



HÅKON MAGNUSSONS GATE 9 DETALJREGULERING

GEOTEKNISK VURDERING



UTARBEIDET FOR:

HMG9 UTVIKLING AS

DOKUMENT NR.: 21008-RIG-02

REVISJON: 04

26 APRIL 2023

Dokument Håkon Magnussons Gate 9 Detaljregulering
Prosjekt Geoteknisk vurdering
Kunde HMG9 Utvikling AS
Prosjektnr. 21008
Dokumentnr. 21008-RIG-02
Revisjon 04

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
00	14 mai 2022	Utarbeidet rapport	KH	SSB	SSB
01	21 des. 2022	Oppdatert med nye tegninger	SSB	KH	KH
02	03 april 2023	Oppdatert med VA-plan	SSB	KH	KH
03	26 april 2023	Oppdatert med Utomhusplan	SSB	KH	KH
04	26 april 2023	Oppdaterte tegninger	SSB	KH	KH

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Regelverk og klassifisering	9
3	Grunnlag	10
3.1	Grunnundersøkelser.....	10
3.2	Grunnlagsdokumenter.....	10
4	Topografi og grunnforhold	11
4.1	Terrenghforhold.....	11
4.2	Løsmasser.....	11
4.3	Grunnvann.....	12
4.4	Berg.....	12
5	Vurdering av skred og flom	13
6	Stabilitetsberegninger	14
6.1	Generelt.....	14
6.2	Beregninger.....	15
7	Fundamentering og setninger	18
8	Utgraving og sikring av byggegrop	19
9	VA-planer	20
10	Referanser	21

Sammendrag

Geo Norway AS er engasjert av HMG9 Utvikling AS til å foreta en mulighetsstudie som omhandler geoteknisk vurdering av fundamenteringsforhold og gjennomførbarhet av planlagt utbygging i forbindelse med konspetevaluering og detaljregulering.

Planområdet består i dag av et verkstedbygg (bilverksted) i to etasjer og sokkel som skal rives. Eiendommen grenser til kommunalt bygg mot vest og Håkon Magnussons gate mot nord. Øst for eiendommen ligger det en bensinstasjon. Sør for eiendommen går det en ravinedal hvor det bygges boligbygg i forbindelse med utvikling av Lilleby felt B4.

Utbyggingskonseptet er et L-formet leilighetsbygg med opptil 7 etasjer. Deler av etasje 1 og 2 er planlagt med næring. Det er planlagt p-kjeller i 1 etasje under terreng. I tillegg er det planlagt 3 rekkehus sør-vest på tomten.

Stabilitet

Stabilitetsberegninger viser at det er lav skråningsstabilitet ned mot Lillebyområdet. Mulige tiltak for å forbedre stabiliteten kan være:

- Senke fundamentnivå *noe* for å avlaste terrenget
- Masseutskiftning med lette masser under fundamentnivå
- Motfylling i bunn av skråning mot sør. Vil komme i konflikt med infrastruktur/bygg og trolig lite aktuelt.

Det er mulig at tilstrekkelig stabilitet vil kunne dokumenteres også uten tiltak (lette masser / motfylling) . Dette må dokumenteres i forbindelse med detaljprosjektering.

Fundamentering og setninger

Avlastning ved etablering av byggegrop vil variere over planområdet, og vil generelt ikke være tilstrekkelig for å unngå setninger gjennom kompensert fundamentering.

Pelefundamentering vil redusere risikoen for setninger betraktelig, og vil være anbefalt der høyhus etableres. Dersom en kombinasjon av pelefundamentering og kompensert direktefundamentering benyttes må risiko for skjevsetninger vurderes.

Byggegrøp

Byggegrøp vil kunne etableres med åpen graving med graveskråning 1:2 mot sør, vest og øst. Byggegrøp vil beslaglegge nabotomter øst og vest for planområdet, men vil ikke komme i konflikt med nabobygg som er mellom 20 og 30 m fra tomtegrensen. Dersom man ønsker å unngå graving på nabotomtene må spunt etableres. Mot Håkon Magnussons gate i nord må det vurderes spunt med utvendige løsmassestag dersom åpen graving ikke er mulig.

Rev01 inneholder oppdaterte tegninger. Det er foretatt justeringer på nivåer og plassering av bygget. Endringer av størst betydning for geoteknikk er at bygget er trukket lenger unna Håkon Magnussons gate og at bygget er senket med ca. 0,7 m sammenlignet med tidligere tegninger.

Rev 02 inneholder vurderinger knyttet til VA-plan for prosjektet. Overordnet VA-plan vurderes som gjennomførbart. Det må vurderes tiltak under prosjektering for å sikre stabiliteten og god anleggsgjennomføring.

Rev03 inneholder oppdatert revidert Utomhusplan.

Rev04 inneholder oppdaterte tegninger og høyder.

1 Innledning

HMG9 Utvikling AS planlegger utbygging på eiendommen gnr./bnr. 414/400 (Håkon Magnussons gate 9) og deler av gnr./bnr. 414/1, 413/6 og 413/128 på Lade i Trondheim. Planområdet består i dag av et verkstedbygg (bilverksted) i to etasjer og sokkel som skal rives. Eiendommen avgrenses av kommunalt bygg mot vest og Håkon Magnussons gate mot nord. Øst for eiendommen ligger det en bensinstasjon. Sør for eiendommen går det en ravinedal hvor det bygges boliger i forbindelse med utvikling av Lilleby felt B4. Planområdet er vist i Figur 1-1.

Utbyggingskonseptet er et L-formet leilighetsbygg med opptil 7 etasjer. Deler av 1 og 3 etasje er planlagt til næring. Det er planlagt med en P-kjeller i én etasje under terreng. Gulv i p-kjeller er planlagt på kote $+18,3$.

I tillegg er det planlagt et bygg med 3 rekkehus syd-vest på tomten med UK gulv på kote $+18,8$. Det antas at rekkehus skal kobles sammen med p-kjeller.

Figur 1-2 til Figur 1-4 viser illustrasjoner/tegninger av planlagt utbyggingskonsept.

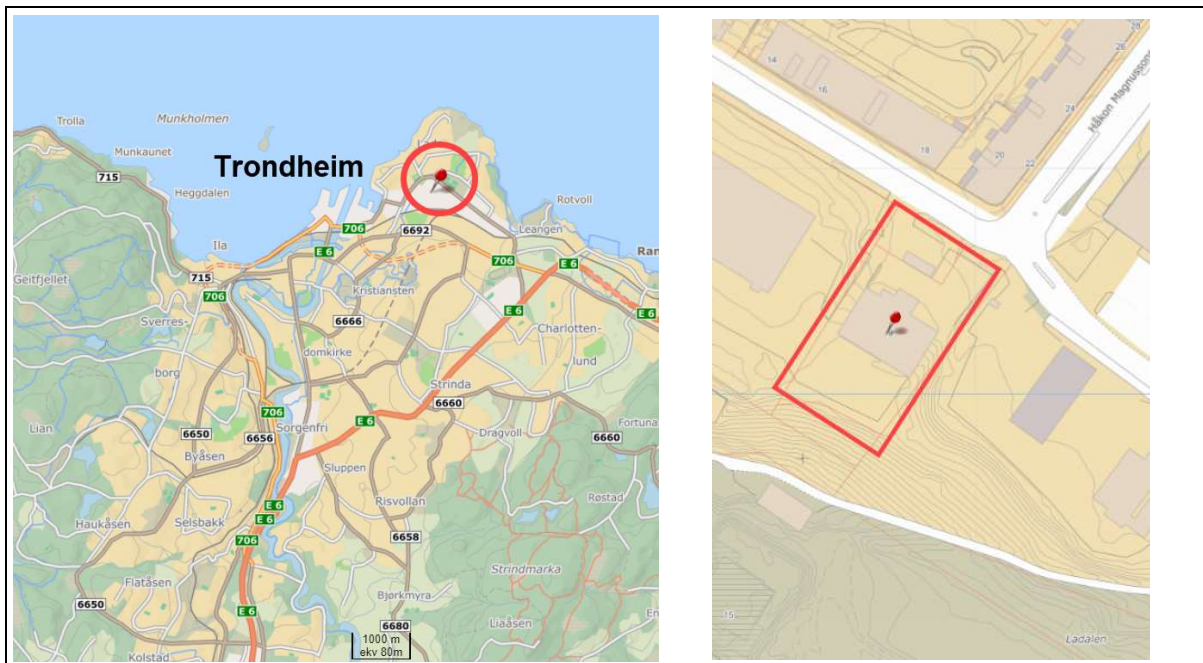
Foreliggende notat omhandler geotekniske vurdering av fundamenteringsforhold og gjennomførbarhet av planlagt utbygging i forbindelse med konspetevaluering og detaljregulering.

Rev01 inneholder oppdaterte tegninger fra arkitekt og revidert tekst er skrevet i kursiv.

Rev 02 inneholder vurderinger knyttet til VA-plan for prosjektet

Rev 03 inneholder revidert Utomhusplan.

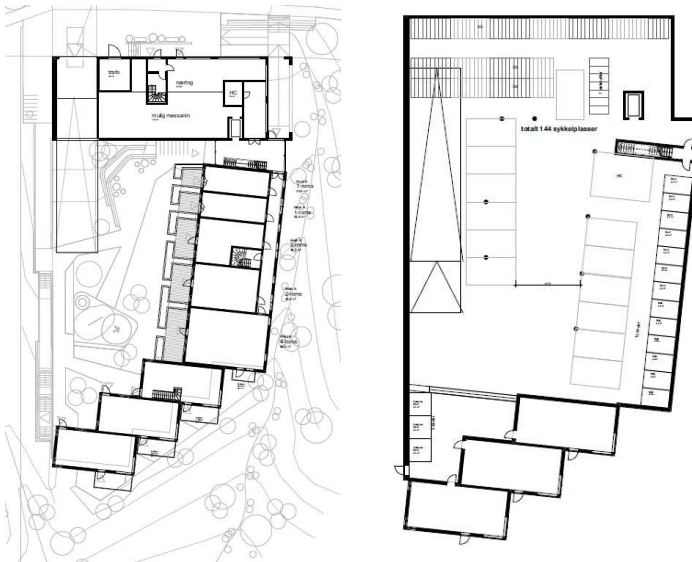
Rev 04 inneholder oppdaterte tegninger og høyder



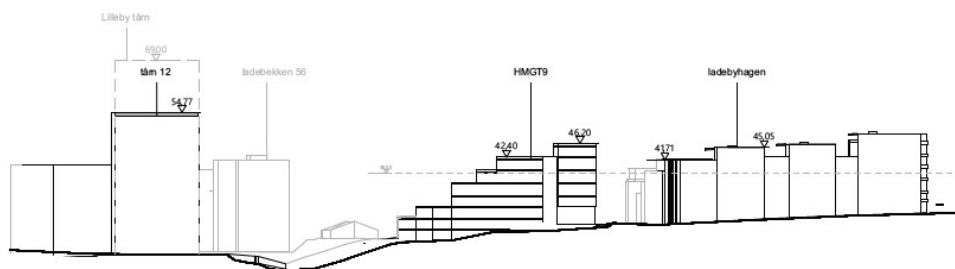
Figur 1-1 Oversiktskart viser planområdet (kart.finn.no). Prosjektområdet omtrentlig markert med rød firkant.



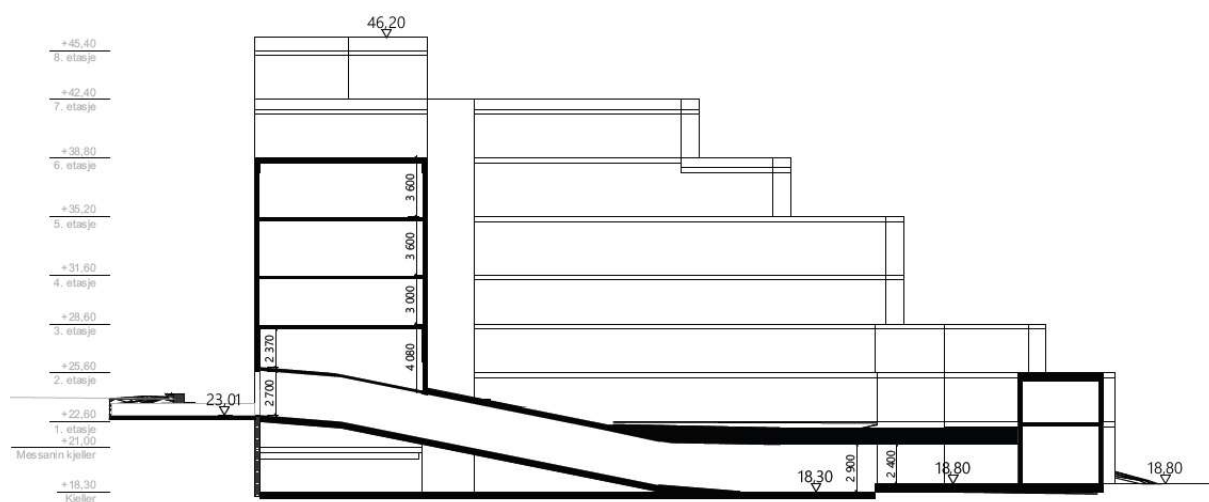
Figur 1-2 Oversiktsbilde planlagt utbyggingskonsept [12]



Figur 1-3 Planlagt utbyggingskonsept i plan [11]



Figur 1-4 Planlagt utbyggingskonsept i profil [10]



Figur 1-5 Snitt gjennom nedkjøringsrampe [10]



Figur 1-6 Utomhusplan [14]

2 Regelverk og klassifisering

Geoteknisk prosjektering må forholde seg til Plan og bygningsloven med tilhørende forskrift TEK-17. Eurokodesystemet forutsettes lagt til grunn.

Endelig klassifisering av tiltaket må utføres av geoteknisk prosjekterende. P-kjeller og høybygg kan/bør ha ulik klassifisering. En innledende vurdering av tiltaksklasse og geoteknisk kategori tilser at følgende klassifisering kan være aktuelt for byggegrop og fundamentering av høybygget:

- Pålitelighetsklasse (CC/RC) 2
- Geoteknisk kategori 2
- Prosjekteringskontrollklasse PKK2
- Utførelseskontrollklasse UKK2
- Tiltaksklasse (PBL) 2
- Seismisk grunntype D
- Seismisk klasse II

3 Grunnlag

3.1 Grunnundersøkelser

Geofield AS har i forbindelse med prosjektet utført grunnundersøkelser på selve tomte i januar 2022 [1]. Miljøprøver på tomte er tatt opp i 2021 av Multiconsult, der prøvetakningsdyden er begrenset til mellom 3 m og 5 m [2]. I tillegg foreligger det grunnundersøkelser på nabotomter i forbindelse med tidligere utbygginger [3] - [8]. En oversikt over relevante rapporter/notater i forbindelse med utbyggingen ved Håkon Magnussons gate 9 er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Oversikt grunnundersøkelser og geotekniske rapporter

Rapport nr.	Utførende	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn	Ref.
21008-RIG-01	Geo Norway / Geofield	2022	HMG9 Utvikling AS	Håkon Magnussons Gate 9	[1]
10228651-RIGm-NOT-001	Multiconsult	02.11.2021	Karl-Ove Bjørnstad Eiendom	Håkon Magnussons Gate 9	[2]
R.821-2	Trondheim kommune	1992	Trondheim kommune	Ladedalen kulvert	[3]
5125392	Norconsult	-	-	Lilleby	[4]
576051-GEO-01	Sweco	2012	Lilleby Eiendom AS og Veidekke Eiendom AS	Lilleby	[5]
6080728	Rambøll	-	-	Håkon Magnussons gate 9	[6]
5150687-RIG05	Norconsult	2016	Lilleby Eiendom AS	Lilleby B4	[7]
10213407-RIG-RAP-001	Multiconsult	2019	Lilleby Eiendom AS	Lilleby B5	[8]

3.2 Grunnlagsdokumenter

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

Tabell 3-2 Dokumenter/tegninger benyttet som grunnlag

Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Datert	Ref.
Alle data_UTM32_NN2000	Kartunderlag,	Versjon ID: 05.02.2021	[9]
21020 HMG9 Detaljregulering	Håkon Magnussons Gate 9, Detaljregulering illustrasjoner, HUS Arkitekter AS,	26.04.2023	[10]
-	Planer HMGT9, Hus Arkitekter AS	26.04.2023	[11]
21020 HMG9 Utbyggingskonsept	Håkon Magnussons Gate 9, utbyggingskonsept, HUS Arkitekter AS, rev 1-2	09.03.2022	[12]
21021 Planbeskrivelse	Planbeskrivelse v/ planinitiativ, Håkon Magnussons gate 9, regulering, Hus arkitekter AS	09.09.2021	[13]
L-100	Utomhusplan, Håkon Magnussons gate 9, Plan Arkitekter AS	25.04.2023	[14]
Originale tegninger	Original tegninger Thoresen Bilverksted, Håkon Magnussons gate 9, arkiv Trondheim bygningkontor	1970	[15]
r 467 Plankart	r 467, Forslag til Kommunedelplan med bestemmelser og retningslinjer LADE – LEANGEN – ROTVOLL, Arkivnr. 99/21439	08.02.2005	[16]
VA NOT O-02	VA-Notat-Overordnet VA-plan Håkon Magnuss. gate 9	26.04.2023	[18]

4 Topografi og grunnforhold

4.1 Terrengforhold

Eiendommen består av et nordlig platå på ca. kote +23 og et sørlig platå på ca. kote +19. Utomhusarealene er hovedsakelig asfaltert. Ifølge ref. [2] ligger det en nedgravd oljetank på nordsiden av eiendommen og en nedgravd oljeutskiller sør på eiendommen.

Syd-vest for tomta faller terrenget med gjennomsnittlig terrenghelning ca. 1:2,5 ned mot Lilleby felt B4 der et nytt leilighetsbygg er under oppføring. Terrenget på nedsiden av skråningen ligger mellom ca. kote +13 og +15.

3D bilde fra Google Maps er vist i Figur 4-1.



Figur 4-1 Illustrasjon av terrengforhold for aktuell eiendom, ref. Google Maps

4.2 Løsmasser

Resultater fra grunnundersøkelsene utført av Geofield i 2022 [1] viser antatt fylling opp mot 3 meter på nordsiden, med underliggende masser av leire. På sørsiden er det påvist 0,5 m til 1 m fylling over leire med samme karakteristikk som for punktene på nordsiden. Alle sonderinger er avsluttet i antatt leire, med dypeste boring (borpunkt 4) avsluttet på ca. 56 m dybde under terreng.

Resultater fra miljøundersøkelser utført av Multiconsult i 2021 [1] viser til et topplag av puk, grus og sand, over oppfylt leire. Original grunn, leire, ble påtruffet fra ca. 2-4 m under terreng.

På nedsiden av skråningen sør-vest for tomta er det utført flere sonderinger i forbindelse med prosjektering av blant annet Ladedalen kulvert [3] og Lilleby [5]. Disse viser generelt 1 til 2 m fyllmasser over leire. I forbindelse med grunnundersøkelser for Lilleby B4 [7] ble det utført to dype totalsonderinger og CPTU, der antatt morene registrert på dybder 57 m og 67 m under terreng.

Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbrudd materiale i forbindelse med utførte grunnundersøkelser på tomta eller i nærheten.

4.3 Grunnvann

I forbindelse med prosjektet er det satt ned poretrykksmålere i ett punkt. Piezometer (poretrykksmåler) er satt ned til henholdsvis 5 og 10 meter dybde i pkt. 4. Avlesning utført 13.03.2022 viser et poretrykk i begge dybder som tilsvarer en grunnvannstand 1,5 m under terreng [1].

Videre er det installert en poretrykksmåler på nedsiden av skråning sør for tomta, i punkt N15-3 [7]. Måling er ca. 80 m sør for eksisterende verkstedbygning og indikerer en grunnvannstand ca. 3.0 m til 3.5 under terreng, tilværende kote +9 til +9.5.

Det må det påregnes variasjoner med nedbør og årstid.

4.4 Berg

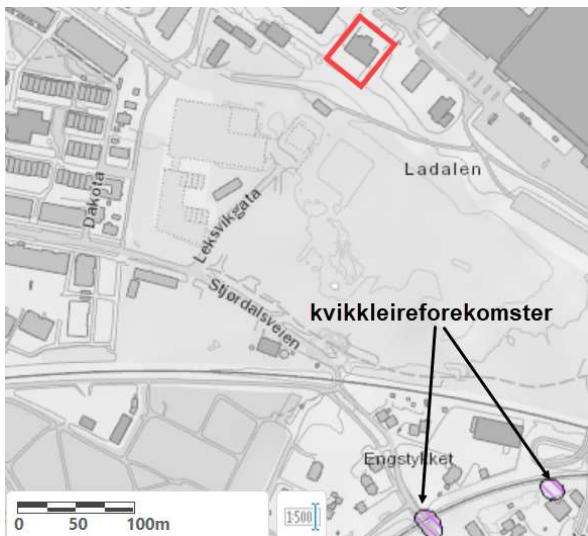
Det er utført 5 sonderinger på tomta, til dybder mellom 25 m og 56 m. Alle sonderingene er utført uten at berg er påtruffet.

På nedsiden av skråningen sør-vest for tomta er det utført flere sonderinger i forbindelse med prosjektering av blant annet Ladedalen kulvert [3] og Lilleby [5] til dybder mellom 15 m og 30 m uten å påtreffe berg. I forbindelse med grunnundersøkelser for Lilleby B4 [7] ble det utført to dype totalsonderinger med antatt berg på dybder 63,3 m og 71.5 m (tilsvarende kote -52,6 og -58,2).

5 Vurdering av skred og flom

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas, er det ingen kjente faresoner for kvikkleireskred i nærheten av planområdet. Faresonekartet viser imidlertid mindre kvikkleireforekomster avdekket av Statens Vegvesen ca. 400 m sør for planområdet. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i forbindelse med utførte grunnundersøkelser på tomten eller i nærheten. Utdrag fra NVE atlas er vist i Figur 5-1.

Tiltaket ligger utenfor aktsomhetsområde for flom som er registrert rett sør for tomten, vist i Figur 5-2.



Figur 5-1 Registrert kvikkleireforekomster [www.atlas.nve.no], prosjektområdet omtrentlig markert med rød firkant.



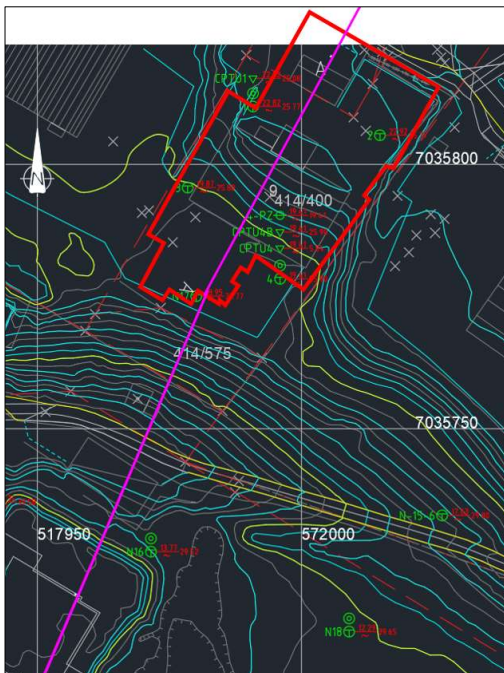
Figur 5-2 Registrert aktsomhetsområde for flom [www.atlas.nve.no], prosjektområdet omtrentlig markert med rød firkant

6 Stabilitetsberegninger

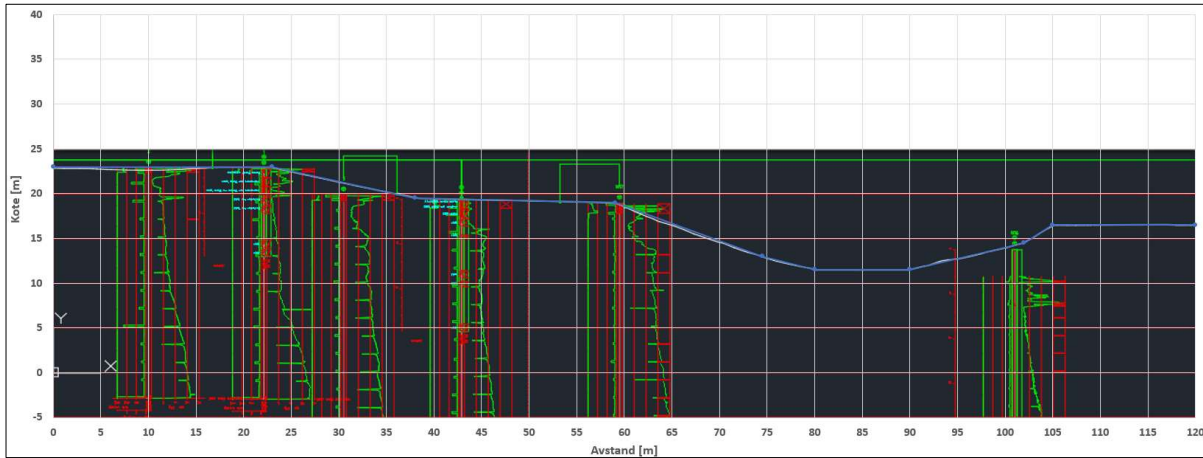
6.1 Generelt

Det er utført stabilitetsberegning for ett profil. Plassering av profilet er vist i Figur 6-1 og dagens terreng er vist i Figur 6-2. Stabilitetsberegninger er utført ved totalspenningsanalyse og effektivspenningsanalyse ($\alpha\phi$ -analyse). Stabilitetsberegninger er utført med Plaxis 2D [17].

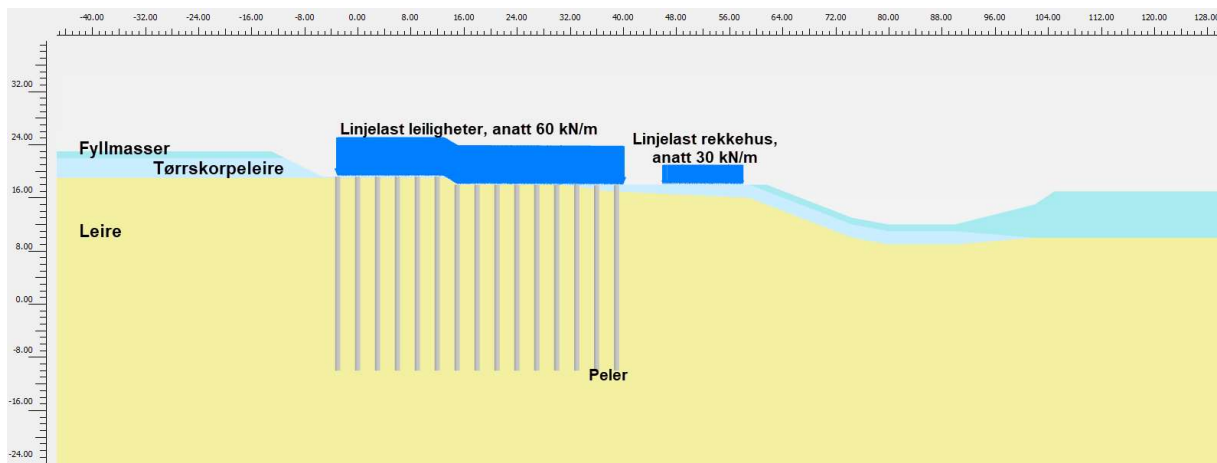
Det utført beregninger for dagens tilstand, midlertidig tilstand, dvs. under utgravingen, og for ferdig tilstand etter utbygging. Eksempel på beregningsmodell i utgravingsfasen er vist i Figur 6-3. Peler vist i modell er bare til for å kontrollere utslag i stabilitetsberegninger. Endelig konfigurasjon og lengde av peler må vurderes i forbindelse med detaljprosjektering.



Figur 6-1 Plassering av profil brukt for stabilitetsvurdering, omriss P-kjeller markert rødt. Omriss av kjeller er justert i nye tegninger [12], men beregninger for tidligere omriss vurderes som dekkende for detaljregulering.



Figur 6-2 Profil benyttet i stabilitetsvurdering, inkl. relevante sonderinger



Figur 6-3 Eksempel på Plaxis 2D beregningsmodell i utgravingsfasen

6.2 Beregninger

Følgende 2 scenario er vurdert:

1. Fundament etableres iht. til kote P-kjeller som vist i [12], se Figur 1-3.
2. Fundament etableres 1 m dypere en scenario 1.

En sammenstilling av oppnådd sikkerhetsfaktor for kritiske glideflater er vist i Tabell 6-1 (scenario 1) og Tabell 6-2 (scenario 2). For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet må sikkerhetsfaktor = 1,4 dokumenteres. For eksisterende terreng er sikkerhetsfaktor beregnet til 1,10, dvs. tiltaket vil forbedre stabiliteten. Figur 6-4 viser eksempel på bruddflate etter utgraving og aktivering av laster fra bygninger for scenario 1.

Scenario 1

Beregninger med p-kjeller modellert iht. [12] (se figur Figur 1-3) viser en sikkerhetsfaktor = 1,26 for et pelefundamentert bygg. Dersom jordmasser 1 m under fundament massutsiftes med leitmasser vil beregnet sikkerhetsfaktor øke til 1,38, dvs. tilnærmet 1,4.

Det er mulig at tilstrekkelig stabilitet vil kunne dokumenteres også uten lette masser dersom gunstige 3D effekter. Dette må dokumenteres i forbindelse med detaljprosjektering.

Stabilitet kan også forbedres gjennom å etablere en ca. 2 m motfylling i bunn av skråning. Motfylling vil komme i konflikt med eksisterende gang- og sykkelveg, og annen infrastruktur på nedsiden av skråningen.

Scenario 2

Beregninger der p-kjeller er modellert 1 m dypere en scenario 1 viser til sikkerhetsfaktor > 1,4 for alle beregningstilfeller.

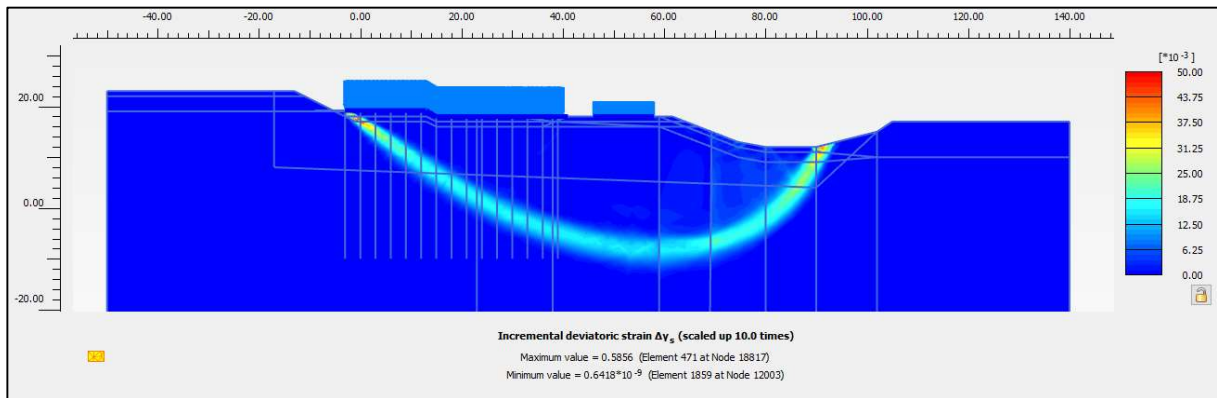
Tabell 6-1 Beregnet sikkerhetsfaktor for kritiske skjærflater, totalspenningsanalyse (antatt bygninger etableres iht. til kote P-kjeller vist i Figur 1-3)

Analyse	Skråningsstabilitet, beregnet sikkerhetsfaktor
Eksisterende situasjon	1,10
Utgraving	1,48
Aktivere av bygningslaster, uten peler	1,20 / 1,91 ¹
Aktivere av bygningslaster, med peler	1,26
Aktivere av bygningslaster, med peler + 1 m lette masser	1.38

¹ $\alpha\phi$ -analyse, resultatet bekrefter at totalspenningsanalyse vil være dimensjonerende

Tabell 6-2 Beregnet sikkerhetsfaktor for kritiske skjærflater, totalspenningsanalyse (antatt bygninger etableres 1 m dypere en kote p-kjeller vist i Figur 1-3)

Analyse	Skråningsstabilitet, beregnet sikkerhetsfaktor
Utgraving	1,48
Aktivering av boliglaster, uten peler	1,40
Aktivering av boliglaster, inklusive peler	1,41



Figur 6-4 Eksempel på bruddflate etter utgraving og aktivering av laster fra bygninger for scenario 1.

7 Fundamentering og setninger

Generelt tolkes den bløte/middels faste leiren i området som setningsømfintlig/kompressibel. Av hensyn til risiko for store og evt. store og ujevne setninger er området derfor i utgangspunktet ikke spesielt godt egnet for tung bebyggelse og konsentrerte laster.

Bygget vil bestå av en p-kjeller som dekker hovedparten av planområdet. Planlagte leilighetsbygg vil bygges over begrenset deler av p-kjeller. Lastene vil variere betydelig over p-kjellerens fotavtrykk. Figur 7-1 viser forhold mellom P-kjeller og bygninger.

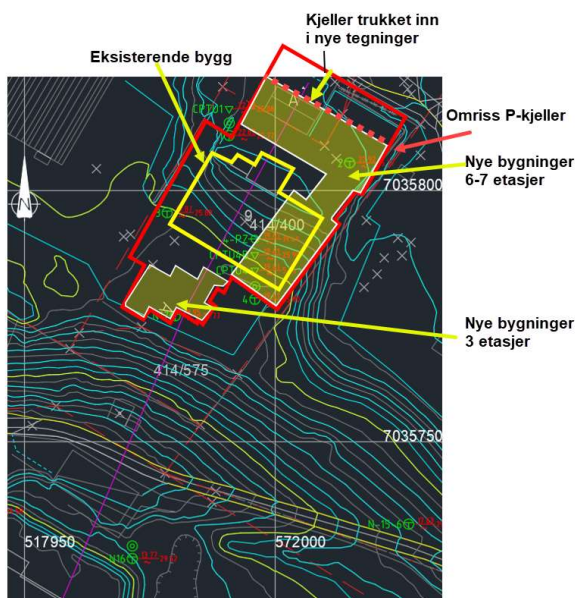
Lengst nord på tomten vil opptil 4 m masser fjernes i forbindelse med etablering av byggegrop, hvilket vil resultere i en betydelig avlastning. Gulvnivå til eksisterende bygg som skal rives, ligger på omtrent samme kote som ny p-kjeller, og det vil dermed være moderat eller ingen avlastning i dette området. Plassering av eksisterende bygning i forhold til planlagt p-kjeller og leilighetsbygg er vist i Figur 7-1. Sør for eksisterende bygg vil avlastning være begrenset til mellom 1 m og 2 m.

Avlastning ved etablering av byggegrop vil variere over planområdet, og kompensert fundamentering (vekten av fjernet jordmasser \geq vekt av konstruksjon) vil generelt ikke være tilstrekkelig for å unngå setninger. Kompensert direktefundamentering kan vurderes for deler av P-kjeller og deler av leilighetsbygget lengst nord på planområdet, hvor det forventes å avlastes med ca. 4 m jordmasser.

Bruk av pelefundamentering vil redusere risikoen for setninger betraktelig, og vil være anbefalt der høyhus etableres. Dersom en kombinasjon av pelefundamentering og kompensert direktefundamentering er brukt må risiko for skjevsetninger vurderes. På grunn av stor dybde til berg må det brukes friksjonspeler (peler som ikke føres til berg).

Mulige alternativer for å unngå setninger i dette området vil være oppfylling med lette masser.

Setninger må sees på i detalj i forbindelse med detaljprosjektering.

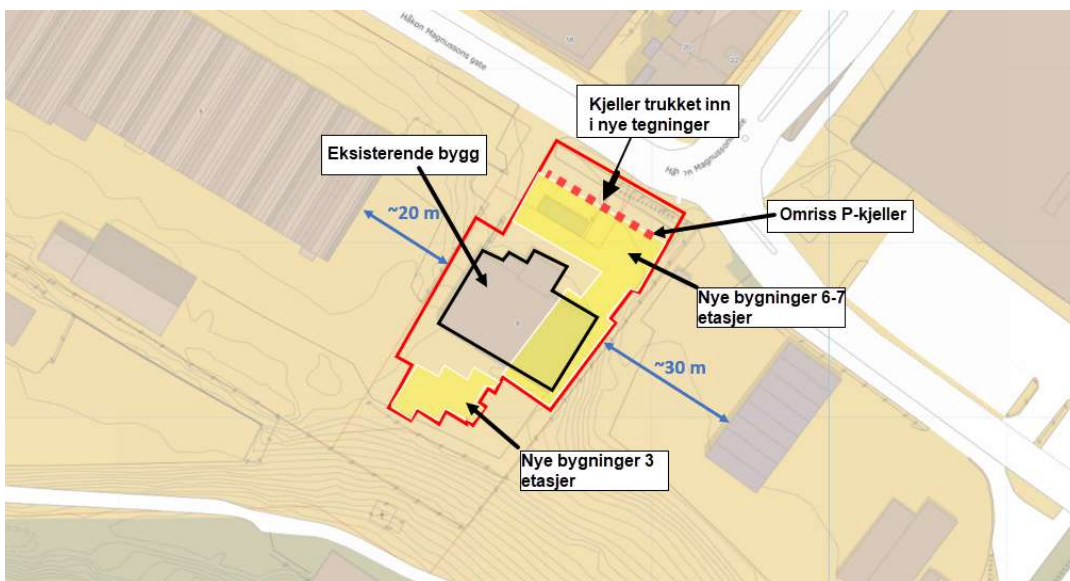


Figur 7-1 Topografi kart, inkl. omriss p-kjeller, fotavtrykk planlagte leilighetsbygg og fotavtrykk eksisterende bygg

8 Utgraving og sikring av byggegrop

Mot veien vil nødvendig dybde på byggegrop være ca. 5,0 m. Det kan bli nødvendig å sikre byggegrop mot Håkon Magnussons gate med avstivet spunt med utvendige løsmassestag. Kjeller er i nye tegninger trukket inn under bygningskroppen sammenlignet med tidligere tegninger, se Figur 8-1.

Byggegropp vil i hovedsak kunne etableres med åpen graving med skråning 1:2. Byggegropp vil legge beslag på deler av nabotomter i øst og vest for planområdet. Utgraving vil derimot ikke komme i konflikt med nabobygg som er mellom 20 og 30 m fra tomtegrensen. Nabobygg i forhold til planområde er vist i Figur 8-1. Dersom man ønsker å unngå graving på nabotomtene må spunt etableres på deler av tomten mot øst og vest.



Figur 8-1 Planområdet og forhold til nabobygg

10 Referanser

- [1] Geo Norway, rapport 21008-RIG-01, Rev. 00, Datarapport Håkon Magnussons gate 9 detaljregulering, 21.04.2022
- [2] Multiconsult, rapport 10228651-RIGm-NOT-001, Rev. 0, Mengde- og kostnadsberegning, forurenset grunn Håkon Magnussons gate 9, 02.11.2021
- [3] Trondheim kommune, Teknisk seksjon, rapport R.821-2, Datarapport Ladedalen Kulvert, 16.06.1992
- [4] Norconsult, rapport 5125392, Geoteknisk datarapport Lilleby (ref. til grunnundersøkelse data inkludert i Geosuite database)
- [5] Sweco, rapport 576051-GEO-01, Lilleby – geoteknisk rapport, Rev. 02, 04.04.2011
- [6] Rambøll, rapport 6080728, Geoteknisk data rapport (ref. til sondering plot mottatt fra Rambøll per epost 21.12.2021)
- [7] Norconsult, rapport 5150687-RIG05, Geoteknisk vurdering Lilleby B4, Rev.01, 15.07.2016
- [8] Multiconsult, rapport 10213407-RIG-RAP-001, Datarapport Lilleby B5, Rev. 00, 24.10.2019
- [9] Håkon Magnussons gate 9, DWG kartunderlag, Alle data_UTM32_NN2000, mottatt 31.01.2022, Versjon ID: 05.02.2021
- [10] *Hus Arkitekter AS, 21020 HMG9, Detaljregulering illustrasjoner, 26.04.2023*
- [11] *Hus Arkitekter AS, Planer HMGT9, 26.04.2023*
- [12] Hus Arkitekter AS, 21020 HMG9, Utbyggingskonsept Regulering, Rev. 1-2, 09.03.2022
- [13] HUS Arkitekter AS, 21021 Planbeskrivelse Håkon Magnussons gate 9 regulering, 09.09.2021
- [14] Plan Arkitekter AS, L-100 Utomhusplan, rev A, 25.04.2023
- [15] Trondheim bygningkontor, arkivert originale tegninger eksisterende bygg Håkon Magnussons gate 9, 1970
- [16] Trondheim kommune, tegning r 467 Plankart, Forslag til Kommunedelplan med bestemmelser og retningslinjer LADE – LEANGEN – ROTVOLL, Arkivnr. 99/21439, 08.02.2005
- [17] Plaxis 2D, Version 22.00.00.1733, Bentley Systems
- [18] *Structor - VA-Notat – Overordnet VA-plan Håkon Magnussons gate 9, 26.04.2023*