

NOTAT

OPPDRAG	Haakon VII's gate 14, Trondheim	DOKUMENTKODE	417803-RIG-NOT-001
EMNE	Geoteknisk vurdering detaljregulering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Haakon VII's gt. 14 AS	OPPDRAGSLEDER	Erling Ytterås
KONTAKTPERSON	Ingrid Sætherø	SAKSBEHANDLER	Roar Skulbørstad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk

SAMMENDRAG

Pir II AS utarbeider på vegne av Haakon VII's gt. 14 AS detaljregulering for Haakon VII's gate 14 (GNR/BNR 412/256), i Trondheim kommune. Utbyggingsplanene omfatter leilighetsbygg/-blokker i 2 til 5 etasjer, dels med parkeringskjeller i ett eller to plan. Videre er det planlagt en barnehage i nordøstre del av planområdet.

Foreliggende notat omhandler en geoteknisk vurdering av fundamenteringsforhold og gjennomførbarhet av planlagt utbygging i forbindelse med detaljregulering.

Den aktuelle tomten ligger øst på Lade ved Leangen gård. Tomten er avgrenset av Haakon VII's gate i sør, Lade alle i vest og Leangen gård i øst.

Hoveddelen av tomten er forholdsvis flat og ligger på ca. kote +38 til +39. Fra tomten og ned mot sjøen i øst, faller terrenget av med gjennomsnittlig terrenghelning ca. 1:6. Stedvis er det lokale skrenter der terrenghelninga er brattere enn 1:2.

Løsmassene på tomten består av et topplag av diverse fyllmasser med bl.a. trerester, bygningsavfall, leire og sprengstein. Underliggende original grunn på tomten består av et lag av tørrskorpeleire over middels fast til fast leire. Tidligere grunnundersøkelser (dels av eldre årgang) er stoppet i fast grunn eller mot antatt berg i dybder fra ca. 0,3 m til ca. 15 m under terreng. Da det ikke er boret i berg, er bergpåvisningene usikre.

Leilighetsblokkene er skissert delvis over og dels utenfor underliggende parkeringskjeller. Videre er parkeringskjeller planlagt i to nivåer uten sammenfallende fotavtrykk. Overkant gulv i p-kjeller i U1 er skissert ca. 4 m under eksisterende terreng, mens U2 er skissert inntil ca. 10 m under terreng. Det vil si at noen av blokkene vil komme delvis på løsmasser og delvis på berg. Fundamentering delvis direkte på berg og delvis på løsmasser frarådes på grunn av risiko for skadelige differansesetninger.

Blokker med underliggende p-kjeller tilrås fundamentert på berg, enten direkte på berg eller på peler/pilarer til berg. For blokker med inntil 3-4 etasjer uten underliggende p-kjeller kan det vurderes direktefundamentering i løsmassene. Det er en forutsetning for direktefundamentering at fyllmasser masseutskiftes med puk/sprengstein ned til ren mineralsk grunn. Endelig valg av fundamenteringsløsning må ses i sammenheng med setningsvurderinger samt utbyggingsrekkefølge og avstand til bygg med kjeller. For å unngå behov for kostbare oppstøttingsløsninger må laveliggende bygg/konstruksjoner (p-kjeller) bygges først.

De mottatte utbyggingsplanene vurderes som gjennomførbare, men det forutsettes videre medvirkning fra geotekniker i forbindelse med prosjektering av fundamenteringsløsninger.

Ikke sammenfallende fotavtrykk for bygg og p-kjellere medfører en mer krevende utbygging enn normalt. Følgelig vil det av kostnadshensyn være spesielt viktig å vurdere en mest mulig rasjonell utbyggingsrekkefølge.

Utførte grunnundersøkelser er avsluttet mot fast grunn/antatt berg. Da det ikke er boret i berg er bergpåvisninga usikker. Videre indikerer undersøkelsene at bergoverflata i utbyggingsområdet er ujevn. Vi tilrår derfor at det utføres supplerende grunnundersøkelser for å kontrollere dybden til berg. Videre bør det tas opp prøveserier for bedre dokumentasjon av lagdeling og løsmassenes beskaffenhet.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	08.09.2017	Revidert etter oppdaterte planer	Roar Skulbørstad	Arne Vik	Erling Ytterås
00	01.06.2016	Geoteknisk vurdering detaljregulering	Roar Skulbørstad	Odd Magne Solheim	Erling Ytterås

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Grunnlag	4
2.1	Grunnundersøkelser	4
2.2	Grunnlagsdokumenter	5
3	Topografi og løsmasser	7
3.1	Terrengforhold	7
3.2	Løsmasser	7
3.3	Grunnvann	9
4	Planlagt utbygging	10
5	Sikkerhet mot flom og ras	12
5.1	Flom	12
5.2	Områdestabilitet	12
6	Orienterende geotekniske vurderinger	14
6.1	Fundamentering	14
6.2	Eablering av byggegroper	14
6.3	Naboforhold	14
7	Avsluttende kommentar	15
8	Referanser	16
9	Vedlegg	17

1 Innledning

Pir II AS utarbeider på vegne av Haakon VII's gt. 14 AS detaljregulering for Haakon VII's gate 14 (GNR/BNR 412/256), i Trondheim kommune. Utbyggingsplanene omfatter leilighetsbygg/-blokker i 2 til 5 etasjer, dels med parkeringskjeller i ett eller to plan. Videre er det planlagt en barnehage i nordøstre del av planområdet.

Multiconsult ASA er engasjert for å gi en geoteknisk vurdering av detaljreguleringsplanen mhp gjennomførbarhet og retningslinjer for fundamentering samt vurdere behov for supplerende grunnundersøkelser. Multiconsult er også engasjert som rådgiver innenfor miljøgeologi, trafikk, VA og luftkvalitet i planprosessen.

Foreliggende notat omhandler vurdering av fundamenteringsforhold og gjennomførbarhet av planlagt utbygging i forbindelse med detaljregulering.

Rev 01: Notat revidert etter nye utbyggingsplaner. I de reviderte planene er plassering og utforming av bygninger innenfor planområdet mindre endret i forhold til planene fra mai 2016. Videre er planforslag til kjellere justert noe. Endringene i notatet omfatter i hovedsak nye figurer i kap. 4 av utbyggingsplanene.

2 Grunnlag

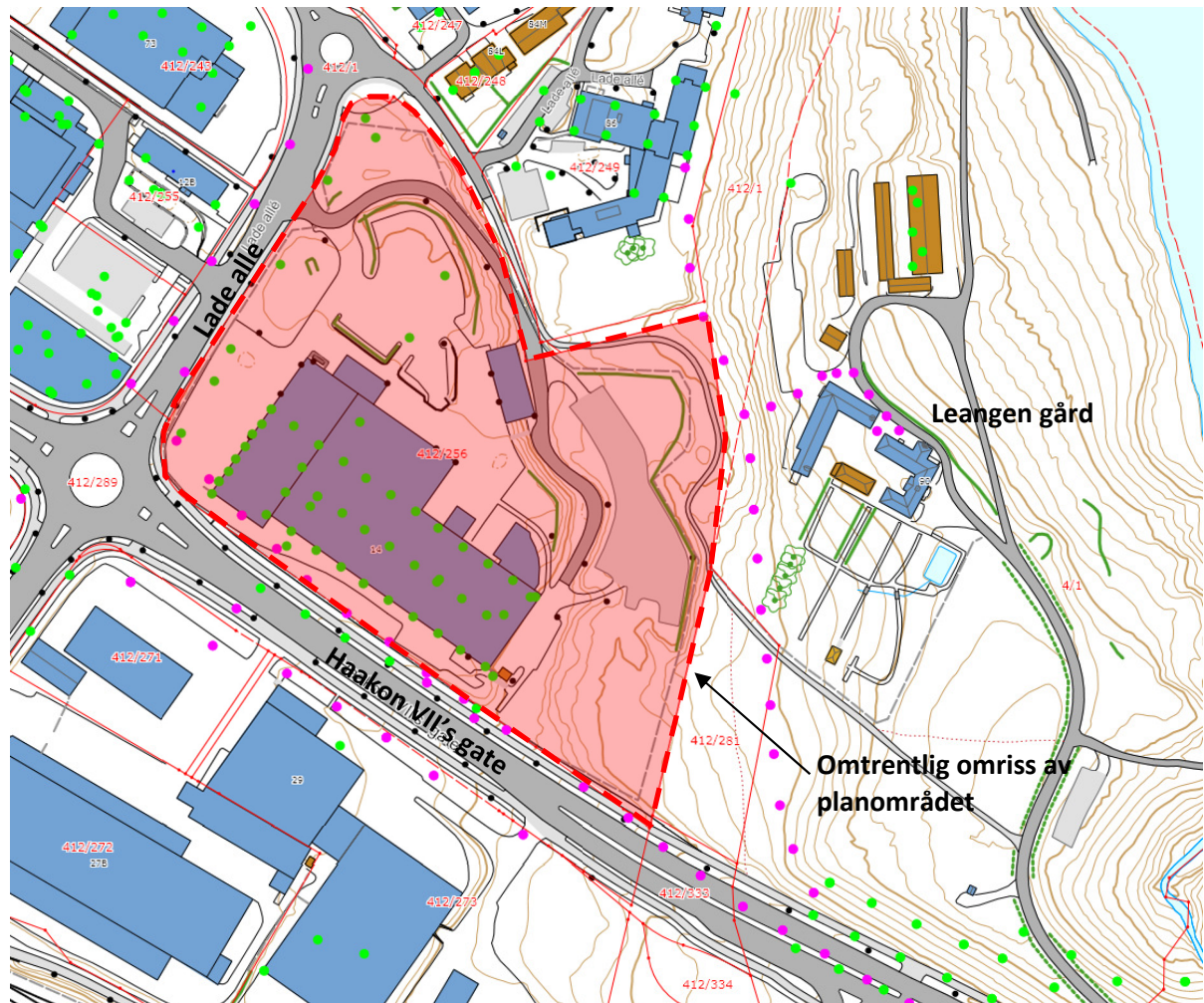
2.1 Grunnundersøkelser

Trondheim kommune har utført grunnundersøkelser sør, øst og vest for planområdet. Videre har Kummeneje (nå en del av Rambøll) har tidligere også utført grunnundersøkelser på den aktuelle tomte. Tidligere grunnundersøkelser i området fremgår i hovedsak av følgende rapporter:

Tabell 2.1 Oversikt over tidligere grunnundersøkelser

Rapport nr.	Utførende	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn
R.161-1	Trondheim kommune	1970		Bromstadvegen. Grunnboringer for vann/kloakkledning.
R.379-1	Trondheim kommune	1975		Håkon VII gt. Pumpeledning og gravitasjonsledning
R.851-2	Trondheim kommune	1996		Sjøskogbekken – Ladebekken. Grunnundersøkelser. Datarapport
R.1097-1	Trondheim kommune	1999		Leangen gård. VA-anlegg. Fjellsondering
O.111-1	Kummeneje			Håkon 7. gt
O.2251-1	Kummeneje			Haakon VII's gate 14

Plassering av tidligere grunnundersøkelser er vist i figur 2.1.



Figur 2.1 Oversikt tidligere grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no)

Rosa punkter i figuren over er grunnundersøkelser utført av Trondheim kommune. Grønne punkter er undersøkelser utført av øvrige geotekniske firma. Innenfor planområdet representerer de grønne punktene borer fra Kummeneje rapport nr. O.111-1 og O.2251-1.

2.2 Grunnlagsdokumenter

I tillegg til geotekniske rapport er følgende dokumenter/tegninger benyttet som grunnlag:

Tabell 2.2 Grunnlagsdokumenter

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommenter	Datert
1	Situasjonsplan	Haakon VII's gate 14. Situasjonsplan. Tegning utarbeidet av Pir II AS	11.08.2017
2	Plan parkeringskjellere	Haakon VII's gate 14. Plan parkeringskjellere. Planforslag. Tegning utarbeidet av Pir II AS	18.08.2017
3	2015020 H7 14_20_justert plan	Haakon VII's gate 14. AutoCad tegning av plan. Tegning utarbeidet av Pir II AS	29.08.2017
4	20140092-01-TN, Rev 1	Ladebygget - fase 1 kartlegging av forurensningssituasjonen. Notat utarbeidet av NGI	24.03.2014

Geoteknisk vurdering detaljregulering

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommenter	Datert
5	417803-RIGm-RAP-001	Haakon VII's gate 14, Trondheim. Miljøgeologisk undersøkelse Rapport under utarbeidelse	-

Som høydereferanse i beregninger og på tegninger benyttes NGOs høydesystem (NN2000).

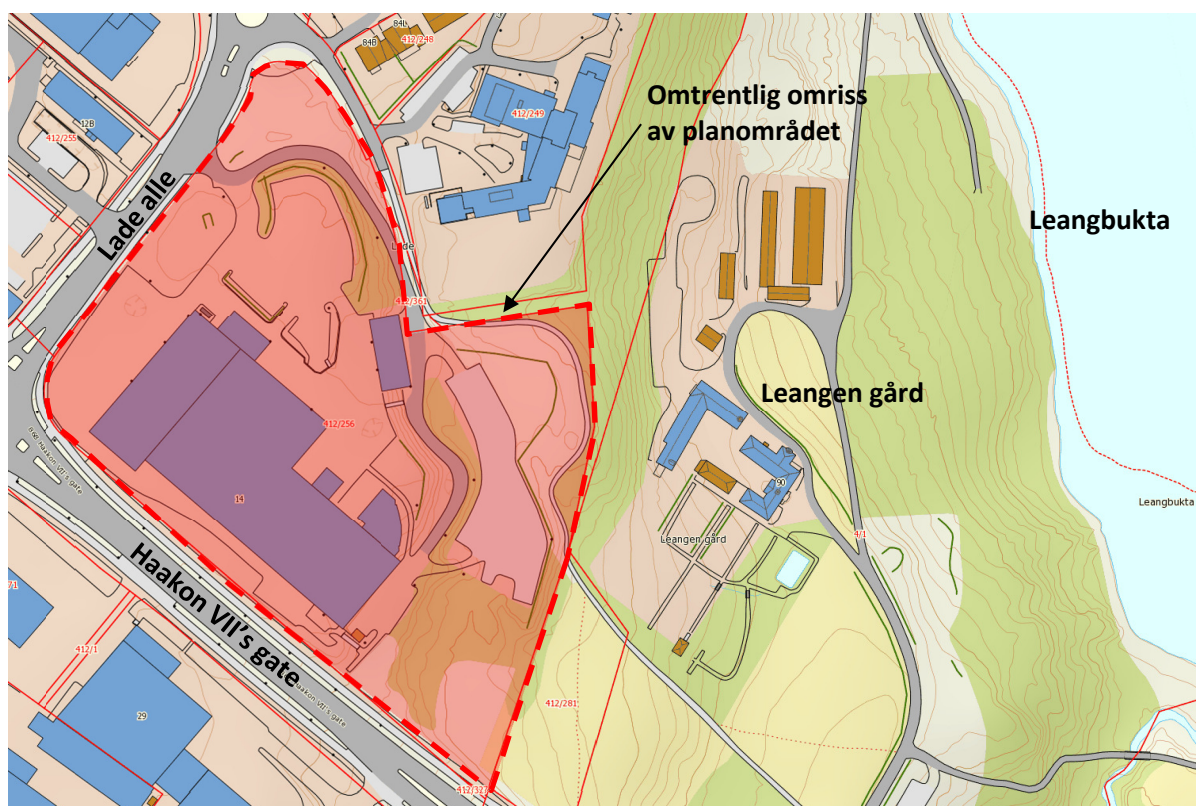
3 Topografi og løsmasser

3.1 Terrenghorhold

Den aktuelle tomten ligger øst på Lade ved Leangen gård. Tomten er avgrenset av Haakon VII's gate i sør, Lade alle i vest og Leangen gård i øst.

Tomten er i dag bebygd med to næringsbygg på ca. 10 000 m² BTA. Bygningsmassen er i bruk til lager, kontor og garasjer for Forsvaret. Deler av tomten er opparbeidet til parkering, mens arealene mot øst og nordvest er grøntområder.

Hoveddelen av tomten er forholdsvis flat og ligger på ca. kote +38 til +39. Fra tomten og ned mot sjøen i øst, faller terrenget av med gjennomsnittlig terrenghelning ca. 1:6. Stedvis er det lokale skrenter der terrenghelninga er brattere enn 1:2. Omriss av planområdet er skissert i figur 3.1.



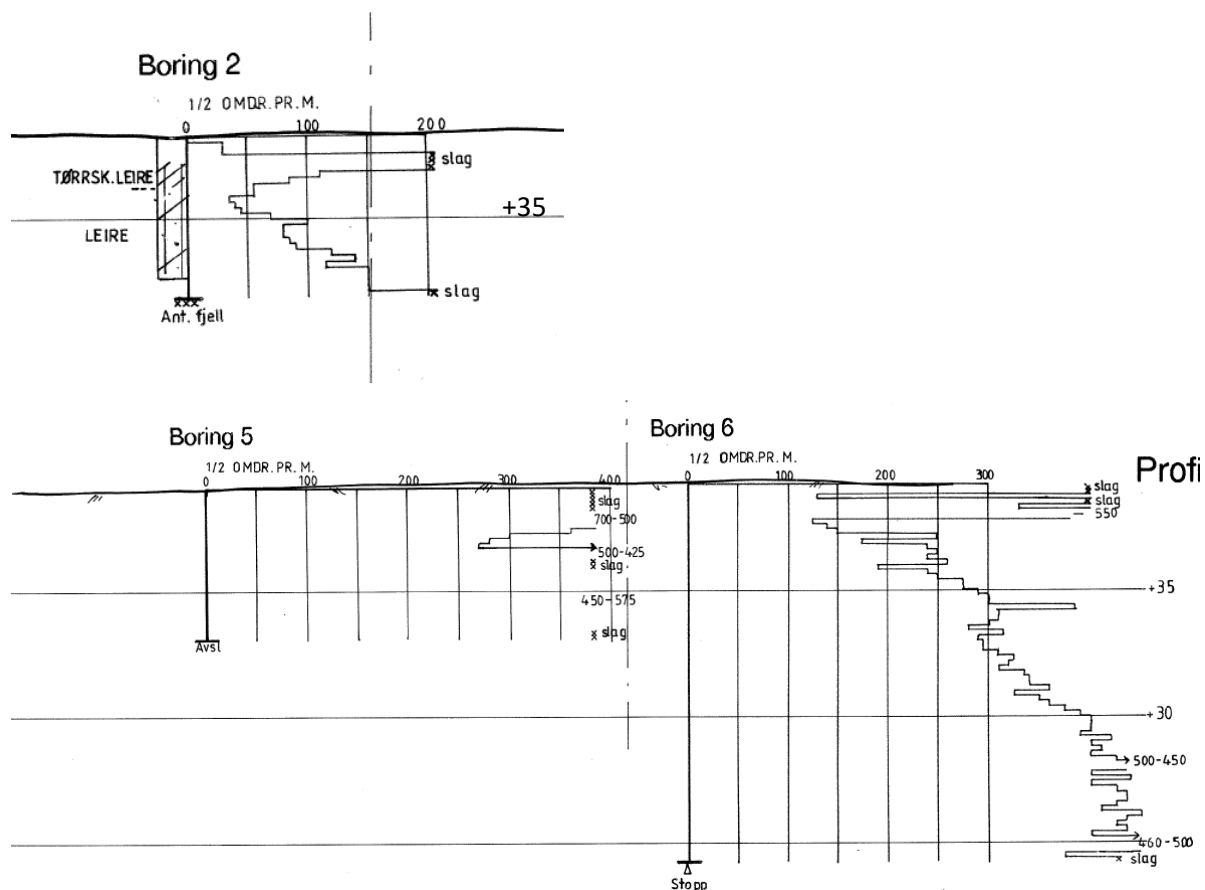
Figur 3.1 Oversiktskart over planområdet med nærområder (kilde: www.norgeskart.no)

3.2 Løsmasser

Original grunn på tomten består av et topplag av tørrskorpeleire over middels fast til fast leire. Tidligere grunnundersøkelser (dels av eldre årgang) er stoppet i fast grunn eller mot antatt berg i dybder fra ca. 0,3 m til ca. 15 m under terrenget. Da det ikke er boret i berg, er bergpåvisningene usikre.

Typisk sonderingsresultat og prøvetaking fra rapport nr. R.851-2 er vist i figur 3.2 og 3.3.

Geoteknisk vurdering detaljregulering



Figur 3.2 Typisk lagdeling og løsmasser (utsnitt av bilag nr. 11 i rapport nr. R.851-2, høydesystem: Trondheim lokal)

TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon		BORING: 2		BILAG: 15									
BORPROFIL		Nivå: _____		Oppdrag: R.851-2									
Sted: SJØSKOGBEKKEN- LADEBEKKEN		Prøvetaker: 54mm		Dato: 19.01.96									
Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
			Plastisk område					Konusforsøk ∇ Vingeborring +					
			20	30	40	50%		20	40	60	80	100 kN/m ²	
	TØRRSKORPELEIRE, siltig (Mulig fyllmasse)	.01					(19,2)					>250 ∇	
	LEIRE, siltig enk. sand og gruskorn	.02					20,2 (20,0)						4
		.03					(19,4)						4
		.04					20,4 (20,2)						2
5													2

Figur 3.3 Geotekniske data fra prøveserie tatt i Haakon VII's gate rett sør for tomta (utsnitt av bilag nr. 15 i rapport nr. R.851-2)

Multiconsult ASA har utført miljøgeologiske undersøkelser for å kartlegge eventuelle forurensninger på tomta. Undersøkelsene ble utført ved prøvegraving i 10 punkter. Resultater fra

Geoteknisk vurdering detaljregulering

undersøkelsene er presentert i rapport nr. 417803-RIGm-RAP-001. Ved miljøundersøkelsene ble det registrert diverse fyllmasser i samtlige prøvegroper. Fyllmassene består av blant annet av sprengstein, pukk, leire, matjord, stein, trevirke, jernskrot, betongrester, teglstein, plast, oljefat, osv. Det er registrert inntil 3 m mektighet av fyllmasser over original mineralsk grunn.

Tre av prøvegroperne ble avsluttet mot berg mellom 0,6 og 1,4 m under terreng. Prøveplan og sammenstilling av resultater fra undersøkelsene er vist i vedlegg A og B.

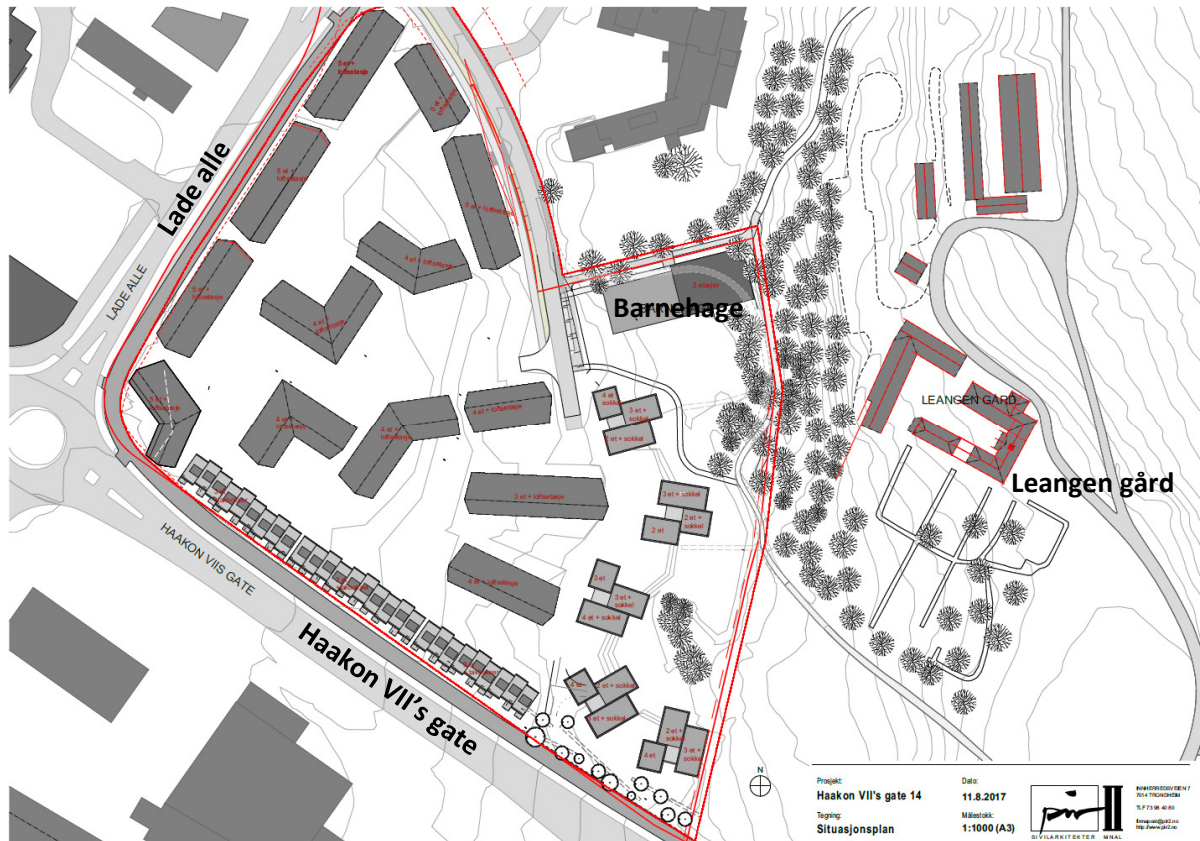
3.3 Grunnvann

Det er etter det vi kjenner til ikke utført grunnvannsmålinger på tomta.

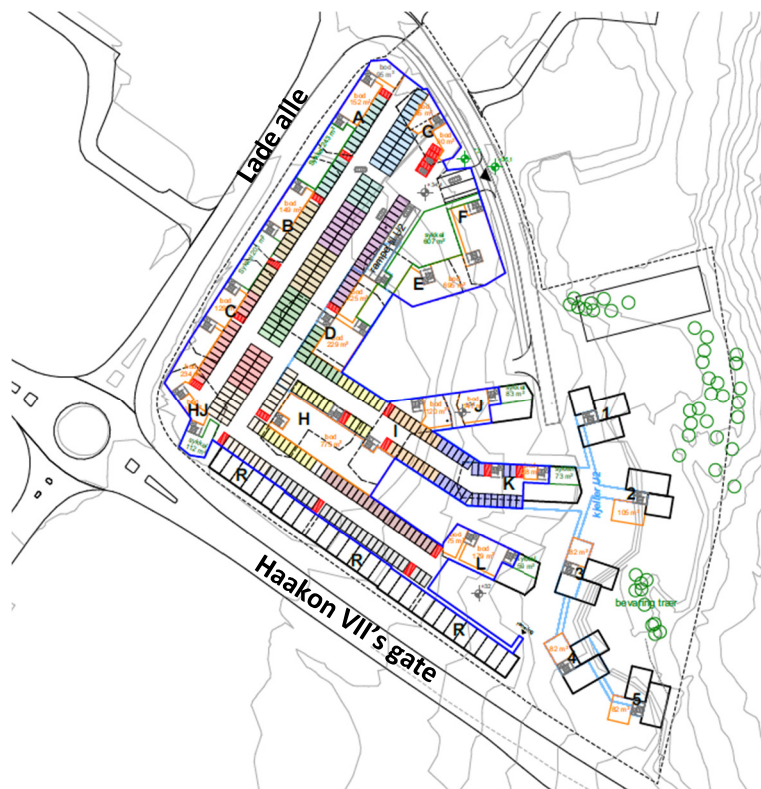
4 Planlagt utbygging

Planlagt utbygging omfatter 22 leilighetsblokker/-bygg over 2 til 5 etasjer. Videre er det planlagt parkeringskjeller under deler av blokkene i to nivå. U1 er skissert med gulvnivå på kote +32 til +34,4, mens U2 er skissert på kote +27 til +31,4.

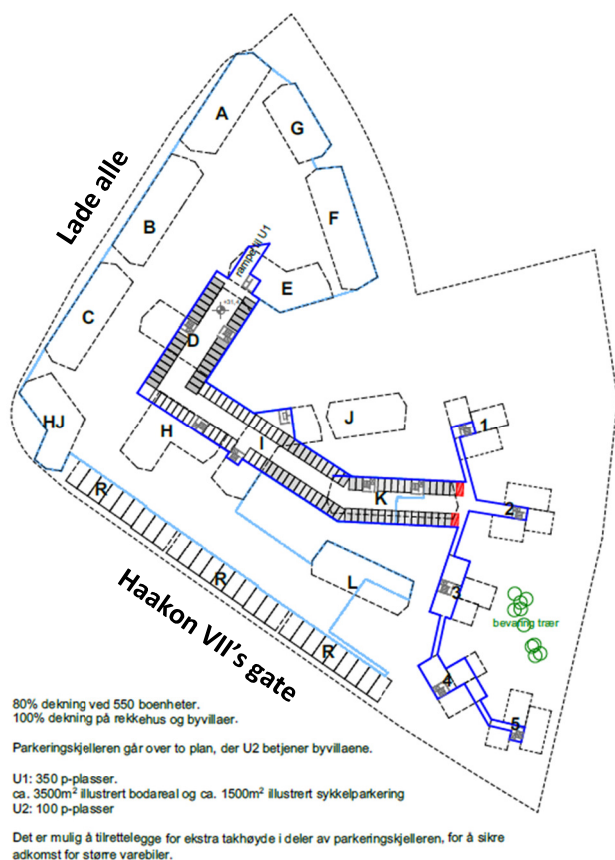
Situasjonsplan over planlagt utbygging er vist på figur 4.1. Videre er skisser av kjellere vist på figur 4.2 og 4.3.



Figur 4.1 Situasjonsplan av planlagt utbygging (kilde: tegning utarbeidet av Pir II AS, datert 11.08.2017)



Figur 4.2 Foreløpig kjellerplan, U1 (kilde: planforslag utarbeidet av Pir II AS, datert 18.08.17)

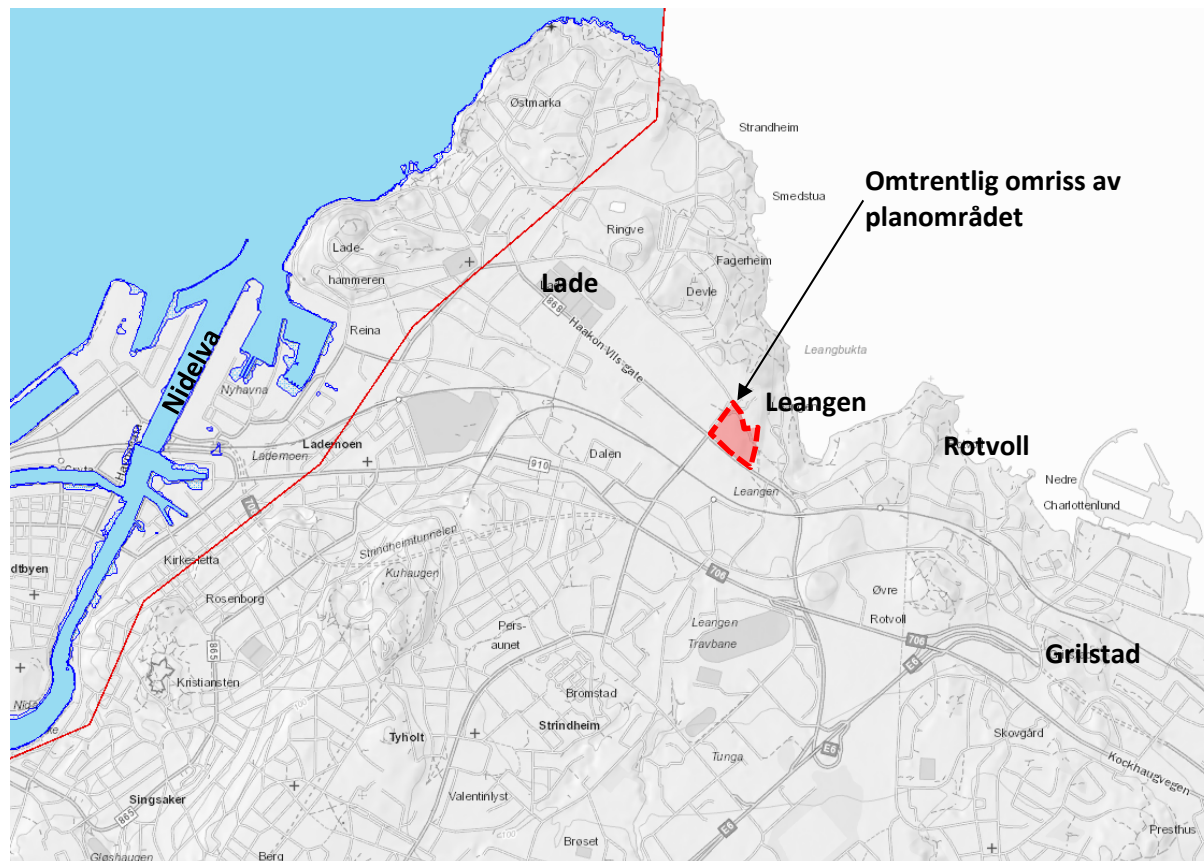


Figur 4.3 Foreløpig kjellerplan, U2 (kilde: planforslag utarbeidet av Pir II AS, datert 18.08.17)

5 Sikkerhet mot flom og ras

5.1 Flom

Flomsoneskart fra NVE viser at planområdet ikke ligger utsatt for flom i verken fra Nidelva eller andre elver, se figur 5.1.

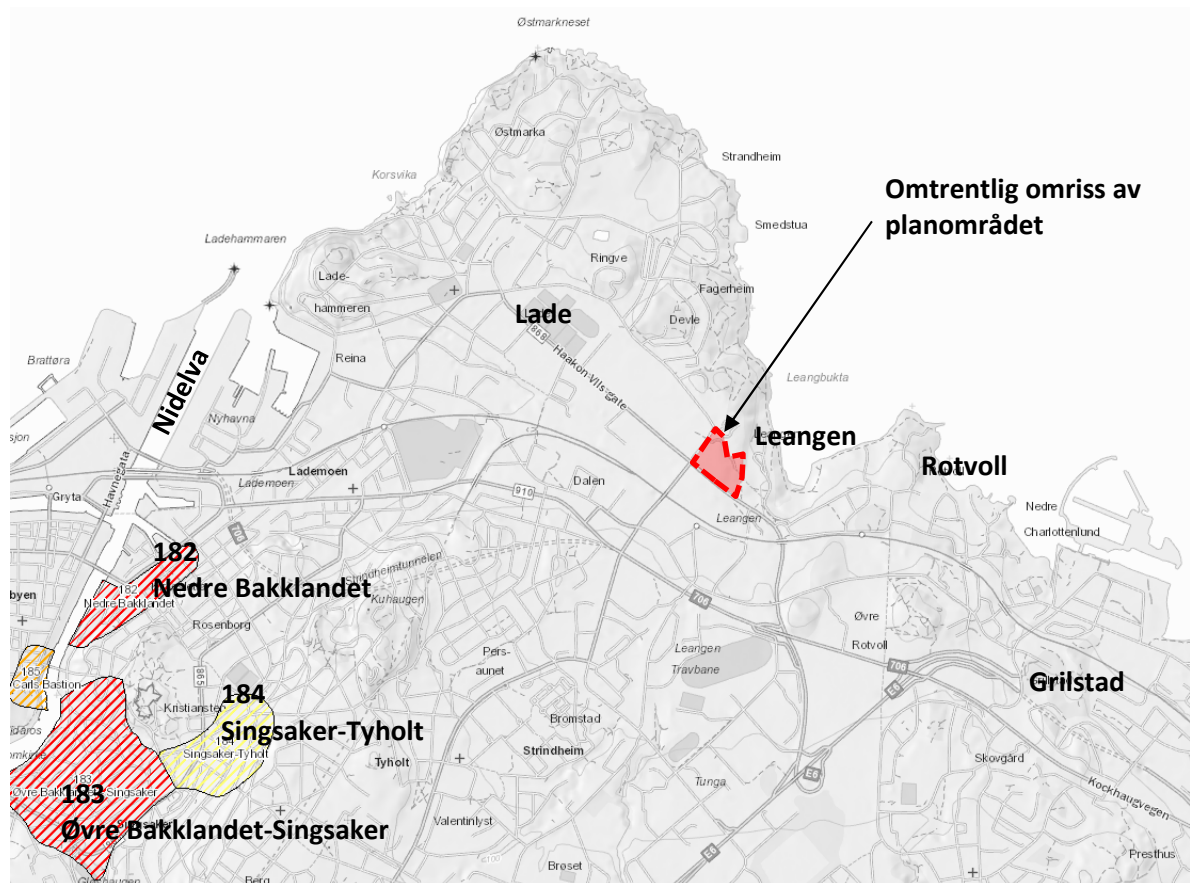


Figur 5.1 Flomsoner for 200 års flom (kilde: <http://atlas.nve.no/>)

5.2 Områdestabilitet

Det er ikke registrert kvikkleire eller sensitiv leire ved grunnundersøkelsene i og rundt Haakon VII's gate 14. I følge www.skrednett.no er det ingen kjente kvikkleiresoner i nærheten av planområdet, se figur 5.2. Basert på topografi og avstand så vurderes planområdet å ikke ligge i utløpsområdet for eventuelle skred.

Geoteknisk vurdering detaljregulering



Figur 5.2 Utsnitt av kvikkleirekart – faregrad (kilde: www.skrednett.no)

6 Orienterende geotekniske vurderinger

6.1 Fundamentering

Grunnforholdene på tomta er relativt gode, men det er et topplag av fyllmasser med mektighet på inntil 3 m på store deler av tomta. Utførte grunnundersøkelser indikerer at løsmassemektheten i planområdet varierer mellom 0,3 og 15 m.

Leilighetsblokkene er planlagt delvis over og dels utenfor underliggende parkeringskjellere. Videre er parkeringskjellere planlagt i to nivåer uten sammenfallende fotavtrykk. Overkant gulv i p-kjeller i U1 er skissert ca. 4 m under eksisterende terreng, mens U2 er skissert inntil ca. 10 m under terreng. Det vil si at noen av blokkene vil komme delvis på løsmasser og delvis på berg. Fundamentering delvis direkte på berg og delvis på løsmasser bør unngås på grunn av risiko for skadelige differansesetninger.

Blokker med underliggende p-kjeller tilrås fundamentert på berg, enten direkte på berg eller på peler/pilarer til berg.

For blokker med inntil 3-4 etasjer uten underliggende p-kjeller kan det vurderes direktefundamentering. Det er en forutsetning for direktefundamentering at fyllmasser masseutskiftes med pukk/sprengstein ned til ren mineralsk grunn. Endelig valg av fundamenteringsløsning må ses i sammenheng med setningsvurderinger samt utbyggingsrekkefølge og avstand til bygg med kjeller.

For blokker plassert langs Haakon VII's gate må det påregnes dyp fundamentering pga. nærføring til VA-ledninger.

6.2 Etablering av byggegroper

Foreløpig vurderes det ikke nødvendig med byggegropoppstøtting forutsatt at utbygginga utføres med de lavestliggende bygg/konstruksjoner først. Dersom ikke, må det påregnes behov for oppstøttingsløsninger som for eksempel spunt eller bjelkestengsel.

Midlertidige graveskråninger bør ikke antas brattere enn 1:1,5 for skråningshøyder inntil 3 m. Graveskråninger høyere enn 3 m tilrås etablert med skråningshelning 1:2. Dersom brattere skråning kreves for å gjennomføre utgravingen, bør det vurderes særskilte tiltak. Graveskråningene kan optimaliseres i detaljprosjekteringen når prosjektet er nærmere definert (plassering og fundamentnivå).

6.3 Naboforhold

Ved byggearbeider i urbane strøk er det ofte risiko for skader på nabobygg og infrastruktur. I tillegg til setninger på nabobygg som oppstår i forbindelse med utgraving for kjelleretasje, vil sprenging og eventuell pele- og spuntramming også forårsake setninger. Risikoen for skader øker med økt dybde av utgraving og nærhet til nabobygg og –konstruksjoner. Eventuell undergraving av etablerte fundamenter vil også øke risikoen for skader på nabobygg.

Skader som kan oppstå på grunn av differansesetninger er vanligvis riss og sprekker i gulv, vegger eller fundamenter.

7 Avsluttende kommentar

Fundamentering av leilighetsblokker samt etablering av byggegrop må detaljprosjekteres. For å unngå behov for kostbare oppstøttingsløsninger må laverliggende bygg/konstruksjoner (p-kjellere) bygges først.

Ikke sammenfallende fotavtrykk for bygg og p-kjellere medfører en mer krevende utbygging enn normalt. Følgelig vil det av kostnadshensyn være spesielt viktig å vurdere en mest mulig rasjonell utbyggingsrekkefølge.

Utførte grunnundersøkelser i planområdet er avsluttet mot fast grunn/antatt berg. Da det ikke er boret i berg er bergpåvisningene usikker. Videre indikerer utførte grunnundersøkelser at berghorizonten i utbyggingsområdet er ujevn. Vi tilrår derfor at det utføres supplerende grunnundersøkelser for å kontrollere dybden til berg. Videre tilrås det utført prøvetaking for bedre dokumentasjon av lagdeling og grunnens beskaffenhet.

8 Referanser

- /1/ Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2013) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*
- /2/ Direktoratet for byggkvalitet (2011) *Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK10)*. Publikasjonsnummer HO 2/2011.
- /3/ Direktoratet for byggkvalitet (2011) *Veiledning om byggesak (SAK10)*. Publikasjonsnummer HO 1/2011.
- /4/ Multiconsult ASA (2016) *Haakon VII's gate 14, Trondheim. Miljøgeologisk undersøkelse*. Rapport nr. 417803-RIGm-RAP-001. Datert 09.06.2016.
- /5/ NVE (2014) *Flaum- og skredfare i arealplanar*. NVE retningslinjer nr. 2/2011. Revidert 22. mai 2014
- /6/ NVE (2014) *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. NVE veileder nr. 7/2014.

9 Vedlegg

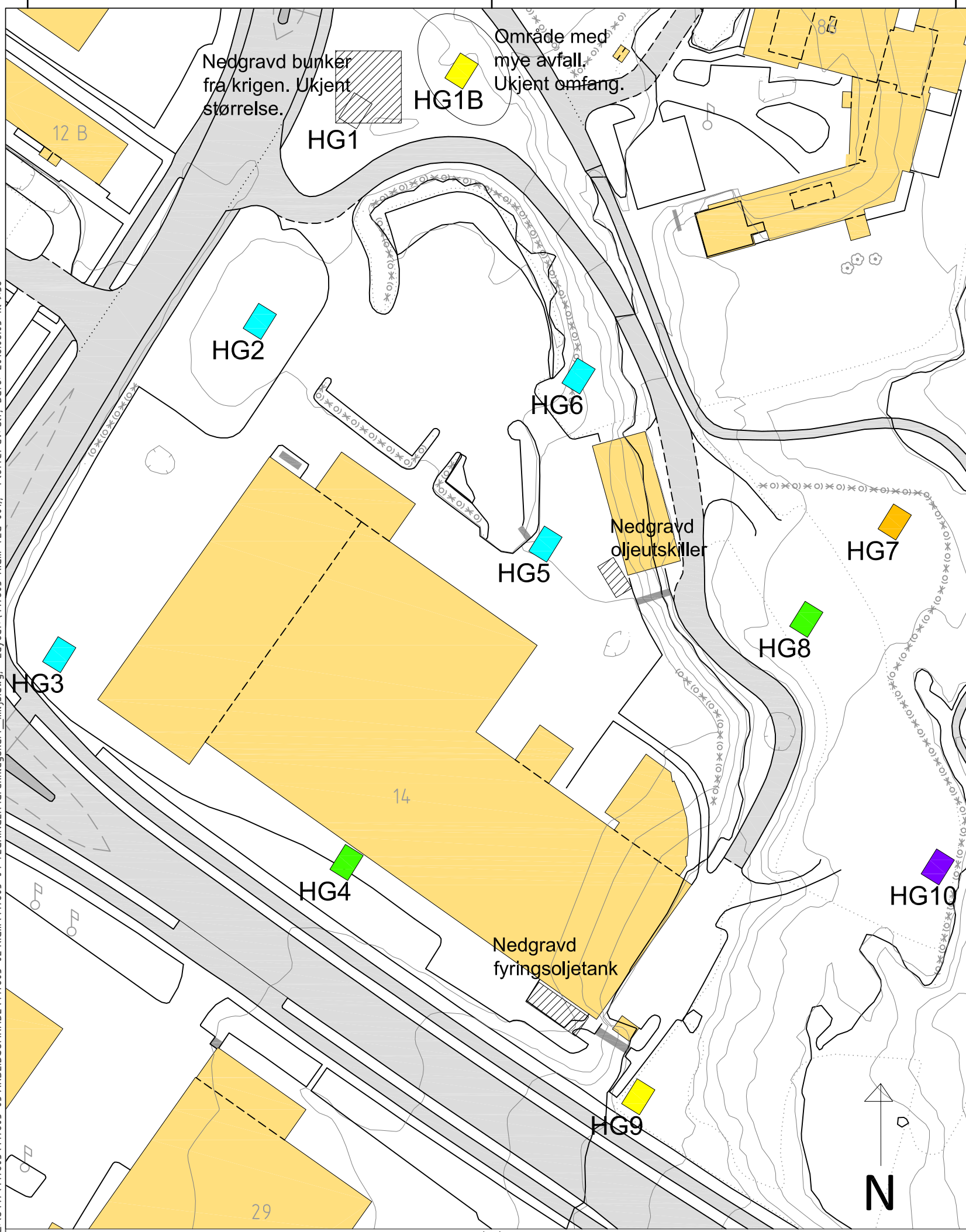
- A. Tegning nr. 417803-RIGm-TEG-001, Situasjonsplan forurenset grunn
- B. Massebeskrivelse fra sjaktegraving miljøundersøkelser

VEDLEGG A

Tegning nr. 417803-RIGm-TEG-001
Situasjonsplan forurenset grunn

(1 side)

Z:\04\17\417803\417803-03 ARBEIDSSOMRÅDE\417803-02 RIGm\417803-04 TEGNINGER\Grunnlagsskart_miljø.dwg. - Layout: (417803-RIGm-TEG-001). - Plottet av sif. Dato: 2016.06.03 kl 9:38



TEGNFORKLARING

- HG1-10: Multiconsult prøvesjakter 2016
- Tilstandsklasse 1 - "rene masser"
- Tilstandsklasse 2 - "god"
- Tilstandsklasse 3 - "moderat"
- Tilstandsklasse 4 - "dårlig"
- Tilstandsklasse 5 - "svært dårlig"
- Farlig avfall

Klassifisering ihht. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 "Tilstandsklasser for forurenset grunn"

Tegningen viser plassering av eksisterende bygninger.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Haakon Vlls gate 14 AS Haakon Vlls gate 14, Trondheim			Fag Miljøgeologi	Format A3	
Situasjonsplan forurenset grunn			Dato 03.06.2016	Format/Målestokk: 1:1000	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet ELR	Kontrollert OERB	Godkjent EKY
Oppdragsnr. 417803	Tegningsnr. RIGm-TEG-001			Rev. 00	

VEDLEGG B

Massebeskrivelse fra sjaktegraving miljøundersøkelser

(1 side)

Dato	Prøvepunkt	Dybde (m)	Beskrivelse
28.04.2016	HG1	0-0,2 0,2-0,7 0,7-	Matjord Fyllmasse, leire, jord, stein. Stopp i taket på det som antas å være en nedgravd bunker:
28.04.2016	HG1B	0-0,2 0,2-1 1-2,5 2,5-	Matjord Fyllmasse, leire, jord, rester av avfall Fylling. Mye jernskrot, betong, trevirke, krigsetterlatenskaper Stopp i fylling.
28.04.2016	HG2	0-0,2 0,2-1 0,4-0,6 0,6-	Gressdekke, jord Subbus/grus Lysere subbus i lag sørlige hjørne - kan blandes med prøve over! Stopp i fjell
28.04.2016	HG3	0-0,3 0,3-0,5 0,5-1,6 1,6-	Asfalt. Subbus, pukk. Ikke prøve Brunfarget subbus, Ikke prøve Jord, grus, sprengstein, samfengte masser med elvestein. Gamle, tørre dreneringsrør på 1,2 m Antatt urørt leire. Ikke prøve
28.04.2016	HG4	0-0,3 0,3-1,1 0,5-1,1A 0,5-1,1B 1,1-	Asfalt v/toglinje, bærelag. Ikke prøve Jordig leire, nordside lengst bort fra toglinje. Klar skjæring i leirelag fra nordside ned mot sørside v/toglinje. Sand v/toglinje Leire, sand, fyllmasser, et tre på nordside (motsatt side av toglinje) Stopp i antatt urørt leire
28.04.2016	HG5	0-0,5 0,5-1,3 1,3-	Asfalt. Bærelag, subbus og pukk. Ikke prøve Fyllmasse, leirig jord, noe sprengstein Stopp i fjell
28.04.2016	HG6	0-1 1-2,5 2,5-	Fyllmasse, jord, sprengstein, rester av tegl og plast Sprengsteinfylling. Store steiner. Stopp i sprengsteinfylling
28.04.2016	HG7	0-0,2 0,2-1 1-1,4 1,4-	Gresdekke, matjord Fyllmasse, leire, jord, rester av tegl, oljefat Jord og leire Stopp i fjell
28.04.2016	HG8	0-1 1-1,4 1,4-	Gressdekke. Fyllmasse, blanding av jord, leire, mye bygningsavfall Jord Stopp i fjell, som skrår mot øst
28.04.2016	HG9	0-0,2 0,2-1 1-	Plen - jord) Leirig jord og sand, noe stor stein. Sand - stans pga indikasjoner på strømledning. Ikke prøve
28.04.2016	HG10	0-0,5 0,5-1,3 1,3-2,7 2,7-3 3-	Asfalt. Bærelag, subbus og pukk. Ikke prøve Sprengsteinfylling med noe finstoff Sprengsteinfylling med noe finstoff Leire, mørk farge, mulig svak oljelukt Leire, mulig original