

NOTAT RIG 002

OPPDRAAG	Ballerud	DOKUMENTKODE	10221478-RIG-NOT-002
EMNE	Innledende geotekniske vurderinger knyttet til utgraving, VA-traseer og flomveier	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Selvaag Bolig ASA, Ferd Eiendom AS og Bærum kommune Eiendom	OPPDRAAGSLEDER	Jeremy King
KONTAKTPERSON	Thao Nguyen (Rodeo arkitekter AS)	SAKSBEHANDLER	Pernille Rognlien
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101020 Geoteknikk B&E

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Selvaag Bolig ASA, Ferd Eiendom AS og Bærum kommune ifm. utarbeidelse av områdereguleringsplan for et større område på Ballerud og Kleven i Bærum kommune. Oppdragsgiver har informert om at områdereguleringen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende detaljregulering.

I den forbindelse har det dukket opp flere spørsmål og avklaringer knyttet til etablering av VA-grøfter, flomveier og grunnvannssituasjonen i området for å nevne noe.

Foreliggende notat gir en oppsummering av innledende geoteknisk vurdering knyttet til VA-traseer og oppsummerer e-postkorrespondansen mellom RIG og oppdragsgiver/RIVA/LARK.

Innhold

1	Innledning	2
2	Områdebeskrivelse	2
2.1	Grunnundersøkelser	2
2.2	Grunnvann	3
3	Vurderinger knyttet til tilgjengelige grunnundersøkelser, dagens grunnvannssituasjon, utgraving, flomveier og VA-traseer	4
3.1	Dekning av eksisterende grunnundersøkelser	4
3.2	Dagens grunnvannssituasjon	4
3.3	Dekning av tilgjengelige poretrykksmålere	5
3.4	Infiltrasjonsevne	5
3.5	Utfordringer og ev. avbøtende tiltak knyttet til generelle utgravinger.....	5
3.6	Utgraving ved kolle	6
3.7	Flomveier	6
3.8	VA-trasé i sørvest ved Gjønnnesveien/Johs Faales vei.....	6
3.9	Mulighet for boring av VA-trasé i nordøst ved Gartnerveien.....	7
3.10	VA-trasé som krysser planlagt trasé for fremtidig Gjønnestunnel	8
4	Referanser.....	9

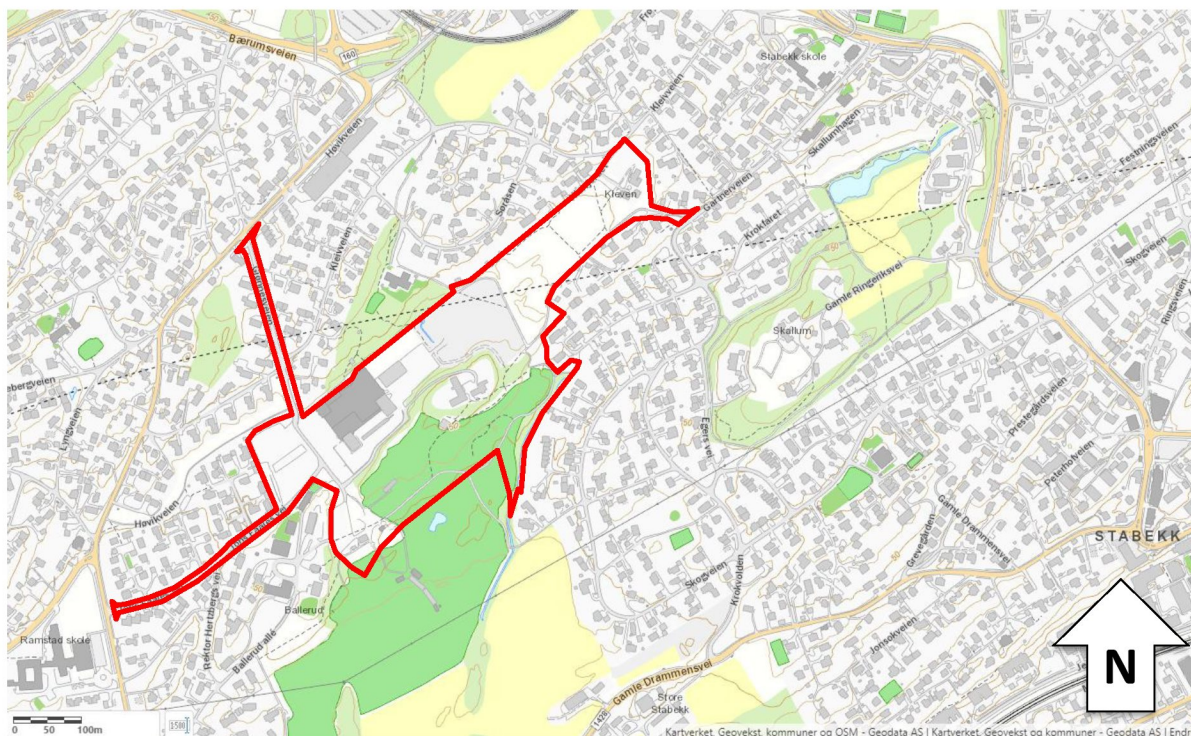
00	13.04.2021	Utarbeidet	Pernille Rognlien	Jeremy R. King	Jeremy R. King
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

I forbindelse med utarbeidelse av områdereguleringsplan for flere gårds- og bruksnr. ved Ballerud og Kleven i Bærum kommune, er Multiconsult Norge AS engasjert av Selvaag Bolig ASA, Ferd Eiendom AS og Bærum kommune Eiendom som rådgivende ingeniør (RIG). Områdereguleringen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende detaljregulering. Planforslaget inkluderer boligareal, offentlig og privat tjenesteyting, samt landbruks-, natur- og friluftsområde. Ca. omriss for planområdet er skissert i Figur 1-1.

I forbindelse med reguleringsplanarbeidet er det utført vurderinger av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. /1/. Dette er beskrevet i notat 001, ref. /9/.

Foreliggende notat gir en innledende geoteknisk vurdering knyttet til utgraving, VA-traseer og flomveier, samt oppsummerer e-postkorrespondanse mellom RIG og RIVA/LARK.



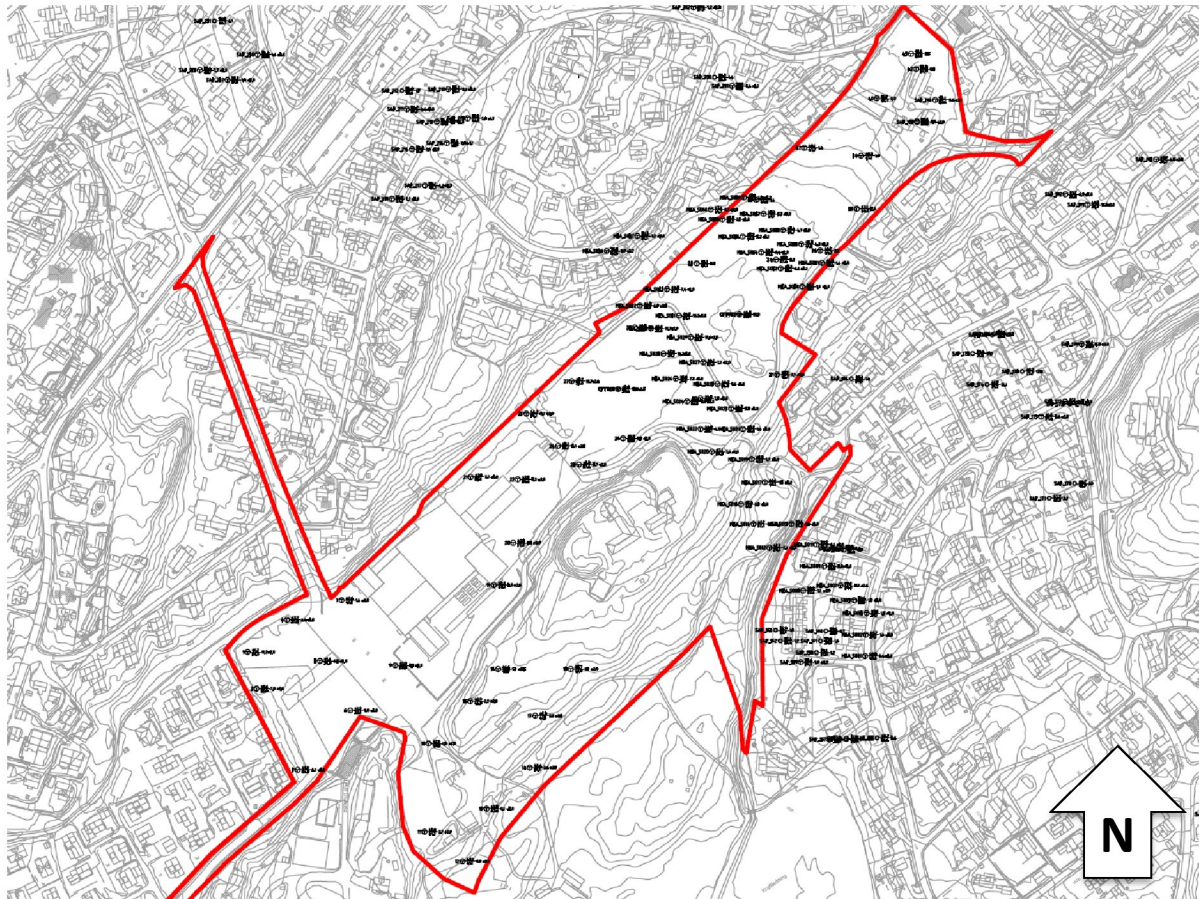
Figur 1-1: Oversiktskart. Ca. grense for planområdet er markert med rødt omriss.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Grunnundersøkelser

I 2018 ble Multiconsult engasjert av Selvaag Bolig ASA for å utføre geotekniske, samt miljøgeologiske grunnundersøkelser innenfor aktuelt reguleringsområde. Det vises til geoteknisk datarapport, ref. /2/. I mars 2021 installerte Multiconsult 4 stk. supplerende hydrauliske poretryksmålere innenfor planområdet, da 2 av de 3 eksisterende målerne har blitt ødelagt som følge av påkjørsel og hærverk. Se kap. 2.2 for mer informasjon om grunnvann.

Norconsult AS har også utført grunnundersøkelser i området i 2013. Det samme gjorde Multiconsult i 2014, NGI i 2016 og Statens vegvesen i 2017 og 2018. Enkelte av grunnundersøkelsene for disse prosjektene faller innenfor planområdet for Ballerud. Det vises til geotekniske datarapporter, ref. /3/ - /8/.



Figur 2-1: Borplan som viser utførte grunnundersøkelser av Multiconsult (ref. /2/ og /4/) og Statens vegvesen (ref. /8/). Grense for planområdet er markert med rødt omriss.

2.2 Grunnvann

Det er på nåværende tidspunkt utført hydraulisk vannstandsmåling 3 ganger. Tabell 2-1 viser resultatene fra registreringene.

Ved andre avlesning av grunnvannstand i januar 2021 var det kun mulig å lese av poretrykksmåleren i borpunkt 32, da måleren i BP 6 var borte (mulig årsak kan være påkjørsel av brøytebil el.l.) og måleren i BP 28 var utsatt for hærverk som hindret avlesning.

Ved installering av supplerende poretrykksmålere i mars 2021 ble det gjort et forsøk på å reparere måleren i borpunkt 28, uten hell. Det ble da installert 2 stk. nye målere ved borpunkt 1 og 2 stk. ved borpunkt 27. Målerne ble satt til hhv. berg og løsmasser i hvert av punktene for å få en bedre indikasjon på poretrykkssituasjonen i dybden.

Resultater fra avlesninger indikerer at grunnvannstanden i området generelt ligger ca. 1-2 m under terreng. Resultater fra de nye poretrykkmålerne indikerer en tilnærmet hydrostatisk poretrykkutvikling i dybden (ikke indikasjon på poreovertrykk eller poreundertrykk).

Innledende geotekniske vurderinger knyttet til utgraving, VA-traseer og flomveier

Tabell 2-1: Resultater fra grunnvannsmålinger pr. 08.04.2021

Poretrykksmåler	Antatt grunnvannstand under terreng		
	01.02.2018	27.01.2021	08.04.2021
BP 6	2,0 m (kt. +39,1)	-	-
BP 28	1,3 m (kt. +42,5)	-	-
BP 32	1,0 m (kt. +43,5)	0,7 m (kt. +43,8)	0,9 m (kt. +43,6)
BP 1.1 (til berg)	-	-	1,2 m (kt. +40,0)
BP 1.2 (i løsmasser)	-	-	1,0 m (kt. +40,2)
BP 27.1 (til berg)	-	-	1,1 m (kt. +42,2)
BP 27.2 (i løsmasser)	-	-	1,0 m (kt. +42,3)

3 Vurderinger knyttet til tilgjengelige grunnundersøkelser, dagens grunnvannssituasjon, utgraving, flomveier og VA-traseer

3.1 Dekning av eksisterende grunnundersøkelser

Oppdragsgiver har i e-post datert 20.01.2021 etterspurt vurdering på hva som er tilstrekkelig grunnlag av grunnundersøkelser for reguleringsfasen og hva som ev. bør utføres i senere fase. Det presiseres samtidig at områdereguleringen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende detaljregulering.

Figur 2-1 gir en oversikt over utførte grunnundersøkelser i området. Med de grunnundersøkelser som foreligger i dag og supplerende poretrykksmålere som ble installert våren 2021 anser Multiconsult det som tilstrekkelig grunnlag for reguleringsfasen. Det kan bli nødvendig med supplerende grunnundersøkelser ifm. detaljprosjektering i senere fase. Dette vil i stor grad være avhengig av plassering til planlagte konstruksjoner og planlagte fundamenteringsmetoder. Da dette ikke foreligger på nåværende tidspunkt anses det som lite hensiktsmessig å utføre supplerende grunnundersøkelser ifm. detaljprosjektering før planlagte konstruksjoners plassering og nivåer er nærmere bestemt.

3.2 Dagens grunnvannssituasjon

Notat utarbeidet ifm. miljøgeologiske undersøkelser, ref. /10/, har påpekt grunnvann/vanninntrenging ved 0,2 m under terreng i et av prøvepunktene (SK1) helt sørvest innenfor planområdet. Registreringer fra eksisterende poretrykksmålere i nærheten indikerer en dypere grunnvannstand i området og det er derfor stilt spørsmål til om vanninntrengningen som ble observert ifm. miljøgeologiske grunnundersøkelser kan være smeltevann fra snø, ettersom terrenget var dekket med snø da grunnundersøkelsene ble utført, eller annet overflatevann. Grunnvann/vanninntrenging er trolig basert på visuelle observasjoner og ikke faktiske målinger.

Det ble installert 2 stk. nye poretrykksmålere like ved dette punktet våren 2021 (BP 1), og registreringer fra april 2021 indikerer en grunnvannstand mellom ca. 1,0 og 1,2 m under terreng. Grunnvannstand- og poretrykksituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstid og fra år til år. Det kan ikke utelukkes at videre avlesning vil avdekke variasjoner over året eller i nedbørsintensive perioder. De nye målerne er forsøkt plassert ut slik at de skal være minst mulig i veien for fremtidige byggearbeider, slik at de kan stå lenger for senere avlesninger.

Konsekvenser av en høy grunnvannstand i dette området er avhengig av hva som skal bygges her, til hvilket nivå det skal bygges og fundamenteringsmetode. I områder med planlagt ny bebyggelse,

Innledende geotekniske vurderinger knyttet til utgraving, VA-traseer og flomveier

kan eksempelvis konsekvensen være at kjeller må utføres med vanntettstøp el.l. og at bunnplate må sikres for ev. oppdrift. I tillegg må planlagte grøfter hensynta grunnvannstands nivået og tiltak mot drenering må tilpasses ved behov.

Generelt viser målingene at grunnvannstanden ligger omtrent 1 m under terrng i planområdet

3.3 Dekning av tilgjengelige poretrykksmålere

Som beskrevet i kap. 2.2, er det i dag 5 fungerende poretrykksmålere innenfor plangrensen til Ballerud. Det er vurdert at dette er tilstrekkelig for å få oversikt over grunnvannssituasjonen i området på dette stadiet. Det er begrenset med egnede områder for installering av poretrykksmålere innenfor plangrensen da det er små dybder til berg og stedvis berg i dagen flere steder, spesielt i den nordligste delen av planområdet. Målerne som er installert er plassert i ytterpunkter hvor det er egnede masser for installering av målere og større dybder til berg. Ferd Eiendom har etterspurt grunnvannsmålinger helt nord i planområdet ved Kleivveien/Kleivjordet. Her er det svært små dybder til berg og det er derfor lite hensiktsmessig å etablere grunnvannsmålinger her da en ev. senkning vil ha liten influens på området ellers. I senere fase kan man vurdere å utføre prøvegraving eller lignende dersom det skulle være behov.

Det vil alltid være usikkerheter knyttet til å kunne si noe om grunnvannssituasjonen på et område av denne størrelsen hvor det er varierende grunnforhold. I denne fasen anses de 5 poretrykksmålerne som tilstrekkelig dekkende for å få en overordnet oversikt over grunnvannssituasjonen i området. Om dette er tilstrekkelig ifm. detaljprosjektering i senere fase er avhengig av planlagte byggs plassering, utforming og nivå. Det kan ikke utelukkes at det oppstår problemstillinger i senere detaljeringsfase som tilsier at det er behov for mer informasjon.

Det anbefales at man foretar flere avlesninger før detaljeringsfasene og byggestart. Det er opp til oppdragsgiver å bestille dette.

3.4 Infiltrasjonsevne

Infiltrasjonsevne i øvre lag hvor det er friksjonsmasser/fyllmasser vil kunne ha noe infiltrasjon, men for dypere liggende leirlag vil infiltrasjonsevnen trolig være begrenset. Miljøgeologisk rapport fra 2018, ref. /10/, omtaler også grunnens infiltrasjonsevne.

3.5 Utfordringer og ev. avbøtende tiltak knyttet til generelle utgravinger

Det er kommet spørsmål fra RIVA v/VA Visjon AS i e-post datert 02.12.2020 om ev. utfordringer knyttet til utgravinger under grunnvannstand og ev. risiko for setninger ved midlertidig og permanent grunnvannssenkning.

Det kan oppstå utfordringer knyttet til stabilitet av løsmassene ved dypere utgravinger da det er registrert bløtere masser/sprøbruddmateriale i dybden. Tilrenning i dypere utgravinger anses som begrenset i leirlaget, men i øvre lag hvor det er registrert fyllmasser/friksjonsmasser og ev. andre drenerende lag er det mulighet for tilsig. Ved større nedbørsmengder vil det kunne samle seg vann i utgravde områder da leira har begrenset infiltrasjonsevne, og det må vurderes hvordan dette skal håndteres. Vannhåndtering i byggefasen forutsettes ivaretatt av andre fag som eksempelvis RIVA og RIGm.

Avbøtende tiltak ifm. sikring av utgravinger kan eksempelvis være grøftkasser og/eller innvendig avstivet spunt, og/eller etablering av graveskråninger med tilfredsstillende sikkerhet og helning der hvor det er tilstrekkelig med plass.

Ved midlertidig eller permanent grunnvannssenkning vil det være risiko for at setninger kan oppstå i området. Avbøtende tiltak for å unngå midlertidig eller permanent grunnvannssenkning må tilpasses hvert tilfelle. Eksempelvis ifm. grøfter kan man etablere leirpropper eller etablere en tett spunt.

3.6 Utgraving ved kolle

Det er planlagt å legge deler av VA-anlegget tett på vestsiden av kollen ved Johs Faales vei 98/100. Det er registrert berg i dagen flere steder her og ellers forventet små dybder til berg. Ved dypere utgravninger kan pigging/sprengning være aktuelt i områder hvor berg ligger høyere enn uk. grøft. Ev. bergskjæringer må da sikres før etablering av VA-anlegget. Dersom det er mer løsmasser i dette området enn forventet kan man etablere slake graveskråninger her for å sikre trygg gjennomføring. For å sikre et bedre prosjekteringsgrunnlag, samt redusere usikkerheter, kan man ev. ta noen ekstra boringer/prøvegraving i enkelte punkter langs VA-traseen.

3.7 Flomveier

RIVA/LARK har informert om at flomveier/grøfter får maksimal dybde på ca. 2,0 m fra terreng med skrån timer med helning 1:3 eller slakere. Ferdig opparbeidet terrengnivå er omtrent tilsvarende som dagens terreng, men dette må verifiseres i senere fase. Dypeste flomvei blir trolig mellom felt B og D og blir på ca. 2 m for å sikre tilstrekkelig fall.

RIG anbefaler å etablere flomveier med bunn grøft/flomvei over grunnvannstand. Ettersom grunnvannstanden ligger ca. 1 m under terreng blir flomvei med 2 m dybde for dyp. Et alternativ til dette kan være å redusere dybden og øke bredden på flomveien for å ivareta tilstrekkelig volum. Det er opp til RIVA/LARK å prosjektere dette. RIG forutsetter at flomveiene etableres på en sikker måte og erosjonssikres tilstrekkelig.

3.8 VA-trasé i sørvest ved Gjønn esveien/Johs Faales vei

RIVA har planlagt etablering av ny AF 800-1000 mm langs plangrensen i vest fra ca. skillet mellom felt D og E og ned rundt felt G i sør, se Figur 3-1. Dybde på innerkant rør ligger ca. 2,0 m under terreng ved felt E/D med økende dybde ned mot felt G hvor antatt gravedybde kan bli opp mot 5 m. Røde strekk på tvers av traseen viser VA-føringsveier som må opprettholdes.



Figur 3-1: Planlagt plassering av ny AF-ledning i sørvest av planområdet er vist som rød stiptet linje i senter av rød skravrur. Rød skravrur indikerer sikkerhetsavstander.

Innledende geotekniske vurderinger knyttet til utgraving, VA-traseer og flomveier

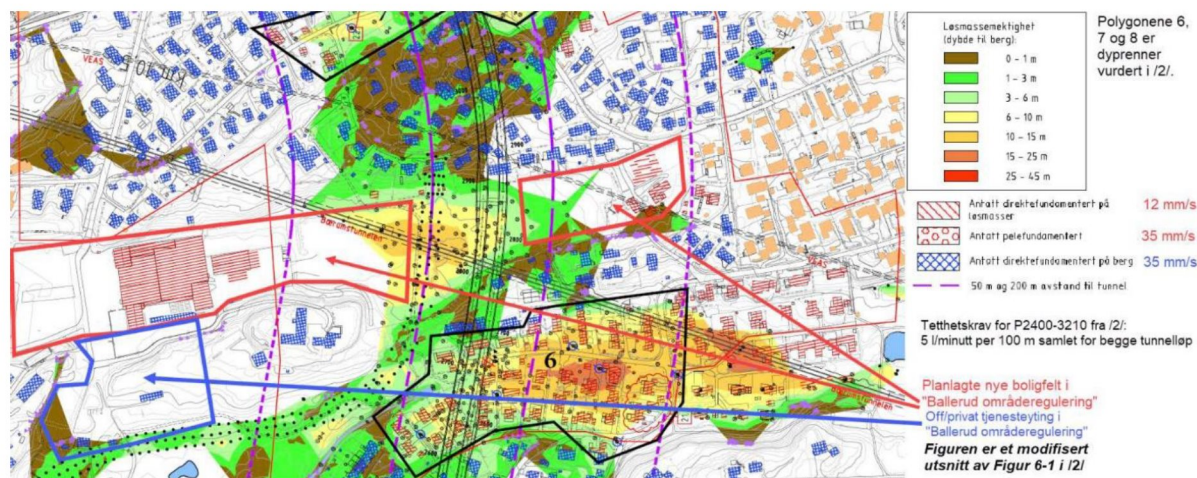
Mot eksisterende bebyggelse sørvest for felt G (Johs Faales vei 70-76) må grøfter sikres med innvendig avstivet spunt, ev. grøftkasser om det er mulig, ettersom det skal graves opp mot 5 m og det ikke vil være plass til åpen graveskråning her.

Langs plangrensen som går parallelt med Kleivveien/Gjønnesveien har man derimot plass til å etablere åpen graveskråning gitt at AF-ledning legges før planlagte bygg bygges. Avhengig av gravenivå/kjellernivå og utstrekning for planlagte bygg kan det bli nødvendig med spunt eller annen sikringskonstruksjon mellom AF-ledning og planlagte bygg i senere fase.

Som oversikt oversendt fra Statens vegvesen i januar viser, antas det at de fleste bygg i området er direktefundamentert på berg, se Figur 3-2. Husene vest for felt G (Johs Faales vei 70-76) er ikke med i denne oversikten, men antar at disse er direktefundamentert på løsmasser.

For bygninger nordvest for planlagt AF-ledning vil utgraving for denne trolig ha lite påvirkning, da byggene her for det meste er antatt fundamentert på berg. AF-ledningen ligger også grunnere her og det er mulig det må pigges/sprenges noe for å legge ledningen dersom berget ligger grunnere enn traubunn i ledningstraseen. Skråninger her vil trolig også være i bergskjæring, ev. tynt dekke med løsmasser. Utsnittet fra SVV indikerer noen mindre bygninger som er antatt direktefundamentert på løsmasser. Dette er trolig lettere bygg/anneks/dukkestuer.

En konsekvens av ev. grunnvannssenkning i området forårsaket av å legge ledningene for dypt, kan være setninger på direktefundamenterte bygg. Risiko for setninger kan reduseres ved å etablere leirpropper. Dersom det påtreffes særlige bløte masser/sprøbruddmateriale ved de dypere utgravingene må tiltak vurderes. Det kan bli aktuelt å kalk-sementstabilisere grunnen i disse områdene eller utføre arbeidene med seksjonsvis utgraving med støp av arbeidsdekke ved traubunn. Dette må prosjekteres i detalj i senere faser.



Figur 3-2: Oversikt over antatt fundamentering av bebyggelse ved Ballerud oversendt fra Statens vegvesen 29.01.2021.

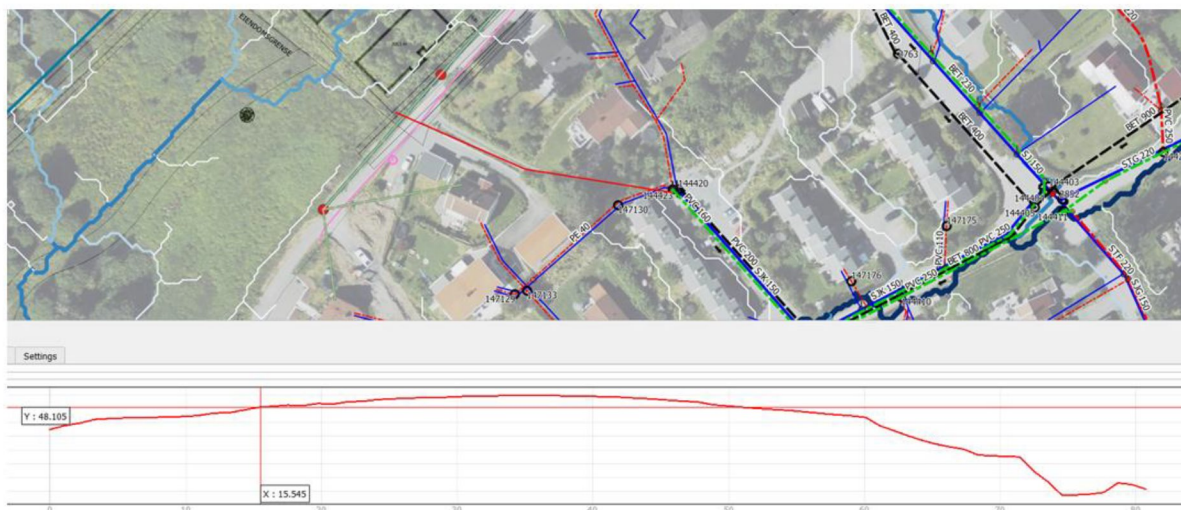
3.9 Mulighet for boring av VA-trasé i nordøst ved Gartnerveien

I nordøst i planområdet ser RIVA på muligheten for å grave/bore under privat eiendom ved Gartnerveien 28 for å koble seg på kommunal VA i Skogveien, se Figur 3-3. Dette er over en liten høyde og RIVA informerer om at gravedybden kan bli opp mot ca. 4 m.

RIVA har forhørt seg med Olimb Rørfornyning som informerer om at man kan bore i berg maks ca. 50 meter med stålrør. Traseen som RIVA har skissert er ca. 80 m. Løsningen kan da enten være å bore i to omganger eller grave ca. 30 meter av strekningen og bore de resterende 50 m.

En utfordring med å bore denne traseen kan være muligheten for at det påtreffes både berg og løsmasser. Ved ev. overgang fra løsmasser til berg kan det eksempelvis oppstå utfordringer med skrens på berg og/eller ivareta krav til toleranser for retningsavvik selv om man benytter styrt boring. Det er observert berg i dagen ved Gartnerveien 28. En ev. utgraving her vil trolig bli

erstattet med sprengning av grøft dersom det blir aktuelt å bore de siste 50 m av traseen mot VA-kum i Skogveien sammenhengende.



Figur 3-3: Mulig VA-trasé fra Gartnerveien i vest til Skogveien i øst. VA-traseen er markert med enkel rød linje både på oversiktskartet og oppriset.

3.10 VA-trasé som krysser planlagt trasé for fremtidig Gjønne tunnel

Det var i utgangspunktet planlagt at VA-trasé skulle krysse den planlagte Gjønne tunnelen. Statens vegvesen har imidlertid satt restriksjoner mot at noe bygges over eller innenfor sikkerhetssoner for fremtidig tunnel før tunnelen er etablert. Multiconsult gjorde vurderinger knyttet til dette etter ønske fra oppdragsgiver ifm. muligheter for å likevel få tillatelse fra Statens vegvesen til å anlegge rørtrasé før tunnelen var bygget. Disse vurderingene er presentert i påfølgende avsnitt.

Der planlagt rørtrasé og den planlagte Gjønne tunnelen (inkl. sikkerhetssone) krysser hverandre, er det gjennom grunnundersøkelser registrert en løsmassemekthet på ca. 5 – 9 m. På samme sted er antatt bergoverdekning over Gjønne tunnelen i størrelsesorden 6 – 8 m (begge tunnelløp sett under ett). Total overdekning (berg + løsmasser) blir ca. 15 m. Berggrunnen på stedet består av kalk-leirskifer iht. kartgrunnlag fra ngu.no.

Planlagt rørtrasé innebærer graving av en ca. 2-2,5 m dyp grøft. Grøften vil utelukkende bli etablert i løsmasser der traséen krysser planlagt Gjønne tunnel (inkl. sikkerhetssone). Utover lokal påvirkning av stabilitet og ev. poretrykk i det øverste laget av løsmassene, vil ikke etablering av denne rørgrøften påvirke løsmassene under nivå tilsvarende bunn grøft. Videre vil rørgrøften definitivt ikke medføre noen form for påvirkning på berggrunnen under løsmassene. Stabilitet av bergmassen som tunnelen skal bygges i vil være upåvirket. Videre vil nødvendige tiltak i forbindelse med tunneldriften være de samme, uavhengig av om den planlagte rørgrøften er etablert eller ikke. Sprengningsarbeidet, stabilitetssikringen og injeksjonsarbeidene blir de samme.

Når det gjelder restriksjoner på sprengningsrystelser og innlekkasjekrav i Gjønne tunnelen, så antar vi at hensynet til den eksisterende boligbebyggelsen i området vil være dimensjonerende. Vår erfaring fra prosjektering og oppfølging av Bærumstunnelen (jernbanetunnelen Lysaker-Sandvika) tilsier strenge innlekkasjekrav, ned mot 4 l/min./100 m.

4 Referanser

- /1/ NVE (2014). Veileder nr. 7/2014. *Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ Multiconsult Norge AS (2018), Oppdragsnr. 10200964, dokumentkode 10200964-RIG-RAP-001. *Ballerud hagesenter og Kleven gård. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert: 06.03.2018.
- /3/ Norconsult AS (2013), Oppdragsnr. 5124741. *Søråsen separering, Bærum. Geoteknisk datarapport.* Datert: 19.04.2013.
- /4/ Multiconsult (2014), Oppdragsnr. 121043, dokumentkode 121043-RIG-RAP-002. *Ny E18 i Bærum. Stabekk, Høvik, Blommenholm og Slependsen. Supplerende grunnundersøkelser. Datarapport.* Revidert: 03.06.2014.
- /5/ NGI (2016), Dokumentnr. 20150078-08-R. *E18 Vestkorridoren. Datarapport – Grunnundersøkelser. Bærumdiagonalen, øvre del.* Datert: 04.03.2016.
- /6/ NGI (2016), Dokumentnr. 20150078-15-R. *E18 Lysaker – Ramstadsletta. Datarapport – Grunnundersøkelser. Bærumdiagonalen øvre.* Datert: 25.06.2016.
- /7/ SVV (2017), Oppdragsrapportnr. 10035-GEOT-3. *Geoteknikk. E18 Vestkorridoren, Lysaker – Strand. Bærumdiagonalen øvre.* Datert: 21.07.2017.
- /8/ SVV (2018), Oppdragsrapportnr. 10035-GEOT-8. *Geoteknikk. E18 Vestkorridoren, Lysaker – Ramstadsletta. Bærumdiagonalen, supplerende grunnundersøkelser.* Datert: 08.06.2018.
- /9/ Multiconsult (2021), Oppdragsnr. 10221478, dokumentkode 10221478-RIG-NOT-001. *Vurdering av områdestabilitet.* Revidert: 03.02.2021.
- /10/ Multiconsult (2018), Oppdragsnr. 10200964, dokumentkode 10200964-RIGm-RAP-001. *Ballerud Hagesenter og Kleven gård. Datarapport miljøgeologisk grunnundersøkelse.* Datert: 02.03.2018.