

NOTAT

OPPDRAAG	Industritomt Stadsbygd. Gnr/Bnr 18/36	DOKUMENTKODE	10204470-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk vurdering vedrørende skredfare	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Belling Maskin AS	OPPDRAAGSLEDER	Joar S. Gloppestad
KONTAKTPERSON	Jon Belling	SAKSBEHANDLER	Markus Glad Nilssen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Belling Maskin AS for å utføre en skredfarevurdering av en tomt i Stadsbygd, Indre Fosen kommune. Det er planlagt en industribygg på tomten, med tilhørende tilkomstveg.

Det er utført en vurdering av skredfare etter prosedyre angitt i NVEs kvikkleireveileder 7/2014 for å avgjøre om det er fare for et kvikkleireskred på området. Vurderingen av skredfaren er basert på topografi, marin grense, kvartærgeologisk løsmassekart, tidligere kartlegging av kvikkleiresoner/skredaktivitet, tidligere utførte grunnundersøkelser og utførte grunnundersøkelser på tomten.

Med bakgrunn i overnevnte kriterier vurderer Multiconsult at det ikke er fare for et områdeskred ned mot tomten. De planlagte tiltakene på tomten anses ikke å utgjøre særskilt fare for utløsning av områdeskred fra tomten. Basert på tidligere utredning av kvikkleiresone 937 konkluderes det med at tomten ligger utenfor løsne- og utløpsområder for faresonen.

Det må utføres detaljprosjektering av planlagt utbygging i forbindelse med byggesak med hensyn til bæreevne, lokal stabilitet, setninger, nødvendig masseutskiftningsdybde, samt eventuelt nødvendig areal til etablering av byggegrop.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	2
2	Myndighetskrav	3
3	Skredfarevurdering	4
3.1	Kvartærgeologisk løsmassekart	4
3.2	Marin grense	4
3.3	Topografi	5
3.4	Tidligere grunnundersøkelser	5
3.5	Befaring	6
3.6	Snøskred- og steinsprangsfare	6
3.7	Kartlagte faresoner for kvikkleiresoner	7
3.8	Vurdering iht. NVEs kvikkleireveileder	8
4	Konklusjon av skredfarevurdering	10
5	Sluttkommentar	10
6	Referanser	11

			M.G.	JSG	arv
00	22.06.18	Første gangs utsendelse	Markus Glad	Joar S. Gloppestad	Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

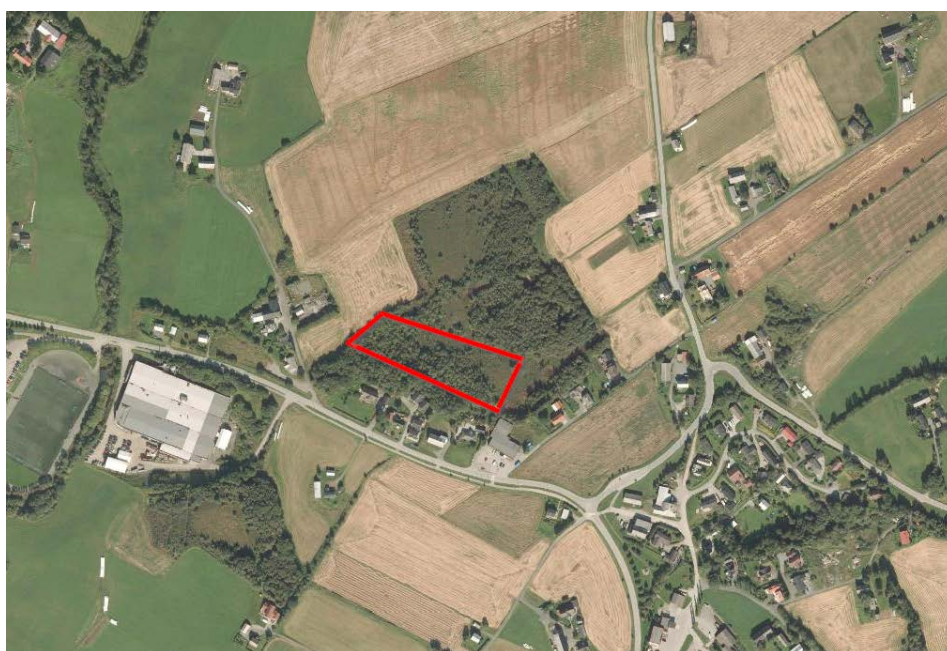
Multiconsult Norge AS er engasjert av Belling Maskin AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og vurdere skredfare etter veileder til NVE 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1] for planlagt utbygd tomt i Stadsbygd, Indre Fosen kommune. Tomten søkes fradelt et LNF-område med endret formål til næringsbygg.

Multiconsult har mottatt byggesak for området, datert 29. januar 2018, per e-post og er vedlagt dette notat.

Foreliggende notat inneholder skredfarevurdering på tomten. Multiconsult har i april 2018 utført grunnundersøkelser på tomten. Resultatene fra undersøkelsen er presentert i egen rapport [2].



Figur 1 - Oversiktskart med markering av området. Utsnitt fra karttjenesten finn.no [3].



Figur 2 - Flyfoto med omtrentlig plassering av aktuell tomt. Flyfoto hentet fra karttjenesten finn.no [3].

2 Myndighetskrav

Byggesaken er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan og Bygningsloven (PBL) [4]
- Byggteknisk forskrift (TEK10) [5]
- NVE retningslinje 2-2011 Flom- og skredfare i arealplaner [6], med tilhørende veileder 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen) [1]

Plan- og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «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». Videre stiller TEK10, §7-3, krav til at «byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område». Utredning av fare for kvikkleireskred er aktuelt i forbindelse med oppføring av tiltak for industritomt gnr/bnr 18/36.

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK10 (kilde www.dibk.no). I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder og prosedyrer angitt i NVE retningslinjer 2-2011 med tilhørende veileder 7-2017 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

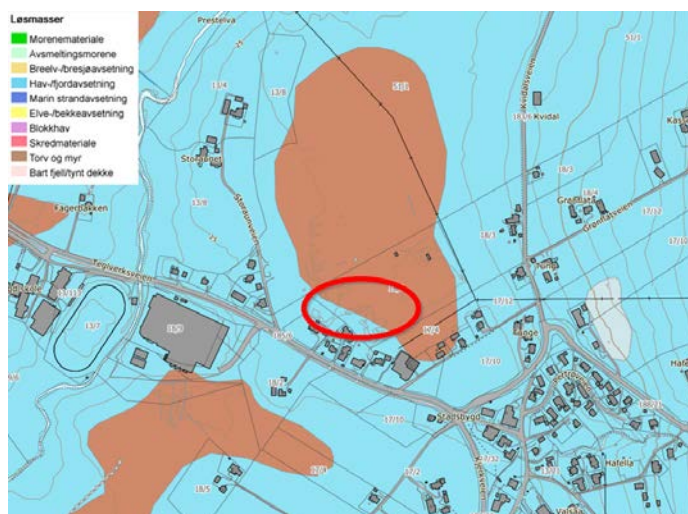
I forbindelse med byggesaken skal det dokumenteres tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred slik dette er beskrevet i NVE retningslinje 2-2011 med tilhørende veileder 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

3 Skredfarevurdering

3.1 Kvartærgeologisk løsmassekart

Figur 3 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tykk havavsetning samt torv og myr. Områder med tykk havavsetning kan forventes å bestå av silt og leirholdige løsmasser.

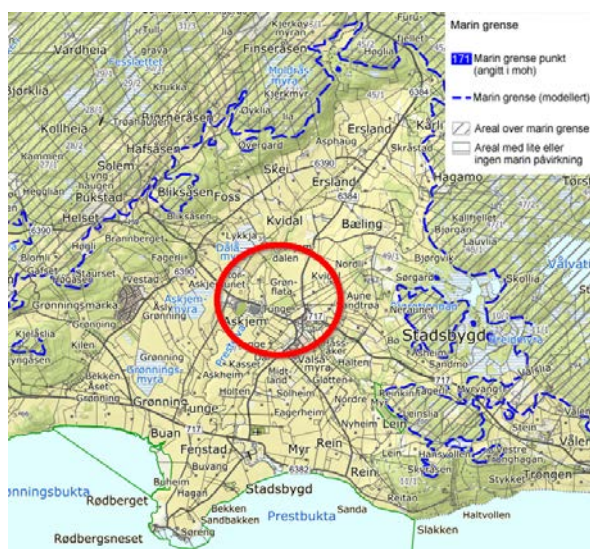
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 3 - Kvartærgeologisk kart over området. Kartutsnitt hentet fra NGU sitt løsmassekart [7].

3.2 Marin grense

Marin grense følger ca. kote +160 (NN1954) og hele planområdet ligger nedenfor marin grense, se Figur 4



Figur 4 - Utsnitt av kart med marin grense. Utsnittet hentet fra Nasjonal Løsmassedatabase [7].

3.3 Topografi

Tomten ligger nord for Teglverksveien. Tomta grenser i sør mot boligbebyggelse og mot vest avgrenses tomta mot dyrka mark. Tomta består i all hovedsak av myr- og skoglandskap. Nord og øst for tomta er det også myr og skog.

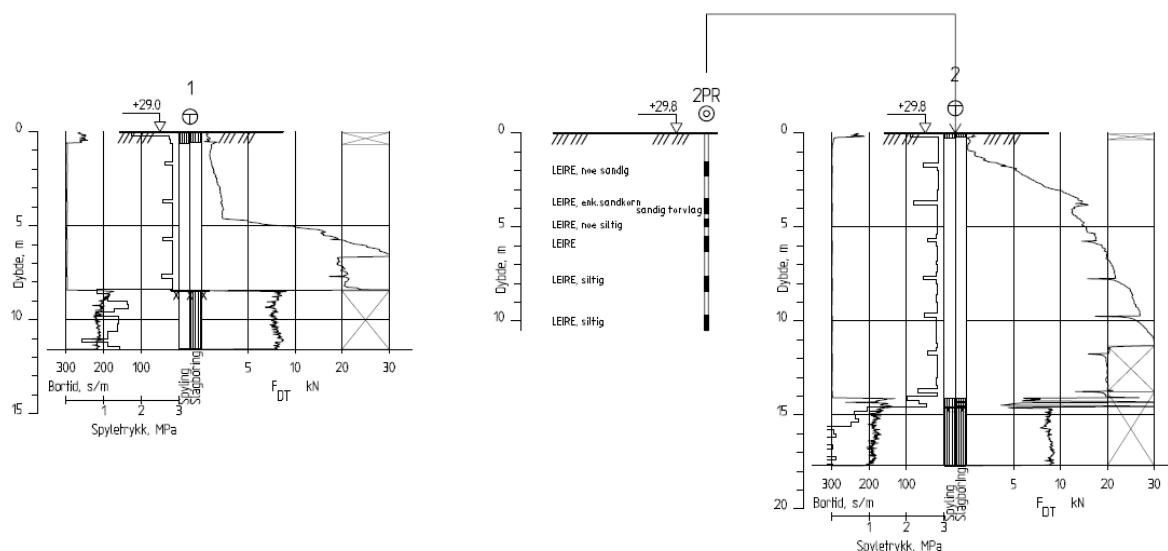
Terrenget på tomta er flatt og ligger på rundt kote +30.

3.4 Tidligere grunnundersøkelser

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser på tomta i april 2018 [2]. Alle sonderinger er avsluttet i antatt berg. Bergoverflaten i borpunktene varierer mellom kote +15,2 og kote 20,5. Løsmassemektigheten varierer mellom 8,5 m og 14,6 m. Størst mektighet er det omtrent midt på tomta (borpunkt 2). Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av et topplag myr over leirmasser. Mot vest er det registrert bløte leirmasser ned til ca. 5,0 m dybde.

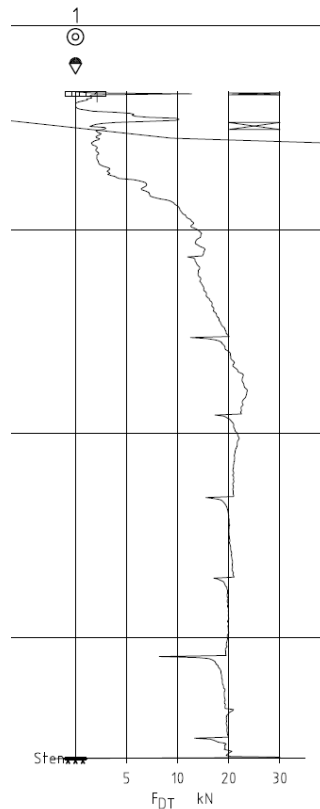
Opptatte prøveserier fra tomtas midtre del viser at leiren der er forholdsvis fast, lite sensitiv og siltig. Leiren ved dette borpunktet har et naturlig vanninnhold i intervallet 18-28 %.

Figur 5 viser to totalsonderinger utført på tomta.



Figur 5 - To sonderingsprofil fra utførte grunnundersøkelser. Borpunkt 1 er tatt mot avgrensningen i vest mot dyrka mark. Borpunkt 2 er tatt omtrentlig midt på tomta.

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser ca. 100 m vest for aktuell tomt [8]. Resultater fra en dreiestrykksondering viser det samme bløte leirlaget som er funnet i borpunkt 1, vist i Figur 6. Dette borpunktet befinner seg ca. 30 m sørøst fra grensen til kvikkleiresone 937 (se figur 8). En prøveserie fra borpunktet viser at leira er bløt til middels fast. Leira er ikke sensitiv og det er ikke påvist kvikkleire i noen av de analyserte løsmassene.



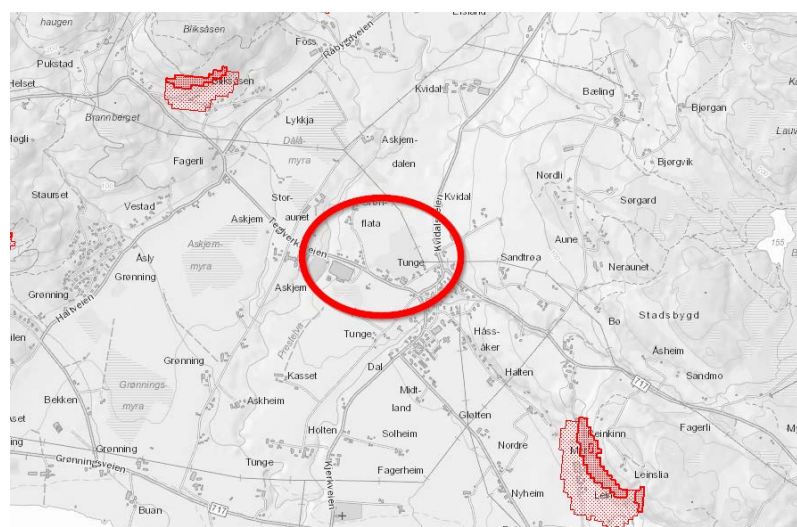
Figur 6 - Sonderingsprofil fra tidligere utførte grunnundersøkelser på nabotomt mot vest [8].

3.5 Befaring

Det er ikke avholdt befaring på tomta av geotekniker.

3.6 Snøskred- og steinsprangsfare

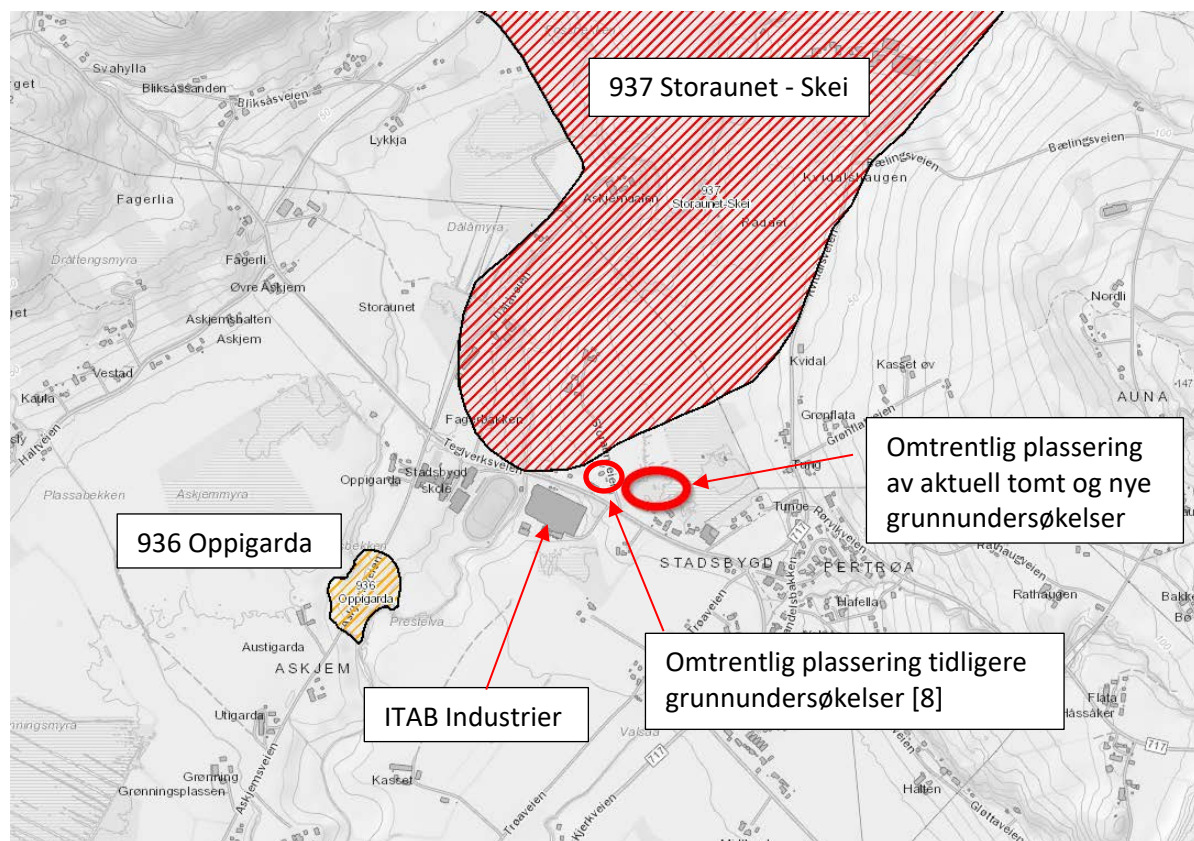
Området ligger plassert utenfor aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang, ifølge NVE Atlas [9]. Figur 7 viser et utsnitt fra NVE Atlas. Det er ikke registrert noen skredhendelser i og ved tomta ifølge NVE Atlas – skredhendelser [9].



Figur 7 - Utsnitt fra NVE Atlas - aktsomhetssoner for snøskred og steinsprang [9]. Aktuell tomt markert med rød sirkel.

3.7 Kartlagte faresoner for kvikkleiresoner

Det eksisterer to kvikkleiresoner like ved aktuell tomt, som vist på Figur 8. Faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse er for disse presentert i Tabell 2-1.



Figur 8 - Utsnittet viser eksisterende kartlagte faresoner for kvikkleireskred [10].

Tabell 2-1 - Nærliggende kvikkleiresoner med faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse [10].

Kvikkleiresone	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse
937 Storaunet-Skei	Høy	Meget alvorlig	Risikoklasse 5
936 Oppigarda	Middels	Alvorlig	Risikoklasse 2

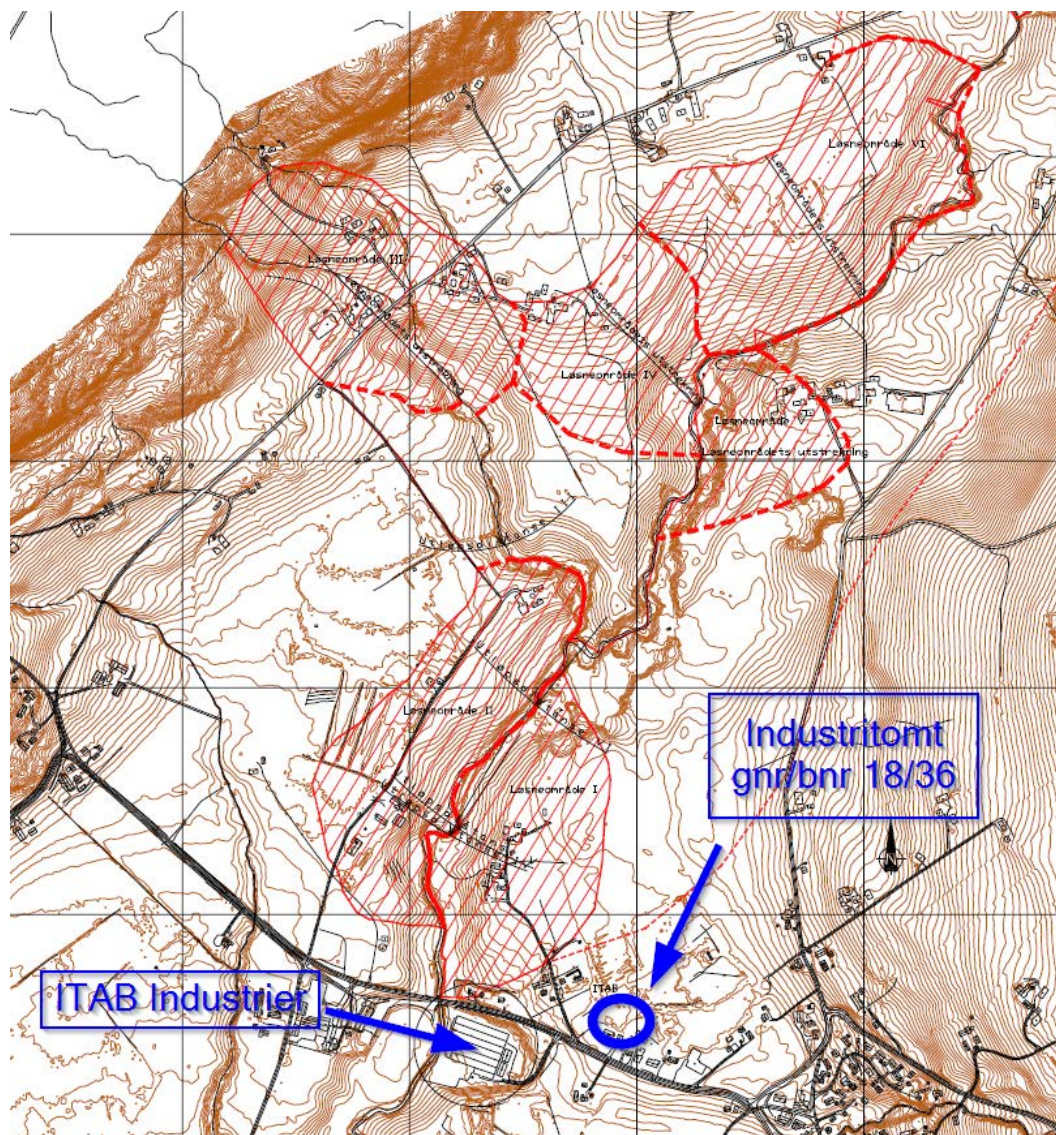
Den aktuelle tomten ligger omtrentlig 130 m fra grensen til sone 937.

Multiconsult har tidligere utført en utredning av kvikkleiresone 937 i forbindelse med utbygging av nye tilbygg og parkeringsplass ved fabrikk til ITAB Industrier AS [11].

Det er i notatet [11] utført en vurdering av utløpsproblematikken for kvikkleiresona «Storaunet – Skei» for å avklare hvor utløpssona for kvikkleireskred befinner seg. Løsneområder for kvikkleireskred bestemmes på grunnlag av topografiske kriterier og resultater fra grunnundersøkelser. Det er i dette notatet konkludert at tiltaksområdet for ITAB Industrier ikke ligger innenfor et potensielt løsneområde for kvikkleireskred.

På bakgrunn av topografiske kriterier og resultater fra grunnundersøkelser [2] konkluderer Multiconsult at tiltaksområde for gnr/bnr 18/36 heller ikke ligger innenfor et potensielt løsneområde for kvikkleireskred.

Det er i tillegg utført bestemmelse av utløpsdistanse for kvikkleireskred etter stegvis prosedyre som bygger på foreløpige resultater/erfaringer fra NIFS delprosjekt kvikkleire 6.7 «Skredutbredelse og utløpsområder» [12]. Utløpsdistansen for et kvikkleireskred baseres på skredvolum, skredmassenes beskaffenhet og mobilitet og utløpsområdets topografi. I Figur 9 er utløpsdistansen for hvert enkelt løснеområde innenfor kvikkleiresone 937 «Storaunet – Skei» vist.



Figur 9 - Utklipp fra utredning av løснеområder [11].

Det ble i notatet [11] vurdert slik at tiltaksområdet for ITAB Industrier ikke ligger i et potensielt utløpsområde for skred i noen av de kartlagte løśnieområdene.

Tiltaksområdet for gnr/bnr 18/36 ligger ikke innenfor et potensielt utløpsområde for skred i de kartlagte løøgneområdene for kvikkleiresone 937 «Storaunet – Skei».

3.8 Vurdering iht. NVEs kvikkleireveileder

Det er i denne omgang valgt å utrede området for industritomt gnr/bnr 18/36 tilsvarende punkt 1-6 i kap. 4.5 i NVEs kvikkleireveileder [1]. Det vil si en avgrensning av skredfare basert på topografi, marin grense, kvartærgeologisk løsmassekart, tidligere kartlegging av kvikkleiresoner/skredaktivitet og grunnundersøkelser.

Fremgangsmåten beskrevet i NVEs kvikkleireveileder gir trinnvise avgrensningskriterier som sannsynliggjør/utelukker muligheten for skredfare.

Geoteknisk vurdering vedrørende skredfare

Vurderingene er sammenstilt for hvert trinn i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 - Trinnvis utredning iht. NVEs kvikkleireveileder

Trinn	Hva	Begrunnelse	Skredfare kan utelukkes
2	Marin Grense	Området ligger under marin grense.	Nei
3	Løsmassekart	Tomta ligger i og ved områder med tykk havavsetninger, samt myr og torv.	Nei
4	Tidligere kartlegginger	Tidligere kartlegginger viser at det foreligger faresone for kvikkleireskred ca. 130 m mot nordvest.	Nei
5	Terrenganalyse	Terrenget er analysert å funnet å ha terrenghelning < 1:20	Ja
6	Grunnundersøkelser	Utførte grunnundersøkelser har ikke påvist materialer med sprøbruddsopphør.	Ja

4 Konklusjon av skredfarevurdering

Sonderingen fra borpunkt 1 antyder bløt leire. På bakgrunn av tidligere grunnundersøkelser vurderer Multiconsult at den bløte leira ikke er sensitiv eller inneholder sprøbruddsegenskaper.

Den aktuelle tomte for nytt industriområde er plassert lengere vekk fra faresone 937 enn tomte hvor tidligere grunnundersøkelser er utført. I tillegg synes berghorizonten å stige mot øst. Det er i borpunkt 1 truffet berg i kote +20,5. Dette er omtrentlig 8 m høyere enn hva som ble påtruffet under tidligere utførte grunnundersøkelser på nabotomta, da sonderingen stoppet i kote +12 [8]. Det ble da utført dreietrykksondering, noe som ikke gir sikker dybde til bergoverflaten da den stopper i fastere masser. Bergoverflaten kan dermed ligge ytterligere dypere enn kote + 12. Det er å anse som gunstig at både den aktuelle tomte er plassert lengere vekk ifra faresone 937 og at bergoverflaten ligger betraktelig høyere for aktuell tomt, da dette er med å redusere sannsynligheten for forekomsten av kvikkleire.

Iht. til kriterier gitt i NVEs kvikkleireveileder [1] vurderer Multiconsult det dithen at tomte ikke bør anses som skredfarlig i forhold til kvikkleireskred. Basert på tidligere utredninger av kvikkleiresone 937 «Storaunet – Skei» [11] konkluderes det med at tiltaksområdet for gnr/bnr 18/36 ikke ligger innenfor løsne- og utløpsområder.

De planlagte tiltakene på tomte anses ikke å utgjøre særskilt fare for utløsning av områdeskred fra tomte. Vurderingen basers på vurderinger av kvartærgeologisk kart, tidligere utførte grunnundersøkelser i naboområdet, utførte grunnundersøkelser på tomte og terrengeanalyse av tomte.

5 Sluttkommentar

Multiconsult kjenner ikke til plassering av bygg og kotenivå for dette.

Før igangsetting av prosjektet anbefales det at geoteknisk detaljprosjektering gjennomføres for blant annet:

- Masseutskiftning
- Tilkomstveg
- Graving for stabile graveskråninger
- Fundamenteringsnivå for bygninger – setninger
- Oppfyllinger
- Nødvendig areal for eventuell byggegrop

6 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» NVE, Oslo, Veileder 7-2014, apr. 2014.
- [2] Multiconsult Norge AS, «Industritomt Stadsbygd Gnr/Bnr 18/36,» 10204470-RIG-RAP-001, 29. mai 2018.
- [3] «<http://kart.finn.no>,» FINN kart. [Internett].
- [4] Plan- og Bygningsloven (PBL), «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» LOV-2008-06-27-71.
- [5] KRD (kommunal- og regionaldepartementet), «FOR 2010-03-26 nr 489 - Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift/TEK10),» 2010.
- [6] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Flaum og skredfare i arealplanar,» NVE, Oslo, Retningslinjer 2/2011, 22. mai 2014.
- [7] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» Løsmassekart, [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [8] Multiconsult ASA, «Boligtomt Rissa - Grunnundersøkelser,» 416185-RIG-RAP-001, 29. oktober 2013.
- [9] Norges Vassdrags- og Energidirektorat, «<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>,» [Internett].
- [10] Norges Geologiske Undersøkelse, «geo.ngu.no/kart - Faresoner kvikkleire,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/arealis/?lang=Norsk&Box=-801707:6300000:1621707:9000000&map=Norges.vassdrags..og.energidirektorat:.Kvikkleire..faresonekart>.
- [11] Multiconsult Norge AS, «Sikringstiltak Statsbygd,» 417275-RIG-NOT-002, 4. november 2015.
- [12] Thakur V. et al., «En diskusjon om løsne- og utløpsområder for skred i sprøbruddsmaterialer,» Geoteknikkdagen 2014, foredrag 22, 2014.
- [13] Kartverket, 2018. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/uuid/2751aacf->.
- [14] Norges Vassdrag og Energidirektorat, «Marin grense,» 2018. [Internett]. Available: ngu.no/emne/marin-grense.
- [15] Norges Geologiske Undersøkelse, «Mulighet for marin leire,» 11. aug 2017. [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/emne/mulighet-marin-leire>.
- [16] Byggteknisk forskrift, «Forskrift om tekniske krav til byggverk,» FOR-2010-03-26-489.