

# Skredfarevurdering Randesund gravplass

Utvidelse av eksisterende gravplass



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Asplan Viak
Tittel på rapport:	Skredfarevurdering Randesund gravplass
Oppdragsnavn:	Randesund gravplass
Oppdragsnummer:	637248-01
Utarbeidet av:	Håkon Kjøde Rødal
Oppdragsleder:	Ida Helen Tørud
Tilgjengelighet:	Åpen

## Kort sammendrag

Det er gjennomført en detaljert skredfarevurdering for utvidelse av eksisterende Randesund gravplass med nytt gravfelt på gårds- og bruksnummer 79/163, Kristiansand kommune. Det vurderte området ligger ikke innenfor NVE sitt aktsomhetskart for skred i bratt terreng, men det er en skredfarlig bergskrent i planområdet.

Plan- og bygningsloven og TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterende bygg og tilhørende uteareal. Planområdet/kartleggingsområdet er vurdert opp mot kravene i sikkerhetsklasse S2, der en årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke skal overskride 1/1000. Prosesjonsvei er vurdert opp mot kravene i sikkerhetsklasse S1, der årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke skal overskride 1/100. Steinsprang/Steinskred er vurdert som eneste aktuelle prosess i området.

Den vurderte bergskrenten består av oppsprukket berg med avløste bergblokker, samt et større bergparti med fall mot planområdet. Det blir vurdert at deler av området ikke tilfredsstillende lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred i sikkerhetsklasse S1 og S2.

02	22. des. 2022	Revidert sikkerhetsklasse	HKR	IG
01	7. nov. 2022	Skredfarevurdering	HKR	SN
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

## Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) 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 byggesak, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

Trondheim, 22.12.2022

Ida Helen Tørud  
Oppdragsleder

Håkon Kjøde Rødal  
Rapportansvarlig

Steinar Nes  
Kvalitetssikrer

## Om oppdraget

<b>Oppdragsgiver</b>	Kristiansand kommune
<b>Oppdragstaker</b>	Asplan Viak AS
<b>Skredfarevurdering for</b>	Gårdsnummer/bruksnummer 79/163 i Kristiansand kommune.
<b>Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet</b>	Gravplass skal utvides med nytt gravfelt og sikkerhetsklassen for selve gravfeltet er satt til S2 og sikkerhetsklasse for prosesjonsvei er satt til S1.
<b>Befaring gjennomført</b>	Ja
<b>Befaring gjennomført av og når</b>	Håkon Kjøde Rødal/31. august 2022

# Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	6
1.1.	Grunnlag for vurdering	6
2.	Krav til sikkerhet mot skredfare	8
3.	Områdebeskrivelse	10
3.1.	Befaring	11
3.2.	Kotegrunnlag og terrengmodell	11
3.3.	Topografi	12
3.4.	Geologi	13
3.5.	Drenering og vegetasjon	15
3.6.	Klima	16
3.7.	Tidligere skredhendelser	16
3.8.	Aktsomhetskart	17
3.9.	Tidligere kartlegginger	17
3.10.	Observasjoner i felt	17
3.11.	Eksisterende sikringstiltak	23
4.	Vurdering av skredfare	24
4.1.	Steinsprang	24
4.2.	Steinskred	25
4.3.	Jordskred	26
4.4.	Flomskred	26
4.5.	Snøskred	26
4.6.	Sørpeskred	27
5.	Samlet skredfare	28
6.	Forslag til tiltak	29
7.	Konklusjon	30

8. Referanser	31
Vedlegg	32
Vedlegg 1 – Registreringskart	33
Vedlegg 2 – Helningskart	34
Vedlegg 3 – Faresoner	35

# 1. Innledning

## 1.1. Grunnlag for vurdering

Asplan Viak har vært engasjert av Kristiansand kommune for å gjennomføre en skredfarevurdering ifm. utvidelse av Randesund gravplass. Det vurderte område ligger på gårdsnummer og bruksnummer 79/163 i Kristiansand kommune.

Det vurderte område ligger ikke innenfor NVE sine aktsomhetskart for skred (snøskred, steinsprang og jord- og flomskred), men det er en bratt bergskrent i område som utgjør en steinsprangfare. Det er derfor utført en detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng iht. kravene gitt i TEK17, sikkerhet mot skred. Skredtypene steinsprang, jord- og flomskred, snøskred og sørpeskred er vurdert.

Gravplassen er etter innspill fra regional gravplassmyndighet satt i sikkerhetsklasse S2, iht. TEK17, som tilsvarer 1000 års skred. Prosesjonsveien som etableres, er ikke ment for varig opphold av personer, og kan derfor plasseres i sikkerhetsklasse S1, som tilsvarer 100 års skred.

### 1.1.1. Kartgrunnlag

Det er hentet kotegrunnlag fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) [1]. I tillegg er det benyttet WMS-tjenester for visning av topografiske kart, flyfoto, berggrunn og løsmasser.

Tabell 1 oppsummerer benyttet bakgrunnsmateriale i skredfarevurderingen, hvor det også går frem hvem som eier materialet og hvor materialet er hentet fra.

Tabell 1: Oversikt over benyttet bakgrunnsmateriale, eier og referanse.

Bakgrunnsmateriale	Eier	Kilde
Digital terrengmodell	Kartverket	<a href="http://Hoydedata (hoydedata.no) [1">Hoydedata (hoydedata.no) [1]</a>
Historiske skredhendelser	NVE	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/ [2]</a>
Berggrunnskart	NGU	<a href="http://Berggrunn (ngu.no) [3">Berggrunn (ngu.no) [3]</a>
Løsmassekart	NGU	<a href="http://Løsmasser (ngu.no) [4">Løsmasser (ngu.no) [4]</a>
Flyfoto	Kartverket	<a href="http://Norge i bilder [5">Norge i bilder [5]</a>

### 1.1.2. Forbehold og begrensninger

Befaringen ble utført i slutten av august og terrenget var til dels svært vegetert og dermed var det vanskelig å få en god oversikt over alle forhold knyttet til detalj og totalstabilitet av

bergskrenten. Vurderingen er derfor gjort noe konservativ. Store endringer i terrenget, kan endre forutsetningene for vurderingen gjort i denne rapporten, og skredfarevurderingen bør da revideres/utføres på nytt.



## 2. Krav til sikkerhet mot skredfare

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

*Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.*

Byggeteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal (Tabell 2). I rettlederen til TEK17 gis det retningsgivende eksempel på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred.

Tabell 2 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Det nye gravfeltet er plassert i sikkerhetsklasse S2 og prosesjonsveien i S1.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

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.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eksempelvis enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter, parkeringshus og havneanlegg.

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/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, i tillegg til skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Området som er vurdert skal reguleres til gravplass. Det vurderes at selve gravplassen bør plasseres i sikkerhetsklasse S2 siden større skred fra skrenten kan medføre ødeleggelse av graver og kister. Dette regnes som middels samfunnsmessig konsekvens. Prosesjonsveien

som etableres, er ikke ment for varig opphold av personer, og kan derfor plasseres i sikkerhetsklasse S1.

Vurderinger og rapport har blitt utført etter gjeldende retningslinjer og standarder gitt av NVE [6]. I TEK17 er det spesifisert at samlet sannsynlighet for alle skredtyper skal legges til grunn for vurderingen av årlig sannsynlighet. Følgende skredtyper har blitt vurdert:

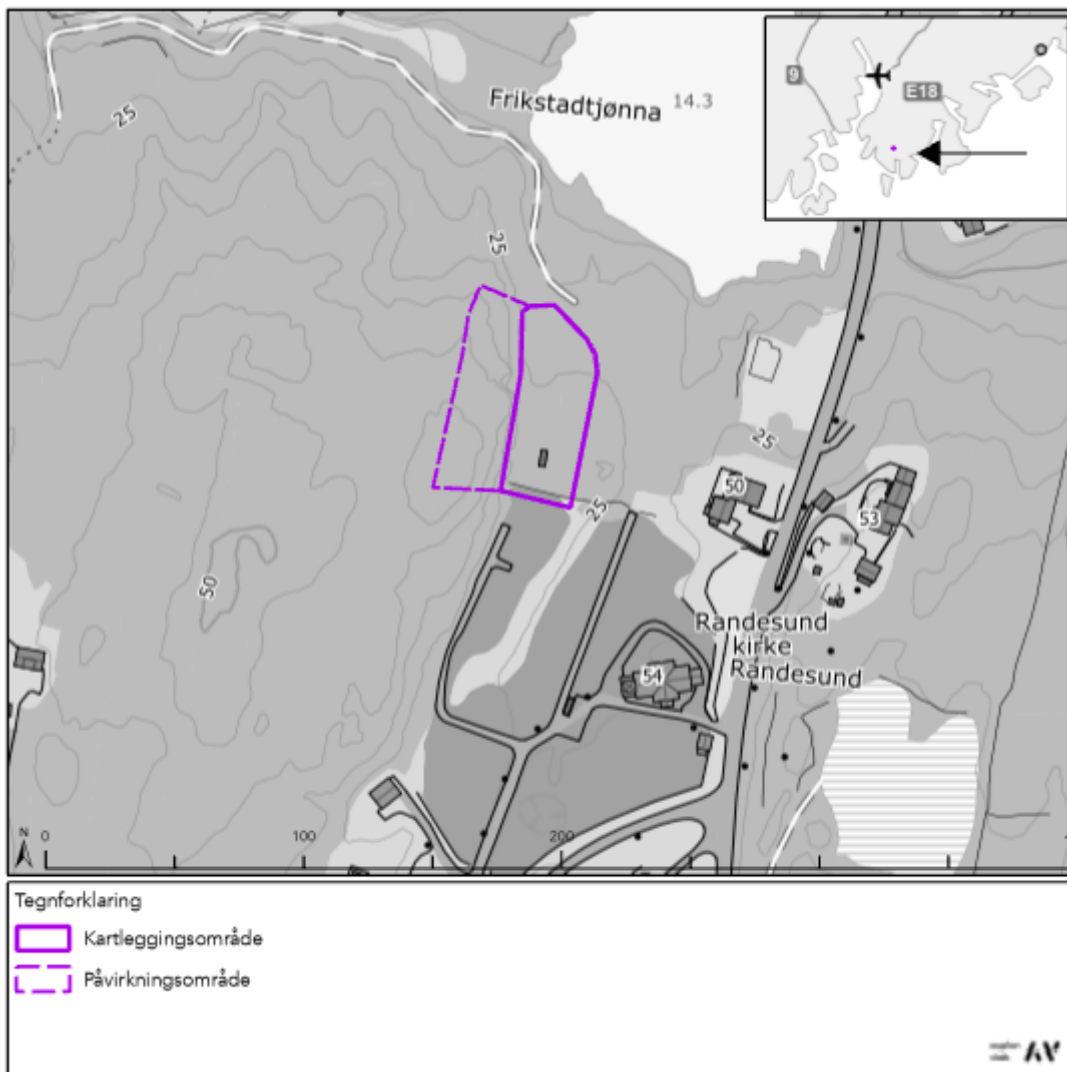
- Skred i fast fjell
- Skred i løsmasser
- Snøskred, inkludert sørpeskred

Den endelige vurderingen av skredfare er samlet nominell årlig sannsynlighet for skred, som kan sammenliknes direkte med kravene i Tabell 2.

### 3. Områdebeskrivelse

Planområdet ligger i Randesund i Kristiansand kommune. Randesund kirke og eksisterende gravplass ligger sør/sørøst for den planlagte utvidelsen. Rett vest for den planlagte utvidelsen er det en bratt bergskrent. Toppunktet bak bergskrenten ligger på ca. 49 moh. Nivå på eksisterende terreng der gravplassen skal anlegges ligger på ca. 26 moh. Dette området ser ut til å være planert med en sprengsteinsfylling.

Påvirkningsområdet i Figur 1 er tegnet til toppunktet bak bergskrenten.



Figur 1 Topografisk oversiktskart som viser plassering av planområdet for gravplassen. Påvirkningsområdet er grovt skissert.

I bergskrenten er det et fjellanlegg/en tunnel bygget av den tyske okkupasjonsmakten. Ifølge Kulturminnesøk [7] er det et rektangulært rom i berg som er ca. 16x5m med to innganger.



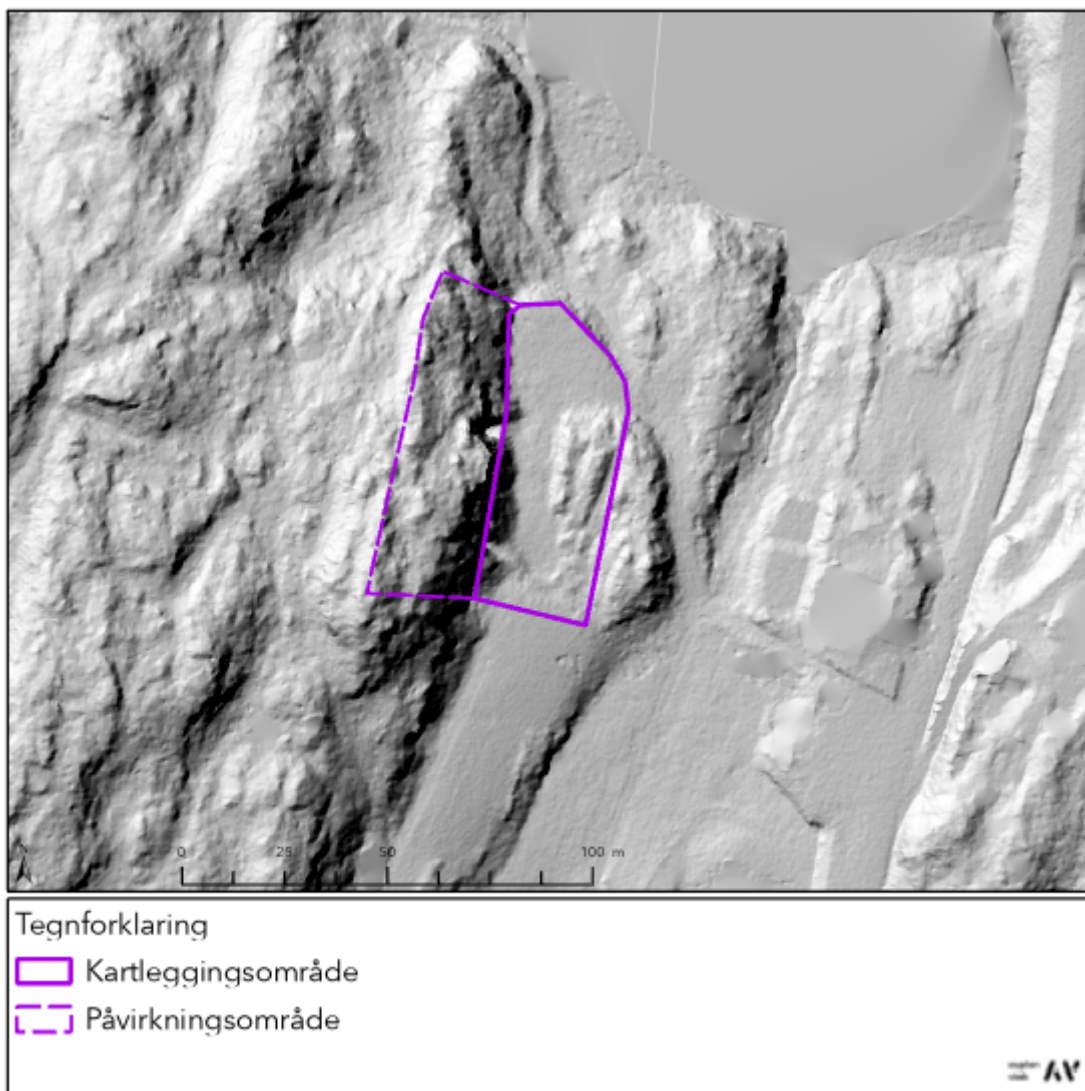
Figur 2 Oversiktsfoto av bergskrenten. Nytt gravfelt skal etableres på området foran bergskrenten. Eksisterende gravplass starter ved gjerdet som kan sees til venstre i bildet.

### 3.1. Befaring

Det ble utført befaring av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet 31. august 2022 av ingeniørgeolog Håkon Kjøde Rødal. Det var oppholdsvær og sol på befaringsdagen, men fuktig i terrenget etter et kraftig regnskyll den foregående natten. Kart som viser befaringspunkter og sporlogg er vist i figur Figur 8 og vedlegg 1 og befaringsobservasjonene er oppsummert i tabell Tabell 3.

### 3.2. Kotegrunnlag og terrengmodell

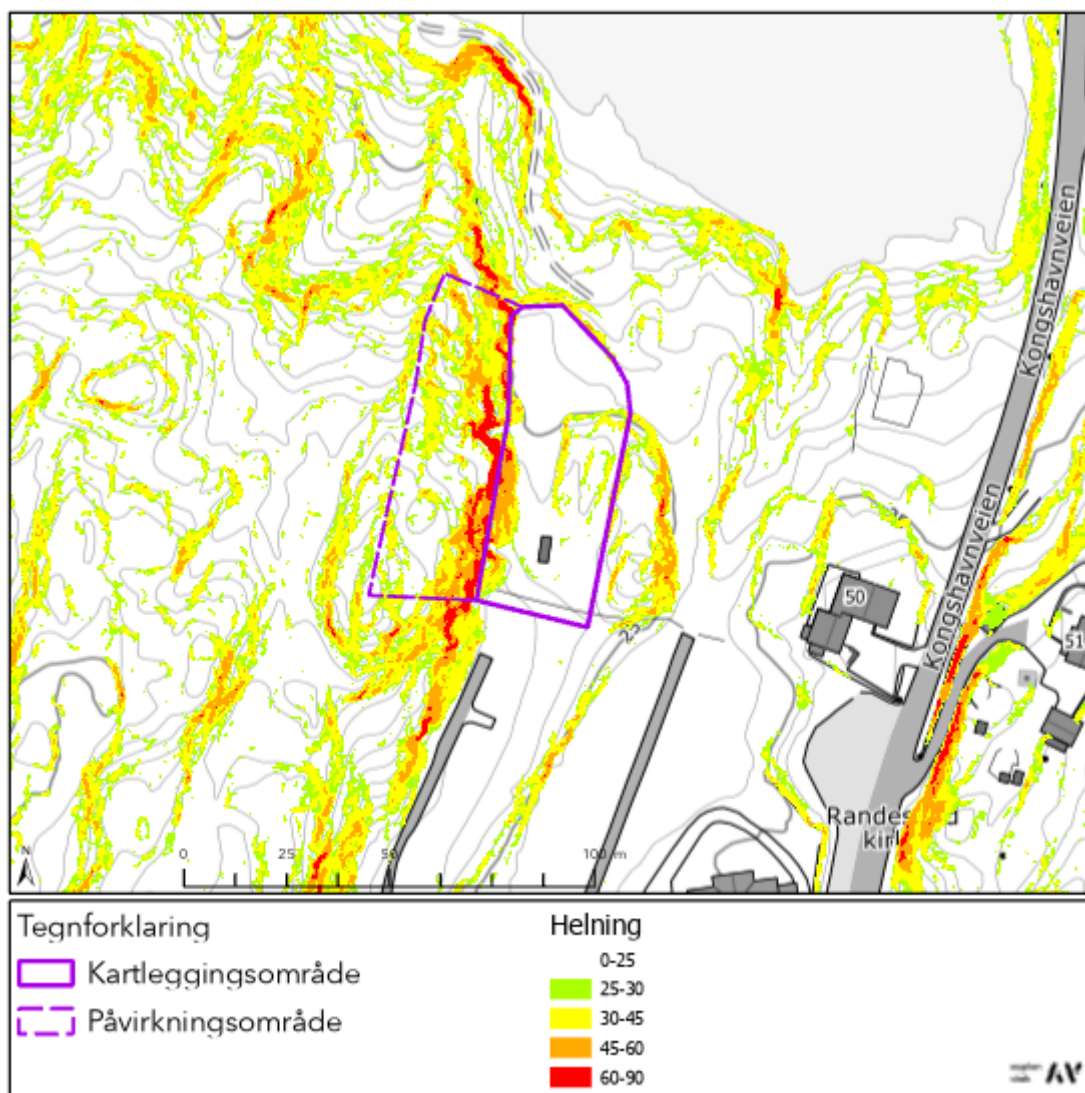
Det er hentet kotegrunnlag fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) (Prosjekt: Kristiansand 2014 [0,25 m]) [1]. ArcGIS er benyttet for generering av terrengmodell for å hente ut terrenghelningskart.



Figur 3 Skyggerelieff fra området. Bergskrenten kan sees som en mørk skygge i grensen mellom kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

### 3.3. Topografi

Området består av et skogledd, småkupert kystlandskap med mindre åser. Det er enkelte mindre bratte bergskrenter i området (se Figur 4), bl.a. den som blir vurdert for skredfare i denne rapporten.

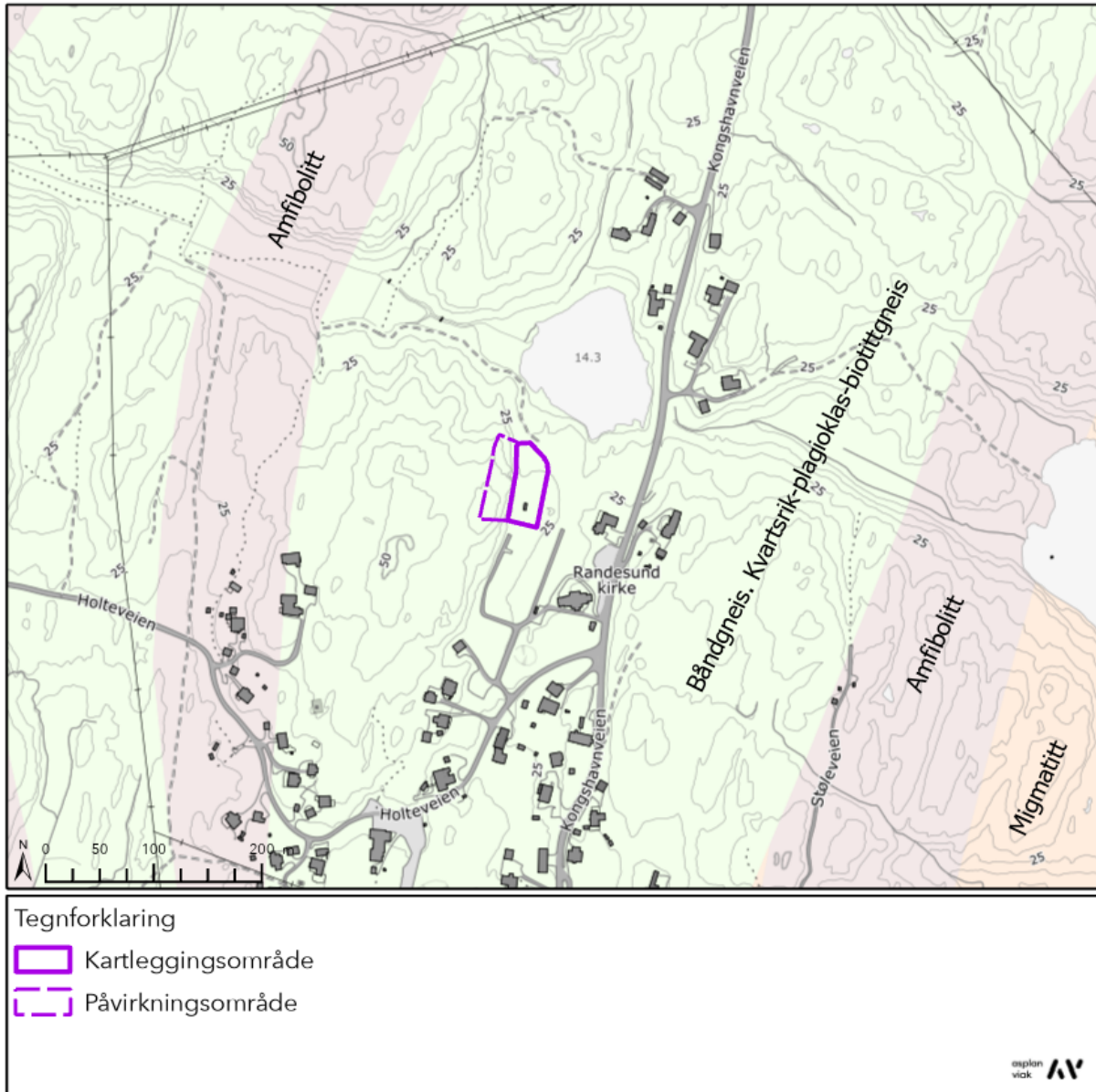


Figur 4 Terrenghelningskart for området.

### 3.4. Geologi

#### 3.4.1. Berggrunn

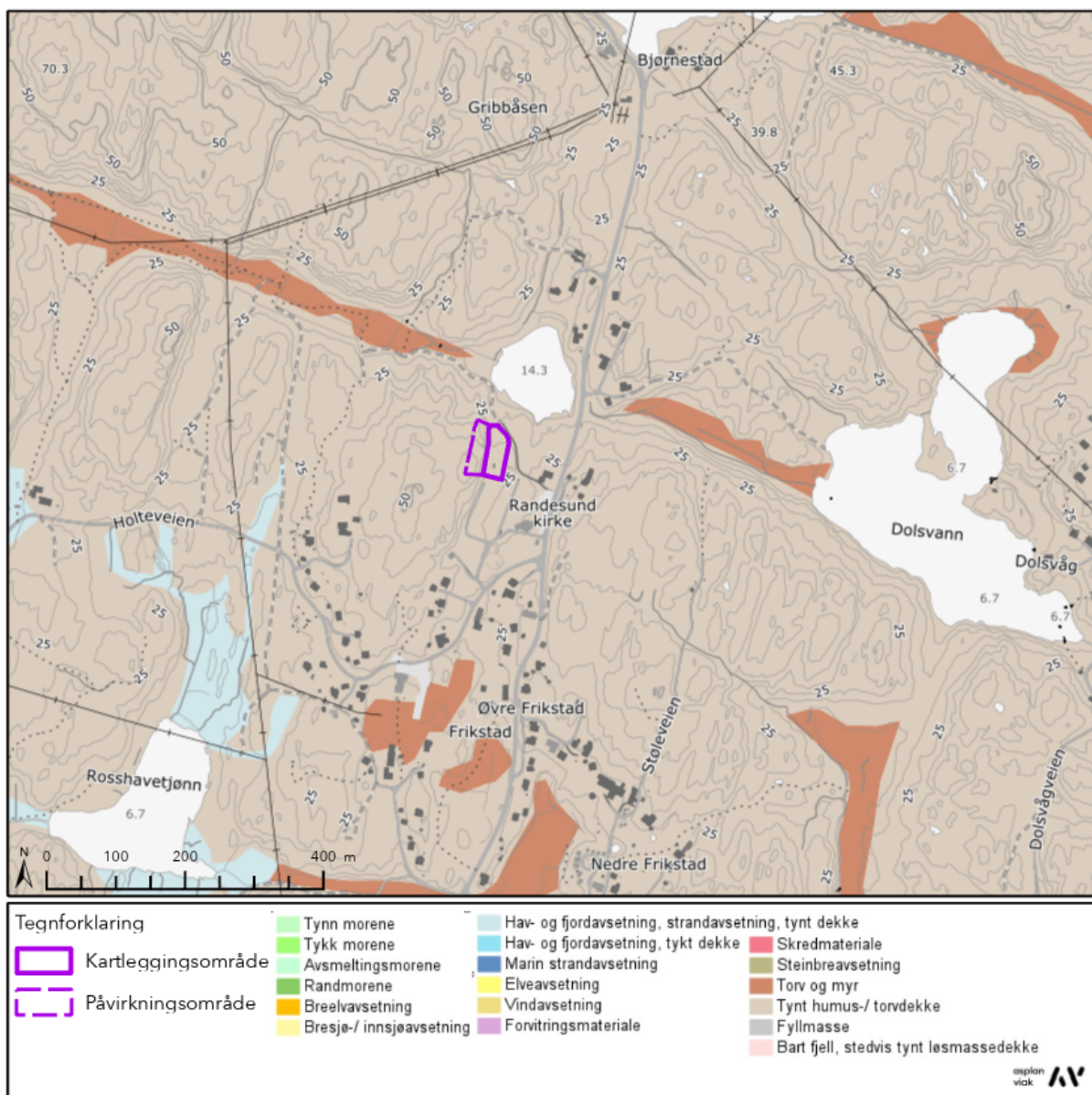
Berggrunnen i området består ifølge NGUs berggrunnskart N50 [3] av bergarter i Agderkomplekset som er grunnfjellsbergarter av prekambrisk alder (Figur 5). I planområdet ventes ifølge berggrunnskartet kun Båndegneis (Kvarts-plagioklas-biotittgneis). Denne er kartlagt på befarings. Det er registrert amfibolitt (gang- og dypbergart) i nærliggende områder, det kan derfor ikke utelukkes at det finnes linser/ganger av denne bergarten i planområdet.



Figur 5 NGUs berggrunnskart (N50) for området [3].

### 3.4.2. Løsmasser

Løsmassene i området består ifølge NGUs løsmassekart [4] hovedsakelig av tynt dekke av humus og/eller torv over berggrunn (Figur 6). Det finnes også enkelte områder der det er kartlagt torv/myr og tynne, usammenhengende hav- og fjordavsetninger. I selv planområdet er det ifølge NGUs kart kun et tynt lag humus/torv over berg. Dette stemmer med observasjoner gjort i terrenget på befaring.

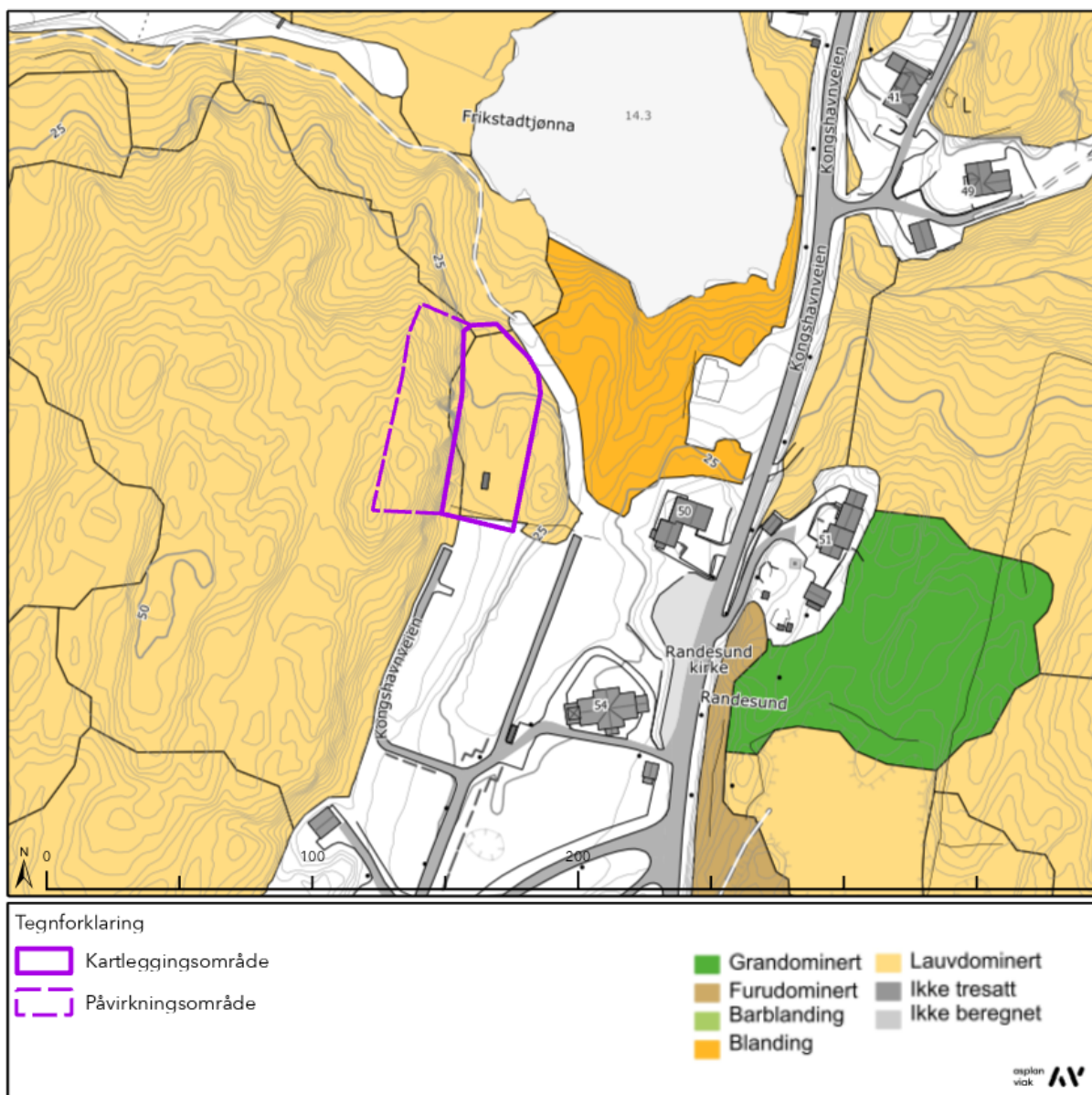


Figur 6 NGUs løsmassekart for området [4].

### 3.5. Drenering og vegetasjon

Det er ikke registrert noen bekker eller vannveier i området verken på kart eller i forbindelse med befaring. Ifølge skogressurskart SR16 fra NIBIO (Figur 7) [8] er lauvskog det dominerende treslaget i området. I selve planområdet er det ingen trær og i bergskrenten vokser det enkelte trær, både lauvtrær og furutrær.





Figur 7 Skogressurskart SR16 fra NIBIO viser dominerende treslag i området.

### 3.6. Klima

Omtales ikke nærmere da steinsprang er vurdert som eneste aktuelle skredtype i området. Klimadata er dermed ikke relevant for utredningen.

### 3.7. Tidligere skredhendelser

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser fra bergskrenten.

### 3.8. Aktsomhetskart

Området ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for skred i bratt terreng, herunder steinsprang, snøskred og jord-/flomskred [2].

### 3.9. Tidligere kartlegginger

Det er ikke utført kartlegging i området tidligere etter det Asplan Viak kjenner til.

### 3.10. Observasjoner i felt

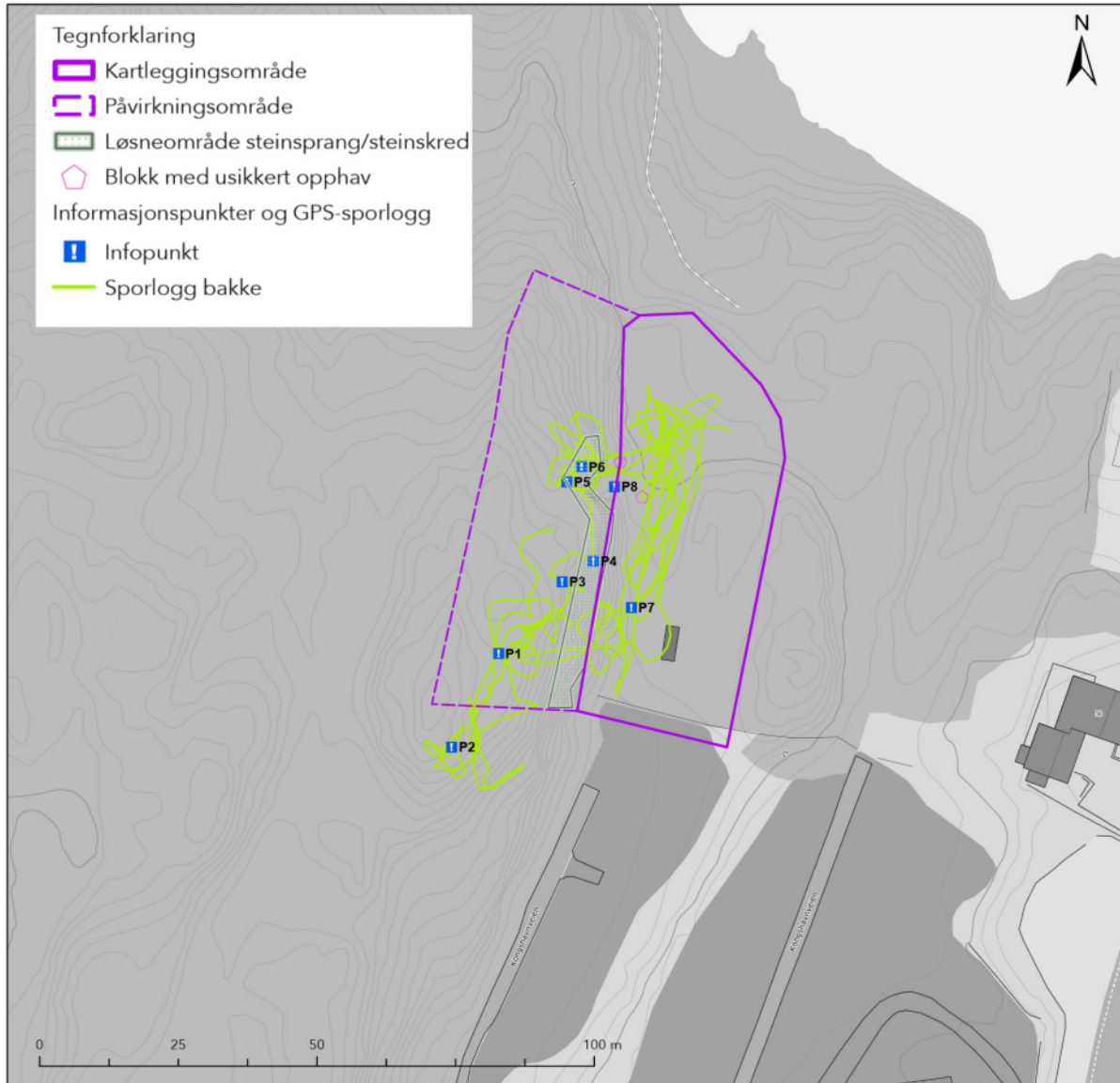
Det nye gravfeltet skal etableres på et område som er fylt opp med sprengtstein. Det er usikkert når oppfyllingen er utført. Området brukes i dag som en lagringsplass for ved, samt at det står en kontainer på området. Gravfeltets vestlige del avgrenses bergskrenten. Høyden varierer langs skrenten. Det er mye vegetasjon i bergskrenten i form av trær, lyng og mose, noe som vanskeliggjør å få god oversikt over bergmassens oppsprekking. Det er registrert noen større blokker ved foten av bergskrenten som har ukjent opphav. Det er sannsynlig at de stammer steinsprang i bergskrenten, men det kan ikke utelukkes at de er plassert der av menneskelig aktivitet. Bergarten har foliasjon med fall mot vest, dvs. inn i bergskrenten/bort fra planområdet. Generelt fremstår bergmassen i skrenten som moderat oppsprukket og oppsprekkingen danner avløste blokker. Se for øvrig befariingsobservasjoner i Tabell 3 og tilhørende bilder.

Tabell 3 Beskrivelse av observasjoner gjort under befaring ved planområdet med anvisning til GPS-punkter vist på figur 8.

Punkt	Kommentar	Bilde
P1	Punkt i bergskrent omtrent der planlagt utvidelse av gravplass starter. Bergarten har foliasjon med et fall på ca. 60-70° inn i bergskrenten. Dvs. fall mot vest. Det er mye vegetasjon i område, i form av store trær, lyng og mose.	
P2	Befaringspunkt som ligger over eksisterende gravplass. Foliasjon med 60-70° fall mot vest. Bergmassen er moderat oppsprukket. Sprekkeoverflatene fremstår plane og ru.	Figur 15
P3	Befaringspunktet er i påvirkningsområdet over sørlig del av nytt gravfelt. Det er mye vegetasjon og vanskelig å få god oversikt over omfanget av oppsprekking og avløste blokker. Noen avløste blokker ble observert. Dette punktet er ca. rett over den sørlige inngangen til fjellanlegget.	

P4	På bergskrentens høyeste punkt. Bergskrenten har her overheng. Det er mye vegetasjon på toppen av skrenten. Avløste blokker i ulike størrelser observert.	Figur 14
P5	Avløste blokker på 3-4 m <sup>3</sup> observert. Dette er rett over den nordlige inngangen til fjellanlegget.	Figur 10 og Figur 11
P6	Et større parti (10-20 m <sup>3</sup> ) som virker noe avløst fra bergskrenten.	
P7	Bilde opp mot den sørlige delen av bergskrenten. Mye jord og forvitningsmateriale i nedre del av bergskrent. Bergblotninger og vegetasjon i øvre del.	
P8	Stort løst parti (>100 m <sup>3</sup> ) som hviler på en sleppe med fall på ca. 40° mot kartleggingsområdet/planområdet. Mye vegetasjon i foten av partiet, gjorde det vanskelig å si om partiet hviler på berg eller ikke. I det avløste partiet er det observert flere mindre avløste blokker.	Figur 9, Figur 10, Figur 12 og Figur 13

Registreringskart



Figur 8 Registreringskart. Se også vedlegg 1.



Figur 9 Oversiktsfoto av bergskrenten. To steinblokker er registrert i foten av bergskrenten (indikert med rød sirkel). Inngang til fjellanlegg anlagt av den tyske okkupasjonsmakten er anvist med røde piler. Oransje polygon viser det store bergpartiet som hviler på en sleppe med fall mot planområdet.



Figur 10 Bilde tatt mot sør, og planlagt gravfelt ligger ned til venstre i bildet. Stiplede linjer indikerer sprekker som danner overheng. Rød sirkel viser et område med avløste blokker (se også Figur 11).



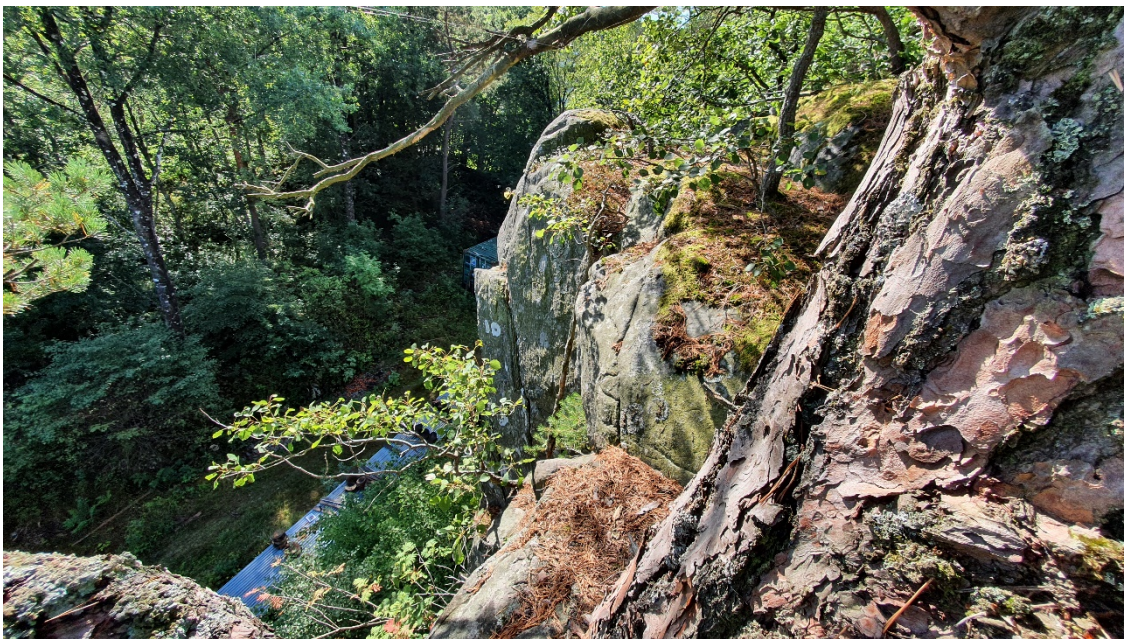
Figur 11 Bildet viser avløste blokker i topp av bergskrent. Blokkene er avløst langs et steilt sprekkeplan.



Figur 12 Bildet av ett større parti i bergskrenten som ligger på en sleppe med fall mot planområdet (se pil).



Figur 13 Bildet av det store avløste partiet sett mot nord. Finner ikke igjen sleppen bergpartiet hviler på her på grunn av løsmasser og vegetasjon. Det er observert mindre avløste blokker i toppen av partiet.



Figur 14 Bildet fra topp av skrent. Her er det overheng med avløste blokker, samt mye vegetasjon/trær.



Figur 15 Bilde fra befaringspunkt nr. 1 viser tydelig foliasjonen til bergmassen med steilt fall mot venstre i bilde (mot vest).

### 3.11. Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen eksisterende sikringstiltak i området.



## 4. Vurdering av skredfare

Vurdering av skredfare er basert på studie av kart og ortofoto, befaringsobservasjoner og terrenganalyse.

### 4.1. Steinsprang

#### 4.1.1. Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang, men med bakgrunn i at store deler av bergskrenten er brattere enn  $45^\circ$  (Figur 4) og observasjoner av bergskrenten på befaring (kapittel 3.10), der det ble observert oppsprukket berg og avløste blokker, vurderes det at steinsprang er en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

#### 4.1.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktuelle løsneområder er i all hovedsak vurdert ut fra terrenganalyse og befaringsobservasjoner. Det vurderes at de fleste partiene i påvirkningsområdet med helning over  $45^\circ$  er mulige løsneområder. Unntaket er helt nord i påvirkningsområdet, hvor bergskrenten er lav og det dermed ikke er naturlig å vurdere løsnesannsynlighet.

Bergarten i området er en båndgneis. Bergarten fremstår som moderat oppsprukket og kompetent, men den er noe dagforvitret. De mest fremtredende og gjennomsettende sprekkesettene er relativt steil og bidrar til avløste blokker og steiner i skrenten. Foliasjonen er registrert med steilt fall inn i bergskrenten, noe som medfører fare for topling. Størrelse på avløste blokker er i størrelsesorden mellom 1 og 20 m<sup>2</sup>.

Videre er det registrert at en større del av bergskrenten hviler på ett sprekkeplan med ca.  $40^\circ$  fall mot planområdet (Figur 8 og Figur 12). Det er mye vegetasjon og løsmasser i foten av dette partiet og dermed vanskelig å få god oversikt i foten bergskrenten. Basert på terreng og observert berg i dagen, vurderes det at bergpartiet ikke hviler på en stabil fot og dermed har potensiale for å rase ut.

Det er generelt mye vegetasjon og trær i skrenten som bidrar med drivende prosesser (rotsprengning), slik at løsnesannsynligheten øker.

Terrenget bak skrenten flater ut og fortsetter småkupert bakover. Videre er det en tunnel i bergskrenten som også vil drenere vann. Det er derfor ikke forventet at det vil bygge seg opp store vanntrykk som kan drive skredprosesser. Det vurderes likevel å være tilstrekkelig med vann til stede til at frostsprengning er en viktig faktor for utløsning av steinsprang.

Nominell løsnesannsynlighet for området vurderes å være større enn 1/100 for steiner/blokker med størrelse 1-20 m<sup>2</sup> og større enn 1/1000 for større steinsprang.

#### 4.1.3. Vurdering av utløp

Bergskrenten er lav og steiner/blokker som løsner i bergskrenten vil dermed ikke ha stor starthøyde og dermed mye energi på vei ned mot planområdet. Det er observert ett par steinblokker som er antatt steinsprangblokker og disse ligger tett på bergskrenten (se Figur 9). Det bør ikke legges for mye vekt på historiske hendelser her siden det har vært mye menneskelig aktivitet i området som kan ha flyttet på/fjernet/skult historisk skredmateriale. Planområdet er flatt og det vurderes at steinblokker som løsner i bergskrenten vil være kubiske og avlange. Dermed vil steinsprang stoppe nesten umiddelbart i foten av eller noen få meter ut fra bergskrenten. Det er ikke skog i området som vil ha innvirkning på utløpslengde.

Det større avløste bergpartiet vil ha et betydelig større potensial for utløp en mindre enkeltblokker. Dersom dette partiet glir ut langs den kartlagte sleppen er det sannsynlig at blokken vil deles i mindre deler og spres over ett større område. Utløpsområdet vurderes derfor å være tilsvarende høyden på bergskrenten i området (13-14 meter).

#### 4.1.4. Modellering av utløp

Det vurderes at modellering av utløp for den aktuelle bergskrenten vil være av lite nytte siden bergskrenten er lav (< 50 m) og utløpsområde er flatt. Modellering er derfor ikke gjennomført.

#### 4.1.5. Vurdering av steinsprangfare inn i kartleggingsområdet

Det er observert klart avløste blokker i bergskrenten og det vurderes at det er større sannsynlighet enn 1/100 for at det vil forekomme steinsprang med blokker med størrelse 1-20 m<sup>3</sup>. Det store partiet som er vurdert ustabil vil ha utløpsområde opp mot 15 meter inn i kartleggingsområdet/planområdet, og vurderes å ha en løsningsannsynlighet større enn 1/1000.

Se Figur 16 for grafisk fremstilling av faresone for skred med nominell sannsynlighet 1/100 og 1/1000.

## 4.2. Steinskred

### 4.2.1. Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Bergskrenten er lav og ikke aktuell for steinskred.

## 4.3. Jordskred

### 4.3.1. Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og det er ingen forhold som tilsier at jordskred er en aktuell prosess i området (se Tabell 4).

Tabell 4 Vurderingspunkter jordskred

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er jordskred en aktuell prosess i området?
Aktsomhetskart	Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for jordskred	Nei
Terreng	Det er skråninger brattere enn 20°, men disse lave og er uten løsmasser.	Nei
Løsmassedekke	Det er ikke løsmasser i skråninger brattere enn 20°	Nei.

## 4.4. Flomskred

### 4.4.1. Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Planområdet ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og det er ingen forhold som tilsier at jordskred er en aktuell prosess i området (se Tabell 5).

Tabell 5 Vurderingspunkter for flomskred.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er flomskred en aktuell prosess i området?
Aktsomhetskart	Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for flomskred	Nei
Terreng	Det er ingen forsenkninger eller bekkeløp brattere enn 15° i påvirkningsområdet.	Nei
Løsmassedekke	Lite eller ingen løsmasser som kan inngå i et flomskred.	Nei

## 4.5. Snøskred

### 4.5.1. Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Snøskred er ikke en aktuell prosess i området. Dette baseres på følgende argumenter:

- Området ligger ikke innenfor aktsomhetskart for snøskred.

- Det er en lav bergknaus omringet av skogledd og kupert terreng. Det vurderes derfor som usannsynlig at det skal samle seg opp snø i skrenten.

## 4.6. Sørpeskred

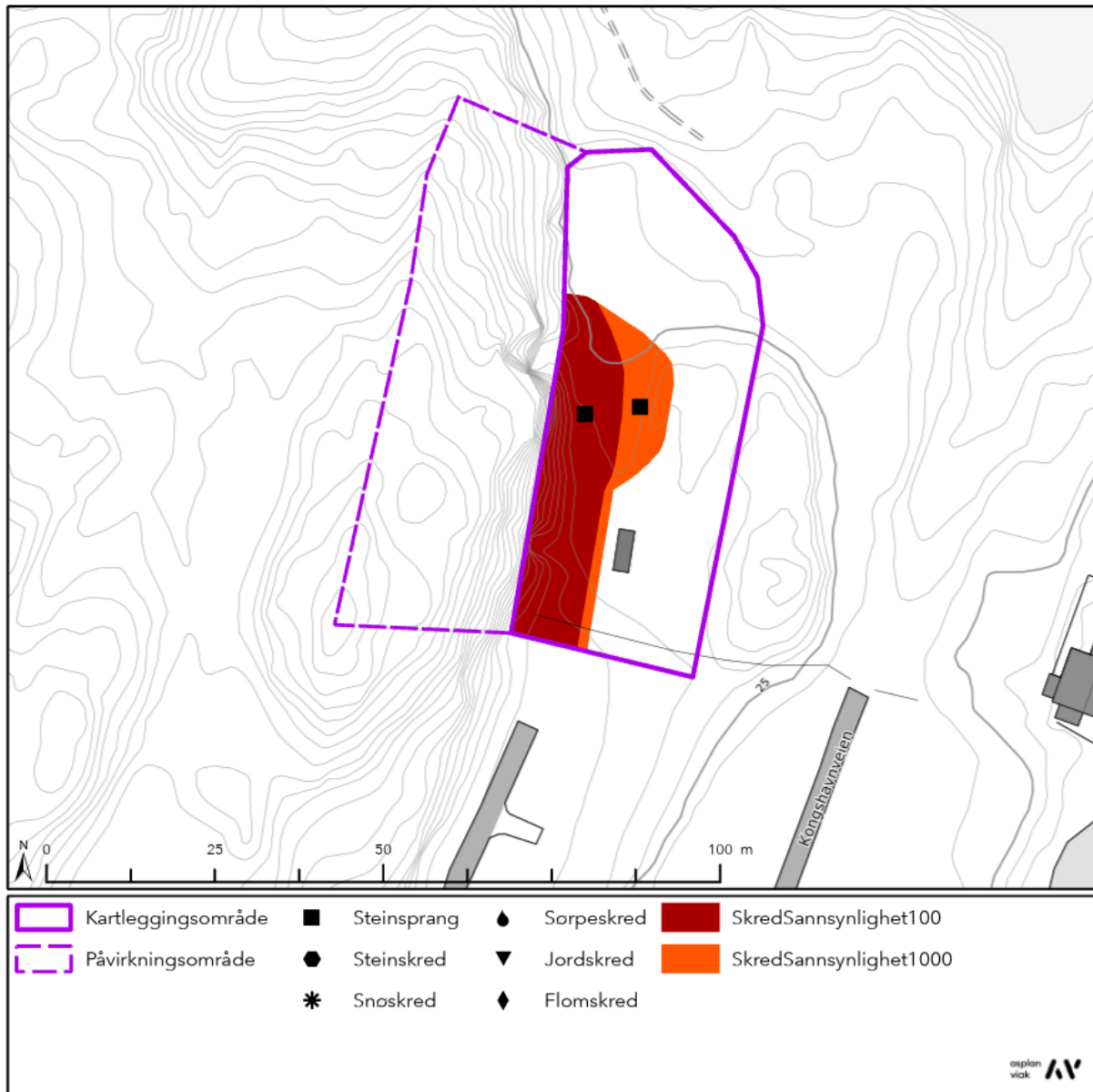
### 4.6.1. Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Sørpeskred er ikke en aktuell prosess i området. Dette baseres på følgende:

- Det er ikke observert sørpeskred i området tidligere.
- Det er ikke registrert bekker eller terrenghelning som tilsier at vann kan demmes opp.

## 5. Samlet skredfare

Den samlede skredfaren inn i deler av planområdet er vurdert å være større enn 1/100.



Figur 16 Skredfaresone 1/100 og 1/1000 inn i planområdet/kartleggingsområdet.

## 6. Forslag til tiltak

På grunn av størrelsen på det store bergpartiet som er vurdert å være skredfarlig, er det vurdert vanskelig å dimensjonere sikring som kan gi tilstrekkelig sikkerhet mot skred med årlig sannsynlighet 1/1000.

Øvrige deler av bergskrenten kan sikres med konvensjonelle metoder som vegetasjon- og bergrensk, bolting og steinsprangnett for å sikre mot skred med årlig sannsynlighet på 1/100. Omfanget av bergsikring kan reduseres dersom det settes av en grøft mellom foten av skrenten og gravfeltet.

## 7. Konklusjon

Deler av planområdet tilfredsstill ikke lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred for tiltak i sikkerhetsklassene S1 og S2, der årlig nominell sannsynlighet for skred ikke må overskride hhv. 1/100 og 1/1000.

Dersom det skal anlegges gravfelt innenfor skredfaresonen må det gjøres bergsikringstiltak i skrenten. Deler av skrenten kan uansett ikke sikres, her kan det derfor ikke anlegges gravfelt.

Prosesjonsveien kan legges innenfor 1/1000-sonen, men kan ikke legges innenfor 1/100 uten sikringstiltak.

## 8. Referanser

- [1] Kartverket, «Høydedata. Prosjekt: Kristiansand 2014 [0,25 m].», 2014. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. [Funnet 2022].
- [2] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. [Funnet 2022].
- [3] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/). [Funnet 2022].
- [4] NGU, «Løsmasser og marin grense,» [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet 2022].
- [5] Kartverket, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://www.norgeibilder.no/>. [Funnet 2022].
- [6] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» NVE, 2020.
- [7] Riksantikvaren, «Kulturminnesøk,» [Internett]. Available: <https://www.kulturminnesok.no/>. [Funnet 2022].
- [8] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: [https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&X=7224350.88&Y=284337.75&zoom=0.050089679614182224&lang=nb&bgLayer=graatone\\_cache](https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&X=7224350.88&Y=284337.75&zoom=0.050089679614182224&lang=nb&bgLayer=graatone_cache). [Funnet 2022].

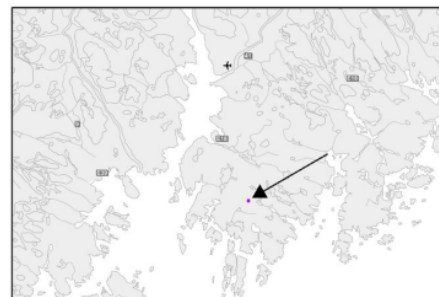




# Vedlegg 1 – Registreringskart



Registreringskart



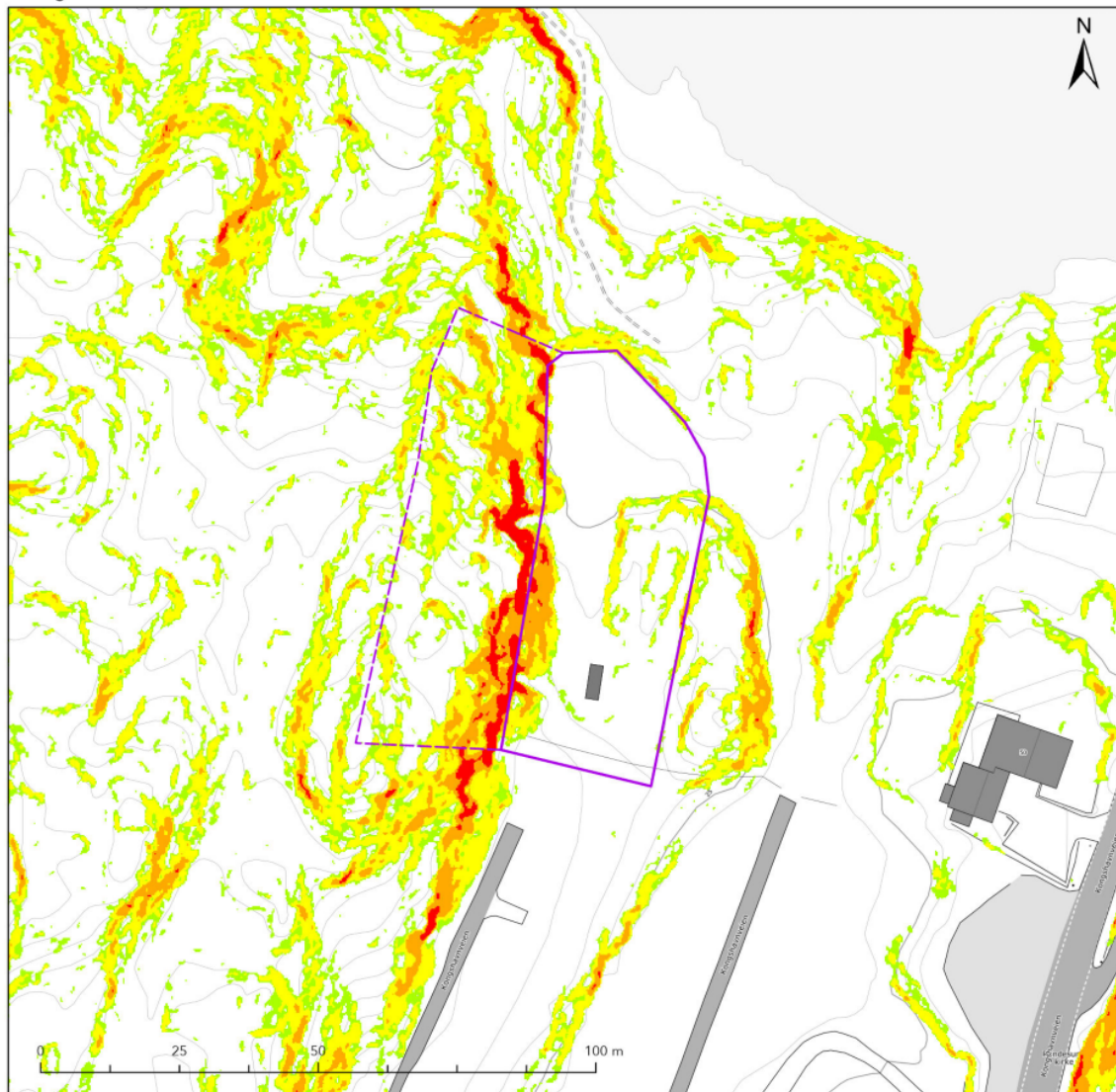
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
  - Påvirkningsområde
  - Løsneområde steinsprang/steinskred
  - Blokk med usikkert opphav
- Informasjonspunkter og GPS-sporlogg
- I P Infopunkt
  - Sporlogg bakke

<b>Vedlegg 1 Registreringskart</b>			
Oppdrag: 637248-01 Randesund gravplass			
Koordinatsystem: UTM 32			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
19.10.2022	HKR		
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Kristiansand kommune.			



Helningskart



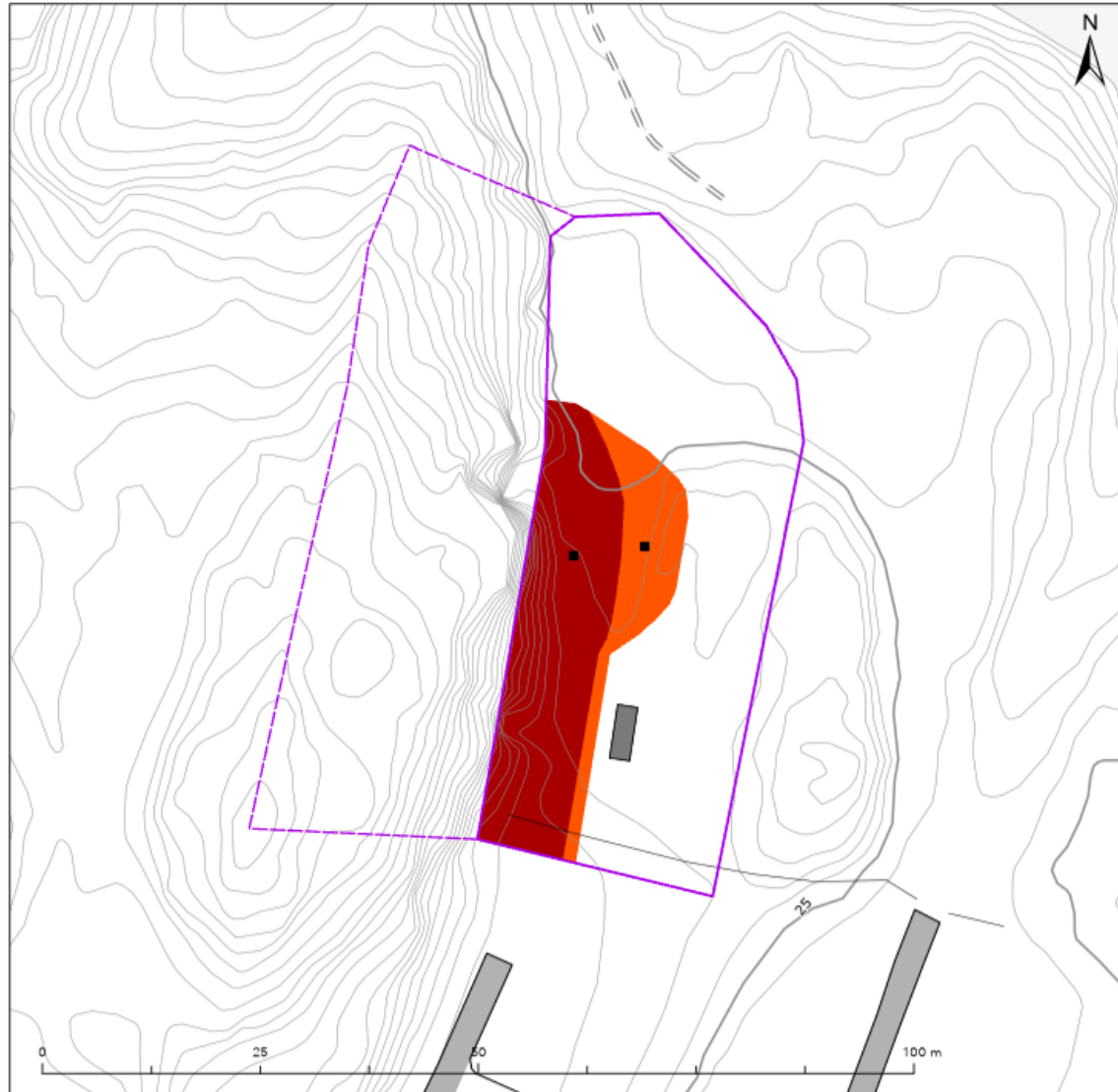
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Helning
- Value
- 0-25
- 25-30
- 30-45
- 45-60
- 60-90

<b>Vedlegg 2 Helningskart</b>			
Oppdrag: 637248-01 Randesund gravplass			
Koordinatsystem: UTM32			
<b>Dato:</b> 18.10.2022	<b>Utarbeidet av:</b> HKR	<b>Kontrollert av:</b>	asplan viak
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Kristiansand kommune			



Faresoner



- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
  - Påvirkningsområde
- SkredDimensjonerend  
skredType
- Steinsprang
  - Steinskred
  - \* Snøskred
  - ◆ Sorpeskred
  - ▼ Jordskred
  - ♣ Flomskred
- SkredSannsynlighet100
  - SkredSannsynlighet1000

<b>Vedlegg 3 Faresoner</b>			
Oppdrag: 637248-01 Randesund gravplass			
Koordinatsystem: UTM32			
Dato: 04.11.2022	Utarbeidet av: HKR	Kontrollert av: SN	asplan viak
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Kristiansand kommune			





asplan viak