

SKREDFAREKARTLEGGING HUMLESTADGATEN, EGRERSUND

Prosjektnummer 20-033
Oppdragsgiver Herda Totalentreprenør AS
Utført av Mari Thu Randulff



D	Revisjon etter tredjepartskontroll	MTR	TN	23.03.23
C	Oppsett rapport, kap. 5-9	MTR	TN	22.03.21
B	Løsningsansynlighet, kap. 5	MTR	TN	11.12.20
A	Første utsendelse	MTR	AMB	03.04.20
Rev.	Revisjonen gjelder	Ek.	Ik.	Dato

INNHOLD

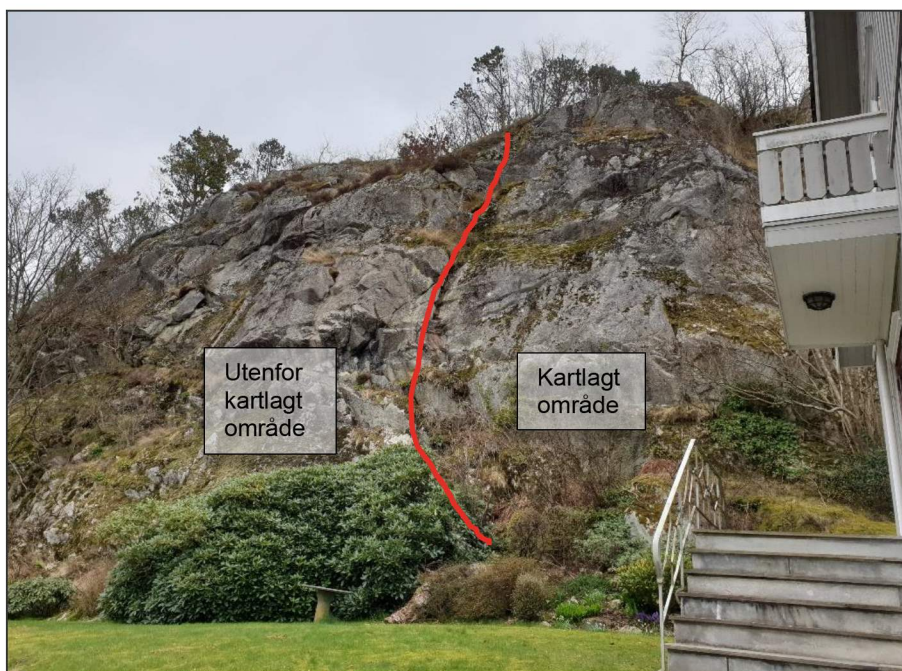
1. Innledning	3
2. Prosjektgrunnlag	4
2.1. Prosjektorientering	4
2.2. Regelverk	4
2.3. Sikkerhetsklasse	4
2.4. Grunnlagsdokument	4
3. Forundersøkelser	5
3.1. Grunnforhold	5
3.2. Kartdata	5
3.3. Skredhistorikk	6
3.4. Klima	6
3.5. Terreng	6
4. Feltundersøkelser	8
4.1. Grunnforhold	8
4.2. Feltobservasjoner	8
5. Jordskred og flomskred	9
6. Steinsprang	9
7. Steinskred	11
8. Snøskred og sørpeskred	11
9. Konklusjon	11
10. Vedlegg	11

1. INNLEDNING

Procon Rådgivende Ingeniører AS er engasjert av Herda Totalentreprenør AS til å gjøre en skredfarekartlegging på deler av tomten i Humlestadgaten, g.nr./b.nr. 46/572 m. fl. i Eigersund kommune. Kartlagt område er markert i Figur 1. Skråningen nord for markert område (Figur 2) er gitt i «Skredfarekartlegging planområde nord, rev. C».



Figur 1: Kartlagt område over Jernbaneveien 19 og Humlestadgaten 29.



Figur 2: Avgrensning kartlagt område nord for Jernbaneveien 19, sett mot øst.

2. PROSJEKTGRUNNLAG

2.1. Prosjektorientering

To eksisterende boliger (Jernbaneveien 19 og Humlestadgaten 29) skal rives, og to boligblokker skal oppføres. Det er planlagt 5 etasjer over én parkeringskjeller, samt én etasje i blokken foran parkeringskjelleren. Procon RI er orientert om at de nye blokkene skal oppføres uten at det skal sprenges inn i eksisterende skråning.

Det søkes detaljreguleringsplan for området, og det kreves i den forbindelse en vurdering av risiko for skred fra en skråning, samt en vurdering av eventuelle avbøtende tiltak. Snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, flomskred og jordskred er vurdert.

2.2. Regelverk

Iht. Plan- og bygningsloven §4-3 og §28-1 og TEK 17 §7-1 og §7-3 skal planområder være analysert for risiko- og sårbarhetsforhold, samt ha tilstrekkelig sikkerhet mot naturpåkjenninger.

2.3. Sikkerhetsklasse

Ifølge TEK 17 skal området inngå i sikkerhetsklasse S3, da prosjektet er planlagt med mer enn 10 boenheter. I S2 vurderes konsekvens som stor. Største nominelle årlige sannsynlighet settes til 1/5000. Inndeling i sikkerhetsklasser følger Figur 3 nedenfor.

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

Figur 3: Inndeling av sikkerhetsklasser for byggverk innenfor skredfareområder iht. TEK 17 §7-3.

For tiltak i sikkerhetsklasse 3 og over er det krav til uavhengig kvalitetssikring av utredning.

2.4. Grunnlagsdokument

Kartlegging av risiko for skred har grunnlag i følgende dokumenter:

Dokumentnavn	År	Utgiver
Gjennomgang av skredfareutredninger utarbeidet av konsulenter i perioden 2011-2014 – Sammenfatningsrapport	2015	NVE, Statens vegvesen og Jernbaneverket
Plan for skredfarekartlegging – Status og prioriteringer innen oversiktskartlegging og detaljert skredfarekartlegging i NVEs regi	2011	NVE

Faresonekartlegging for skred i bratt terreng - Kravspesifikasjon	2016	NVE
Flaum- og skredfare i arealplanar	2014	NVE
Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng (https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng . Lokalisert på Internett 22.03.2021).	2020	NVE

3. **FORUNDERSØKELSER**

3.1. **Grunnforhold**

Ifølge berggrunnskart fra NGU (målestokk 1:50 000) er området kartlagt som anortositt, overveiende massiv, se Figur 4. Løsmassekart fra NGU (målestokk 1:250 000) indikerer morene, usammenhengende eller i tynt dekke over berggrunnen (Figur 5). Kartlagt område ligger like over marin grense, og det er ingen kjente kvikkleireområder i nærheten.



Figur 4: Berggrunnskart.

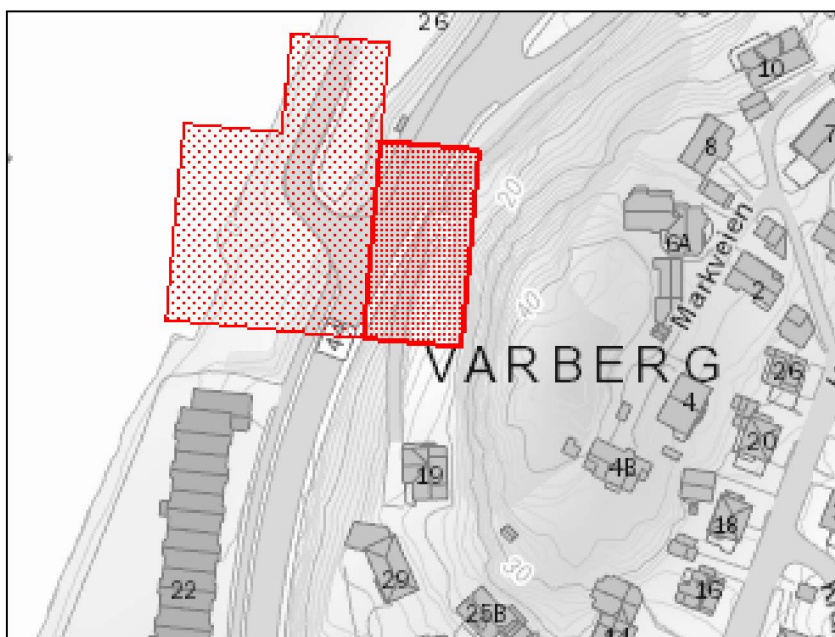


Figur 5: Løsmassekart.

Flyfoto og befaring er benyttet til å vurdere terrenget. Det er observert to mindre søkk i terrenget som kan indikere et sprekkesett med strøk NØ mot SV. Deler av skråningen er tildekket av trær i vekstsesongen.

3.2. **Kartdata**

Avgrenset område ligger ikke innenfor aktsomhetsområdet for steinsprang og jord- og flomskred ifølge NVE sine aktsomhetskart. Aktsomhetskartet for snøskred viser et utløsnings- og utløpsområde utenfor avgrenset område, vist i Figur 6 nedenfor. Det er ellers ingen faresoner registrert på området.



Figur 6: Aktsomhetsområde for snøskred med utløsnings- og utløpsområde.

3.3. Skredhistorikk

Det er ikke registrert skredhendelser fra skråningen i NVE sin database. Lokalkjente kunne ellers fortelle at de ikke hadde opplevd skredhendelser fra skråningen.

3.4. Klima

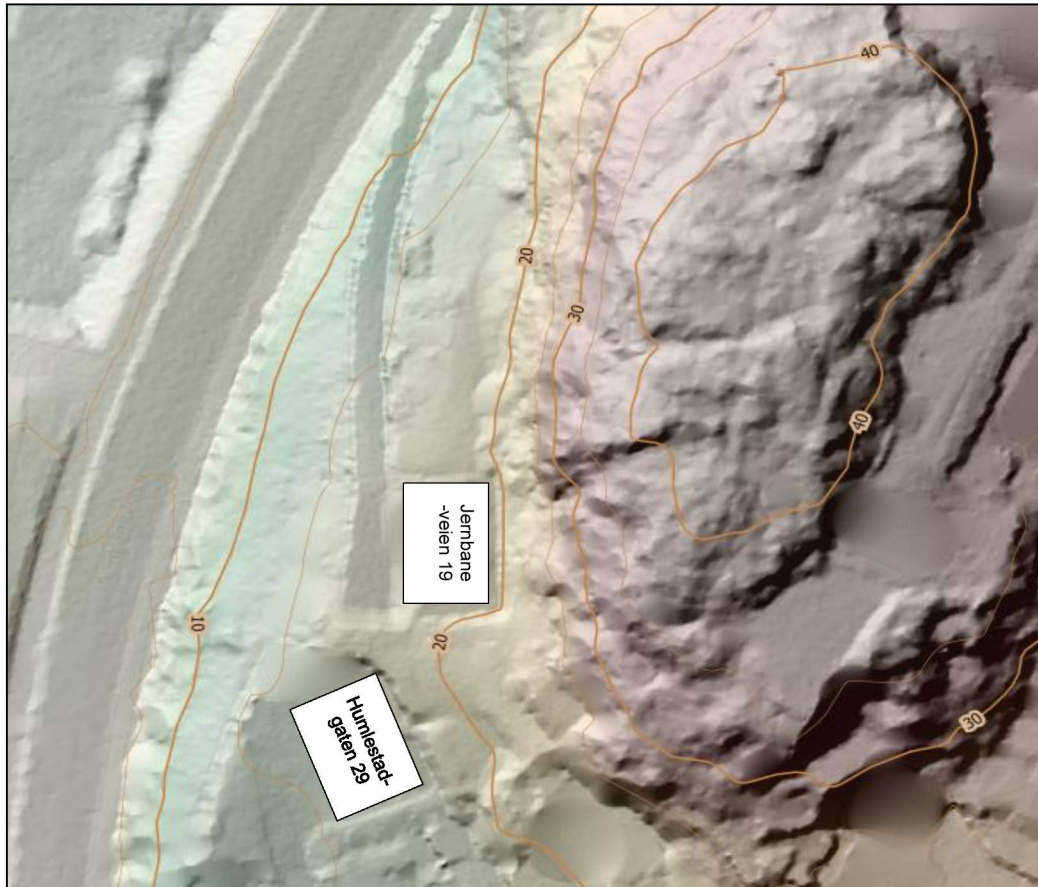
Klimatiske forhold er hentet fra senorge.no i normalperioden fra år 1971-2000.

- Normal årstemperatur: 6-8° C.
- Normal årsnedbør: 1500-2000 mm.
- Normal årsmaksimum av snødybde: under 25 cm.
- Normal årsmaksimum av snømengde: under 50 mm vannekvivalent.
- Normal antall dager med tørr snø per år: 10-25 dager i året.
- Normal avrenning
 - o Vinter (des., jan. og feb.): 350-500 mm.
 - o Vår (mars, april og mai): 150-250 mm
 - o Sommer (juni, juli, aug.): 50-100 mm
 - o Høst (sep., okt. og nov.): 250-350 mm

Iht. Norsk Klimaservicesenter antas det en økning i årsnedbør på ca. 10 %, hvorav endringene er beregnet til 20 % for vinter, 10 % for vår og høst og 5 % for sommer. Både intensitet og hyppighet av kraftig nedbør forventes å øke.

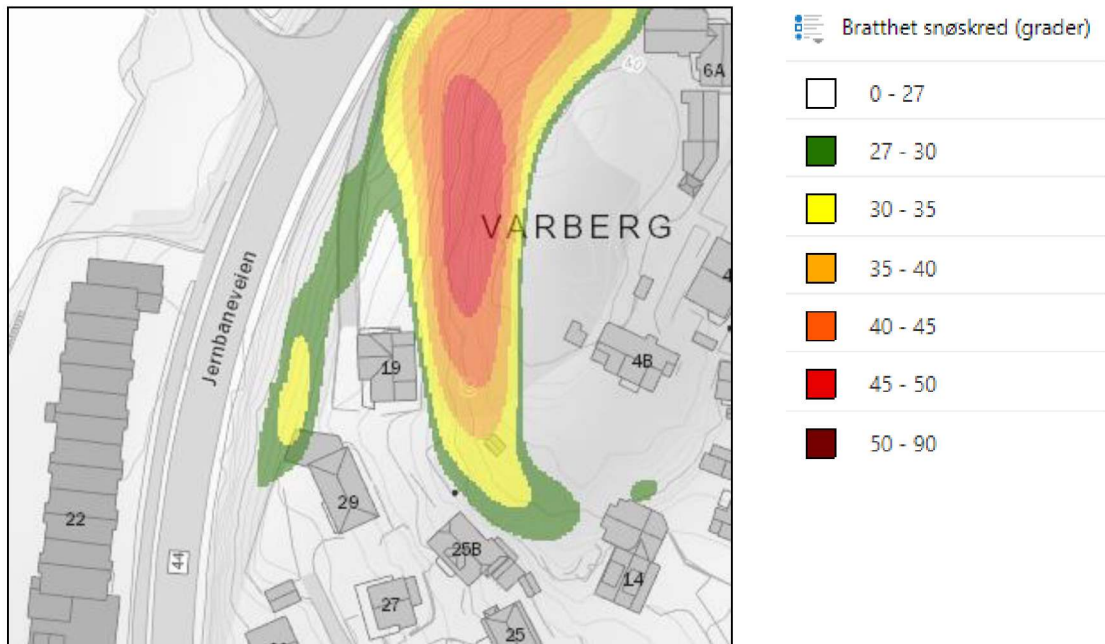
3.5. Terreng

Terrengnet i prosjektet er vurdert med grunnlag i høyder fra høydedata.no, bratthetskart fra NVE, samt feltobservasjoner. Platået på Varberget er ifølge høydedata.no på ca. kt. +43,7. Nedenfor skråningen, i Jernbaneveien 19, er terrengoverflaten på ca. kt. 21,0. Skråningen stiger mot nord, fra en høyde på ca. 12 m til 23 m. Figur 7 nedenfor illustrerer terrengnet på området.



Figur 7: Utklipp fra høydedata.no med høydekurver i skråningen på Varberg. Grønn til rød farge indikerer stigende terreng.

Stigningen varierer fra ca. 1:2,2 til 1:1, med økende helning mot nord. Figur 8 viser hvordan terrenget er inndelt i bratthet for snøskred, hvor det bratteste partiet har en helning mellom 45-50°.



Figur 8: Inndeling av bratthet for snøskred.

4. FELTUNDERSØKELSER

Skråningen ble observert fra hagen i Jernbaneveien 19 og Humlestadgaten 29, samt fra toppen av Varberg.

4.1. Grunnforhold

Bilder fra befaring er vist i vedlegg 1.

Skråningen er i berg. Bergarten er magmatisk, antatt anortositt. Det er observert forholdsvis massivt berg som er lite oppsprukket. 3 hovedsprekkesett med avstand generelt $\geq 0,5$ m er observert. Sprekkene har ikke fylling, og sprekkflater vurderes som ru. Sprekkene vurderes som gjennomgående. Et av sprekkesettet er søkkene i terrenget som ble observert på flyfoto. Sprekkesettet har strøk øst-vest med steilt fall, tilnærmet vertikalt. Bergmassekvaliteten vurderes som god. Kun i enkelte partier er det observert vann i skråningen, da i enkelte sprekker.

Det er observert trær i enkelte partier, typisk i sprekker. Det er konservativt vurdert at trærne ikke har en stabiliserende og bindende effekt på blokker i skråningen, men heller at trærne kan føre til rotsprengning. Blokker eller ur ble ikke sett nedenfor skråningen.

4.2. Feltobservasjoner

Det er utarbeidet et kart hvor observasjoner av betydning er presentert, gitt i tegning G02 i Vedlegg 2.

5. JORDSKRED OG FLOMSKRED

Ettersom skråningen er i berg vurderes jord- og flomskred som en ikke-potensiell fare. Løsmasseskred vurderes ikke videre.

6. STEINSPRANG

Vurdering av steinsprang er basert på feltbefaringer, terrengmodellen over området og skredhistorikk. Skråningen har partier med helning brattere enn 45°, steinsprang vurderes derfor som mulig.

Det er observert to potensielle utløsningsområder bak eneboligen i Jernbaneveien 19, vist på Figur 9 og Figur 10. Partiene er lokalisert høyt i skråningen, og det er derfor ikke gjort målinger av sprekkeplaner. Feltobservasjonskartet viser utløsningsområdenes omtrentlige lokalitet. Utløsningsområdene er enkeltblokker som ligger på et antatt sprekkeplan med fall ut i skjæringen, mot vest. Blokkene er estimert til å ha et volum mellom 1-2 m³. Det er ikke observert vann i disse partiene.

NVE sin veileder på nett om løsningsansynlighet for steinsprang beskriver følgende: «*Ingen ur eller blokker langs fjellfoten antyder at løsningsansynligheten er svært lav og at det ikke bør etableres faresoner – med mindre du har gode holdepunkter for å anta at blokker er fjernet, eller at du har observert ustabile blokker som må antas å ville gi steinsprang i fremtiden.*» Det er ikke funnet spor etter tidligere steinsprang på området. Det kan imidlertid ikke utelukkes at blokker er fjernet, ettersom området er bebyggt og det er etablert hage nedenfor skråningen.

Utløsningsområdene er vurdert til å ha årlig sannsynlighet for utglidning > 1/5000 slik forholdene er i dag, inkl. betraktning om økt nedbør som følge av klimaendringer. Utløsningsområde 1 vurderes å ha sannsynlighet mellom 1/5000 og 1/1000. Utløsningsområde 2 er vurdert med sannsynlighet 1/5000. Det betyr at sikkerhetskravene for skred i bratt terreng for sikkerhetsklasse S3 ikke er tilfredsstillende. Det må iverksettes sikringstiltak før grunnarbeid påbegynnes. Aktuelle sikringstiltak i utløsningsområdene er rensk eller bolting av blokkene.

Statiske beregninger av utløpslengde er ikke gjennomført, da skråningen er for lav til at resultatene blir representative. Utløpslengde er imidlertid vurdert ut fra feltobservasjoner. Blokkene antas å falle til flatere område på et løsmassedekke. Trær er vurdert å ikke ha en bremsende effekt på blokkene på grunn av trærnes tetthet og størrelse. Blokken ved utløsningsområde 1 er ikke høyt oppe i skråningen og er derfor vurdert med en utløpslengde som stopper på platået under skråningen og før eks. bolig. Etttersom utløsningsområde 2 er høyere oppe i skråningen antas utløpslengden å være lengre for denne blokken. Begge blokkene har utløpslengde som går innenfor planlagt nybygg.

Det henvises til faresonekart i tegning G03 (Vedlegg 3) for vurdert sannsynlighet for utløsning og utløpslengde.



Figur 9: Utløsningsområde 1. Sprekkeavløst parti hvor en enkeltblokk ligger langs et sprekkeplan med fall ut i skjæringen. Løsnesannsynligheten er vurdert til $> 1/5000$.



Figur 10: Utløsningsområde 2. Enkeltblokk oppe i skråningen. Løsnesannsynligheten er vurdert til $> 1/5000$.

7. STEINSKRED

Steinskred defineres av et volum på opptil 100 000 m³ som beveges som en strøm eller masse. Gitte forhold må være tilstede for at et steinskred skal kunne utløses, skråning brattere enn 45°, bart berg eller usammenhengende løsmassedekke, strukturer i bergmassen som gir avløste parti større enn steinsprang. Skråningen er brattere enn 45° og det er bart berg. Det er imidlertid ikke observert eller kartlagt strukturer i bergmassen som indikerer større avløste partier enn steinsprang (befaring og LiDAR data). Videre utredning av steinskred vurderes ikke som nødvendig.

8. SNØSKRED OG SØRPESKRED

I skråninger med helning brattere enn 25° er det fare for snøskred, gitt at snømengden i året kan overstige 0,2 m. Snødybden i Egersund er i årsmaksimum under 25 cm. Det er omtrent 10-25 dager i året med tørr snø. På grunn av at normalverdiene ligger på den nedre skalaen, antas snøskred å ikke være en potensiell risiko innenfor det vurderte området. Ettersom det ikke er ansamling av vann i skråningen, er heller ikke sørpeskred aktuelt.

9. KONKLUSJON

Det er ikke fare for skred av typene jord, flom, sørpe, snø eller steinskred. To utløsningsområder for steinsprang er observert, se Vedlegg 2 og 3. Utløsningsområde 1 er vurdert med løsnings sannsynlighet mellom 1/5000 og 1/1000 og utløsningsområde 2 med løsnings sannsynlighet > 1/5000. Det betyr at sikringstiltak må gjennomføres før oppstart av grunnarbeider. Aktuelle sikringstiltak er rensk eller bolting av blokkene.

Det kreves en ny stabilitetsvurdering av bergskjæringen etter utspregning, da forholdene i skjæringen vil endres. Ingeniørgeolog må vurdere skjæringsstabilitet og evt. sikringstiltak etter rensk.

10. VEDLEGG

Vedlegg 1	Bilder fra befaring	4 sider
Vedlegg 2	Registreringskart, G02	1 side
Vedlegg 3	Faresonekart, G03	1 side

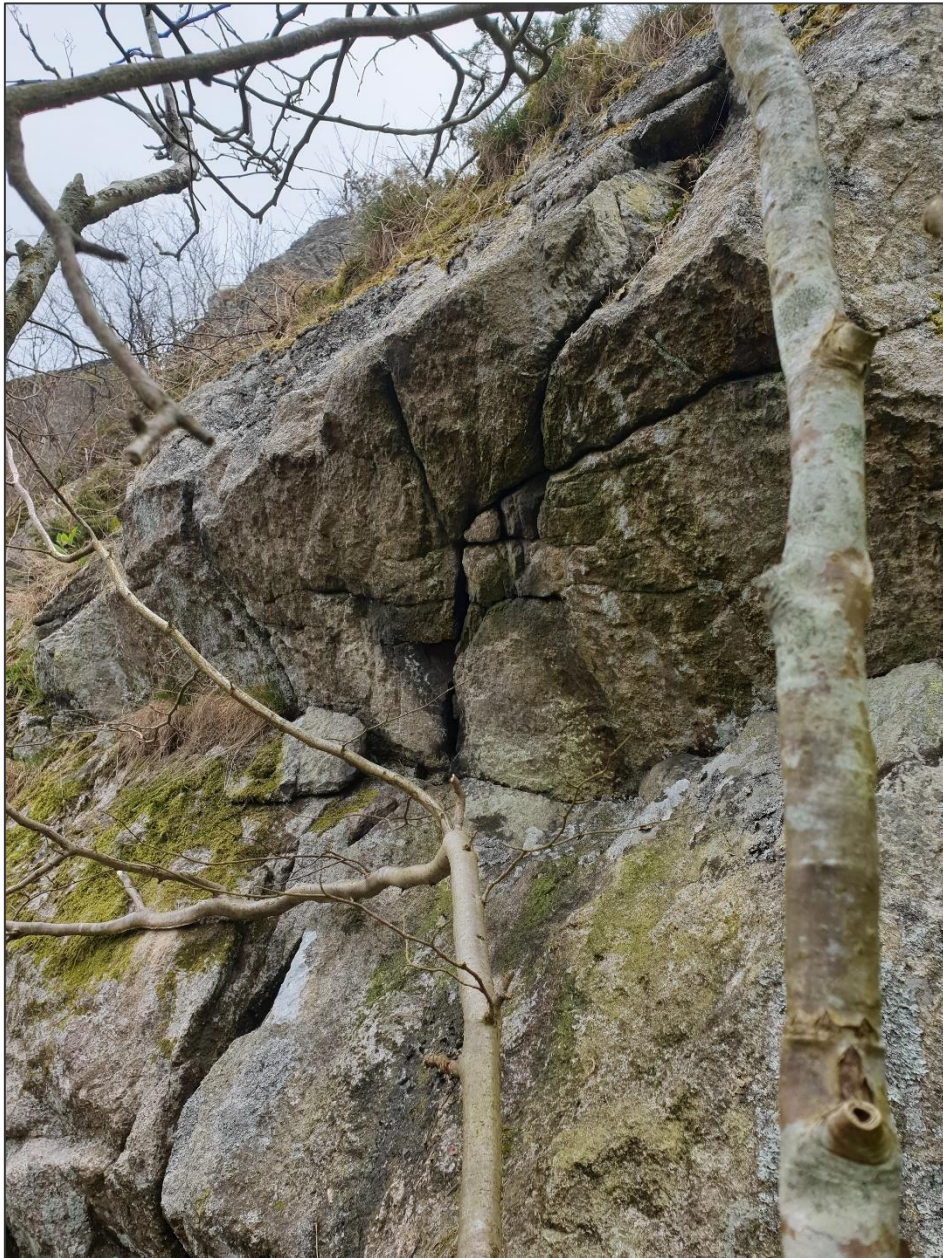
VEDLEGG 1



Bilde 1: Skråning helt i sør. Sett mot øst.



Bilde 2: Oppsprukket parti vurdert som stabilt, del 1. Sett mot nord.



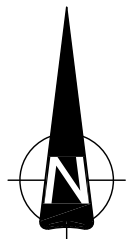
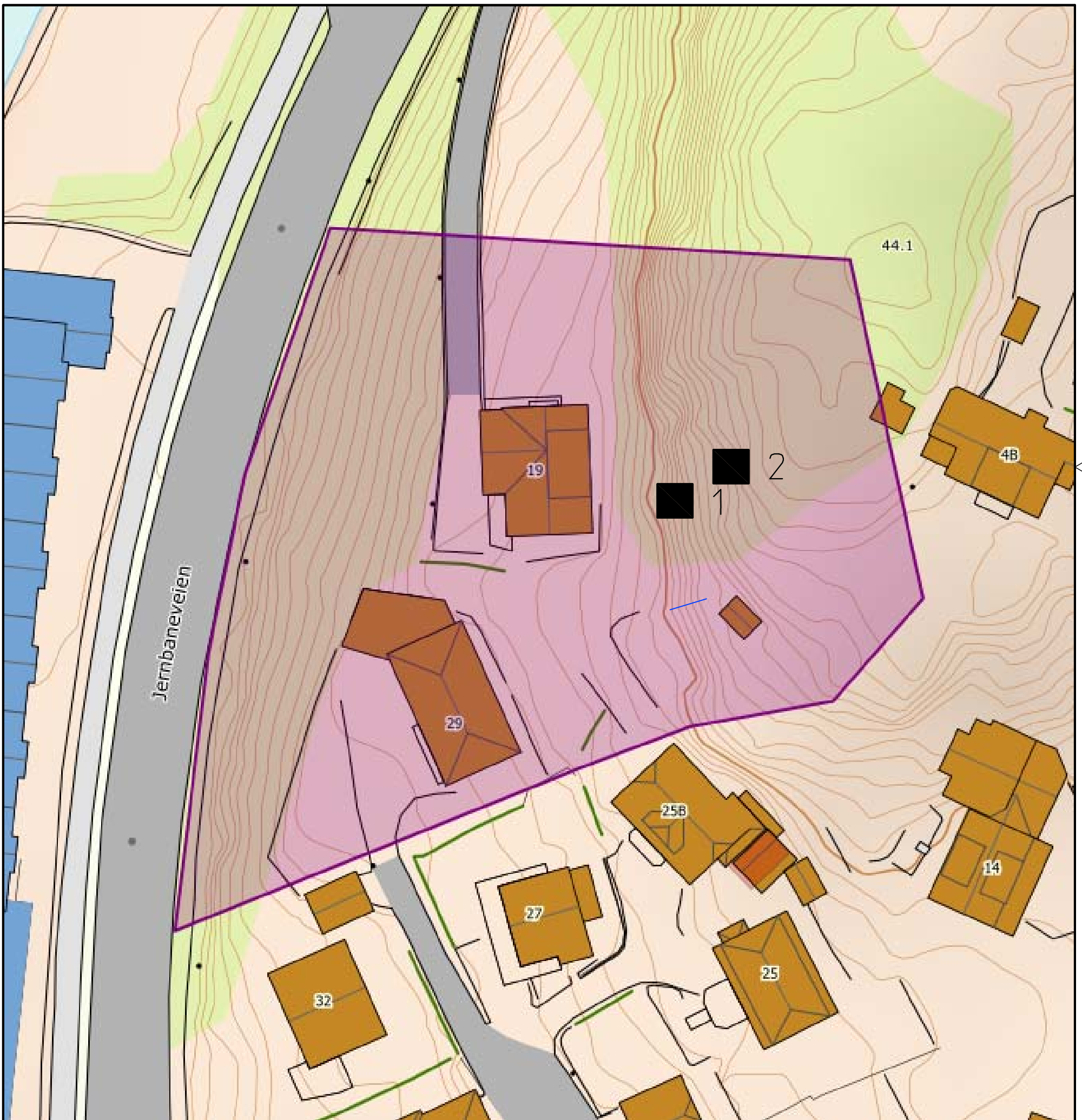
Bilde 3: Oppsprukket parti vurdert som stabilt, del II over del I. Sett mot nord.






Bilde 4: Skråning helt nord på området. Sett mot nordøst.



Bilde 5: Skråning helt nord på området. Sett mot øst.



-  KARTLAGT OMRÅDE OG PÅVIRKNINGSOMRÅDE
-  UTLØPSOMRÅDE STEINSPRANG
-  VANN

A	TREDJEPARTSKONTROLL	MTR	TN	TN	23.03.23
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

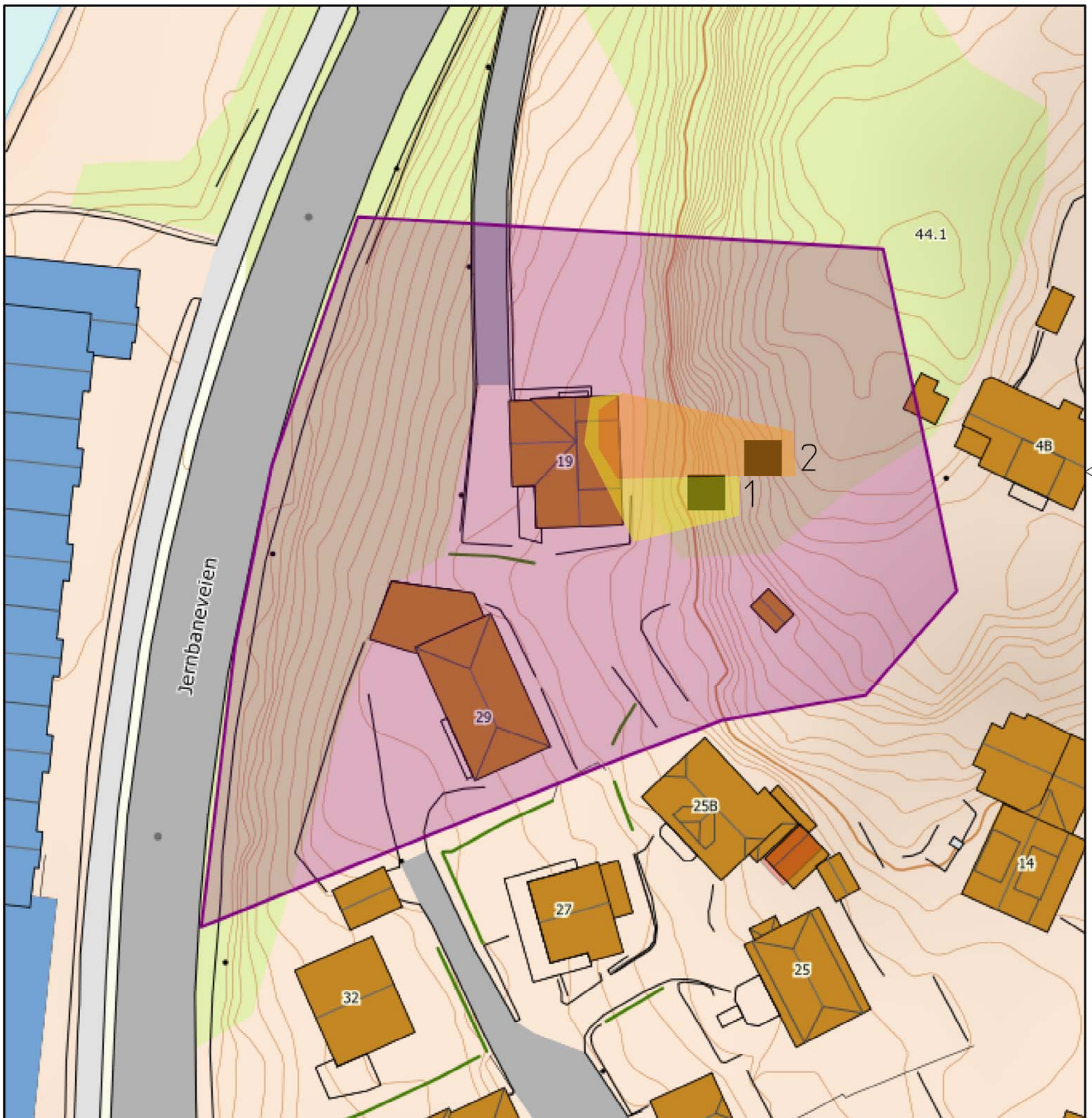
HERDA TOTALENTREPRENØR AS
 HUMLESTADGATEN, EGRSUND
 REGISTRERINGSKART

Tegn.	MTR
Kontr.	TN
Sign.	TN
Dato	23.03.23
Mål	1:425
Sak nr.	
20-034	
Tegn. nr	Rev.
G02	A

PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
 SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER
 TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91








 KARTLAGT OMRÅDE OG PÅVIRKNINGSOMRÅDE

FARESONER MER ÅRLIG SANNSYNLIGHET

DIMENSJONERENDE SKREDTYPE

 $\geq 1/5000$

 $\geq 1/1000$

 $\geq 1/100$

 STEINSPRANG



A	TREDJEPARTSKONTROLL	MTR	TN	TN	23.03.23
Rev.	Revideringen gjelder	Tegn.	Kontr.	Sign.	Dato.

HERDA TOTALENTREPRENØR AS

HUMLESTADGATEN, EGRSUND

FARESONEKART

Tegn.	MTR
Kontr.	TN
Sign.	TN
Dato	23.03.23
Mål	1425

Sak nr.

20-034

PROCON

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
SVERDRUPSGT. 23 - 4007 STAVANGER
TEL. 51 56 90 90 - FAX 51 56 90 91



Tegn. nr	Rev.
G01	A