

# Geoteknisk PM

## Osdal 2:1, Elipsen

### Geoteknisk förundersökning

Uppdrags nr: 30068516



Rev A 2024-06-05

## Revidering

Revideringen avser	Datum	Datum godkänt
Kapitel 6.2 Uppdaterad med nya lodningar utförda 2024-05-14	2024-06-05	2024-06-05

**Uppdrag** Osdal 2:1, Elipsen  
**Uppdragsnummer** 30068516  
**Kund** Borås Stad  
**Datum** 2024-04-19, REV A 2024-06-05  
**Upprättad av:** Malin Gustafsson  
**Granskad av:** Jennifer Nyström

# Innehållsförteckning

1	Allmänt.....	4
2	Underlag .....	4
3	Befintliga förhållanden.....	5
4	Styrande dokument .....	5
5	Geotekniska åtgärder .....	5
6	Geotekniska förhållanden.....	6
6.1	Jordlagerföljd .....	6
6.1.1	Delområde Nord .....	7
6.1.2	Delområde Mitt .....	7
6.1.3	Delområde Syd.....	7
6.2	Hydrogeologiska förhållanden.....	8
6.3	Bergtekniska förhållanden .....	8
7	Geotekniska parametrar .....	8
8	Sättning .....	8
9	Stabilitet.....	9
10	Geoteknisk rekommendation.....	9
10.1	Allmänt.....	9
10.2	Grundläggning .....	9
10.3	Schakt- och markarbeten .....	10
11	Övrigt .....	10
12	Fortsatta arbeten .....	11

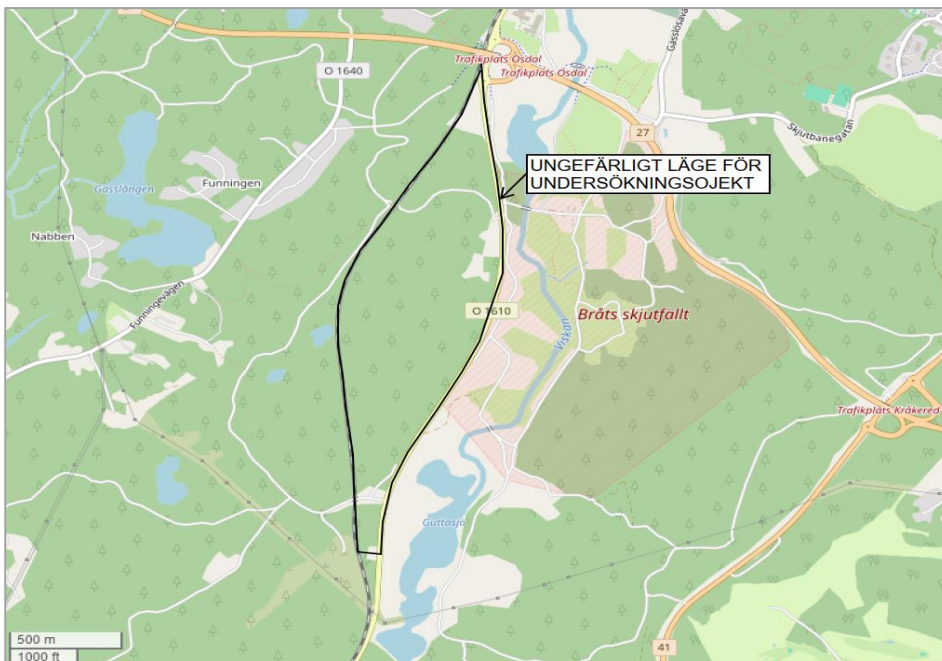
# 1 Allmänt

Sweco har på uppdrag av Borås Stad utfört en geoteknisk förundersökning för att bedöma rådande markförhållanden inför byggnation inom fastigheten Osdal 2:1. Se markering i Figur 1 som redovisar ungefärligt läge för undersökningsområdet.

Borås Stad planerar ett nytt industriområde söder om staden och ska ta fram en detaljplan för detta 80 hektar stora område, som i dagsläget består av oexploaterad skogsmark med kuperad terräng och inslag av mossmark samt sumpskog. Syftet är att skapa ett storskaligt industriområde för att möta behovet av mark för logistikverksamheter. Dessutom planeras omlokalisering av de centrala industriområdena. Den västra delen av området planeras även för en järnvägsansluten kombiterminal/torrhamn.

Syftet med den geotekniska förundersökningen har varit att översiktligt redogöra förutsättningarna för att kunna planera planområdet utifrån tillgängliga data. Den geotekniska förundersökningen ska ligga till grund för senare mer detaljerad geoteknisk undersökning när det finns mer vetskap om hur planområdet ska exploateras.

Handlingen gäller enbart för PM:ets syfte.



Figur 1. Ungefärligt läge för undersökningsområdet. Urklipp med områdesmarkering från openstreetmap.org hämtad 2024-02-01

## 2 Underlag

Följande underlag har beaktats vid upprättande av detta PM:

- Tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik för *Osdal 2:1, Elipsen* av Sweco, uppdragsnr. 30068516
- Planunderlag och grundkarta i .dwg-format, erhållet från Borås Stad 2024-01-23

### 3 Befintliga förhållanden

Osdal 2:1, Elipsen ligger 3,5 till 5 km sydväst om Borås stad. Området ligger nära riksväg 27, Varbergsvägen och ett militärt övningsområde. I öster gränsar området till Varbergsvägen och Viskadalsbanan mot Varberg/Borås i väster, väster ut finns bostadsområdet Funningen samt floden Viskan i öster.

Planområdet i de norra delarna är ett varierat landskap med höglänta höjdryggar, branter, dalar och låglänta marker, främst våtmarker (mossmark). Höjderna och delar av de låglänta markerna är skogbeklädda med barrskog, inslag av lövträd, och främst sly. Mellan kullarna finns sumpskog och myrmark med förekomst av äldre träd.

Planområdet i de södra delarna består huvudsakligen av produktiv skogsmark med gran- och tallbestånd. Terrängen är kuperad med bergsknallar och branter. I de låglänta områdena finns myrmarker, sumpskogar samt flera små vattendrag. Avrinning sker till floden Viskan, som rinner längs planområdets östra sida på ett avstånd av 50 till 300 meter.

Bebyggelse inom planområdet är i princip obefintlig.

Området består enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta av främst sandig morän, berg, kärr- och mossetorv, men också isälvsediment och grusig morän. I den norra delen av området förväntas blockigheten i markytan vara blockrik. Uppskattat jorddjup inom undersökningsområdet förväntas variera enligt SGU:s jorddjupskarta, ca 0 – 30 m under markytan. Jorddjupet förväntas vara djupare i den södra delen av området, och grundare i mittdelen av området.

### 4 Styrande dokument

Detta Geotekniska PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning 23
- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument, Grunder
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – Tillämpningsdokument, Slänter och bankar
- TRVINFRA-00230 Geokonstruktioner, Dimensionering och utformning version 2.0

### 5 Geotekniska åtgärder

Undersökningar har utförts i omfattning och typ, där de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 6 Geotekniska förhållanden

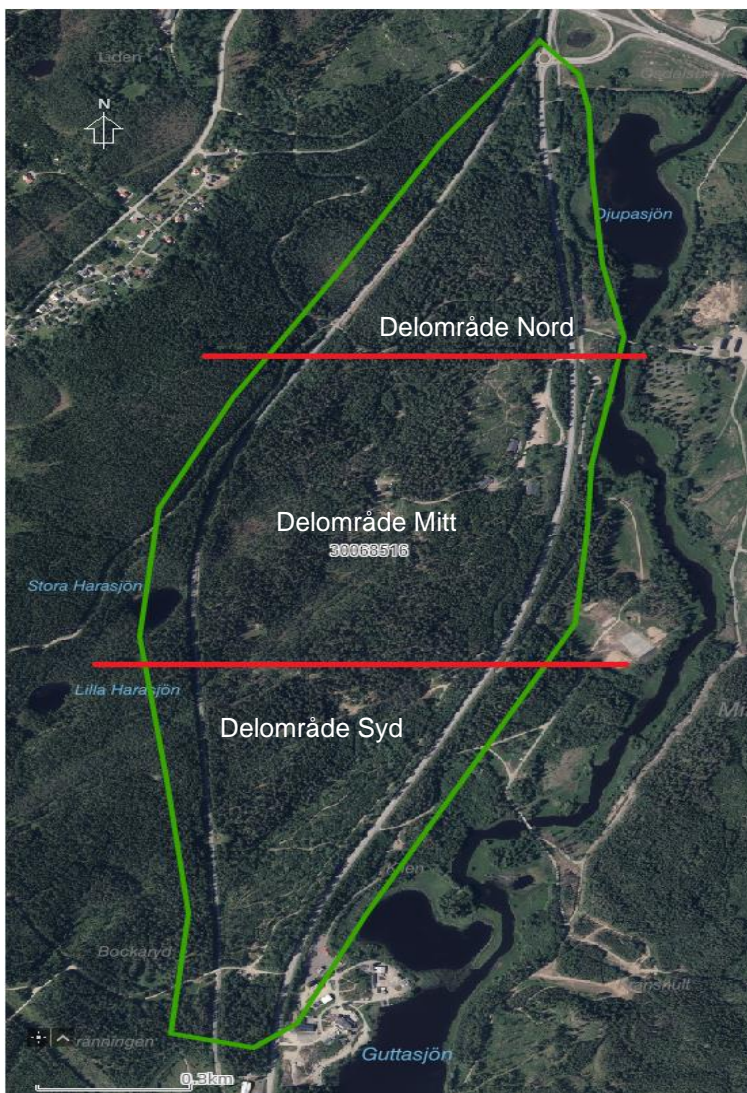
### 6.1 Jordlagerföljd

Jordartsbenämning har utförts av fältgeotekniker i samband med skruvprovning ner till 0,4 – 6,0 m under markytan. En geoteknisk undersökningsspunkt representerar en större yta, där jordlagerföljden inom området kan avvika från punkten på grund av lokala variationer och avstånd mellan punkter.

Ytlagren består generellt av vegetation, sandig mulljord eller mullhaltig sand.

Generellt består jorden inom området av friktionsjord i form av sand med inslag av mulljord, silt, grus, sten och block. Sandig morän, torv, silt och grus förekommer ställvis.

Nedan följer en generell jordlagerföljd för de tre delområdena Nord, Mitt och Syd, se indelning i Figur 2 nedan.



Figur 2. Översiktsbild på indelning av delområden.

### 6.1.1 Delområde Nord

I norra delen av området består jorden av mulljord ner till ca 0,1 m med underliggande siltig finsand i väster och grusig sandig morän i öster ner till ca 2,0 m djup under markytan.

Vidare söderut, i väster, består jorden av sandig morän med inslag av silt och grus ner till ca 2,4 m djup. I öster består jorden av grusig sand ner till ca 0,7 m.

### 6.1.2 Delområde Mitt

I nordost består jordlagerföljden av grusig sandig mulljord ner till ca 0,5 m med underliggande växelvis grusig sand och siltig finsand ner till 4,5 m djup. På djupet mellan 2,7 – 3,0 m ligger ett lager silt. Från 3,0 m djup är sanden något stenig. Vidare in mot områdets mitt, består jordlagerföljden av sandig mulljord ner till ca 0,3 m med underliggande grusig sand med inslag av block och sten ner till ca 0,8 m djup.

I väster består jordlagerföljden av torv mellan 0,1 – 0,2 m djup. Därunder följer tunna skikt med sand, mullhaltig sandig silt, något blockig siltig sand, något siltig grusig sand ner till ca 0,9 m djup. Därunder följer siltig sandig morän med inslag av sten och block ner till ca 1,7 m djup. Vid den västra utkanten underlagras torven av något blockig sandig silt ner till ca 0,8 m djup.

Vidare söderut, i områdets mitt, består jordlagerföljden på den västra kanten av vegetation/mullhaltig sand ner till ca 0,1 m djup. Därunder följer sandig morän ner till ca 2,0 m djup. I mitten av delområdet består jordlagerföljden överst av något blockig mullhaltig sand ner till varierande djup mellan ca 0,3 – 0,5 m. Därefter följer något siltig sandig morän eller sand med mindre inslag av silt, sten och block ner till varierande djup mellan ca 1,2 – 1,6 m djup.

På den östra kanten av området består jordlagerföljden av vegetation/sandig mulljord/mullhaltig sand ner till varierande djup mellan ca 0,1 – 0,2 m. Därunder följer sand med varierande inslag av mulljord, silt, grus och block ner till varierande djup mellan ca 0,4 – 1,8 m.

### 6.1.3 Delområde Syd

I den nordöstra delen består jordlagerföljden överst av sandig mulljord/mullhaltig sand ner till ca 0,2 – 0,3 m djup. Därunder följer något siltig sandig morän med inslag av sten och block ner till ca 1,7 m djup i områdets mitt och österut följer växelvis grusig sand och siltig finsand till ca 3,0 m djup.

Söderut består jordlagerföljden av torv ner till varierande djup mellan 0,9 – 2,4 m, grundast i öster och djupast i väster. Därefter följer sand/grusig sand ner till varierande djup mellan ca 3,0 – 5,0 m, men undantag av ett lager med siltig finsand som ligger på djupet ca 3,4 – 4,0 m i väster. I öster ligger ett lager mullhaltig sand mitt i torvlagret, på djupet ca 0,5 - 0,7 m.

Vidare söderut, ungefär mitt i området, består jordlagerföljden av grusig silt ner till ca 0,8 m djup, och österut består jordlagerföljden av grusig sand ner till ca 5,6 m. Jordarna är generellt något blockiga och något steniga. På den västra kanten består jordlagerföljden av torv och gyttjig torv ner till ca 1,0 m djup, med underliggande sand som mellan ca 2,4 – 2,8 m djup har inslag av grus och silt.

I områdets södra spets består jordlagerföljden av sandig mulljord ner till ca 0,3 m djup. Därunder följer sand med växelvis varierande inslag av silt och siltskikt ner till ca 6,0 m djup.

## 6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivån i installerade grundvattenrör inom området har uppmätts till mellan +129,5 och +142,9. Grundvattenytan ligger ca 0,3 – 4,3 m under markytan.

Vid den geotekniska undersökningen har det även noterats fritt vatten i provtagningshål ca 0,2 – 1,3 m under markytan.

Det bör observeras att grundvattenytan kan variera beroende på årstid och rådande väderlek.

Utförda grundvattenmätningar och observationer av fritt vatten redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik.

## 6.3 Bergtekniska förhållanden

Berget inom aktuellt område består av gnejs.

Förutom ett flertal områden med berg i dagen, så ligger bergöverytan enligt utförda sonderingar på djupen 1,6 – 8,4 m under markytan, motsvarande nivåer mellan +128,8 och +152,1.

Observera att förekomst av berg i dagen, bergfria djup och nivåer kan variera mellan punkterna.

Resultatet redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik.

## 7 Geotekniska parametrar

Bedömning av generella jordparametrar baseras på resultat från utförda provtagningar och empiriska värden från TRVINFRA-00230.

Tabell 1. Valda geotekniska materialegenskaper

Jordart	Tunghet $\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Inre friktionsvinkel $\phi$ [°]	Deformationsmodul E [MPa]
Organisk jord <i>Högförmultnad torv</i>	12 / 2	-	-
Friktionsjord <i>Sandig morän</i>	20 / 12	35 – 42 °	5 – 20 MPa
Friktionsjord <i>Sand</i>	18 / 10	28 – 35 °	5 – 20 MPa
Friktionsjord <i>Silt</i>	17 / 9	26 – 22 °	2 – 10 MPa

## 8 Sättning

På grund av förekomst av torv inom området finns risk för besvärande sättningar. Sättningarnas storlek beror på torvens egenskaper, mäktighet samt tillförd last och storlek.

Om den högförmultnade torven belastas med 1 – 2 m fyllning, motsvarande 20 – 40 kPa, i områden med 2,4 m mäktiga lager av torv, kan det förväntas sättningar i storleksordningen 0,3 – 0,6 m.

Friktionsjorden betraktas inte som sättningskänslig, men vid stora laster kan även sättningar i friktionsjorden förväntas, dock bildas dessa snabbt och tas oftast ut i byggskedet.

Observera att jordlagerföljden inom området är varierande, och därmed finns även risk för differenssättningar.

## 9 Stabilitet

Stabiliteten bedöms vara bra i områden som är nära till berg och i områden med friktionsjord. I förekommande torvområden anses stabiliteten dålig, då torven har sämre bärighet. Antagandet baseras även på de översiktliga undersökningarna. För att uppnå fullgod stabilitet förutsätter det att områden med torv schaktas bort, och att markarbeten utförs enligt AMA Anläggning 23.

## 10 Geoteknisk rekommendation

### 10.1 Allmänt

Jorden inom området består huvudsakligen av friktionsjord, berg och torv, och schaktas torven bort förväntas goda markförhållanden.

Där bergytan ligger över planerad grundläggningsnivå ska uppstickande berg sprängas bort ner till ca 0,5 m under planerad grundläggningsnivå. Därefter utläggs en packad fyllning upp till grundläggningsnivån.

Förutom full urgrävning av all torv inom området kan ett annat alternativ vara att delvis urgrävning och delvis nedpressning utförs. Vid nedpressning pressas bergkross och stora skut ner i torven. Nackdelen är att torven som finns kvar succesivt kommer förmultna och lämna hålrum som överliggande material kan rasa ner i, och därmed kan mindre långtidssättningar förväntas.

### 10.2 Grundläggning

Grundläggning ska utföras i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Efter utförd grovterrassering rekommenderas grundläggning med platta på mark på en packad bädd. Bädden ska ha mäktigheten 0,3 m, sträcka sig 0,5 m utanför plattan i plan samt utföras väl-dränerad och frostskyddad.

För att tillse att filterkriterierna uppfylls, utläggs övergångslager mellan naturlig lagrad jord och fyllning samt mellan fyllningar med olika kornstorleksfördelningar.

Befintlig fyllning, organiska- och löst lagrade jordar schaktas bort i läge för planerade byggnader till fast lagrad friktionsjord eller berg, och eventuella lastökningar på grund av detta måste tas hänsyn till.

Byggnaderna bör utgöra en jämn lastverkan över hela fundamenten för att undvika höga lastkoncentrationer.

### 10.3 Schakt- och markarbeten

Schakt- och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 23.

Vid schaktarbeten ska det beaktas att förekommande sand, finsand och silt är erosionskänslig, samt att silt är flytbenägen och förlorar hållfasthet vid vattenmättat tillstånd. Siltjordar är även mycket tjälfarliga. Det förekommer även mycket sten och block.

Markarbeten och grundläggning ska utföras i torrhet i den mån det är möjligt med förutsättning att grundvattenytan ligger, eller är sänkt till minst 0,5 m under lägsta schaktbotten. Schaktarbeten i samband med nederbörds- och snösmältningsperioder bör därför undvikas.

Grunda schakter kan utföras med släntlutningen 1:1,5 eller flackare, förutsatt att grundvattnet ligger, eller sänks till, minst 0,5 m under lägsta schaktbotten.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

Grundvattenavsänkning kan utföras med wellpoints eller pumpar placerade i filterklädda pumpgropar.

Yta för grundläggning ska utgöras av väl avjämnad och ostörd schaktbotten, där avslutande schaktning ska utföras försiktigt och med skopa utan tänder. Efter avslutad schakt ska schaktbotten skyddas omgående mot vatten och mekanisk påverkan. Vid otjänlig väderlek påförs skyddande skikt direkt i samband med schaktningsarbetet. I annat fall görs det omedelbart efter att kontroll av schaktbotten utförts.

Schaktning ska utföras på ett sådant sätt att skador och sättningar inte uppstår på befintliga konstruktioner och anläggningar.

Fyllning och packning utförs enligt tabell CE/3 för vägar och enligt tabell CE/4 för plan och byggnad, med material enligt tabell CE/1. Packning och fyllning får inte utföras i, mot eller med tjälad jord.

Organisk jord ska inte återanvändas som fyllning, och ska fraktas till deponi eller annan lämplig plats.

## 11 Övrigt

Med nuvarande underlag bedöms detaljplanen genomförbar med hänsyn till att de rådande geotekniska förutsättningarna.

Samråd under projekteringssskedet ska ske mellan bland annat geotekniker, markprojektör och konstruktör. Sakkunnig geotekniker bedömer behovet och omfattningen av kompletterande geotekniska undersökningar i projekteringssskedet, då uppgifter om laster, byggnaders läge, utbredning i plan och nivå på färdigt golv föreligger. Detta för att kunna bekräfta resultatet av utförda undersökningar, samt ge specifika rekommendationer för planerad.

## 12 Fortsatta arbeten

Det rekommenderas att:

- Sakkunnig geotekniker bedömer behovet och omfattningen av kompletterande geotekniska undersökningar i projekteringskedet, när uppgifter om laster, markarbeten och byggnaders läge är fastställt.
- Sakkunnig inom bergteknik, miljöteknik och hydrogeologi bedömer behovet och omfattningen av kompletterande undersökningar i projekteringskedet.
- Området undersöks ytterligare för markradon. Därefter beslutas det om byggnader ska grundläggas radonskyddat eller radonsäkrat.
- Fortsatta lodningar i installerade grundvattenrör. Minst 1 gång per månad i 3 månader, men gärna länge för att få årsvariationen inom området.