

KUND

HYPERCO

VALLHALLA 1:96, OCKELBO

PM GEOTEKNIK

Geoteknisk undersökning avseende ny detaljplan



2024-10-11

wsp

VALLHALLA 1:96, OCKELBO

PM Geoteknik

Underlag till detaljplan

Uppdragsnamn	Ockelbo Detaljplan
Uppdragsnummer	10374317
Författare	Oliver Jackson
Datum	2024-10-11
Ändringsdatum	2024-10-09
Granskad av	Kent Sundvall
Godkänd av	David Peña

KUND

Hyperco

Kontaktperson: Christoffer Hillbom
E-post: christoffer.hillbom@hyperco.com

KONSULT

WSP

Bergmästaregatan 2
791 30 Falun
Besök: Bergmästaregatan 2
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsledare Geoteknik

David Peña
+46 10 722 90 78
david.pena@wsp.com

Granskare

Kent Sundvall
+46 10 722 5789
Kent.sundvall@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	Dokumentets syfte	5
2	Styrande dokument	5
3	Befintliga förhållanden	6
3.1	Befintliga konstruktioner och ledningar	7
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	7
4.1	Geoteknik	7
4.1.1	Nu utförda undersökningar	7
4.1.2	Tidigare utförda undersökningar	7
4.2	Markmiljöteknik	7
4.2.1	Markradon	7
5	Marktekniska förhållanden	8
5.1	Allmänt	8
5.1.1	Geologi	8
5.1.2	Myrområde	8
5.1.3	Frostdjup och klimatzon	8
5.2	Jordlagerföljd	9
5.3	Valda Värden	9
5.4	Grundvattennivåer	9
5.5	Ytvattenförhållanden	10
5.6	Stabilitetsförhållanden	10
5.7	Sättningsförhållanden	11
5.8	Markmiljötekniska förhållanden	11
5.8.1	Markradonförhållanden	11
6	Slutsatser och rekommendationer	11
6.1	Slutsatser	11
6.2	Rekommendationer	12
6.3	Förslag till kompletterande undersökningar	12

TILLHÖRANDE HANDLINGAR

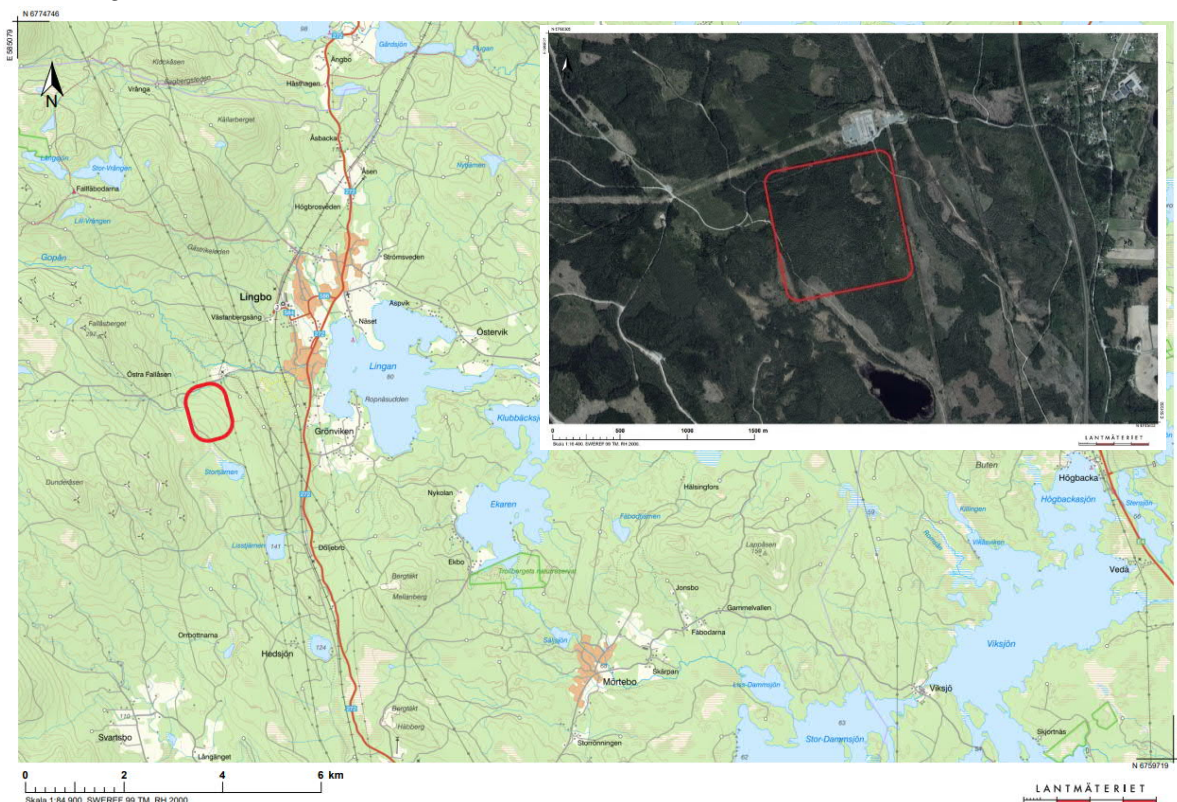
Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2024-10-04, framtagen av WSP.

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av Hyperco, utfört en geoteknisk undersökning och en radonundersökning för rubricerat objekt.

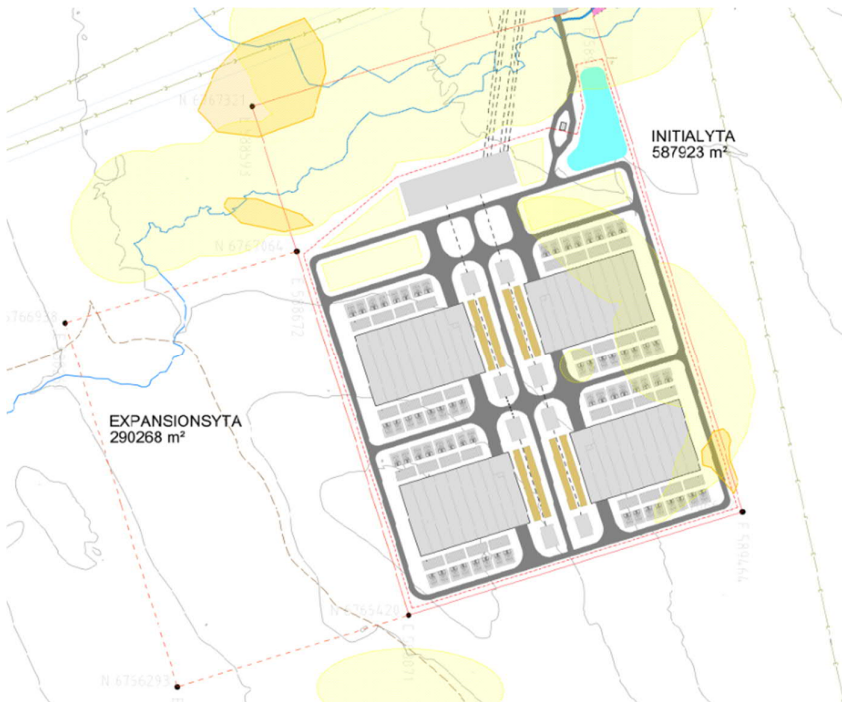
Undersökningsområdet är beläget i Lingbo-området, cirka 2,5 km sydväst om Lingbo centrum. Det primära undersökningsområdets yta är ungefär 590 000 m² med ett expansionsområde väster om, på cirka 290 000 m². Se Figur 1.1 nedan.



Figur 1.1. Översiktskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (Källa: lantmäteriet, bilddatum 2024-09-09).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Projektet befinner sig i detaljplanskedet och byggnadsplaner och designalternativ kommer att utvecklas. Vid denna tidiga fas har flera variationer av byggnadsplacering producerats. Alternativ ett, som visas i figur 1.2 nedan, har använts som grund för denna studie. Se Figur 1.2 nedan.



Figur 1.2. Situationsplan som visar byggnadskonfiguration alternativ 1 på Vallhalla 1:96 (urklipp från Hyperco SE-1 Site Test-fits, SNHA, 2024-07-28).

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till underlag för fastställande av detaljplan.

Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0) / TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0)
- IEG:s tillämpningsdokument "Slänter och bankar" (Rapport 6 :2008, revidering 1)
- IEG:s tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- IEG:s tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, revidering 3)
- IEG:s tillämpningsdokument "Tillståndbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar" (Rapport 4:2010)
- AMA Anläggning 20 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 20 (TDOK 2020:0245, version 2.0).
- SGI Information 1, Jords egenskaper.

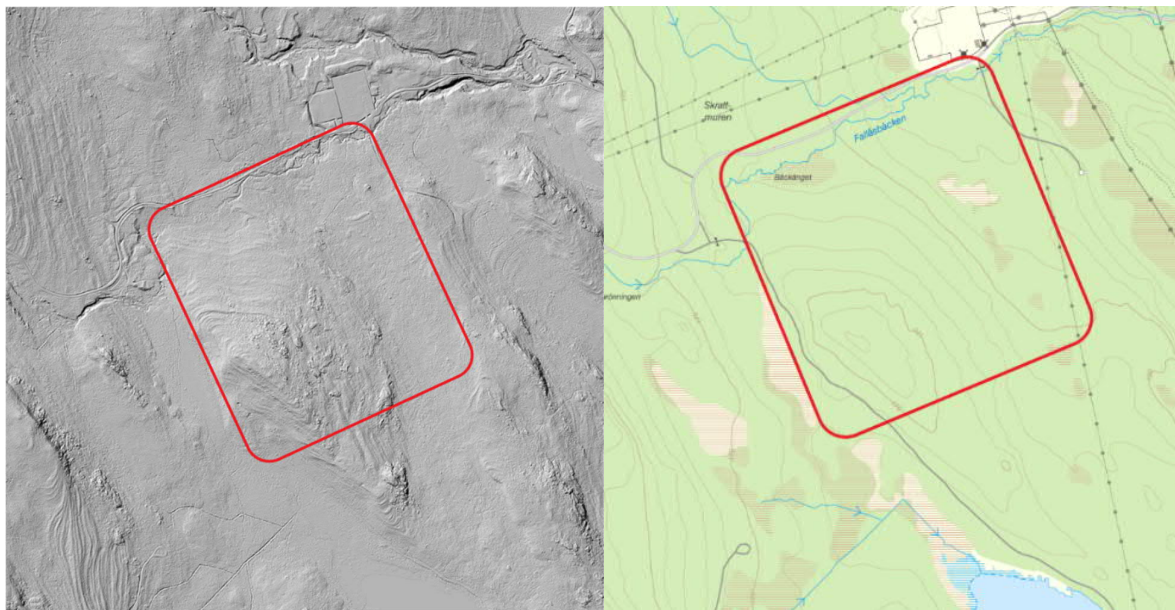
3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet och omkringliggande områden av skogsmark.

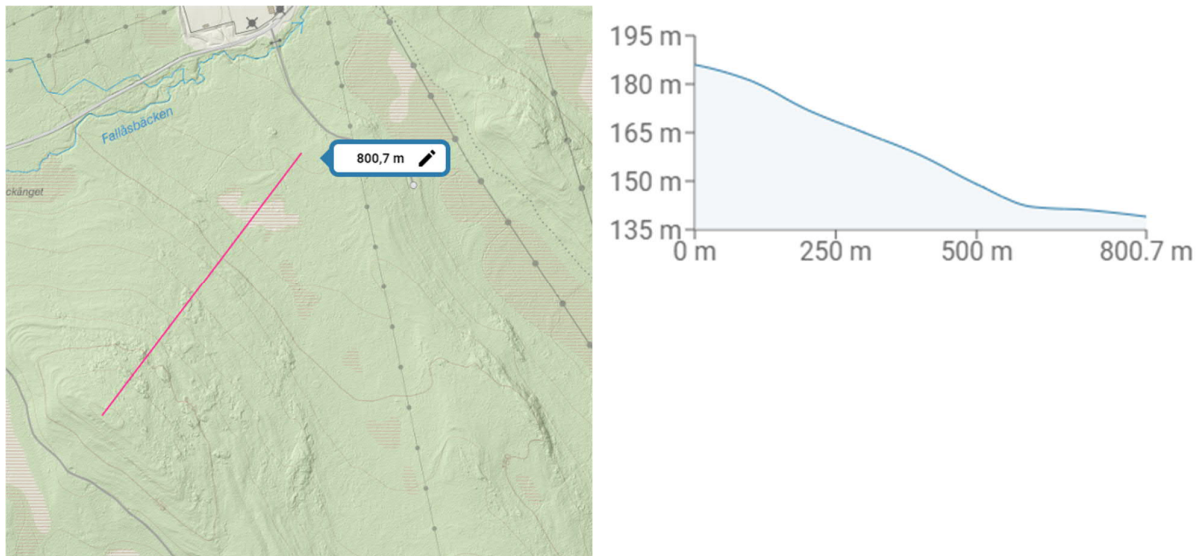
Grusvägar finns längs undersökningsområdets norra och västra gränser. En högspänningsledning går längs den östra sidan av undersökningsområdet. Fallåsbäcken rinner från väster till öster i den norra delen, runt vilket det finns områden med myrmark. Det finns också myrar i området som är markerat för utvidgning, bortom grusvägen västerut. Stortjärnen ligger strax utanför utredningsområdet i sydväst. Ellevios ställverk ligger strax utanför undersökningsområdets nordöstra gräns.

Marken inom området sluttar från en topografisk höjdpunkt i sydväst mot ett plant område i nordost. Inmätta marknivåer för undersökningspunkterna varierar mellan +137 och +184 meter.

I Figur 3.1 redovisas en reliefkarta med terrängskuggning till vänster och topografisk karta till höger. Dessa visar relativt jämn terräng och en konsekvent svag lutning mellan cirka 1:12 och 1:16 från en topografisk höjdpunkt i sydväst mot ett plant område i nordost. Fallåsbäcken rinner från väster till öster i den norra delen av undersökningsområdet. Observationer i fält och studier av terrängskuggningskarta tyder på att det finns mycket få tecken på aktiv erosion, såsom utveckling av raviner eller strömmar, i området. Områden med exponerat berg finns i den centrala delen av området, men det finns inga områden med lokala branta sluttningar som kan utgöra förutsättningar för lokala stabilitetsproblem. Figur 3.2 visar en höjdprofil genom området från sydväst mot nordost.



Figur 3.1: Översiktskartor över området med ungefärlig områdesutbredning markerat i rött. Reliefkarta till vänster och topografisk till höger (Källa: lantmäteriet, bilddatum 2024-09-11).



Figur 3.2: Höjdprofil från sydväst till nordost med placering redovisad i plan (Källa: lantmäteriet, bilddatum 2024-09-11).

3.1 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER OCH LEDNINGAR

En känd elkabel är placerad längs sidan av grusvägen i sydvästra hörnet av undersökningsområdet. Det finns inga kända konstruktioner inom undersökningsområdet idag.

4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling, PM Geoteknik.

4.1 GEOTEKNIK

4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i totalt 25 punkter, 12 stycken undersökningspunkter av Innovativ Markprojektering i Norden AB och 13 punkter av WSP Sverige AB i 2024.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till handling "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", daterad 2024-10-04.

4.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare geotekniska undersökningar är inarbetade i detta material.

4.2 MARKMILJÖTEKNIK

En miljöutredning har genomförts i samband med detta uppdrag. Utredningen redovisas i en separat rapport: "Inventering - Potentiellt förorenade områden: SE-1-Site" daterad 2024-09-12.

4.2.1 Markradon

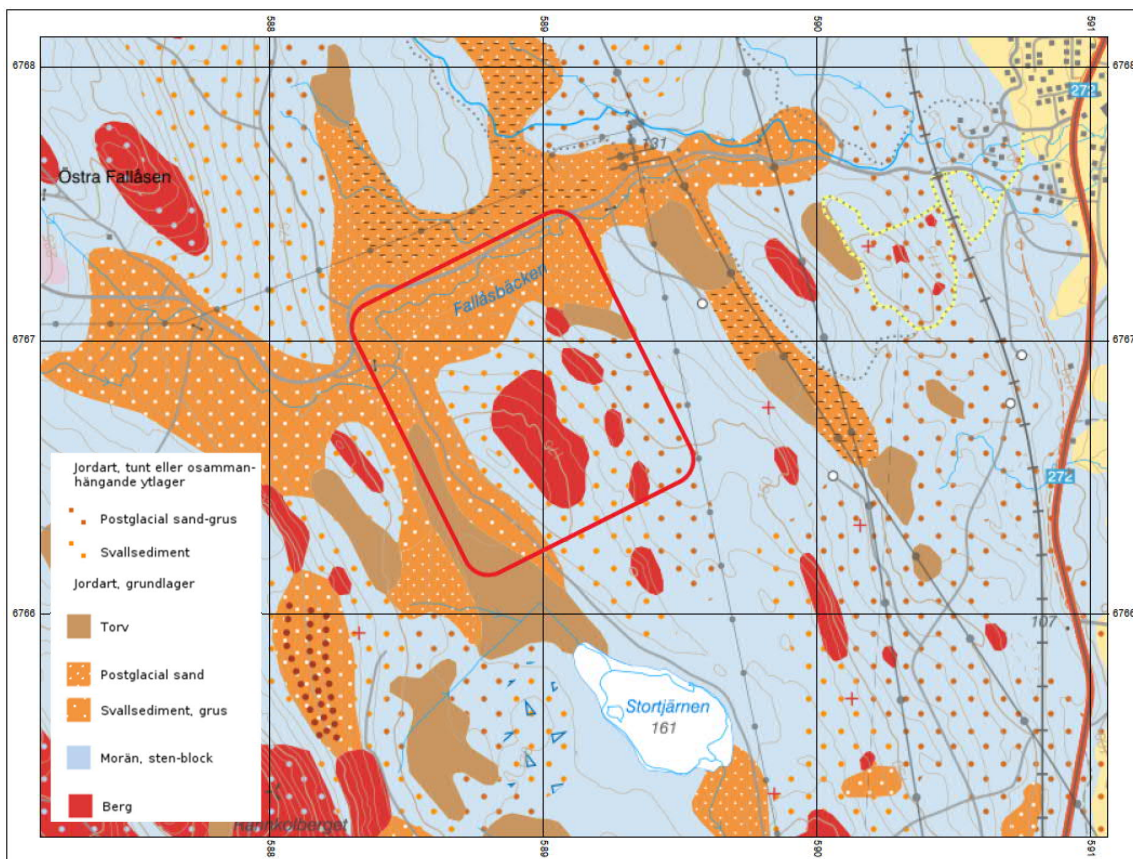
Kontroll av markradon har utförts på området i september 2024. För redovisning av markradonundersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2024-10-04.

5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 ALLMÄNT

5.1.1 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 5.1, består jordprofilen i området av ett överliggande lager av postglacial sand och grus. Detta lager är tunt eller inte närvarande i den centrala delen av undersökningsområdet och blir mäktigare åt väster och norr. Det underliggande lagret är morän, vilket observerades på plats ha hög till mycket hög blockhalt på den östra sidan av undersökningsområdet. Områden med exponerat berg finns genom den centrala delen av området där jordens mäktighet generellt är mindre. Myrmarker och torvjordar finns längs den västra, nordvästra och nordöstra gränsen av undersökningsområdet.



Figur 5.1. Jordartskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (Källa: SGU:s Jordartskarta, bilddatum 2024-10-02).

5.1.2 Myrområde

Under fältundersökningarna observerades 3 myrområden, se Figur 5,2. Sticksonderingar utfördes i 11 punkter i dessa områden för att fastställa torvens mäktighet. Torvmäktigheten i myr 1 och 2 i nordvästra och nordöstra delarna av undersökningsområdet var uppmätt till mellan ca 0,6 och 1,2 m. Myr 3 är belägen på den västra sidan av undersökningsområdet och har uppmätta torvmäktigheter på mellan 2,7 och 4,4 m.

5.1.3 Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 3 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälffritt djup är 1,9 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 20.

5.2 JORDLAGERFÖLJD

Sammanfattningsvis består jorden av mulljord ovanför ett sporadiskt förekommande grusigt sandlager som ligger ovanpå en fast siltmorän. Ställvis förekommer torv, vanligtvis i samband med myrar.

Mulljord

Den överliggande jordmånen är mulljord, som generellt har en mäktighet på ca 0,1 m.

Sand

Under den mullhaltiga jorden, utgörs den naturliga jorden ställvis av ett ca 0,5–1,3 m mäktigt lager av grusig sand.

Lagringstätheten för sandlagret bedöms variera mellan medelfast till fast lagrad.

Siltmorän

Sanden vilar på ett lager av fast till mycket fast morän. Moränen beskrivs som en grusig, sandig siltmorän, med höga blockhalter. Moränens mäktighet mättes med skruvprovtagare till mellan ca 0,5 och 1,2 m. Det är sannolikt att moränen vilar på berg och därför är mäktigare där djupet till berg är större.

Fast botten

Djupet till fast botten varierar mellan ca 0,3 m och 1,2 m.

Enligt SGU:s jordjupskarta kan bergnivån förväntas ligga på mellan ca 5 och 10 m djup under befintlig markyta i den norra och västra delen av området och mellan 0 och 5 m i den centrala och östra delen. JB-2-sonderingar 24W01 och 24W04 stödjer SGU:s jordjupskarta då de påträffade berg 7,5 m respektive 0,5 m under markytan på nivåerna +156,1 och +183,9.

De återstående tre JB-2-sonderingarna avbröts på ca 2,5 och 5,0 m djup, innan de påträffade berg, på grund av problem med spolning i den fasta morän. Det noterades att berget som påträffades i punkt 24W04 var mycket sprickigt. Samtliga punkter visade på höga blockhalter.

5.3 VALDA VÄRDEN

I Tabell 5.1. visas de valda värdena, för följande geotekniska parametrar: tunghet (γ), friktionsvinkel (ϕ') och elasticitetsmodul (E) för det undersökta jordlagerföljden.

Tabell 5.1 Valda jordartsp parametrar.

Lager	Material	Geotekniska parameter		
		γ [kN/m ³]*	ϕ' [°]	E [Mpa]
1	Sand	18	37	35
2	Siltmorän	20	42	70

*Parameter taget ifrån Krav TRVINFRA-00230 Geokonstruktion version 1.

5.4 GRUNDVATTENNIVÅER

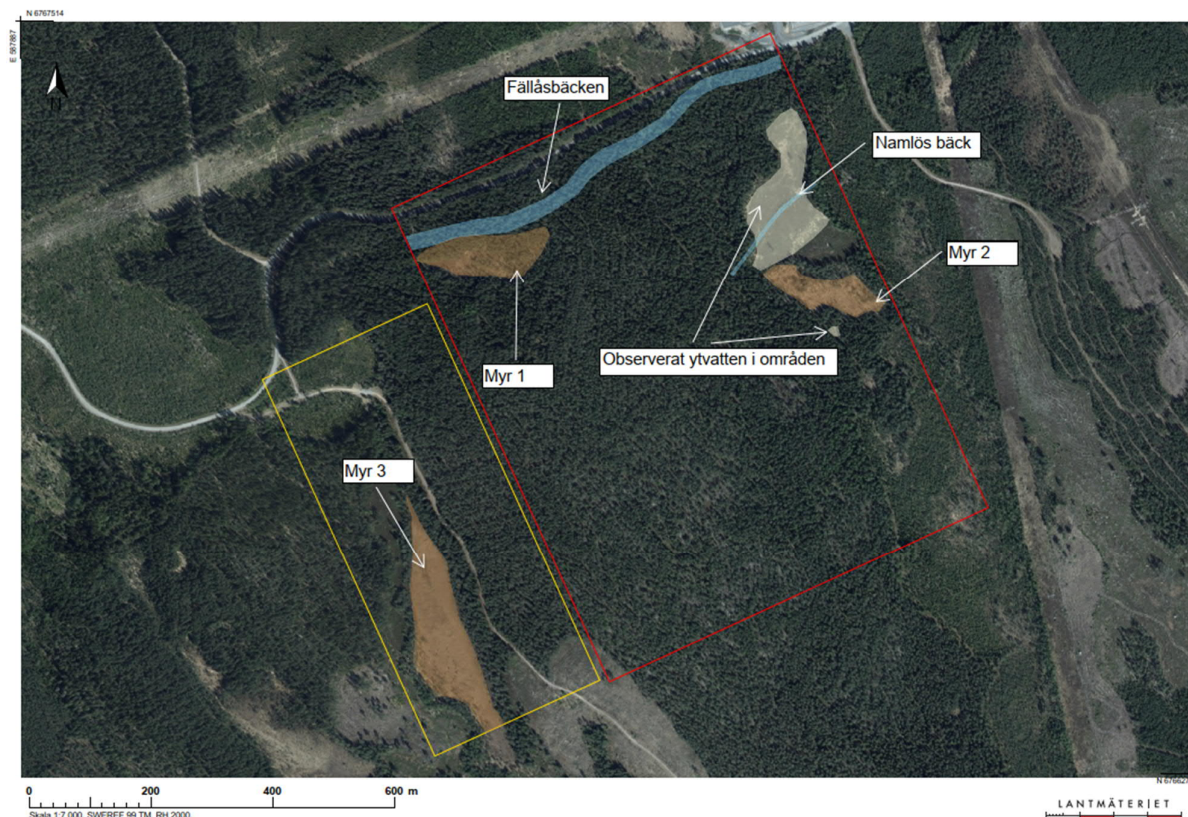
Två grundvattenrör installerades i området. Grundvattenrör 24W06GV installerades till 2,7 m under markytan. Det visade grundvattennivåer mellan 0,4 och 2,5 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer +145,6 och 143,6. Grundvattenrör 24W09GV installerades till 4,6 m under markytan. Det visade grundvattennivåer mellan 3,5 och 4,1 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer +138,4 och 139,0.

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

5.5 YTVATTENFÖRHÅLLANDEN

Under fältarbetet dokumenterades områden där ytvatten observerades. De ungefärliga platserna visas i Figur 5.2. Bilder från områdena finns i bilaga 3 tillhörande MUR, framtagen av WSP Sverige AB. De bäckar som observerades var vattenfyllda med låga till måttliga vattennivåer. De har flacka lutningar och är slingrande. Den resulterande vattenenergin är låg och tecken på markerosion såsom ravinbildning observerades inte.



Figur 5.2. Flygbild av det aktuella undersökningsområdet. Det primära området är markerat i rött och expansionsområdet är markerat i gult. Områden med ytvatten är framhävda och markerad. (Källa: lantmäteriet, bilddatum 2024-09-25).

5.6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Området är beläget på nivåer mellan +137 och +184 m med en topografisk höjdpunkt i den sydvästra delen av undersökningsområdet. Marken sluttar kontinuerligt i flacka lutningar mellan cirka 1:12 och 1:16 från denna topografiska topp i sydväst mot ett plant område i nordost. Jordprofilen i detta område består av fast friktionsjord med grunda djup till berg och de närmaste vattendragen är Stortjärnen ca 800 m i söder och Fallåsbäcken ca 600 m i norr.

Området anses ha goda förutsättningar för hög stabilitet både i sitt naturliga tillstånd och med planerad byggnation enligt nu kända förhållanden.

5.7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Jorden inom undersökningsområdet utgörs i huvudsak av fast lagrad friktionsjord och bedöms som mindre sättningssärlig. Eventuella sättningar på fast ostörd friktionsjord bedöms vara mycket måttliga med normala laster.

Områden med jord av organiskt innehåll är mycket sättningssärliga.

Mindre sättningar kan uppkomma i eventuella uppfyllnader med bristfälligt utförande, packning och vid otjänlig väderlek samt vid val av otjänligt fyllnadsmaterial.

5.8 MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.8.1 Markradonförhållanden

I området har 2 stycken radonmätningar utförts. På grund av väldigt fast mark utfördes mätningarna ca 0,5 m under markytan, vilket är i en sandig jord. Utförda markradonmätningarna visar på nivåer mellan ca 4,7 och 24,0 kBq/m³.

Uppmätta värden klassar marken som låg respektive normalradonmark. I sand definieras lågradonmark som markradonhalter under 10 kBq/m³ och mellanradonmark definieras som markradonhalter mellan 10 och 50 kBq/m³. I området rekommenderas att radonskyddad byggnation utförs.

6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

6.1 SLUTSATSER

Med hänsyn till nuvarande underlag bedöms förutsättningarna för byggande generellt sett vara goda. Byggnader kan generellt grundläggas med en tjälisolerad platta på mark, plintar eller liknande på fast ostörd friktionsjord eller rensat berg.

Den sydvästra delen av undersökningsområdet ligger ca 30–50 meter högre än det omgivande området. Detta område har områden med berg i dagen och ytligt berg som kommer att kräva stora mängder bergschakt för att jämna ut området som är avsett för byggnation. Allmänt är det också en hög blockkoncentration.

Myrmarker har identifierats längs de västra, nordvästra och nordöstra gränserna av undersökningsområdet. Torven i dessa områden är mycket sättningssärlig och är inte lämplig för byggande. Om det är genomförbart skall eventuell organisk jord under planerade byggnationer utskiftas. Alternativt bör andra geotekniska lösningar för grundläggning undersökas. Förbelastning av torv kan vara aktuell.

Generellt, utifrån nuvarande förutsättningar erhållna från beställaren, anses sättningar på grund av den planerade exploateringen vara måttliga i områden med fast lagrad friktionsjord.

När färdiga marknivåer och dimensionerande laster för byggnader tas fram i senare skeden bör ytterligare sättningsberäkningar utföras.

Stabiliteten i undersökningsområdet bedöms vara tillfredsställande med nuvarande förutsättningar erhållna från beställaren.

Beroende på den projekterade byggnadsutformningen och färdiga marknivåer kan områden med ytvatten behöva dräneringslösningar.

Marken klassas som låg- och normalradonmark och nya byggnaders grundkonstruktioner rekommenderas utföras med radonskyddande utförande.

6.2 REKOMMENDATIONER

Byggnation

Byggnader kan generellt grundläggas med en tjälisolerad platta på mark, plintar eller liknande på fast ostörd friktionsjord eller rensat berg. Jordar som innehåller organiskt innehåll under planerade konstruktioner bör utskiftas om det är möjligt. Alternativt bör andra geotekniska lösningar för grundläggning undersökas.

Grundläggning skall utföras frostskyddat, alternativt genom utskiftning (1,9 m) av tjällyftande jordar och/eller genom termisk isolering för att förhindra skadlig tjälnedträngning. Grundläggning får ej ske på tjälad jord.

Markarbeten, generellt

I områden där jorden innehåller silt bedöms den vara eroderingskänslig och flytbenägen, vilket innebär att arbetstekniska problem kan uppstå vid arbeten under grundvattennivån eller vid kraftig nederbörd. Vidare är de mycket tjälfarliga.

Schakt skall länshållas så att erosion och uppmjukning av schaktslänter och schaktbotten ej förekommer.

Jordlagren på schaktbotten som innehåller silt skall förutsättas vara tjälfarliga.

Schakt skall ske enligt handboken utgiven av arbetsmiljöverket och statens geotekniska institut "Schakta säkert".

Upplag ska ej placeras ovan befintliga ledningar.

6.3 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms ej krävas för fortsatt utredning av detaljplan.

Kompletterande utredningar kommer att erfordras vid detaljprojektering, när information om byggnadernas placering, planens omfattning och nivån på den färdiga markytan är känd, för att i detalj bestämma mark- och grundläggningsförhållanden och ta fram designparametrar för konstruktören, eller för förfrågningsunderlag.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 70 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Bergmästaregatan 2
791 30 Falun
Besök: Bergmästaregatan 2

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

