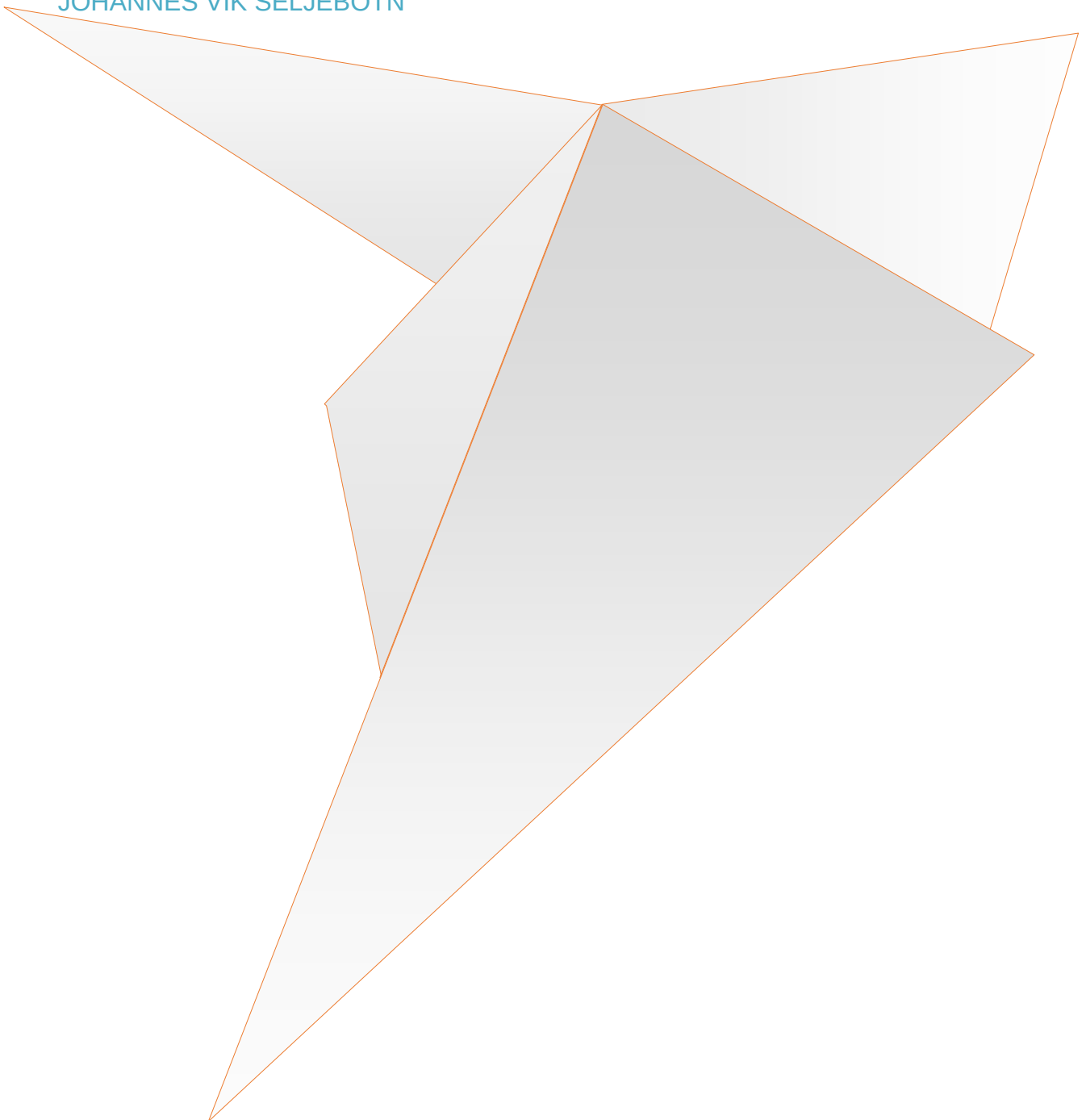


Fagrapport – Skred

SKREDFAREVURDERING FOR PLANOMRÅDE HEGRENESET

JOHANNES VIK SELJEBOTN



Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Om oppdraget

Oppdragsgiver:

Hegreneset AS

Utførende foretak: COWI AS

Skredfareutredning for:

Reguleringsplan, område er spesifisert i kartutsnitt og vedlegg.

Følgende tiltak og sikkerhetsklasser er planlagt på planområdet:

Det skal oppføres helårsboliger med opphold for mer enn 25 personer og mer enn 10 boenheter. Dette arealet har krav til sikkerhetsklasse S3 i Byggeteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3, 2017).

Det skal i tillegg konstrueres en strandpromenade åpen for fri ferdsel. Det er ikke planlagt personopphold ved dette arealet det kan derfor omfattes av sikkerhetsklasse S1 med grunnlag i gjeldende krav i plan og bygningslova (TEK 17 § 7-3, 2017).

Resterende areal ligger ikke innenfor faresoner for skred og det skal heller ikke oppføres nybygg ved dette arealet. Det er ikke behov for å definere sikkerhetsklasser for dette arealet.

Befaring gjennomført: 23.08.2021

Befaring gjennomført av: jvse og jsol

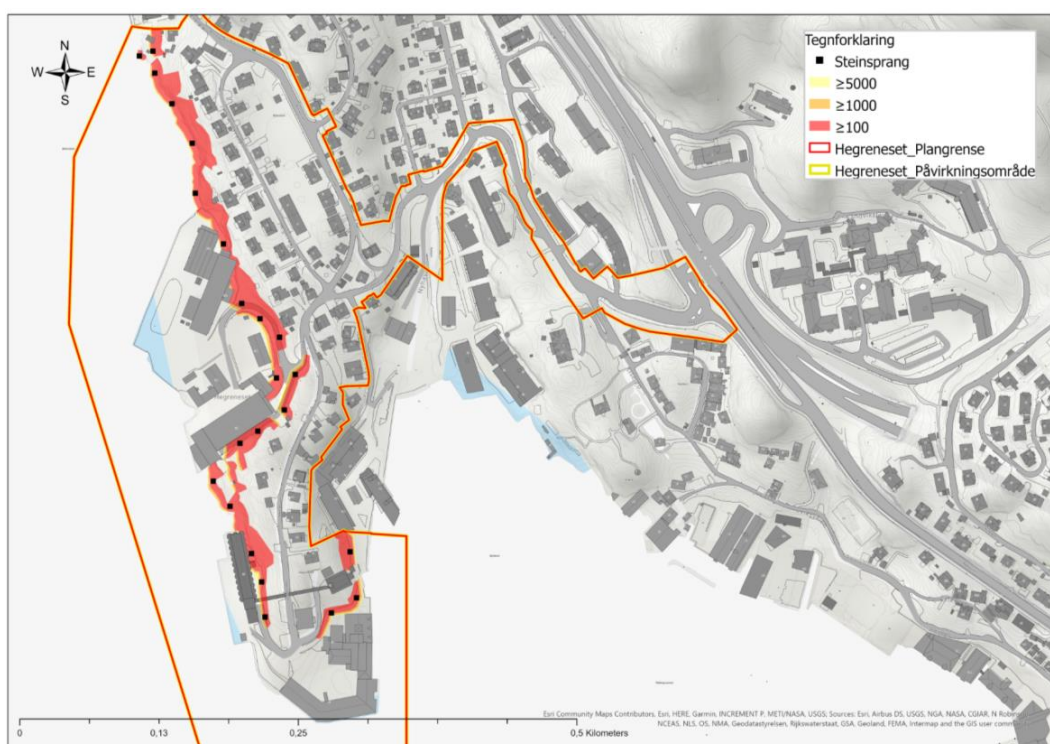
Sammendrag

Planområdet Hegreneset er lokalisert i Sandviken innenfor Bergen kommune, Vestland fylke (Figur 1 og Figur 2). Arealet er bebyggt med helårsboliger og industrilokaler. Ny reguleringsplan omfatter regulering av arealer for industri til arealer for helårsboliger, noe næring og tilhørende uteområder.

Faresonekart viser arealer med fare for steinsprang og anslått hyppighet for steinspranghendinger (Figur 12).

COWI AS konkluderer med at planområdet har potensiale for skred i kategorien steinsprang.

Nye bygg som oppføres innenfor planområdet, må sikres i henhold til definert skredfare.



Figur 12: Kart som viser faresoner med dimensjonerende skredtype for planområdet.

Innhold

1. Områdebeskrivelse	6
2. Skredfareutredning	8
2.1 Steinsprang.....	8
2.1.1 Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?	8
2.1.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet	8
2.1.3 Utredning av utløp	9
2.1.4 Strukturgeologi	10
2.1.5 Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?.....	12
2.2 Steinskred	12
2.2.1 Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?	12
2.3 Snøskred	12
2.3.1 Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?.....	12
2.4 Jordskred.....	14
2.4.1 Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?	14
2.5 Flomskred	14
2.5.1 Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?	14
2.6 Sørpeskred	15
2.6.1 Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?	15
2.7 Hva er den samlede skredfaren?	15
2.8 Forslag til sikringstiltak.....	16
2.8 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	16
2.9 Stedsspesifikk usikkerhet.....	16
3. Grunnlagsmateriale	16
3.1 Digital terrengmodell (DTM)	16
3.2 Historiske skredhendelser	17
3.3 Eksisterende sikringstiltak.....	18

3.4 Skog	18
4. Referanser.....	19
5. Vedlegg.....	20
Vedlegg 1 - Bilder	20
Vedlegg 2 - Helningskart.....	21
Vedlegg 3 - Registreringskart	21
Vedlegg 4 - Faresoner	21
Vedlegg 5 - Skog med betydning for skredfaren.....	21
Vedlegg 6 - Egen- og sidemannskontrollskjema	21
Vedlegg 7 - Uavhengig kvalitetssikring.....	21
Vedlegg 8 – Egenerklæringsskjema	21
Vedlegg 9 - Kart som viser lokaliteter med ustabile murkonstruksjoner.....	21

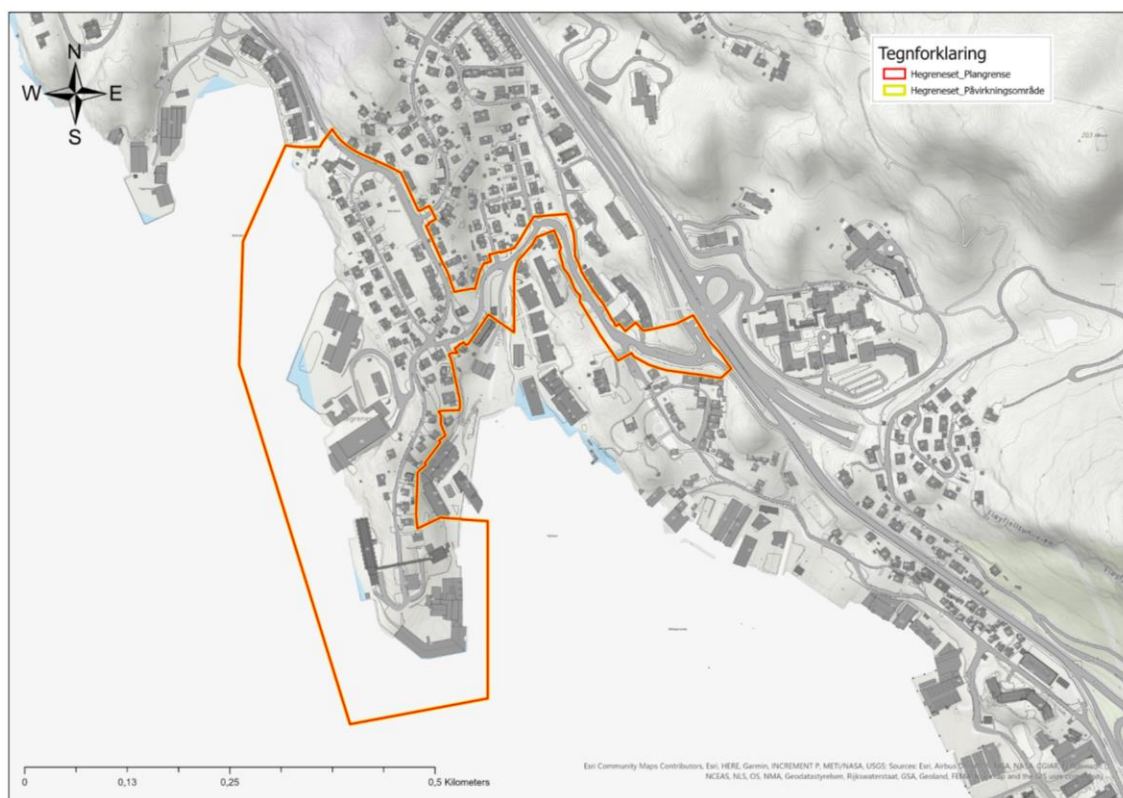
1. Områdebeskrivelse

Planområdet Hegreneset er lokalisert i Sandviken innenfor Bergen kommune, Vestland fylke (Figur 1 og Figur 2). Arealet er bebygd med helårsboliger og industrilokaler. Ny reguleringsplan omfatter regulering av arealer for industri til arealer for helårsboliger, noe næring og tilhørende uteområder. Ved dette planområdet sammenfaller plangrense med påvirkningsområde og kartleggingsområde.

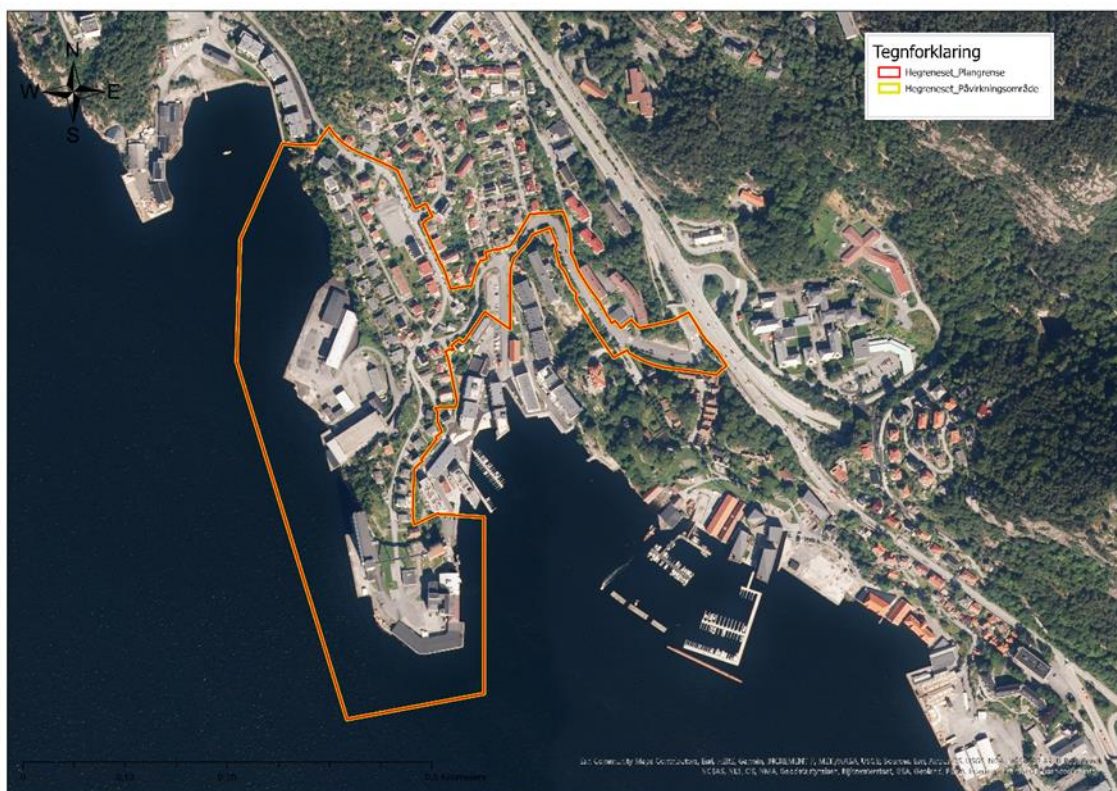
Det skal oppføres helårsboliger med opphold for mer enn 25 personer og mer enn 10 boenheter (Figur 3). Dette arealet har krav til sikkerhetsklasse S3 i Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3, 2017).

Det skal i tillegg konstrueres en strandpromenade åpen for fri ferdsel (Figur 3). Det er ikke planlagt personopphold ved dette arealet og det kan derfor omfattes av sikkerhetsklasse S1 med grunnlag i gjeldende krav i plan og bygningsloven (TEK 17 § 7-3, 2017).

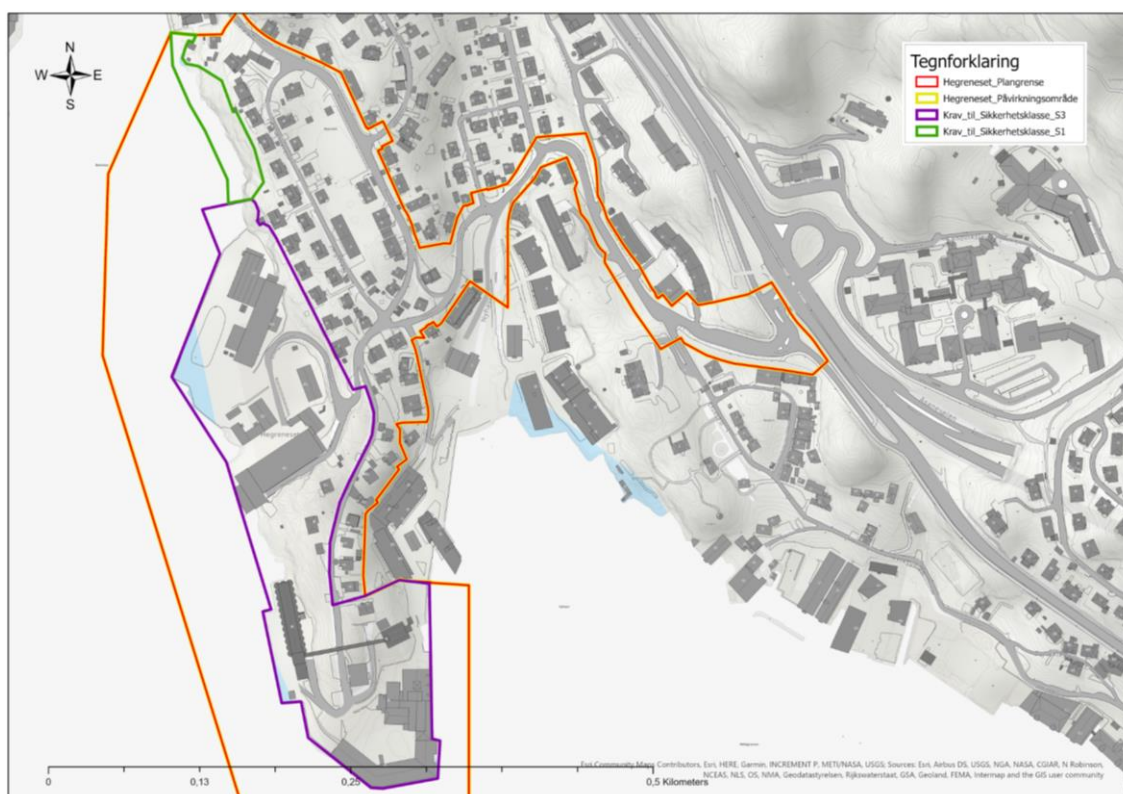
Resterende areal ligger ikke innenfor faresoner for skred og det skal heller ikke oppføres nybygg ved dette arealet (Figur 3). Det er ikke behov for å definere sikkerhetsklasser for dette arealet.



Figur 1: Oversiktskart over kartleggingsområdet og påvirkningsområdet som ved planområde Hegreneset sammenfaller.



Figur 2: Oversiktsfoto over kartleggingsområdet og påvirkningsområdet som ved planområde Hegreneset sammenfaller.



Figur 3: Oversiktskart som viser planområdet, påvirkningsområdet og sikkerhetsklasser for relevante skredfarevurderte arealer.

2. Skredfareutredning

2.1 Steinsprang

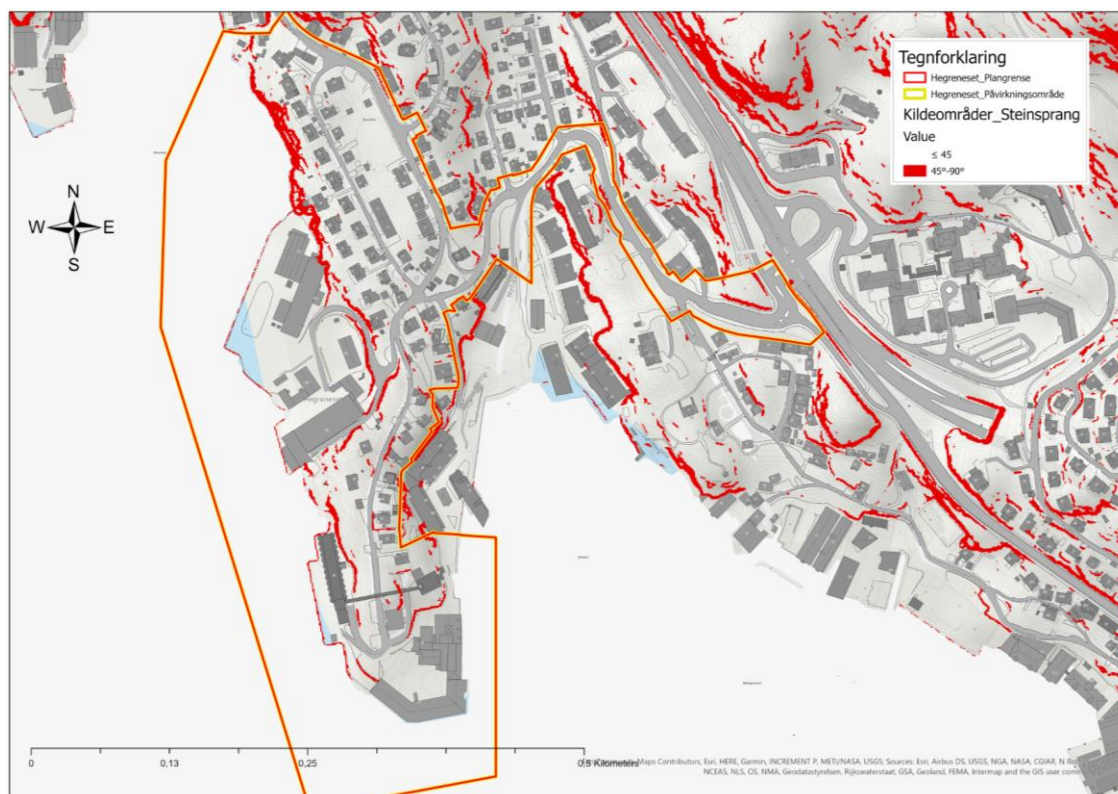
2.1.1 Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Steinsprang er en aktuell skredtype i dette planområdet da arealet stedvis har skråninger brattere en 45° og usammenhengende løsmassedekke.

2.1.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Kildeområder for steinsprang er vist i Figur 4. Det ble observert løst steinmateriale i fjellskjæringer samt løse blokker og stein som ligger i terrenget. Det ble i tillegg observert flere murkonstruksjoner av naturstein som er i dårlig forfatning. Særlig langs topp mur er det tegn på at steinmateriale glir ut. Disse murkonstruksjonene har løst materiale som står i fare for å gli ut. Det ble også noen steder funnet blokker som har glidd ut som steinsprang fra murene (Vedlegg 9).

Det konkluderes med at planområdet har løsneområder for steinsprang med løsnesannsynlighet for flere enn ett steinsprang per 100 år.



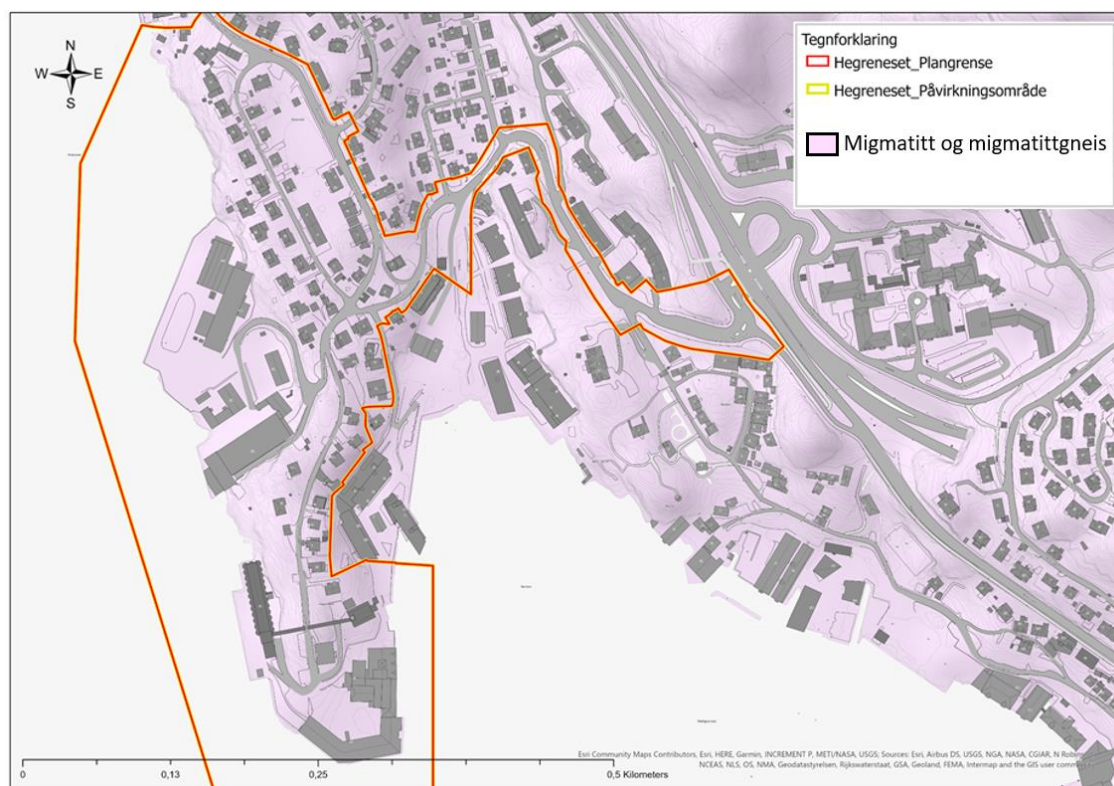
Figur 4: Kart som viser areal med terrenghelling over 45° som er definert som kildeområder for steinsprang.

2.1.3 Utredning av utløp

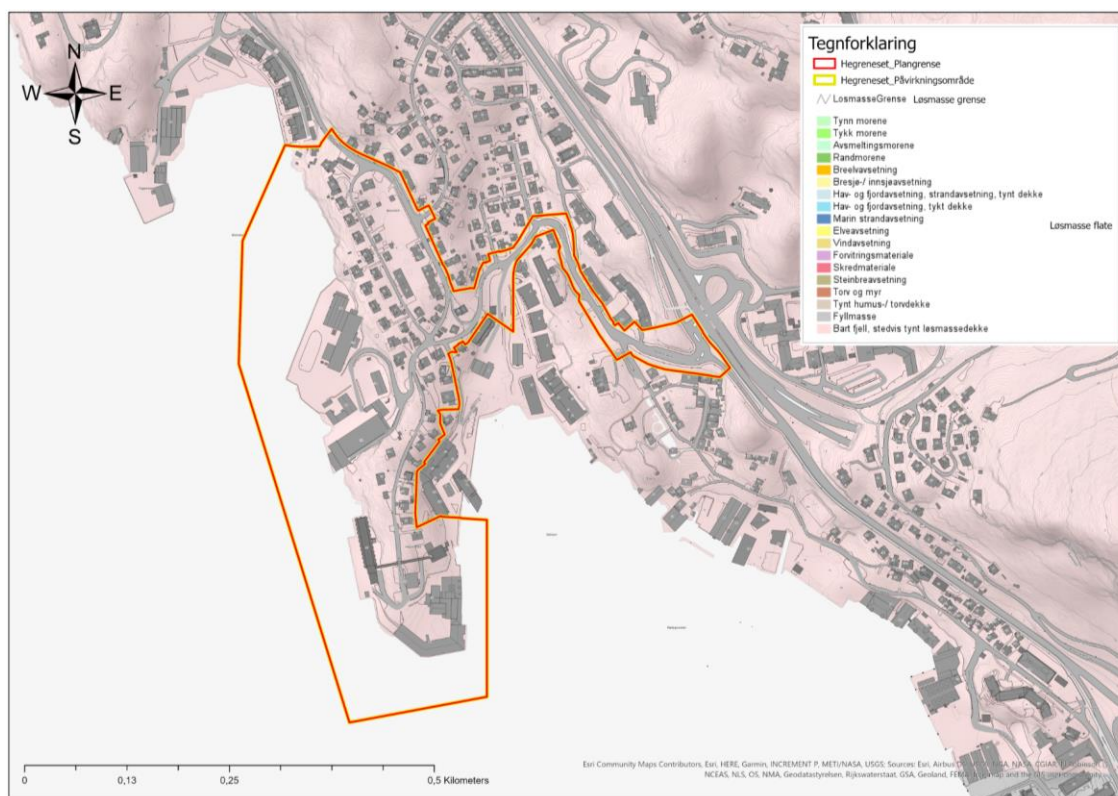
Utløp ved planområdet løsneområder for steinsprang er begrenset da det er lave relieffer ved disse skråningene og ved murkonstruksjoner som har fare for steinsprang. I et av arealene som ligger under løsneområder for steinsprang skal det etableres en strandpromenade i utløpsområdet. Estimerte utløpssoner ved de aktuelle arealene er vist i faresonekart. Steinsprang har ved flere lokasjoner med kildeområder på land og utløpssoner i sjø samt flere lokasjoner med kildeområder og utløpssoner på land. Utløpssoner er vurdert ut fra de respektive relieffene ved fjellskrentene.

Det noe trær og annen vegetasjon i øvre deler av noen kildeområder, men ubetydelig i utløpsområdene (Vedlegg 5). Det er behov for å fjerne deler av denne vegetasjonen for å forhindre at rot sprenging som kan generere nytt løst steinmateriale med potensiale for å gli ut som steinsprang. Skog i utløpsområdene danner ikke skjerming mot steinsprang.

Bergarten i hele planområdet er definert av NGU som (NGU 1:50 000, 2021): Migmatitt og migmatittgneis (Figur 5). Løsmasseforholdet i planområdet definerer NGU som (NGU-1:250000, 2021): Bart fjell. Definisjonen brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen (Figur 6).



Figur 5: Berggrunnskart over planområdet Hegreneset (NGU 1:50 000, 2021).



Figur 6: Løsmassekart over planområdet Hegreneset (NGU-1:250000, 2021).

2.1.4 Strukturgeologi

Bergarten i planområdet er relativ massiv med et godt definert sprekkese sett som er hovedfoliasjon (Figur 7). Denne har strøkretning mellom ca. 340° - 000° og fall på mellom 30° - 70° mot øst. Et mindre godt definert sprekkese sett har noe varierende strøkretning ca. 120° - 160° og fall mellom ca. 70° - 90° . Sprekker med uregelmessige sprekkretninger opptrer stedvis, men er ikke særlig utbredt. Relativt tynne (<30 cm) intrusive pegmatittiske ganger/bånd opptrer subparallelt med hovedfoliasjon.

Hovedfoliasjonsplan har orientering som hindrer utgliding av løse fragment fra de aktuelle fjellskjæringene i planområdet. Fjellskjæringene har i stor grad orientering N-S med unntak av et parti med orientering NØ-SV. Relativ bratt fall (30° - 70°) med fallretning mot øst gjør at løse blokker blir hengende i fjellskjæringen (Figur 8). Blokkstørrelse ved utfall er beregnet til under $1,0 \text{ m}^3$.



Figur 7: Foto som viser strukturelle forhold i planområdet bergart.



Figur 8: Foto som viser fjellskjæring der hovedfoliasjon har relativt bratt fall og fallretning mot øst.

2.1.5 Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Steinsprang har både kildeområder og utløpssoner innenfor plangrense som i dette prosjektet samsvarer med påvirkningsområdet. Alle kildeområder har begrensede utløpssoner og kan sikres med konvensjonelle sikringstiltak som rensk, fjellbolter, fjellband og steinsprangnett. Faresonekart (**Error! Reference source not found.**) og oversiktskart som viser sikkerhetsklassekrav for de aktuelle arealene innenfor planområdet (Figur 3) illustrerer de arealene som har sikringsbehov.

2.2 Steinskred

2.2.1 Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet har skråninger over 45° men ingen strukturer som muliggjør avløste parti større enn steinsprang.

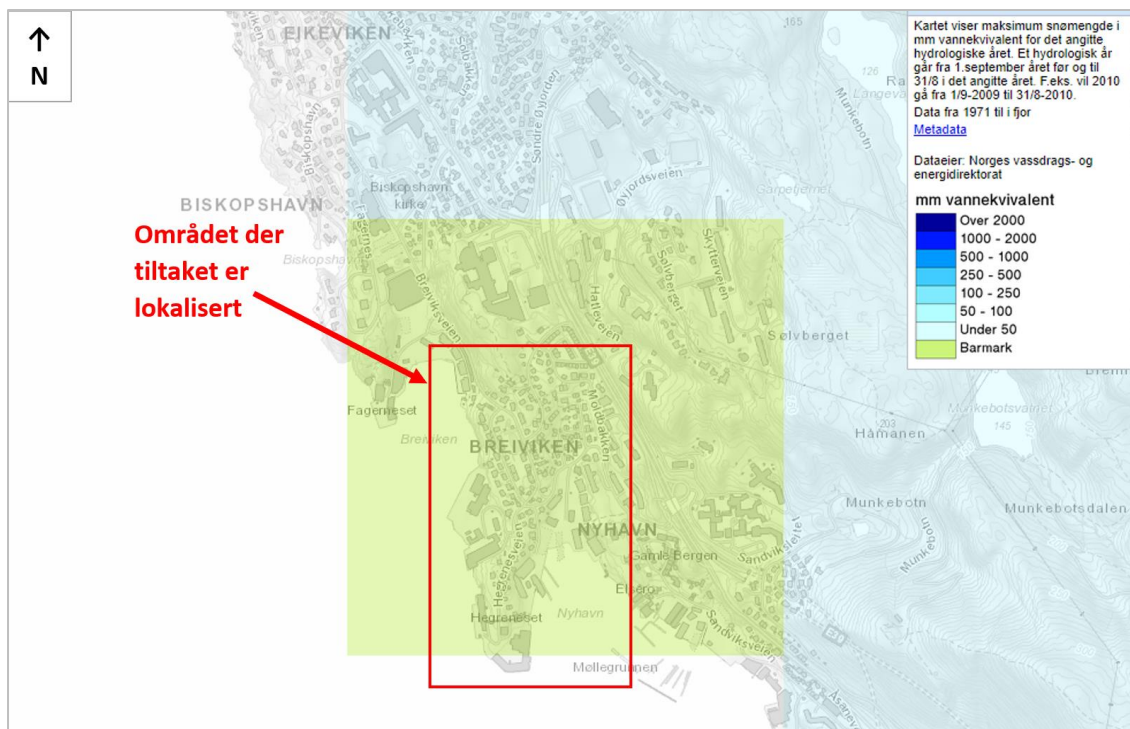
Steinskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet.

2.3 Snøskred

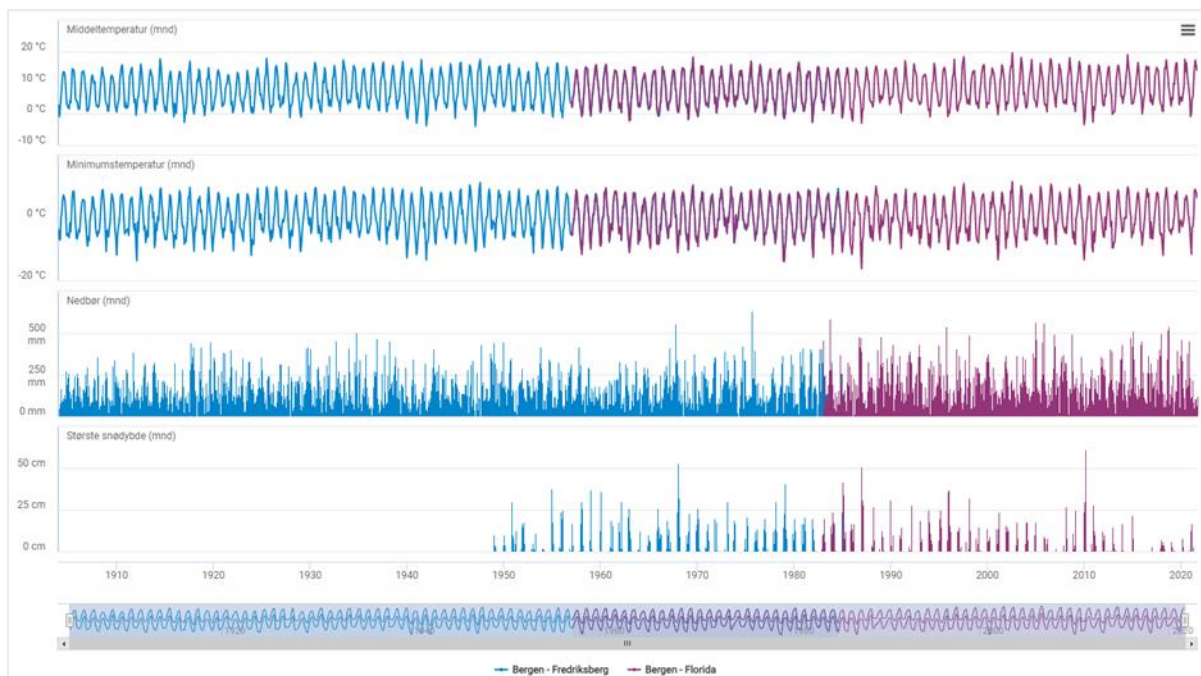
2.3.1 Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet har kun ubetydelige areal med terrenghelling mellom 25°-60°. Maksimum snømengde registrert i det hydrologiske året 2020 er under 0,20 m (Figur 9) og maksimum snømengde fra januar 1949 til august 2021 er under 0,50 m med unntak av januar 1968 med maksimum snødybde 0,53 og februar 2010 der maksimum snødybde var 0,61 m (Figur 10). Maksimum relieff innenfor planområdet er mindre enn 30 høydemeter.

Snøskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet.



Figur 9: Kart som viser maksimal snømengde for det hydrologiske året 2020 i området der tiltaket er lokalisert (senorge, 2021).



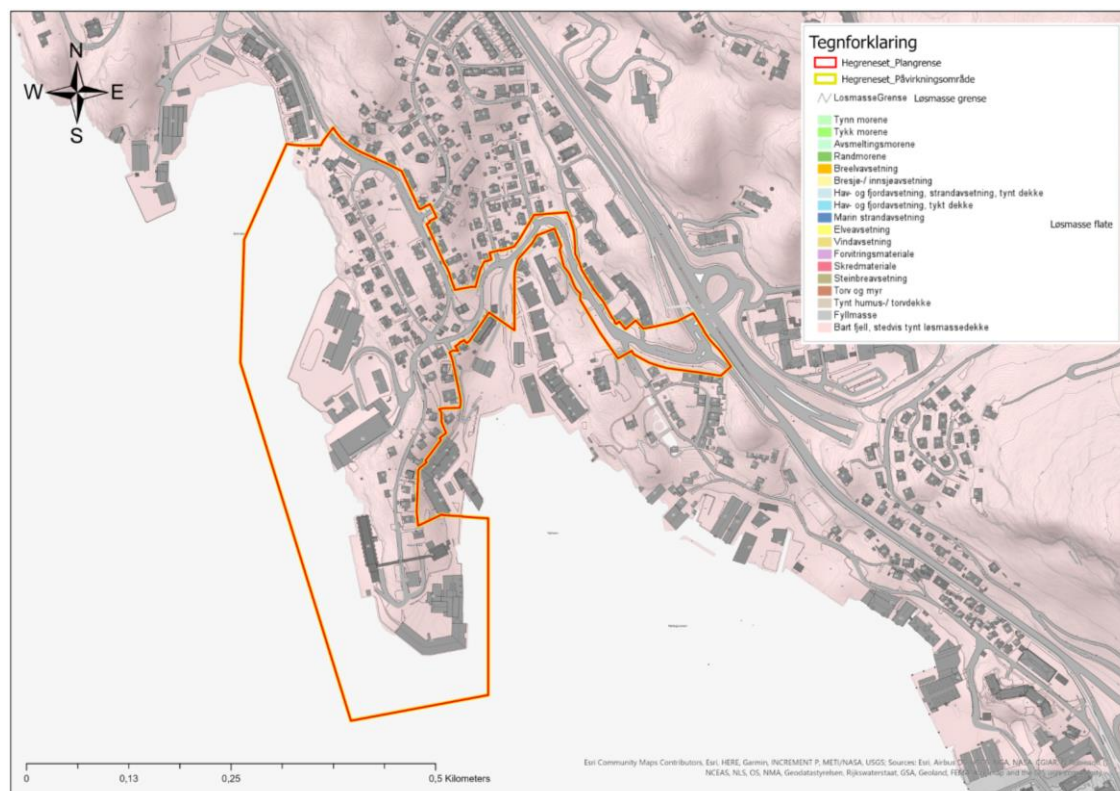
Figur 10: Middeltemperatur (mnd.), Minimumstemperatur (mnd.) og Nedbør (mnd.) fra januar 1904 til august 2021. Maksimum snødybde har data fra januar 1949 til august 2021.

2.4 Jordskred

2.4.1 Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet har arealer der terrenghelling overskrider 20° , men har ikke løsmasser som danner potensiale for jordskred (Figur 11). Det er ingen dreneringsveier ved arealet og maksimum relieff innenfor planområdet er mindre enn 30 høydemeter.

Jordskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet.



Figur 11: Løsmassekart over planområdet (NGU-1:250000, 2021).

2.5 Flomskred

2.5.1 Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet har ikke bekkeløp/elveløp med gradient over 15° og etablert VA-anlegg. I tillegg ligger planområdet på et nes og hele arealet ligger nært opp mot strandlinjen (<200 m).

Flomskred er ikke en aktuell skredtype innenfor planområdet.

2.6 Sørpeskred

2.6.1 Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet har mindre enn 0.2 m maksimum snødekke, det er ikke registrert sørpeskred i området som heller ikke har forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekke.

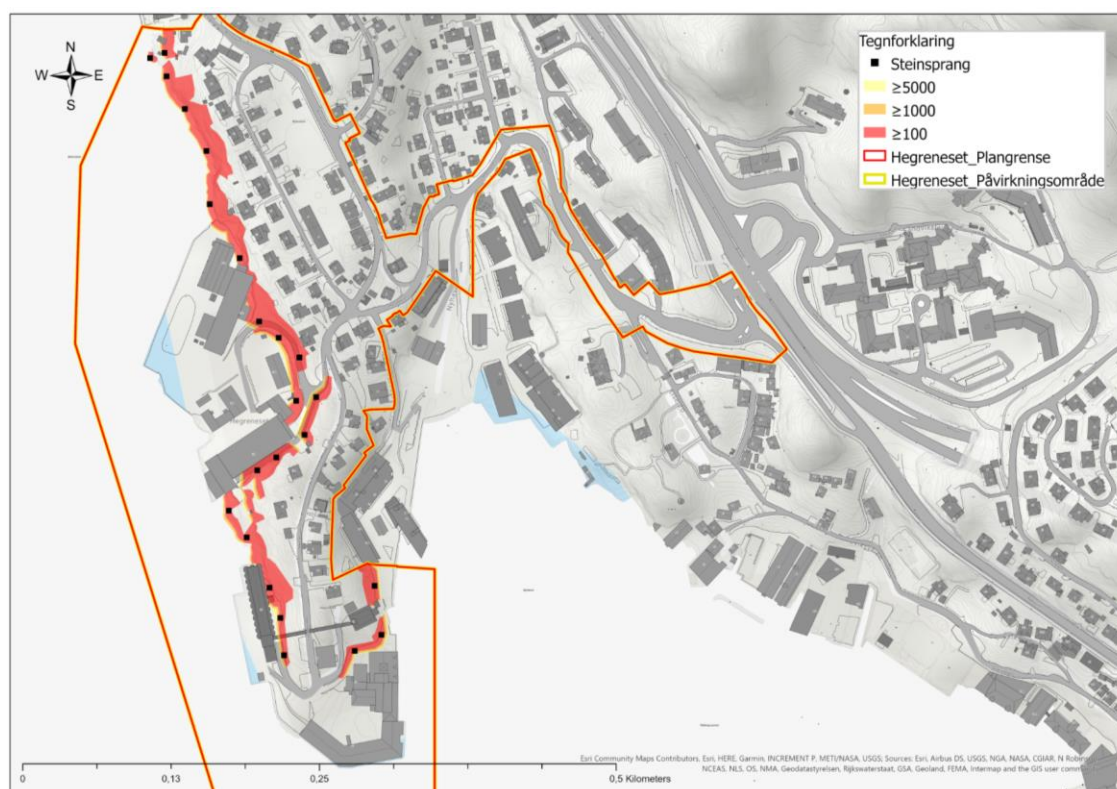
Sørpeskred er ikke en aktuell skredtype innenfor planområdet.

2.7 Hva er den samlede skredfaren?

Faresonekart viser arealer med fare- og anslått hyppighet for steinsprang (**Error! Reference source not found.**).

COWI AS konkluderer med at deler av reguleringsområdet har potensiale for skred i kategorien steinsprang.

Nye bygg som oppføres innenfor planområdet må sikres i henhold til definert skredfare.



Figur 12: Kart som viser faresoner med dimensjonerende skredtype for planområdet.

2.8 Forslag til sikringstiltak

Nybygg som etableres ved arealer med steinspranghyppighet høyere enn krav til sikkerhet mot skred illustrert på kart i Figur 3 har behov for sikringstiltak.

Forslag til sikringstiltak er:

1. Fjerning av vegetasjon i kildeområdene for steinsprang.
2. Manuell fjellrensk av løst steinmateriale og annet løst materiale.
3. Fjerning og/eller oppgradering av tidligere sikringstiltak som ikke lenger har tilstrekkelig funksjon. Dette gjelder betong konstruksjoner, ustabile mur konstruksjoner, sprøytebetong, fjellbolter og fjellband.
4. Sikring av delvis løse steinfragmenter og/eller fjellpartier med fjellbolter, fjellband eller virennett.
5. Oppføring av steinsprangnett ved alle fjellskjæringer som har faresoner og ligger innenfor areal som er omfattet av sikkerhetsklasse S3. For fjellskjæringer under 2,0 meter totalhøyde der det kan dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet uten steinsprangnett kan det gjøres unntak.
6. Det bør vurderes behov for oppføring av steinsprangnett ved fjellskjæringer som har faresoner og ligger innenfor areal som er omfattet av sikkerhetsklasse S1.

2.8 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det er ikke tidligere utført relevante skredfarevurderinger for planområdet.

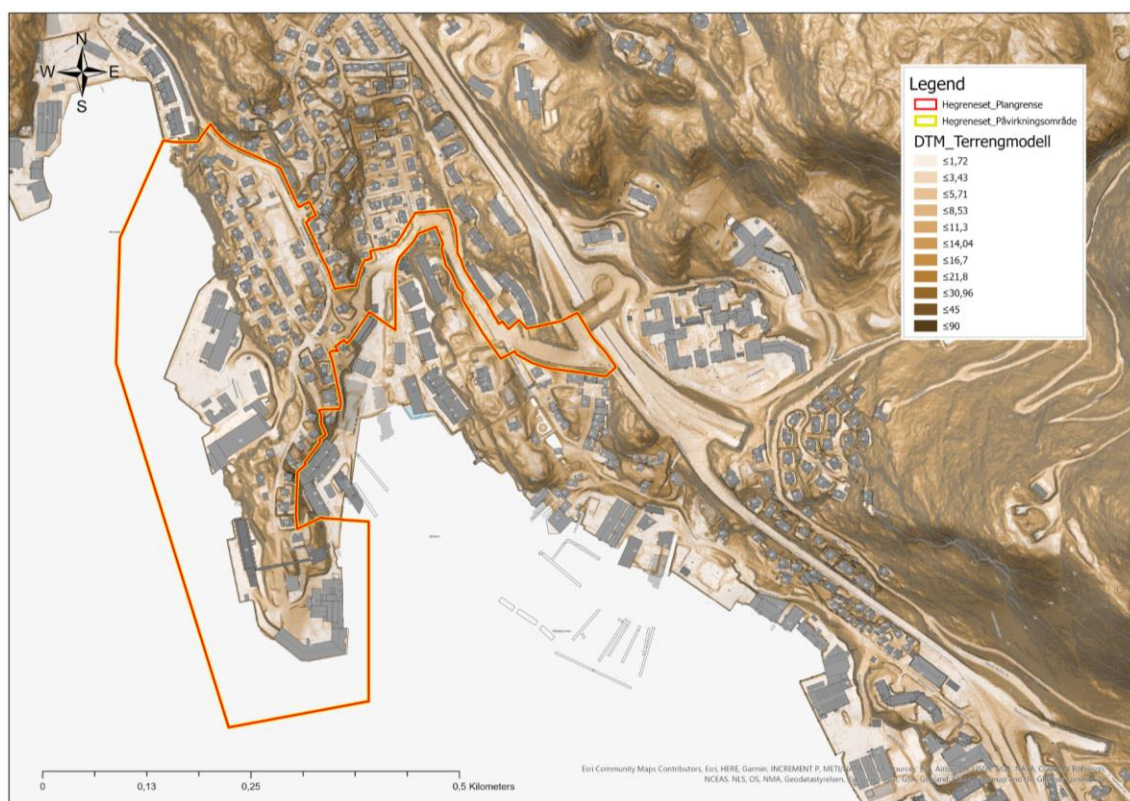
2.9 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ikke kompliserte eller uoversiktlige arealer innenfor planområdet som danner grunnlag for usikkerhet ved skredfareutredningen.

3. Grunnlagsmateriale

3.1 Digital terrengmodell (DTM)

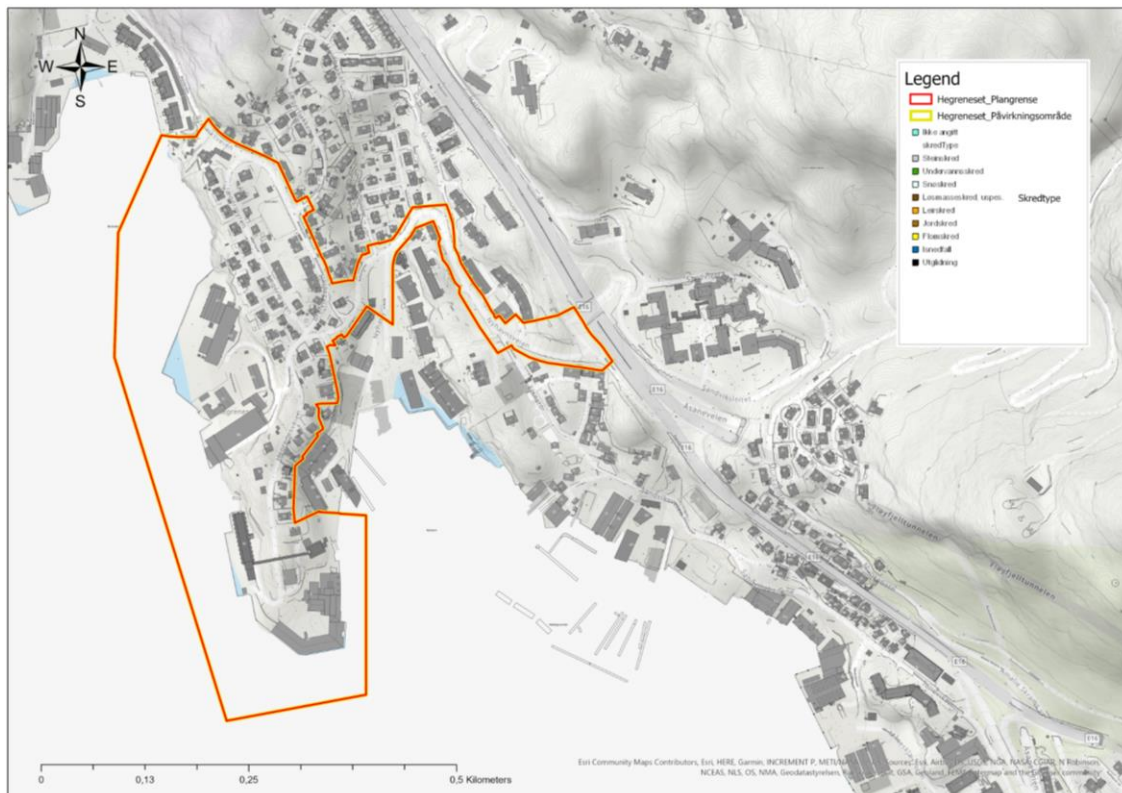
Figur 13 viser digital terrengmodell over planområdet og påvirkningsområdet ved Hegreneset generert fra grunnlag med oppløsning 1x1 m (Høydedata.no, 2021).



Figur 13: Digital terrengmodell som viser planområdet og påvirkningsområdet ved Hegreneset (Høydedata.no, 2021).

3.2 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser innenfor planområdet eller med utløpsområde som berører planområdet (Figur 14).



3.3 Eksisterende sikringstiltak

Det er utført sikringstiltak ved flere arealer innenfor planområdet (Vedlegg 3). Disse sikringstiltakene er i dårlig forfatning og arealene må sikres på nytt (Figur 15). Det er behov for å fjerne og/eller oppgradere deler av- eller hele denne fjellsikringen. Dette gjelder i hovedsak sprøytebetong som skaller av og ikke lenger har effekt som sikring mot steinsprang, men også enkelte fjellbolter og forstøtningsmurer (Figur 16). Ustabile murkonstruksjoner er vist i Vedlegg 9.

3.4 Skog

Det noe trær og annen vegetasjon i øvre deler av noen kildeområder, men ubetydelig i utløpsområdene (Vedlegg 5). Det er behov for å fjerne deler av denne vegetasjonen for å forhindre at rot sprenging som kan generere nytt løst steinmateriale med potensiale for å gli ut som steinsprang. Skog i utløpsområdene danner ikke tilstrekkelig skjerming mot steinsprang og kan derfor ikke defineres som verneskog mot skred.

4. Referanser

Høydedata.no, 2021. [Internett]

Available at: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>

[Funnen 09 09 2021].

InSAR, 2021. *InSAR Norge*. [Internett]

Available at: <https://insar.ngu.no/>

[Funnen 26 5 2021].

NGU 1:50 000, 2021. *NGU Berggrunn 1:50 000*. [Internett]

Available at: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>

NGU-1:250000, 2021. *NGU Løsmasser*. [Internett]

Available at: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NVE, 2021. *NVE Atlas*. [Internett]

Available at: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas>

[Funnen 20 09 2021].

NVE, Met.no & Kartverket, 2021. *senorge.no*. [Internett]

Available at: <http://www.senorge.no/>

senorge, 2021. *senorge*. [Internett]

Available at: <http://www.senorge.no/>

[Funnet 07 09 2021].

TEK 17 § 7-3, 2017. *Byggteknisk forskrift*, s.l.: Direktoratet for byggkvalitet.

5. Vedlegg

Vedlegg 1 - Bilder



Figur 15: Foto som viser eksempel fra fjellskjæring vest for Hegrenesveien 15D og 15C sikret med sprøytebetong, bolter og sprøytebetong som ikke lenger har tilstrekkelig funksjon.



Figur 16: Foto som viser eksempel på ustabile mur konstruksjoner innenfor planområdet (Vedlegg 9).

Vedlegg 2 - Helningskart

Vedlegg 3 - Registreringskart

Vedlegg 4 - Faresoner

Vedlegg 5 - Skog med betydning for skredfaren

Vedlegg 6 - Egen- og sidemannskontrollskjema

Vedlegg 7 - Uavhengig kvalitetssikring

Vedlegg 8 – Eggenerklæringsskjema

**Vedlegg 9 - Kart som viser lokaliteter med
ustabile murkonstruksjoner**

Tegnforklaring

Hegreneset_Plangrense

Hegreneset_Påvirkningsområde

Helningskart

Value

0°-15°

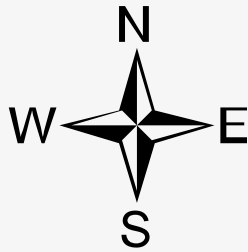
15°-25°

25°-30°

30°-45°

45°-60°

60°-90°



0 0,13 0,25 0,5 Kilometers

© 2023 Esri and its community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Tegnforklaring

Løsneområde sørpeskred

Løsneområde steinsprang/steinskred

Løsneområde flomskred

Steinskredobjekt

Løsneområder jordskred

Løsneområde snøskred

Antatt steinsprang/steinskredblokk

Blokk med usikkert opphav

Spor etter sørpeskred

Skredmateriale

Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Snøskredavsetning

Jord og flomskredavsetning

Ustabile_Murkonstruksjoner

Infopunkt

Sporlogg bakke

GPS_punkt

Sporlogg drone

Sporlogg helikopter

Rygg

Skredkant

Ravine/bekkenedskjæring

Skredbane

Aktive_erosjonslinjer

Aktive_elveerosjonspunkt

Skredhendelser linje

Skredhendelser_Usikker_rekkevidde

Sikringstiltak

Hegreneset_Plangrense

Hegreneset_Påvirkningsområde

Løsneområder_Steinsprang/Steinskred

Value

≤ 45

45°-90°

Løsneområde flomskred

Steinskredobjekt

Løsneområder jordskred

Løsneområde snøskred

Antatt steinsprang/steinskredblokk

Blokk med usikkert opphav

Spor etter sørpeskred

Skredmateriale

Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Snøskredavsetning

Jord og flomskredavsetning

Ustabile_Murkonstruksjoner

Infopunkt

Sporlogg bakke

GPS_punkt

Sporlogg drone

Sporlogg helikopter

Rygg

Skredkant

Ravine/bekkenedskjæring

Skredbane

Aktive_erosjonslinjer

Aktive_elveerosjonspunkt

Skredhendelser linje

Skredhendelser_Usikker_rekkevidde

Sikringstiltak

Hegreneset_Plangrense

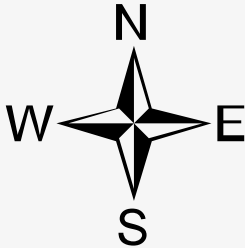
Hegreneset_Påvirkningsområde

00,130,250,5 Kilometers

Esri, DeLorme, Mapbox Community, Mapbox Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Tegnforklaring

- Steinsprang
- ≥ 5000
- ≥ 1000
- ≥ 100
- Hegreneset_Plangrense
- Hegreneset_Påvirkningsområde

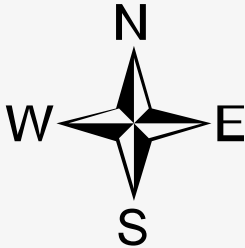


0 0,13 0,25 0,5 Kilometers

© 2020 OpenStreetMap Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Tegnforklaring

-  Skog_og_vegetasjon
-  Hegreneset_Plangrense
-  Hegreneset_Påvirkningsområde



0 0,13 0,25 0,5 Kilometers

© 2021 OpenStreetMap contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

SKJEKKLISTER FOR RAPPORT SKREDFAREVURDERING

Innhold

SJEKKLISTE FOR SKREDFAREVURDERING.....	2
Sikkerhetsklasse	3
Oppdragets krav til kvalitetskontroll	3
Grunnlag	3
Innledning til skredfarevurdering.....	4
Beskrivelse av skredtyper	4
Områdebeskrivelse.....	5
Skredfarevurdering.....	6
Konklusjon	6
Leveranse	7
Referanseliste.....	7
Kvalitetssikring av prosjektet	7
Andre relevante forhold	8
Kommentarer	8

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

SJEKKLISTE FOR SKREDFAREVURDERING

ADRESSE COWI AS
Inger Bank Lundsvei 84,
5059 Bergen
TLF +47 02694
WWW cowi.no

Rapport mal fra NVE knyttet til ny bransjestandard må følges for skredfarevurdering/faresonekartlegging i bratt terreng:

[Veileder - Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak \(nve.no\)](#)

Kartleggingen må utføres av fagkyndig personell og i henhold til bransjestandarden for kartlegging av skredfare i bratt terreng der denne gjelder.

Rapportmalen består av definerte kapitler, alle kapitler og delkapitler må være en del av rapporten. Noen kapitler kan vise seg å ikke være relevante for den spesifikke utredningen, men da kommenterer man det under det enkelte delkapittel eller kapittel. Utførende står ellers fritt til å endre på utseende av kapitlene, og nye kapitler kan legges til. Om det er flere delområder i kartleggingen kan det og være hensiktsmessig å flytte noen delkapitler til en felles del før man går inn på hvert delområde.

Egenkontroll: 30.09.21 / <i>Johann V.E. Selje</i> Dato: Sign.	Godkjent: 30.09.21 / <i>Johann V.E. Selje</i> Dato: Sign.
Ekstern KS: _____ / _____ Dato: Sign.	Godkjent: _____ / _____ Dato: Sign.
Intern KS: 30.09.21 / <i>Torstein Solcald</i> Dato: Sign.	Godkjent: 30.09.21 / <i>Torstein Solcald</i> Dato: Sign.

Tredjepartskontroll: _____ / _____ Dato: Sign.	Godkjent: _____ / _____ Dato: Sign.
Tredjepartskontroll: _____ / _____ Dato: Sign.	Godkjent: _____ / _____ Dato: Sign.

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Sikkerhetsklasse

Sikkerhetskrav for dette prosjektet	Definert regelverk for prosjektet	Definert sikkerhetsklasse/r for prosjektet
	Byggeteknisk forskrift TEK17 §7-3	S1 og S3
	Statens vegvesen N200	
	Andre (Spesifiser):	
	Andre (Spesifiser):	

Oppdragets krav til kvalitetskontroll

Krav for dette kvalitetskontroll for dette prosjektet	Definert krav til kvalitetskontroll	
	Egenkontroll	Alle prosjekt
	Intern KS	Alle prosjekt
	Ekstern KS	
	Tredjepartskontroll	x

Grunnlag

Henvisninger til lovverk	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Ekstern kontroll	Merknad
	Henvisninger til alle lovverk og veiledere som omfatter prosjektets spesifikke skredproblematikk		x	x		
	Tolkning av krav til sikkerhet mot skred med definisjon av fastsatt/e sikkerhetsklasse/er		x	x		

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Innledning til skredfarevurdering

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Ekstern kontroll	Merknad
Sammendrag	Kort sammendrag av hovedfunn og konklusjon		x	x		
	Faresonekart		x	x		
Innholdsliste	Komplett innholdsliste for rapporten		x	x		
Innledning	Kort beskrivelse av oppdraget		x	x		
	Ordlyd i krav til skredfarevurdering		x	x		
	Klar definisjon av krav til sikkerhet mot skred for det aktuelle området		x	x		
	Tydelig avgrensing av areal omfattet av vurderingen		x	x		
	Er alle tilstøtende areal relevant for skredfaren i området inkludert		x	x		

Beskrivelse av skredtyper

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Ekstern kontroll	Merknad
Beskrivelse av relevante skredtyper	Generell beskrivelse av relevante skredtyper for oppdraget		x	x		
	Steinsprang og steinskred		x	x		
	Jord- og flomskred	x				
	Snøskred og sørpeskred	x				
	Fjellskred	x				
	Isnedfall	x				

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Områdebeskrivelse

ADRESSE COWI AS
Inger Bank Lundsvei 84,
5059 Bergen
TLF +47 02694
WWW cowi.no

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Eksternkontroll	Merknad
Topografi	Er områdetopografi tilstrekkelig beskrevet		x	x		
	Digital terrengmodell (DTM)		x	x		
Berggrunn	Geologisk kart og beskrivelse av dannelsesforhold, mineralisering, lagdelinger, metamorf grad, strukturgeologiske forhold og bergarter		x	x		
Løsmasse forhold	Løsmassekart og beskrivelse av løsmassetyper		x	x		
	Vurdering av løsmassestabilitet	x				
Geomorfologi	Beskrivelse av geomorfologi		x	x		
Drenerings forhold	Beskrivelse av dreneringsforhold		x	x		
	Kart som viser dreneringsforhold	x				
Vegetasjons forhold	Beskrivelse av områdets vegetasjonstyper		x	x		
	Digital terrengmodell DOM	x				
Ortofoto	Flyfoto over nåværende situasjon i området		x	x		
	Historiske flyfoto	x				
Grunnforhold	Beskrivelse av registrerte bevegelser i grunnen	x				
	Beskrivelse av observerte bevegelser i grunnen	x				
	Kart fra InSAR Norge	x				
Klima	Beskrivelse av områdets klimaforhold		x	x		
	Værstatistikk for nedbør og temperatur		x	x		
	Vindrosediagram	x				
	Imf-kurve	x				
Skredhistorikk	Beskrivelse av tidligere registrerte skredhendelser i NVA Atlas	x				
Tidligere skredfarevurderinger	Henvisninger og beskrivelser tidligere utførte skredfarevurderinger i område	x				
	Samsvarer konklusjoner fra denne kartleggingen med tidligere utførte skredfarevurderinger	x				
Er det utført sikringstiltak i området	Beskrivelse av tidligere utførte sikringstiltak i området		x	x		
	Er sikringstiltakenes nåværende tilstand og effekt beskrevet		x	x		
Modeller og oppsett	Er det utført modelleringer for området	x				
	Grunnlagsdata for utførte modelleringer	x				
Registrerings kart	Kart med GPS punkt og registrerte observasjoner fra synfaring		x	x		
Feltobservasjoner	Feltnotater	x				

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Skredfarevurdering

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Eksternkontroll	Merknad
Er det utfør vurderinger for alle relevante skredtyper og scenarioer	Generell beskrivelse av områdets skredproblematikk og årsaksforhold		x	x		
Aktsohmets kart	Er alle aktsohmetskart som omfatter området inkludert		x	x		
	Steinsprang og steinskred		x	x		
	Jord- og flomskred	x				
	Snøskred og sørpeskred	x				
	Fjellskred	x				
	Flom	x				
Er det andre faremoment som omhandles av rapporten	Ustabile konstruksjoner, bygninger, tilførte masser, midlertidig plasserte objekter etc.		x	x		
Steds spesifikk usikkerhet	Er det utført vurdering av usikkerhetsmomenter ved det aktuelle området		x	x		
	Er det utført vurdering av usikkerhetsmomenter tilknyttet tilstøtende arealer relevant for områdets skredfare		x	x		

Konklusjon

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Eksternkontroll	Merknad
Krav til sikkerhet	Er krav til sikkerhet klart definert?		x	x		
	Er det vurdert om krav til sikkerhet er oppfylt uten tiltak		x	x		
Tiltak	Er det anbefalt sikringstiltak mot skred		x	x		
Faresonekart	Er det utarbeidet faresonekart		x	x		

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Leveranse

	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Eksternkontroll	Merknad
Er det krav til leveranse	Skal kunden ha faresoner eller kart i spesifikt format		x	x		
Format (DWG, sosi, etc.)	Hvilket format: DWG		x	x		

Referanseliste

Referanseliste	Beskrivelse	Ikke relevant	Egenkontroll	Internkontroll	Eksternkontroll	Merknad
	Er referanseliste komplett?		x	x		

Kvalitetssikring av prosjektet

	Beskrivelse	Ikke relevant	Utført
Egenkontroll	Utført og rapport rettet		x
Intern KS	Utført og rapport rettet		x
Ekstern KS	Utført og rapport rettet		
Tredjepartskontroll	Utført og rapport rettet		

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Andre relevante forhold

Tredjepartskontroll utføres av uavhengig foretak med relevant kompetansegrunnlag

Kommentarer

Oppdrag:	ATR:	Dato:	Utarbeidet:	Kontrollert:	Godkjent:
Planområde Hegreneset	A227976	30.09.21	jvse	jsol	jvse, jsol

Oppdragsgiver	Navn ABO Plan og Arkitektur AS	Kontaktperson Bjørnar Ophaug Boge
Oppdrag	Nummer og navn 22257 Bergen - Uavhengig kvalitetssikring for skredfarevurdering av Hegreneset	Oppdragsleder Sondre Lunde
Dokument	Nummer 22257-01-1 Utført av Sondre Lunde	Dato 2022-04-25 Kontrollert av Espen Eidsvåg

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	26.04.2022	SL	EE	Original

Uavhengig kvalitetssikring av rapport for skredfarevurdering. Hegreneset

Sammendrag

I forbindelse med en reguleringsplan for Hegreneset i Bergen kommune er det stilt krav om skredfarevurdering. ABO Plan og Arkitektur har engasjert COWI for å utarbeide skredfarevurderingen. Planlagt tiltak (helårsboliger med mer enn 10 boenheter) er i sikkerhetsklasse S3, og det er derfor krav om uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs veileder for skredfareutredning i bratt terreng.

COWIs rapport følger tilnærmet slavisk NVEs anbefalte rapportmal tilgjengelig på NVEs hjemmesider. Skred AS har påpekt noen anmerkninger og avvik i COWIs vurdering. Anmerkningene og avvikene av størst betydning går på grunnlaget (vurderinger/registreringer av strukturgeologi og steinsprangavsetninger for å vurdere frekvensen og utbredelsen av steinsprang), og følgelig om dette kan ha innvirkning på selve faresonene.

Skred AS kjenner ikke til hva COWI og oppdragsgiver har avtalt når det gjelder omfang og detaljgrad av utredningen av sikringstiltak. Det framgår ikke klart om kun den nye bebyggelsen anbefales å sikres, slik TEK17 krever, eller om også eksisterende bebyggelse innenfor gjeldende faresone anbefales å sikres.

Prosjektering av sikringstiltak inngår som regel i en senere leveranse enn skredfarevurderingen. Det inngår ikke i NVEs veileder for skredfarevurdering i bratt terreng, men er omhandlet i flere andre veiledere.

1 Bakgrunn

I forbindelse med en reguleringsplan for Hegreneset er det stilt krav om skredfarevurdering. ABO Plan og Arkitektur har engasjert COWI for å utarbeide skredfarevurderingen (COWI, 2021). Planlagt tiltak (helårsboliger med mer enn 10 boenheter) er i sikkerhetsklasse S3 (årlig nominell sannsynlighet $\leq 1/5000$), og det er derfor krav om uavhengig kvalitetssikring iht. nasjonale retningslinjer (NVE, 2020). Skred AS er engasjert av ABO Plan og Arkitektur til å utføre den uavhengige kvalitetssikringen.

2 Metode

NVEs veileder (NVE, 2020) stiller krav til at den uavhengige kvalitetssikringen dokumenterer at utredningen er gjennomført i samsvar med veilederen, og har tilstrekkelig kvalitet.

Arbeidet skal blant annet avklare:

- Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område.
- Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig.
- Om klimadata er brukt der det er relevant.
- Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert.
- Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner.

Det skal også gjøres en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater.

Skred AS benytter betegnelser for kontrollstatus og kommentar gitt i Tabell 1 for å gjennomføre den uavhengige kvalitetssikringen.

Tabell 1. Kontrollstatus og betegnelser for gjennomføring av uavhengig kvalitetssikring.

Kontrollstatus	Forklaring	Benevnelse	Kommentarkategori
OK	Kontrollert og vurderes som godt nok.	OK	Godkjennes. I noen tilfeller med et råd om forbedringspotensial (R) eller et spørsmål for avklaring (S)
Anmerkning	Kontrollert, men vurderes å avvike i noen grad fra standarder/regelverk og normal praksis. Må ikke rettes opp, men må svares ut og begrunnes mer grundig.	ANM	Anmerking. Bør begrunnes/svares ut.
Avvik	Forhold som må utbedres og som vurderes å avvike fra standarder/regelverk i	AV	Avvik. Mangel og/eller grovt avvik fra standard/regelverk. Må avklares for å godkjennes

	slik grad at det må rettes opp for å godkjennes.		
IG	Ikke godkjent. Må rettes opp/omprosjekteres for at rapporten godkjennes.	IG	Ikke godkjent på grunn av så stort avvik fra standarder/regelverk at tiltaket må revurderes, omprosjekteres e.l.

3 Grunnlag

Materialet som Skred AS har fått tilgang til består av rapport RAP001 Hegreneset skredfarevurdering COWI 121021, som inkluderer følgende vedlegg:

1. Bilder
2. Helningskart
3. Registreringskart
4. Faresonekart
5. Skog med betydning for skredfaren
6. Egen- og sidemannskontrollskjema
7. Uavhengig kvalitetssikring
8. Egenerklæringsskjema
9. Kart som viser lokaliteter med ustabile murkonstruksjoner

4 Utført kontroll

Kapittel / tema	Kontrollstatus	Kommentar
Kap. 1 Områdebeskrivelse	OK	Valg av sikkerhetsklasse sammenfaller med anbefalingene i TEK17 §7-3 R: I figur 3 vises et oversiktskart hvor de ulike sikkerhetsklassene er aktuelle. Det kunne også vært fint å vise plassering av evt. flermannsboliger, slik at det lett kan ses opp mot faresonene og evt. hvor det behøves tiltak.
Kap. 2 Skredfarevurdering	OK	
Kap. 2.1 Steinsprang	2.1.1: OK 2.1.2: ANM 2.1.3: ANM 2.1.4: ANM 2.1.4: ANM	2.1.2: Løsneområde og løsnesannsynlighet ANM: Tilnærmet alle skrenter brattere enn 45° har faresoner med årlig sannsynlighet >1/100. Deler av skrenten i Figur 8 (strandpromenaden) er svært lite oppsprukket. Vurderingen burde også vært koblet opp mot skogen/fravær av skogen i utløpsområdene (nevnt i kap. 2.1.3), kap. 2.1.4 Strukturgeologi og evt. steinsprangavsetninger nedenfor kildeområdene. Det påpekes derfor at løsnesannsynligheten

		muligens kunne vært differensiert for de ulike skrentene til tross for at det er samme bergart. R: Murkonstruksjoner av naturstein er ikke naturlig terreng, og stabiliteten til disse inngår derfor normalt ikke i skredfarevurderinger iht. NVEs veileder. Siden det er der observert fare for utfall fra disse, er det bra at det påpekes. Det kunne derimot vært skilt ut som et eget kapittel (f.eks andre forhold) for å skille det tydeligere fra skredfarevurderingen. 2.1.3: Utredning av utløp ANM: 1. Avsetninger: Det er beskrevet generelt om løsmasseforholdene kartlagt av NGU, men kun beskrevet kort at det er blokker i terrenget. Plasseringen til disse blokkene er ikke vist i figurer eller reg.kart. Evt. fravær av steinsprangavsetninger er også relevant å nevne, da det også sier noe om løsnensannsynligheten. 2. Skog: Skogens bremsende- og rotsprengende effekt er vurdert. Det er anbefalt å fjerne deler av vegetasjonen for å hindre rotsprengning, men det er ikke beskrevet at dette kan føre til mer vanninntregning i sprekker og dermed høyere vanntrykk. Dette er kanskje spesielt relevant i Bergen, som er velkjent for mye regn. R: Ved fravær av steinsprangavsetninger kan det være nyttig å modellere steinsprang, da det vil gi en pekepinn på mulig utbredelse og utløpslengde. Veilederen krever derimot ikke at dette utføres for skrenter lavere enn 50-100 m. 2.1.4: Strukturgeologi ANM: Kapittelet omhandler i stor grad befaringsobservasjoner og klassifiserer i større grad til fakta/grunnlagsmateriale enn vurderinger. I rapportmalen til NVE (som COWIs rapport tilnærmet slavisk følger) står det under grunnlagsmaterialer (kap. 3 i COWIs rapport) at: «Alt grunnlagsmateriale beskrevet under Fase 2: Utføre oppdrag og under hver skredprosedyre må gjennomgås.» Dette inkluderer blant annet geologiske kart og feltarbeid, som strukturgeologien er en naturlig del av. Observasjonene av strukturgeologi burde benyttes som grunnlag for vurderinger av f.eks løsnensannsynlighet og blokkstørrelse ved evt. utfall.
--	--	---

		2.1.4: Når steinsprang inn i kartleggingsområdet R: Kapittelnummeret må oppdateres, siden det er det samme som ovenfor. AV: Gitt andelen ANM på de overnevnte kapitlene anbefales det at faresonene gjennomgås på ny. 1. Spesielt for å vurdere om det er grunnlag for å differensiere sannsynligheten for utfall ved de ulike skrentene. 2. Utløpslengdene er i stor grad skissert like nedenfor skrentene eller inntil eksisterende bygninger. Det burde vært presisert om bygningene «tåler» steinsprang (f.eks ved betongvegger) eller om det kan føre til skader av betydning. I det siste tilfelle burde i så fall faresone vært tegnet inn på bygningene. 3. Kravet om sikkerhet mot skred for de ulike sikkerhetsklassene utløser ikke automatisk krav om sikring mot eksisterende bygninger. 4. Evt. nye tiltak er ikke skissert i kart, og det er dermed ikke mulig for leseren å vite hvilke av faresonene som har betydning for de nye tiltakene. Dersom det ikke er fastsatt plassering i kartet, burde det vært beskrevet i teksten.
Kap. 2.2 Steinskred	OK	
Kap. 2.3 Snøskred	OK	
Kap. 2.4 Jordskred	OK	
Kap. 2.5 Flomskred	Ok	
Kap. 2.6 Sørpeskred	ANM	ANM: Det beskrives at planområdet har mindre enn 0.2 m maksimum snødekke, men figur 10 og beskrivelser i kap. 2.3 tilsier at det tidvis er over 0.5 m. Dette antas kun å være skrivefeil, og er uten praktisk betydning for helhetsvurdering av sørpeskred gitt terreng- og dreneringsforholdene i plan- og påvirkningsområdet.

Kap. 2.7 Hva er den samlede skredfaren?	AV	AV: 1. Prosjektering av sikringstiltak inngår som regel i en senere leveranse enn skredfarevurderingen. Det inngår ikke i NVEs veileder for skredfarevurdering i bratt terreng, men er omhandlet i flere andre veiledere. 2. Eksisterende bygninger er ikke automatisk pålagt å gjennomføre sikringstiltak for å tilfredsstille kravene til sikkerhet mot skred i TEK17. Nye tiltak må tilfredsstille kravene til sikkerhet mot skred i TEK17. 3. De nye tiltakene, blant annet flermannsboliger i S3, er ikke vist i kart. Det er derfor ikke mulig for leseren å vite om disse faller innenfor gjeldende faresone (1/5000) for tiltaket, og om det må utføres sikringstiltak mot skred. 4. Det er listet opp anbefalte sikringstiltak, men det er ikke tydelig spesifisert hvor det er behov for sikringstiltak (se punkt 1 og 2 ovenfor). Sikringstiltakene som er listet opp fremstår som generelle, grove anbefalinger. Prosjektering av bergsikring gjøres ofte på stedet i samråd med sikringsentreprenør (pkt. 1-4), mens prosjektering av steinsprangnett (pkt. 5-6) kan gjøres fra skrivebordet. 5. Skred AS kjenner ikke til hvilket omfang og detaljgrad utredningen av sikringstiltakene COWI og oppdragsgiver har avtalt. Skred AS kjenner heller ikke til om COWI er bedt om å utrede sikringstiltak også for eksisterende bygninger.
Kap. 2.8 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	OK	
Kap. 2.9 Stedsspesifikk usikkerhet	OK	
Kap. 3.9 Tidligere kartlegginger	OK	
Kap. 3 Grunnlagsmateriale	AV	AV: I rapportmalen til NVE (som COWIs rapport tilnærmet slavisk følger) står det under grunnlagsmaterialer (kap. 3 i COWIs rapport) at: «Alt grunnlagsmateriale beskrevet under Fase 2:

		Utføre oppdrag og under hver skredprosedyre må gjennomgås.» Dette inkluderer blant annet digital terrengmodell, historiske hendelser, tidligere skredfarevurderinger, aktsomhetskart, eksisterende sikringstiltak, geologiske kart, flyfoto og skråfoto, klimadata, skog og feltarbeid. Av disse er følgende: 1. Ikke inkludert i rapport: Aktsomhetssoner og flybilder 2. Inkludert i andre deler av rapporten: Geologiske kart, klimadata og feltarbeid Det er kun aktsomhetssonen for snøskred som så vidt når inn i planområdet. Det anbefales i tillegg å legge til en forklaring om hva som har utløst kravet om skredfarevurdering i andre deler av området, som sannsynligvis Bergen kommune sine aktsomhetskart.
Kap. 3.1 Digital terrengmodell	OK	
Kap. 3.2 Historiske skredhendelser	OK	
Kap. 3.3 Eksisterende sikringstiltak	OK	
Kap. 3.4 Skog	OK	R: Skogen kunne vært vurdert ved bruk av andre kilder (f. eks kilden.nibio.no).
Kap. 4 Referanser	ANM	ANM: InSar er ikke nevnt i tekst. Denne er også huket av som ikke relevant i sjekklisten.
Vedlegg 1 Bilder	OK	R: Kunne med fordel knyttet bildene opp mot registeringskartet, slik at det er lettere for brukerne av rapporten å vite hvor bildene er tatt.
Vedlegg 2 Helningskart	OK	
Vedlegg 3 Registeringskart	ANM	ANM: Ingen beskrivelser tilknyttet GPS-punktene. Mange tegn i tegnforklaringen som ikke er relevante. Bilder vist i vedlegg 1 kunne vært inkludert.
Vedlegg 4 Faresonekart	AV	AV: Se kapittel 2.1 steinsprang Figuren i seg selv er ok.

Vedlegg 5 Skog	OK	R: Kunne vært knyttet opp mot bilder eller relevante kilder.
Vedlegg 6 Egen- og sidemanns- kontrollskjema	OK	S: Skred AS er usikre på hva som legges i «Ikke relevant» da beskrivelse av alle skredtypene med unntak av steinsprang og steinskred er huket av for «Ikke relevant», selv om de er beskrevet i teksten. Er dette siden det er vurdert at det ikke er aktuelt i området? Flybilder er også huket av som «Ikke relevant», selv om steinsprang er aktuelt og det er mange bildeserier med flybilder i området. Er dette pga. at det er konkludert med at detaljgraden på bildene er for dårlig? Feltnotater er også huket av som «Ikke relevant» og også vist som punkter i reg.kartet. Hva er grunnen til at feltnotater er vurdert som «Ikke relevant», da Skred AS mener dette har høy verdi ifm. vurderingene?
Vedlegg 7 Uavhengig kvalitetssikring	OK	R: Oppdater ifm. revidering etter UKS.
Vedlegg 8 Egenerklæringsskjema	OK	Egenerklæringsskjema er signert, og Skred AS antar derfor at kompetansen til minst to av de tre medvirkende er iht. kravene om minst tre og fem års relevant erfaring.
Vedlegg 9 Kart som viser lokaliteter med ustabile murkonstruksjoner	Ok	

5 Samlet vurdering og konklusjon

COWIs rapport følger tilnærmet slavisk NVEs anbefalte rapportmal tilgjengelig på NVEs hjemmesider. Skred AS har påpekt noen anmerkninger og avvik i COWIs vurdering. Anmerkningene og avvikene av størst betydning går på grunnlaget (vurderinger/registreringer av strukturgeologi og steinsprangavsetninger for å vurdere frekvensen og utbredelsen av steinsprang), og følgelig om dette kan ha innvirkning på selve faresonene.

Skred AS kjenner ikke til hva COWI og oppdragsgiver har avtalt når det gjelder omfang og detaljgrad av utredningen av sikringstiltak. Det framgår ikke klart om kun den nye bebyggelsen anbefales å sikres, slik TEK17 krever, eller om også eksisterende bebyggelse innenfor gjeldende faresone anbefales å sikres.

Prosjektering av sikringstiltak inngår som regel i en senere leveranse enn skredfarevurderingen. Det inngår ikke i NVEs veileder for skredfarevurdering i bratt terreng, men er omhandlet i flere andre veiledere.

6 Referanser

COWI. (2021). *Skredfarevurdering for planområdet Hegreneset*. Voss: COWI.

NVE. (2020). *Sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*. Hentet fra
<https://www.nve.no/skredfarekartlegging/startsidan/?ref=mainmenu>

16.05.2022

Svar til uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurdering Hegreneset, Bergen kommune

ADRESSE COWI AS
Magasinvegen 35,
5705 VOSS
TLF +47 02694
WWW cowi.no

Oppdragsgiver: ABO Plan og Arkitektur AS

Uavhengig kvalitetssikring: Skred AS Dokumentnummer 22257-01-1

Utført av Johannes Vik Seljebotn for COWI AS

1. Sammendrag

Skred AS har utført uavhengig kvalitetskontroll av skredrapport for reguleringsområde Hegreneset i Bergen kommune utarbeidet av COWI for oppdragsgiver ABO Plan og Arkitektur AS. Det er lagt inn kommentarer i kategoriene beskrevet i Tabell 1. COWI AS svarer ut kategoriene anmerkning (ANM), avvik (AV) og ikke godkjent (IG).

Tabell 1: Kontrollstatus og betegnelse for gjennomføring av uavhengig kvalitetssikring.

Kontrollstatus	Forklaring	Benevnelse	Kommentarkategori
OK	Kontrollert og vurderes som godt nok	OK	Godkjennes. I noen tilfeller med et råd om forbedringspotensiale (R) eller et spørsmål om avklaring (S).
Anmerkning	Kontrollert, men vurderes å avvike i noen grad fra standarder/regelverk og normal praksis. Må ikke rettes opp, men må svares ut og begrunnes mer grundig.	ANM	Anmerkning. Bør begrunnes/svares ut.
Avvik	Forholdet må utbedres og som vurderes å avvike fra standarder/regelverk i slik grad at det må rettes opp for å godkjennes	AV	Avvik. Mangel og/eller grovt avvik fra standard/regelverk. Må avklares for å få godkjent rapport

Ikke godkjent	Ikke godkjent. Må rettes opp og omprosjekteres for at rapporten godkjennes.	IG	Ikke godkjent på grunn av så stort avvik fra standarder/regelverk at tiltaket må revurderes, omprosjekteres e.l.
---------------	---	----	--

2. Tilsvar til kommentarer fra Skred AS

Kapittel/Tema	Kontrollstatus	Kommentar
Kap. 2.1 Steinsprang	2.1.2 ANM 2.1.3 ANM 2.1.4 ANM	2.1.2: Løsneområde og løsesannsynlighet COWI AS vurderer det slik at alle skrenter har skrefare i kategorien steinsprang med årlig sannsynlighet $>1/100$. Det ble også observert løse blokker ved standpromenaden. Det kan være mindre parti som har lavere behov for sikring men dette bør vurderes i detaljprosjektering av sikringstiltak. Effekten av skog er i dette tilfelle av liten betydning. Det er ikke mulig å observere steinsprangavsetninger da akkumulasjonsområdene ligger enten i sjø eller ved eksisterende bebygde områder. Observasjon av steinsprangavsetninger i sjø krever omfattende dykking og steinsprangavsetninger ved eksisterende bebygde områder blir fjernet fortløpende. Vedrørende beskrivelse av steinsprangfare fra murkonstruksjoner har ABO Plan og Arkitektur AS bedt COWI AS om å inkludere dette i skredfarevurderingen. 2.3: Utredning av utløp 1. Det er ikke mulig å observere steinsprangavsetninger da akkumulasjonsområdene ligger enten i sjø eller ved eksisterende bebygde områder. Observasjon av steinsprangavsetninger i sjø krever omfattende dykking og steinsprangavsetninger ved eksisterende bebygde områder blir fjernet fortløpende. Steinblokker som har glidd ut er knyttet til murkonstruksjoner og omhandlet i Vedlegg 9 2. COWI AS vurderer at det ikke er fare for økt poretrykk i skrekker, selv ved fjerning av skog. Dette er begrunnet med at området ikke har potensiale for akkumulasjon av vann. Overfaltevann renner raskt ut av området. Skredutsatte skrenter/fjellsider har et totalt relieff som ikke overskrider 20 høydemeter. Modellering av steinsprang ved relieff under 50 høydemeter er ikke påkrevd og gir lite reel informasjon for relieff under 20 høydemeter. 2.1.4: Strukturgeologi

		Strukturgeologi er inkludert i vurderinger av løsnesevne. Bergegning av blokkstørrelse er inkludert i oppdatert rapport. 2.1.4: Når steinsprang inn i kartleggingsområdet. Kapittelnummer er oppdatert i revidert rapport. 1. COWI AS finner ikke grunnlag for å differensiere sannsynligheten for utfall fra de ulike skrentene i denne fase. Det kan være mindre parti som har lavere behov for sikring/reinsk men dette bør vurderes ved detaljprosjektering av sikringstiltak. 2. COWI AS har vurdert at utfall fra skrentene ikke har potensiale for å skade bygg med grunnlag i at eksisterende bygg innenfor faresoner er solide betongbygg og maksimum relieff ved skrentene er kun 10-20 m slik at blokker som faller ut fra skrenten vil ha lav energi. Dersom dersom det hadde vært fare for skade på eksisterende bygg ville dette vært omtalt i rapport. Eksisterende bygg skal rives. 3. Det er ikke behov for sikring av eksisterende bygg. 4. Skredfarevurderingen er utført utfra situasjon ved feltbefaring og ikke tilpasset nye bygg. Faresoner er levert digitalt og det vil da være enkelt å legge dette inn i plankart.
Kap. 2.6 Sørpeskred	ANM	Området har ikke forsøkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekke. Det er beskrevet snødekke under 0,2 m i data fra 1971 og frem til 2021 mens data fra 1949 til 2021 viser tre hendinger da snødekket har oversteget 0,5 m. COWI AS mener dette gir grunnlag for å si at arealet ikke er utsatt for sørpeskred.
Kap 2.7 Hva er den samlede skredfare?	AV	Oppdragsgiver har bedt om grovt forslag til sikringstiltak. Dette er flyttet til eget kapittel og kap. 2.7 omhandler i revidert rapport kun skredfare.
Kap. 3 Grunnlagsmateriale	AV	1. Det er ikke krav til å inkludere aktsomhetssonekart i rapport. Dette omfatter kart som viser mulige kildeområder og utløpsområder for skred i bratt terreng. Landsdekkende aktsemdskart utarbeidet av NVE og tilgjengeleg digitalt i NVE Atlas. For hvert kildeområde beregnes utløpsområdet automatisk med en empirisk alfa-beta metode. Landsdekkende høydemodell fra Statens Kartverk med oppløsning på 25 x 25 meter er nyttet for beregning av egne aktsomhetsområder for ulike skredtyper. Dette tilsvarer en målestokk på 1:50 000. På grunn av oppløsning i terrengmodellen, vil terrengformasjoner med mindre enn 20 meter høydeforskjell ikke vise i kartet. Begrensingene i terrengmodellen som kartgrunnlaget er basert på gjør at

		bratte, mulige skredfarlige skrenter lågare enn 20 m ikke blir identifisert eller avgrenset på kartene. I noen tilfeller kan også skrenter på opp til 20-50 m falle utanfor. Slike mindre skrenter må derfor vurderes særskilt i forbindelse med planlegging og utbygging. Dette kartgrunnlaget er kunn nytta som grunnlagsmateriale for å definera potensialet for ulike skredkategoriar i tidleg fase av prosjektet. Dette er for grov oppløsning til at disse kartene gir reel informasjon da skredfarlige arealer har relieff under 20 høydemeter. Flybilde er inkludert som figur 2 i rapporten i henhold til gjeldende veileder fra NVE. 2. COWI AS har ikke fått opplysninger om hva som har utløst krav til skredfarevurdering, dersom det er stilt krav til dette. ABO Plan og Arkitektur AS har bestilt denne skredfarekartleggingen og som er utført i henhold til denne bestillingen.
Kap 4. Referanser	ANM	InSar kart har ingen relevant informasjon for skredfaren i dette området. Området er bebygget og det er mye aktivitet i området. Dette medfører mange feilkilder og det er ikke mulig å skille dette fra reelle bevegelser i grunnen.
Vedlegg 3 Registreringskart	ANM	Observasjoner fra GPS punkter er inkludert i rapporttekst og er sammenfallende for sore deler av området.
Vedlegg 4 Faresonekart	AV	Dette er svart ut under kap. 2.1

3. Konklusjon

COWI AS har svart ut og rettet i revidert rapport det som er angitt som med anmerkning og avvik i uavhengig kvalitetssikring utført av Skred AS.



Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:

COWI AS

Org.nr

979364857

(Søk i <https://brreg.no>)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema 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 ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
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 relevant arbeidserfaring 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>	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

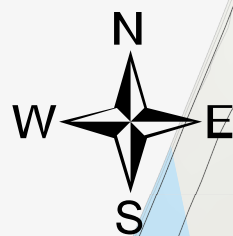
John Vik Seljeskå

Jøstein Solbøl

Sted og dato:

VOSS 20.08.21

Bergen 20.08.21



0 0,05 0,1 0,2 Kilometers

Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

-  Ustabile_Murkonstruksjoner
-  Hegreneset_Plangrense
-  Hegreneset_Påvirkningsområde

Mallegrunnen

Hegreneset

Nyhavn

Nyhavn

Nyhavn

Nyhavn

Hegreneset