

RIG 03 - PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER - REV 01

KUNDE / PROSJEKT Bærum Kommune 29961001 Skallum - Tjernsrud separering. Detaljprosjekt II	PROSJEKTLEDER Julie Soufflard	DATO 21.12.2018
PROSJEKTNUMMER 10201916	OPPRETTET AV Katharina Fechtner	REV. DATO 07.05.2019
UTARBEIDET AV NAVN KATHARINA FECHTNER SIGNATUR 	KONTROLLERT AV NAVN VEGARD SØDERHOLM/ PER STENHAMAR SIGNATUR  	

DISTRIBUSJON:	FIRMA	NAVN
TIL:	Bærum kommune	Jarl Erik Larsen
KOPI TIL:	Sweco Norge	Julie Soufflard

Vedlegg

A Oversiktskart piezometer

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Geoteknisk prosjektering	4
2.1	Regelverk	4
2.2	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	4
2.3	TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	6
2.4	Geoteknisk kategori	6
2.5	Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)	6
2.6	Kvalitetssystem	7
2.7	Prosjekterings- og utførelseskontroll	7
2.8	Tiltaksklasse i henhold til Plan og Bygningsloven	7
2.9	Grunntype	7
3	Topografi og grunnforhold	8
3.1	Utførte grunnundersøkelser	8
3.2	Dybder til berg	9
3.2.1	Totalsonderinger	9
3.2.2	Geofysiske undersøkelser	10
3.3	Løsmasser	10
3.4	Grunnvannstand	11
3.4.1	Grunnvannsmåling	11
3.4.2	Geofysiske undersøkelser	12
4	Naboforhold	12
4.1	Forhold til nabobebyggelse	12
4.2	Tilstandskontroll	12
5	Kabler og ledninger	12
6	Etablering av byggegrop	12
6.1	Trasébeskrivelse og sikringstiltak	13
7	Beregninger	13
8	Fundamentering av kummer	13
9	Anleggsgjennomføring	13
10	Referanser	14

1 Innledning

I forbindelse med separering av overvann og spillvann etableres det nye overvanns- og spillvannsledninger på en ca. 900 m lang strekning ved Skallum-Tjernsrud i Bærum kommune. Det skal etableres ledninger fra sør for T-bane-traséen ved Ringstabekk ned til Gamle Ringeriksvei. Her krysser ledningene ved utkjøring Ringstabekkeien/Tjernsrudveien og tilknyttes eksisterende ledninger i Skallumbekken. Her utføres det en byggegrop for å tilknytte ledninger til eksisterende VEAS tunnel, en stor underjordisk avløpstunnel.

Sweco er blant annet engasjert som geoteknisk rådgiver og bistår Bærum kommune med en vurdering av lokale grunnforhold, utarbeidelse av tiltak ved grøftesikring og beregningene av disse. Sweco har tidligere vært involvert i forprosjektet og detaljprosjekt I. Basert på det som ble utarbeidet i tidligere omganger har Bærum kommune bestemt å fortsette med traséalternativ 2 beskrevet i detaljprosjektrapporten I [1].

Tiltakene som anbefales i forbindelse med grøftestabilisering ved ledningsinstallasjonen er noe åpen graving, grøftekasser og spunt der forholdene er trange på grunn av bebyggelse. Grunnundersøkelsene viser at massene ved Skallum-Tjernsrud er relativt bløte. Derfor anbefales det i tillegg å stabilisere jorda med KS-peler for en stor del av traséen, både for å oppnå tilstrekkelig skråningsstabilitet ved gravearbeider under byggefasen og for å forebygge skadelige differansesetninger på ledningene i framtiden.

Ved Skallumbekken der det bygges større kumgruppe benyttes det en dels bakforankret spuntgrop som sikringsiltak. Berggrunnen varierer fra berg i dagen til bergdybder i mer enn 20 m under terreng. Ledningene installeres i grøfter med dybder mellom 2-5 m. Dette krever noe sprenging/pigging på deler av strekningen.

Dette notatet gir et sammendrag av geotekniske prosjekteringsforutsetninger.

2 Geoteknisk prosjektering

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- ü NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0),
- ü NS-EN 1991-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 1),
- ü NS-EN 1993-5:2007 + NA:2010 (Eurokode 3, del 5),
- ü NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7),
- ü NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 (Eurokode 8),
- ü NS-EN 1998-5:2004 + NA:2014 (Eurokode 8),
- ü NS3458 Komprimering – Krav og utførelse,
- ü NS 8141 Vibrasjoner og støt, utgave av 2012. Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk,
- ü TEK 17.

I tillegg, og i den grad de er relevante, anbefales følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

- ü RIF-Veilederen, Dimensjonering for jordskjelv, september 2010,
- ü Veileder for kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner (NVE),
- ü Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (NVE), utgave av 2014,
- ü Veiledning til TEK 17.

2.2 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

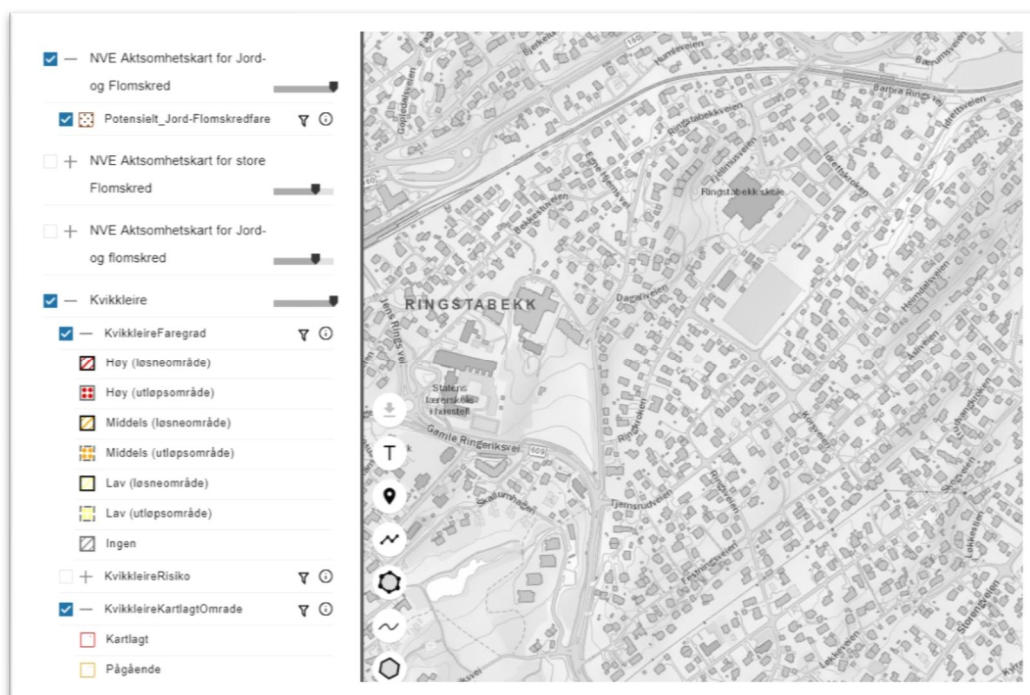
I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Fra Aktsomhetskartet til NVE fremkommer det at prosjektet ligger slik at det er usannsynlig at flom/skred/stormflo kan påvirke prosjektet. Det henvises til figur 2-1.

Etter kvikkleirekart fra NGU er det ikke registrert kvikkleire på tomten. Grunnundersøkelsene viser imidlertid kvikkleire i dybder på omtrent 7 m dybde.

Området ligger mellom to fjellrygger som går parallelt fra nordøst til sørvest. Mellom disse åskammene er terrenget flatt (<1:20) det er således ikke fare for områdestabilitet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 7/2014.

Prosjekteringen og utførelsen av arbeidene skal sikre at det er tilstrekkelig sikkerhet i alle faser av utbyggingen.



Figur 2-1: Utklipp fra Aksomhetskartet med flom-/jordskredfareområder og kvikkleireområder [2].



Figur 2-2: Utklipp fra kvikkleirekart [2].

2.3 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (altså Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir at:

(3) Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

Veiledningen til TEK 17 angir videre at:

Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.

For konstruksjoner gjelder felleseuropeiske prosjekteringsstandarder, Eurokoder, med nasjonale tillegg som angir nasjonalt bestemte parametere. Dette ivaretar det ønskede sikkerhetsnivået. De norske nasjonale tilleggene (NA) skal benyttes.

Bestemmelsen åpner for at det kan anvendes andre metoder enn prosjektering etter Norsk Standard. Det må da dokumenteres at de grunnleggende kravene til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet tilfredsstilles, med tilsvarende sikkerhet som den som oppnås ved bruk av Norsk Standard. Slik dokumentasjon vil være svært krevende, og i de fleste tilfeller vil derfor prosjektering etter Norsk Standard være det eneste reelle alternativet. Ved bruk av andre konstruksjonsmaterialer enn de som er dekket av Eurokodene, vil [NS-EN 1990](#) være retningsgivende for forhold som har å gjøre med pålitelighet og prosjekteringsregler.

Da det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokodene (NS-EN) som angitt i punkt 2.1, vil TEK 17 § 10 være ivarettatt.

2.4 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Prosjektet inneholder stort sett utgravinger i bløt leire, spunting, boret rørvegg, kalk/sement stabilisering og noe sprengning/pigging. Dette er konvensjonelle arbeider uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Med dette som grunnlag velges følgende overordnet krav til prosjektering:

Grøftegraving → Geoteknisk kategori 2

Spuntkonstruksjoner → Geoteknisk kategori 2

Dette innebærer at prosjekteringen skal omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

2.5 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1(901) [4].

I denne tabellen er grunn- og fundamenteringsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- ü Kompliserte tilfeller,
- ü Enkle og oversiktlige grunnforhold.

Det aktuelle prosjektet omfatter gravearbeider inntil ca. 5 m dybde. Omkringliggende bygg er stort sett enkle privatboliger og de fleste er fundamentert på peler. På grunn av en kjent setningsproblematikk, trange forhold og eksisterende kvikkleire i dypere jordlag, plasseres prosjektet iht. tabell NA.A1 (901) i pålitelighetsklasse 2.

På grunn av omkringliggende boligenheter som kan påvirkes, plasseres prosjektet etter tabell B1 i Eurokode 0 [4] i konsekvensklasse 2 (middels stor skadekonsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser).

For geoteknisk prosjektering av prosjektet er det altså valgt følgende konsekvens-/pålitelighetsklasse:

- ü Grøftegraving → CC/RC = 2
- ü Spuntkonstruksjoner → CC/RC = 2

2.6 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Swecos kvalitetssystem tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er derfor ivarettatt også for pålitelighetsklasse 2.

2.7 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) at det for prosjekteringskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en prosjekteringskontrollklasse PKK2 for grøftearbeidene.

For prosjektering av grøftearbeidene gjelder dermed at det utføres *egenkontroll* ("DSL 1"), *intern systematisk kontroll* (DSL 2) og i tillegg *utvidet kontroll* (DSL 3). I henhold til standarden kan prosjekteringskontrollklasse PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

For utførelsen gjelder at det skal utføres egenkontroll (IL 1), *intern systematisk kontroll* (IL 2) og i tillegg *utvidet kontroll* (IL 3). I henhold til standarden skal utvidet utførelseskontroll i utførelseskontrollklasse UKK2 bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende tiltaket.

2.8 Tiltaksklasse i henhold til Plan og Bygningsloven

I henhold til SAK 10 §9-4 vurderes det at prosjektet faller under tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider. Dette begrunnes med at anlegget er plassert i pålitelighetsklasse 2 og at metoden for fastleggelse av grunnforholdene er godt utviklet. Det vises til avsnitt 2.5.

2.9 Grunntype

Grunntypen bestemmes etter tabell NA3.1 nasjonalt tillegg i Eurocode 8 [6] som vist i figur 2-3. Løsmassemekktigheten og skjærfastheten er ganske varierende over traséens

utstrekning. Grunntypene varierer derfor mellom E ved mindre løsmassemekktigheter til E/S1 på grunn av den lave skjærfastheten og påvist kvikkleire i dypere lag.

Tabell 3.1 – Grunntyper

Grunntype	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	–	–
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	< 180	< 15	< 70
E	En grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetsindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	< 100 (indikativ)	–	10 - 20
S ₂	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A – E eller S ₁ .			

Figur 2-3: Utklipp fra [6], Grunntyper

3 Topografi og grunnforhold

Den planlagte traséen ved Skallum ligger i et tettbebyggt område begrenset mot nord av T-banetraséen og en fylkesvei (Gamle Ringeriksvei) i sør.

Terrenget langs traséutstrekningen ligger stort sett ved ca. kote +60. Sør for Gamle Ringeriksvei heller terrenget ned flere meter sør for Gamle Ringeriksveien.

Grunnundersøkelser i området viser at grunnen består av bløt leire med udrenert skjærfasthet rundt 13 kPa under et tynt topplag av fastere masser. Det er økende skjærfastheter i dypere jordlag (18 kPa). Massene er dels humusholdige og svært setningsømfintlige. Bergdybdene ligger mellom 1-20 m.

3.1 Utførte grunnundersøkelser

Det er i flere omganger utført grunnundersøkelser av NGI. I tillegg foreligger det noen resultater fra prosjekter utført tidligere i området.

Beskrivelsen av grunnforholdene ved Skallum i denne rapporten er basert på følgende grunnlag:

- Datarapport grunnundersøkelser nr. 20160903-01-R, NGI, 07.04.2017 [7]

- o 18 totalsonderinger
- o 1 CPTU sondering
- o poretrykksmålere
- o 2 prøveserier (standard rutineundersøkelser, 1 treaksialforsøk, 1 ødometerforsøk)
- Datarapport grunnundersøkelser nr. 20170838-01-R, NGI, 07.12.2017 [7]
 - o 9 totalsonderinger
 - o 2 CPTU sonderinger
 - o 1 prøveserie (standard rutineundersøkelser, 1 treaksialforsøk)
- Geoteknisk rapport nr. 01081.01 rev.0, NVK Terraplan, 16.08.2018 [8] (gjelder Idrettsveien 7)
 - o 7 totalsonderinger
 - o 1 prøveserie
 - o 2 skovelboring
- Geofysiske undersøkelser i Bærum kommune, Tjernsrud Skallum, Ruden AS Geo Solutions, mars 2016 [10]
 - o 2 profiler med hybrid seismikk (refleksjon og refraksjon), 2m geofonavstand, 93 geofoner, 6 m skuddintervall
 - o 3 profiler med elektrisk resistivitetstomografi (ERT) og indusert polarisasjon ladbarhet (IP)
- Notat Stabekk bandybane - setningsproblemer. Geoteknisk vurdering, Multiconsult AS, 27.08.2015 [11]
 - o 6 totalsonderinger
- Prøveserie borhull 13, Multiconsult, 05.02.2016

3.1.1 NADAG Database

Det foreligger en del grunnundersøkelser der det er dokumentert borede dybder i løsmasse og noen steder og også tolkninger av antatt berg.

3.2 Dybder til berg

3.2.1 Totalsonderinger

Dybden til berg i den øvre delen av traséen ligger ifølge totalsonderingene ved ca. 15 m og øker gradvis til ca. 20 m ved Idrettsveien 7. Herfra blir bergdybden litt mindre, ca. 15 m ved Idrettskroken 5. I deler av traséen nord for bandybanen er boringene avsluttet i 10 m dybde uten bergbestemmelser. Ved bandybanen er bergdybden registrert i ca. 11-12 m dybde. Lengre ned, ved Ringkroken 7-13, ligger berget 7-8 m under terreng.

Deretter blir bergdybden enda mindre til mellom 1-3 m dybde mellom Idrettsveien 27 og krysset ved Gamle Ringriksvei. Det henvises til rapporter fra geotekniske undersøkelser, oversiktskart over grunnundersøkelser i referansene [7] [7] og opprissstegningene fra geoteknisk rapport fra detaljprosjekt II [12].

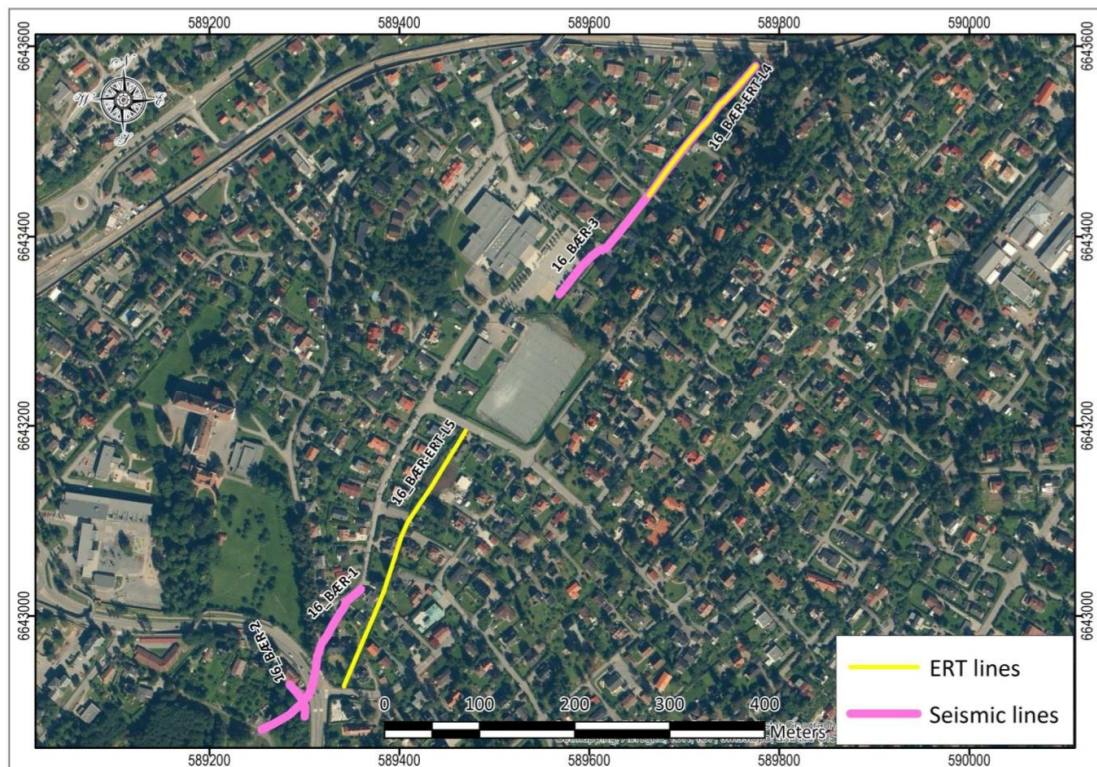
3.2.2 Geofysiske undersøkelser

Det foreligger i tillegg resultater fra geofysiske undersøkelser som antyder bergdybden. Disse er illustrert i figur 3-1.

Ifølge rapporten fra Ruden AS [10] viser undersøkelsene løsmassemektheter på ca. 8 m ved profil 16_BÆR-1, mindre ved Gamle Ringriksvei og større sør og nord for veien.

Profil 16_BÆR-2, som går parallelt og vest for veien ved skråningen, viser overdekning på ca. 10 m. Fast fjell tolkes å ligge meget lavt.

Profil 16_BÆR-3 ligger nord for bandybanen og viser betydelige løsmassemektheter på ca. 20 m.



Figur 3-1: Oversiktskart over prosjektområdet med utførte geofysiske undersøkelser [10].

3.3 Løsmasser

Løsmassene ved Skallum består av relativt bløt leire, dels kvikk i større dybder og med varierende mektighet (ca. 2-20 m). Derunder ligger berggrunnen.

NGI [7]

Fra prøveserien i borpunkt 9 og BH9-2 fremgår det at det øverste laget består av matjord. Derunder er det funnet leire med tyngdetettheter mellom 17-18 kN/m³ ned til 9 m dybde. Under 5 m er leira kvikk. Vanninnholdet er mellom 30-50 % og humusinnholdet er lavt, mellom 2-3 %.

Den målte skjærstyrken ligger for uforstyrrede prøver mellom 10-20 kPa.

NGI [8]

Fra prøveserien i punkt 16 fremgår det at løsmassene i de øverste 10 m består av leire med tyngdetettheter mellom 16-17 kN/m³ og derunder kvikkeleire med $\gamma = 17$ kN/m³ ned til 17 meters dybde. Vanninnholdet ligger mellom 35-55 %. Skjærfastheten fra uforstyrrede prøver

viser verdier mellom 7-23 kPa (økende med dybden). Humusinnholdet er målt i dybder mellom 7-12 m og er ca. 2 %.

NVK Terraplan [9]

Prøveseriene og skovelboringene i punkt 8, 9A og 9B viser et øverste torvlag med 2-4 m tykkelse og humusholdig leire ned til ca. 5 m. Vanninnholdet er mellom 20-50 %. Beregnet skjærstyrke er rundt 10 kPa (uforstyrrede prøver til 5 meters dybde). Tyngdetettheten øker fra ca. 11 kN/m³ i 3 meters dybde til 18 kN/m³ i 5 meters dybde.

Multiconsult

Prøveserien i borhull 13 viser et torvlag ned til ca. 2 m dybde og $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$. Derunder ligger det et leirelag, dels siltig. Vanninnholdet varierer mellom 35-55 %. Under 7 m er leira kvikk. Skjærfastheten ligger mellom 5-20 kPa for uforstyrrede prøver og er fordelt relativt konstant over den målte dybden ned til 10 m.

3.4 Grunnvannstand

3.4.1 Grunnvannsmåling

Det ble installert 3 grunnvannsmålere som er illustrert på oversiktskartet i vedlegg A. Vannstanden ble målt fra januar 2017 og ligger på de følgende dybder under terreng:

Tabell 3-1: Målinger grunnvannstand fra Januar 2017 ved 3 forskjellige posisjoner, alle verdier er i [m].

Dato avlesning	Nr. 12 (Bandybane)		Nr. 16 (Idrettsveien 7A)		Nr. 19 (Ringkroken 7)	
	Terrengkote / Høyde topprør					
	+60,03 / 1,3 m		+60,56 / 0,68		+58,98 / 0,4 m	
	Avlesning	Vannstand	Avlesning	Vannstand	Avlesning	Vannstand
23.1.17	0					
24.1.17			0		0	
16.02.17	0		1,02	0,34	2,05	1,65
05.04.17	-	-				
05.07.17			1,88	1,2	2,06	1,66
10.08.17	3,66	2,36	1,85	1,17	1,77	1,37
13.09.17	3,8	2,5	1,75	1,07	1,79	1,39
17.10.17	3,85	2,55	1,78	1,1	0,91	0,51
10.11.17	3,77	2,47	1,78	1,1	1,93	1,53
15.12.17	4,03	2,73	1,8	1,12	2,03	1,63
19.01.18			-	-		
13.02.18			-	-		
28.05.18	3,61	2,31	1,95	1,27	2,09	1,69
16.07.18	3,67	2,37	1,93	1,3	2,17	1,77
24.08.18			1,9	1,27	2,07	1,67
25.08.18	3,68	2,38				
27.09.18	3,87	2,57	1,87	1,19	2,02	1,62
26.11.18	3,7	2.4	1,85	1,17	2,04	1,64

Ved tomme felt ble det ikke utført målinger. Strek (-) betyr at verdiene er sannsynligvis feilaktige.

Fra tabell 3-1 fremgår det at vannstanden i området varierer mellom 0,5-4,0 m under terreng. Dette er avhengig av sesongen og været. Beregningene i geoteknisk rapport [12] er utført med grunnvannstand 2 m under terreng.

3.4.2 Geofysiske undersøkelser

I tillegg til grunnvannmålingsstasjonene nevnt ovenfor, ble det utført geofysiske undersøkelser som tillater en grov tolkning av vannstanden i de målte profilene [10]. Det viser seg at tolket grunnvannsnivå avviker betraktelig fra verdiene i tabell 3-1. Vår vurdering er at disse grunnvannstolkningene ikke kan være riktige, og de blir derfor ikke benyttet.

4 Naboforhold

Tiltaksområdet er dominert av tett bebyggelse og i nord og sør er anlegget begrenset av høyt trafikkerte veier.

Basert på forventede grunnforhold er det sannsynlig at det oppstår setninger gjennom anleggsarbeidene i området i tillegg til setningene som oppstår gjennom naturlige nedbrytnings- og konsolideringsprosesser. Setningene vil fortsette under og etter byggefasen. Det er satt opp setningsmålere på alle tilgrensende bygg.

4.1 Forhold til nabobebyggelse

Traséen ligger dels tett mot eksisterende bebyggelse. Det henvises til notatet om setningsbolter [13] som gir en oversikt over nabobygg som er både i nærheten av traséen og muligens er utsatt setninger gjennom gravearbeider.

Ved flere områder må det rives eller omplasseres bygg som garasjer og lignende før gravearbeidene. Disse er markert i tiltaksplanen som er vedlagt i geoteknisk rapport [12].

4.2 Tilstandskontroll

Nabobebyggelsen har blitt vurdert med hensyn til framtidige setningsproblematikk. Det er vedlagt en liste med bygg som overvåkes med setningsbolter. Programmet er igangsatt og skal fortsettes under i og etter byggefasen.

5 Kabler og ledninger

Det henvises til kapittel 3 i forprosjektrapporten [14].

6 Etablering av byggegrop

Det henvises til geoteknisk detaljprosjekteringsrapport fra detaljprosjekt II [12] for anbefalinger for grøftesikring. Metodene for grøftesikring som er vurdert er:

- Åpen graving
- KS-stabilisering
- Grøftekasser
- Spunt til berg
- Spunt, svevende
- Spunt med KS-stabilisering
- Boret rørvegg

Anbefalt løsning er en kombinasjon av KS-stabilisert jord og enten grøftekasser eller spunt, avhengig av plassforhold, gravedybder og dybde til berg. I tillegg er det vurdert åpen skråning i KS-stabilisert jord der plassforholdene tillater dette.

Dypeste gravenivå for etablering av fundamenter er så langt fastslått til ca. 5 m under terreng ved Gamle Ringeriksvei. og vil derfor være i utsprengt grøft. Største gravedybder i løsmasse er ca. 4 m.

De anbefalte tiltakene langs traséen er illustrert i oversiktskartet i vedlegg A til geoteknisk detaljprosjekteringsrapport [12].

6.1 Trasébeskrivelse og sikringstiltak

For illustrasjon av tiltaksbeskrivelsen henvises det til tiltaksoversikten i vedlegg A-C i geoteknisk detaljprosjekteringsrapport [12].

7 Beregninger

Det henvises til geoteknisk detaljprosjekteringsrapport fra detaljprosjekt II [12].

8 Fundamentering av kummer

Området er dominert av bløte masser og varierende dybder til fjell (1-20 m). For å redusere forventede setninger, både totale og relative, er det anbefalt å stabilisere jorda under kummene. I tillegg kan KS-stabiliseringen utvides ved siden av grøften for å oppnå tilstrekkelig skråningsstabilitet der det installeres grøftkasser eller der det prosjekteres åpen graving.

9 Anleggsgjennomføring

På grunn av lite tilgjengelig plass og dårlige grunnforhold, vil anleggsgjennomføringen være utfordrende. Anleggsarbeider forutsettes utført fra nedstrøms til oppstrøms ende. Det henvises til geoteknisk detaljprosjekteringsrapport [12] og faseplaner.

10 Referanser

- [1] Sweco Norge AS, «Forenklet forprosjektrapport 211432 Skallum - Tjernsrud separering - Ny løsning med omlegging av AF800 og ny OV800,» 2018.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Aktsomhetskart for jord- og flomskred,» 2018. [Internett]. Available: https://gis3.nve.no/link/?p=nve_aktsomhetskart_sn%C3%B8_flom_jord. [Funnet 26 09 2018].
- [3] Norges Geologiske Grunnundersøkelse NGU, «Dette er kvikkleire og kvikkleirekart,» 11 02 2015. [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/nyheter/dette-er-kvikkleire-og-kvikkleirekart>. [Funnet 31 07 2018].
- [4] Standard Norge, *NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)*.
- [5] Statens Vegvesen, *Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging*, Statens vegvesen, 2014.
- [6] Standard Norge, *NS-EN 1998-1:2004+A1:2003+NA:2014 - Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning Del 1: Allmene regler, seismiske laster og regler for bygninger*, 2009.
- [7] NGI, «Datarapport grunnundersøkelser - Skallum Tjernsrud separering - forprosjekt, nr. 20160903-01-R,» 2017.
- [8] NGI, «Datarapport grunnundersøkelser - Skallum-Tjernsrud separering supplerende, nr. 20170838-01-R,» 2017.
- [9] NVK Terraplan, «Geoteknisk rapport nr. 01081.01 rev.0,» 2001.
- [10] Ruden AS Geo Solutions, «Geofysiske undersøkelser i Bærum kommune, Tjernsrud-Skallum,» 2016.
- [11] Multiconsult AS, «Notat Stabekk bandybane - setningsproblemer. Geoteknisk vurdering,» 2015.
- [12] Sweco Norge AS, «Geoteknisk rapport - Skallum-Tjernsrud separering - Detaljprosjekt II,» 2018.
- [13] Sweco Norge AS, «Notat - Bolting for setningsmålinger,» 2018.
- [14] Sweco AS, «Forprosjektrapport - Skallum-Tjernsrud: separering,» 2017.
- [15] Sweco AS, «Geoteknisk sluttrapport forprosjekt,» 2018.