

Drikkevannsbasseng Surnadal

Geoteknisk prosjekteringsrapport drikkevannsbasseng Surnadal

Detaljprosjekt



Dokumentnr. 24247-RIG02
Versjon 1
24.9.2024



Prosjekt

Prosjektnavn: Drikkevannsbasseng Surnadal
Prosjektfase: Detaljprosjekt
Oppdragsgiver: SURNADAL KOMMUNE
Kontaktperson: Kåre Dragset

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 24247A
Oppdragsleder: Sigurd Holo Leikarnes
Fagansvarlig: Sigurd Holo Leikarnes
Andre nøkkelpersoner: Andreas Gjærum / Magne Bonsaksen

Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk prosjekteringsrapport
drikkevannsbasseng Surnadal

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	24.9.2024	Til utsending	Sigurd Holo Leikarnes	Magne Bonsaksen

Sammendrag

Det skal etableres et nytt drikkevannsbasseng, like i nærheten til dagens anlegg. Dagens konstruksjon er et ventilkammer for et gammelt råsprengt fjellbasseng. Dette skal fases ut og erstattes av et plasstøpt betongbasseng omtrent i samme område. Bassenget vil ha et volum på 2000 m³ med grunnflate ca 20x25m. Ventilkammeret (rør, ventiler, vannmåler etc) ligger inntil bassengkroppen.

Det er gjennomført prøvegraving av tomten med geotekniker til stede. Det er vurdert at det kan benyttes et grunntrykk på 200kPa i bruddgrense. For store fundamenter forventes det i størrelsesorden 2-5 cm setninger total. Det forventes ingen større utgravinger.

Det er noe gjenstående prosjekteringsarbeid, som kan gjøres når plassering av tiltaket er låst og lastnedregning og fundamentplan er etablert.

Kategorisering

Geoteknisk kategori: 2
Konsekvensklasse: CC/RC2
Pålitelighetsklasse: CC/RC2
Prosjekteringskontrollklasse: PKK2
Tiltaksklasse: 2
Seismisk grunntype: E

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltaket og tomten	4
3	Grunnforhold	6
3.1	Grunnvann	8
4	Regelverk, laster og faktorer	8
4.1	Standarder	8
4.2	Partialfaktor	8
4.3	Laster	8
4.4	Seismiske laster	8
5	Naturfare	9
6	Geotekniske vurderinger	10
6.1	Materialparametere	10
6.2	Områdestabilitet	10
6.3	Lokalstabilitet og generelle graveskrånninger	10
6.4	Bæreevne	10
6.5	Setninger	11
6.6	Fylling	11
6.7	Telefare	11
6.8	Håndtering av vanntilførsel	11
7	Gjenstående prosjekteringsarbeid	11
8	Konklusjon	12
9	Fareidentifikasjon og restrisiko	12
9.1	Fareidentifikasjon	12
9.2	Restrisiko	12
10	Kontrollplan	13
	Referanser	15

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten er utarbeidet for gitt prosjekt basert på en konkret problemstilling. Geoteknikere fra andre selskaper og andre som evt. bruker rapporten videre må være kritisk til innholdet og står selv ansvarlig for egne vurderinger. Rapporten kan ikke endres uten vårt samtykke.

1 Innledning

Dagens konstruksjon er et ventilkammer for et gammelt råsprengt fjellbasseng. Dette skal fases ut og erstattes av et plasstøpt betongbasseng omtrent i samme område. Bassenget vil ha et volum på 2000 m³ med grunnflate ca 20x25m. Ventilkammeret (rør, ventiler, vannmåler etc) ligger inntil bassengkroppen.

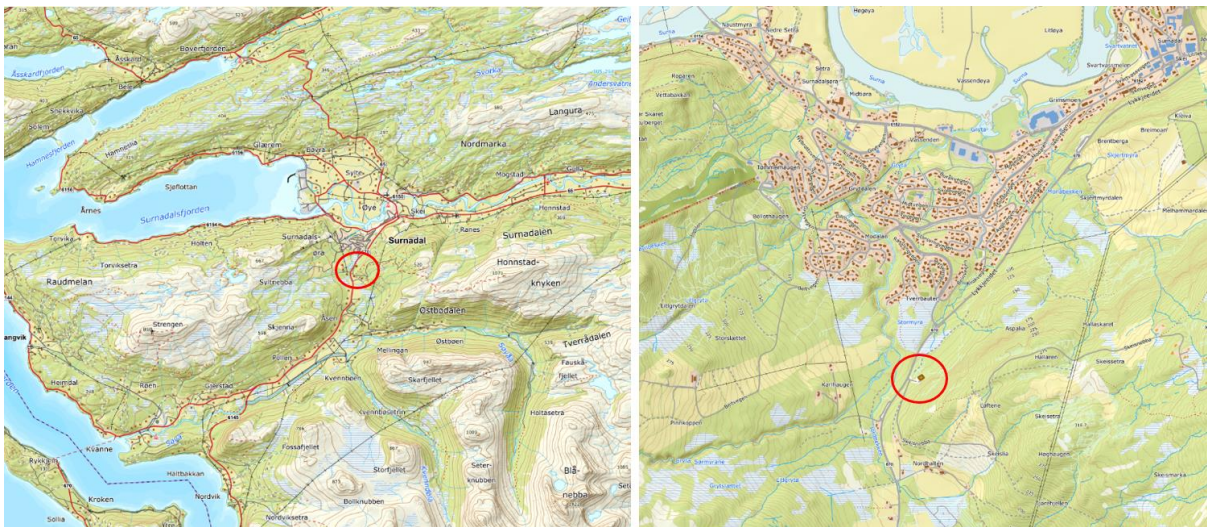
ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering.



Figur 1 Dagens utsprengte basseng

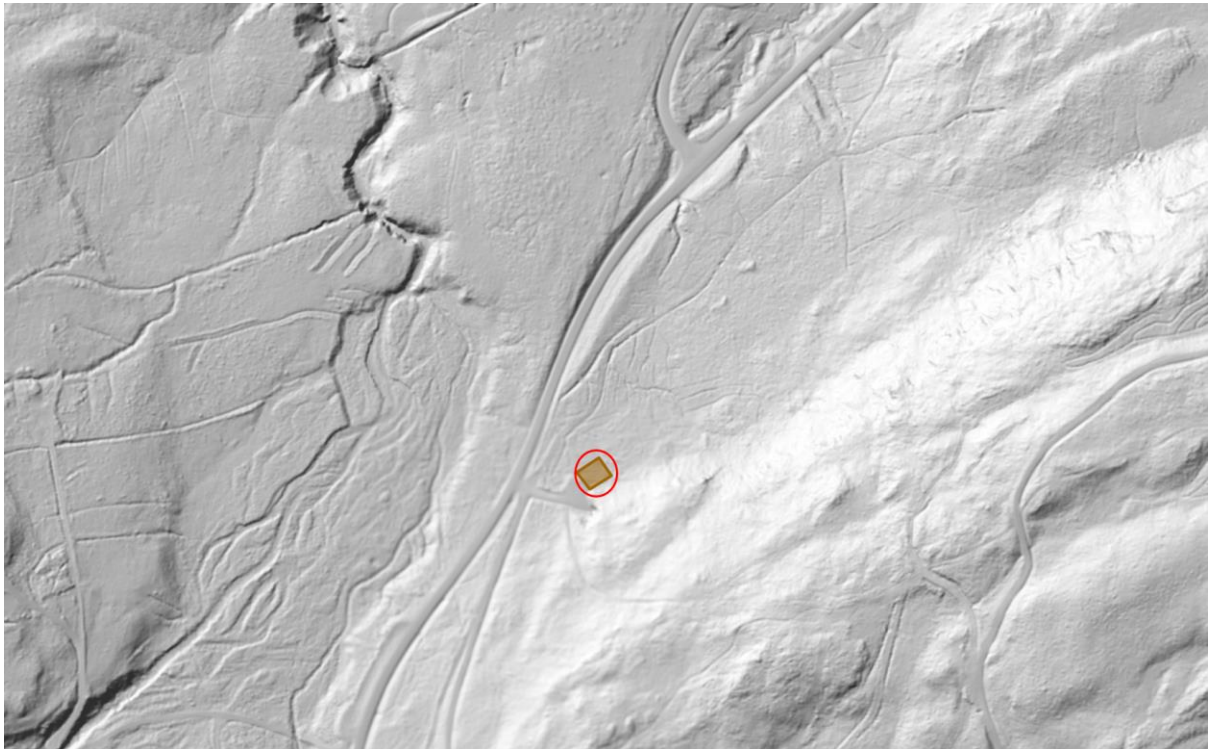
2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Tiltaket er plassert like sør for Surnadal sentrum, ved riksveg 670. Det er i dag et råsprengt basseng i berget, og pumpehus «i dagen». Det er tenkt etablert nytt utendørs basseng og pumpehus i ett. Dette er tenkt plasser like nord for dagens bebyggelse.



Figur 2: Tiltakets beliggenhet i Surnadal kommune (Kartverket, 18.09.2024)

Øst for tiltaket er det en del berg i dagen og bratte skrenter. Tomten ligger i et område som nylig har blitt avskoget. Det er relativt flatt ned mot riksvegen og videre vestover.



Figur 3: Topografisk kart med skyggerelieff (NVE, 18.09.2024)



Prosjektet er tenkt til «høyre» på bildet. Bildet er hentet fra Observasjonspunkt 1 i datarapporten. (1)

Prosjektet er i en så tidlig fase at det ikke foreligger noen plantegninger over tiltaket enda. Det ble på befaring fortalt at bygget vil være ca 20 x 25 meter. Det vil ha en innvendig vannsøyle

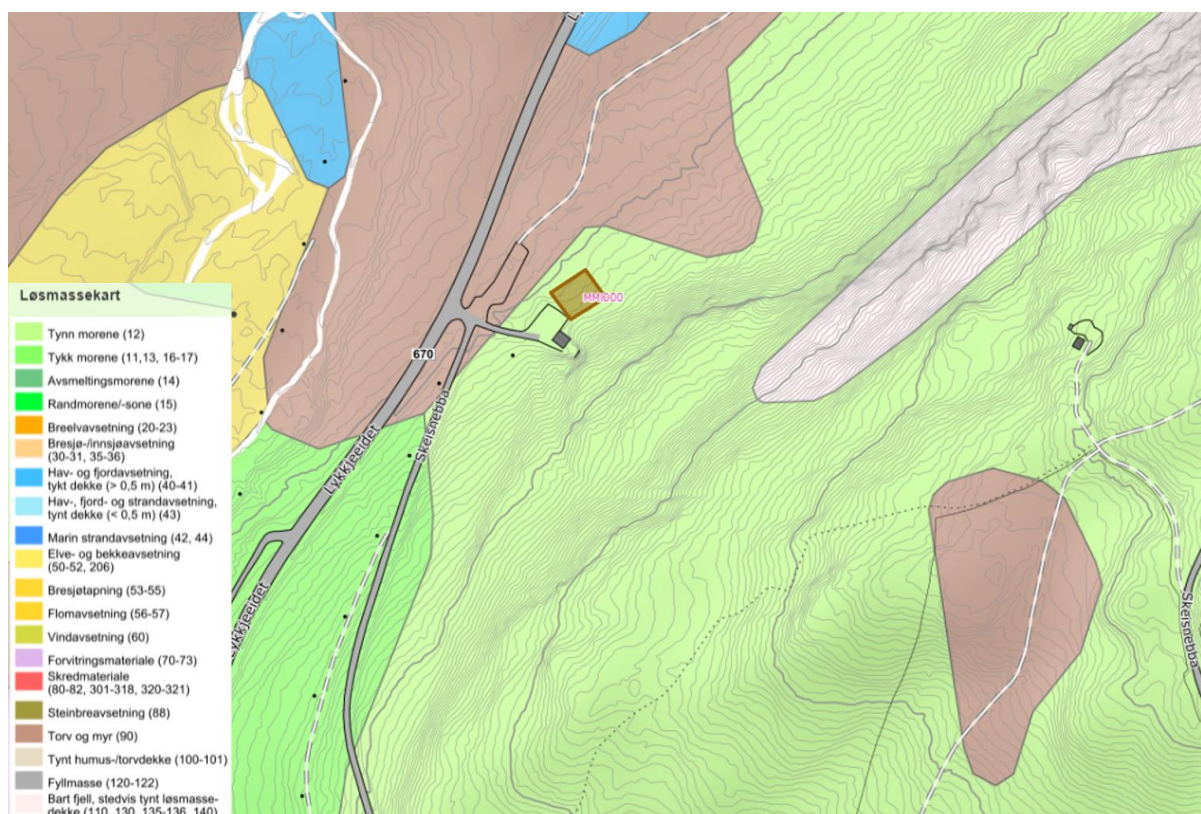
på 4,5 meter og plasseres mot nordøst. Ca plassering slik vi oppfattet det er vist i figuren under.



Figur 4 Forslag til plassering av tiltaket

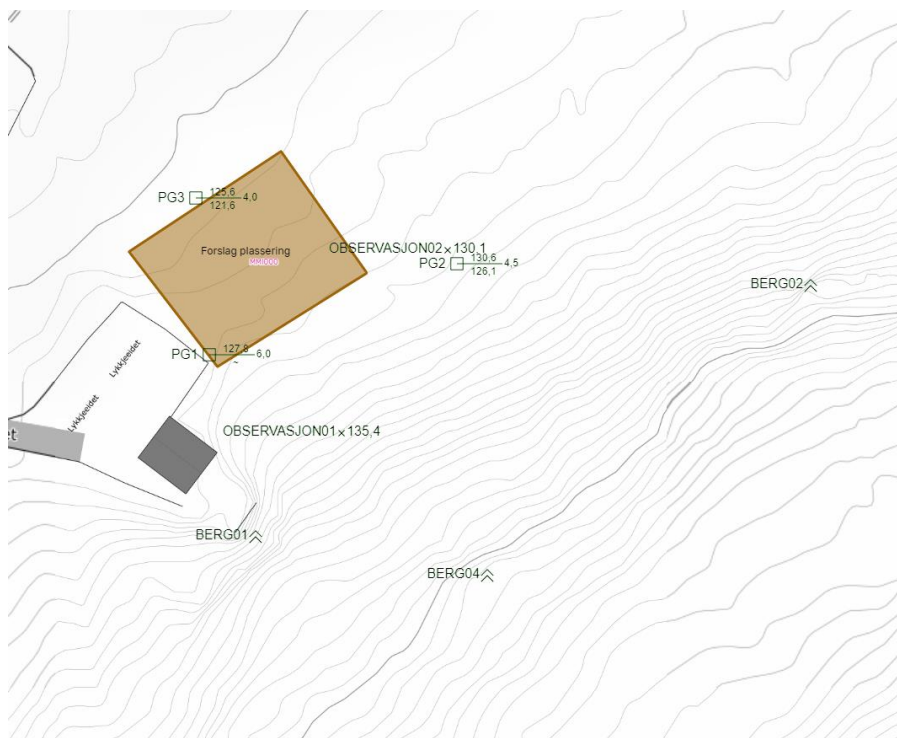
3 Grunnforhold

Det er gjennomført prøvegraving med geotekniker til stede. Det ble gravd på det meste litt over 6 meters dybde. Grunnundersøkelsene er dokumentert i en egen datarapport, (1). Posisjonene til prøvegravingene er vist på Figur 6



Figur 5: Løsmassekart (NGU, 18.09.2024)

Løsmassekartet indikerer at det på tomten skal bestå av tynn morene. Like nedenfor tomten er det torv og myr. Under torv og myr er det markert som aktsomhet for kvikkleire.



Figur 6 Observasjoner av berg i dagen og pøvegravingahull PG

Det er grunnundersøkt med prøvegraving. Massene som er påtruffet er i stor grad sandig SILT og SAND. To av posisjonene er prøvegravd til antatt berg. Det er også observert en del berg i dagen i skråningen mot øst.

Med prøvegraving til berg, er det konkludert med at det ikke er sprøbruddsmateriale på tomten.

3.1 Grunnvann

Det er ikke installert spesifikke grunnvannsbrønner på tomten. Under prøvegravingen ble det observert innsig av vann i gropene. Ut fra en helhetlig vurdering vurderes grunnvannet å ligge ca 2,5m under terreng. Det observeres også en del overflatevann i området, som er forsøkt drenert bort med grøfter.

4 Regelverk, laster og faktorer

4.1 Standarder

I samsvar med gjeldende regelverk plasseres tiltaket i følgende kategorier:

- Pålitelighetsklasse CC/RC2
- Tiltaksklasse 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2
- Geoteknisk kategori 2
- Seismisk grunntype E

Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0. Kontrollomfanget er gitt i de respektive regelverkene/standardene.

Tiltaket omfatter konvensjonelle konstruksjoner uten unormale risikoer. Videre er grunnforholdene kartlagt i tilfredsstillende omfang og vurderes oversiktlige og forutsigbare. Tiltaket plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

4.2 Partialfaktor

I henhold til Eurokode 7-1 (2), Tabell NA.A.4, er kravet til partialfaktor 1,25 for effektivspenningsanalyser og 1,4 for totalspenningsanalyser.

4.3 Laster

I henhold til Eurokode 7-1 (2) skal det benyttes en partialfaktor for variable laster fra Tabell NA.A1.2(C), Eurokode 0 (3), ved analyse av skråninger og områdestabilitet. Det betyr at det benyttes partialfaktor for laster $\gamma_Q = 1,3$ (eller 0 hvis lasten er gunstig).

Til setningsberegninger benyttes kombinasjonsfaktor ψ_2 iht. Eurokode 0 punkt 4.1.3 c), som beskriver representative verdier for langtidsvirkninger.

For laster som går gjennom konstruksjonsdeler skal det benyttes partialfaktor for variable og permanente laster fra Tabell NA. A1.2(B), Eurokode 0, (3).

4.4 Seismiske laster

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon er i området $ag_R = 0.25m/s^2$. Basert på Tabell NA.4(902), Eurokode 8-1, er det antatt at tiltaket plasseres i seismisk klasse II, men seismisk klasse må verifiseres av rådgivende byggingeniør. Etter Tabell NA.3.1, Eurokode 8-1, er det vurdert at grunntype stemmer best for den aktuelle stratigrafien E. Forsterkningsfaktor, S, for denne grunntypen er 1,6 i henhold til Tabell 3.3 og NA.3.3.

Krav til seismisk dimensjonering er gitt i Eurokode 8-1 (4) blant annet basert på produktet $a_g S = \gamma_1 a_{gR} S$.

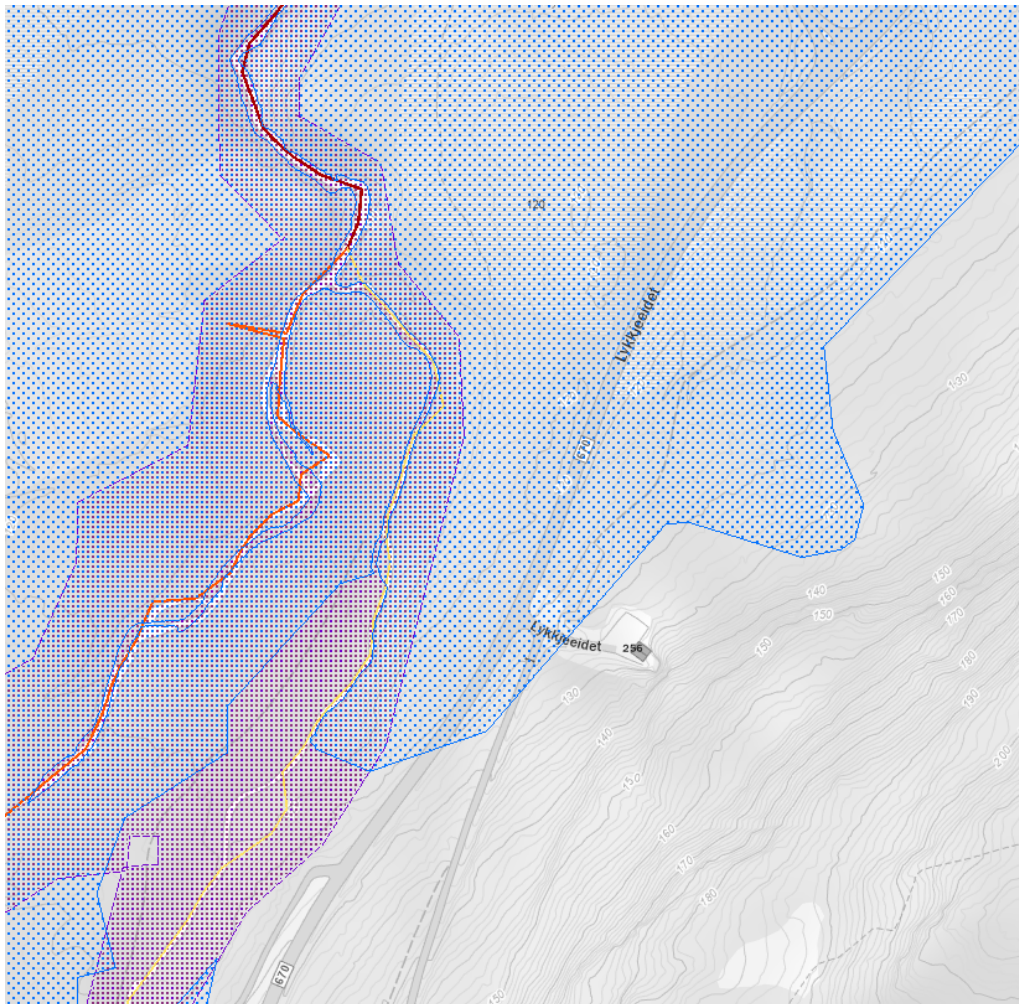
For dette tiltaket er $a_g S = 0,4$

I henhold til punkt NA.3.2.1(5)P (4) er det ikke krav til dimensjonering for seismiske påkjenninger når $a_g S \leq 0,5 \text{ m/s}^2$. Punkt NA.3.2.1(4) (4) påpeker at byggverk kan dimensjoneres for lav seismisitet når $a_g S \leq 1,0 \text{ m/s}^2$.

Det er med de nevnte kriteriene ikke krav om seismisk prosjektering av tiltaket. Dersom byggeteknikker setter konstruksjonen i seismiskklasse IIIb eller høyere må det gjøres seismisk prosjektering.

5 Naturfare

Det er undersøkt for registrerte naturfarer på NVE Atlas. Se Figur 7.



Figur 7: Registrerte naturfarer (NVE, 18.09.2024)

Det er ikke registrert naturfarer på tomten. Det er registrert fare for kvikkleire like nedenfor tomten.

6 Geotekniske vurderinger

For dette oppdraget er det setninger og bæreevne som vurderes som de mest kritiske geotekniske aspektene. Konstruksjonen er tenkt fundamentert på relativt store fundamenter, som grenser mot hel plate. Det er ikke tenkt kjeller, eller store utgravinger.

6.1 Materialparametere

Det er påtruffet matjord over siltig SAND og SILT. Det er i G3 påtruffet et lag av humusholdig leire. Det forutsattes at leire og humusholdige masser fjernes fra området som skal bebygges. Det vil da bli fundamenter på sandige SILT masser.

Tabell 1: Materialparametere

Materiale	Tyngdetetthet (kN/m ³)	Friksjons-vinkel (°)	Attraksjon (kPa)	Modul m
Sandig SILT	19	33	3	150

*Erfaringsverdi/V220 (5)

På prøvegravingen kunne det bli gravd og 6 meter uten at massene raste sammen. Dette tyder på at massene har en del attraksjon i seg. Det settes derfor $a=3\text{kPa}$.

6.2 Områdestabilitet

Tomten ligger utenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Videre er det med prøvegraving til berg, ikke påtruffet sprøbruddsmateriale. Tomten vurderes derfor ikke å ligge i et løснеområde eller utløpsområde, etter NVE 1/19 (6). Vurderingene krever dermed ingen uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/19.

Utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred iht. NVE 1/19 er utført av foretak med tilstrekkelig kompetanse. Utredningen er utført av fagansvarlig siv.ing. Sigurd Holo Leikarnes, og kontrollert av ing. Magne Bonsaksen. Fagansvarlig for utredningen har mer enn 5 års erfaring som geotekniker og har flere referanseprosjekter å vise til. Kompetansekravet for å kunne gjennomføre utredningen er derfor ivarettatt iht. Kap. 3.1 i NVE 1/19.

6.3 Lokalstabilitet og generelle graveskråninger

Det skal i utgangspunktet ikke gjennomføres store utgravinger på tomten. Graveskråninger bør generelt etableres ikke brattere enn 1:1,5. Skal det graves ut mer en 3m skal geotekniker kontaktes.

Etablering av grøfter og utgraving vurderes fortløpende av utførende entreprenør. Gravearbeid følger RVOs veileder for grøftearbeid (7).

Dersom det ventes vedvarende nedbør, eller hvis graveskråninger skal stå åpne over lenger tid bør de tildekkes med presenning eller lignende for å hindre erosjon og utglidning.

6.4 Bæreevne

For å sikre gode fundamenteringsforhold, skal tidligere skogsbunn og humusholdige masser graves bort. Også leirlaget anbefales gravd bort. Dette vurderes og verifiseres av utførende entreprenør ved utførelse. Det vil da bli fundamenter på sandig silt og siltig sand.

Det kan benyttes et grunntrykk på 200 kPa i bruddgrense. Det forutsettes minimum 1,0 meter brede fundamenter og minimum 0,5 meter med tunge masser over underkant fundamentene. Det forventes store fundamenter, og at bæreevnen derfor er svært god.

6.5 Setninger

Setninger i denne type masser forventes å komme relativt hurtig, og under byggetid. Dette gjelder selvsagt ikke nyttelasten (egenvekt vann) som vil komme etter at bygget er ferdigstilt.

Vi har ikke sett noen lastplan. Setningsberegningene må derfor bygge på konservative antagelser.

Det antas en setningsgivende last på 70% av bruddlasten (140kPa). Videre antas det store fundamenter, som vil gi influensdybde helt ned til berget. Det antas 7m med løsmasser over berg for setningsberegningene. Med store fundamenter vil influensdybden gå til berg.

Med de gitte forutsetningene forventes det 2 til 5 cm setninger.

Det er observert ulik dybde til berg. Dette kan medføre fare for skjevsetninger ved store og høyt utnyttete fundamenter. Det skal gjennomføres kontroll av fundamentplan av geotekniker.

6.6 Fylling

Eventuelle fyllmasser skal bestå av kvalitetsmasser av velgradert sprengstein med steinstørrelse $D \leq 2/3$ av lagtykkelsen (8). Anbefalt lagtykkelse for hver komprimering er ikke større enn 1 meter, avhengig av komprimeringsutstyr. Komprimering utføres iht. NS 3458 (9).

Det er viktig at fyllmasser er fri for humus, snø og is, og at massene kan komprimeres. Ved bruk av andre løsmasser enn sprengstein, anbefales det at det tas noen enkle laboratoriumsundersøkelser som f. eks sikting og glødetap av massene, og at helning på skråninger og prosedyre for oppfylling vurderes basert på de faktiske løsmassene en vil bruke.

6.7 Telefare

Det er kun kjørt to enkle tørrsikter på prøver fra stedet. Dette gir ikke nok data til å definere telefarlighet. Det forventes at messene er telefarlige / meget telefarlige. Frostisolering må ivaretas for de fundamenter som eventuelt står på telefarlige masser i teleutsatt dybde.

Ettersom massene forventes å være telefarlige, må de tildekkes i frostperioder forut for bygging. Det må ikke bygges på frosne masser, da dette kan gi setningsskader når telen smelter.

Tilførte masser skal være fri for snø og bestå av telefrie kvalitetsmasser.

6.8 Håndtering av vanntilførsel

Det er observert grunnvann ca 2,5 meter under terreng, samt det er observert en del overflatevann i området. Det er en relativt bratt skråning mot øst, men flekkvis bart berg. Det forventes at det kan komme ned en betydelig andel overflatevann i siden. Det bør etableres avskjæringsgrøft for å håndtere overflatevannet.

Dersom det kommer vann i gravreskråninger, kan det bli behov for erosjonssikring.

7 Gjenstående prosjekteringsarbeid

Siden plasseringen av bygget ikke er låst, og det ikke er utarbeidet fundamentplan eller lastnedregning, kan ikke vår detaljprosjektering fullføres. Vi må se dette og kontrollere bæreevne, setninger og evt behov for graving før vi kan avslutt vår prosjektering.

8 Konklusjon

Tomten vurderes å være egnet for tiltaket. Massene består av sandige masser. Det kan benyttes grunntrykk på 200kPa i bruddgrense. Det kan oppstå setninger opp mot 5cm for store og høyt utnyttede fundamenter. Det kan graves 1:1,5 i skråninger ikke dypere enn 3 meter. Dersom det kommer vanninnslag i skråningen kan det bli behov for erosjonssikring.

Det er noe gjenstående prosjekteringsarbeid.

9 Fareidentifikasjon og restrisiko

9.1 Fareidentifikasjon

Byggherreforskriften §17 setter krav til at den prosjekterende skal under utførelse av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på byggeplassen. Det er identifisert følgende fareidentifikasjoner for dette prosjektet for vårt fag, jamfør byggherreforskriften §8:

- Fare for personskade ved utgraving.

Det forutsettes at entreprenør har oversikt over installasjoner (rør og kabler) i grunnen, samt gjør tiltak mot tilstøtende veger.

9.2 Restrisiko

I henhold til byggherreforskriften, §8, kommentar til bokstav C, settes det krav til at prosjekterende identifiserer faremomenter som det ikke er mulig å planlegge eller prosjektere seg bort fra.

For dette prosjektet er det for vårt fag ikke identifisert noen restrisiko etter prosjekteringen.

Entreprenør må utarbeide egen SHA-plan for arbeidene.

10 Kontrollplan

For å følge opp de geotekniske arbeidene er det utarbeidet følgende kontrollplan med plassering av ansvar og beskrivelse av hensikten med punktene.

Kontrollpunkt	Ansvar/frekvens	Hvordan	Kontrolltype	Toleranse	Hvorfor	Rapportering
Generelt	Utførende entreprenør	Dersom massene fraviker fra antatt skal RIG kontaktes	Visuell kontroll		Sikre prosjekterings-forutsetningene	Til geotekniker
Graveskråning / Gravenivå	Utførende entreprenør	Entreprenør besørger kontinuerlig egenkontroll av graveskråning/helning med visuell inspeksjon, for å hindre lokale utglidninger og fange opp eventuell startende bevegelse i grunnen.	Visuell kontroll		Sikre graveskråninger	Til byggherre/hovedentreprenør
Graveskråning	Utførende entreprenør	Det er definert graveskråning med helning 1:1,5 inntil 3m dybde.	Visuell kontroll	1:1,5	Sikre graveskråninger	Til byggherre / hovedentreprenør
Fyllinger	Utførende entreprenør	Det må ikke benyttes masser forurenset med snø, is eller tele til fylling.	Visuell kontroll		Sikre kvalitet av fylling	Til byggherre / hovedentreprenør
Komprimering	Utførende entreprenør	Tilbakefylte masser skall legges lagvis og komprimeres iht. til tabell 2 i NS 3458. Lett komprimering mot konstruksjoner. Ellers normal komprimering. Det gjøres kontrollkomprimering med måling av total deformasjon i forhold til før komprimering.	Protokoll	Iht. NS 3458	Sikre kvalitet av fyllinger	Til byggherre / hovedentreprenør
Undergrunn	Utførende entreprenør	Fundamenter skal etableres på ikke omrørt frostfri grunn.	Visuell kontroll		Minimere fare for setninger	Til byggherre / hovedentreprenør
Utskifting av dårlige masser	Utførende entreprenør	Visuell observasjon av gravemassene utføres av graveentreprenør i samråd med byggherre/hovedentreprenør.	Visuell kontroll		Fjerne uegnede masser som ikke er avdekt i grunnundersøkelsene	Til geotekniker

Kontroll av fundamentplan	Byggeteknikker	RIG må få oversendt fundamentplan med laster			Sikre at prosjekteringen er ivaretatt	Til geotekniker
Vanninnsig	Utførende entreprenør	Det kan komme vanninnsig i graveskråning. Entreprenør sørger for å ha ressurser for å drenere/utpumpe og for eventuell plastring/stabilisering av graveskråning.	Visuell kontroll		Sikre tørr byggegrop	Til byggherre / hovedentreprenør

Referanser

1. **ERA Geo AS** . 24247-RIG01 Geoteknisk datarapport. 2024-09-24.
2. **Standard Norge**. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler. 2020.
3. —. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. 2016.
4. —. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. 2014.
5. **Statens vegvesen**. Veiledning N-V220 Geoteknikk i vegbygging. 2023.
6. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE**. Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. 2020.
7. **RVO**. Veileder for grøftearbeid. 2022.
8. **Statens vegvesen**. Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. 2012.
9. **Standard Norge**. NS 3458:2004 Komprimering - Krav og utførelse. 2004.

Vedlegg: Kategorisering iht. regelverk

Valg av geoteknisk kategori

Kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 definerer geoteknisk kategori, som kan benyttes til å fastsette kravene til geoteknisk prosjektering. Ut fra konstruksjonenes kompleksitet og fundamenteringsforhold, samt vurdering av grunnens kompleksitet settes det for dette oppdraget geoteknisk kategori 2.

Valg av konsekvensklasse

Konsekvensklasse (CC) defineres ut fra kriterier gitt i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tillegg B.

Prosjektet vurderes å ha middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser, og settes dermed i CC2.

Valg av pålitelighetsklasse CC/RC

Tabell NA.A1 (901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Det er i tabellen delt opp i pålitelighetsklasse CC/RC for klasse 1 til 4. Pålitelighetsklassen er direkte knyttet opp mot konsekvensklassen (CC).

Grunnforhold og tiltak anses som enkelt og oversiktlig. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse CC/RC2.

Valg av prosjekteringskontrollklasse

Avhengig av konstruksjonens eller konstruksjonsdelens pålitelighetsklasse, er krav til prosjekteringskontroll klassifisert som prosjekteringskontrollklasse PKK, angitt i Tabell NA.A1 (902) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.

For pålitelighetsklasse 2, settes minste prosjekteringskontrollklasse PKK2. Det settes da krav til egenkontroll og intern systematisk kontroll. I tillegg settes det krav til utvidet kontroll. I PKK2 kan den utvidete kontrollen begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.

Valg av tiltaksklasse

Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veilederen til Byggesaksforskriften § 9-4. Fastsetting av tiltaksklasse er viktig for at oppgaven skal ansvarsbelegges med rett kompetanse. Ved søknad om tillatelse til tiltak skal forslag på tiltaksklasse angis, men det er kommunen som fastsetter tiltaksklassen.

Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering bestemmer tiltaksklasse for prosjektet.

Tiltaksklasse 2 for geoteknikk omfatter blant annet fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2. For tiltaksklasse 2 skal det utføres uavhengig kontroll i henhold til § 14-7.

Valg av seismisk grunntype

På grunnlag av avstand til berg og type løsmasse på tomten skal det settes Grunntype etter Tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. For dette aktuelle prosjektet settes det generelt seismisk grunntype E. For grunntype A-E settes parameterne etter tabell NA.3.3 i NS-EN 1998-1.

For fastsettelse av spissverdien for berggrunnens akselerasjon, agR , benyttes tabell NA.3.2(901 til 911) i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. For det aktuelle tiltaket er spissverdien for berggrunnens akselerasjon på $0.25m/s^2$.



Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialiselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

ERA Geo AS

era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00
post@era-geo.no

Org.nr. NO 920 591 035 MVA

