

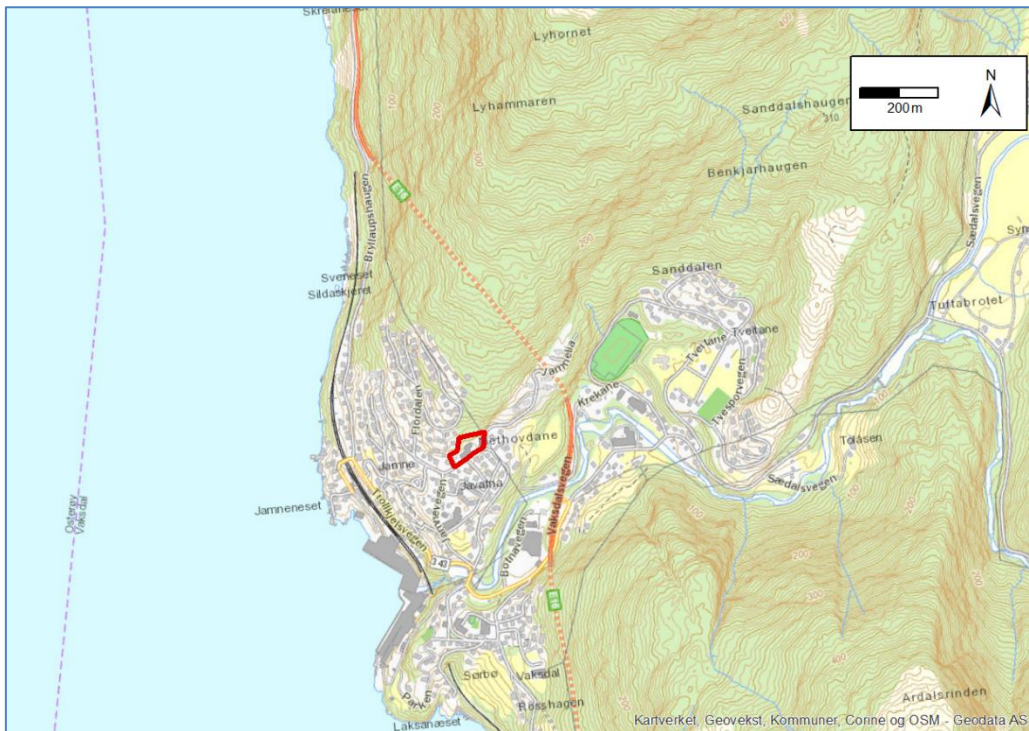
NOTAT

OPPDRA Vaksdal kommune, Jamne, geologiske vurderinger	OPPDRA Roger Sørstø Andersen	DATO 07.07.2016
OPPDRA 23012001	OPPRETTET AV Roger Sørstø Andersen	Rev.dato. 28.09.2017

Innledning

I forbindelse med reguleringsendring av Jamnegarden (Figur 1) skal det utarbeides et forprosjekt, skisseprosjekt for oppføring av boliger ved Jamne i Vaksdal kommune, (GNR 17, BNR 303). I den forbindelse skal det gjøres en enkel vurdering av byggegrunn, samt skredfarevurdering fra en lokal skrent like bak/over eiendommen.

Sweco Norge AS er engasjert til å utføre de geofaglige vurderingene av byggegrunnen og vurdering av eventuell skredfare.



Figur 1: Oversiktskart, aktuell eiendom er merket med rødt.

Grunnlag

Generell info om ulike skredtyper som kan være aktuelle i bratt terreng er gitt i vedlegg 1. Her er det også redegjort for ulike sikkerhetsklasser for bygg i henhold til TEK 10 § 7-3. Kravet for sikkerhet for skred til boliger er S2. For rekkehus med opphold for mer enn 25 personer er S3

gjeldende sikkerhetsklasse, det vil si at det ikke skal være fare for skred med årlig nominell sannsynlighet som er større enn 1/1000 for S2 og 1/5000 for S3.

Grunnlaget for våre vurderinger er:

- Lovgrunnlag fra Plan- og bygningslovens tekniske forskrift (TEK10) § 7-3, samt veileder til forskrift av Direktorat for byggkvalitet, www.lovdata.no og www.dibk.no.
- Byggegrunnen er redegjort med bakgrunn i Plan og bygningslovens krav til generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK 10 § 7-1.
- Veileder til kartlegging av flom- og skredfare i arealplaner fra NVE, www.nve.no.
- Observasjoner gjort under befarung.
- Berggrunns- og løsmasseinformasjon fra NGU, www.ngu.no.
- Aktsomhetskart og skredhistorikk fra NVE, www.nve.no/flaum-og-skred/skrednett/
- Ortofoto og topografiske kart fra Geodata AS.
- Tilsendt grunnlagsmateriale fra oppdragsgiver

Befaring

Det ble gjennomført en befarung den 04.07.2016 av geolog Roger S Andersen fra Sweco. Terrenget ble befart til fots.

Områdebeskrivelse/topografi

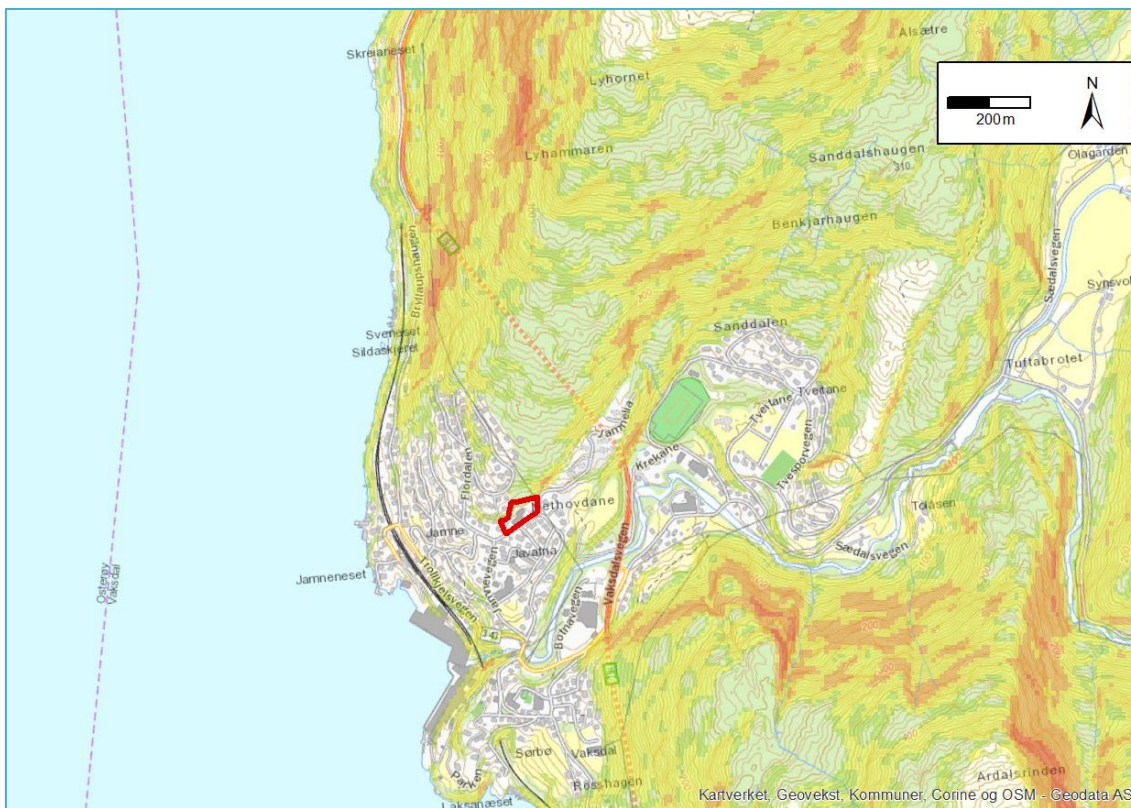
Eiendommen er plassert på ett flatt område tett inntil en skråning/fjellrygg, hvor det er synlig berg like nord/nordøst på eiendommen. Terrenget stiger videre slakt til moderat oppover, se helningskart i figur 3. Det er etablert et boligfelt på flaten i området ved siden av og sør for eiendommen. Flaten strekker seg ca 100-150 meter mot sør (her er det oppstikkendeberg) og sørvest før det blir noe brattere ned mot dalbunnen. Terrenget over er tett bevokst med krattskog og gran.



Figur 2: Oversiktsfoto, brunt hus til venstre i bildet ligger midt i den omtalte eiendommen.

2 (7)

NOTAT
07.07.2016



Figur 3: Helningskart.

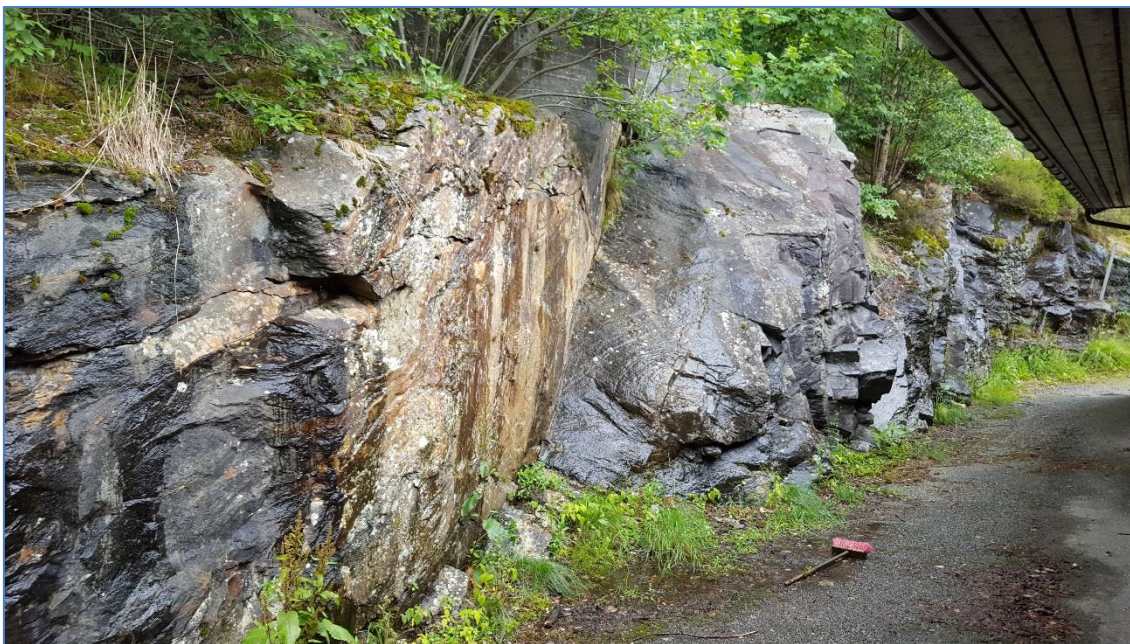
Berggrunn og sprekker

Berggrunnen i området er ifølge NGU bestående av «banda gneis, variabel frå ±granat-biotittgneis til gneisig amfibolitt, middels- til finkorna, dels truleg omdanna dacitt, nokre stader mylonittaugegneis».

Det er gjort sprekkemålinger i skrenten nord for eksisterende bygg. (Figur 4)
Hovedsprekkesystemene i berget er vist i tabell 1. Berget fremstår som middels godt og moderat oppsprukket.

Tabell 1 Tabell 1: Sprekkesystemer.

Sprekkesett	Strøk / fall	Beskrivelse
I	SØ/50°	Danner overheng
II	SV/40°	Danner glideplan mot SV
III	220/90°	Vertikalt fall



Figur 4: Berget bak bygningen på eiendommen. Sprekkesett II med glideplan mot SV og sprekkesett III med vertikalt plan er synlig.

Løsmasser

Løsmassene på flaten i området består ifølge NGU i hovedsak breelvsedimenter. Over eiendommen mot nord og nordøst er det eksponert svaberg, stedvis i forsenkninger langs svæet er det mindre antydninger til noe løsmasser.

Drenering

Det drenerer en liten bekk ned i rør/kulvert under eiendommen.

Klima

Klimaet i området er ifølge www.senorge.no relativt fuktig med en beregnet årsmiddelnedbør på 3000-4000 mm for normalperioden 1971-2000. Døgnet nedbør med 5 års gjentakintervall ligger på ca 100 mm. Normalsnødybden for 1971-2000 er 10-25 cm. I høyden blir det betydelig større snømengder fra 100-200 cm.

Historiske skredhendelser

Det er registrert en hendelse (jordskred) ca 150 meter NNØ for eiendommen, det er ikke detaljer fra hendelsen foruten datoen som var 02.02.2016. Det er ikke registrert noen skredhendelser i området eller i skråningen ovenfor området i NVE sin skreddatabase. Det finnes heller ikke informasjon om skred som har gått mot den undersøkte eiendommen.

Skredfarevurdering (TEK 10 § 7-3)

Steinsprang/steinskred

Det er ikke merket av på aktsomhetskart fra NVE for noen skredtyper mot den undersøkte eiendommen. Det ble under befaringen likevel observert en skråning som var bratt nok til at det kunne løsnet skred, med rekkevidde til ytre deler av området. Med utgangspunkt i dette er skredfare vurdert for alle skredtyper.

I nordøst i planområdet er det enkelte bratte skrenter. Det er noen enkeltblokker som ligger helt på kanten av skrenten. Terrenget er bratt og det kan ikke utelukkes at steinsprang kan løsne.

Vi har vurdert at eventuelle nye steinsprang fra skrenten nordøst for eiendommen kan i sjeldne tilfeller forekomme. Vi vurderer at sannsynligheten for steinsprang fra skråningen over nordøstre del av planområdet med rekkevidde til eiendommen er noe større enn 1/1000 per år.

Like bak bygningen på eiendommen er det en skjæring på ca 3 meters høyde, enkelte blokker er avgrenset og vil kunne løsne, disse vil stoppe i flaten like under skjæringen, fare for steinsprang fra skjæringen er vurdert til større enn 1/100 pr år.

Kravet om sikkerhet mot skred, som for eiendommen er mindre enn 1/5000 i TEK 10, er dermed ikke tilfredsstillt for denne skredtypen.

Det er utarbeidet faresonekart for eiendommen, det er kun mindre områder som er berørte og det er derfor lite hensiktsmessig å differensiere sonene, det vises derfor til sikkerhetsklasse S1 som har en årlig nominell sannsynlighet for skred som er større enn 1/100, skal det bygges innenfor denne sonen krever det sikringstiltak.

Faresonekart er vist i vedlegg 2.

Snøskred, jord-/flomskred og sørpeskred

Skrenten nordøst for eiendommen er ligger utenfor aktsomhetssonen for snøskred, terrenget er i tillegg tett vegetert med skog. Skråningen over danner en fjellrygg og terrenget er for slakt til at det vil løsne snøskred som kan true eiendommen.

I bekken midt på eiendommen er det ikke registrert noen form for avsetninger som tyder på flomskred. Forholdene ligger heller ikke til rette for jord/flomskred, drenering vil bøye av i terrenget lenger oppe og ikke lede ned mot den undersøkte lokaliteten. Vi vurderer at sannsynligheten for snø/flom og sørpeskred mot eiendommen mindre enn 1/5000 per år. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 10 er dermed oppfylt for disse skredtypene.

Geotekniske vurderinger (TEK 10 § 7-1)

Fra observasjoner på befaring er det forventet at de flate partiene på eiendommen består av glasifluviale avsetninger, dette er også vist i løsmassekartet fra NGU.no. Denne type avsetninger består typisk av silt, sand og grus (leire i bunn kan ikke utelukkes). Dette er antatt stabile masser. Det kan ikke utelukkes at det tidligere har vært utført noe masseutskifting på

eiendommen, i forbindelse med eksisterende bygg på tomten. Det må tas høyde for at mektigheten av naturlige løsmasser stedvis kan være betydelig.

Det er ikke observert setninger eller tegn til dårlig stabilitet av grunnen. Basert på observasjoner på stedet er risiko for utglidning minimal. Det forutsettes imidlertid at fremtidige inngrep på tomten utføres på en forskriftsmessig måte.

Det er ikke utført grunnundersøkelser på eiendommen. For en nærmere vurdering av massenes bæredyktighet det må det vurderes å utføre prøvegraving i forbindelse med prosjektering av fremtidige inngrep.

Det vurderes at det er liten fare for utglidning av byggegrunnen under boligens planlagte plassering, forutsatt forskriftsmessig utførte grunnarbeider.

Konklusjon

Skredfarevurdering

Vi vurderer at faren for steinsprang i mindre deler av området er større enn 1/1000 og dels større enn 1/100 i planområdet, kravet om sikkerhet mot skred for er dermed ikke tilfredsstillt.

Det må utføres enkle sikringstiltak som rensk og boltesikring for å få sikkerheten i tråd med kravet i TEK 10.

Stabilitet av byggegrunn/geoteknikk

Stabiliteten til byggegrunnen anses å være tilfredsstillende og med liten fare for utglidning.

Det anbefales likevel at geoteknikker følger opp prosjektet og prøvegraving blir vurdert i forbindelse med oppstart av grunnarbeidene.

Bergen, 28.09.2017

Sweco Norge AS

Utarbeidet av



Digitally signed by Roger Sørstø
Andersen
DN: cn=Roger Sørstø Andersen,
o=Sweco Norge AS, ou,
email=roger.andersen@sweco.no,
c=NO
Date: 2017.09.28 14:43:40 +02'00'

Roger S. Andersen

Geolog

Kontrollert

Brit Vatne

Brit Vatne

Geolog

Digitalt signert av Brit
Vatne
Dato: 2017.09.28
08:32:29 +02'00'

Vedlegg 2:

Vedlegg 1: Skredtyper I bratt terreng og sikkerhetsklasser.

Vedlegg 2: Faresonekart.

VEDLEGG 1 - SKREDTYPER OG SIKKERHETSKLASSER

Skredtyper i bratt terreng

Fjellskred

Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m³) med berg raser ut. Å identifisere og analysere skredfaren fra slike parti er utfordrende. Det er blant annet nødvendig å analysere berget over tid med nøyaktige målinger for å avdekke eventuell bevegelse. Slike parti er ikke tatt hensyn til i foreliggende rapport.

Steinsprang/steinskred

Når steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover i en skråning kalles det steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred løsner oftest i bratte fjellparti der terrenghellingen er brattere enn 40-45°.

Snøskred

Snøskred blir gjerne delt inn i løssnøskred og flakskred. Løssnøskred er utløsning av skred i løs snø med liten fasthet, som gjerne starter med ei lita lokal utgliding. Etterhvert mobiliseres ny snø og skredet utvider seg og får en pæreform. Flakskred oppstår når et større flak løsner over et glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Store skred løsner vanligvis der terrenget er mellom 30 – 50° bratt. Der det er brattere blir snøen jevnlig ut slik at det ikke akkumuleres store snømasser. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Sørpeskred

Sørpeskred er strøm av vannmetta snø som oftest følger forsenkninger i terrenget. Skredene oppstår ved at vann ikke klarer å drenere ut av snøen for eksempel ved tele eller is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng, for eksempel når kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassene har høy tetthet og selv skred med lite volum kan gi stor skade. NVE har ikke utarbeidet aktsomhetskart for sørpeskred.

Jordskred

Jordskred starter ved at vannmettede løsmasser mobiliseres på grunn av økt poretrykk, oftest fra skråninger brattere enn 25-30°. Jordskred kan grovt deles i kanaliserte og ikke-kanaliserte skred. Kanaliserte skred danner kanaler som fungerer som skredbaner for senere skred. Det kan avsettes masser i langsgående rygger langs kanalene (levéer). Der terrenget flater ut vil massene avsettes i tungeformer. Ved gjentakende skredhendelser akkumuleres massene i

såkalte skredvifter. Ikke-kanaliserte jordskred brer seg nedover skåningene i en sone som gradvis blir bredere.

Flomskred

Flomskred oppstår vanligvis i forbindelse med kraftige regnværsperioder i terreng med helning ned mot 10°. De vannmettede skredmassene beveger seg raskt nedover langs elve- og bekkeløp eller i raviner/gjel/skar uten permanent vannføring. Flomskred kan avsette levéer langs løpene og vifter der skredbanen går over i slakere terreng. Viftene vil oftest ha grovere materiale ved rota og finere materiale utover på viften. Flomskred oppstår oftest ved kraftig nedbør eller snøsmelting og kan initieres som jordskred, ved bekke- og elveerosjon eller i kombinasjon med sørpeskred.

Leirskred

Leirskred oppstår utrasing i meget finkornete avsetninger. Skredene forekommer i tidligere marine avsetninger og faren for leirskred er lokalisert under marin grense. Faren for leirskred er utfordrende å bestemme og det krever ofte omfattende sensitivitetsundersøkelser. Vurderinger av leirskred er ikke omhandlet i foreliggende rapport.

Skredfare og klimaendringer

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.

Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK10) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften (www.dibk.no).

Sikkerhetskravene i TEK10 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal plasseres utenfor skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehandling, samt byggverk som er omfattet av storulykeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1 – S3 (*Tabell 1*).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK10 § 7-3.

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

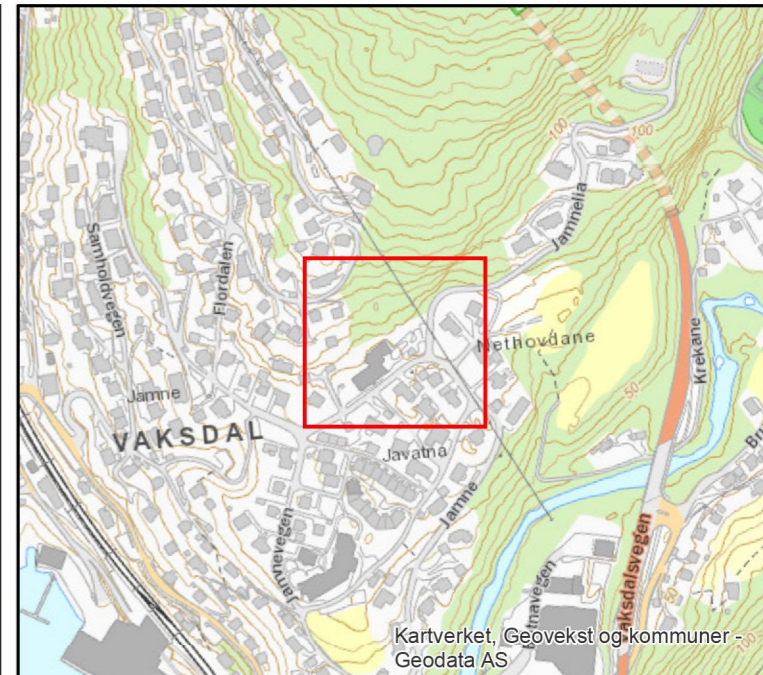
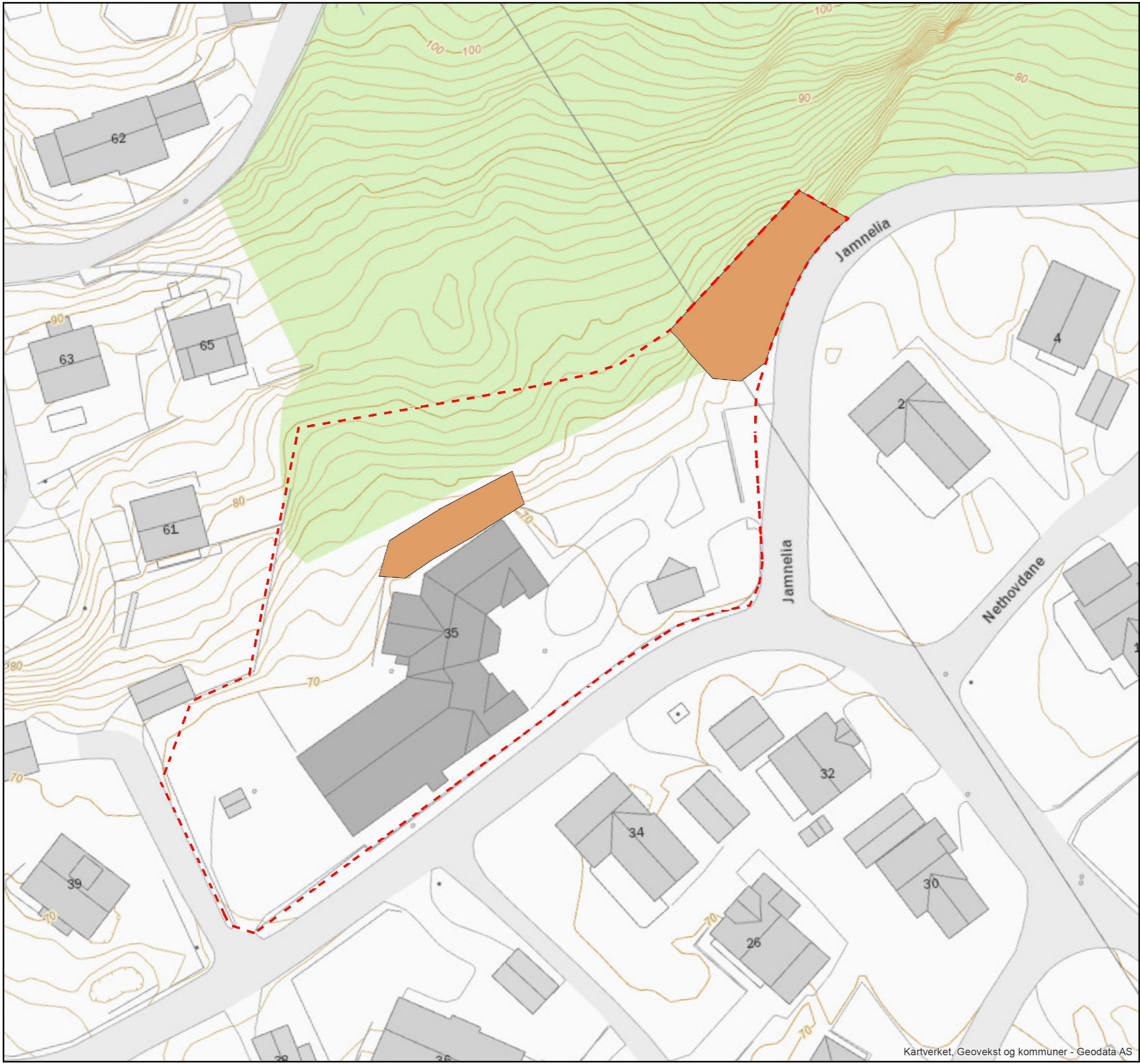
I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkereg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.



I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner


Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK10 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til tryggleik basert på eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet med videre.

TEK10 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.



Jamne, Vaksdal kommune Faresonekart

-  Områdeavgrensning rev.
-  Faresoner S1

Oppdrag: 23012001, Jamne Vaksdal kommune, geofaglige vurderinger		Utarbeidet av: NOVATN	Kontrollert av: NOROAN
	Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:500	Dato: 28.09.2017
	