

Oppdragsgiver: **Helmer Belbo**

Oppdragsnr.: **52300887** Dokumentnr.: **52300887-RIG-N01**

Til: Helmer Belbo

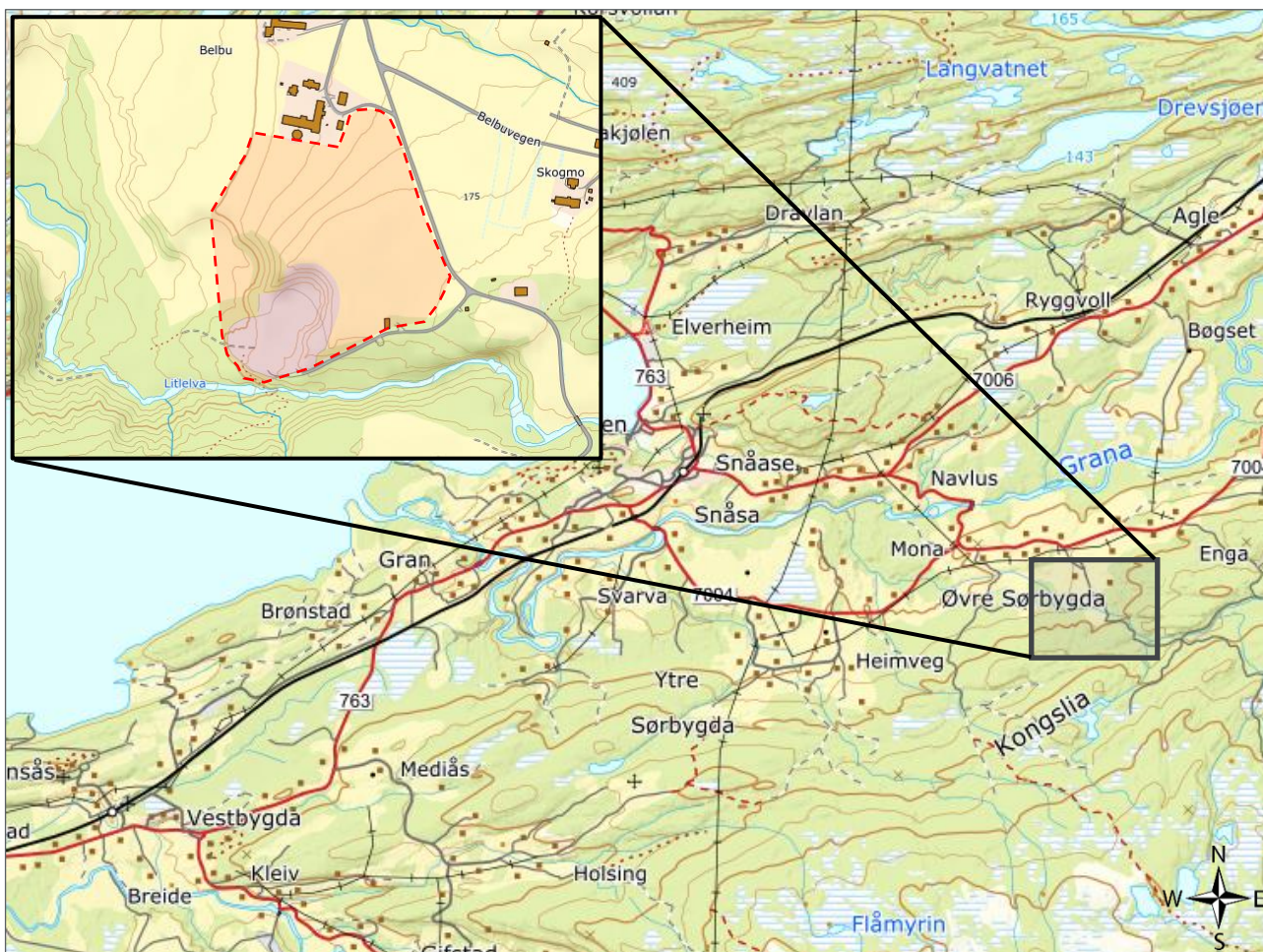
Fra: Norconsult AS v/ Kristian Aune

Dato: 2023-02-06

► Massetak Belbu, Snåsa - Geoteknisk vurdering

Orientering

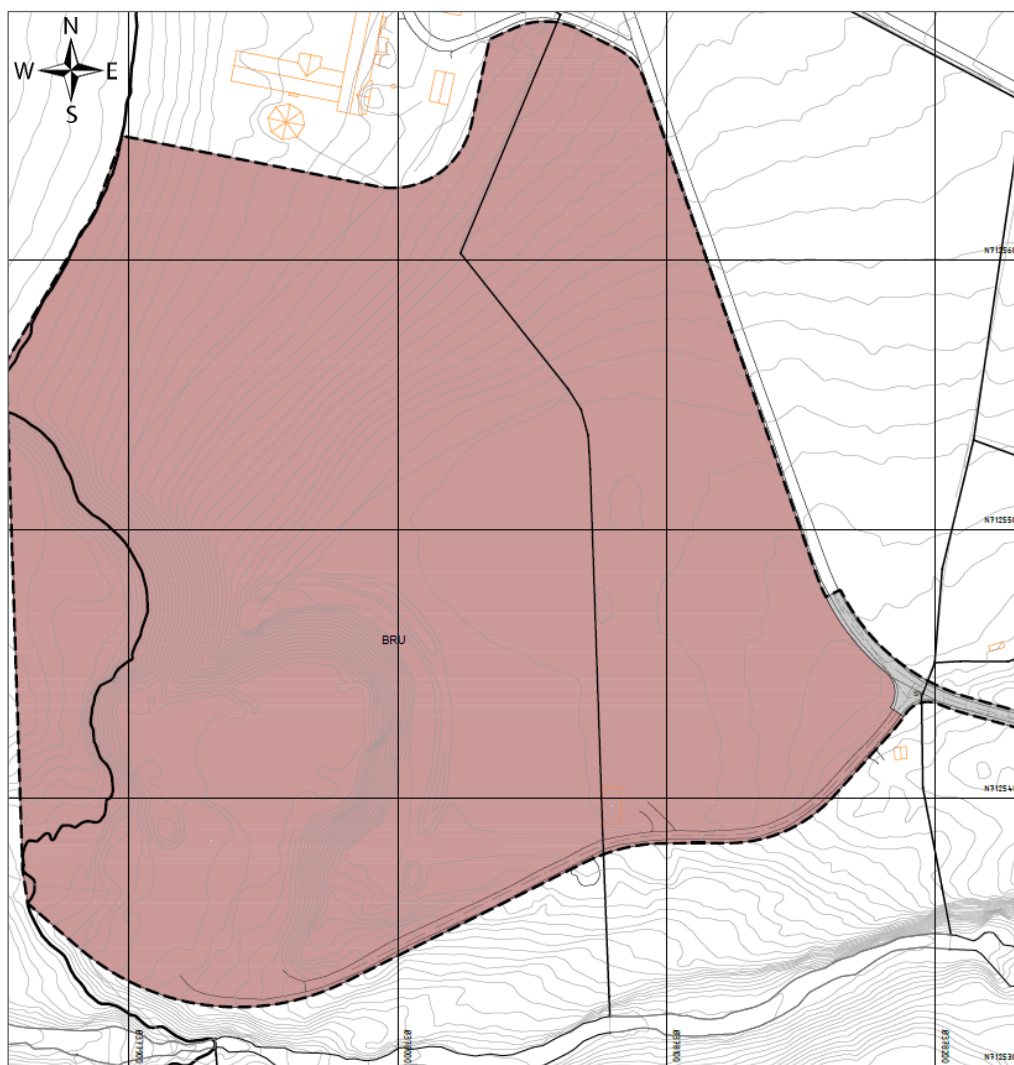
Helmer Belbo planlegger regulering av et massetak i Belbu i Snåsa, se Figur 1. I den forbindelse er Norconsult engasjert for å utføre en kvikkleireskredvurdering for planlagt tiltak. I tillegg ønskes det en vurdering av uttaksdybde i massetaket sett opp imot potensiell senking av grunnvannstand med tilhørende sannsynlighet for setninger på nærliggende bebyggelse i nord. Dette notatet oppsummerer Norconsults geotekniske vurderinger for tiltaket.



Figur 1: Utsnitt fra Ref. [1] som viser plassering av tiltaksområdet og en omtrentlig angivelse av planlagt massetak

Planlagt tiltak

Planlagt tiltak ligger ved Belbu gård og er avgrenset av selve gården i nord, kote +150,0 i vest, anleggsveg i sør og grusveg i øst. Det er tatt ut grus fra sørdelen av planområdet fra tidligere av. Gjenstående graveskråninger i forbindelse med tidligere uttak av masser har helning ca. 1:1,1 – 1:1,3 målt fra Ref. [1].



Figur 2: Utsnitt fra plankart som viser nøyaktig avgrensning av tiltaket

Styrende dokumenter

For det planlagte tiltaket vil følgende styrende dokumenter være gjeldende:

- Plan- og bygningsloven kapittel 28, Ref. [2]
- NVE veileder 1/2019, Ref. [3]
- Byggteknisk forskrift TEK 17 kapittel 7, Ref. [2]

Plan- og bygningsloven § 28-1 gir krav til byggetomt og ubebyggt areal. Av denne følger at «Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig

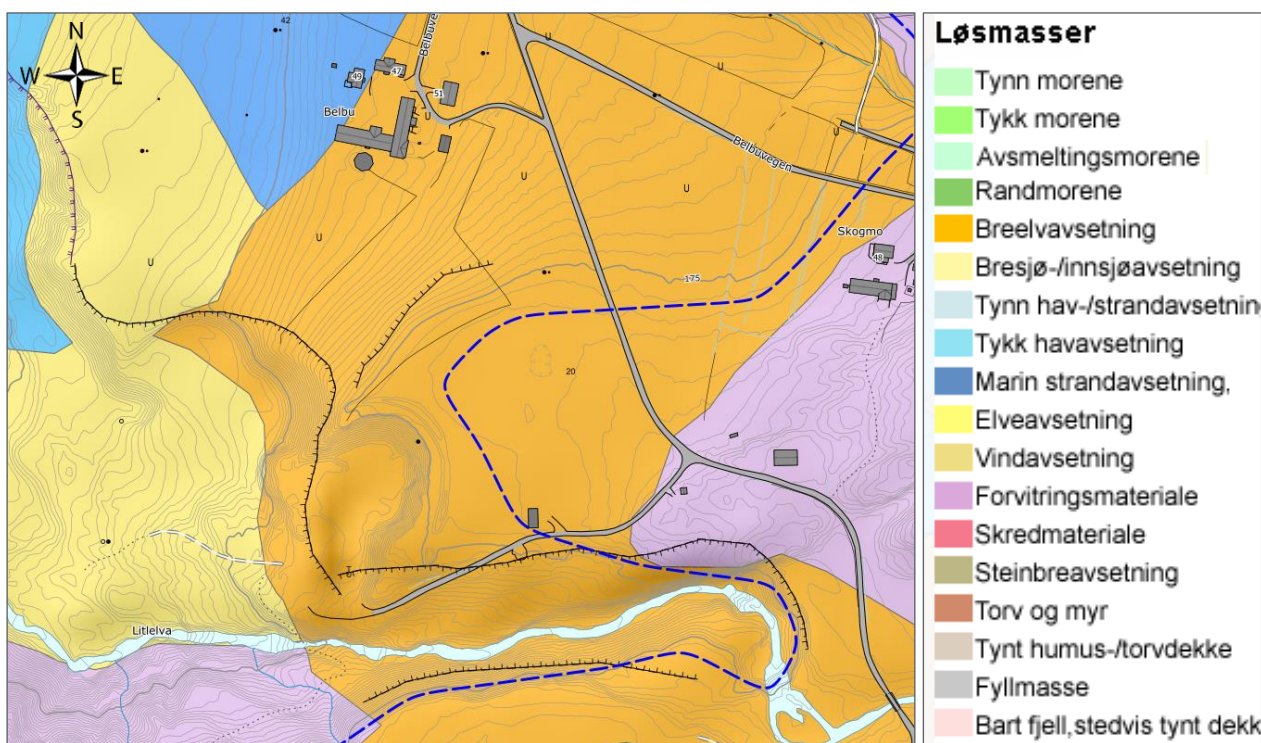
ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak».

For å oppfylle krav til sikker byggegrunn som gitt i Plan- og bygningsloven § 28-1 med tanke på områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper har NVE utarbeidet veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Formålet med veilederen er å gi en metodikk for geotekniske utredninger og dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veilederen gjelder i områder under marin grense der det planlegges tiltak og hvor det kan være mulighet for enten å forårsake områdeskred, eller at skred kan utløses i tilstøtende områder som kan komme til å berøre tiltaket.

Terreng- og grunnforhold

Terrengforhold

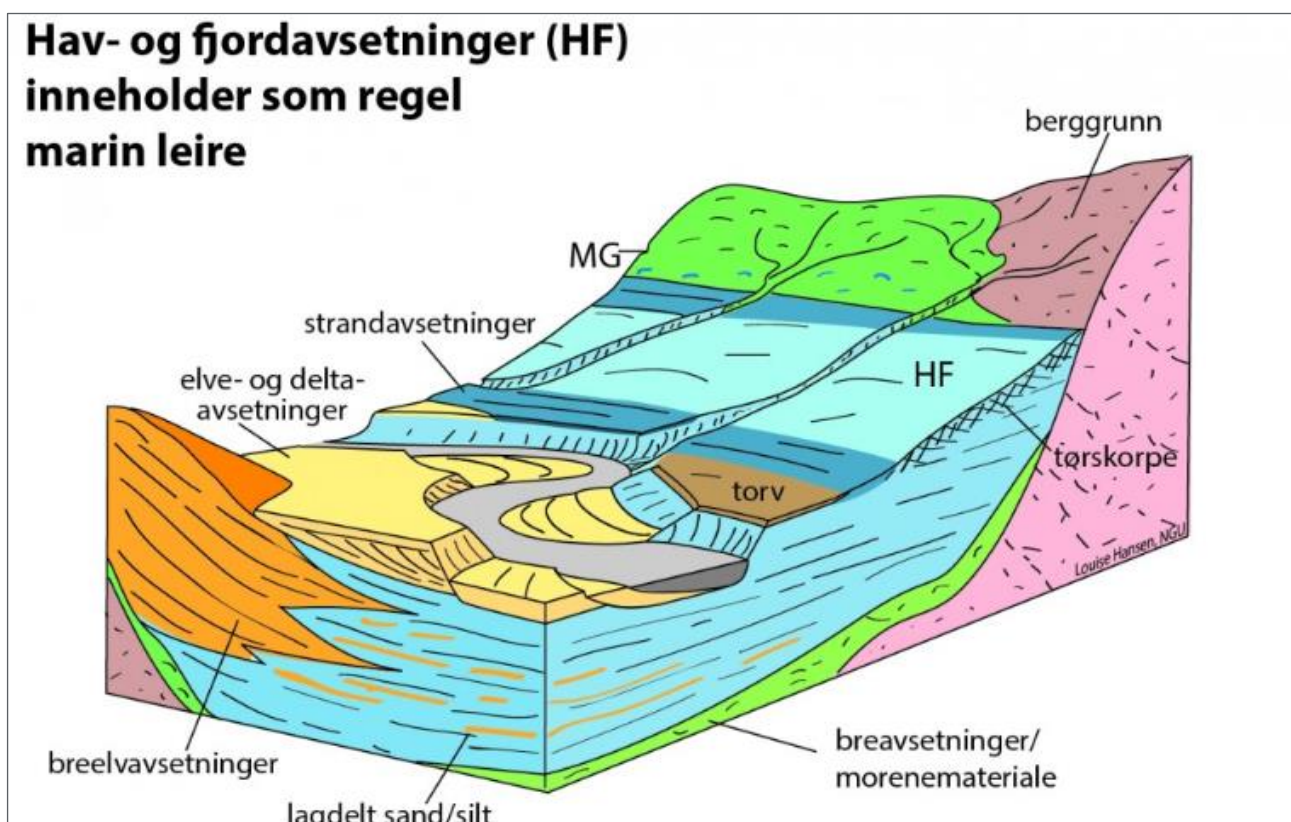
Planlagt tiltak ligger i en nordvestvendt skråning som stiger fra ca. kote +150 i vest til ca. kote +180,0 i sørøst, se Figur 3. Sørøst i planområdet fremstår terrenget tilnærmet flatt, mens den nordvestlige delen av planområdet faller av med gjennomsnittlig helning ca. 1:5 – 1:7. Marin grense i området er anslått ved kote ca. kote +178,0, noe som innebærer at den sørøstre delen av planområdet og tilgrensende areal øst for planområdet ligger over marin grense.



Figur 3: Utsnitt fra Ref. [4] som viser terrengformasjoner og løsmasseavsetninger i og ved planområdet

Grunnforhold

Løsmassekart, Figur 3, viser at hele planområdet er angitt til å bestå av breelvavsetning. Breelvavsetninger er av NGU definert som «Materiale transportert og avsatt av breelver. Sedimentet består av sorterte, ofte lagdelte avsetninger av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Mektigheten er ofte flere ti-talls meter». Bilder fra massetaket og graveprøver, Ref. [5], bekrefter opplysninger i løsmassekartet. Videre viser kart fra NGU at det for planområdet er angitt at det er middels stor mulighet for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som er å finne ved overflaten, se Figur 4 for illustrasjon av potensiell avsetningsrekkefølge i området. Vest og nordvest for planområdet viser løsmassekartet at tilgrensede terreng er angitt til å bestå av hhv. elveavsetninger og tykke havavsetninger. Øst for planområdet viser løsmassekartet at det er angitt til å bestå av forvittringsmateriale.



Figur 4: 3D-illustrasjon, Ref. [6], som illustrerer potensiell avsetningsrekkefølge i planområdet

Berg

Oppdragsgiver har opplyst at Litlelva renner på berggrunn sør for planområdet. Videre er det inne i det eksisterende grustaket påtruffet svaberg som stiger mot øst samt at det er registrert berg i dagen ved planområdets sørøstre hjørne. Plassering av bergobservasjoner fra oppdragsgiver er vist i vedlegg 1.

Geotekniske vurderinger

Kvikkleireskredfare

For vurdering av aktuelt tiltak mhp. kvikkleireskredfare benyttes prosedyre i Ref. [3].

1. Tidligere registrerte faresoner i området

Det er iht. Ref. [7] er det ikke registrert tidligere kvikkleirefaresoner i planområdet. Nærmeste registrerte kvikkleirefaresone befinner seg ca. 1200m nord for planområdet. Fare for kvikkleireskred er ikke utelukket selv om tiltaket ikke ligger innenfor eller ved en tidligere kartlagt kvikkleirefaresone, og prosedyren må fortsettes.

2. Avgrens områder med mulig marin leire

Hoveddelen av planområdet ligger under marin grense som vist i Figur 3. Unntaket er i sørøstre hjørnet. Som tidligere omtalt viser kart fra NGU at det for store deler av planområdet, er angitt at det er middels stor mulighet for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som er å finne ved overflaten. Videre utredning må utføres.

3. Avgrens områder som kan være utsatt for områdeskred

Bratthetskart fra Ref. [7] viser terrengets bratthetsgrad i og ved planområdet. Alle arealer som har fått skravur i kartvisningen faller innenfor hva som må klassifiseres som terreng som er utsatt for områdeskredfare. Ved hjelp av bratthetskart kan det ses at terrenget nord og vest i planområdet er så bratt at det kan være utsatt for områdeskred. Sør for planområdet finnes det også terreng som kan være utsatt for områdeskred. I og med at terrenget innenfor planområdet, samt tilgrensende terreng i sør, er brattere enn 1:20 må videre utredning utføres.

4. Bestem tiltakskategori

Planlagt tiltak er et massetak og vurderes således å falle inn under tiltakskategori K2. Videre utredning er ikke nødvendig for tiltak i tiltakskategori K2. Følgende sikkerhetskrav må imidlertid ivaretas for tiltaket:

- Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverres stabiliteten.
- Dersom tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} > 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} > 1,25$.
- Kvalitetssikring av vurdering og dokumentasjon på at krav til sikkerhet er ivarettatt skal gjennomføres internt i foretaket.

Som omtalt tidligere kan det ikke utelukkes marine avsetninger under breelvavsetningen som dekker det aktuelle planområdet. Breelvavsetningen er imidlertid avsatt inn mot berg/forvittringsmateriale som ligger over marin grense, og uttak av masser innenfor planområdet vil således ikke påvirke områdestabiliteten for høyereliggende terreng mot øst. Videre vil uttak av masser i det aktuelle planområdet slik det ligger plassert i terrenget, virke som en avlastning for de potensielt underliggende marine avsetningene. Kravet om å ikke forverre områdestabiliteten vurderes således å være oppfylt for planområdet.

Uttak av masser

Fra tilgjengelig kartunderlag kan det ses at det fra tidligere er tatt ut noe masse fra planområdet. Etablerte graveskråninger har høydeforskjell ca. 15m og helninger ca. 1:1,1 – 1:1,3. Graveskråninger brattere enn 1:1,5 i sand og grus vil erfaringsmessig ikke ha tilfredsstillende stabilitet mot grunne utglidninger. Ved fremtidig uttak av masser innenfor planområdet bør det for midlertidige graveskråninger benyttes en helning som ikke er brattere enn 1:1,5. For permanente graveskråninger bør det vurderes å benytte helning ikke brattere enn 1:2 for å blant annet unngå overflateerosjon.

Etter hvert som uttak av masser kommer nært lokalvegen øst for planområdet, bør det vurderes sikring av lokalveg med tanke på utforkjøring. Dersom det legges til grunn en ÅDT fra 0 – 1500 og en øvre fartsgrense lik 60 km/t for vegen, vil sikkerhetssonen være 3m fra vegkant iht. Statens vegvesens vegnormal N101. Dette betyr at det bør utføres sikring av vegen dersom topp av graveskråninger i forbindelse med uttak av masser kommer nærmere vegkant enn 3m.

Senking av grunnvannstand

Det foreligger ikke nok informasjon om grunnvannsnivå og grunnforholdene i området ved gårdstunet nord for planområdet til å vurdere hvor nært eksisterende bebyggelse et masseuttak kan utføres uten potensielt å senke grunnvannstand. Topografien i området indikerer at grunnvann står dypt i breenavsetninga. Forekomster av tettere lag i avsetningen kan medføre hengende grunnvannspeil. Det vurderes imidlertid som lite sannsynlig å treffe grunnvannsførende lag over ca. kote +150. Dette bekreftes av observasjoner fra flyfoto for allerede uttatt areal.

Tiltakshavers erfaring med graving i området ved eksisterende bebyggelse indikerer imidlertid at det under et topplag av grus er påtruffet siltige masser. Mektighet av de siltige massene er ikke kjent, ei heller om det ble observert grunnvann. I og med at det ikke foreligger nok informasjon om grunnforhold til å vurdere strømningsforhold i grunnen, anbefales følgende - uttak av masser må avsluttes dersom det påtreffes grunnvannsførende lag. Før videre uttak fortsettes

Kontrollplan

I Tabell 1 er det listet opp ulike kontrollpunkter som må følges opp i forbindelse med gjennomføring av tiltaket. Listen er ikke uttømmende.

Tabell 1: Kontrollplan

Kontrollpunkt	Beskrivelse og kontrollform	Ansvarlig
Grunnforhold som forutsatt	Visuell kontroll og dokumentasjon i form av bilder. Det forventes sand og grus basert på foreliggende opplysninger. Dersom det treffes på leirholdige masser i forbindelse med uttak av masser, bør geotekniker kontaktes uten ugrunnet opphold.	Tiltakshaver
Graveskråninger	Midlertidige graveskråninger i massetaket bør etableres ikke brattere enn 1:1,5. Permanente graveskråninger bør ikke være brattere enn 1:2.	Utførende entreprenør
Grunnvann	Treffes det på grunnvannsførende lag må uttak avsluttes og grunnvannssituasjon kartlegges.	Tiltakshaver

Restrisiko

"Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (Byggherreforskriften)" omfatter krav til prosjekterende om, innenfor rammene av sitt oppdrag, å risikovurdere egne løsninger. I henhold til forskriftens § 17 skal de prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) på bygge- eller anleggsplassen.

Hensynet til SHA skal ivaretas gjennom valg av arkitektoniske og/eller tekniske løsninger. De forhold som kan ha betydning for fremtidige arbeider skal dokumenteres, jf. § 12. Dersom det kan oppstå risikoforhold som krever spesifikke tiltak, skal dette beskrives og meddeles byggherren.

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av arkitektoniske og tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Dette delkapittelet oppsummerer spesiell restrisiko forbundet med Norconsults løsninger i oppdraget, og er ment å ivareta kravet til dokumentasjon av risiko til byggherre iht. forskriftens § 17.

Det beskrives spesiell restrisiko forbundet med arkitektoniske og/eller tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. "Restrisiko" betegner risiko knyttet til spesielle risikoforhold som er identifisert, men ikke lar seg eliminere eller redusere ytterligere gjennom de løsninger Norconsult har ansvaret for i oppdraget.

Vurderingen er overordnet og kvalitativ og omfatter spesielle risikoforhold forbundet med:

- Bygging (bygging/anlegg/installasjon/montasje)
- Drift og vedlikehold
- Ombygging og/eller riving

Vurderingene er basert på foreliggende løsninger presentert i denne rapporten og omfatter geotekniske arbeider, med hovedvekt på uttak av løsmasser av sand og grus og stabilitetsforhold.

Vurderingene omfatter ikke risikoforhold som entreprenøren er pålagt å ivareta i sitt styringssystem i henhold til HMS-lovgivningen.

Tabell 2 angir beskrivelse av eventuell spesiell restrisiko og forslag til tiltak. I dette prosjektet omfatter de geotekniske arbeidene i hovedsak graving for uttak av løsmasser av sand og grus.

Tabell 2: Vurdering av restrisiko

Spesiell restrisiko	Forslag til tiltak
Risiko forbundet med bygging	Det foreligger ikke nok informasjon om grunnvannsforhold og grunnforhold til å vurdere i hvor stor grad uttak av masser ned til kote +150 vil kunne medføre en grunnvannssenkning med tilhørende setninger på bebyggelse rett nord for planområdet. Dersom det påtreffes grunnvannsførende lag i forbindelse med uttak av masser, må uttak avsluttes og grunnvannssituasjon kartlegges før videre uttak tar til.
Risiko forbundet med drift og vedlikehold	For geoteknikk er det ikke avdekket noen spesiell restrisiko i drifts- og vedlikeholdsfasen
Risiko forbundet med ombygging og/eller riving	For geoteknikk er det ikke avdekket noen spesiell restrisiko i forbindelse med ombygging og/eller riving.

Referanser

- [1] <https://norgeskart.no/> (2023-01-29)
- [2] [Lov om planlegging og byggesaksbehandling \(plan- og bygningsloven\) - Kapittel 28. Krav til byggetomta og ubebygde areal - Lovdata](#) (2023-01-29)
- [3] NVE (2019): Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, Veileder 1/2019
- [4] <https://geo.ngu.no/kart/>
- [5] Sveian, H., Olsen, L. og Bergstrøm, B. 2010: GRANA – JØRSTADELVA, Snåsa kommune, kartærgeologisk kart M 1:20.000, Norges geologiske undersøkelse
- [6] [Marin grense | Norges geologiske undersøkelse \(ngu.no\)](#)
- [7] <https://atlas.nve.no/>

Vedlegg

- 1 Registreringer av grunnforhold gjort av oppdragsgiver

J02	2023-02-06	Rettet opp i skrivefeil	Kristian Aune	Henning Tiarks	Kristian Aune
J01	2023-02-03	Klar for bruk	Kristian Aune	Henning Tiarks	Kristian Aune
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.

Vedlegg 1 – Registrering av grunnforhold fra oppdragsgiver

