

NOTAT

OPPDRAAG	Kastbrekka Eiendom AS	DOKUMENTKODE	417767-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Pir II AS	OPPDRAAGSLEDER	Kristine Haugen
KONTAKTPERSON	Maryann Tvenning	SAKSBEHANDLER	Sverre Hagen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234013 Midt Bergteknikk

SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplanarbeid på eiendommene 87/7 og 87/8 i Trondheim er Multiconsult Norge AS bl.a. bedt om en utredning av skredfare (stein, snø, jord) i det aktuelle området.

Det står pr. i dag et industribygg på tomta som har en sprengt skjæring mot øst og nord.

Basert på befaring og værdata vurderer Multiconsult at det er mindre enn 1/5000 sannsynlighet for jord-/flomskred og snøskred i planområdet. Steinsprangfaren i bergskjæringen bak industribygget er imidlertid reell og kan ikke vurderes grundig før bygningen er revet. Forslag til eventuell sikring av skjæringen vil deretter bli utført.

1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplanarbeid på eiendommene 87/7 og 87/8 i Trondheim er Multiconsult Norge AS bl.a. bedt om en utredning av skredfare (stein, snø, jord) i det aktuelle området.

Det står pr. i dag et industribygg på tomta som har en sprengt skjæring mot øst og nord.

Befaring ble foretatt 27.10.2017 av ingeniørgeolog Sverre Hagen fra Multiconsult Norge AS.

Befaringen ble utført langs foten av tilgjengelig del av skjæringen bak bygget samt langs toppen av skjæringen.

00	10.11.2017	417767-RIGberg-NOT-001	Sverre Hagen	Ole Håvard Barstad	Kristine Haugen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering

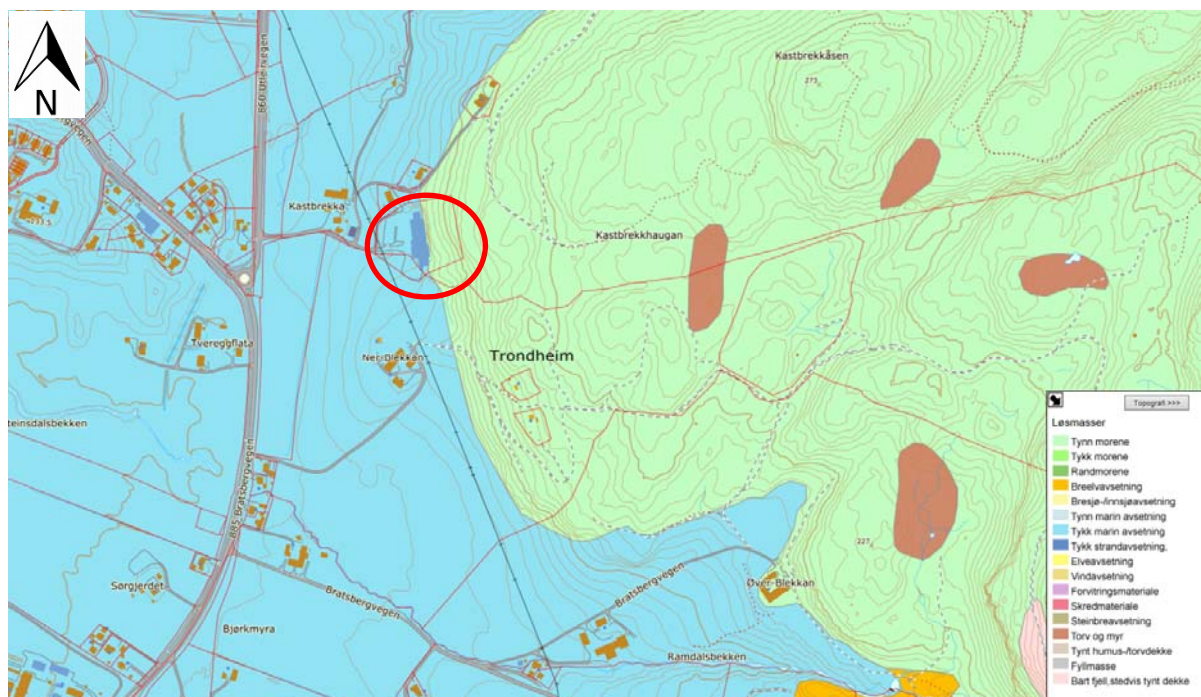


Figur 1: Kartutsnitt som viser beliggenheten (rød ring) av aktuell tomt (kilde: norgeskart.no)

2 Befaringsobservasjoner

2.1 Terreng, løsmasser og vegetasjon

Industribygget som står på tomta i dag skal rives. Ca. 2-5 m bak bygget mot øst er det sprengt ut en loddrett bergskjæring med høyde opp til ca. 12 m. Videre østover bak skjæringen stiger terrenget ca. 25-30° oppover. Grunnforholdene består i henhold til NGUs løsmassekart av masser av marin avsetning (silt/leire) der dagens industribygg står. I terrenget øst for skjæringen består løsmassene av et tynt lag med morenemateriale. Vegetasjonen består i hovedsak av løvskog (foto 1 a, b).



Figur 2: Løsmassekart fra NGU. Aktuell tomt er vist med rød ring.



Foto 1 a, b: Skråningen øst for skjæringen bak dagens industribygg.

2.2 Geologi

I følge NGUs berggrunnskart består berggrunnen i området av grønnstein og grønskifer. Dette stemmer bra med observasjoner gjort under befaringen.

Typiske verdier med hensyn til enaksial trykkfasthet på grønskifer er 65-85 MPa. Dette er verdier på grønskifer fra Trondheims-regionen basert på tester utført av SINTEF og representerer nødvendigvis ikke grønskiferen i det aktuelle området.

Berget i skjæringen har en tydelig skifrihet der skifrihetsplanene har en tilnærmet N-S retning og med fall ca. 10° mot øst. Avstanden mellom skifrihetsplanene er ca. 2-30 cm.



Foto 2 a, b: Skjæring bak dagens industribygg sikret med netting, festebolter og støttemurer.



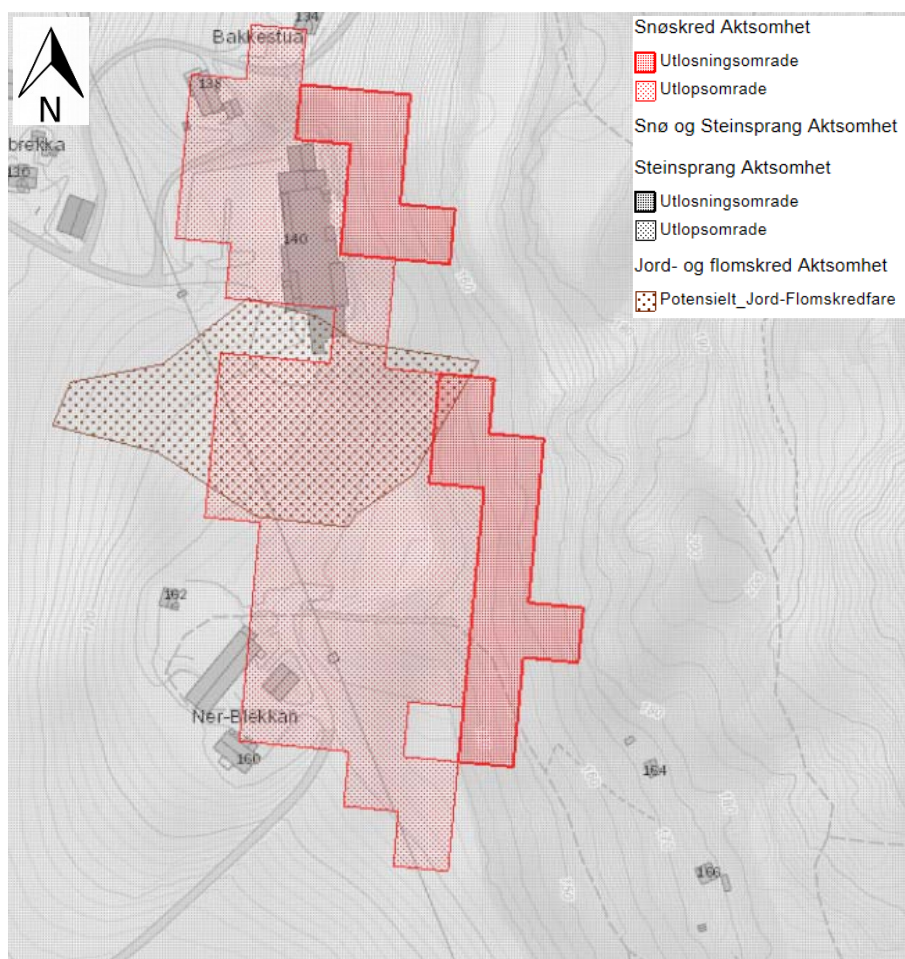
Foto 3: Skjæring bak dagens industribygg

I skjæringen bak industribygget er det stedvis anlagt drensør for å lede vann fra skjæringstopp og ned til skjæringsfoten (foto 4).



Foto 4: Drensør i skjæring bak industribygg

3 Skredfarevurderinger



Figur 2: Aktsomhetskart fra skrednett.no som viser løsnedområder og utløpsområder for skred.

3.1 Krav og føringer i Plan- og bygningsloven

I Plan- og bygningslovens § 4-3 *Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyser* heter det at «ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyser gjennomføres for planområdet eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jfr. § 11-8 og 12-6. Planmyndighet skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap».

Plan- og bygningslovens § 28 (byggegrunn/miljøforhold) sier at «grunn kan bare deles eller bebygges 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 ulempe som følge av tiltak.

For grunn som ikke er tilstrekkelig sikker, skal kommunen om nødvendig nedlegge forbud mot opprettelse eller endring av eiendom eller oppføring av byggverk, eller stille særlige krav til byggegrunn, bebyggelse eller uteareal.

Begrepet «tilstrekkelig sikkerhet» er videre kvantifisert i tekniske forskrifter til Plan- og bygningsloven, TEK 17, § 7-3. Kravene til skredssikkerhet er basert på at jo større konsekvensene er for skred, jo lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres.

Skredfarevurdering

I tillegg er det diverse andre lovverk og standarder, som f. eks. NS 5615 *Risikovurderinger av anleggsarbeider* som ligger til grunn for inndeling av risikonivåene.

Skredhendelser som følge av menneskelige inngrep og aktivitet kan i slike tilfeller utgjøre like stor eller større risiko enn naturgitte forhold. Det forutsettes at slike inngrep og aktiviteter ivaretas i tiltakets prosjekteringsfase, byggefase og bruksfase etter gjeldende standarder og lovverk. I tillegg må sikring i eksponerte sprengte skjæringer også vurderes og nødvendig sikring må utføres i alle fasene av tiltakets levetid.

I § 7-32 *Sikkerhet mot skred* heter det under pkt. 2 at «for byggverk i skredområde skal sikkerhetsklasse mot skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkningen av skred slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen under ikke overskrides»:

Tabell 1: Sikkerhetsklasser i henhold til Plan- og bygningsloven

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største årlige nominelle sannsynlighet
S 1	Liten	1/100
S 2	Middels	1/1000
S 3	Stor	1/5000

Når det gjelder sikkerhetsklasse, henvises til *Temaveiledning Utbygging i fareområder fra Statens bygningstekniske etat* (Melding HO-1/2008).

I henhold til Plan- og bygningslovens § 28 og Teknisk forskrift § 7-32 klassifiserer det aktuelle området til å være et område i sikkerhetsklasse S3 for skred ut fra de opplysninger Multiconsult har fått angående planlagt bruk av det aktuelle området. I følge opplysninger fra byggherre vil det oppholde seg mer enn 25 personer i bygget og der det er mer enn 10 boenheter. Dette innebærer at største tillate årlige nominelle sannsynlighet for skredhendelser med løseområde eller utløpslengde innenfor det aktuelle området er mindre enn 1/5000.

Tabell 2: Eksempler på byggverk i ulike sikkerhetsklasser.

Sikkerhets-klasse	Eksempler på byggverk
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er mindre garasjer, boder, lagerskur med lite personopphold.
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsboliger og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter.
S3	Byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 25 personer, bygg med mer enn 10 boenheter og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus med mer enn 10 boenheter, brakkerigger, næringsbygg, større driftsbygninger, skoler, barnehager, lokale beredskapsinstitusjoner, overnattingssteder og publikumsbygg.

3.2 Tidligere skredhendelser

Det er ikke registrert skredhendelser i det aktuelle området på skrednett.no.

3.3 Snøskredfare

I aktsomhetskart på www.skrednett.no er området avmerket som potensielt utløpsområde for snøskred.

Snøskred forekommer oftest i fjellsider som ligger i le for de vanligste nedbørførende vindretningene og i fjellsider med terrenghelning på 30-50°. Snø som blåser samler seg ofte i bekkedaler, søkk og andre forsenkninger, og det går oftere skred ved slike formasjoner enn på fjellrygger og andre vindutsatte partier som er blåst tomme for snø. Ved en bestemt kombinasjon av værforhold kan det imidlertid akkumuleres snø i fjellsiden. Tett skog i fjellsiden kan bidra til å øke stabiliteten, samt å dempe skredet hvis det eventuelt går. Skogen har liten effekt i utløpsområdet, men har god effekt i løsneområdet. Skogen bidrar til å binde snøen ved at den skjermer for bakken og bidrar til at det ikke dannes glideplan (snøen faller ned fra trærne i klumper/detter ned fra greiner).

Wind rose, frequency distribution of wind

Winddirection divided in sectors of 30°

Frequency distribution of wind speed in percent %

Wind speed (m/s)

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Calm (%)

3

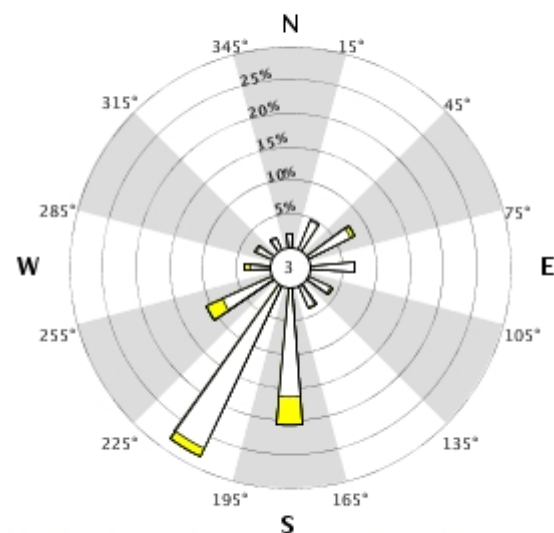


Year: 2000 - 2016

Jan, Feb, Mar, Apr, Nov, Dec

Hour: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

68860 TRONDHEIM - VOLL



Figur 4: Vinndata fra Trondheim indikerer dominerende vind fra sørvest og sør (kilde: eklima.no)

For at det skal akkumuleres snø i skråningen, eller bygge seg opp flere skavler i forbindelse med brattskrentene øst for planområdet, må vinden komme fra østlig retning. Vindmålinger fra Trondheim, se figur 4, viser at vind fra sørvest og til dels fra sør er de vanligste vindretningene. Disse vindretningene vil ikke bidra til akkumulering av snø som kan utgjøre en potensiell fare for planområdet. Værdata fra nærmeste målestasjon som er Risvollan (kilde: eklima.no) indikerer maksimale snødybder i vintermånedene ligger på et gjennomsnitt på ca. 70 cm.

Skredfarevurdering

Observasjoner i terrenget (bl.a. helning) samt vegetasjonsforholdene, dominerende vindretning og snødybder i området tilsier at snøskred ikke er en aktuell problemstilling dersom man ser bort fra eventuelle værforhold med ekstrem nedbør i form av snø. Det er heller ingen spor i vegetasjonen eller terrenget som tyder på snøskredaktivitet i dette området.

Basert på befariingsobservasjoner og værdata vurderer Multiconsult at sannsynligheten for snøskred er mindre enn 1/5000.

3.4 Steinsprangfare

Det er ikke anmerket løsne- og utløpsområde for steinsprang på Skrednett i skjæringen bak industribygget.

Skjæringen bak dagens industribygg har sprekkeavløste partier og er utsatt for vannsig. Dette medfører at skjæringen er utsatt for steinsprang. Deler av skjæringen er som følge av dette sikret med netting, festebolter og støttemurer.

På grunn av vanskelig tilkomst i området mellom industribygget og skjæringen anbefales at sikringsbehovet i skjæringen blir vurdert etter at industribygget er revet og før det settes opp nybygg.

Sikringen må være av en slik art at den tilfredsstillende sikkerhetsklasse S3 i Plan- og bygningsloven.

3.5 Jord- og flomskred

Det ble ikke observert tegn i terrenget etter tidligere hendelser av jord- og flomskred slik som anmerket som aktsomhetsområde for dette på Skrednett (figur 2). Det ble ikke registrert jordsig eller spor etter større vanninnslag i området. Nedbørsfeltet er begrenset og det er ikke vanntilførsel fra nærliggende områder. Deler av området består av dyrket mark som vist på foto 5 og 6. Multiconsult vurderer at sannsynligheten for jord- og flomskred i det aktuelle området er mindre enn 1/5000.



Foto 5: Luftfoto som viser aktuell tomt (rød ring) med omkringliggende terreng (kilde: norgebilder.no). Pil viser siktelinje for foto 6.



Foto 6: Terrenget i området angitt som aktsomhetsområde for jord- og flomskred på Skrednett.

4 Konklusjon

Basert på befaring og værdata vurderer Multiconsult at det er mindre enn 1/5000 sannsynlighet for jord- og flomskred og snøskred i planområdet. Steinsprangfaren i bergskjæringen bak industribygget er imidlertid reell og kan ikke vurderes grundig før bygningen er revet. Forslag til eventuell sikring av skjæringen vil deretter bli utført.