og flomskred og sørpeskred.

Målet er å benytte tomten til hytte og dette krever sikkerhetsklasse S2. Denne utredningen viser at kravene til denne sikkerhetsklassen er oppfylt.

5 Konklusjon

Skredfaren for den ønskede tomten på G/Bnr. 3/23, Nautesund, Masfjorden Kommune er undersøkt gjennom data-søk og befaring.

Basert på innhenting av data fra offentlige data-baser, befaring, geologi, historiske hendelser, nåværende og prognoserte klimaforhold vurderes den aktuelle tomten til skredfareklasse S2, men med mindre enn 1 skredhendelse pr. 1000 år. Ref TEK 17, § 7.3.

Området kan brukes til f. eks. enebolig, tomannsbolig og fritidsbolig med maksimum 10 boenheter (ref. sikkerhetsklasse S2).

6 Referanser

Direktoratet for Byggkvalitet. (2017, 09 15). Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning. Fra: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3>

Norges geologiske undersøkelse. Berggrunn. Fra: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

Norges Vassdrags- og energidirektorat. (u.d.). NVE Atlas, 3.0. Fra <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas>

NVE. (2020). Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt fra <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-skred-og-vassdrag/ny-rettleiar-fra-nve-for-utgreiing-av-skredfare/>

NIBIO – kart. Fra <https://gardskart.nibio.no/landbrukseiendom/4617/99/1/0?gardskartlayer=ar5kl7>

Kommunekart. Fra <https://kommunekart.com/?funksjon=vispunkt&y=-33789.91411670449&x=6798679.748562938&zoom=13&srid=32633>

Temperatur og klima opplysninger fra: <https://yr.no> og <https://storm.no>

Skredhendelser fra: <https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/om-skred/skredhendingar/>

Bratthetsdata fra: <https://geodata.ngi.no/arcgisportal/apps/webappviewer/index.html?id=c89a3e6d5b0a4820b2e22d888f1ab40f>