

Notat 01

3 eneboliger; Svartorveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune PRO Geoteknikk – beskrivelse av grunnforhold, fundamentering og stabilitet

Til: Marius K. Halle, Munkenes Eiendom AS
Fra: Stein H. Stokkebø, Stokkebø Competanse AS
Kopi: Lennert Kristoffersen, LKC Bolig AS
Dato: 30-11-2023
Rev.:

GEO Konsult AS – Tennisveien 23d, 0777 Oslo – Mobil: 90184211 – Epost: post@geokonsult.no

1. Innledning og grunnlag

GEO Konsult AS har blitt kontaktet av LKC Bolig AS i fbm. planer om å bygge 3 nye eneboliger i Svartorveien 1c på Nøtterøy i Færder kommune. Eiendommen har G.nr. / B.nr. – 128 / 51 i Færder kommune. De nye eneboligene skal bygges på en i dag bebygd eiendom, og eksisterende bolig blir revet. De nye eneboligene får 1-2 etasjer + kjeller på 2 av 3 boliger, tilsvarende som eksisterende bolig. Boligene blir bygget på en eiendom som stedvis er relativt flat, og ellers meget slak. Mot øst stiger terrenget brattere, men der er det registrert fjell i dagen og grunt til fjell. Nye boliger blir derfor bygget ned i terrenget, med kjeller, for Hus B+C og grunt ned fra terreng for Hus A. Vi anbefaler imidlertid at alle 3 boligene fundamenteres ned på samme nivå. Utgraving for byggegroppen blir ca. 2-3 m ned fra dagens terreng. Området omkring er i sin helhet bebygd med fortrinnsvis eneboliger og flermannsboliger. Det er registrert fjell i dagen rett i bakkant av eiendommen mot øst. NGU løsmassekart viser tynn havavsetning på og omkring eiendommen, med fyllmasser mot øst. Dette indikerer at det sannsynligvis ikke er stor dybde til fjell. Det er ikke foretatt grunnundersøkelse på eiendommen, men vi foretok en prøvegraving på eiendommen den 28-11-2023. Det er ut prøvegravingen er det mest sannsynlig > 3 m til fjell. Dybden til fjell antas å øke noe mot vest.

GEO Konsult AS har påtatt seg å være RIG - PRO geoteknikk på prosjektet. Oppdraget utføres og reguleres i henhold til NS8402 – Rådgivning etter medgått tid. Dette innebærer at vi skal vurdere grunnforholdene på eiendommen og å foreslå fundamenteringsmetode på prosjektet. Vi skal også foreta en vurdering av stabiliteten til utbyggingen både i byggefasen og i permanent situasjon. Dette innebærer spesielt en vurdering av behovet for sikring av bratte graveskråninger, og vurdering av områdestabiliteten i fht. NVE veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred.



Bilde 1. Eiendommen sett fra dagens innkjøring. Ser mot øst.

GEO Konsult AS har mottatt nødvendige dokumenter fra vår oppdragsgiver, og vi har erfaring fra tidligere prosjekter i området. Eneboligene bygges i 1-2 etasjer + P-kjeller under deler av tiltaket. Vi har i fbm tidligere prosjekter i nærheten foretatt flere befaringer og kontroll av utgravde byggegrop. Vi har foretatt befarings på eiendommen den 28-11-2023 i fbm. en prøvegraving. Det er tidligere ikke utført en grunnundersøkelse på eiendommen i fbm. tiltaket. Vi anser prøvegravingen gir et tilstrekkelig bilde av grunnforholdene. Det er ikke registrert kvikkleire på eiendommen i fbm. prøvegravingen. Vi anser at vi foreløpig har nødvendig kunnskap om eiendommen og området til å utarbeide denne geotekniske prosjektering. Vi anbefaler og krever i tillegg at vi som PRO geoteknikk foretar nye befaringer når byggegropen graves ut. Dette som en endelig kontroll av grunnforholdene og for vurdering av stabilitet, og evt. beskrive ytterligere tiltak for sikring av graveskråninger.

GEO Konsult AS har laget dette Notat 01 på generelt grunnlag, med bakgrunn i vår erfaring fra tilsvarende eiendommer og denne type avsetninger, med bakgrunn i foretatte befarings og prøvegraving på eiendommen, og med bakgrunn i de dokumenter vi har fått tilsendt fra vår oppdragsgiver. Dette Notat 01 er videre utarbeidet på bakgrunn av den erfaring vi besitter og de retningslinjer som foreligger for prosjektering av geotekniske konstruksjoner.

A. Dokumenter

Vi har mottatt følgende dokumenter fra vår oppdragsgiver, som også er et grunnlag for våre vurderinger og anbefalinger for fundamenteringen av eneboligene, og vår vurdering av setninger, drenering og stabilitet.

- Situasjonsskart og tegninger i plan og snitt

B. Kontroller

GEO Konsult AS som PRO geoteknikk ansvarlig skal minimum foreta følgende kontroller i fbm. detaljprosjekteringen og byggefasen:

- Befarings m/ kontroll av grunnforhold i utgravde byggegrop.
- Motta og godkjenne en last- og fundamentplan for boligene på tiltaket, skal foreligge før oppstart av byggearbeidene.
- Foreta befaringer med kontroll av grunnforholdene og stabiliteten til tiltaket i byggefasen.

Slike kontroller er et krav fra PRO geoteknikk, og Samsvarserklæring for ferdigattest vil ikke bli signert uten at slike kontroller er foretatt.



Bilde 2. Eiendommen sett fra Hus A og mot vest.

2. Grunnforhold

Det planlagte tiltaket skal oppføres på en eiendom som fortsatt er bebygd med en enebolig og uthus, som blir revet. Omkringliggende eiendommer er stort sett bebygde med ulike ene- og flermannsboliger. Enedommen og arealene omkring er stedvis tilnærmet flate og ellers meget slake der det er løsmasser. Mot øst stiger terrenget bratt, men der er det fjell i dagen. Tiltaket er planlagt bygget ned i terrenget med P-kjeller på deler av tiltaket, og terrenget opparbeides omkring nytt tiltak. Ut fra mottatte tegninger innebærer det at byggegropen for tiltaket mest sannsynlig blir etablert ned på middels fast til fast siltig leire eller på fjell.

Vi forventer i utgangspunktet at det er liten til moderat dybde med løsmasser på fjell på eiendommen. Vi har i forbindelse med utarbeidelsen av dette Notat 01 kontrollert grunnforholdene på eiendommen ut fra NGU sine løsmassekart og berggrunnskart, og registreringer på vår befaring m/ prøvegraving den 28-11-2023, og tidligere foretatte befaringer på nærliggende eiendommer.

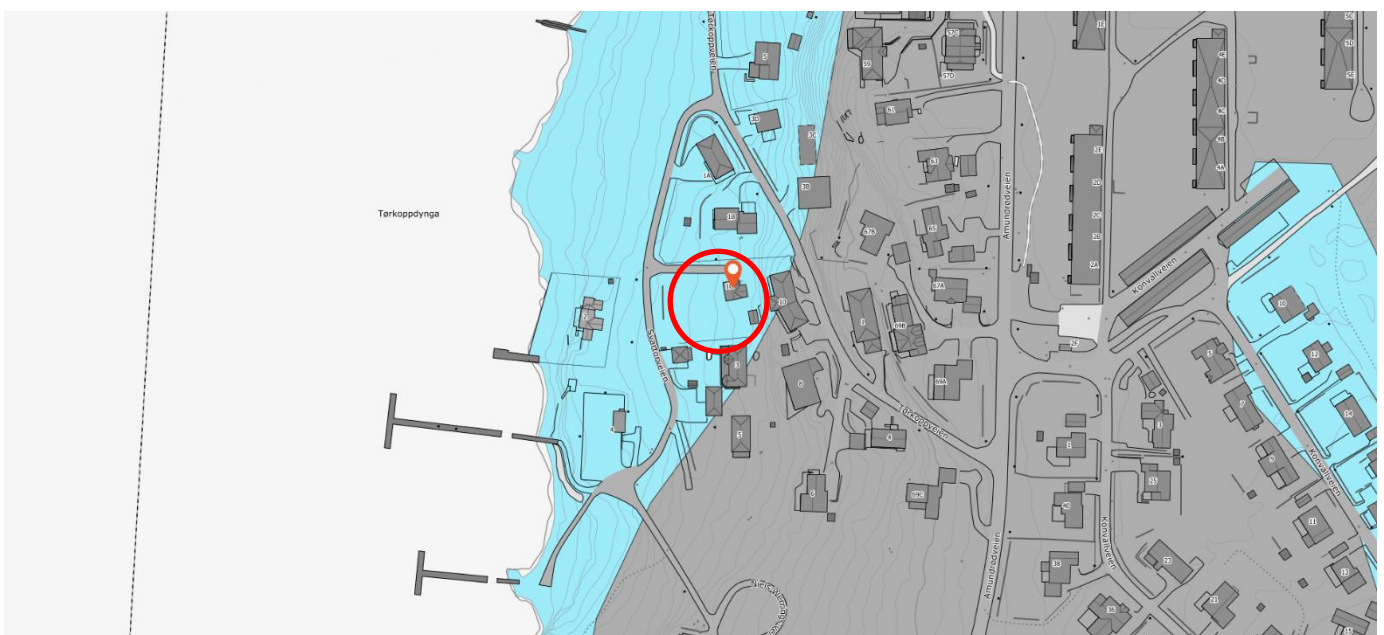
A. NGU kartblad

Vi har i forbindelse med utarbeidelsen av dette Notat 01 kontrollert grunnforholdene i området ut fra NGU sitt berggrunnskart og løsmassekart, samt NVE sitt kvikkleirekart.

NGU sitt berggrunnskart viser ikke dekning i området, men det er definert Monzonitt (en type granitt) i nærheten mot nord. Ut fra registreringer på befaringen og erfaring fra tidligere anser vi at dette kan stemme. Monzonitt og granitt er en sterk og stabil bergart, men kan være noe oppsprukket i overflaten. Vi regner med ut fra innhentet informasjon og registreringer på befaringen at tiltaket stedvis vil komme i kontakt med fjell ved utgraving av byggegropene.

NGU sitt løsmassekart viser at eiendommen ligger med tynn havavsetning som mot øst grenser mot fyllmasse. Fyllmasse er normalt masser til opparbeidelse av eiendommer. Tynn havavsetning er normalt 1-2 m meget fast tørrskorpeleire over morene på fjell.

Ut fra NGU løsmassekart vurderes at dybden til fjell vurderes er liten. Men dybden til fjell kan også variere en del. Vi anser derfor at dybden til fjell på eiendommen er < ca. 5 m.



Bilde 3. Viser et utsnitt av NGU løsmassekart. Rød ring og markør viser aktuell eiendom.

Kart fra www.nve.no viser at eiendommen ligger under marin grense, og eiendommen ligger utenfor Aktsomhetsområde marin leire. Eiendommen ligger også med svært stor, men usammenhengende / tynt, mulighet for marin leire. Det er ikke definert kvikkleiresone eller kvikkleirepunkter på eiendommen eller omkring. Det er ikke foretatt grunnundersøkelse på eiendommen, men vi har foretatt en prøvegraving. Dette uten at kvikkleire ble definert. Vi anser derfor ut fra en samlet vurdering, og ut fra tidligere beskrivelse, at det ikke er forekomster av kvikkleire på eiendommen der tiltaket er planlagt, som tiltaket berører eller som berører tiltaket. Tiltaket tar derfor dette som utgangspunkt i vår beskrivelse av tiltaket i hht. NVE veileder 1/2019 steg 1-11 i kap. 3 nedenfor.

B. Befaring og prøvegraving

Vi har i sammenheng med dette tiltaket foretatt en befaring på den aktuelle eiendommen, der vi foretok en prøvegraving, den 28-11-2023. Plasseringen av gravehullene er vist i Vedlegg E2. I tillegg skal vi foreta befaring som kontroll ved utgravingen av byggegropene. Ut fra registreringer på befaringen er det et tynt jordlag over ca. 30-50 cm sand over ca. 1,0-1,5 m meget fast tørrskorpeleire over middels fast til fast leire på fjell. Målinger av udrenert skjærstyrke med vingebor utstyr viste $S_u \geq 50-60$ kPa i GH1, og $S_u \geq 60-70$ kPa i GH2. Omrørt skjærstyrke ble målt til > 10 kPa, som tilsier at det ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale på eiendommen. Vi kom ikke ned til fjell i noen av gravehullene, men var tett på i GH4. Vi gravde ned til nivå ca. 1,5 – 3,0 m ned fra terreng i de 4 gravehullene. Massene på eiendommen er derfor vurdert som tilstrekkelig stabile til å kunne etablere byggegropene, men at enkelte utfordringer vil kunne oppstå siden Hus A ikke skal ha kjeller. Vi anser foreløpig at det generelt ikke er bløte ustabile masser som påvirker tiltaket.

Bilder fra prøvegravingen:



Bilde 4+5. GH1, med de 3 øverste lagene, deretter ren leire nede i bunn utgraving.



Bilde 6+7. GH2, plassering og bunn GH2. Stoppet i tørrskorpeleire pga punkt inne i byggegrop Hus A.



Bilde 8+9. GH4. Plassering og masser. Steinig morene i bunnen, antatt nært til fjell.

C. Grunnundersøkelse

Det er ikke foretatt en grunnundersøkelse på eiendommen eller tett på. Dette anser vi som OK ut fra registreringer på prøvegravingen i relasjon til hva som skal bygges. GEO Konsult AS skal i tillegg foreta en kontroll av grunnforholdene og andre forhold i utgravde byggegrop. Ved behov og registreringer på slike kontroller i fht. beskrivelser i dette Notat 01, vil vi foreta justeringer av beskrevne løsninger, i den grad dette vurderes som aktuelt.

Det planlagte tiltaket skal etableres på en eiendom som er flat i nord – sør retning, og som faller slakt av fra øst mot vest. Dette tilsier at boligene graves ut i løsmasser ned til planlagt nivå byggegrop. Dette innebærer at terrenget totalt sett avlastes, slik at stabiliteten til området forbedres. Det er fjell i dagen i skråningen oppover mot øst, så det er ingen fare for løseområder høyere opp som følge av tiltaket. De topografiske forhold som er i dette området av Nøtterøy tilsier at det ikke er bløte sensitive leirmasser eller kvikkleire på eiendommen og i området. Vi anser det som dokumentert at dybde til fjell er liten og mest sannsynlig < ca. 5 m fra terreng. Grunnforholdene vurderes derfor som tilstrekkelig gode i relasjon til den planlagte utbyggingen.

Grunnvannstanden eller masser med særlig fuktinnhold anser vi ut fra registreringer på prøvegravingen å ligge relativt høyt, og omkring 2-3 m under terrengnivå. Massene er imidlertid så tette at utdrenering fra omkringliggende masser anses som minimal i byggefasen. Vi anser imidlertid også at utgravde byggegroper ikke kommer i direkte kontakt med grunnvann. Stedlig undergrunn har minimal infiltrasjon. Bruk av vanntett kjeller vurderes av RIB, men anser ut fra terrengforhold at det skal være mulig å etablere tilstrekkelig drenering ut fra byggegropen.

D. Konklusjon grunnforhold

Ut fra registreringer på NGU kartblad og ut fra innhentet / mottatt informasjon, samt registreringer på foretatt befaring m/ prøvegraving den 28-11-2023, vil vi beskrive at grunnforholdene på eiendommen består av et tynt lag med jord/fyllmasse < 0,2 m over ca. 0,3-0,5 m sand over 1,0-1,5 m meget fast tørrskorpeleire over middels fast til fast leire på fjell. Målinger av udrenert skjærstyrke med vingebor utstyr viste $S_u \geq 50-60$ kPa i GH1, og $S_u \geq 60-70$ kPa i GH2. Omrørt skjærstyrke ble målt til > 10 kPa, som tilsier at det ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale på eiendommen. Vi kom ikke ned til fjell i noen av gravehullene, men var tett på i GH4. Vi gravde ned til nivå ca. 1,5 – 3,0 m ned fra terreng i de 4 gravehullene. Massene på eiendommen er derfor vurdert som tilstrekkelig stabile til å kunne etablere byggegropene, men at enkelte utfordringer vil kunne oppstå siden Hus A ikke skal ha kjeller. Vi anser foreløpig at det generelt ikke er bløte ustabile masser som påvirker tiltaket.

Grunnforholdene vurderes som tilstrekkelig gode på eiendommen i relasjon til den planlagte utbyggingen. Grunnvannsnivået eller nivå høyt vanninnhold er vurdert til å ligge ca. 2-3 m under terreng, og vil nok ligge dypere enn utgravd byggegrop for P-kjeller. Massene er også så tette at utdrenering fra omkringliggende masser anses som minimal i byggefasen. Dette viser at utgravde byggegropen ikke kommer i kontakt med grunnvann. Stedlig undergrunn har minimal infiltrasjon.

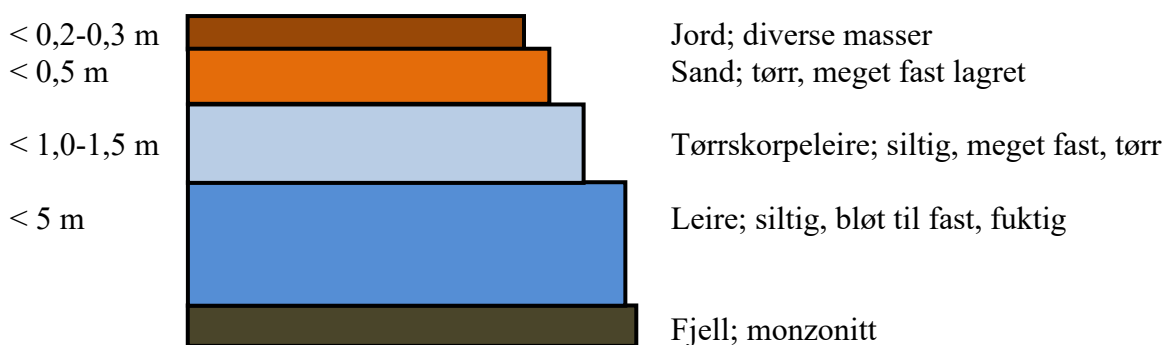
Det er ikke definert kvikkleireområder med faregrad i nærheten. Vi anser ut fra beskrevne vurderinger at det ikke er kvikkleire på eiendommen eller omkring som berører tiltaket eller som tiltaket berører. Eiendommen ligger under marin grense og utenfor Aktsomhetsområde marin leire. Vi har tidligere foretatt befaringer i området i fbm. andre prosjekter, og har nylig foretatt befarings m/ prøvegraving på eiendommen. Det ble registrert middels fast til fast leire under laget med meget fast tørrskorpeleire i GH1, men ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale.

Vi har foretatt en vurdering av grunnforholdene i forhold til muligheten for at området kan inneholde kvikkleire eller sprøbruddmaterialer, og om forekomst av slike løsmasser kan påvirke tiltaket eller områdene omkring, eller om tiltaket vil kunne påvirke slike forekomster. Vi anser ut fra tidligere beskrivelse, og senere vurdering av stabiliteten til tiltaket at det i tilstrekkelig grad er dokumentert at det ikke er kvikkleire på eiendommen og på områdene omkring, som tiltaket berører eller som berører tiltaket. Tiltaket ligger stedvis med en helning slakere enn 1:20 i enkelte retninger, men med helning = ca. 1:10 – 1:15 totalt mot vest. Tiltaket graves også ned i terrenget slik at tiltaket blir 100 % vektkompensert. Vi anser også at det ikke er fare for at løseområder høyere opp kan ramme eiendommen. Dette pga at det der er fjell i dagen i hele skråningen oppover mot øst. Eiendommen og tiltaket ligger derfor utenfor Aktsomhetsområde for skred.

Vi anser at vi i tilstrekkelig grad har dokumentert og sannsynliggjort at det ikke er fare for kvikkleireskred eller ras på eller fra eiendommen som følge av det aktuelle tiltaket. Vi anser at steg 1-3 i NVE veileder 1/2019 er gjennomført, og funnet tilfredsstillende. Tiltaket trenger derfor ikke i den videre beskrivelse å bli beskrevet eller vurdert i hht. NVE veileder 1/2019 – sikkerhet mot kvikkleireskred, steg 4 - 11. Vi har i kap. 3 allikevel valgt å beskrive alle stegene 1-11 i NVE veileder 1/2019.

Skisse 1 – prinsipp for grunnforhold

Ut fra innhentet informasjon består undergrunnen av masser som vist på følgende skisse:



3. Vurdering i hht. NVE veileder 1/2019

Dette kapittel 3 omfatter og beskriver de vurderinger som er foretatt i forhold til Steg 1 – 11 i NVE veileder 1/2019, inkludert vurdering av stabiliteten til eiendommen og tiltaket, slik den fremstår i dag og som fremtidig utbygd.

A. Steg 1 – Faresoner

Vi har foretatt kontroll av faresoner på NVE kartblad. Det er ingen registrerte faresoner på eller omkring tiltaket. Det er utført prøvegraving på eiendommen, som viste at det ikke ble registrert kvikkleire i undersøkelsen. Det er derfor å forvente at det ikke er kvikkleire på eiendommen siden dette ikke er markert på undersøkelser eller på NVE kvikkleirekart.

B. Steg 2 – Avgrens områder med mulig marin leire

NGU løsmassekart beskriver at eiendommen der tiltaket foretas ligger utenfor Aktsomhetsområde marin leire. NGU løsmassekart definerer også at det er svært stor, men usammenhengende / tynt, mulighet for marin leire. Det er ikke påvist kvikkleire på eiendommen eller omkring, se øvrig vurdering, og vi anser at eventuell marin leire på eiendommen ikke har egenskaper som kvikkleire. Det er derfor ikke aktuelt med marin leire som berører stabiliteten til tiltaket eller som tiltaket berører stabiliteten til.

C. Steg 3 – Avgrens områder med fare for områdeskred

Veilederen beskriver at terreng med følgende parametere kan være utsatt for skred, så sant det er kvikkleire i undergrunnen:

- Total skråningshøyde > 5 m
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 med høydeforskjell > 5 m

Terrenget på eiendommen og omkring er tilnærmet flatt og slakt. Terrenget er slakere enn 1:20 i nord-sør retning, og omkring 1:10 – 1:15 fra øst mot vest. Mot øst stiger terrenget brattere, men der er det fjell i dagen. Internt på eiendommen og på de nære områdene omkring er høydeforskjellen < 5 m. Ingen av parameterne definert som fare for skred er derfor aktuelle. I tillegg innebærer tiltaket en 100 % vektkompensering i fht. dagens situasjon. Det er derfor ikke fare for områdeskred.

D. Steg 4 - Tiltakskategori

Tiltaket er bygging av 3 nye eneboliger på en allerede bebygd eiendom, der eksisterende bolig blir revet. Tiltaket innebærer derfor kun 2 nye boenheter. Tiltaket legges derfor til Tiltakskategori K3. Vi har beskrevet alle stegene i dette kap. 3. Tiltaket trenger ikke å bli kontrollert gjennom sidemannskontroll da tiltaket ikke inneholder kvikkleire.

E. Steg 5 – Gjennomgang av grunnlag

Vi har tilgjengelig en prøvegraving foretatt på eiendommen, se Vedlegg E2. Denne prøvegravingen viste ikke kvikkleire, med omrørt skjærstyrke nedover $> \text{ca. } 10 \text{ kPa}$. Områdestabiliteten for tiltaket er definert som tilfredsstillende god. Vi har foretatt kontroll av løsmassene i utgravde gravehull på en prøvegraving på eiendommen, utført nylig. Der ble det registrert meget fast tørrskorpeleire over middels fast til fast leire ned til inntil 5-6 m fra terreng. Vi anser derfor at det ut fra foretatte kontroller er tilstrekkelig grunnlag til å definere at det ikke er kvikkleire som tiltaket berører. Vi har også innhentet informasjon fra NGU løsmassekart og NVE kartblader. Vi skal senere foreta en kontroll av grunnforholdene i utgravde byggegroper. Vi anser derfor at vi foreløpig har tilstrekkelig grunnlag til å utføre prosjektering som beskrevet i dette Notat 01.

F. Steg 6 - Befaring

Vi har nylig foretatt en befaring m/ prøvegarving på eiendommen, som kontroll av grunnforholdene i fht. foretatte vurderinger. Vi har i tillegg tidligere foretatt befaringer på andre prosjekter i området og på denne type avsetninger. Det eksisterende arealet er opparbeidet areal og tiltaket er bygging av nye eneboliger på en i dag bebygd eiendom. Vi vil på senere stadium for prosjektet foreta nye befaringer som kontroll av grunnforholdene i utgravde byggegroper.

G. Steg 7 – Foreta grunnundersøkelse

Det er ikke utført en egen grunnundersøkelse på eiendommen i fbm. tiltaket. Vi anser at dette er OK ut fra øvrig informasjon og tiltakets størrelse. Informasjonen tilsier at grunnforholdene på eiendommen og omkring ikke er dårlige, men at enkelte tiltak må gjennomføres i byggefasen.

H. Steg 8 – Vurdere skredmekanismer

Våre vurderinger er at det ikke er fare for skred, ut fra terrengforhold og ut fra de registreringer og vurderinger som er foretatt. Vi anser derfor at det ikke er fare for ulike typer skred, hverken lokalt eller for området.

I. Steg 9 – Klassifisere faresoner

Som vi har beskrevet under Steg 8 over anser vi at det ikke er fare for skred med faregrad og konsekvens for området. Vi anser derfor at det ikke er nødvendig å utrede dette ytterligere i fbm. dette konkrete tiltaket.

J. Steg 10 – Dokumentere tilfredsstillende sikkerhet

Eiendommen Svartorveien 1c med Gnr. / Bnr. – 128 / 51 i Færder kommune ligger på et område som er stedvis flatt og generelt med en slak helning fra øst mot vest. Helningen på terrenget er i nord-sør retning slakere enn 1:20. I øst-vest retning er helningen ca. 1:10 – 1:15. Dette anses som slakere enn det som utløser vurdering av spesielle tiltak og dokumentasjon av stabiliteten, siden det ikke er registrert kvikkleire. Eiendommen er derfor vurdert å ligge utenfor Aktsomhetsområde for skred. I tillegg innebærer tiltaket en 100% vektkompensert fundamentering.

K. Steg 11 – Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

Vi har ikke fått utført en ny grunnundersøkelse i fbm. vår prosjektering av tiltaket. Det er også vurdert at det ikke er faresone på eiendommen. Vi har derfor heller ikke registrert nye kvikkleireforekomster. Vi anser derfor at det ikke er informasjon som skal meldes inn til NADAG.

4. Generelt dimensjoneringsgrunnlag

I dette kap. 4 har vi definert grunnlaget for våre beregninger og anbefalinger.

A. Kompetanse

Vi har sentral godkjenning for PRO geoteknikk i tiltaksklasse 3. Vi har full dekning på vår ansvarsforsikring innen prosjektering av geoteknikk. Vi erklærer ansvar ut fra kompetanse, erfaring og sentral godkjenning.

Vi ble uteksaminert fra NTH i Trondheim i 1983, fra linjen Bygg m/ geoteknikk som utdyping. Vi har dermed 39 års erfaring som sivilingeniør i ulike stillinger. Vi har drevet Stokkebø Competanse AS som konsulentfirma innen geoteknikk og veiteknikk siden 1990, altså i over 30 år, og GEO Konsult AS siden 2012. Vi har prosjektert en rekke prosjekter i Færder kommune generelt, og i dette området spesielt.

Vi tilfredsstiller derfor kravene til kompetanse og erfaring i NVE veileder 1/2019 og tilsvarende veiledere.

B. Faglitteratur

Vi har i hovedsak benyttet følgende litteratur vi vårt arbeid med dette prosjektet:

- Håndbok 016 / V220 – Geoteknikk i vegbygging
- Håndbok 018 / N200 – Vegbygging
- NS-EN-1997-1:2004+NA 2016, Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering
- NS-EN 1998-1:2004+NA 2014, Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiske påvirkninger
- Kartblad på NGU sine nettsider.
- NVE veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred
- Ulike NS-EN ISO-standarder
- Ulik faglitteratur om geosynteter

C. Prosjekteringsklasser

Vi benytter NS-EN-1997-1:2004+NA 2016, Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering som grunnlag for vurdering av geoteknisk kategori. Vi velger ut fra øvrige krav til prosjektet å benytte Geoteknisk kategori 1. Dette valg fremkommer ut fra følgende kriterier:

- Skadekonsekvens = alvorlig, og Vanskelighetsgrad = middels.

Eiendommen ligger på tynn havavsetning, og ut fra registreringer er det ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale, som byggegropene berører. Ut ifra kontroller foretatt anser vi at dybde til fjell er liten. Vi som PRO geoteknikk skal under bygningsarbeid foreta kontroll av byggegropene for å sikre at grunnforholdene minimum er som forutsett, og for å beskrive eventuelle justeringer.

Pålitelighetsklasse – sikkerhetsklasse:

Vi anser at prosjektet kan plasseres i pålitelighetsklasse 1, småhus som eneboliger med 1-2 etasjer + P-kjeller, og tilstrekkelig gode grunnforhold. Grunnforholdene er dokumentert gjennom utført befaring m/ prøvegraving og erfaring, og tidligere kontroller i området, og senere gjennom kontroll av byggegrop.

Tiltaksklasse:

Med utgangspunkt i beskrivelser og vurderinger over vil vi beskrive og vurdere at tiltaket skal plasseres i Tiltaksklasse 1. Tiltaket er småhus som eneboliger med 1-2 etasjer + P-kjeller, og tilstrekkelig gode grunnforhold. Grunnforholdene er dokumentert gjennom utført befaring m/ prøvegraving og erfaring, og tidligere kontroller i området, og senere gjennom kontroll av byggegrop.

Tiltakskategori:

Bestemmelse av tiltakskategori er beskrevet i NVE veileder 1/2019, og bestemmes kun der grunnforholdene inneholder kvikkleire eller sprøbruddmateriale som berører tiltaket, slik at tiltaket skal prosjekteres i hht. NVE veilederen. Som vi har beskrevet i kap. 2 i dette Notat 01 er det foretatt vurderinger av utført prøvegraving og innhentet informasjon for den aktuelle eiendommen og områdene omkring. Vi skal i tillegg foreta en kontroll ved utgraving av byggegropene, og da foreta endelige kontroller av grunnforholdene. Vi har beskrevet at vi anser det i tilstrekkelig grad som dokumentert at det ikke er kvikkleire på eiendommen som tiltaket berører eller som berører tiltaket. Terrenget er meget slakt på aktuelt areal av eiendommen og for de nære området omkring, og tiltaket innebærer en 100 % vektkompensering i fht. dagens situasjon. Tiltakskategori i hht. NVE Veileder 1/2019 er derfor ikke nødvendig å beskrive, men vi har i kap. 3 definert Tiltakskategori K3 for tiltaket. Tiltaket blir ikke kontrollert av sidemannskontroll i denne omgang.

D. Materialfaktor

Materialfaktoren bestemmes i hht Håndbok 016 – kapittel 0.3.5 og NS 3420. Vi benytter følgende materialfaktor:

Materialfaktor = $\gamma_m = 1,4$ benyttes i beregningene ut fra vurdering av:

- skadekonsekvens = alvorlig
- bruddsituasjon = nøytralt brudd

E. Seismisk kontroll

Vi anser at utbyggingen ikke skal kontrolleres for seismiske belastninger. Ved eventuell kontroll av seismiske belastninger skal vi som RIG – PRO geoteknikk definere seismisk Grunntype, og beregninger og beskrivelse av konsekvenser for konstruksjonene fra seismiske bevegelser og andre rystelser foretas av RIB – PRO konstruksjoner.

F. Dreneringsforhold

Massene på eiendommen er vurdert som meget fast leire over middels fast til fast leire på fjell. Dybde til fast fjell er vurdert som liten, og antatt < ca. 5-6 m fra terreng. Grunnvannstanden eller nivå høyt vanninnhold er definert å ligge i nivå ca. 2-3 m fra terreng, kanskje dypere. Byggegrøpene vil derfor ikke komme i kontakt med grunnvannet. Tiltaket må håndtere overflatevann og drens vann, også fra byggegropene. Stedlige masser som ren leire på fjellet anses å minimalt drenerende, slik at infiltrasjon på egen eiendom vil være svært begrenset. Det etableres vanlig drenering rundt det planlagte tiltaket, og så dypt ned som mulig. Overflatevann håndteres derfor av dreneringen rundt tiltaket og bort fra området, og av generelle terrengforhold. Vi anser derfor at dreneringsforholdene blir tilstrekkelig godt ivaretatt på prosjektet.

VA konsulent på prosjektet beskriver krav til overvannshåndtering. Bruk av pumpekum i byggegrop eller vanntett kjeller vurderes ut fra mulighetene for å drenere ut byggegropene manuelt.

G. Beregningsprogrammer

For kontroll av bæreevnen til de ulike massene og for kontroll av de ulike fundamentene har vi kun foretatt enkle beregninger i henhold til prinsipper og formler definert i Håndbok 016 / V220 – kapittel 6.

Vi benytter programmet ReSSA (3.0) for kontroll av og dimensjonering av stabilitet og støttemurer. Det er for eiendommen og tiltaket ikke beskrevet bruk av støttemur. Grunnforholdene anses som tilstrekkelig gode. Vi har derfor foreløpig ikke foretatt dimensjonering av total eller lokal stabilitet, da slik stabilitet er vurdert som meget god, og dimensjonering derfor vurdert som ikke aktuelt eller nødvendig. Vi har foretatt en vurdering av graveskråninger på generelt grunnlag og ut fra erfaring. Se kap. 8 i dette Notat 01.

Følgende beskrivelse av programmet ReSSA:

- ReSSA (3.0) er et avansert stabilitetsprogram som er utviklet spesielt for å beregne jordarmerte konstruksjoner. Programmet ReSSA (3.0) kontrollerer den eksterne kapasitet til konstruksjonen gjennom ulike glidesirkler ved bruk av "Comprehensive Bishop" metode. I tillegg kontrolleres den interne kapasitet til jordarmeringslagene gjennom ulike glideflater ved bruk av "Direct sliding - 2 part wedge, Spencer" metode. Programmet kan også foreta "3 part wedge, Spencer" kontroller dersom dette er ønskelig eller påkrevet. De formler og beregningsprinsipper som ReSSA (3.0) benytter og bygger på er derfor helt i tråd med de formler og metoder som gjelder i Norge. Programmet kan også benyttes for kontroll av stabiliteten til generelle prosjekter, også der det ikke benyttes jordarmering.

H. Grensetilstander

De benyttede formler og figurer i Hb 016 og ReSSA (3.0) beregner tillatt grunntrykk og stabilitet i bruddgrensetilstanden. I tillegg blir ulike konstruksjoner og situasjoner vurdert i bruksgrensetilstanden i form av muligheten for setninger og deformasjoner å opptre, og konstruksjonens antatte ømfintlighet for setninger. Vi anser derfor disse beregningsmetoder å tilfredsstille kravene til dette prosjektet.

I. Parametere for massene

Jordparametere for stedlige masser og for tilførte knuste masser er definert ut fra retningslinjer i Håndbok 016 – kapittel 3.5 – figur 3.3.

Benytter følgende parametere for tilførte steinmasser og for knust fjell i fundamenter:

- Egenvekt = $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 42^\circ$
- Attraksjon = $a = 5 \text{ kN/m}^2$

Benytter følgende parametere for stedlig leire i undergrunnen:

- Egenvekt = $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 23^\circ$
- Attraksjon = $a = 5 \text{ kN/m}^2$

J. Parametere for geosynteter

Fiberduk. Krav til bruksklasse for fiberduk bestemmes i hht. Norsk Standard, NS 3420-I4, Tabell I46.1:3. Type fiberduk skal være NorGeoSpec godkjent. Vi har beskrevet løsninger med bruk av fiberduk kl. 3 i bunnen av byggegrop på løsmasser og opp langs graveskråninger. Bruk av fiberduk avklares fortløpende med PRO Geoteknikk. Det skal benyttes fiberduk mellom alle åpne og finstoffholdige masser. Det benyttes min. 0,5 m overlapp mellom rullbredder.

Geonett. Type geonett skal være stivt ekstrudert geonett produsert ved varmstrekking. Krav til strekkstyrke defineres som kN/m i begge retninger, bestemt ved testmetode NS-EN ISO 10319. Vi har beskrevet løsninger med bruk av geonett i bunnen av byggegropen med strekkstyrke = 30 kN/m i begge retninger på løsmasser, lagt rett oppå fiberduken. Typer geonett som kan brukes er: E'Grid 3030L, Tensar SSLA30, Polgrid BX3030L, Thrace TG3030L, A-Grid B3030L eller tilsvarende type geonett sammen med beskrevet fraksjon knust fjell / pukk. Ønskes andre typer enn her beskrevet benyttet skal dette godkjennes av PRO geoteknikk før dette tas i bruk. Det benyttes min. 0,5 m overlapp mellom rullbredder.

Knuste masser. Vi har beskrevet bruk av knust fjell Fk 20-70 mm fraksjon oppå geonett. Dette for å oppnå optimal forkiling i og effekt av geonettet. Ønskes andre fraksjoner enn her beskrevet benyttet skal dette godkjennes av PRO geoteknikk før dette tas i bruk.

K. Komprimering

Alle masser skal komprimeres til min. Normal komprimering i henhold til NS 3458 – Komprimering.

5. Dimensjonering av tillatt såletrykk

Ut fra registreringer og opplysninger gitt tidligere i dette Notat 01 har vi her foretatt en vurdering av massenes dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstanden. Senere vurdering av tillatt grunntrykk og fundamentenes størrelse vil også ta hensyn til vurderingen av mulige setninger som følge av høy utnyttelsesgrad av massenes bæreevne, og må vurderes sammen med boligenes generelle ømfintlighet overfor opptredende setninger, ikke minst ujevne setninger. Tiltaket skal bygges med grunnmur på sålefundamenter og gulv på grunn, etablert ned på et geonett armert pukkfundament ned på stedlig undergrunn av fast leire på fjell. Fundamentering på fjell med et pukkfundament er også en mulighet for deler av tiltaket.

A. Parametere for massene og deres bæreevne

Parametere for tilkjørt steinmasse / knust fjell og stedlige løsmasser er definert i dette Notat 01 – kapittel 4 over. Massenes bæreevne er med disse forutsetninger definert ut fra Håndbok 016 / V220 – kapittel 6.2. Ruheten = r_b er bestemt ut fra generelle vurderinger.

Følgende generelle forutsetninger gjelder for alle kontrollerte lag med masser:

- Fundamentene får i uk betongdekke et sidetrykk på ca. 0,3 m masse.
- Tilførte masser (knust fjell) defineres som drenerte masser.
- Stedlige løsmasser defineres som drenerte masser.
- Ruheten, $r_b = 0,2$ for alle fundamenter
- Sålefundamenter defineres med bredde, $B = 0,5$ m som gir $B_0 = 0,4$ m

Bæreevnen til tilførte steinmasser og for knust fjell er:

- Egenvekt = $\gamma = 19$ kN/m³
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 42^\circ$
- Attraksjon = $a = 5$ kN/m²
- Udrenert poreovertrykk = 0

Dette gir følgende bæreevneparametere:

- Materialfaktor = 1,4 som gir: $\text{tg } \rho = 0,64$
- Ruhet, $r_b = 0,2$ gir:
- $N_q = 20$
- $N_\gamma = 22$
- Overlagringshøyde = $z = 0,3$ m

Dette gir følgende bæreevne for sålefundamenter på knust fjell:

- Bæreevnen = $\sigma_v = 20 \times (19 \times 0,3 + 5) + 0,5 \times 22 \times 19 \times 0,4 - 5 = 214 + 84 - 5 = 293$ kN/m²
- Av hensyn til stabilitet i singel ønsker vi å begrense bæreevnen til 250 kPa.
- Dette gir en kapasitet på betongdekket = ca. 100 kN/m fundament på laget av pukk / singel.

Bæreevnen til stedlig middels fast leire:

- Egenvekt = $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 23^\circ$
- Attraksjon = $a = 5 \text{ kN/m}^2$
- Udrenert poreovertrykk = 0

Dette gir følgende bæreevneparametere:

- Materialfaktor = 1,4 som gir: $\text{tgp} = 0,30$
- Ruhet, $r_b = 0,2$ gir:
- $N_q = 4,5$
- $N_\gamma = 2,5$
- Overlagringshøyde med min. 300 mm knust fjell i fundamentet gir $z = 0,6 \text{ m}$

Dette gir følgende bæreevne til stedlige løsmasser med pukkfundament:

- Bæreevnen = $\sigma_v = 4,5 \times (19 \times 0,6 + 5) + 0,5 \times 2,5 \times 19 \times 0,4 - 5 = 74 + 10 - 5 = \underline{79 \text{ kN/m}^2}$
- Ut fra en vurdering vil vi begrense belastningen ned på stedlige masser til: $\sigma_v = \underline{70 \text{ kN/m}^2}$
- Last fra fundamentet fordeler seg med en vinkel 2:1 gjennom et geonett armert pukkfundament.
- Total belastet flate ned på stedlig undergrunn, $B_2 = 0,4 + 2 \times 0,15 = 0,7 \text{ m}$.
- Sålefundament med bredde, $B = 0,5 \text{ m}$ kan belastes med en dimensjonerende last, $q_v = 49 \text{ kN/m}$.

B. Vurdering av bæreevnene

Den definerte verdien på massens bæreevne vil øke dersom uk fundament etableres dypere enn forutsatt i våre beregninger, eller dersom den effektive bredden økes. Tilsvarende vil reduksjoner av disse parametere medføre en reduksjon av massenes bæreevner. Eksakt og endelig bæreevne til ulike masser beregnes og defineres så snart en endelig last- og fundamentplan foreligger. Når endelige laster foreligger kan også vurderingen av ruhet gjøres på nytt, og dette vil kunne påvirke beregnet bæreevne til massene.

C. Kontroll av fundamentene

Vi har ikke mottatt en konkret og endelig last- og fundamentplan for boligene. Slik kontrollert og godkjent last- og fundamentplan skal foreligge før anleggsarbeidene kan starte.

6. Forslag til fundamentering

Dette kap. 6 beskriver våre forslag til fundamenteringen av tiltaket. Det skal være kjeller på 2 av eneboligene, som P-kjeller. Dette innebærer en relativt dyp fundamentering. Hus A skal i utgangspunktet ikke ha kjeller, og fundamenteres grunt. Ut fra foreløpige opplysninger og vurderinger vil vi kunne anbefale bruk av direktefundamentering på stedlige løsmasser av leire. Fundamentering gjøres med grunnmur eller ringmur på sålefundament og gulv på grunn.

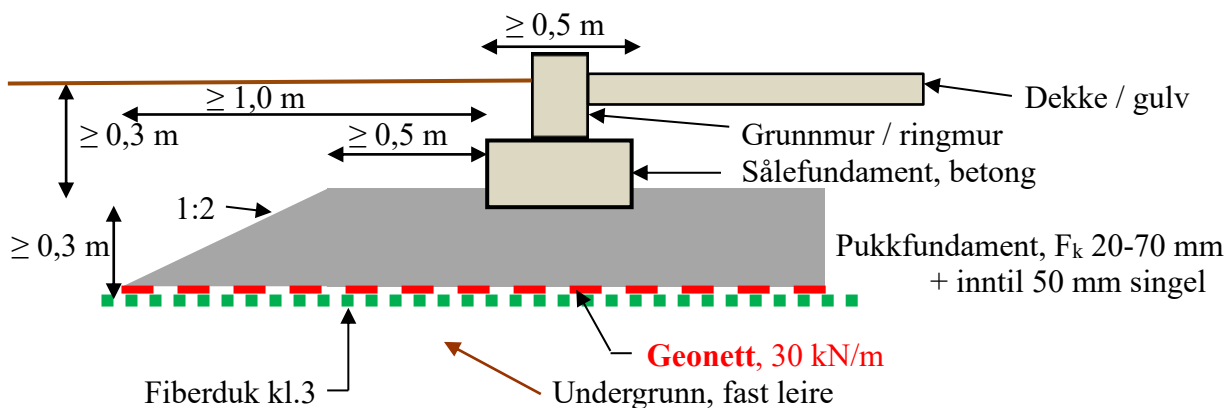
Derfor er beskrevet fundamentering underlagt visse forutsetninger som:

- Vi som PRO geoteknikk skal kontrollere og godkjenne utgravde og komprimerte byggegroper.
- Undergrunnen i utgravde byggegroper komprimeres med vibrutstyr, om dette anses nødvendig, bestemt på senere befaring eller ut fra senere mottatte bilder. Anser dette foreløpig som mindre aktuelt.
- Direktefundamentering på et geonett armert pukkfundament på stedlige løsmasser anses som mest aktuelle løsning. Slik fundamentering er vist på Skisse 2 og 3 nedenfor, og gjelder ved bruk av sålefundament og gulv på grunn. Skisse 3 med 2 lag geonett + pukk løsning anser vi som mindre aktuelt foreløpig.
- Skisse 4 viser en aktuell fundamentering dersom utgravd byggegropp kommer på fjell slik at fundamenteringen blir med pukkfundament på fjell.
- Vi anser foreløpig alternative fundamenteringsløsninger som fundamentering på stålkjernepeler og ytterligere masseutskifting som mindre aktuelt, men vi kan ikke utelukke slike løsninger ut fra senere utgraving av byggegroper.
- Senere kontrollbefaring og kontroll av utgravde byggegroper kan medføre justeringer av beskrevet forslag til fundamentering. Dette beskrives senere om dette blir aktuelt.
- Alle masser skal komprimeres til minimum Normal komprimering i henhold til NS 3458 – Komprimering.

Nedenfor har vi laget 3 prinsippskisser som vi anser som mest sannsynlige å benytte for fundamenteringen av grunnmur / ringmur på sålefundament og gulv på grunn. Prinsippskissene gjelder for fundament som etableres noe ned i fht dagens terreng, og etableres på stedlige løsmasser, evt. på fjell. Justeringer av disse skissene kan bli aktuelt ut fra registreringer på senere befaringer.

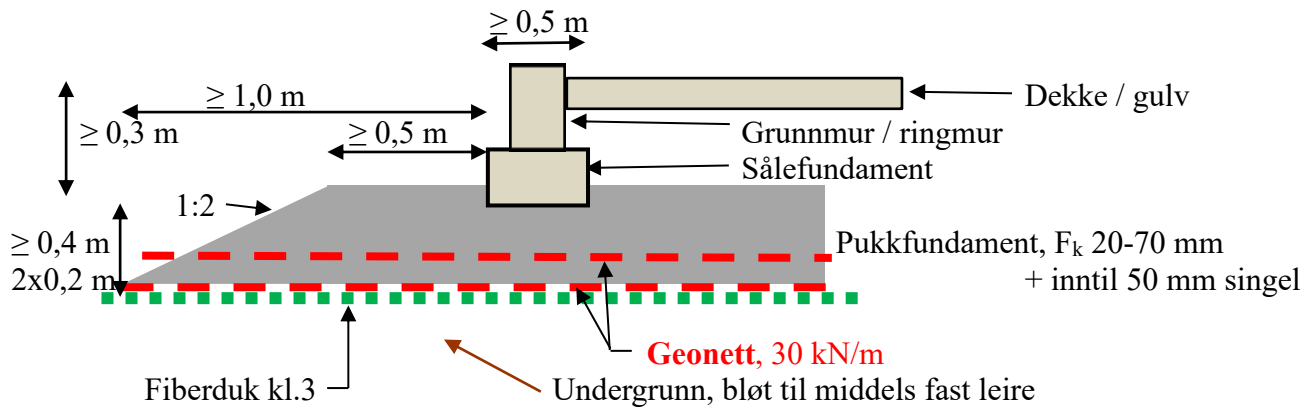
Vi anser Skisse 2 med et pukkfundament på stedlig løsmasser og sålefundament med 1 lag geonett + pukk som mest aktuell løsning på fundamenteringen. Løsningen er vist som prinsipp på Skisse 2 nedenfor.

Skisse 2 - Prinsippskisse for fundamenteringen – 1 lag geonett og gulv på grunn:



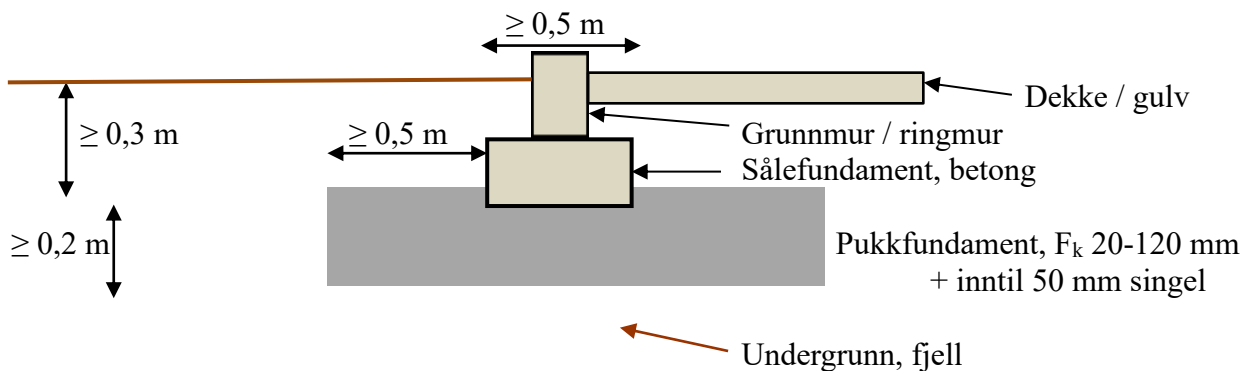
Vi anser at P-kjelleren muligens kommer i kontakt med bløtere masser, selv om dette er mindre trolig. Dette kan kreve at det etableres et stivere pukkfundament i byggegropen, og bruk av 2 lag geonett + pukk. Løsningen er skissert som vist på Skisse 3 nedenfor.

Skisse 3 - Prinsippskisse for fundamenteringen – 2 lag geonett og gulv på grunn:



Til slutt kan det bli aktuelt å fundamenterer på fjell, som undersprengt eller pigget fjell. Det kan i slike tilfeller bli aktuelt kun å etablere et pukkfundament på fjell. Løsningen er skissert som vist på Skisse 4 nedenfor.

Skisse 4 - Prinsippskisse for fundamenteringen – pukkfundament på fjell og gulv på grunn:



Grunnbrudd og setninger

Dersom fundamentene ikke overbelastes i forhold til her oppgitte bæreevneverdier, begrensninger og forutsetninger, og i henhold til senere kontrollerte og godkjente last- og fundamentplaner, vil massene i undergrunnen ha så god styrke og stabilitet at grunnbrudd i eneboligenes fundamenter ikke skal kunne oppstå eller forekomme. Dette pga. at tilleggslastene ned på undergrunnen fra fundamentene er små og undergrunnen har tilstrekkelig god styrke og stabilitet. Massenes beskrevne bæreevne må imidlertid ikke overskrides.

Vi har forutsatt at undertegnede som PRO geoteknikk skal foreta en kontroll og vurdering av massene i grunnen gjennom foretatt befarings ved utgravde byggegrop. Dette for å vurdere stabiliteten til og setningsfaren til massene på nytt når byggegropene er gravd ut. Dette er en betydelig mer omfattende kontroll av utførelsen enn den kontroll som foretas som UAK UTF geoteknikk. Vi har beskrevet en løsning som innebærer direktefundamentering på et geonett armert pukkfundament på stedlige løsmasser. Tiltaket blir i tillegg 100 % vekt kompensert, fundamentert på sålefundament og gulv på grunn. Vi anser derfor at vi foreløpig har god og tilfredsstillende kontroll på valg av fundamenteringsløsning, og at det derfor ikke skal være fare for utvikling av skadelige setninger i eneboligene. Det er imidlertid viktig at de beskrevne kontroller og tiltak gjennomføres, og at stedlige og oppfylte masser komprimeres meget godt.

Det er foreløpig definert at Hus A skal bygges uten kjeller, mens Hus B+C skal ha kjeller som P-kjeller. Dette innebærer at bygningene fundamenteres på 2 ulike nivåer, og at boligene står svært tett inntil hverandre. Dette skalper problemer i byggefasen, ved at graveskråning for P-kjeller kommer inn under Hus A. Det beste vil da være å grave ut for kjeller i alle 3 boligene, slik at fundamenteringen gjøres ned på samme nivå. Alternativt kan muligens Hus A graves ut til nivå litt høyere enn P-kjeller, slik at topp graveskråning i P-kjeller ligger utenfor ytterkant pukkfundament Hus A. Uansett må byggegrop for Hus A graves ut til nivå bunn GH2.

Dersom bunn utgravd byggegrop viser andre grunnforhold enn beskrevet kan det blir aktuelt å foreta en setningskontroll på eiendommen. Slik kontroll foretas ved å punktbelaste et par steder, og måle inn faste punkter på slike søyler. Det er svært viktig at senere befaringer som kontroll avdekker om det er fyllmasser / torv i byggegropen.

Det er svært viktig at vann i byggegropen ledes ut av byggegropen, spesielt i perioden der pukkfundamentet etableres. Frost i undergrunnen og vann i pukkfundamentet kan føre til telehiv, og dermed setninger til våren. Dette skal unngås.

7. Områdestabiliteten

Dette kapittel 7 omfatter og beskriver de vurderinger og beskrivelser som er foretatt i forhold til stabiliteten til eiendommen slik den fremstår i dag og som fremtidig utbygd.

Eiendommen Svartorveien 1c på Nøtterøy med Gnr. / Bnr. – 128 / 51 i Færder kommune ligger på et område som delvis er flatt og delvis faller slakt av fra øst mot vest. Terrenget på selve eiendommen og de nære områdene omkring er delvis slakere enn 1:20, men generelt fra øst mot vest med helning = 1:10 – 1:15. Vi mener det i tilstrekkelig grad er dokumentert at det ikke er kvikkleire på eiendommen som tiltaket berører eller som berører tiltaket. Dette ut fra både innhentet informasjon og ut fra utført prøvegraving på eiendommen. I tillegg bygges eneboligene med P-kjeller som innebærer at tiltaket er 100 % vektkompensert i fht. opprinnelig terreng og situasjon. Stabiliteten mot fallende terreng øker derfor i fht. dagens og opprinnelig stabilitet. Eiendommen ligger utenfor Aktsomhetsområde for skred siden det ikke er registrert kvikkleire og helningen er stedvis slakere enn 1:20. Områdestabiliteten og tiltaket i fht. NVE veileder 1/2019 er tidligere i dette Notat 01 vurdert og beskrevet som tilfredsstillende og god. Vi som PRO geoteknikk har foretatt vurderinger i hht. NVE veileder 1/2019 i kap. 3 i dette Notat 01. Vi anser derfor at stabiliteten til eiendommen og til tiltaket både i dag og som ferdig utbygd er $> 1,4$ som er et krav.

Grunnvannstanden eller masser med særlig fuktinnhold ligger dypere enn utgravde byggegrop. Det er meget tette masser på eiendommen, noe som innebærer at tiltaket ikke vil drenere ut grunnvannet i området.

Tiltaket vil kun medføre tilflytting av få mennesker til eiendommen. Dette innebærer at tiltaket kan vurderes slik vi i kap. 4 har beskrevet i fht. prosjekteringsklasser.

Beskrevet metode for fundamenteringen på løsmasser, ved bruk av et geonett armert pukkfundament på stedlige løsmasser, øker stabiliteten og sikkerheten ytterligere i forhold til vanlig byggeskikk. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak i forbindelse med byggingen av eneboligene.

8. Stabilitet til terrengformasjoner

Dette kapittel 8 omfatter og beskriver de vurderinger og beskrivelser som er foretatt i forhold til stabiliteten til terrenget og til opparbeidelsen av fremtidig terreng.

A. Permanente skråninger

Permanente skråninger skal ikke etableres brattere enn med en skråningshelning = 1:3 eller slakere ved bruk av de stedlige massene og tilført jord. Masser i skråninger og oppfyllinger av terrenget skal komprimeres til minimum Lett komprimering i hht NS 3458 – Komprimering.

B. Graveskråninger og fjellskrenter.

Graveskråninger i byggegropen får en maksimal høyde, $H = \text{ca. } 3\text{--}4 \text{ m}$. Slike graveskråninger etableres i stabile masser og i masser nederst som kan innebære enkelte utfordringer. Slike graveskråninger i stabile masser er foreløpig vurdert å bli etablert med helning ca. 1:1 eller slakere. Sikringstiltak av bratte graveskråninger, eller bruk av brattere graveskråninger enn beskrevet, vurderes og beskrives fortløpende av PRO geoteknikk i byggefasen.

Vi anser det som sannsynlig at tiltaket kommer i kontakt med fjell i byggegropen, men kun mot nordøst, i fbm. innkjøring til P-kjeller. Vi har derfor ikke i særlig grad foretatt vurderinger av fjellskrenter i dette Notat 01. Men fjellskrenter skal sømbores før pigging eller sprengning, langs sprengningslinjen. Detaljer for slik sikring beskrives i byggefasen ut fra avdekket behov.

PRO geoteknikk skal i byggefasen vurdere graveskråningene og mulig vanninnsig fra graveskråningene. Dersom vanninnsiget fra omkringliggende arealer er betydelig så skal PRO geoteknikk foreta vurderinger av om dette vanninnsiget kan innebære skader på omkringliggende boliger. Det er viktig at tiltaket foretar skaderegistreringer av omkringliggende boliger og bygninger, evt. av konstruksjoner, og vurderer om det skal foretas setningsmålinger av bygninger og konstruksjoner.

C. Støttemurer

Det er på mottatte situasjonskart ikke beskrevet bruk av støttemur, og evt. type mur er foreløpig heller ikke beskrevet. Bygges støttemurer i armert betong skal disse prosjekteres og beskrives av PRO betongkonstruksjoner med mulig innspill om jordtrykk fra PRO geoteknikk. Vi som PRO geoteknikk foretar dimensjonering og beskrivelse av jordarmerte støttemurer og ulike typer blokkmur. Vi har derfor, som del av dette Notat 01, ikke foretatt en vurdering eller dimensjonering av støttemurer eller andre bratte skråninger. Ved dimensjonering av slike støttemurer benyttes programmet ReSSA, se tidligere omtale.

D. Kjøre- og parkeringsareal

Det skal etableres nye kjøre- og parkeringsarealer på eiendommen. Slike arealer blir tungt belastet i anleggsfasen. Slike arealer skal derfor bygges med et solid fundament. Vi anbefaler derfor at fundamentet for kjøre- og parkeringsarealer etableres med steinmasser / knust fjell på stedlige løsmasser ved bruk av geonett armert forsterkningslag på stedlig leire / silt. Type bærelag og dekke er foreløpig ikke beskrevet da vi ikke har opplysninger om type dekke som ønskes.

9. Konklusjoner

GEO Konsult AS har blitt kontaktet av LKC Bolig AS i fbm. planer om å bygge 3 nye eneboliger i Svartorveien 1c på Nøtterøy i Færder kommune. Eiendommen har G.nr. / B.nr. – 128 / 51 i Færder kommune. De nye eneboligene skal bygges på en i dag bebygd eiendom, og eksisterende bolig blir revet. De nye eneboligene får 1-2 etasjer + kjeller på 2 av 3 boliger, tilsvarende som eksisterende bolig. Boligene blir bygget på en eiendom som stedvis er relativt flat, og ellers meget slak. Mot øst stiger terrenget brattere, men der er det registrert fjell i dagen og grunt til fjell. Nye boliger blir derfor bygget ned i terrenget, med kjeller, for Hus B+C og grunt ned fra terreng for Hus A. Vi anbefaler imidlertid at alle 3 boligene fundamenteres ned på samme nivå. Utgraving for byggegroper blir ca. 2-3 m ned fra dagens terreng. Området omkring er i sin helhet bebygd med fortrinnsvis eneboliger og flermannsboliger. Det er registrert fjell i dagen rett i bakkant av eiendommen mot øst. NGU løsmassekart viser tynn havavsetning på og omkring eiendommen, med fyllmasser mot øst. Dette indikerer at det sannsynligvis ikke er stor dybde til fjell. Det er ikke foretatt grunnundersøkelse på eiendommen, men vi foretok en prøvegraving på eiendommen den 28-11-2023. Det er ut prøvegravingen er det mest sannsynlig > 3 m til fjell. Dybden til fjell antas å øke noe mot vest.

GEO Konsult AS har påtatt seg å være RIG - PRO geoteknikk på prosjektet. Oppdraget utføres og reguleres i henhold til NS8402 – Rådgivning etter medgått tid. Dette innebærer at vi skal vurdere grunnforholdene på eiendommen og å foreslå fundamenteringsmetode på prosjektet. Vi skal også foreta en vurdering av stabiliteten til utbyggingen både i byggefasen og i permanent situasjon. Dette innebærer spesielt en vurdering av behovet for sikring av bratte graveskråninger, og vurdering av områdestabiliteten i fht. NVE veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred.

GEO Konsult AS som PRO geoteknikk kan derfor anbefale det aktuelle tiltaket på eiendommen. Bruk av direktefundamentering ned på et geonett armert pukkfundament på stedlige løsmasser er mest sannsynlige fundamenteringsløsning, med grunnmur / ringmur på sålefundament og gulv på grunn. Vi anbefaler at tiltaket vurderer å senke fundamenteringen av Hus A ned til samme nivå som for P-kjelleren. Områdestabiliteten til tiltaket og stabiliteten til utgravde byggegroper er tilfredsstillende og god dersom slik fundamentering og krav til denne benyttes, og dersom undergrunnens bæreevne ikke overskrides. PRO geoteknikk skal foreta en kontroll av grunnforholdene i utgravde byggegroper, og samtidig foreta kontroll av stabiliteten til graveskråninger. PRO geoteknikk skal også foreta vurderinger av om vanninnslag i byggegroper vil kunne medføre skader på omkringliggende konstruksjoner.

Oslo, 30-11-2023



Stein H. Stokkebø – daglig leder, siv.ing. geoteknikk
GEO Konsult AS

AREALOVERSIKT

Tomteareal: 1721 m²
 Bebyggd areal: 498 m²

% BYA = 28,93

Areal BRA:
 Bolig A: 152 m²
 Bolig B: 135 m²
 Bolig C: 160 m²

Areal MUA:
 Bolig A: 324 m²
 Bolig B: 212 m²
 Bolig C: 216 m²

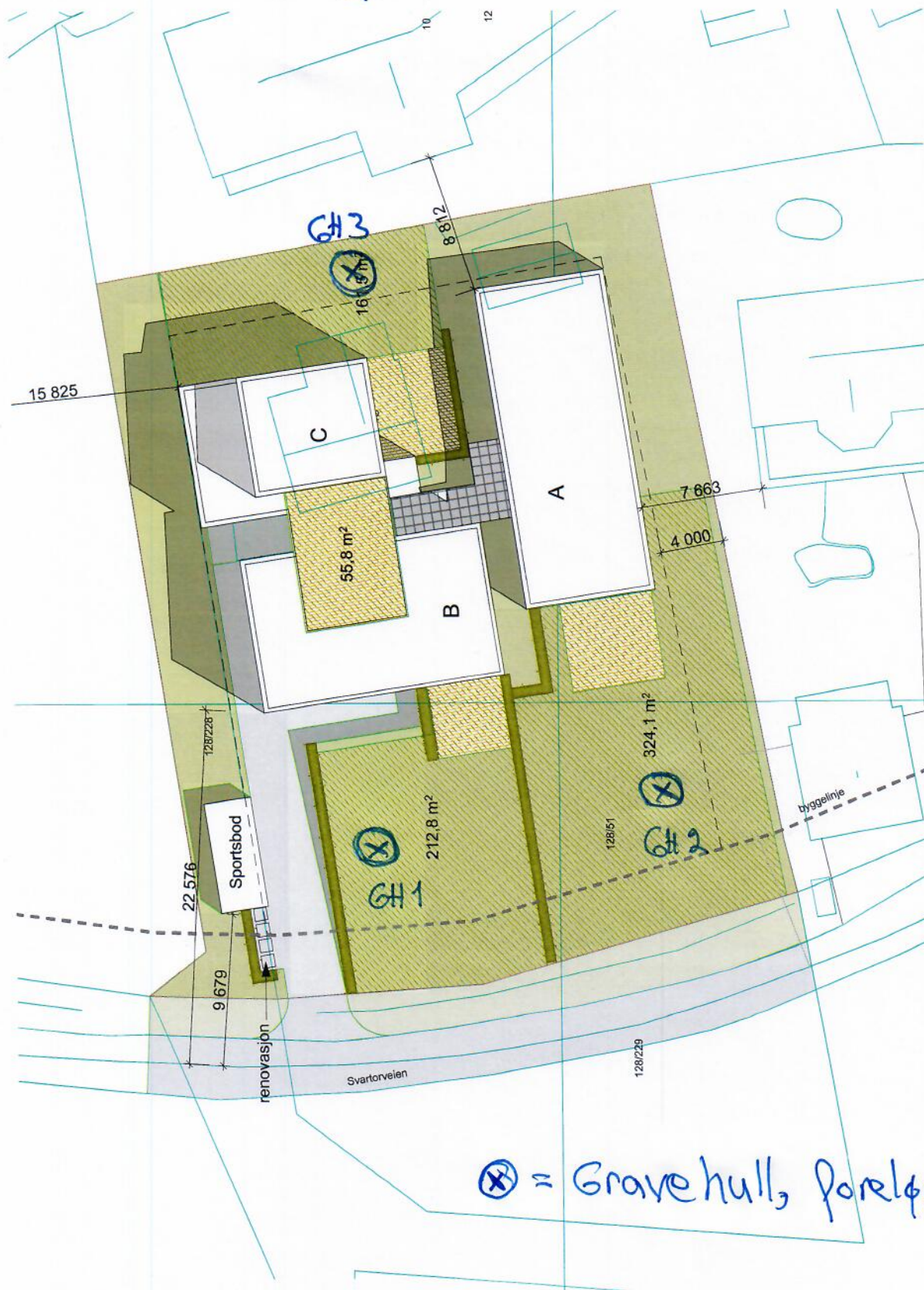


PRØVE GRAVING.

VEDLEGG 1.

04/10

4323 Svartorveien 1c - Skisser - 03.10.2022 KB Arkitekter AS



AREALOVSERIKT

Tomteareal: 1721 m²
Bebygd areal: 498 m²

% BYA= 28,93

Areal BRA:

Bolig A: 152 m²
Bolig B: 135 m²
Bolig C: 160 m²

Areal MUA:

Bolig A: 324 m²
Bolig B: 212 m²
Bolig C: 216 m²

⊗ = Grave hull, foreløpig.

Organisasjonsplan

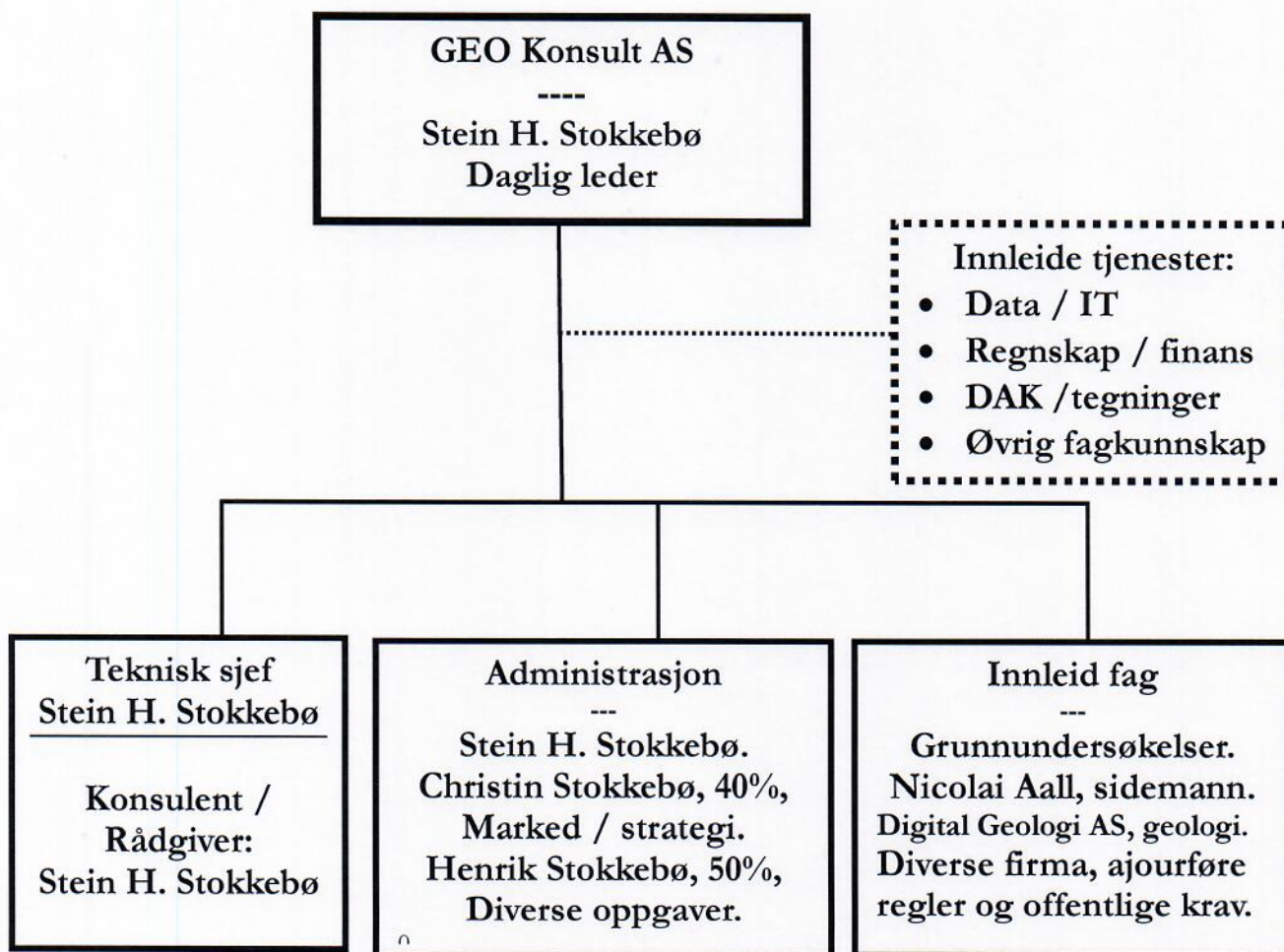
Q1.1

Selskap: GEO Konsult AS

Org.nr.: 999 215 025

Dok.nr.: KS-01, side 1

Prosjekt: G.nr./B.nr. – 128 / 51, Svartorveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune



Oslo, 30-11-2023

Stein H. Stokkebø
Sivilingeniør / Daglig leder
GEO Konsult AS

Organisasjonsplan

Q1.2

Selskap: GEO Konsult AS

Org.nr.: 999 215 025

Dok.nr.: KS-01, side 2

Prosjekt: G.nr./B.nr. – 128 / 51, Svartorveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune

Rutine for å sikre byggesaken:

	Ansvarlig	Utført dato
• Innhenting av reguleringsbestemmelser:		
• Innhenting av plangrunnlag:		
• Gjennomgang av tidligere godkjent prosjekt:		30.11.23
• Kopi tillatelsesbrev fra kommunen sendt alle parter:		
• Erklæring om ansvarsrett utfylt og innsendt:		30.11.23
• Samsvarserklæring utfylt og innsendt til SØK:		30.11.23 + senere
• NVE veileder 1/2019 gjennomgått, vurdert og fulgt:		30.11.23
• Kontrollerklæring m/ sluttrapport utfylt og innsendt:		
• Avviksskjemaer utfylt og innsendt:		
• Andre meldinger og tiltak:		
• Tegninger og Notater oppdatert og arkivert:		30.11.23

Oslo, 30-11-2023

GEO Konsult AS



Stein H. Stokkebø

Sivilingeniør / Daglig leder

Avviksstyring

Q1.3

Selskap: GEO Konsult AS

Org.nr.: 999 215 025

Dok.nr.: KS-02, side 1

Prosjekt: G.nr./B.nr. – 128 / 51, Svartørveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune

Prosjektnr. og -navn: Svartørveien 1c, Nøtterøy – nye eneboliger

Kunde: Munkenes Eiendom AS

Kontaktperson: Marius K. Halle

Avviksnummer: 00

Avviksidentifisering: Kun for å vise system

Avvikstiltak – rette opp avvik:

Avvikshåndtering – hindre gjentakelse:

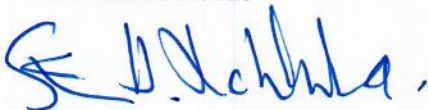
Arkivering: Er avviket arkivert på korrekt sted?

Ja ☒

Nei ☐

Oslo, 30-11-2023

GEO Konsult AS



Stein H. Stokkebø

Sivilingeniør / Daglig leder

Avviksstyring

Q1.4

Selskap: GEO Konsult AS

Org.nr.: 999 215 025

Dok.nr.: KS-02, side 2

Prosjekt: G.nr./B.nr. – 128 / 51, Svartorveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune

Avviksdefinering:

1. Avvik som ikke medfører negative konsekvenser eller avvik av en slik størrelse og/eller art at det ikke medfører behov for tiltak mot avviket skal påføres aktuelt skjema for kontroll (KS-04 / KS-05 / KS-06).
2. En observasjon defineres som avvik når faktiske parametere i forhold til verdiene benyttet i beregningene avviker mer enn tillatt i negativ retning. Et slikt avvik utløser følgende tiltak:
 - 2.1. Skjemaet "Avviksstyring KS-02, side 1" fylles ut for hvert registrerte avvik.
 - 2.2. Alle involverte eller aktuelle parter varsles om avviket
 - 2.3. Tiltak for å rette opp eller korrigere for avviket utarbeides og distribueres til alle aktuelle eller involverte parter. Dette gjelder:
 - 2.3.1. Utførelse av nye beregninger
 - 2.3.2. Utarbeidelse av nye tegninger og skisser
 - 2.3.3. Distribusjon av alle nye dokumenter til aktuelle parter
 - 2.3.4. Innsending av nye dokumenter til kommunen
3. Det defineres som avvik når en av prosjektets aktører har forandret eller fremmer ønske om å endre linjeføring eller konstruksjonsdetaljer i fht det som tidligere er prosjektert og innrapportert. Et slikt avvik utløser følgende tiltak:
 - 3.1. Skjemaet "Avviksstyring KS-02, side 1" fylles ut for hvert registrerte avvik.
 - 3.2. Alle involverte eller aktuelle parter varsles om avviket
 - 3.3. Tiltak for å rette opp eller korrigere for avviket utarbeides og distribueres til alle aktuelle eller involverte parter. Dette gjelder:
 - 3.3.1. En teknisk vurdering av avviket eller forandringen
 - 3.3.2. Utarbeidelse av nye tegninger og skisser
 - 3.3.3. Distribusjon av alle nye dokumenter til aktuelle parter
 - 3.3.4. Innsending av nye dokumenter til kommunen
4. Alle utgåtte dokumenter skal merkes med utgått og dato for merkingen.
5. Type avvik defineres på avviksliste og eksisterende KS-dokumenter gjennomgås og evt. korrigeres.
6. Rutine for å unngå gjentakelse beskrives og arkiveres.

Oslo, 30-11-2023

GEO Konsult AS



Stein H. Stokkebo

Sivilingeniør / Daglig leder

Skjema utarbeidet av: GEO Konsult AS v/ Stein H. Stokkebo, 02-01-2023

Kontroll og kvalitetssikring i prosjekter - PRO geoteknikk

Selskap: GEO Konsult AS

Q1.5

Org.nr.: 999 215 025

Dok.nr.: KS-07

Prosjekt: G.nr./B.nr. – 128 / 51, Svartørveien 1c, Nøtterøy – Færder kommune

Prosjektnr. og -navn: Svartørveien 1c, Nøtterøy – nye eneboliger

Kunde: Munkenes Eiendom AS

Kontaktperson: Marius K. Halle

Følgende rutine og prosess er innført for kontroll og kvalitetssikring i prosjekter - PRO geoteknikk:

1. Vi innhenter all nødvendig informasjon om oppdragsgiver, som relevant for prosjektering, beskrivelse og fakturering, og oppretter egen prosjektmappe som dokument- og epostmapper:

OK 

2. Vi innhenter alle nødvendige prosjektdokumenter, også tilgjengelige grunnundersøkelser og informasjon om grunnforholdene, foretar slik innhenting fortløpende i prosjektet ved behov:

OK 

3. Vi fyller ut og arkiverer på prosjektet alle nødvendige dokumenter, både for erklæring om ansvarsrett, KS dokumenter og for prosjektering / dimensjonering på prosjektet. KS dokumenter avhenger av prosjekt og tiltaksklasse:

OK 

4. Vi skal alltid følge prosjektet frem til utførelse og videre gjennom byggefasen, og for lagring av dokumenter og informasjon. Vi følger i denne fasen følgende prosedyre:

OK 

- Byggemøter og befaringer, noterer alltid på stedet, og skriver eller mottar referat, som sjekkes mot mine notater og mine prosjektdokumenter.
- Avvik og endringer noteres på avviksskjemaer, og avklares med prosjektkontakt. Ved vurdering at punkt kun er en detalj så avklares dette med prosjektkontakt på telefon eller epost. Alle dokumenter sendes minimum til prosjektkontakt.
- Andre kontaktårsaker foretas på telefon, og bekreftes på epost eller annen kontaktform.
- Alle dokumenter og kommunikasjon lagres eksternt i minimum 10 år.

5. Nødvendige dokumenter oversendes definert kontakt for sidemannskontroll fortløpende når dokumentene anses som ferdige, deretter til tredjemannskontroll når denne er bestemt.

OK 

Underskrift



Dato/sted: 30-11-2023 / Oslo

Stein H. Stokkebø / Siv. Ing. geoteknikk

Skjema utarbeidet av: GEO Konsult AS v/ Stein H. Stokkebø, 02-01-2023