

NOTAT

Oppdrag	Strandaveien 6 og 8	Dokumentkode	10229518-RIG-NOT-001
Emne	Geoteknisk vurdering ifm. regulering	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Strandaveien AS	Oppdragsleder	Hanna M. S. Skjæran
Kontaktperson	Morten Nordtømme	Utarbeidet av	Hanna M. S. Skjæran
Kopi	Tanken Arkitektur AS v/Robin Söderkvist	Ansvarlig enhet	10234061 Seksjon Geo Helgeland og Salten

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Strandaveien AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med planlagt leilighetsbygg i Strandaveien 6 og 8 i Mo i Rana.

Foreliggende notat presenterer geotekniske vurderinger knyttet til prosjektets gjennomførbarhet mht. skred- og flomfare og fundamenteringsforhold. I tillegg presenteres geotekniske vurderinger knyttet til naboforhold og utførelse av grunnarbeider på tomta.

Planlagt tiltak er et leilighetsbygg i 3 etasjer. Bygget skal tilpasses eksisterende terreng ved at nederste etasje etableres som sokkel. Dette medfører delvis kompensert fundamentering ved at det graves bort masser tilsvarende vekt fra bygget. Grunnforholdene vurderes derfor som egnet til direktefundamentering av det planlagte bygget på kantforsterket bunnplate.

Med planlagt utforming av bygget må det etableres oppstøttingsløsninger mot nord og øst for å unngå å berøre naboeiendommer. Innledende beregninger viser imidlertid at nødvendig dimensjon og dybde på en eventuell spuntvegg er så stor at dette vil bli svært fordyrende for prosjektet. Det tilrås derfor å heller vurdere å endre utformingen av bygget.

Etter møter med arkitekt foreslås det å gjøre følgende endringer på bygget:

- Innsnevring av sokkeletasje ca. 1,5 m i øst
- Innsnevring av sokkeletasje 0,6 m i nord
- Redusere vinkelen i bygget fra 20° til 10°
- Heve overkant gulv til kote +5,75 (senkning av takhøyde 20 cm i sokkeletasje, og heve hele bygget 20 cm)

Det er foreløpig usikkert om det vil la seg gjøre å heve overkant gulv til kote +5,75 mht. RIVeg. Dersom det er behov for å legge gulvnivået lavere enn kote +5,75, vil det bli behov for å gjøre ytterligere justeringer på plassering/utforming av bygget. I slikt tilfelle foreslås det at dette gjennomgås i nytt arbeidsmøte med RIG/arkitekt.

Planlagt utbygging er vurdert som byggbar og flom- og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, med forutsetninger gitt i foreliggende notat. Det forutsettes videre medvirkning fra geoteknisk rådgiver i videre faser i prosjektet. Vurdering av grunnarbeider og fundamenteringsløsninger i foreliggende notat er basert på foreløpige planer og endelige valg må vurderes nærmere av geoteknisk prosjekterende.

00	31.03.2023	Utarbeidet notat	Hanna M. S. Skjæran	Roger Kristoffersen	Hanna M. S. Skjæran
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Strandaveien AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med planlagt leilighetsbygg i Strandaveien 6 og 8 i Mo i Rana.

Foreliggende notat presenterer geotekniske vurderinger knyttet til prosjektets gjennomførbarhet mht. skred- og flomfare og fundamenteringsforhold. I tillegg presenteres geotekniske vurderinger knyttet til naboforhold og utførelse av grunnarbeider på tomta.



Figur 1: Modell utarbeidet av Tanken Arkitektur AS, datert 13.01.2023.

1.1 Myndighetskrav

Gjennomførbarheten av reguleringsplanen må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at planen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstillers dagens regelverk. Dette innebærer også en avklaring om planområdet er utsatt for flom- og skredrisiko, samt en avklaring på stabilitets- og fundamenteringsforhold ved utbygging og etablering av infrastruktur på området.

Reguleringsplanen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL) [1]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17), med veileder [2]
- Forskrift om byggesak (byggesakforskriften, SAK10), med veileder [3]
- NVE retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplaner» [4], med tilhørende veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [5]

Plan og bygningsloven § 28-1 stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur eller miljøforhold».

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser på tomten i to omganger i forbindelse med tiltaket. Resultater fra grunnundersøkelsene er presentert i rapport 10229518-RIG-RAP-001, datert 3. mars 2023 [6].

2.2 Øvrig grunnlag

Grunnlagstegninger presentert i Tabell 1 er benyttet som grunnlag for dette notatet. I tillegg er ifc-modell utarbeidet av Tanken Arkitektur, mottatt 27.03.2023, benyttet som grunnlag.

Tabell 1: Grunnlagstegninger.

Tegningsnr.	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Dato
202230-A20-1	Plan 1. etasje	Tanken Arkitektur AS	01.12.2022
202230-A20-2	Plan 2. etasje	Tanken Arkitektur AS	30.12.2022
202230-A30-1	Snitt	Tanken Arkitektur AS	01.12.2022
202230-A30-2	Lengdesnitt	Tanken Arkitektur AS	01.12.2022

3 Planlagt tiltak

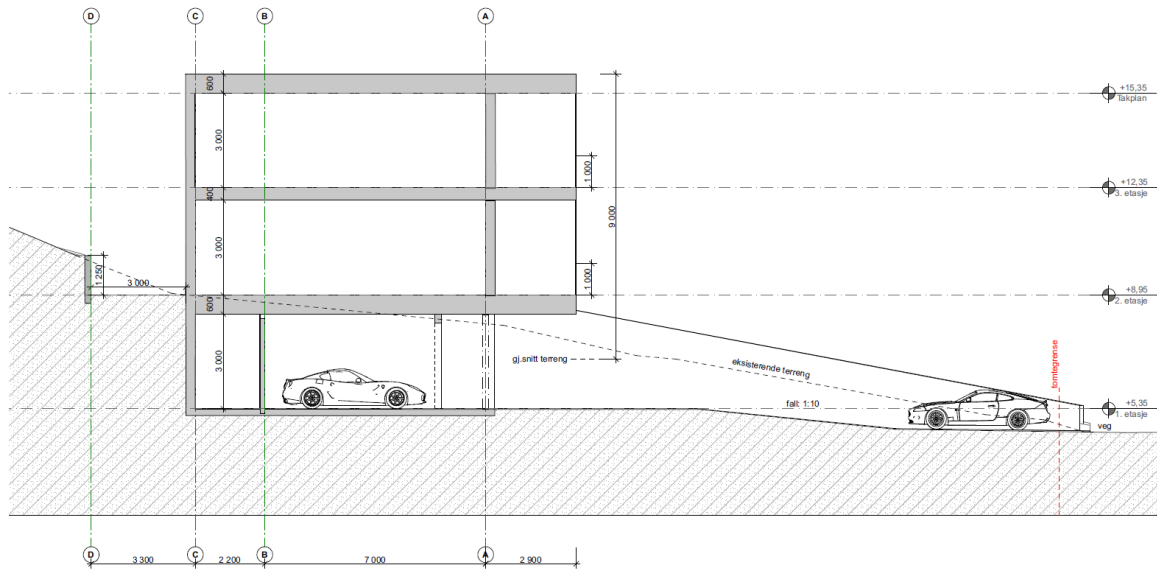
Planlagt tiltak er et leilighetsbygg i 3 etasjer. Bygget skal tilpasses eksisterende terreng ved at nederste etasje etableres som sokkel. I sokkeletasjen planlegges parkering og boder, mens 2. og 3. etasje skal romme totalt 8 leiligheter. Bygget er planlagt med ca. 426 m² grunnflate. Overkant gulv 1. etasje er foreløpig planlagt på kote +5,35.

Figur 2 til Figur 4 viser foreløpige plan- og snittegninger.

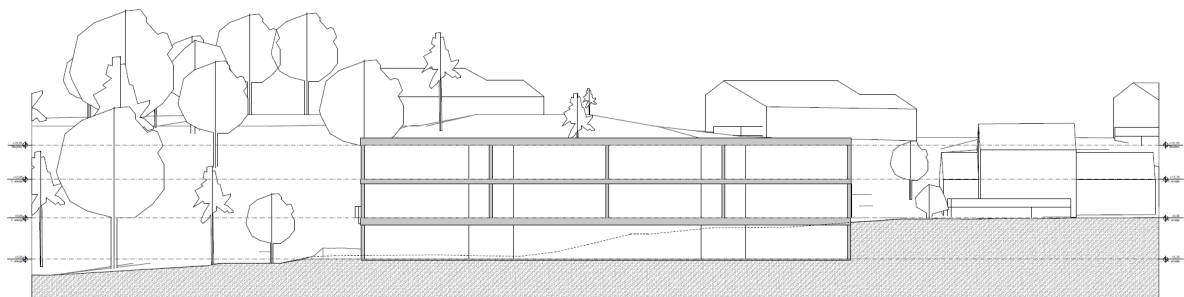


Figur 2: Plan 1. etasje [kilde: tegning 202230-A20-1 utarbeidet av Tanken Arkitektur AS, datert 01.12.2022].

Geoteknisk vurdering ifm. regulering



Figur 3: Snitt gjennom bygget [kilde: tegning 202230-A30-1 utarbeidet av Tanken Arkitektur AS, datert 01.12.2022].



Figur 4: Lengdesnitt [kilde: tegning 202230-A30-2 utarbeidet av Tanken Arkitektur AS, datert 01.12.2022].

4 Terreng og grunnforhold

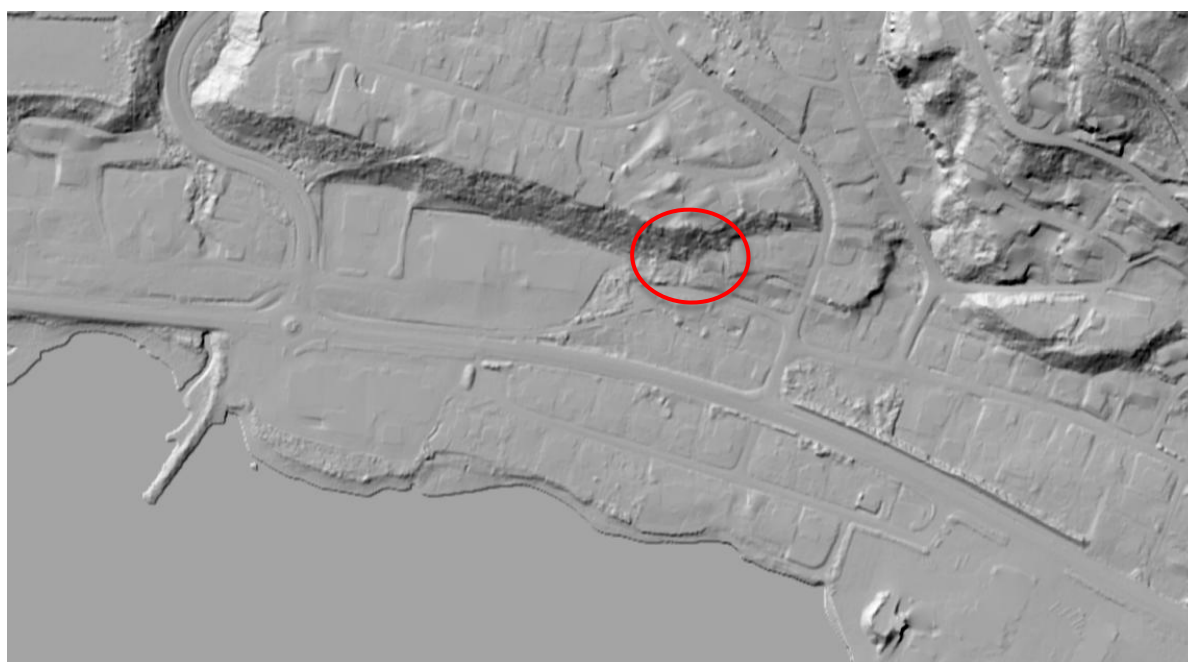
4.1 Områdebeskrivelse

De aktuelle tomtene ligger i et boligområde i Strandaveien på Ytteren i Mo i Rana. På tomtene står det to eneboliger som er planlagt revet i forbindelse med tiltaket.

Terrenget i den sørlige delen av tomte heller slakt mot sør, og ligger mellom ca. kote +4 og +9. I nord skrår terrenget bratt opp mot nabolomtene i nord på ca. kote +18, med gjennomsnittlig helning mellom ca. 1:1,5 og 1:2,0. Skråninga består i hovedsak av skog og vegetasjon. Det vises til Figur 5 og Figur 6.



Figur 5: Flyfoto med tiltaksområdet markert med rød sirkel.



Figur 6: Terrengmodell med tiltaksområdet markert med rød sirkel.

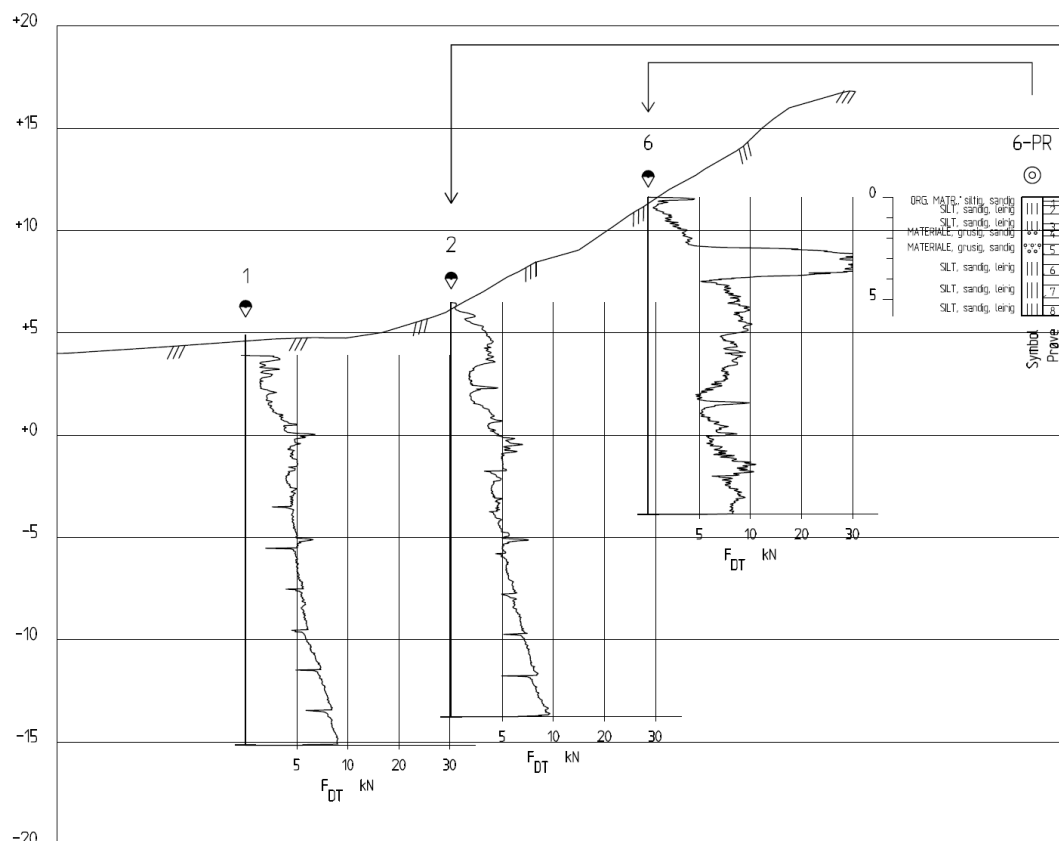
4.2 Grunnforhold

Utførte sonderinger indikerer at løsmassene i området nedenfor skråninga generelt består av et topplag av faste friksjonsmasser (sand, grus) eller silt med mektighet inntil ca. 2 m, over middels fast til fast leire med varierende siltinnhold.

Utførte grunnundersøkelser i skråningen i nord viser at løsmassene i skråningen generelt består av sandig, leirig silt. Mellom ca. kote +7 og +9 ligger et fastere lag av grusig, sandig materiale.

Det er boret i dybder mellom 15 og 40 m uten å påtreffe berg eller faste masser.

Figur 7 viser et representativt snitt gjennom den vestre delen av tomta.



Figur 7: Profil gjennom den vestre delen av tomta [kilde: tegning RIG-TEG-600 i rapport 10229518-RIG-RAP-001].

4.3 Grunnvann

Det er ikke utført målinger av poretrykk og grunnvann i tiltaksområdet. Grunnvann er observert ca. 1 m under terreng i et punkt i bunnen av skråninga.

4.4 Forurensningssituasjon

Dette notatet omhandler ikke forhold tilknyttet miljøteknisk rådgivning og forurenset grunn. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefales det å engasjere miljørådgiver.

5 Innledende geoteknisk vurdering

5.1 Geotekniske problemstillinger

Følgende geotekniske problemstillinger er foreløpig identifisert for den planlagte utbyggingen:

- Skred- og flomfare
- Naboforhold
- Lokal stabilitet av byggegrop ifm. grave- og fyllingsarbeider
- Fundamentering og setninger

5.2 Skred- og flomfare

5.2.1 Områdestabilitet (kvikkleire)

Tiltaksområdet ligger under marin grense, som medfører at områdestabiliteten må utredes iht. NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [5].

I henhold til kvikkleireveilederen kan områdeskred oppstå i områder med jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m. Dette medfører at det potensielt kan utløses områdeskred innenfor planområdet. Det er imidlertid ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale innenfor planområdet, slik at muligheten for utløsning av områdeskred kan utelukkes.

Området ovenfor skråninga i nord er tilnærmet flatt. Det vurderes derfor at tiltaksområdet ikke vil rammes av områdeskred utløst utenfra planområdet.

Basert på det ovennevnte vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillt iht. NVE veileder 1/2019.

5.2.2 Andre typer skred

Tomta ligger ikke innenfor registrerte faresoner eller aktsomhetsområder for jord- og flomskred, snøskred eller steinskred [7]. Det er heller ingen registrerte skredhendelser i nærområdet. Topografien i området tilsier at planområdet ligger i et område hvor slike skred ikke vil oppstå, og tomta vurderes derfor som klarert med hensyn til andre typer skred.

5.2.3 Flom og stormflo

Deler av tiltaksområdet ligger innenfor et aktsomhetsområde for flom fra Kvernbekken. Det vises til Figur 8. Maksimal vannstigning er beregnet til 3,18 m.

Under byggingen av Langvatn Kraftverk (åpnet 1964) ble den nederste delen av Kvernbekken/Mølnhusdalen gjenfylt med tunnelmasser, og vann fra bekkeløp i området ble lagt i rør. Kommunen v/Gunnar Brattli har tidligere opplyst at røret for bekkene sannsynligvis stopper øverst i veien Mølnhusdalen. Det betyr at alt vannet fra bekkene i området, samt grunnvann som samles lenger opp i området, må trekke gjennom steinfillinga nedover mot Ranelva. Dette resulterer i at vann kommer opp av bakken i krysset ved Mølnhusdalen/Grannesveien i perioder med mye nedbør og/eller snøsmelting. Kommunen må gi en uttalelse på om Kvernbekken medfører en reell flomfare for det planlagte tiltaket.

Tiltaket planlegges oppført ca. 150 m fra Ranelva, slik at stormflo er en aktuell problemstilling. Tiltaket vurderes å tilhøre sikkerhetsklasse F2 for flom og stormflo. Dimensjonerende vannstand for denne sikkerhetsklassen i Rana er kote +2,82 inkludert klimapåslag. Ved etablering av leilighetsbygg i området, må det derfor påses at fundamenteringsnivået ligger over dette nivået. Overkant gulv er planlagt på kote +5,35, slik at fundamenteringsnivået havner på ca. kote +4,35. Sikkerheten mot stormflo vurderes derfor å være tilfredsstillende.



Figur 8: Aksomhetsområde for flom i lilla skravur [7]. Tiltaksområdet er markert med rød sirkel.

5.3 Naboforhold og risiko for skader

Ved grave- og anleggsarbeider i nærheten av eksisterende bygg, konstruksjoner og infrastruktur vil det alltid være en risiko for at skader kan oppstå. I tillegg til setninger som kan oppstå i forbindelse med utgraving, kan både midlertidig og permanent senkning av grunnvannstanden forårsake setninger. Eventuell undergraving av infrastruktur eller fundamenter på eksisterende bebyggelse vil også øke risikoen for skader.

Trafikk, støy og vibrasjoner som følge av anleggsarbeidene vil også ha influens på omgivelsene, og det blir derfor viktig å utføre alt arbeid skånsomt og forsiktig.

Risiko for skader øker med økt dybde av utgraving og nærhet til nabobygg og infrastruktur.

Typiske skader som skyldes setninger, i hovedsak differansesetninger, kan være riss og sprekker i gulv, vegger eller fundamenter.

Det må tas hensyn til flere forhold i anleggsfasen:

- Nabobygg i Strandaveien
- Adkomst til nabobygg i Strandaveien
- Eksisterende kabler og ledninger i bakken

Det er avdekket noen usikkerheter som må avklares i videre arbeid. Usikkerhetene kan avklares ved hjelp av innmålinger:

- Fundamenteringsmetode og fundamentnivå på nabobygg i Sankthansveien 13, dvs. om boligen er fundamentert på kjeller, og hvor stor del av kjelleren som ligger under terreng.

5.4 Etablering av byggegrop

Stabilitetsberegninger av skråninga bak det planlagte bygget viser at skråningsstabiliteten ikke er tilfredsstillende i dagens situasjon. Prosjektet må derfor utformes slik at det bidrar til å øke stabiliteten.

Det planlegges i utgangspunktet å grave seg inn i skråninga i nord som har gjennomsnittlig helning mellom ca. 1:1,5 og 1:2,0 i dagens situasjon, hvor helninga er brattest i den vestre delen av området.

Figur 9 viser en forenklet modell av byggegrop basert på de foreløpige planene, med omtrentlige graveutslag med graveskråningshelning 1:1,5. Det bemerkes at innledende beregninger viser at det med må graves slakere enn 1:1,5 for å oppnå tilstrekkelig stabilitet mot nord, som medfører at graveutslaget i realiteten vil bli større mot nord slik bygget er planlagt i dag.

Modellen viser at åpen utgraving vil medføre graving inn på naboeiendommer i nord og øst. Med planlagt utforming av bygget må det derfor etableres oppstøttingsløsninger for å unngå å berøre naboeiendommene. Innledende beregninger viser imidlertid at nødvendig spuntdybde blir over 20 m mot nord grunnet den store tilleggslasten fra skråningen i bakkant. Det vil i tillegg bli behov for en kraftig spunttype som kan ta store krefter. Dette vil bli svært fordyrende for prosjektet, og erfaringsmessig blir kostnaden for stor for et prosjekt av denne størrelsen. Det tilrås derfor å heller vurdere å endre utformingen av bygget.

Det er avholdt møter med arkitekt for å se på hvordan utformingen av bygget kan endres for å optimalisere kostnader for grunnarbeider, uten å gjøre større konseptendringer. Etter møter med arkitekt foreslås det å gjøre følgende endringer på bygget:

- Innsnevring av sokkeletasje ca. 1,5 m i øst
- Innsnevring av sokkeletasje 0,6 m i nord
- Redusere vinkelen i bygget fra 20° til 10°
- Heve overkant gulv til kote +5,75 (senkning av takhøyde 20 cm i sokkeletasje, og heve hele bygget 20 cm)

Figur 10 viser en forenklet modell av byggegrop med ovennevnte endringer, hvor graveskråningshelning 1:1,5 fortsatt er lagt til grunn. Figuren viser at terrenngrepet i skråningen er redusert, spesielt i den vestre delen av tomta hvor stabiliteten er vurdert som mest kritisk. Med denne løsningen vurderes det som gjennomførbart å etablere tiltaket med åpen utgraving, med tilstrekkelig stabilitet uten å berøre naboeiendommer.

Det er foreløpig usikkert om det vil la seg gjøre å heve overkant gulv til kote +5,75 mht. RIVeg. Dersom det er behov for å legge gulvnivået lavere enn kote +5,75, vil det bli behov for å gjøre ytterligere justeringer på plassering/utforming av bygget. I slikt tilfelle foreslås det at dette gjennomgås i nytt arbeidsmøte med RIG/arkitekt.



Figur 9: Foreløpig modell av byggegrop, opprinnelig plan.



Figur 10: Foreløpig modell av byggegrop med endringer etter møte med arkitekt.

5.5 Fundamentering og setninger

Det planlegges å etablere bygget med sokkeletasje, som medfører delvis kompensert fundamentering ved at det graves bort masser tilsvarende vekt fra bygget. Dette vil føre til at grunnen opplever mindre last fra bygget. Grunnforholdene vurderes som egnet til direktefundamentering av det planlagte bygget på kantforsterket bunnplate. Dette forutsetter imidlertid at bygningslastene er relativt like i de ulike delene av bygget.

Endelig valg av fundamenteringsløsning må vurderes i forbindelse med detaljprosjektering ut fra faktiske fundamentlaste fra RIB.

6 Avsluttende kommentar

Planlagt utbygging er vurdert som byggbar og flom- og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, med forutsetninger gitt i foreliggende notat.

Det forelagte prosjektet er følsomt for endringer. Med en liten justering av bygget bakover eller nedover i forhold til de vurderte planene, vil stabiliteten ikke bli tilfredsstillende. Det vil da bli behov for kostbare oppstøttingsløsninger.

Det forutsettes videre medvirkning fra geoteknisk rådgiver i videre faser i prosjektet. Vurdering av grunnarbeider og fundamenteringsløsninger i foreliggende notat er basert på foreløpige planer og endelige valg må vurderes nærmere av geoteknisk prosjekterende.

7 Referanser

- [1] MD (Miljøverndepartementet), *LOV 2008-06-27 nr 71 - Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven / PBL)*. 2008. [Online]. Tilgjengelig på: <http://www.lovddata.no/all/hl-20080627-071.html>
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning», 2017.
- [3] KRD (kommunal- og regionaldepartementet), *FOR 2010-03-26 nr 488 - Forskrift om byggesak (Byggesaksforskriften/SAK10)*. 2010.
- [4] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Flaum- og skredfare i arealplanar», Retningslinjer nr. 2/2011, mai 2014.
- [5] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», Veileder nr. 1/2019, des. 2020.
- [6] Multiconsult Norge AS, «Strandaveien 6 og 8. Geotekniske grunnundersøkelser», 10229518-RIG-RAP-001, mar. 2023.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), atlas.nve.no