

Lørenskog kommune

► **Skoletomta Fjellhamar**

Vurderinger av områdestabilitet

Oppdragsnr.: 5183557 Dokumentnr.: RIG-03 Versjon: 01 Dato: 2019-03-08



Oppdragsgiver: Lørenskog kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Steen Blach Sørensen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Jan-Roger Selnes
Fagansvarlig: Trond Føyn
Andre nøkkelpersoner: Sammy Ziedoy

| 01 | 2019-03-08 | For utsendelse | SaAZi | AEn | JRS |
|---------|------------|----------------|------------|----------------|----------|
| Versjon | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Lørenskog kommune planlegger nytt skolebygg med flerbrukshall og svømmehall. Norconsult er engasjert som prosjekterende. Denne rapporten presenterer områdestabilitetsvurderinger for tomten iht. NVE Veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Grunnundersøkelsene viser generelt fyllmasser over tørrskorpeleire, og leire fra omtrent 4-6 m dybde. Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire i flere punkter.

Området er flatt og Norconsult vurderer forholdene slik at det ikke er fare for skred i dagens situasjon. Planområdet friskmeldes derfor med tanke på områdestabilitet basert på topografiske kriterier. Byggene planlegges pelefundamentert til berg. Stabilitet mot utglidning ved pelearbeider og utgravinger i byggeperioden, må dokumentere tilstrekkelig sikkerhet. Det er spesielt stabiliteten av jernbanen som kan medføre restriksjoner for utgravinger.

Det forutsettes at geoteknisk rådgiver bistår i forbindelse med prosjektering av fundamenteringsløsning og anleggsteknisk utførelse for nye bygg/anlegg i alle byggefaser.

► Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 2 | Regelverk | 7 |
| 2.1 | Generelt | 7 |
| 2.2 | Krav til sikkerhet | 7 |
| 2.3 | Definisjon av sprøbruddmateriale og kvikkleire | 9 |
| 3 | Grunnforhold | 10 |
| 4 | Utredning av naturfare | 11 |
| 4.1 | Flomfare | 11 |
| 4.2 | Stein- og snøskred | 11 |
| 4.3 | Fare for kvikkleireskred | 12 |
| 4.3.1 | <i>Generelt</i> | 12 |
| 4.3.2 | <i>Dagens situasjon</i> | 12 |
| 4.3.3 | <i>Byggeperiode</i> | 12 |
| 5 | Referanser | 13 |

TEGNINGER

V002 «Ny skole Fjellhamar. Grunnundersøkelser. Områdestabilitet». Dato 08.03.2019.
Norconsult AS

Vedlegg

Vedlegg A «Detaljregulering – Ny Fjellhamar skole». Foreløpig tegning, 19.02.2019.
Arkitektkontoret GASA AS

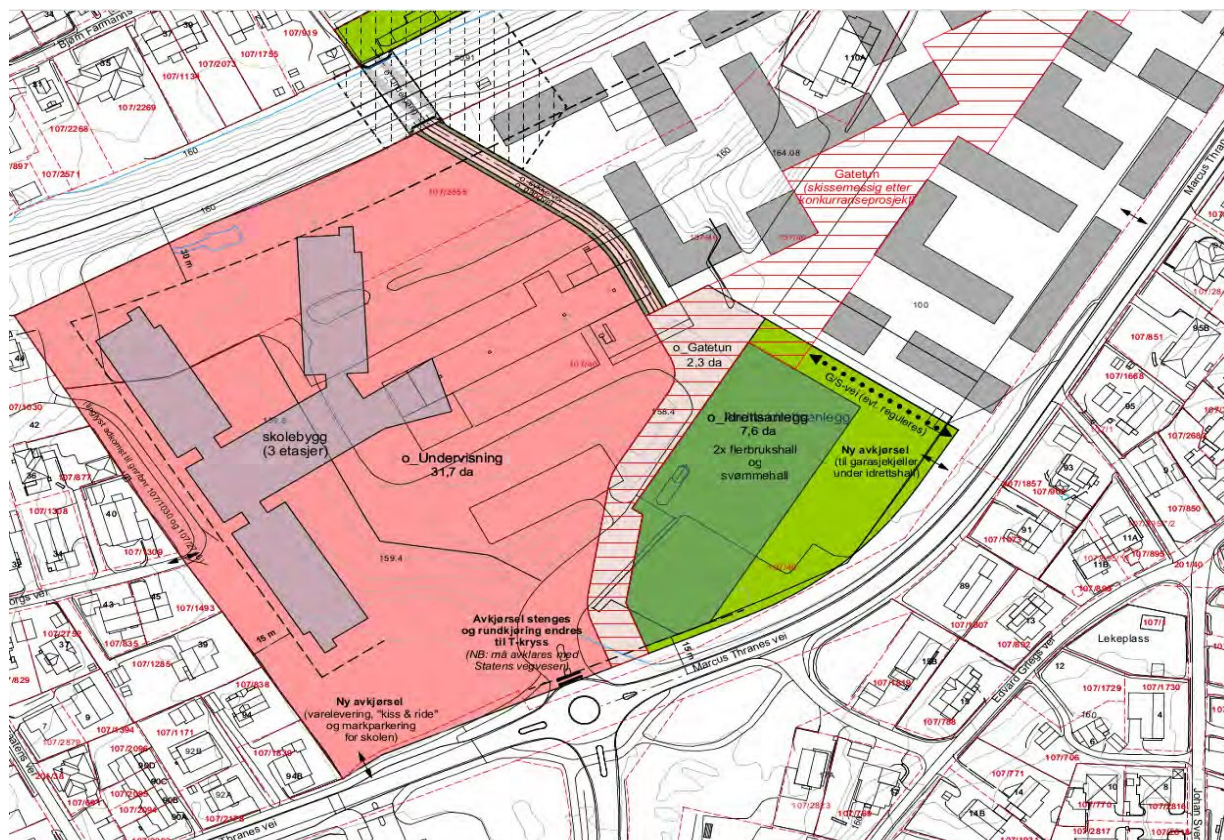
1 Innledning

Lørenskog kommune planlegger nytt skolebygg med flerbruks-hall og svømmehall. Norconsult er engasjert som prosjekterende. Beliggenheten av området er vist i Figur 1. Gjeldende planer for skolebygget er vist i Figur 2, og i vedlegg A.

Foreliggende rapport presenterer vurderinger av områdestabilitet.



Figur 1: Kartutsnitt fra norgeskart.no. Omtrentlig plassering av prosjektområdet er vist med rød sirkel.



Figur 2: Gjeldende planer for skolebygget – fargelagte områder

2 Regelverk

2.1 Generelt

I henhold til Plan- og bygningslovens §28-1 [1] kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Skredfare er et av temaene som skal inngå i risiko- og sårbarhetsanalyser, som beskrevet i Plan og bygningslovens §4-3. I TEK17 [2] presiseres det i §7 «Sikkerhet mot naturpåkjenninger», at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred.

NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [3], beskriver hvordan skredfare kan utredes. Utredning i henhold til denne veilederen tilfredsstiller gjeldende lovkrav i Plan- og bygningsloven. Ifølge NVEs retningslinjer må en på reguleringsplannivå, der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder som omfatter tiltakskategori der områdestabilitet må utredes, identifisere, avgrense og faregradsklassifisere faresoner.

2.2 Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhet i områdestabilitetsberegninger avhenger av tiltakskategori definert i NVEs veileder 7/2014 [3].

Skolebygg, idretts- og svømmehall havner i **tiltakskategori K4**, siden dette medfører større personopphold. Dette medfører krav om sikkerhetsfaktor mot utglidning, $F \geq 1,4$, eller forbedring (se Figur 3).

| Tiltakskategori. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien | Hvordan oppnå tilfredsstillende sikkerhet for ulike faregrad | | |
|--|---|---|---|
| | Faregrad før utbygging: Lav | Faregrad før utbygging: Middels | Faregrad før utbygging: Høy |
| <p>K2: Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket.</p> <p>Dersom tiltaket medfører tilflytting av personer skal tiltaket plasseres i tiltakskategori K3 eller K4.</p> | <p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring **</p> <p>Kvalitetssikres av kollega.*</p> | | <p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F > 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F \leq 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> |
| <p>K3: Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi (utover tiltak i K0-K2). Ved planlagt større tilflytting/ personopphold gjelder K4.</p> <p>Eksempler er bolighus og fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, mindre utendørs publikumsanlegg, mindre næringsbygg, større VA-anlegg.</p> | <p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring**</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> | <p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F \geq 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F < 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> | <p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> |
| <p>K4: Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner.</p> <p>Eksempler er mer enn to eneboliger /fritidsboliger, rekkehus/boligblokk, bolig- og hyttefelt, skole og barnehage, sykehjem, større næringsbygg, kontorbygg, idretts- og industrianlegg, større utendørs publikumsanlegg, lokale beredskapsinstitusjoner.</p> | <p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> | | <p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Vesentlig forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p> |

Figur 3: NVEs krav til dokumentasjon av sikkerhet for tiltakskategori K2-K4 [3]

Kravene i Figur 3 gjelder for områdestabilitet. I tillegg til tiltakskategori, så styres krav til sikkerhet også av faregrad før utbygging. For tiltaksklasse K4 er det krav at områdestabilitetsvurderingene kvalitetssikres av et uavhengig foretak.

For lokalstabilitet gjelder krav gitt i NS-EN1997-2:2007+NA:2008 Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering [4].

2.3 Definisjon av sprøbruddmateriale og kvikkleire

Kvikkleire og sprøbruddmateriale viser betydelig reduksjon i styrke ved tøyninger ut over tøyning ved maksimal styrke. I NVEs veileder 7/2014 er følgende betingelser brukt for å definere sprøbruddmateriale og kvikkleire.

- Kvikkleire er leire med omrørt skjærfasthet mindre enn 0,5 kPa.
- Sprøbruddmateriale er løsmasser med omrørt skjærfasthet $s_{ur} < 2$ kPa og sensitivitet $s_t > 15$.

3 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser av Norconsult og Golder Associates på området, se ref. [5] og [6].

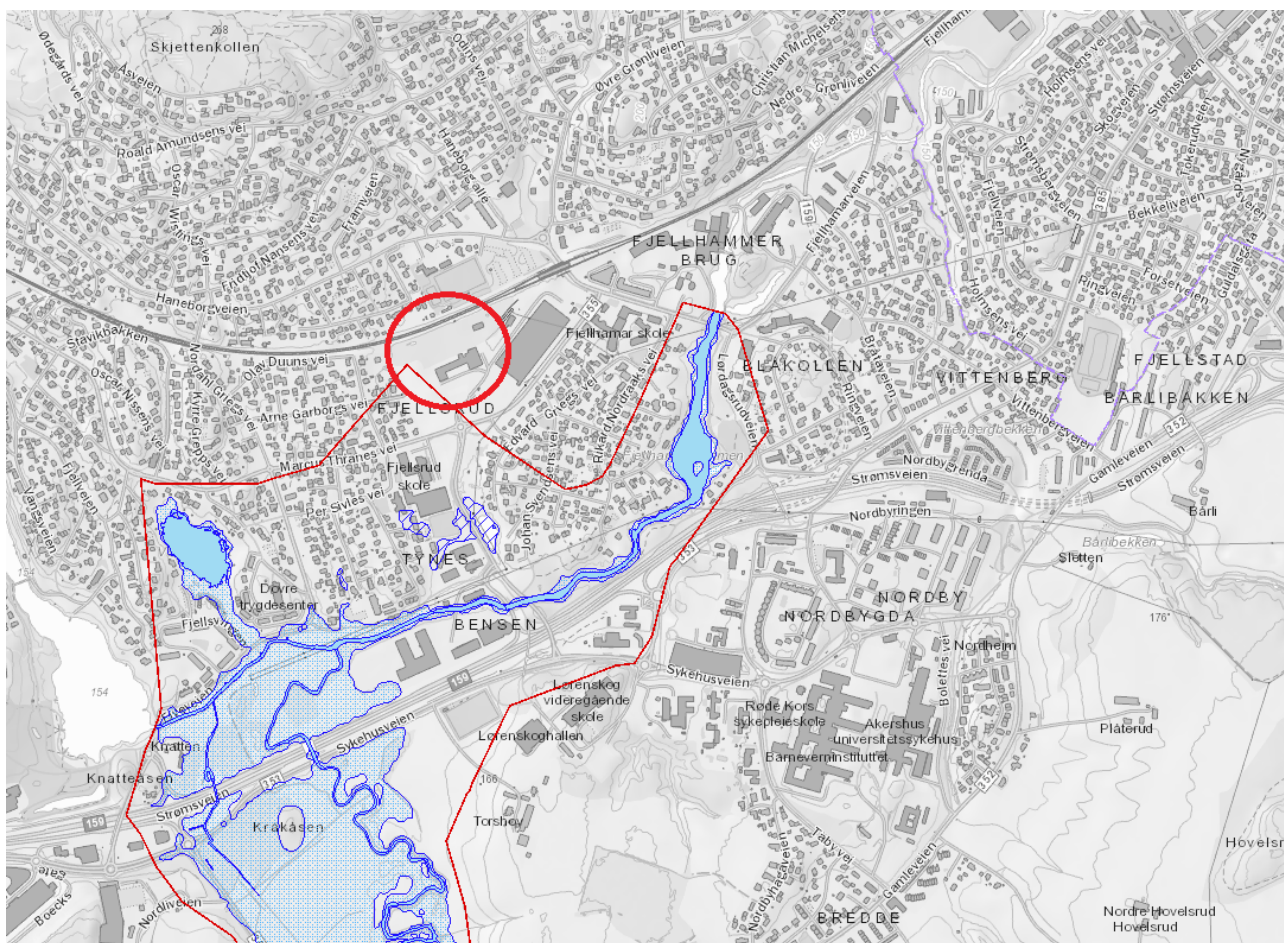
Grunnundersøkelsene viser generelt fyllmasser over tørrskorpeleire, og leire fra omtrent 4 - 6 m dybde. Det registreres friksjonsmasser og fyllmasser av stein i de øvre meter i noen av borpunktene. Berg er påtruffet ved dybder på 6 - 27 m under terrengnivå, og bergnivå varierer således i stor grad. Poretrykksmålere viser en grunnvannstand på 1 - 3 m under terrengnivå.

Grunnundersøkelsene utført av Golder viser kvikkleire fra 7 m dybde i noen punkter. Grunnundersøkelsene utført av Norconsult viser ikke kvikkleire men sprøbruddmateriale (s_{ur} ca. 0,7 – 1,0 kPa) fra 5 - 6 m dybde i flere punkter. Tegning V002 viser alle utførte geotekniske grunnundersøkelser, samt i hvilke borpunkter det kan være sprøbruddmateriale.

4 Utredning av naturfare

4.1 Flomfare

Det er noe avstand til nærmeste elver. Fare for flom er kontrollert mot NVEs flomsonekart (<https://temakart.nve.no/link/?link=faresoner&layer=5&field=fylkeNavn&value=Akershus&buffer=10000>). Flomsonekart ved 200-årsflom er vist i Figur 4. Som det framkommer av figuren er skoletomten utenfor flomfare.



Figur 4: Flomsonekart NVE 200-årsflom. Prosjektområdet er vist med rød sirkel.

4.2 Stein- og snøskred

Området er flatt og det er ikke fare for stein- og snøskred. NVE faresonekart viser ingen skredhendelser i prosjektområdet eller i nærheten.

4.3 Fare for kvikkleireskred

4.3.1 Generelt

Vurderingene gjelder kun for skoletomten, se grønne og røde skraverte områder på vedlegg A. Det er påvist sprøbruddmateriale på skoletomten, og faren mot skred må vurderes. Kvikkleireveilederen angir følgende kriterier for mulig fare for områdeskred:

5. Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred.

Terrenganalyser av områder med marine avsetninger vil gi grunnlag for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir muligheter for områdeskred. Følgende terrengkriterier vil fange opp områder der det kan gå områdeskred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca. 5 m.
- I platåterreng: høydeforskjeller på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/fot marbakke.
- Maksimal bakovergrepene skredutbredelse = 20 x skråningshøyde, målt fra fot skråning/marbakke/bunn ravine.

Terrenganalyser etter disse konservative kriteriene nyttes som grunnlag for å avgrense områder for videre utredning etter punktene under. Slike terrenganalyser vil avkrefte områdeskredfare i deler av områdene med marine avsetninger, og dermed avklare skredfare både på regulerings- og kommuneplannivå. En gjennomgang av eksisterende grunnundersøkelser i og rundt det aktuelle planområdet vil indikere hvor det kan finnes sprøbruddmaterialer. Dette vil gi muligheter for ytterligere begrenning av aktsomhetsområdene.

Figur 5: Kriterier mulig fare for områdeskred [3]

4.3.2 Dagens situasjon

Planområdet og området rundt er flatt. Gjennomsnittlig helning ved dagens terreng er lavere enn 1:20 over større områder. Et stort områdeskred er følgelig ikke mulig. Stabilitet ved evt. utgravinger må dokumentere tilstrekkelig sikkerhet, og betydning for områdestabilitet må vurderes.

4.3.3 Byggeperiode

Det skal bygges ny skole, svømmehall og idrettshall. Pelearbeider og utgravinger kan tenkes å initiere utglidninger av jernbanen, som ligger på en ca. 2 - 3 m høy fylling. Byggene forventes pelefundamentert til berg.

Skolebygget vil ligge omtrent på dagens terrengnivå. Deler av bygget planlegges med kjeller, og stabilitet av jernbanen må kontrolleres. For svømmehallen vil det bli gravd ut for å etablere bassenget. Det er stor avstand fra jernbanen til svømmehallen, og faren for utglidning vil antagelig ikke være begrensende.

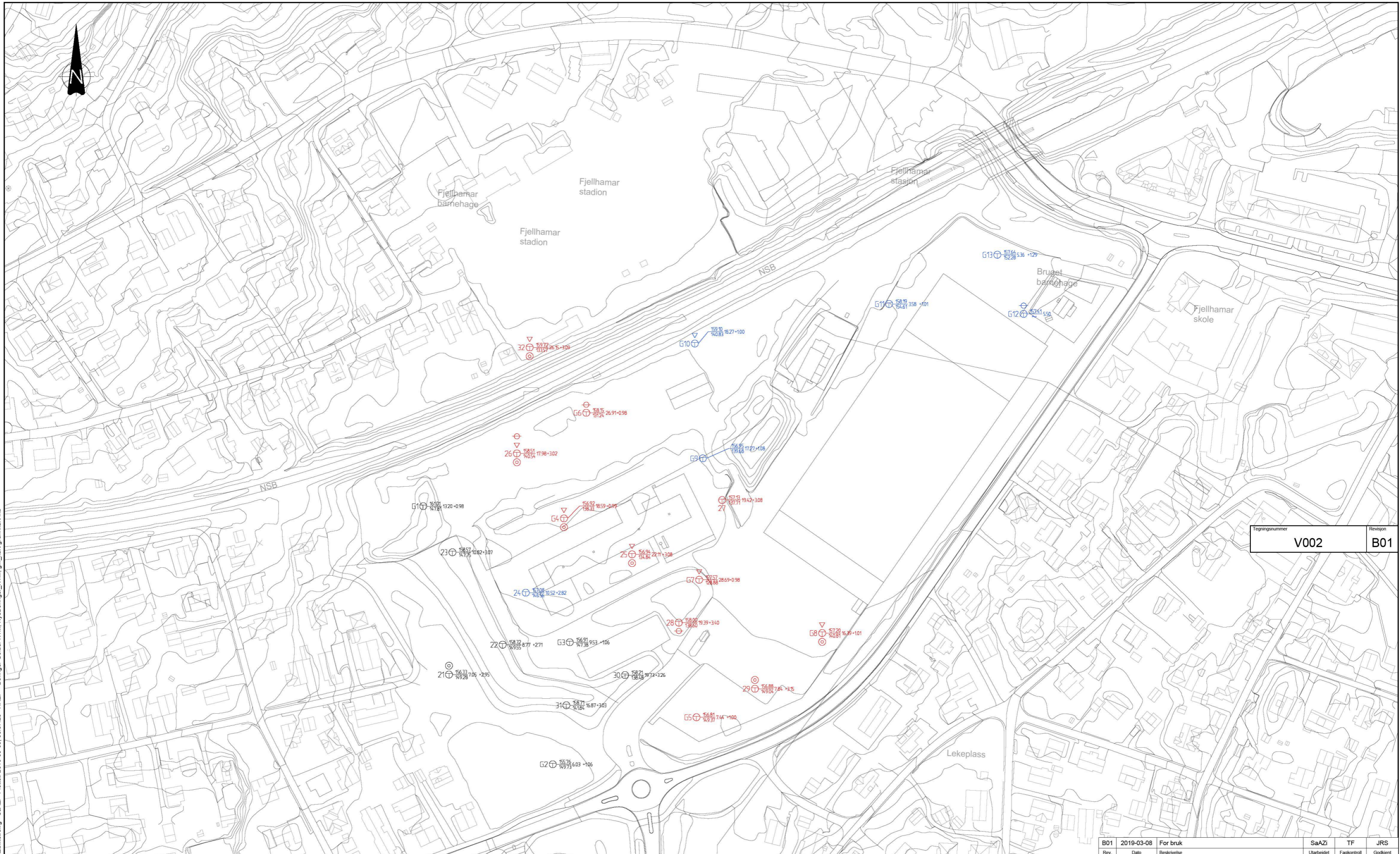
Før gravearbeider utføres må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhetsfaktor mot utglidning av jernbanen. Områdestabiliteten i resterende retninger vurderes som tilstrekkelig, men lokal stabilitet må ivaretas.

Det forutsettes at geoteknisk rådgiver bistår i forbindelse med prosjektering av fundamenteringsløsning og anleggsteknisk utførelse for nye bygg/anlegg i alle byggefasene.

5 Referanser

- [1] LOVDATA, «Plan- og bygningsloven,» 01 06 2010. [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_4-9#KAPITTEL_4-9. [Funnet 2019].
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» 2017-09-15.
- [3] NVE, «Veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanelgging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2014.
- [4] Standard Norge, «NS-EN 1997-2:2007+NA:2008, Eurokode 7 del 1,» 2008.
- [5] Norconsult, «RIG-02 Geoteknisk datarapport. Prosjektnr: 5183557.,» 2019-03-05.
- [6] Golder Associates, «Geoteknisk undersøkelse. Datarapport rev.01,» 2017-09-22.

N:\S183515\636548\BIM\Geoteknik\KVA\HIV002_omr\delstatbillett.dwg - SsaAZI - Plottet: 2019-03-08, 08:57:28 - XREF = Boringer Golder NTM, NyeBoringer NTM, gm_kartgrunnkart.kbr



| Tegningsnummer | Revisjon |
|----------------|----------|
| V002 | B01 |

FORKLARINGER

- Prøveserie
- Poretrykksmåler
- Totalsondering
- Trykksondering (CPTU)
- Terrengekote
 Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

OVERSIKT GRUNNUNDERSØKELSER

- Norconsult 2018: Borpunkt 21-32
- Golder Associates 2017: Borpunkt G1-G13

FARGEKODER

- **Rød:** Antatt sprøbrudsmateriale
- **Blå:** Mulig sprøbrudsmateriale
- **Sort:** Ikke sprøbrudsmateriale

| Rev | Dato | Beskrivelse | SaAZI | TF | JRS |
|-----|------------|-------------|-------|----|-----|
| B01 | 2019-03-08 | For bruk | | | |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Lørenskog kommune Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Ny skole Fjellhamar

Grunnundersøkelser

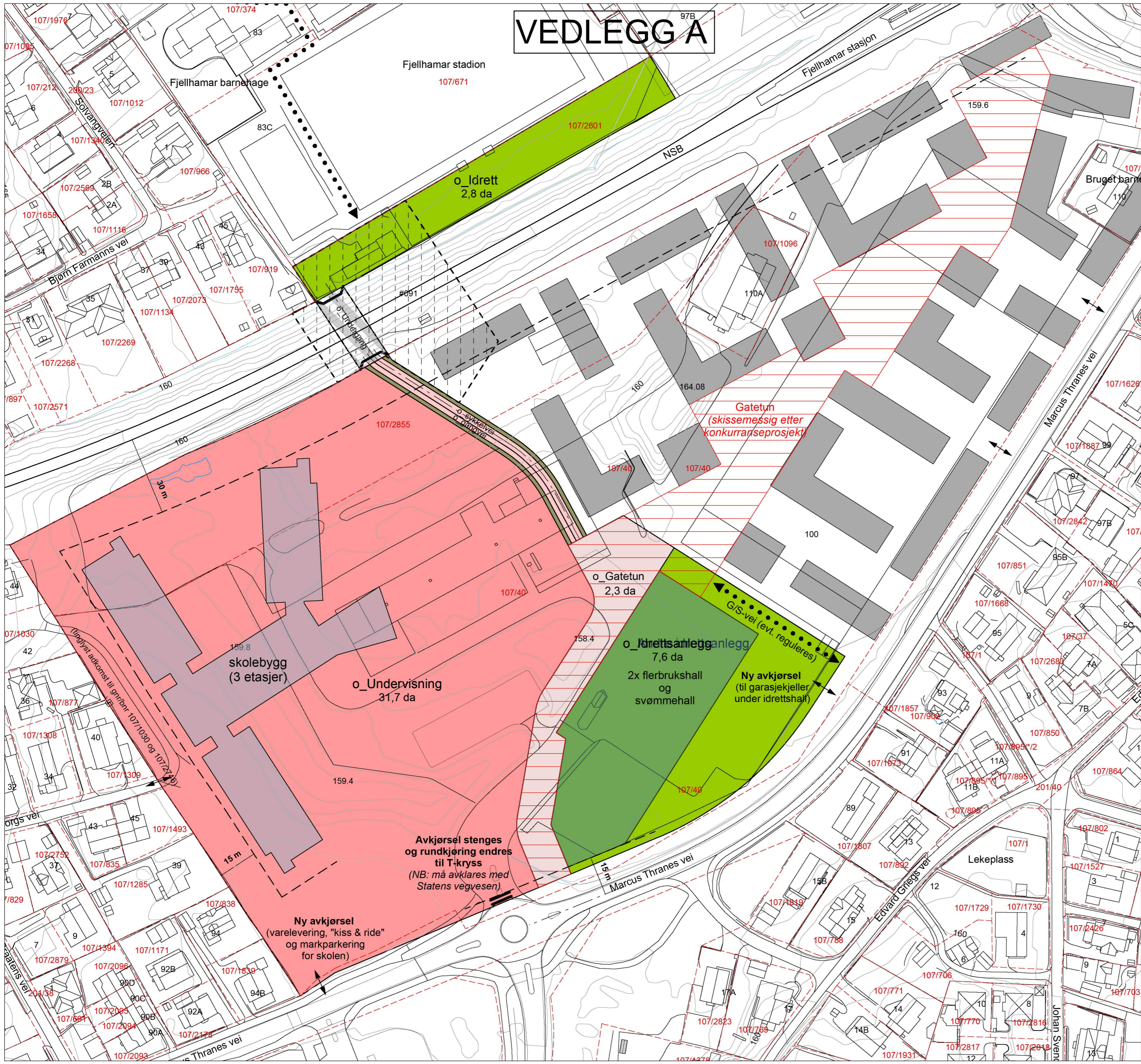
Områdestabilitet

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Norconsult | Oppdragsnummer 5183557 | Tegningsnummer V002 | Revisjon B01 |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|

VEDLEGG A

Tomteareal ca. 31.750 m²
 Skolebygg (5.400 m²-BYA) + trafikkareal = ca. 8.230 m²
 Uteoppholdsareal (31.750 m² - 8.230 m²) ca. 23.520 m²
 Uteareal pr. elev (23.520 m² : 1.176 elever) 20 m²

NB: Skissen til boligbebyggelse er i hovedsak kopi av Arcasas konkurranseprosjekt, men bebyggelsens mål endres inn mot skole og idrett.



TEGNFORKLARING

AREALFORMÅL

Bebyggelse og anlegg (pbl 2008 §12-5 nr. 1)

- Undervisning
- Idrettsanlegg
- Andre idrettsanlegg (flerbrukshaller og svømmehall)

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (pbl 2008 §12-5 nr. 2)

- Kjørevei
- Fortau
- Gatetun
- Gang- og sykkelvei
- Gangvei
- Sykkelvei / -felt
- Annen veigrunn - grøntareal
- Kombineret formål samferdselsanlegg (gang- og sykkelvei under jernbanen)

Bestemmellesområder (pbl 2008 §12-7)

- Midlertidig rigg- og anleggsområde

LINJESYMBOL m.v.

RpGrense

- Planens begrensnng
- Formålsgrense

RpJuridiskLinje

- Eiendomsgrænse som skal oppheves.
- Byggegrense
- Bebyggelse som forutsettes fjernet.
- Regulert senterlinje veg
- Frisiktlinje

RpJuridiskPunkt

- Avkjørsel
- Tunnel (undergang)

ANNEN INFORMASJON

- Eksisterende eiendomsgrænse
- SKISSE GATE TUN I ARCASA'S KONKURRANSEPROSJEKT VIDEREFO RT NED TIL MARCUS THRANES VEI, MELLOM SKOLE OG IDRETTSANLEGG.

NB: Gjenstår avklaring av vei-geometri i Marcus Thranes vei. Planavgrensningen avhenger av vei-geometrien.

Koordinatsystem: UTM zone32 euref89 Kartuttrekk pr 03.05.2018 Høydereferanse: NN2000 Kilde: Ambita AS Ekvidistanse: 1m 0 m 10 20 30 40 50m

Lørenskog kommune
 Marcus Thranes vei 100, Fjellhamar
 del av gnr/ bnr 107/40 og del av 107/2855
DETALJREGULERING - Ny Fjellhamar skole

| REVISJONER | DATO | SIGN. | DATO | SIGN. |
|---|---------------------------|---------------------|-------------------------|-----------|
| | | | | |
| SAKSBEHANDLING I FØLGE PLAN- OG BYGNINGSLOVEN | | | DATO | SIGN. |
| Kunngjøring av oppstart regulering | | | 06.12.2017 - 08.01.2018 | WSP-Norge |
| Forslagsstiller: | | REGULERINGSPLAN NR. | | |
| Fagkyndig: Arkitektkontoret GASA AS | | SAKSBEH. ARKIVNR. | | |
| Møllergata 12, 0179 OSLO Tlf.: 22 31 34 70 | | | | |
| DATO: XX.XX.2019 | Kommunens saksnr: 17/6205 | | | |

FORELØPIG TEGNING
 dato 19.02.2019