

Gevingåsen boligfelt

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 20100-RIG01

Versjon 1

10.02.2021



Prosjekt

Prosjektnavn: Gevingåsen boligfelt
Prosjektfase: Reguleringsplan
Oppdragsgiver: GEVINGÅSEN AS
Kontaktperson: Håvard Skogstad

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 20100
Ansvarlig geotekniker: Lars Joar Inderberg
Fagansvarlig: Magne Bonsaksen
Andre nøkkelpersoner: Trym Abrahamsen

Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk prosjekteringsrapport

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
2	10.02.2021	Til levering	Lars Joar Inderberg	Magne Bonsaksen

Sammendrag

Det skal utarbeides detaljreguleringsforslag for et boligfelt med ca. 120 boliger av typen småhusbebyggelse på nedre Gevingåsen.

På grunn av lav løsmassemektighet og bergskjæringer i forbindelse med Fv24 er ikke tiltaket verken i et løseområde eller en utløpssone. Områdestabiliteten vurderes derfor som ivaretatt.

Den naturlige vegetasjonen skal beholdes så godt som mulig, samtidig som det er behov for en god del mengde bergskjæringer.

Området er kupert og løsmassemektigheten er varierende. Løsmassene består av et lag med matjord over berg eller leire og silt og finsand, med enkelte lag av grus. For fundamentering av bebyggelse i dette området, anbefales det å masseutskifte humusholdige masser samt bløte/svake masser av silt og leire.

Det er gitt anbefaling til løsninger hvor fyllinger må legges brattere enn 1:1,5 og hvor løsmasseskjæringene i topp av bergskjæringene ikke kan stå åpne med anbefalt helning.

Kategorisering

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

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten må ikke benyttes til andre formål enn omfattet av kontrakten mellom oppdragsgiver og oss. Rapporten må ikke gjøres tilgjengelig til tredjepart, eller endres, uten vårt samtykke.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltaket og tomten	4
3	Grunnforhold	6
4	Regelverk, laster og faktorer	6
4.1	Standarder.....	6
5	Naturfare	7
6	Geotekniske vurderinger	7
6.1	Områdestabilitet.....	7
6.2	Generelle graveskråninger.....	8
6.3	Direktefundamentering <i>og setninger</i>	8
6.4	Tilkomstveg.....	8
6.5	Løsmasser i topp av bergskjæringer.....	9
6.6	Fylling.....	10
6.7	Telefare.....	10
6.8	<i>Håndtering av vanntilførsel</i>	10
6.9	Videre undersøkelser.....	10
7	Konklusjon	11
	Referanser	11

1 Innledning

Det skal utarbeides detaljreguleringsforslag for et boligfelt med ca. 120 boliger av typen småhusbebyggelse på nedre Gevingåsen.

Det er tidligere gjort grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet i en tidligere fase (1). Omfanget på prosjektet og type boliger har i etterkant gått gjennom en større endring.

ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering. Asplan Viak er engasjert som ingeniørgeologisk rådgiver.

Denne revisjonen av rapporten er gjennomført etter møte med landskapsarkitekt og ingeniørgeolog. Revisjonen gjøres for å dokumentere at kritiske arbeider kan utføres med andre løsninger. Tilført tekst i denne versjonen er markert i blått og kursiv. Fjernet tekst er ikke markert.

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Tomten ligger sør for dagens Fv24 i et kupert terreng med en god del koller. Området ligger mellom kote +60 i sør og +30 i nord.

På grunn av et meget kupert terreng og lav løsmassemekktighet, forventes det en del bergskjæringer.

Området er tiltenkt boligbebyggelse med små og mellomstore rekkehus. Det er et ønske å beholde eksisterende vegetasjon så godt som mulig som grønn buffer.



Figur 1: Tiltakets beliggenhet. (Kilde: norgeskart.no, hentet 24.11.2020)



Figur 2: Topografisk kart med skyggerelieff (Kilde: atlas.nve.no, hentet 24.11.2020)

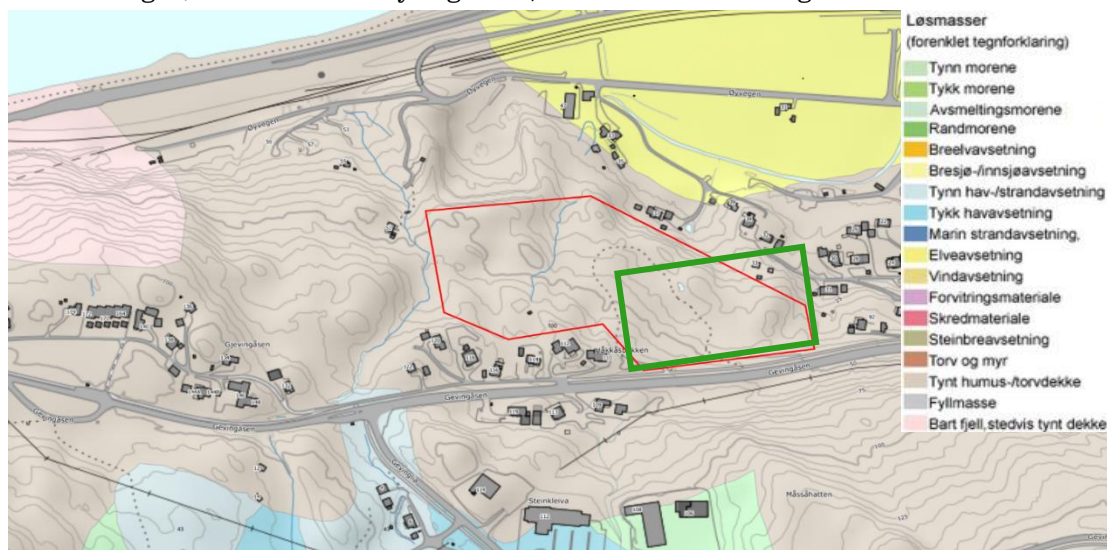


Figur 3: Beskrivende bilde av tiltaket. Utarbeidet av Selberg Arkitekter AS. Datert 04.09.2020.

3 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består tomten av tynt humus-/torvdekke over berg. Det er utført prøvegraving av Rambøll (1) i 9 posisjoner på østlig del av tomten, se grønn firkant i Figur 4. Løsmassemektigheten er registrert mellom 0,1 – 3,2 meter hvor løsmassene består av et torvlag på ca. 0,1 – 0,8 meter over mineralske masser. Disse mineralske massene består hovedsakelig av sand, grus, silt og leire. I noen posisjoner er det registrert vannmettet silt/siltig leire med lav styrke.

Ut ifra topografi og flybilde forventes det lignende grunnforhold på den vestlige delen av området også, bestående av myr og bløte/løse masser av silt og leire.



Figur 4 Løsmassekart. (Kilde: ngu.no, hentet 24.11.2020)

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 A

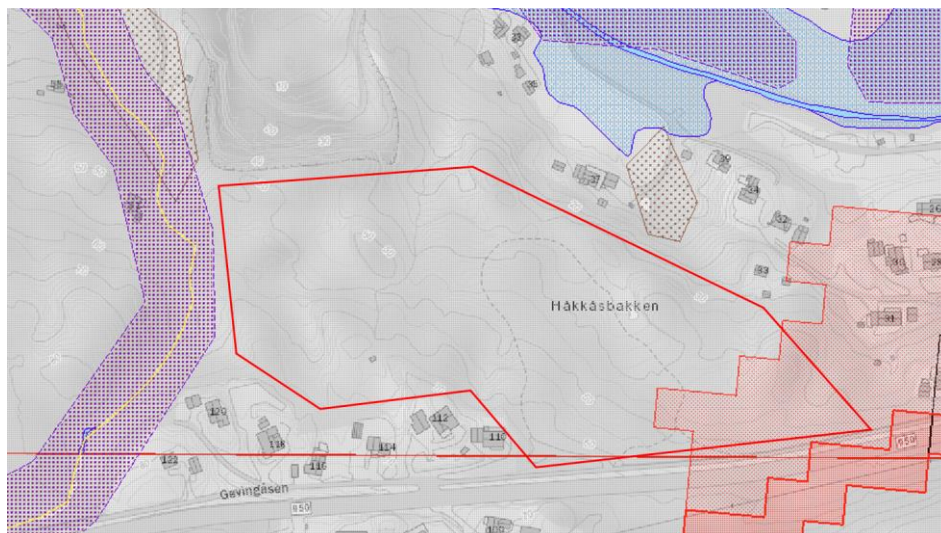
Det er valgt tiltaksklasse 2 for geoteknikk på grunn av mindre boenheter enn tidligere planlagt, samt lav løsmassemektighet. Tiltaksklasse for geologi må vurderes av ingeniørgeolog. Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 (2) utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0 (3). 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.

Videre begrunnelse for valgte kategorier og henvisning til relatert regelverk er gitt i vedlegg.

5 Naturfare

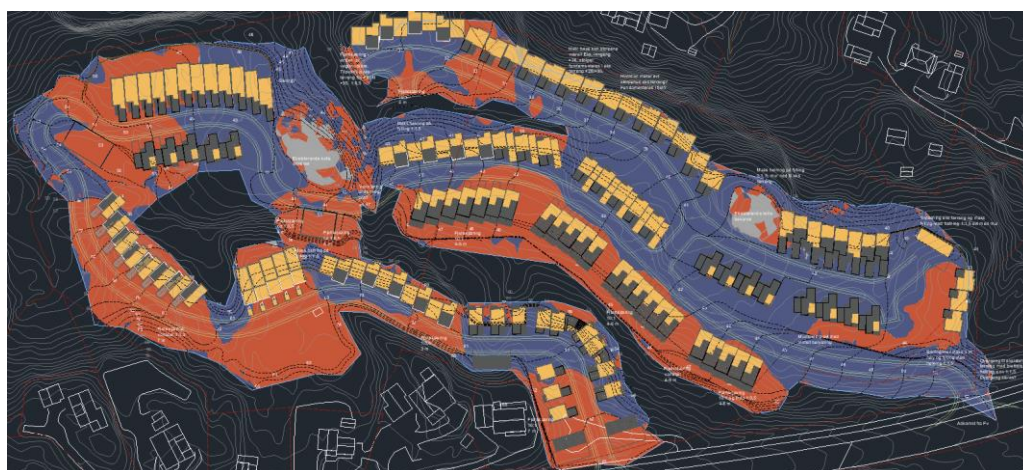
Det er undersøkt for naturfarer på NVE Atlas. Området langs bekken/elva i vest er aktsomhetsområde for flom. Det antas at utbyggingsområdet ikke strekkes inn i dette området. Det er også registrert et aktsomhetsområde for snøskred i øst på tomten. Tomten ligger også over marin grense. Men det er ikke registrert kvikkleire ut ifra prøvegravinger.



Figur 5: Registrerte naturfarer på atlas.nve.no. (Kilde: 24.11.2020)

6 Geotekniske vurderinger

Utfordringene knyttet til vårt fag for dette prosjektet forventes å være graveskråninger på løsmassene i topp av en bergskjæring, samt direktefundamentering av boligene i et kupert terreng med lav løsmassemekktighet. Siden det ikke er undersøkt for hele området, anbefaler vi til å utføre supplerende grunnundersøkelser for å vite grunnforholdene på hele området.



Figur 6 Terrengmodell med bergskjæring (rødt) og løsmassefylling (blått).

6.1 Områdestabilitet

Ifølge Rambøll (1) er det i enkelte områder i nærheten av planområdet registrert kvikkleire. Ut ifra prøvegravinger med sporadiske leireforekomster og relativt lav løsmassemekktighet over berg, vil ikke tomten ligge i et løsneområde. Det er også bergskjæring i høyereliggende

terreng langs Fv24 i sør. Det er derfor vurdert at tomten heller ikke ligger i en utløpssone. Områdestabiliteten vurderes derfor som ivaretatt.

6.2 Generelle graveskråninger

Generelle graveskråninger for utgravinger bør ikke være brattere enn 1:2 i silt og leire, eller 1:1,5 i de grovere massene.

Dersom det ventes vedvarende nedbør, eller hvis større graveskråninger over 1 meter skal stå åpne over lenger tid bør de tildekkes med presenning eller lignende for å hindre erosjon og utglidning.

6.3 Direktefundamentering *og setninger*

For direktefundamentering av boligene *anbefales det å fjerne torv og humusholdige masser først og fremst. I tillegg anbefales det å fjerne siltige/leirige masser da disse er vannømfintlige, setningsfarlige og telefarlige. Dersom frostisolering ivaretas på andre måter, kan det fundamenteres på siltige/leirige masser. Dersom det fundamenteres på disse massene, bør de ikke dreneres i anleggsperioden da dette kan senke grunnvannstanden og føre til setninger. Både på aktuelt bygg og nabobygg.*

For å unngå setninger bør man enten fundamenterer helt på fylling eller nedsprenget berg, eller helt på berg. Dersom det aksepteres noe differanssetninger, kan man kombinere disse. I så fall bør fyllingen bestå av egnede masser som komprimeres iht. (4). Med komprimert fylling ned til berg, vil setningene kun bestå av egensetninger. Ifølge SVV V221 (5) ligger egensetningene i størrelsesorden 0,5 – 1% av lagtykkelse. Størsteparten av setningene forventes å være over i løpet av 3-6 månedere etter utlegging.

For fundamentering av byggene i nord som skal etableres med søyle til berg, gleder det samme prinsippet for resten av byggene.

På grunn av manglende grunnundersøkelser, er det vanskelig å anslå løsmassemektigheten for enhver bolig i området. Vurdering av fundamenteringsmetode for de ulike boligene bør derfor gjøres i en senere fase, enten med detaljerte undersøkelser, eller at man gjør det etter hvert som grunnarbeidene pågår.

6.4 Tilkomstveg

Ved tilkomstvegen i øst er det store nivåforskjeller på planlagt veg og eksisterende terreng. *De humusholdige og siltige/leirige massene* må graves bort med samme hensikt som for bebyggelsen. Vegfyllingen bør bestå av kvalitetsfylling av spengstein for å kunne stå med den bratteste skråningen som tillates på grunn av husene som er tegnet inn i nærheten av vegen.

Sprengsteinsfyllinger kan ifølge (5) stå med brattere helning enn 1:1,5. Det forutsetter lagvis utlegging og stein med egnet form og størrelse skal ligge i skråningsflaten. I tillegg bør ikke skråningstoppen belastes med store konsentrerte laster. Dersom fyllingen må legges brattere enn 1:1,25 finnes det diverse løsninger.

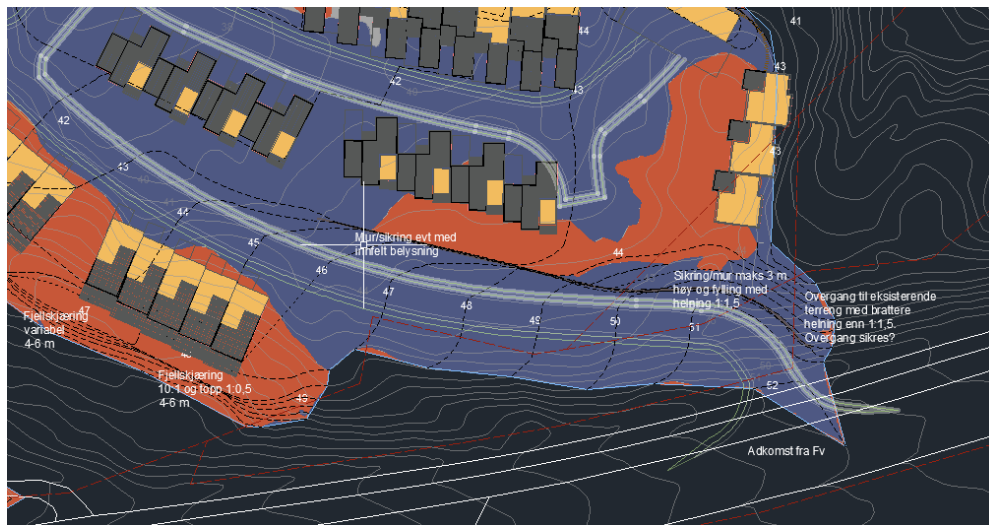
Støttemur

En enkel løsning er støttemur, hvor man lagvis legger støttemurstein i fremkant og løsmasser bak og bygger denne opp iht. produktbeskrivelsen. Dersom muren er høyere enn 3 meter, kreves det geoteknisk prosjektering av denne.

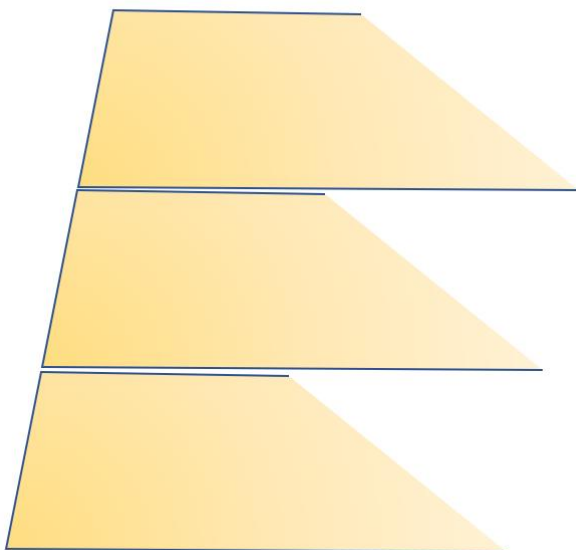
Geonett

En annen anbefaling er å legge geonett, hvor man forankrer et nett i overkant av fyllingen, og legger det ned langs fyllingskanten og forankres igjen ved hjelp av jordens egenvekt. På den

*måten kan helningen reduseres til eget ønske. Man kan også så gress i slike nett for å få en grønn skråning. Se Figur 8 **Error! Reference source not found.** for prinsipp for geonett. Slike løsninger må prosjekteres.*



Figur 7 Fylling med helning brattere enn 1:1,5.



Figur 8 Prinsippskisse for geonett. Denne kan etableres i flere mulige former og fasonger, og kan som sagt benyttes for å så gress og lage grønne skråninger.

6.5 Løsmasser i topp av bergskjæring

Det forventes en god del bergskjæring i dette prosjektet. Det antas at bergskjæring skjer hovedsakelig på topp av en eksisterende skråning, og dermed antas det lav løsmassemektighet i topp av bergskjæringene. Dersom løsmassemektigheten er over 1 meter i topp av bergskjæring, må det graves bort med helning på 1:2 for silt og leire eller 1:1,5 for de grove massene. I tillegg bør skråningsfoten for løsmassene ligge minst 1 meter bak topp av bergskjæringen.

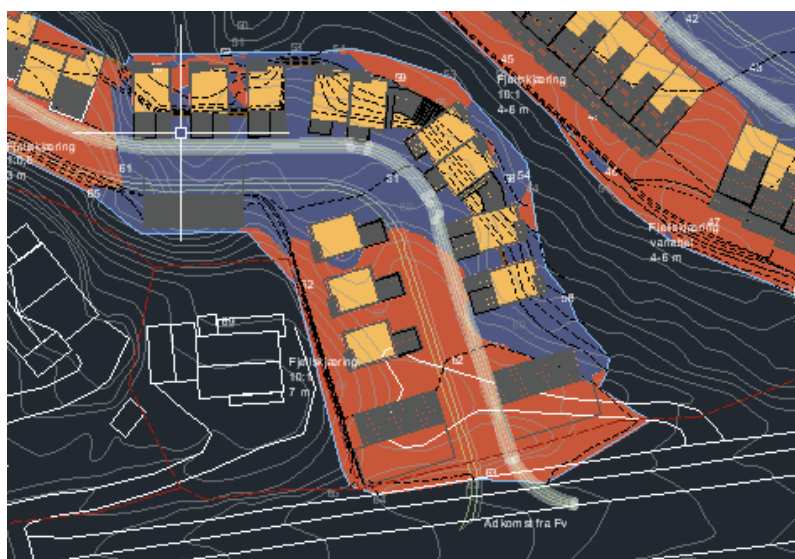
Dersom det blir utfordrende å opprettholde anbefalte graveskråninger *på grunn av stor løsmassemektighet ved skjæringene eller ved skråningen kommer i konflikt med*

boliger/veier (og som kan føre til brudd på skråningen), bør bergskjæringen forskyves eller det må etableres støttekonstruksjon for løsmassene.

Et eksempel er en spuntvegg. En spunt må i dette tilfellet føres ned i berg i bakkant av skjæringa før man starter på bergskjæringa. Det må også settes stag i bakkant av spuntveggen som går på skrått gjennom løsmassene og deretter forankres i berg.

Hvilken metode som velges bør vurderes i en senere fase når dybde til berg er kjent.

Dersom det kan tenkes at skråningen kan stå, men under anbefalt helning gitt i denne rapporten, er nok det billigste alternativet å utføre supplerende undersøkelser og deretter gjøre stabilitetsanalyser av skråninga. Noen av skråningene kan også løses ved å få tillatelse av naboer til å grave på deres eiendom for å ha tilstrekkelig slake skråninger.



Figur 9 Mulig utfordring i forbindelse med bergskjæring.

6.6 Fylling

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. Dette kan gjennomføres i detaljprosjekteringen.

6.7 Telefare

Det er ikke gjort kornfordeling prøver av løsmassene, men det forventes at de stedlige massene av silt og leire er meget telefarlige. Med masseutskifting, og fundamentering på nedspregnt berg er det ikke noe telefare.

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

6.8 Håndtering av vanntilførsel

Det renner en bekk gjennom området med varierende vannføring i løpet av året. Det må utføres en plastring av terrenget. For dimensjonering av plastringen og vannføring, må hydrogeolog kontaktes.

6.9 Videre undersøkelser

For underlag til detaljprosjektering bør det utføres supplerende grunnundersøkelser på den vestlige delen av området for å kunne vurdere grad av masseutskifting. Ut ifra topografi og flyfoto forventes det lignende grunnforhold i vest.

Et annet alternativ er å vente til gravearbeidet skal starte. Da er det noe større usikkerhet knyttet til masseutskiftingen, og det kan forekomme endringsmelding fra grunnentreprenør. Dette vurderes av kunde i senere fase.

7 Konklusjon

Området domineres av kupert terreng, varierende løsmassemektighet og bløte/fine masser. De siltige/leirige massene bør graves bort og det *gis ulike alternativ for direktefundamentering. Dersom differanssetninger aksepteres, kan det fundamenteres delvis på berg og delvis på komprimert fylling/nedspreng berg. Ved ønske om ingen differanssetninger, bør en av fundamenteringsmetodene velges for de ulike boligene. Dette kan velges uavhengig av hvilken metode som velges for en annen bolig. Hvilke metoder som benyttes, velges ut ifra topografien der byggene skal stå.*

For graveskrånninger i løsmasser, bør disse ha en helning på 1:2 for silt og leire og 1:1,5 for de grovere massene. I overkant av bergskjæringer bør graveskrånningens fot ligge minst 1 meter bak skjæringen. *Ved behov for brattere skrånninger, som for eksempel kort avstand til vei, eiendomsgrense eller eksisterende bebyggelse, må det inn med støttekonstruksjoner.*

For fyllingsskrånninger som ikke kan opprettholde anbefalt helning, er det gitt ulike alternativ for løsninger.

Tomten vurderes som egnet for tiltaket.

Referanser

1. **Rambøll.** 1350029939 - G-not-001 - Notat- Gevingåsen boligfelt. 2018.
2. **Direktoratet for byggkvalitet.** Byggesaksforskriften (SAK10) - Publikasjonsnummer: HO-1/2011. 2011.
3. **Standard Norge.** NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. 2016.
4. —. NS 3458:2004 Komprimering - Krav og utførelse. 2004.
5. **Statens Vegvesen.** Håndbok V221 - Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger. 2014.
6. **Statens Vegvesen.** Håndbok N200 Vegbygging. 2018.
7. **Standard Norge.** NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler. 2016.
8. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** Veileder 7/2014 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. 2014.

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:2014. For dette aktuelle prosjektet settes det generelt seismisk grunntype A. For grunntype A-E settes parameterne etter tabell NA.3.3 i NS-EN 1998-1.

For fastsettelse av spissverdien for berggrunnens akselerasjon, ag_{40Hz} , benyttes kartet i Figur NA.3(901) og Figur NA.3(902) i NS-EN 1998-1. For det aktuelle tiltaket er spissverdien for berggrunnens akselerasjon på $0.339m/s^2$.



Vi gir deg trygg grunn.

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

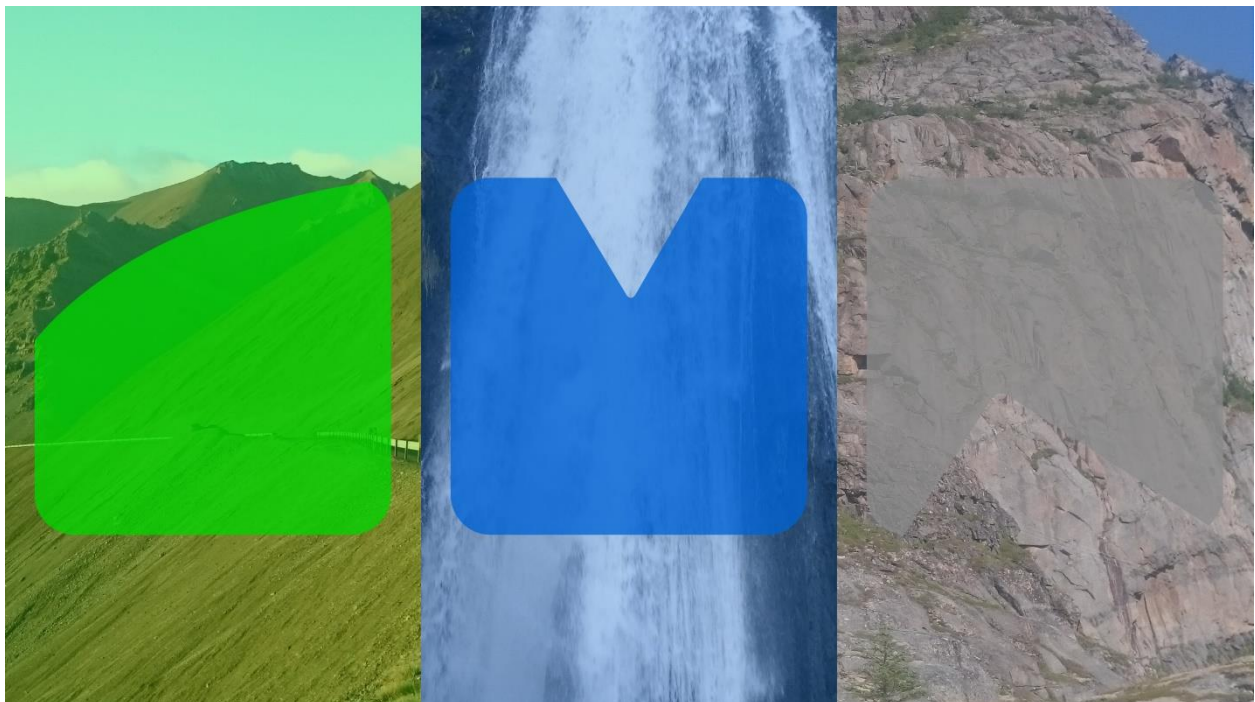
ERA Geo AS

era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

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

Org.nr. NO 920 591 035 MVA



Etterskrift Selberg Arkitekter, 21.06.2021:

Prosjekt vist i illustrasjonsplan (vedlegg 1) og terrengsnitt (vedlegg 5) er noe justert sammenlignet med prosjekt slik det er illustrert i ERA sin geotekniske prosjekteringsrapport datert 10.02.2021.

Endringen er i hovedsak tilknyttet justert atkomstveg der prosjektet er endret fra situasjon med to kryss til ett kryss mot fv. 950. ERA er orientert om dette med oppdatert grunnlag oversendt i e-post fra Selberg Arkitekter 28.05.2021. Som vist til i e-post under svarer ERA at dette er endringer som er gunstige for de geotekniske vurderingene, og de mener derfor det ikke er nødvendig med en revisjon av rapport av 10.02.2021 med utgangspunkt i disse endringene.

RE: Detaljregulering for Gevingåsen nedre - status justeringer i prosjekt og behov for oppdatering av rapport/notat



Lars Joar Inderberg <lars@era-geo.no>

Til Frida Johansson; Bente Bolme Aasetre; Ole Hartvik Skogstad; Ingrid Gulbrandsen; Michael Huber

Kopi Knut Selberg; Beate Moe Hansen; Magne Bonsaksen; 20100

Du svarte på meldingen 31.05.2021 15:03.

Hei,

Ved å fjerne avkjørsel mot øst, vil man også unngå den store fyllingen og evt. støttemur eller andre sikringstiltak mot boligene i nord. Endringene vil være gunstig for de geotekniske vurderingene, og vi forventer ikke at det er nødvendig med revisjon for denne endringen.

Med vennlig hilsen

Lars Joar Inderberg

Geotekniker

Mobil: [400 07 061](tel:40007061)



Vi gir deg trygg grunn.

70 23 89 00 | www.era-geo.no | ERA Geo AS, Verftsgata 10, 6416 Molde