

<b>Oppdragsnr.</b>	<b>Oppdragsnavn:</b>	
14312	Høgmovegen 22	
<b>Notat nr.:</b>	<b>Notatdato:</b>	<b>Utarbeidet av:</b>
001	15.04.2024	Maj Gøril Bæverfjord
<b>Dokument nr.</b>	<b>Revisjon:</b>	<b>Kontrollert av:</b>
14312-00-RIG-N-001	01	Eivind Rørvik Solum

**Sak:**

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan for Høgmovegen 22

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
ON Arkitekter og ingeniører AS	Christian Bonvik (Christian@on-as.no)	X	

## SAMMENDRAG

Det utarbeides reguleringsplan for Høgmovegen 22, på eiendommen gnr/bnr 288/40, i Oppdal kommune. Det skal reguleres for næringsutbygging og boliger med tilhørende utomhusanlegg og infrastruktur. Dr.techn Olav Olsen er engasjert som geoteknisk rådgiver av Høgmovegen Eiendom AS og foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger for reguleringsplan.

Planområdet ligger i et område hvor grunnforholdene erfaringsmessig består av morene med noe mektighet over berg. I en senere fase må grunnforholdene på planområdet verifiseres gjennom prøvegravinger.

Sikkerhet mot skred er ivaretatt for planområdet.

Det ligger til rette for direktefundamentering på banketter og punktfundamenter.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag.....	- 1 -
1 Innledning.....	- 2 -
2 Topografi og grunnforhold.....	- 4 -
3 Myndighetskrav.....	- 5 -
4 Geoteknisk vurdering.....	- 7 -
5 Konklusjon.....	- 9 -
6 Referanser.....	- 9 -

# 1 INNLEDNING

Det utarbeides reguleringsplan for Høgmovegen 22, på eiendommen gnr/bnr 288/40, i Oppdal kommune. Det skal reguleres for næringsutbygging og boliger med tilhørende utomhusanlegg og infrastruktur. Dr.techn Olav Olsen (heretter OO) er engasjert som geoteknisk rådgiver av Høgmovegen Eiendom AS og foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger for reguleringsplan.

Plassering av planområdet er markert i gult i kartutsnitt i Figur 1 og avgrensning av planområdet er vist i Figur 2. Situasjonsplan for planlagt bebyggelse er vist i Figur 3.



> *Figur 1 Planområdet er markert i gult i kartutsnitt hentet fra norgeskart.no*

Næringsdelen på plan 1 er planlagt som en sokkeletasje, med økt gulv på kote 548,8. Et representativt snitt gjennom ifc-modell er vist i Figur 4, og det er om lag 8 meter fra bakre kjellervegg i sokkeletasjen til eiendomsgrensen i nord. Utgravingshøyden vil være om lag 6-7 meter opp til Høgmovegen i nordøst og avtakende mot vest.



> *Figur 2 Avgrensning av planområdet (ON Arkitekter og Ingeniører AS)*



> *Figur 3 Situasjonsplan for planlagt bebyggelse (ON Arkitekter og Ingeniører AS)*



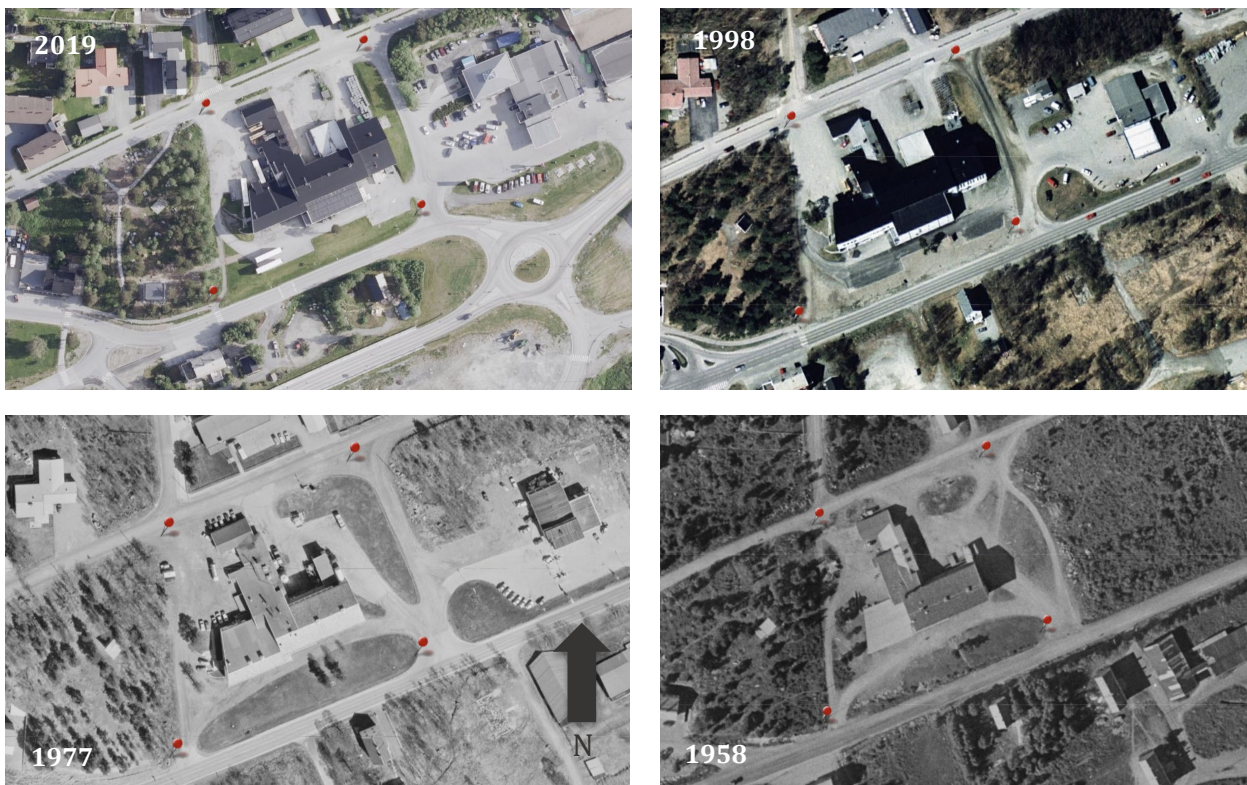


> *Figur 4 Snitt gjennom ifc-modell, som viser utstrekning av næringsarealet/sokkeletasjen (ON Arkitekter og Ingeniører AS)*

## 2 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

### 2.1 Historikk

Planområdet består i dag av eksisterende industribygg med tilhørende utearealer, og deler av dagens bebyggelse ble oppført på 1950-tallet, se utvalgte historiske flyfoto i Figur 5.



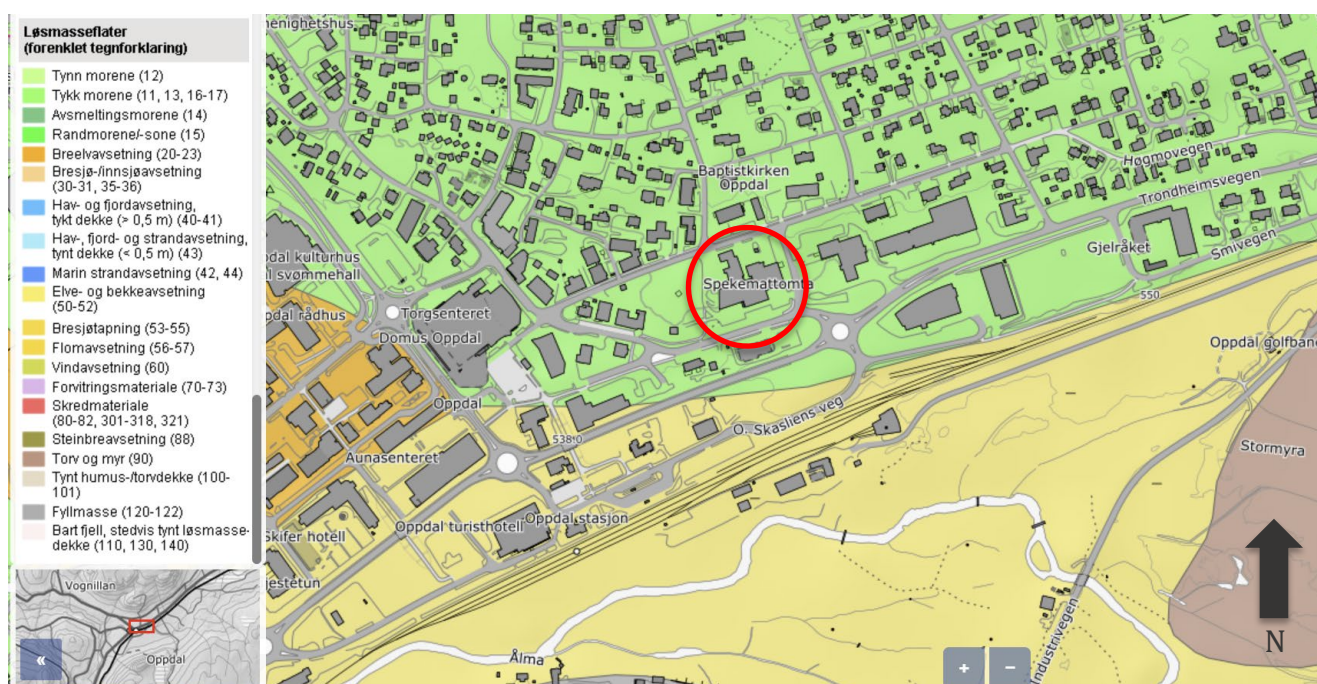
> *Figur 5 Historiske flyfoto, planområdet markert med røde piler*

## 2.2 Dagens terreng

Planområdet ligger i skrånende terreng, rundt kote 555 ved Høgmivegen og kote 547 ved Nyvegen.

## 2.3 Grunnforhold

NGUs kvartærgeologiske kart viser at planområdet består av et sammenhengende dekke av morenemateriale med stedvis stor mektighet (grønn farge), se utsnitt fra NGUs digitale kartgrunnlag i Figur 6. Erfaringsmessig består grunnforholdene i denne delen av Oppdal av morene av noe mektighet over berg. Grunnforholdene på planområdet må verifiseres gjennom prøvegravinger i en senere fase, når mer detaljerte planer for utnyttelsen av planområdet foreligger. OO er ikke kjent med at det er utført geotekniske grunnundersøkelser på planområdet.



> Figur 6 Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart, tomta markert i rød sirkel

## 3 MYNDIGHETSKRAV

De geotekniske vurderingene som er relevante for reguleringsplanen er:

- Byggbarhet, med hensyn på:
  - Oppfylling og etablering av byggegrep
  - Behov for masseutskifting
  - Fundamenteringsprinsipp
- Sikkerhet mot skred

Dette prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Plan- og bygningsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17) [1] og byggesaksforskriften (SAK10) [2]
- Arbeidsmiljøloven (AML) med byggherreforskriften

Byggesaksforskriftens veiledning angir at forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt for konstruksjoner dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard/Eurokoder. Følgelig er

geoteknisk prosjektering basert på Eurokodesystemet (NS-EN) for å tilfredsstillende de lovpålagte kravene til konstruksjonssikkerhet.

Følgende prosjekteringsstandarder vurderes foreløpig som relevante for geoteknisk prosjektering av tiltaket:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner» [3]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler» [4]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning» [5]

TEK 17 §7-1 angir at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For å oppfylle forskriftens krav om tilfredsstillende sikkerhet mot skred (§7-3) benyttes NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [6] slik det følger av forskriftens veiledning.

### 3.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*». Utbygging på planområdet antas plassert i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

### 3.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider på planområdet vurderes per nå å falle inn under kategorien «*Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv*» og plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

### 3.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontrollklasse til **PKK2** og utførelseskontrollklasse til **UKK2** hvor det for begge kreves egen-, intern systematisk og utvidet kontroll.

Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK2 skal, ifølge NA.A1 (903.4), innebære en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

Utvidet kontroll i utførelseskontrollklasse UKK2 skal, ifølge NA.A1 (904.4), bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket.

### 3.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3 skal det utføres uavhengig kontroll både av prosjektering og utførelse.



For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

### 3.5 Grunntype og seismisk klasse

Byggverk klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, tabell NA.4(902).

Den planlagte bebyggelsen antas plassert i kategorien «Kontorer, forretningsbygg, hotell og boligbygg» og settes derfor i **seismisk klasse II** med seismisk faktor  $\gamma_I=1,0$ .

Med bakgrunn i informasjon og tolkning av grunnforholdene på tomta, klassifiseres grunnforholdene til grunntype E, iht. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8) tabell NA.3.1. Dette er en forhåndsdefinert grunntype definert som «Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med  $v_s$ -verdier av type C eller D og tykkelse som varierer mellom ca 5 og 20 meter, over et stivere materiale med  $v_s < 800$  m/s.». For grunntype E er forsterkningsfaktor  $S = 1,6$  iht. Eurokode 8, tabell NA.3.3.

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon for Oppdal er  $a_{gR} = 0,20$  m/s<sup>2</sup>. I henhold til EC 8 NA.3.2.1(5) kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 for konstruksjoner i seismisk klasse I-IIIa utelates dersom  $a_g \leq 0,3$  m/s<sup>2</sup> for grunntype A - E. I dette tilfellet er  $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR} = 1,0 \cdot 0,20$  m/s<sup>2</sup> =  $0,20$  m/s<sup>2</sup> <  $0,3$  m/s<sup>2</sup>, og **dimensjonering for seismiske laster kan derfor utelates.**

### 3.6 Flom- og skredfare

Iht. TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

### 3.7 Sikkerhet mot skred og flom

#### Skred

Planområdet ligger ikke innenfor eller i utløpet fra aktsomhetsområder for noen typer skred, ifølge NVE Atlas. Tomta ligger over marin grense og kan følgelig ikke være utsatt for fare for kvikkleireskred.

#### Flom

Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for flom, ifølge NVE Atlas.

## 4 GEOTEKNISK VURDERING

Det skal reguleres for næringsutbygging og boliger med tilhørende utomhusanlegg og infrastruktur.

Planområdet ligger i skrånende terreng, rundt kote 555 ved Høgmovegen og kote 547 ved Nyvegen. Løsmassene består av morenemateriale, og det må forventes en del fyllmasser i topplaget.

Relevante geotekniske problemstillinger for utnyttelse av tomta er:

- Opparbeidelse av tomter og infrastruktur
- Utgraving, masseutskifting, lokalstabilitet og byggegrop
- Fundamentering
- Naboforhold
- Sikkerhet mot skred

## 4.1 Opparbeiding av tomt og etablering av byggegrop

Det antas at VA-anlegg i stor grad skal følge veganlegg i områdene og at eiendommen skal opparbeides med minst mulig terrengomarbeiding, og at veganlegg søkes tilpasset eksisterende vegger og dagens terreng i størst mulig grad.

Det bør tilstrebes at bygningsmassen utformes slik at nødvendig gravedybde mot eksisterende vegger og eventuell infrastruktur i bakken begrenses slik at byggegrop kan etableres med åpne graveskråninger. Næringsdelen på plan 1 er planlagt som en sokkeletasje, med ok gulv på kote 548,8. Et representativt snitt gjennom ifc-modell er vist i Figur 4, og det er om lag 8 meter fra bakre kjellervegg i sokkeletasjen til eiendomsgrensen (langs Høgmovegen) i nord. Utgravingshøyden vil være om lag 6-7 meter opp til Høgmovegen i nordøst og avtakende mot vest.

Graveskråninger anbefales anlagt med helning 1:1,5 eller slakere da det kan oppstå noe erosjon i skråningsoverflaten når åpne løsmasseskråninger eksponeres for nedbør og overflatevann, samt eventuelle frost- og tinesykler.

For etablering av byggegrop i nordvest kan det være behov for at graveskråningene lokalt kan skjerpes, og/eller at vegen midlertidig kan snevres inn/graves inn i. Et annet alternativ som kan sees på i detaljeringsfasen er om byggegropa lokalt kan støttes opp med en blokksteinsmur (Euroblokk eller lignende). Etableringen av det åpne arealet ved næringsbyggets sørøstlige hjørne kan medføre behov for midlertidig innsnevring av/graving i Nyvegen. Disse forholdene kan vurderes nærmere når grunnforholdene i området er kartlagt, gjennom prøvegravinger eller grunnboringer.

Tilsvarende retningslinjer skal følges for graveskråninger i forbindelse med utgraving for nedplanering og masseutskiftning av oppfylte/oppbløtte/forurensete løsmasser. Permanente skjæringer bør etableres med helning 1:2 eller slakere.

Torv, jord, humusholdige masser, oppbløtte masser og andre inkompetente masser må fjernes under bygg og setningsømfintlige utenomhusanlegg og infrastruktur.

Det vil være behov for støttemurer mot parken i vest, samt mot Nyvegen i øst.

## 4.2 Fundamentering

Det ligger til rette for direktefundamentering på banketter og punktfundamenter i de stedlige massene av silt, sand og grus (morene) og i opparbeidet kvalitetsfylling av mineralske masser. Det må etableres en grus-/sprengsteinspute med minimum 0,2 meters tykkelse mellom stedlige masser og fundamenter/gulv på grunnen som avretting og kapillærbrytende sjikt.

Det er utført en innledende bæreevneberegning for banketter og punktfundamenter. Følgende styrkeparametere for de stedlige løsmassene er lagt til grunn:

Friksjon,  $\tan \phi = 0,75$  ( $\phi = 37^\circ$ )  
Attraksjon  $a = 5$  kPa

Drenering er forutsatt anlagt ned til minimum uk. fundament, og det er forutsatt en overdekning på minst 0,5 meter med mineralske, «*tunge*» masser over uk. fundament. Dvs. med fratrekk for evt. isolasjon under gulv på grunn. Materialfaktor er  $\gamma_m = 1,25$  iht. ref. [2], og det er tatt høyde for ca. 10 % horisontallast i fundamentenes tverretning i beregningen (ugunstigste retning). Dette gir en bæreevne på 210 kPa og 250 kPa for fundamenter med bredde henholdsvis 0,5 meter og 1,0 meter og større.

En mer detaljert gjennomgang av fundamentplan og tilhørende lastoppgaver må utføres når slikt grunnlag foreligger.



Med oppbygning av underlaget som beskrevet ventes ikke setninger av betydning på bygget. Eventuelle setninger vil med denne typen løsmasser påløpe raskt og tilnærmet parallelt med at byggets egenlaster påføres fundamentene.

Dybde til berg på planområdet er ikke kjent og behov for sprengning/pigging ved etablering av sokkeletasje og grøfter kan ikke utelukkes. I det tilfelle bygg fundamenteres delvis på berg, delvis på løsmasser må nødvendige tiltak, slik som undersprenging av berg, påregnes for å etablere mest mulig enhetlige fundamenteringsforhold.

Bygget må dimensjoneres for ensidig jordtrykk.

### 4.3 Anleggskran

Fundamentering av kran på området må vurderes spesielt. Stasjonær kran skal fortrinnsvis fundamenteres på pukkpute utlagt under terrengnivå, og i tilstrekkelig god avstand til graveskrånninger. Mobile kraner må også ha oppstilling som gir tilfredsstillende fundamentering og stabilitet.

### 4.4 Videre arbeider

Kontroll av fundamentplan og tilhørende lastoppgaver må utføres av geotekniker når slikt grunnlag foreligger.

Det må i en senere fase gjennomføres prøvegravinger eller geotekniske grunnundersøkelser for å verifisere grunnforholdene på tomta.

## 5 KONKLUSJON

Planområdet ligger i et område hvor grunnforholdene erfaringsmessig består av morene med noe mektighet over berg. I en senere fase må grunnforholdene på planområdet verifiseres gjennom prøvegravinger eller geotekniske grunnundersøkelser.

Sikkerhet mot skred er ivaretatt for planområdet.

Det ligger godt til rette for direktefundamentering på banketter og punktfundamenter.

De foreslåtte planene er gjennomførbare med hensyn på geotekniske forhold så fremt føringer i dette notatet følges.

## 6 REFERANSER

- [1] TEK 17: Veiledning om tekniske krav til byggverk.
- [2] SAK 10: Veiledning om byggesak.
- [3] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurokode 0).
- [4] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2020 (Eurokode 7).
- [5] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2021 (Eurokode 8).
- [6] NVE 2019, Sikkerhet om kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper 1/2019, 2020.