

NOTAT

OPPDRAG	Leangen sentrum øst	DOKUMENTKODE	10211390-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk vurderingsnotat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	ÅF Advansia AS	OPPDRAGSLEDER	Siri Greiff
KONTAKTPERSON	Line Snøfugl Storvik	SAKSBEHANDLER	Jonas G. Bjørklimark
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Leangen sentrum øst ligger sentralt i Østbyen. Som en del av byutviklingen er det ønskelig å se på muligheten for å omregulere eksisterende arealer for næring/industri til boligbygg, skole, kontor etc. Planområdet ligger sentralt til på Leangen med god tilknytning til etablerte servicefunksjoner og kollektivtrafikk.

Multiconsult Norge AS er engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser samt foreta geoteknisk vurdering av området i forbindelse med reguleringsarbeid. Foreliggende notat omfatter geoteknisk vurdering. Resultater fra utførte grunnundersøkelser er presentert i egen geoteknisk datarapport.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser rundt og delvis innenfor planområdet. Utførte grunnundersøkelser viser at innenfor planområdet er det et øvre lag med sand, grus og pukk (antatt fyllmasser) over fast leire. Leirlaget har varierende mektighet ned til antatt berg. Det er ikke påvist løsmasser med sprøbruddegenskaper i forbindelse med utførte grunnundersøkelser.

Planområdet er flatt og ligger ikke innenfor løsne- eller utløpsområde for registrerte faresoner for kvikkleire. Tiltaket vurderes iht. NVEs veileder nr. 7/2014 å være i tiltakskategori K4. Basert på resultater fra grunnundersøkelser og topografien i området anses områdestabiliteten å kunne ivaretas under utbygging.

Løsmassene består av faste leirmasser under øvre lag av fyllmasser. Direkte fundamentering vurderes som et godt alternativ. Foreløpig tillates ett grunntrykk på 200 kPa i bruddgrensetilstanden. Ved utbygging på leirgrunn må en være klar over risikoen for setninger, og dette må vurderes nærmere i senere fase av prosjektet.

Byggeproper kan etableres som åpen utgraving, men oppstøtting med f.eks. spunt kan være aktuelt ved plassering nær eksisterende bygg eller infrastruktur.

Det er også utført miljøgeologisk undersøkelse på tomte og forhold vedr. forurenset grunn vises til den miljøgeologiske rapporten.

Planlagt utbygging ligger tett inntil eksisterende bygg og infrastruktur. I nord avgrenses planområdet av jernbanen, i sør av rv. 706, i vest av Bromstadvegen og i øst ligger Louiselyst gård. Det må tilrettelegges slik at utbygging skaper minst mulig komplikasjoner for omgivelsene.

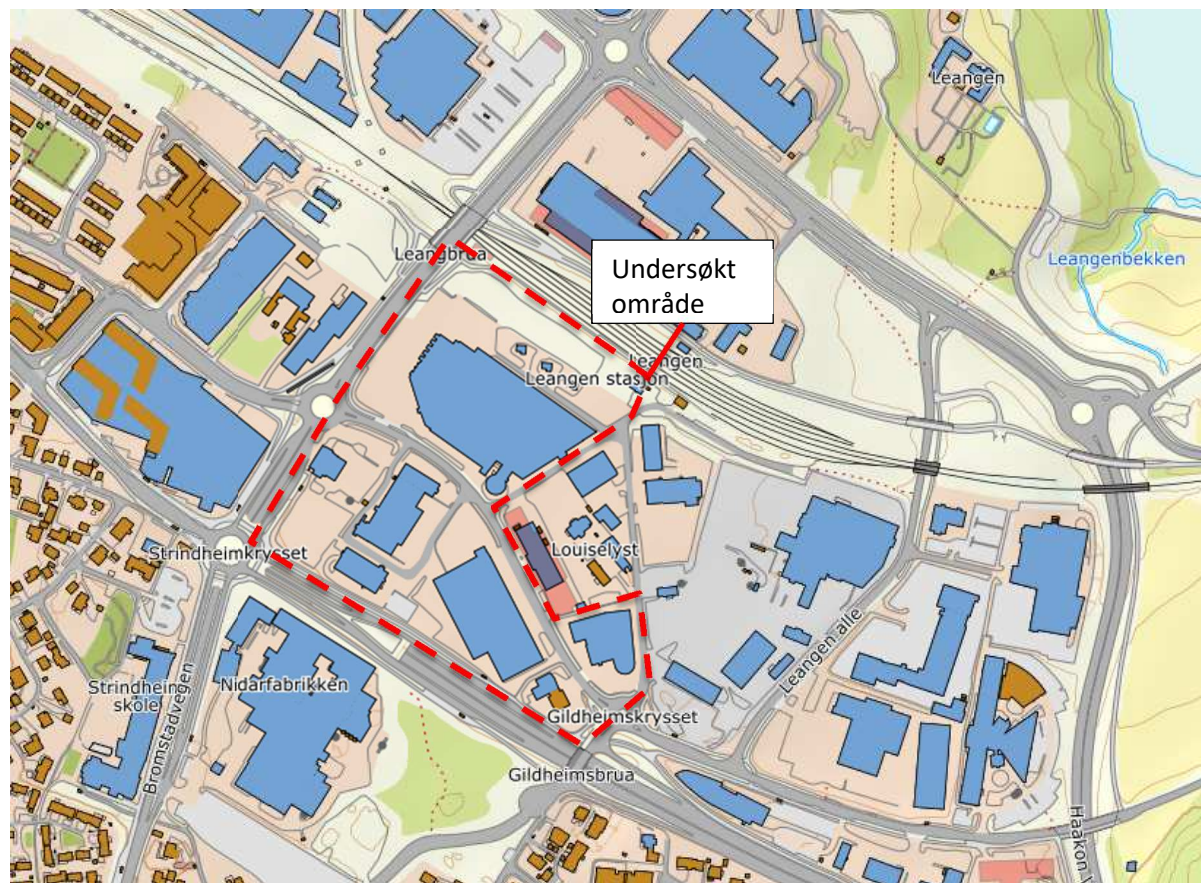
			<i>Jonas G. Bjørklimark</i>	<i>HAAS</i>	<i>HAAS</i>
00	03.07.2019	Geoteknisk vurdering for reguleringsplan	Jonas G. Bjørklimark	Håvard Nørjord	Håvard Nørjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Området Leangen sentrum øst har en sentral beliggenhet i bydel Østbyen. Per dags dato benyttes området i hovedsak som lager-/næringsområde med innslag av kontorbygg. Det er ønskelig å utvikle dette området med en bymessig, blandet arealbruk som kan omfatte forretning, næring, kontor, hotell, bolig etc.

Figur 1-1 viser utsnitt av kart over området.



Figur 1-1 Oversiktskart Leangen sentrum øst [1]

1.2 Formål

Multiconsult Norge AS er engasjert for å gjennomføre geotekniske grunnundersøkelser samt utarbeide en geoteknisk vurdering av området. Foreliggende notat er den geotekniske vurderingen av området. Geotekniske grunnundersøkelser er presentert i egen datarapport.

1.3 Myndighetskrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [2].

2 Grunnlag

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult, Trondheim kommune, Statens vegvesen og Kummeneje har tidligere utført grunnundersøkelser i området, disse er presentert i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Tidligere, relevante grunnundersøkelser ved/innen planområdet

Rapport nr.	Rapportnavn	Utført av	Datert	Ref.
415670-RIG-RAP-001	Bromstadvegens forlengelse Trondheim	Multiconsult	28.02.2013	[3]
10203099-RIG-RAP-001	Falkenborgvegen 36. Datarapport grunnundersøkelser	Multiconsult	18.07.2019	[4]
10211390-RIG-RAP-001	Leangen sentrum øst. Datarapport grunnundersøkelser	Multiconsult	02.07.2019	[5]
R.0358	Bromstadvegen	Trondheim kommune	14.04.1975	[6]
R.1540	Ladekulverten	Trondheim kommune	11.12.2012	[7]
R.1540-2	Ladekulverten II	Trondheim kommune	10.07.2013	[8]
R.1647-2	Ladebekken kulvert	Trondheim kommune	07.07.2015	[9]
Ud450lr2	E6 øst Rotvoll – Bromstad	Statens vegvesen	18.04.1989	[10]
Ud450Mr01	E6 Øst Falkenborgkrysset	Statens vegvesen	30.06.1992	[11]

Miljøgeologiske grunnundersøkelser for Leangen sentrum øst er presentert i rapport nr. 10211390-RIGm-RAP-001 [12].

2.2 Øvrige grunnlagsdokumenter

Utover tidligere utførte grunnundersøkelser er dokumenter/tegninger i Tabell 2.2 benyttet som grunnlag for våre vurderinger.

Tabell 2.2 Grunnlagsdokumenter for geoteknisk vurdering

Dokument/tittel	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert	Ref.
10203099-RIG-NOT-002_rev00	Falkenborgvegen 36, Trondheim. Overordnet geoteknisk vurderingsnotat.	Multiconsult	18.07.2018	[13]
2019_0319_Leangen sentrum mindre	Helhetlig konsept. ALT1_AKSOMETRI_1	ARCASA arkitekter AS	19.03.2019	-
Planprogram	Forslag til planprogram Leangen sentrum øst	Asplan Viak	19.12.2018	[14]

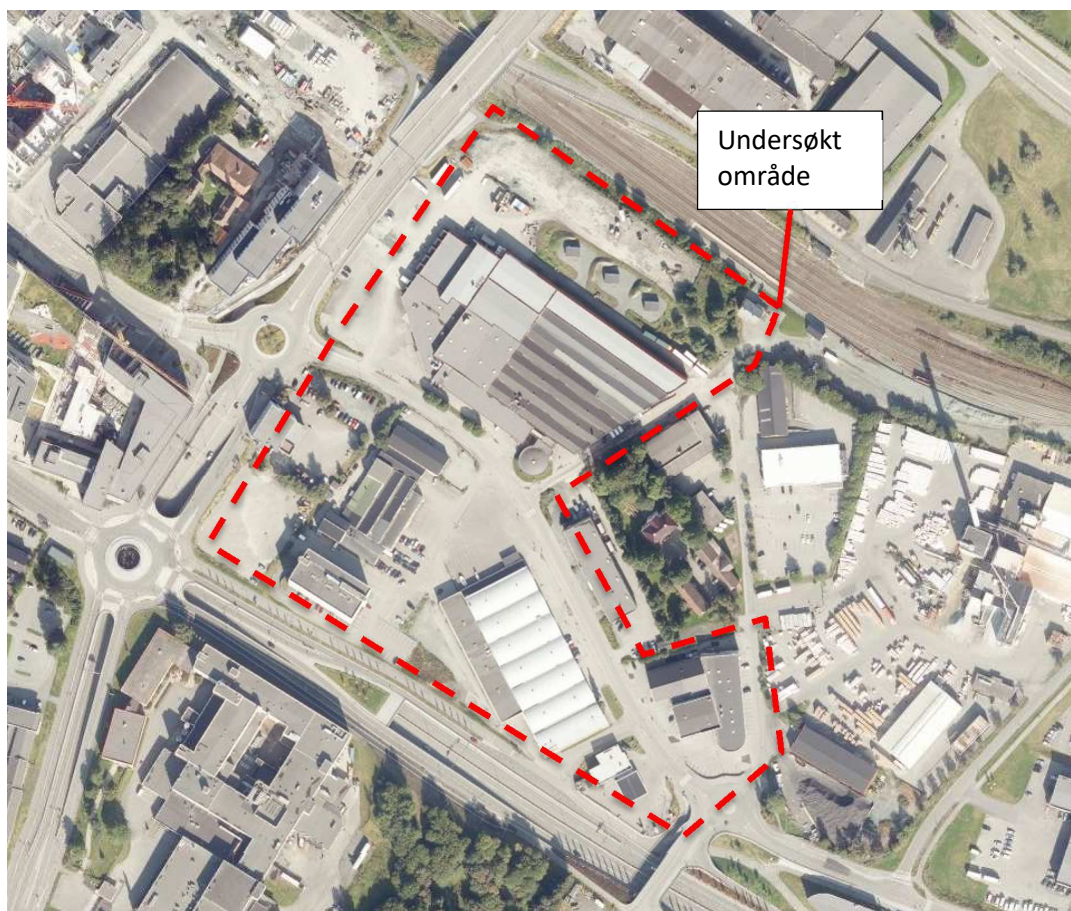
3 Områdebeskrivelse

3.1 Topografi

Planområdet ligger på Leangen, mellom Innherredsveien i sør, Bromstadvegen i vest og jernbanen i nord. Falkenborgvegen krysser gjennom området.

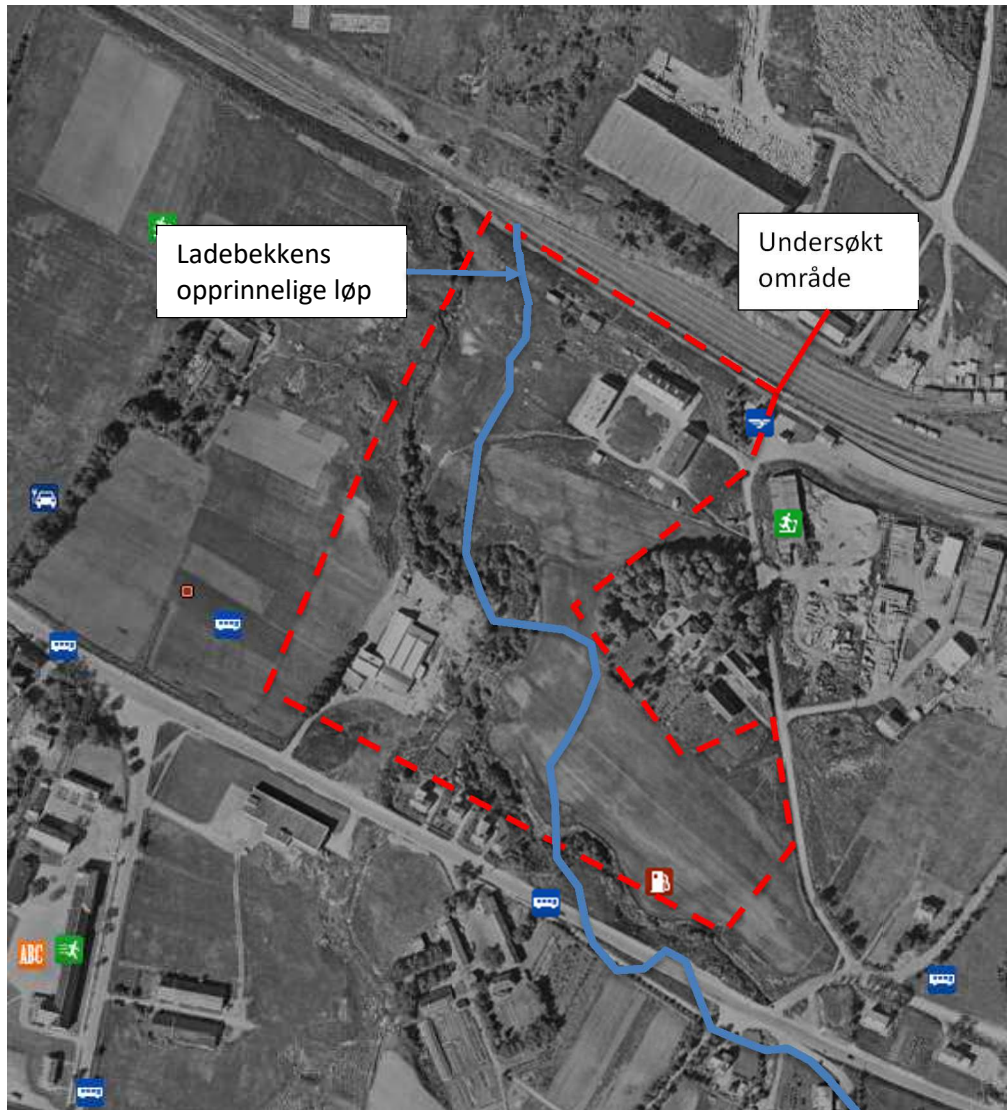
Planområdet er relativt flatt, med noe helning i nordlig retning. Laveste punkt ved jernbanen er på omtrent kote +37, mens høyeste punkt ligger på omtrent kote +40. Per dags dato er planområdet preget av lager- og næringsvirksomhet.

Utsnitt av kart over området er vist i Figur 3-1.



Figur 3-1 Utsnitt av kart over området. Undersøkt område markert med rød, stiplet linje [1]

Fra historiske flyfoto kan man se at området tidligere (frem til og med 1950-tallet) var benyttet til jordbruksvirksomhet. Det vises også her hvordan Ladebekken tidligere rant åpent gjennom området. Ladebekken er nå lagt i kulvert og gjenfylt med fyllmasser. Flyfoto fra 1957 er vist i Figur 3-2.



Figur 3-2 Historisk flyfoto fra 1957 som viser Ladebekken slik bekkeløpet var opprinnelig [15]

3.2 Løsmasser

Kvartærgeologiske kart fra NGU antyder løsmasser bestående av fyllmasser.

Utførte grunnundersøkelser viser at grunnen hovedsakelig består av fyllmasser i øvre lag og faste leirmasser i dybden. Fyllmassene består av sand, grus og pukke med 1,5-2,5 m mektighet. Dybde til berg er antatt mellom 8,7-33,6 m under terreng basert på utførte sonderinger. Det er ikke påvist leire med sprøbruddegenskaper under utførelse av geotekniske grunnundersøkelser.

For øvrige detaljer vedrørende grunnforhold henvises det til datarapport for grunnundersøkelser, se rapport nr. 10211390-RIG-RAP-001 [5].

Etter Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning [16] vurderes planområdet å være av grunntype C.

3.3 Grunnvann

Det er ikke utført målinger av poretrykk i forbindelse med grunnundersøkelsene. Rapport nr. 10203099-RIG-RAP-001 [4] antyder grunnvannstand 1,2-1,4 m under terreng ved Falkenborgvegen 36. Poretrykksfordelingen antas å være hydrostatisk med dybden.

4 Planlagt utbygging

Leangen sentrum øst skal bygges ut som en del av byutviklingen. Planområdet ligger sentralt tilknyttet østlige deler av Trondheim. Området er godt tilknyttet kollektivtransport og har et rikt tilbud av ulike servicefunksjoner.

Figur 4-1 viser ett utsnitt av konseptskisse fra arkitekt. Skissen viser planområdet sett fra nord.



Figur 4-1 Utsnitt av konseptskisse fra ARCASA arkitekter, datert 19.03.2019

Planlagt utbygging er tiltenkt å betjene ulike formål. Det er tenkt arealer for bolig, kontor, næringsvirksomhet og andre servicefunksjoner. Utbyggingen vil fungere som en videreutvikling av Østbyen som bydel.

Geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger i foreliggende notat er basert på plassering av bygg som vist i Figur 4-1.

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Generelle retningslinjer for fundamentering, grave- og fyllingsarbeider

Det forutsettes at alle fundamenter føres til fast, original grunn eventuelt på masseutskiftet kvalitetsfylling ned til original grunn.

Under fyllinger forutsettes det at alle humusholdige masser og matjord fjernes for å redusere setninger. Videre skal fyllingen legges ut og komprimeres lagvis.

5.2 Områdestabilitet

Det er utført en overordnet vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 7/2014 [17] (punkt 1-5) for planområdet på Leangen. Planlagt utbygging faller inn under tiltakskategori K4 iht. tabell 5.1 [17]. Tiltakskategori K4 omfatter «tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner». Eksempelvis større boligbygg samt nærings- og kontorbygg.

I forbindelse med utførte grunnundersøkelser [5] er det ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale innenfor planområdet. Basert på øvrige rapporter fra tidligere, relevante grunnundersøkelser (se Tabell 2.1) er det heller ingen grunn til å anta at dette forekommer innen planområdet. Løsmassene består hovedsakelig av fyllmasser (sand, grus og pukk) over fast leire ned til antatt berg.

Videre vurderes det at planområdet ikke ligger innenfor utløpsområde for registrerte kvikkleiresoner. Det antas at planområdet heller ikke vil kunne inkluderes i utløpsone i ett større områdeskred.

Områdestabiliteten vurderes dermed som å være ivaretatt.

5.3 Fundamentering

Løsmassene på planområdet består av 1,5-2 m fyllmasser (sand, grus og pukk) over fast leire med varierende mektighet ned til antatt bergnivå. Ved fundamentering i stedlige masser må det påses at ingen konstruksjoner blir anbrakt på oppbløtte og/eller omrørte masser. Ved omrøring av masser eller dårlige masser skal det masseutskiftes.

5.3.1 Grunntrykk

Dersom det planlegges utgraving for kjeller vil disse fundamenteres i faste leirmasser. Dimensjonerende grunntrykk ved direkte fundamentering settes til 200 kPa i bruddgrensetilstand. Følgende forutsettes da for oppgitt grunntrykk:

- Minimum fundamentbredde på 0,6 m og minimum fundamentdybde 0,5 m
- Ingen eller kun små horisontale laster (< 10% av vertikal last). Fundamenter med større horisontallaster må dimensjoneres særskilt
- Sentrisk belastning av punkt- og stripefundamenter
- Belastning/grunntrykk må inkludere vekt av fundament og vekt av masser over fundament

I senere prosjekteringsfaser kan det være grunnlag for å vurdere grunntrykk nærmere for eksempel i forhold til opptrødd belastning og fundamentnivåer.

5.3.2 Setninger

Tilføring av ekstra laster på leirgrunn vil gi setninger over tid. Omfanget av setninger og tiden det tar før setninger er påløpt avhenger av fundamenteringsdybde og byggenes dimensjoner, men også leiras tidligere overlaging og deformasjonsegenskaper.

Det er utført ett ødometerforsøk i ca 4 m dybde som indikerer at leira er overkonsolidert, det vil si at den tidligere har hatt belastning på et høyere spenningsnivå enn den har i dagens situasjon.

Overslagsberegning av setninger bør utføres i forbindelse med senere prosjektering, når lastoppgaver, fundamentstørrelser og øvrig informasjon foreligger.

5.4 Etablering av byggegrop

Bygegrop kan etableres som åpen utgraving med frie graveskråninger så fremt det er tilstrekkelig plass mot nabokonstruksjoner og infrastruktur.

For åpen utgraving med frie graveskråninger kan vi angi en maksimal helning på midlertidige graveskråninger til 1:1,5.

Dersom det blir aktuelt med oppstøtting av graveskråninger, kan bruk av spunt for oppstøtting være en aktuell løsning, men andre oppstøttingstiltak vil også være aktuelle og må vurderes nærmere under detaljprosjektering.

Det bemerkes at gravearbeider under grunnvannstand kan medføre grunnvannssenkning og følgelig føre til setningsskader på nærliggende bygg, konstruksjoner og infrastruktur i nærheten.

5.5 Forurensede masser

Planområdet har i flere tiår vært benyttet til industri- og næringsrelaterte formål. Det er dermed grunn til å anta at massene innenfor planområdet har blitt forurenset som en følge av dette. I forbindelse med utførelse av grunnundersøkelsene ble det i BP 5 lagt merke til lukt av diesel/olje fra prøven i dybde 3,0-3,8 m. BP 5 var plassert like ved bensinstasjonen innen planområdet.

Det vises til miljøgeologisk rapport [12] for omfang av og håndtering av forurensede masser fra planområdet.

5.6 Naboforhold

Ved anleggsarbeider i tettbygd strøk vil det være stor risiko for å komme i konflikt med eksisterende bygg og infrastruktur. For Leangen sentrum øst er dette aktuelt. Planområdet ligger nært rv. 706 i sør, jernbanen i nord Bromstadvegen i øst og Louiselyst gård i vest.

Dype byggegrop som kan senke grunnvannsstanden midlertidig og følgelig gi setninger på nabobygg og nærliggende infrastruktur må vurderes nærmere under detaljprosjektering. Setninger kan gi skade på bygg i form av riss/sprekker i gulv og vegger.

5.7 Videre geoteknisk bistand

Det vil være nødvendig med geoteknisk bistand videre i planleggings og prosjekteringsprosess. Det vil da også være aktuelt med supplerende geotekniske grunnundersøkelser for de konkrete byggetiltak og geoteknisk eproblemstillinger. Spesielt kan det være behov for grunnvannsmålinger på området.

6 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [2] Standard Norge, «Systemer for kvalitetssikring. Krav NS-EN ISO 9001:2015,» Norsk standard, 2015.
- [3] Multiconsult AS, «415670-RIG-RAP-001 Bromstadvegens forlengelse Trondheim,» 28.02.2013.
- [4] Multiconsult Norge AS, «10203099-RIG-RAP-001_rev00 Falkenborgvegen 36. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser,» 18.07.2018.
- [5] Multiconsult Norge AS, «10211390-RIG-RAP-001_rev00 Leangen sentrum øst. Datarapport grunnundersøkelser,» Trondheim, 02.07.2019.
- [6] Trondheim kommune, «R-358 Bromstadvegen,» 14.04.1975.
- [7] Trondheim kommune, «R.1540 rev. A Ladekulverten, omlegging,» Trondheim, 21.01.2013.
- [8] Trondheim kommune, «R.1540-2 Ladekulverten - omlegging. Supplerende grunnundersøkelser,» 10.07.2013.
- [9] Trondheim kommune, «R.1647.2 Ladebekken kulvert - styrt boring,» 07.07.2015.
- [10] Statens vegvesen, «Ud450Ir2 E6 øst Rotvoll - Bromstad. Profil 2700-3400,» 18.04.1989.
- [11] Statens vegvesen, «Ud450Mr01 Grunnundersøkelser E6 øst Falkenborgkrysset,» 30.06.1992.
- [12] Multiconsult Norge AS, «10211390-RIGm-RAP-001_rev00 Leangen sentrum øst, Trondheim. Miljøgeologiske grunnundersøkelser,» Trondheim, 28.06.2019.
- [13] Multiconsult Norge AS, «10203099-RIG-NOT-002_rev00 Falkenborgvegen 36, Trondheim. Overordnet geoteknisk vurderingsnotat.,» Trondheim, 18.07.2018.
- [14] Asplan Viak, «Forslag til planprogram Leangen sentrum øst,» 19.12.2018.
- [15] Norkart, «Finn kart,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [16] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning NS-EN 1998-1:2004+NA:2008,» Norsk standard, 2008.
- [17] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Veileder nr. 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2014.