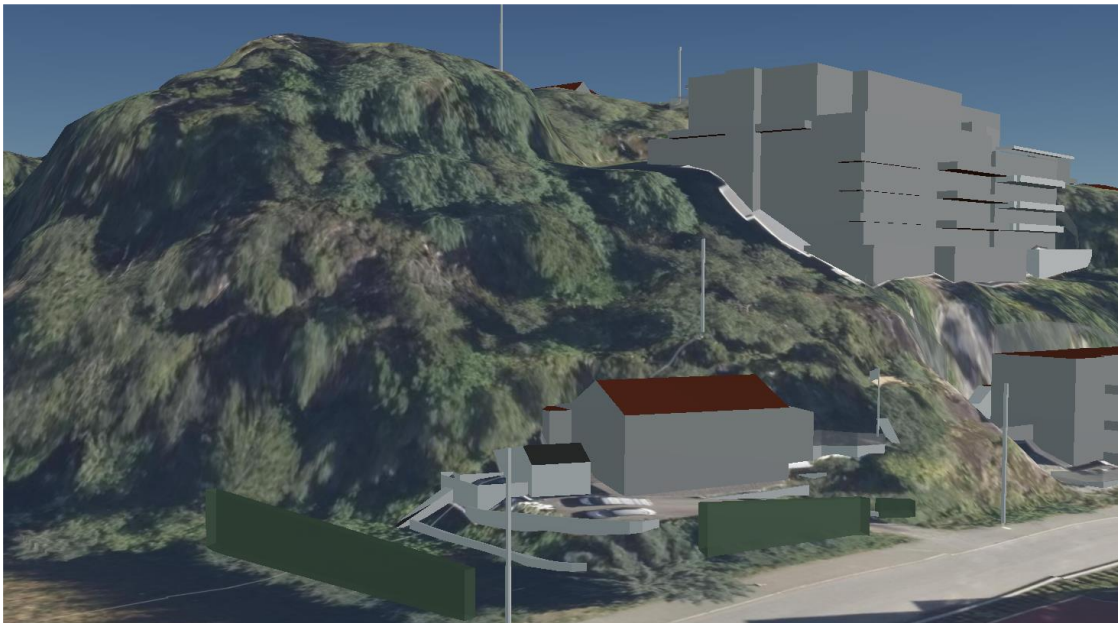


GEOLOG AS

Skrefarevurdering for Myrdalsvegen 95, 5130 Nyborg, G/Bnr. 198/34, Bergen
Kommune



Oppdragsgiver:
VKO Holding
v/ Karl Johan Rolfsvaag
Kvassnesvegen 48
5914 Isdalstø
rolfsvaag@gmail.com

Rev.	Dato:	Utført av:
1	18.01.2024	Geolog AS, Hellevar den 24, 5936 Manger. Tlf. 4155 0495 Reg. 990041431 oivind@geolog.as v/Øivind Eikefet, cand real. Geologi
1	13.07.2024	Sidemannskontroll: Russenes Rådgiver Geologi RRG. 994870866. Bjørn Falck Russenes; russbf@online.no
2	29.09.2025	Utført av: Geolog AS, Hellevar den 24, 5936 Manger. Tlf. 4155 0495 Reg. 990041431 oivind@geolog.as v/Øivind Eikefet, cand real. Geologi

Innhold

1	INNLEDNING	3
1.1	SAMMENDRAG	3
1.2	TIDLIGERE SKREDFAREVURDERINGER	3
1.3	UNDERSØKT OMRÅDE:	3
1.4	BESKRIVELSE AV OMRÅDET	5
1.5	GEOLOGI	9
1.6	RADONFOREKOMST	10
2	VÆR- OG KLIMA-FORHOLD FOR MYRDALSVEGEN	11
2.1	VÆRFORHOLD	11
2.2	KLIMATISKE FORHOLD	11
3	FARESONER OG AKTSOMHET	13
3.1	FARESONER	13
3.2	HENSYNSSONER FRA BERGEN KOMMUNE	13
3.3	AKTSOMHET FRA NGU/NVE	13
3.3.1	Steinsprang	13
3.3.2	Snøskred	14
3.3.3	Jord- og flomskred	14
3.3.4	Sørpeskred	15
3.3.5	Marin grense	15
3.3.6	Klima-endringer	15
4	SIKRINGSTILTAK FOR ETABLERING AV BOLIGER PÅ G/BNR. 189/34, BERGEN KOMMUNE	16
4.1	FØR IGANGSETTING AV ANLEGGSSARBEID	16
4.2	ETTER AVSLUTTET SPRENGNING OG FJERNING AV UTSPRENGT MATERIALE	16
5	SIKKERHETSKLASSER FOR TILTAK I FORBINDELSE MED ETABLERING AV BOLIGER PÅ G/BNR. 189/34, BERGEN KOMMUNE	17
5.1	AKTSOMHET FOR OMSØKT TILTAK	17
5.2	SIKKERHETSKLASSER	17
5.3	STEINSPRANG, SNØSKRED, JORD- OG FLOMSKRED OG SØRPESKRED	18
6	KONKLUSJON	19
7	REFERANSER	20

Figurliste:

Figur 1-1.	Lokalisering av område angitt med pil	3
Figur 1-2.	Kart over tomten med omgivelser	4
Figur 1-3.	Flybilde at tomten med omgivelser	4
Figur 1-4.	Hellningskart over området	5
Figur 1-5.	Tegnforklaring til fig 1-4	5
Figur 1-6.	Angivelse av profil vist i fig 1-7	6
Figur 1-7.	Profil av snitt vist i fig 1-6	6
Figur 1-8.	omt sett mot nordvest. Det gule huset på området for de nye boligene	7
Figur 1-9.	Området rundt det gule huset er for nye boliger sett mot øst	7
Figur 1-10.	Skråning i nordvest for tomten	8
Figur 1-11.	Løs blokk nord for den aktuelle tomten	8
Figur 1-12.	Blokker nord for den aktuelle tomten	9
Figur 1-13.	Skråning nordvest i tomten. Overflaten har lite løst materiale	9
Figur 1-14.	Det er samme bergart i hele området	10
Figur 1-15.	Området har moderat til lav sansynlighet for radonforekomst	10
Figur 2-1.	Temperaturfordeling for Åsane målestasjon fra desember 2022 til desember 2023	11
Figur 2-2.	Temperaturutvikling for Vestlandet	11
Figur 2-3.	Nedbørsutvikling for Vestlandet	12
Figur 3-1.	Hensynssoner fra Bergen kommune sin arealdel 2018-2030	13
Figur 3-2.	Potensielt utløsnings- og utløpsområde for steinsprang basert på registrering av blokker i skråningen ved Myrdalsvegen 95	14
Figur 4-1.	Svart linje viser anbefalt montering av anleggsgjerde for å begrense tilgang til det utsatte området	16

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34. Bergen Kommune

1 Innledning

Geolog AS ble kontaktet av Karl Johan Rolfsvaag i Sandland AS for å få en vurdering av skredfare i forbindelse med etablering av boliger på G/Bnr 189/34, Bergen Kommune.

1.1 Sammendrag

Skredfaren er vurdert iht. Plan- og bygningsloven og TEK17 § 7.3.

Årsaken til krav om skredfarevurdering er at skråningen nord for tomten har hellninger over 35 grader og stedvis opp mot 50 grader. Lokalt er det løst materiale.

Det er gjennomført befaringsdata er vurdert og terrengdata er studert.

Vurderingen tilsier at den gjeldende tomten utelukker steinskred, snøskred og at den ikke er utsatt for vannbåren masseforflytning. Det er heller ikke fare for kvikkleire. Men det er noen løse blokker i skråningen over tomten.

De aktuelle tiltakene tilsier at skredfaren er vurdert som lavere enn kriteriene for sikkerhetsklasse S2 i TEK17, med skredfare $<1/1000$ etter kompensierende tiltak.

1.2 Tidligere skredfarevurderinger.

Det er ikke kjent utført skredvurderinger i området.

1.3 Undersøkt område:

Den vurderte tomten er i sentrale del av Åsane, Bergen kommune. (fig 1-1, 2 og 3).



Figur 1-1. Lokalisering av område angitt med pil.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34.
Bergen Kommune



Figur 1-2. Kart over tomten med omgivelser.

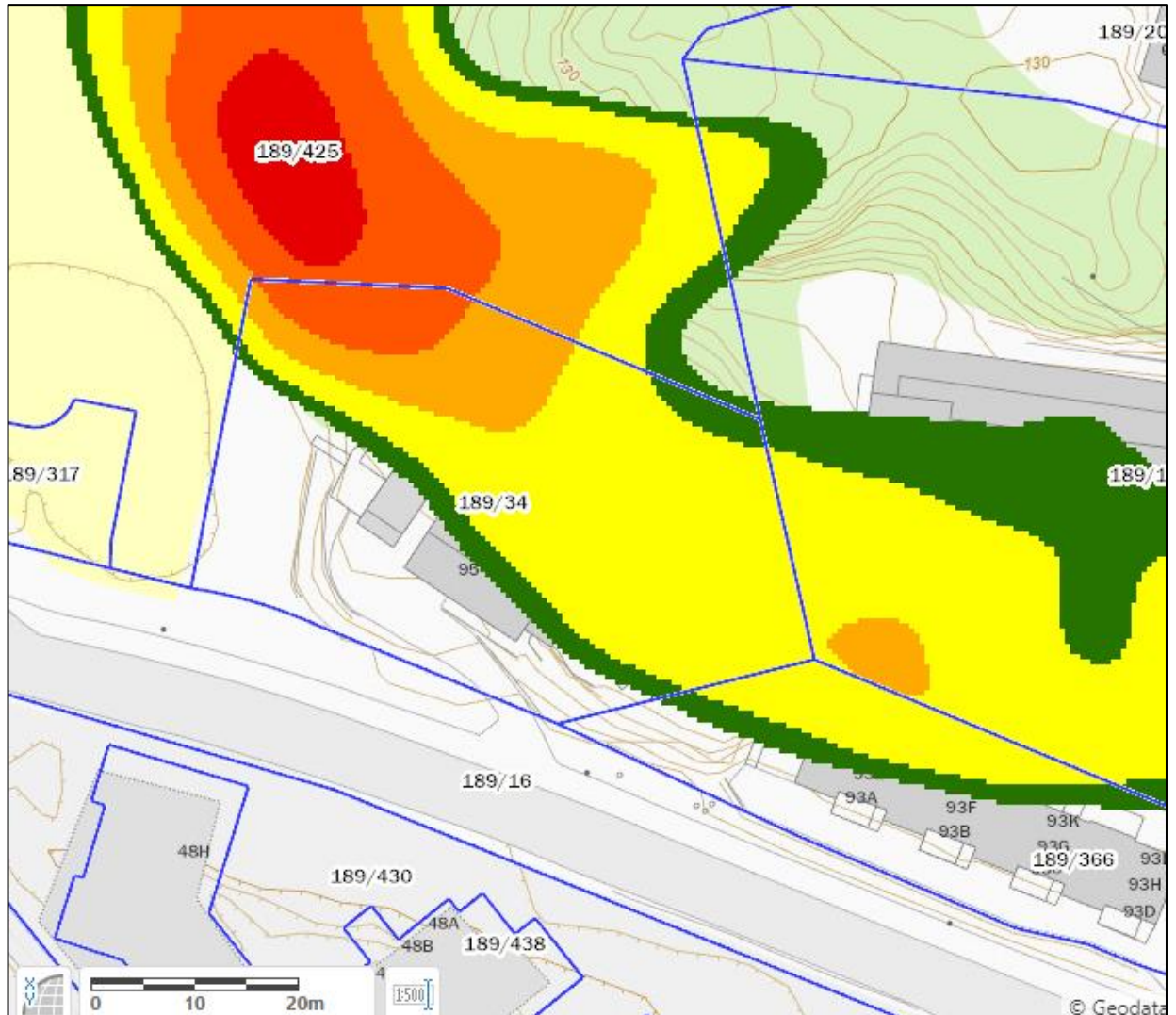


Figur 1-3. Flybilde at tomten med omgivelser.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34. Bergen Kommune

1.4 Beskrivelse av området

Eiendommen G/Bnr. 189/34 er lokalisert nederst i en skråning som går fra ca. 90 til ca. 130 moh. Øverste del av bygningen er planlagt på ca. 105 moh. Området fra 105 til toppen av skråningen består av fjellblotninger med varierende overflateretninger og er delvis dekket av vegetasjon; trær, busker og gress. Det er lite løsmasser i skråningen og tykkelsen er antatt å være under ½ m på det meste, men utstrekningen av slike tykkelser er få meter.

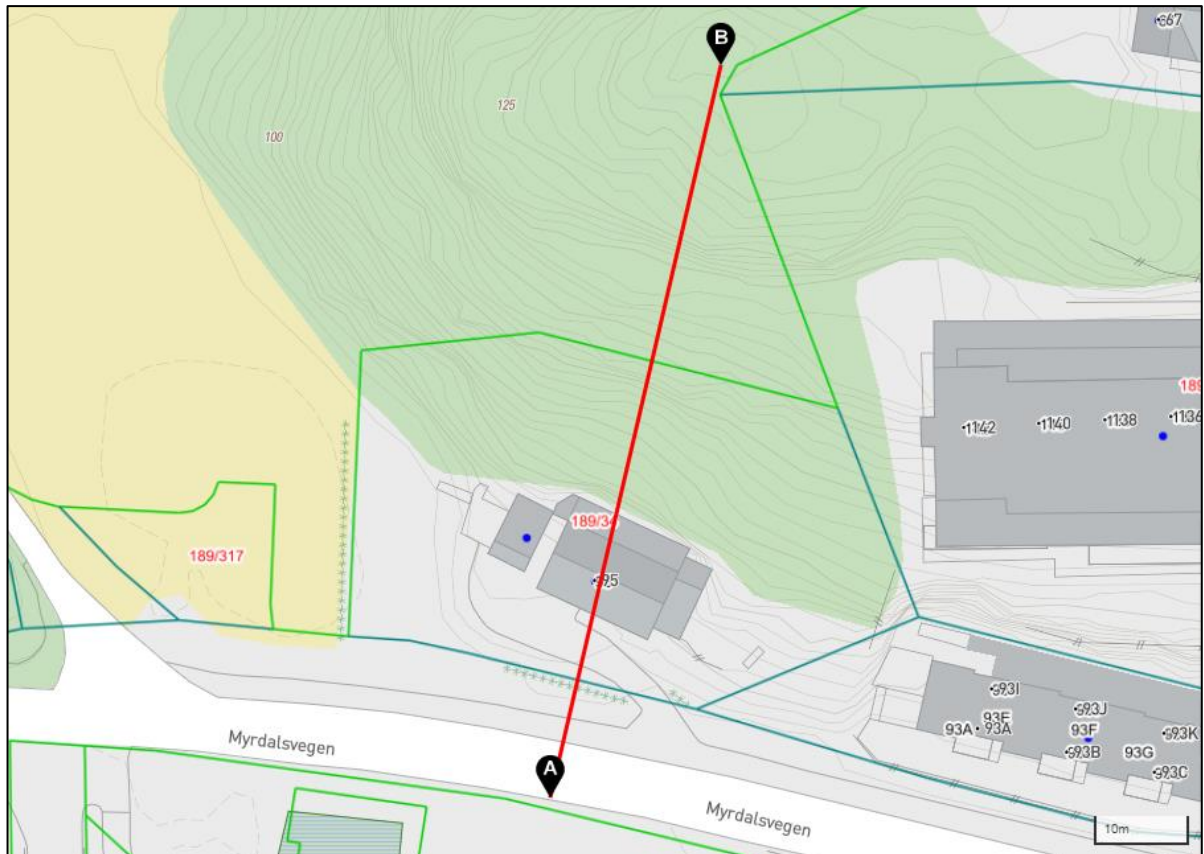


Figur 1-4. Hellningskart over området..

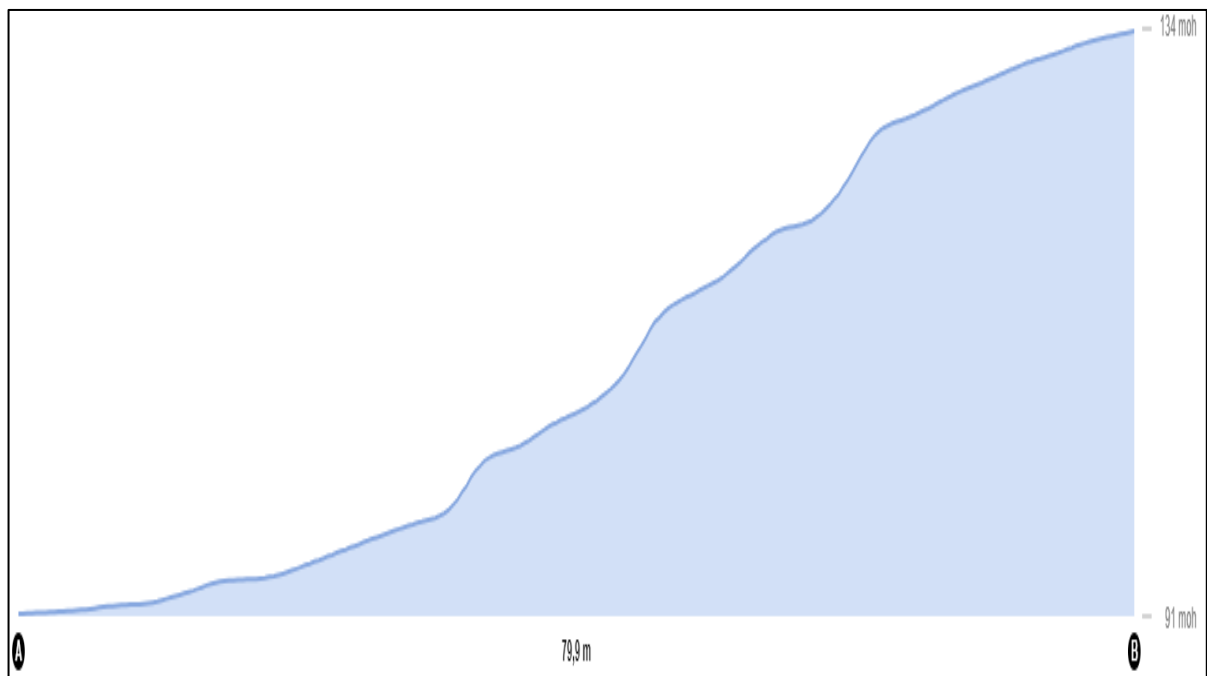
□	0 - 27
■	27 - 30
■	30 - 35
■	35 - 40
■	40 - 45
■	45 - 50
■	50 - 90

Figur 1-5. Tegnforklaring til fig 1-4.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34.
Bergen Kommune



Figur 1-6. Angivelse av profil vist i fig 1-7.



Figur 1-7. Profil av snitt vist i fig 1-6.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34.
Bergen Kommune



Figur 1-8. omt sett mot nordvest. Det gule huset på området for de nye boligene.



Figur 1-9. Området rundt det gule huset er for nye boliger sett mot øst.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34.
Bergen Kommune



Figur 1-10. Skråning i nordvest for tomten.



Figur 1-11. Løs blokk nord for den aktuelle tomten



Figur 1-12. Blokker nord for den aktuelle tomten



Figur 1-13. Skråning nordvest i tomten. Overflaten har lite løst materiale.

1.5 Geologi

Området har en homogen bergart bestående av øyegneis og båndgneis samt omdannet migmatittgneis. Det er varierende strøk og fall på lagningen, men hovedsaklig nordvest-sørøstlig strøk. Stedvis følger fallet hellningen på skråningen; mot sørvest.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34. Bergen Kommune



Figur 1-14. Det er samme bergart i hele området.

1.6 Radonforekomst

Bergarten i området indikerer at det er moderat til lav forekomst av radongassen. For isolering mot innsig av radongass henvises til byggeforskrift.



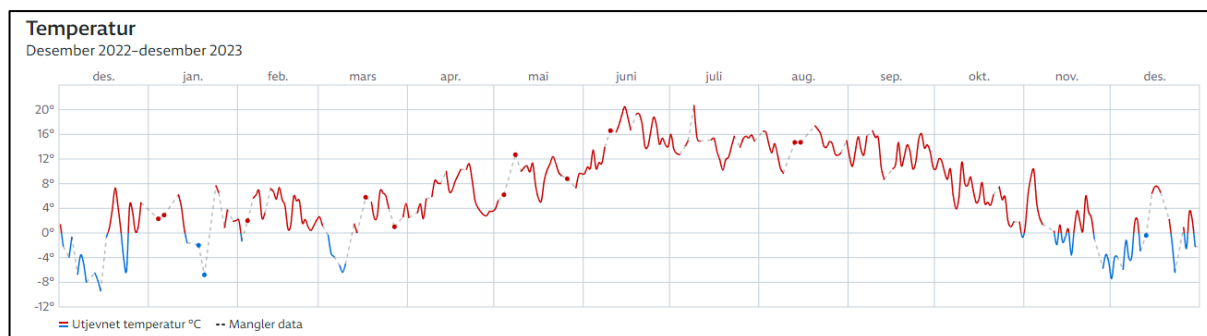
Figur 1-15. Området har moderat til lav sannsynlighet for radonforekomst.

2 Vær- og klima-forhold for Myrdalsvegen

Nærmeste representative målestasjon er Åsane som er ca 2 km unna lokasjonen og på 90 moh. Stasjonen ansees som representativ for det aktuelle området.

2.1 Værforhold

De historiske dataene er representativt for kystklima og angir at dersom det kommer snøfall, vil denne smelte etter kort tid da det er kun korte perioder med temperaturer under frysepunktet. Vind og bratte skråninger vil hindre akkumulasjon av snø på steder som kan forårsake skred.

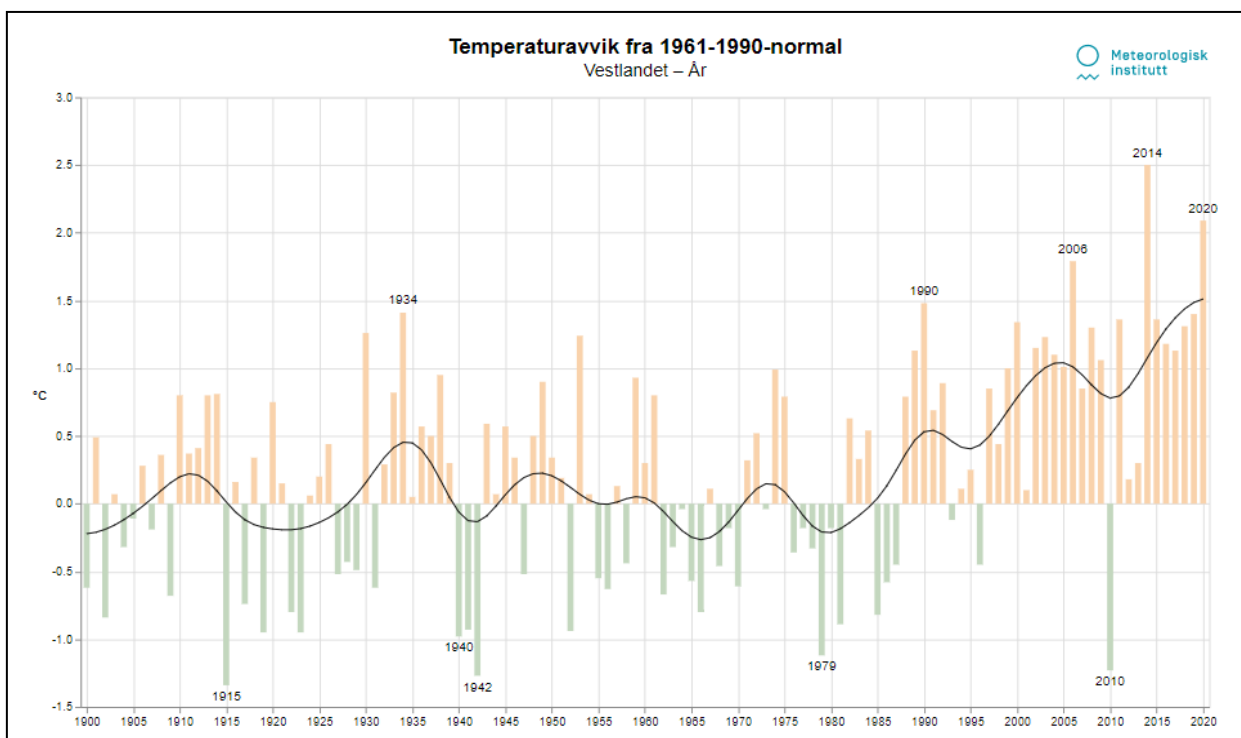


Figur 2-1. Temperaturfordeling for Åsane målestasjon fra desember 2022 til desember 2023.

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.

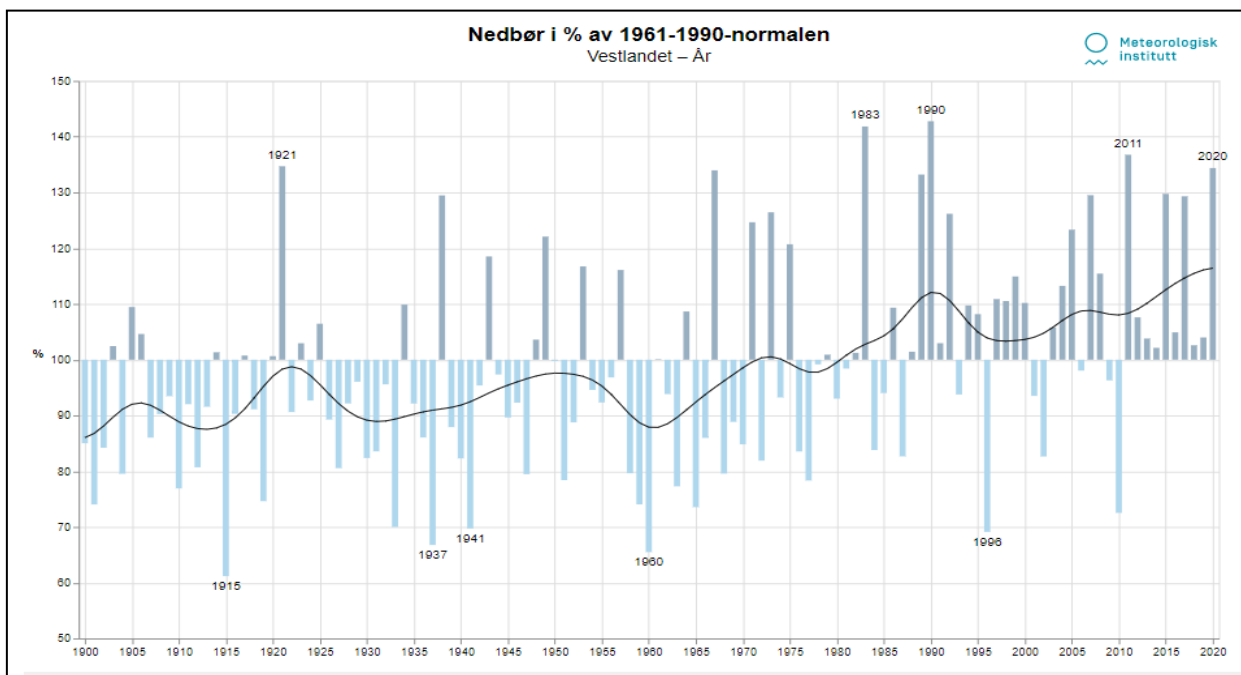
Etter 1988 og frem til idag har temperaturen vært jevnt varmere enn normalen, med en tendens til fortsatt oppvarming



Figur 2-2. Temperaturutvikling for Vestlandet.

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34. Bergen Kommune

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 2-3. Nedbørsutvikling for Vestlandet.

3 Faresoner og Aktsomhet.

3.1 Faresoner

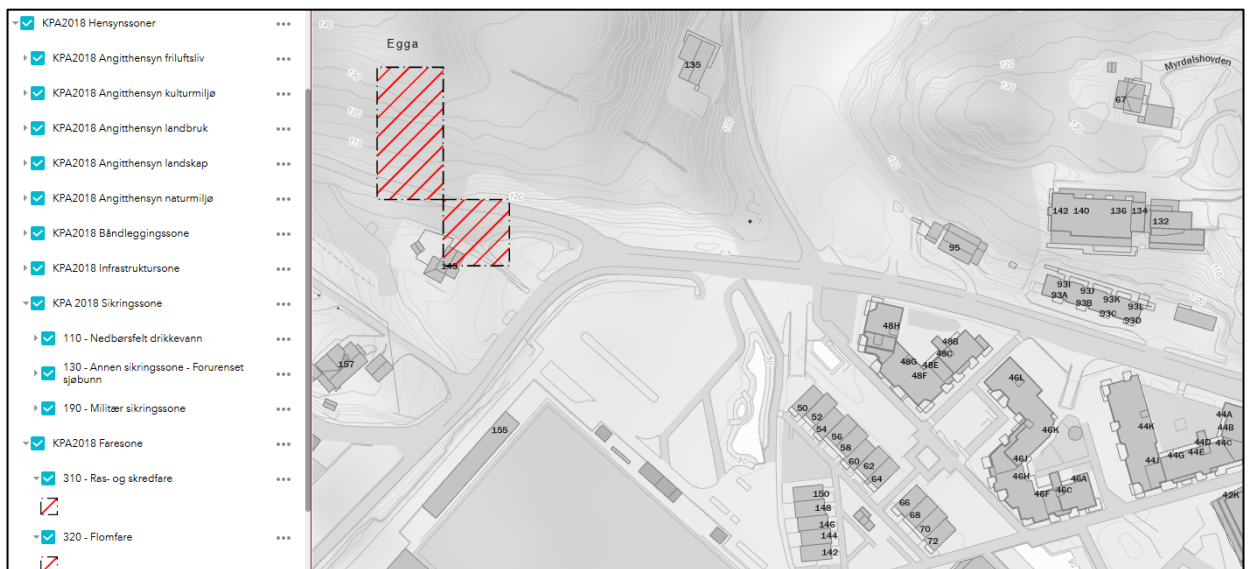
Byggeteknisk forskrift (TEK17) med rettleiing §7-3:

«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».

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

3.2 Hensynssoner fra Bergen kommune.

I arealdelen fra Bergen kommune er det ikke markert hensynssoner for gjeldende område.



Figur 3-1. Hensynssoner fra Bergen kommune sin arealdel 2018-2030.

3.3 Aktsomhet fra NGU/NVE.

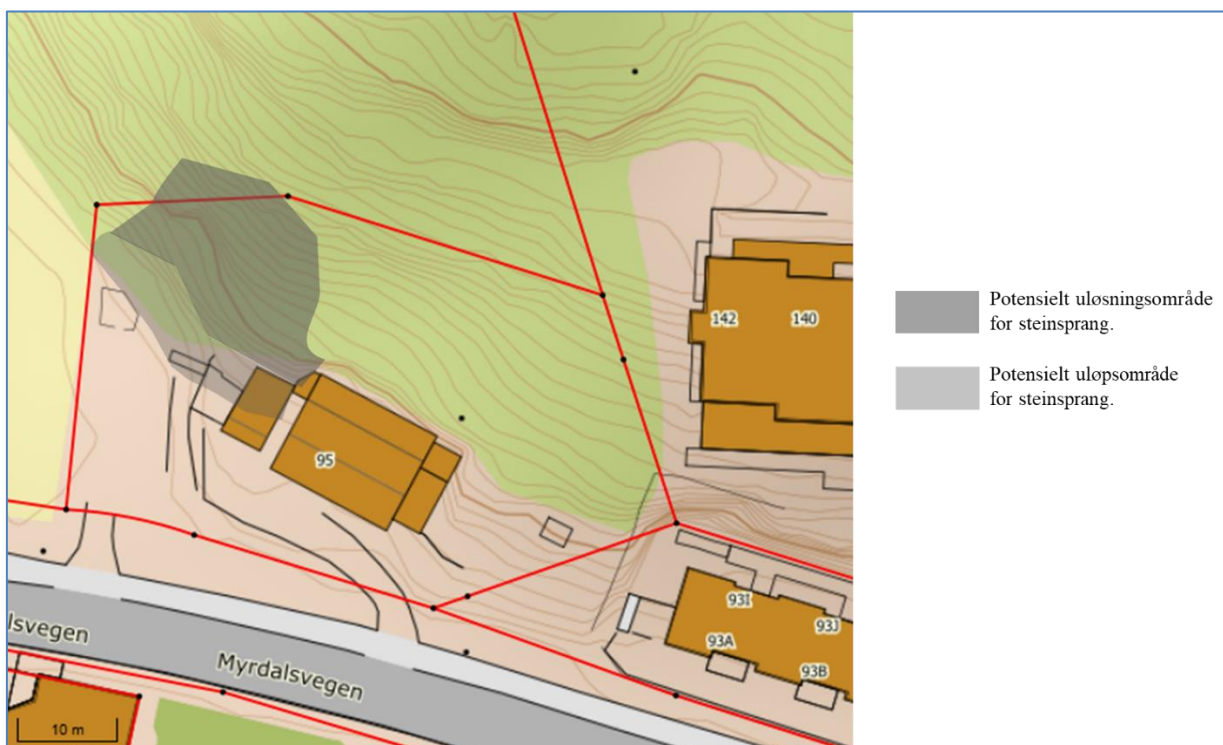
De generelle kartene fra NVE/NGU angir aktsomhetsområder. Disse kartene er basert på statistiske og generelle beregninger. De er grunnlagt på koter.

Kartene fra NVE er data-generert og tar ikke hensyn til lokal topografi, vegetasjon eller andre innretninger i terrenget. Det er ikke utført feltarbeid i utarbeidelse av kartene. I tillegg har kartet liten opplösning med inndeling i kvadratiske ruter på ca. 20 m sider.

3.3.1 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.

Verken kart fra NVE/NGU eller befaring indikerer at den aktuelle tomten er utsatt for steinsprang. Det anbefales likevel at løse blokker i overkant av tomt fjernes eller sikres med band eller bolting.



Figur 3-2. Potensielt utløsnings- og utløpsområde for steinsprang basert på registrering av blokker i skråningen ved Myrdalsvegen 95.

Etter sikring settes sikkerhetsklassen for steinskred/steinsprang settes til S2 med nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/1000 for den aktuelle tomten.

3.3.2 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.

NVE/NGU sine kart over snøskred er datagenererte og tar ikke hensyn til verken vegetasjon eller lokale forhold.

Vær- og klimadata (kapittel 2) for området viser at det kun i kortere perioder er temperaturer under frysepunktet. For fremtiden viser kurvene forventet økning i temperaturen. Dette vil medføre mindre snø.

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

3.3.3 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

Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34. Bergen Kommune

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 i nord består av lite finkornete løsmasser. Dette gir liten mulighet for å danne vannbåret masse. Hellningen på skråningen er høy, noe som medfører god drenering og liten mulighet for at vannmasser metter jordsmonnet/løsmassene så disse blir ustabile.

Muligheten for jord- og/eller flomskred skal nå den aktuelle tomten ansees som utelukket.

3.3.4 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.

Lite akkumulasjon av snø og god drenering i området medfører at sørpeskred ikke vil oppstå og nå det aktuelle området.

3.3.5 Marin grense

Det høyeste nivået havet har nådd etter siste istid kalles «Marin grense». Ved avslutning av istiden var landet presset ned grunnet vekten av iskapen. Da isen smeltet steg havet fortere enn landet hevet seg tilbake til tidligere nivå. Dette medførte at mye av områdene som i dag er over havnivå var dekket av sjø.

Leiravsetninger i marint miljø vil bestå av leirflak i en uordnet struktur. Mellom disse leirflakene vil det være stabiliserende ioner knyttet til salt (NaCl). Kompaksjon ved akkumulasjon av sedimentervil redusere volumet, men salt-ionene vil likevel sørge for stabilitet. Etter at slike sedimenter blir eksponert for gjennomstrømming av ferskvann vil saltet vaskes ut og leirpartiklene vil danne en ustabil struktur som kan falle sammen og/eller blir viskøs så det oppstår bevegelse/leirskred.

For Åsane er grensen for marin grense på ca. 54 moh mens den aktuelle tomten er på ca. 92-105 moh. Tomten kan således ikke inneholde marine leirer.

3.3.6 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 i bruk av området.

4 Sikringstiltak for etablering av boliger på G/Bnr. 189/34, Bergen kommune.

Sikring av tomten G/Bnr. 189/34, Bergen kommune anbefales utført i 2 faser; én før igangsetting av anleggsarbeidet og én etter at tomten er sprengt ut.

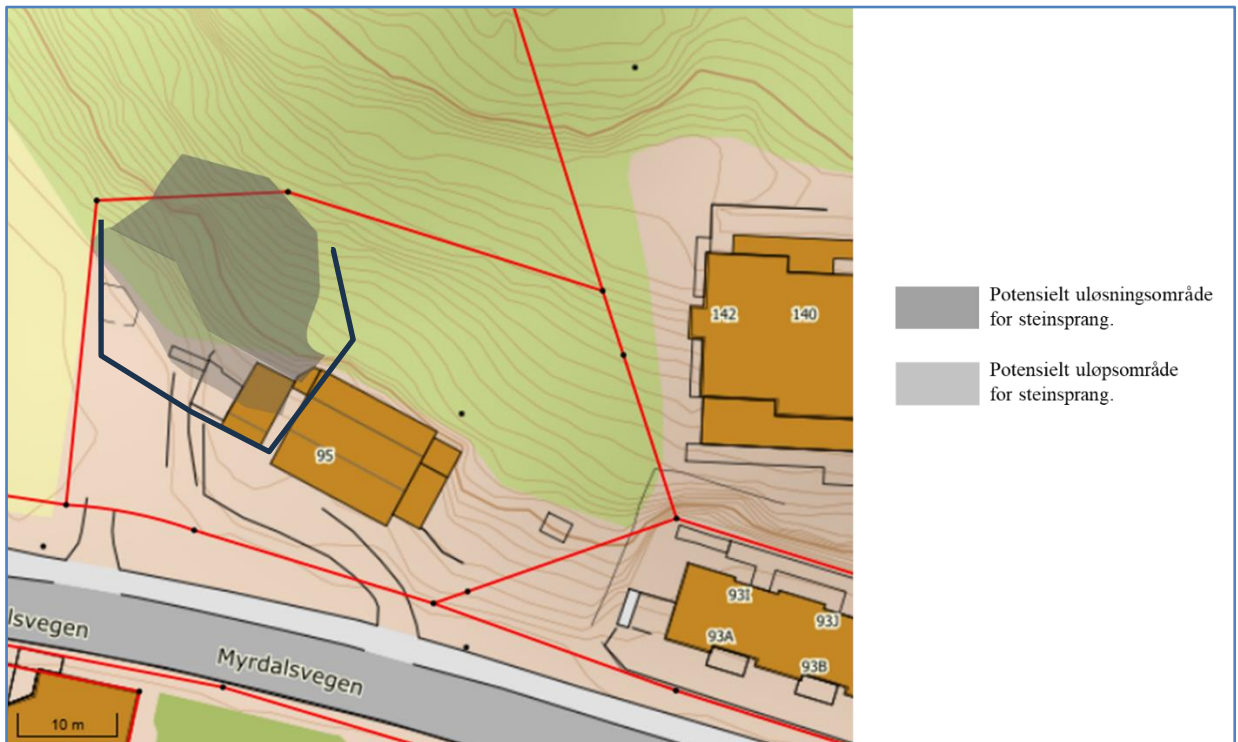
4.1 Før igangsetting av anleggsarbeid:

Som nevnt i kap 3.2.1 og figur 1-11 og 1-12 er det løst materiale i overkant av tomten.

I forkant av anleggsarbeidet anbefales området avstengt med gjerder (figur 4-1).

Det anbefales å ha et formøte med bl.a. entreprenør (og muligens representant for kommunen). Formålet med et slikt møte er å avklare mulige risiko og kompensierende tiltak sammen med oppfølging. Under bearbeiding må sikkerhet ivaretas i samsvar med "beste praksis" innen anleggsvirksomheten. Et formøte vil avklare behov for samarbeid mellom entreprenør og geolog.

Steiner/blokker og annet løst materiale anbefales fjernet eller sikres ved band eller bolting før igangsetting. .



Figur 4-1. Svart linje viser anbefalt montering av anleggsgjerde for å begrense tilgang til det utsatte området.

4.2 Etter avsluttet sprengning og fjerning av utsprengt materiale:

Det anbefales en vurdering om det trengs bolting, nett eller annen sikring av området mellom boligene og skråningen.

5 Sikkerhetsklasser for tiltak i forbindelse med etablering av boliger på G/Bnr. 189/34, Bergen kommune.

5.1 Aktsomhet for omsøkt tiltak.

At det må vises aktsomhet i et område betyr at det kan være potensiale for at det kan oppstå hendelser som kan få konsekvenser for folk og installasjoner i området.

5.2 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.

**Vurdering av rasfare og sikring ved utbygging av G/Bnr. 189/34.
Bergen Kommune**

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 S1. Den største nominelle årlige sannsynlighet for skred settes til mindre enn 1/100 for det aktuelle området.

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

Målet er å etablere boliger på tomten. Til dette kreves sikkerhetsklasse S2. Denne utredningen viser at kravene til denne sikkerhetsklassen er oppfylt etter utføring av sikringstiltak.

6 Konklusjon

Skredfaren for det omtalte tiltaket på G/Bnr. 189/34, Bergen kommune er undersøkt gjennom data-søk og befaring.

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

Tomten kan brukes til f. eks. boliger (ref. sikkerhetsklasse S2).

7 Referanser

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

Norges geologiske undersøkelse.
<https://geo.ngu.no/kart>

Norges Vassdrags- og energidirektorat. (u.d.). NVE Atlas, 3.0.
<https://atlas.nve.no>

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

NIBIO – kart.
<https://gardskart.nibio.no/landbrukseiendom>

Kommunekart.
<https://kommunekart.com> og <https://3D.kommunekart.com>

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

Geografisk kart.
<https://Norgeskart.no>