



EDIN
GEOTEKNIK AB
GEOTEKNIKER & GEOKONSTRUKTÖR

PM GEOTEKNIK

Ansvarig geotekniker

Jonas Edin

Telefon

070 – 256 52 54

E-post

jonas@edingeo.se

Datum

2024-09-30, rev 2025-12-01

Projektnummer

1272

Beställare

Rico Estate Development

Ulf Östberg

Beställare, kontaktuppgift

ulf.ostberg@ricoestate.se

Titel: PM Geoteknik Saltvik 2:23, 2:43 samt del av 2:35

Handling: PM Geoteknik

Status: GÄLLANDE

Datum: 2024-09-30, rev 2025-12-01

Revidering nr 1
Revideringsdatum 2025-12-01

Revidering 1
Avser
Förtydliganden om rekommenderade släntlutningar, omnämmande av stabilitet mot väg i
området södra gräns samt förtydliganden om fortsatt arbete vid detaljprojektering

Uppdragsansvarig
Jonas Edin

Ansvarig geotekniker
Jonas Edin

2025-12-01

2025-12-01



Innehållsförteckning

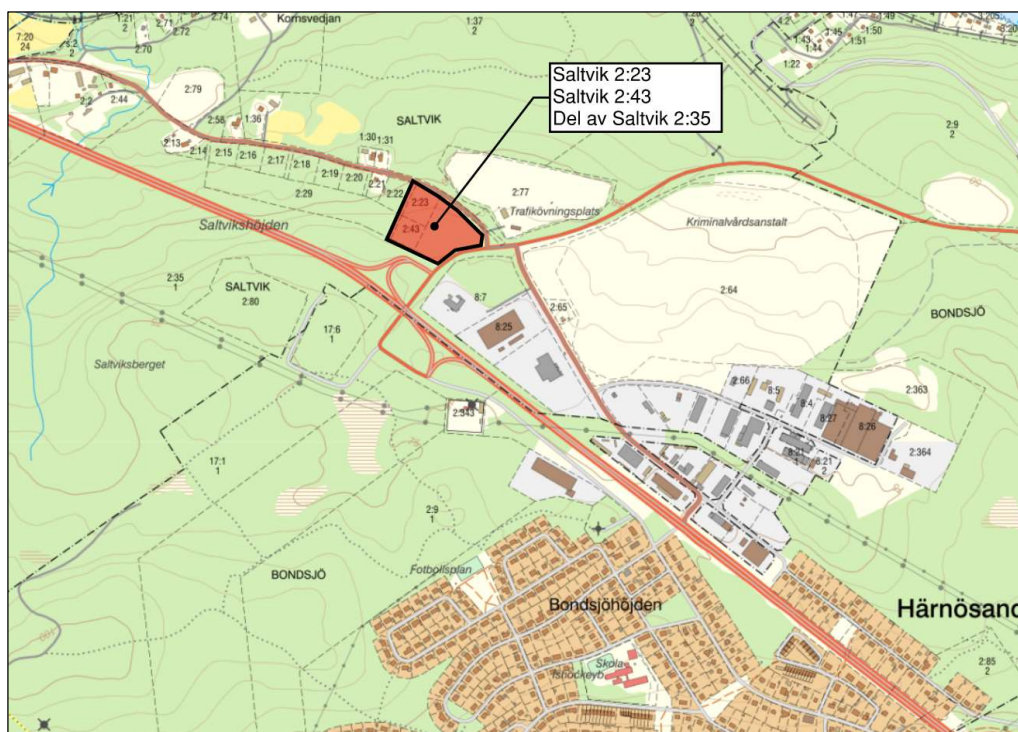
1	UPPDRAG OCH OBJEKT	3
2	SYFTE OCH ÄNDAMÅL	3
3	UNDERLAG	4
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	4
5.1	ALLMÄNNA FÖRHÅLLANDEN	4
5.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
6	REKOMMENDATIONER	6
6.1	GRUNDLÄGGNINGSFÖRHÅLLANDEN	6
6.2	SÄTTNINGAR	6
6.3	STABILITET OCH EROSION	6
6.4	SCHAKT- OCH Fyllningsarbeten	6
6.5	ANLÄGGNING AV HÅRDGIORDA YTOR	7
6.6	VA OCH AVVATTNING	7
6.7	MARKRADON	7
7	GENERELLA KONTROLLER UNDER BYGGOSKEDE	8



1 Uppdrag och objekt

På uppdrag av Rico Estate Development AB har Edin Geoteknik AB upprättat detta PM Geoteknik för fastighet Saltvik 2:23, Saltvik 2:43 samt del av Saltvik 2:35 i Härnösand, Härnösands kommun.

Området ligger på Saltvikshöjden i den norra delen av Härnösand (norr om väg E4). Områdets yta uppgår till ca 2,0 ha. Nordost om området ligger en trafikövningsplats (halkbana). Idag utgörs aktuellt område av delvis avverkad skogsmark där de centrala delarna av marken är sank med ytligt belägen torv. Inom området har det tidigare förekommit byggnader av okänt slag, spår av husgrunder är synliga i de sydvästra delarna av området. Se figur 1 nedan för planöversikt.



Figur 1. Planöversikt av aktuellt område markerat i rött (Lantmäteriet, 2024).

2 Syfte och ändamål

Syftet med detta PM Geoteknik är att tillhandahålla ett geotekniskt underlag för fortsatt detaljplanprocess.

Huvudfokus för upprättat PM Geoteknik är att:

- Beskriva de geotekniska förhållandena inom aktuellt område (jord-, berg- och grundvattenförhållanden).
- Tillhandahålla rekommendationer och förslag till grundläggning av byggnadsverk.
- Beskriva och bedöma markradonhalten inom området
- Upplysa om eventuella geotekniska risker inom området (ras, skred, erosion, skadliga sättningar, bärighetsbrott etc.)

3 Underlag

Underlag till detta PM Geoteknik är följande:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) "MUR Geoteknik Saltvik 2:23, 2:43 samt del av 2:35", daterad 2024-09-30, upprättad av Edin Geoteknik AB

4 Styrande dokument

- Eurokod 7, SS-EN 1997:1 och 1997:2 med tillhörande nationella bilagor
- BFS 2022:4 EKS12
- AMA Anläggning 23
- TK GEO 13 v.2 TDOK

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Allmänna förhållanden

Enligt jordartskarta över aktuellt område (SGU, 2024) domineras jordarterna av främst morän (blå färgmarkering). Inom de centrala delarna finns ett område med ytligt belägen torv där marken är delvis sank.

Området är relativt plant med svag sluttning från de södra delarna (nivå ca +60) mot de norra delarna (nivå ca +55).

Utanför områdets västra delar påvisas berg i dagen med tunt eller osammanhängande jordtäckte (röd färgmarkering med gula prickar). Se figur 2 nedan för urklipp ur jordartskarta samt inritat område med ytligt belägen torv.



Figur 2. Utdrag ur jordartskarta (SGU, 2024) med inritat ytligt torvområde.



5.2 Geotekniska förhållanden

Utförd geoteknisk undersökning (MUR, 2024-09-30) bekräftar i övervägande del beskrivna jordarter enligt jordartskarta (SGU, 2024).

Jordlagren består generellt av ett tunt lager **Mulljord**/vegetationstäcke om ca 0,1–0,3 m som underlagras av tunna lager av siltig **Sand**, siltig **Grus**. De tunna lagren av **Sand** och **Grus** underlagras av **Morän** på berg.

Moränen varierar i sammansättning inom området från siltig **Sandmorän** till grusig sandig siltig **Morän**. Totalt har 4 siktanalyser utförts på upptagna moränprover.

Bergets överyta ligger generellt ytligt inom hela det undersökta området och varierar mellan 0,2 - 3,2 m djup under befintlig markyta.

I de centrala sankade delarna av området förekommer ytlig lågförmultnad **Torv** med mäktigheter mellan 0,2 – 0,7 m.

Fyllning har påträffats vid skruvprovtagning i punkt G001 (nordvästra delen), G004 (nordöstra delen) och G014 (sydöstra delen).

Grundvattenytan har uppmätts i två installerade grundvattenrör och varierar mellan 1,0 – 2,0 m under befintlig markyta. Vid de centrala delarna med torv ligger grundvattenytan i närheten av befintlig markyta.

Tabell 1 nedan visar den naturligt avlagrade jordens tolkade materialparametrar (valt värde).

Tabell 1. Tolkade materialparametrar (valt värde).

Material	Mäktighet [m]	Materialtyp TK Geo 13	Tjälklass TK Geo 13	Tunghet [kN/m ³]	Friktionsvinkel/Odrän. Skjuvhållfasthet [°] / [kPa]	E-modul [MPa]
Torv	0,2–0,7	6B	1	12/2	5 kPa	>1
Sand/Grus	0,5–1,2	3B	2	18/10	30°	10
Morän	0,5 – 2,5	3B/4A	2/3	20/12	35°	20

Grund- och geokonstruktioner bedöms kunna dimensioneras och utformas i säkerhetsklass 2 (SK2) samt geoteknisk kategori 2 (GK2). Vid detaljerad dimensionering ska val av säkerhetsklass och geoteknisk kategori omprövas.

För dimensionering i brott- och bruksgränstillstånd väljs dimensionerande värden enligt:

$$X_d := \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot X_{valt}$$

X_d = Dimensionerande värde

γ_M = Fast partialkoefficient för materialparametrar

η = Omräkningsfaktor

X_{valt} = Valt värde på materialparameter

I dagsläget bedöms partialkoefficienter och omräkningsfaktor enligt tabell 2 nedan. Observera att omräkningsfaktor ska omvärderas av ansvarig geokonstruktör vid detaljerad dimensionering.

Tabell 2. Partialkoefficienter och omräkningsfaktor för materialparametrar.

Materialparameter	Symbol	Värde på γ_m
Friktionsvinkel	ϕ	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	τ_{fu}	1,5
Tunghet	ρ	1,0
Elasticitetsmodul	E	1,0
Omräkningsfaktor	η	1,0

6 Rekommendationer

Dessa rekommendationer gäller för undersökningsområde inför vidare detaljprojektering. De gäller även som underlag och bedömningsgrund för fortsatt detaljplaneprocess.

6.1 Grundläggningsförhållanden

De geotekniska förutsättningarna för området är generellt goda. Grundläggning av byggnader bedöms kunna utföras med ytlig grundläggning med hel bottenplatta, längsgående sulor eller separata plattor.

All ytlig organisk jord av mulljord, vegetationstäckte samt eventuell torv ska schaktas ur innan grundläggning kan utföras. Grundläggning utförs på packad krossfyllning på befintlig **Sandmorän** eller på **Berg**.

Moränen inom området tillhör tjälfarlighetsklass 2–3 vilket innebär att den är *något* till *måttligt* tjällyftande. Detta ska beaktas vid detaljprojektering av grundläggning.

6.2 Sättningar

Om organisk jord av mulljord, vegetationstäckte samt eventuellt torv schaktas ur innan grundläggning finns det ej någon risk för skadliga sättningar.

Vid höga koncentrerade laster på framför allt separata plattor ska dimensionering m.h.t. sättning och bärrighet utföras vid grundläggning på naturligt avlagrad morän.

6.3 Stabilitet och erosion

Det bedöms ej råda några stabilitets- och erosionsproblem inom området för befintliga naturliga slänter. Vid djupare schakter och/eller vid större uppfyllnader ska separat bedömning utföras av sakkunnig geotekniker m.h.t. stabilitet och bärrighet vid fortsatt detaljprojektering.

Generellt bör permanenta slänter ej ställas brantare än 1:2. Samtliga permanenta slänter ska kontrolleras vid detaljprojektering, erosionsskydd kan bli aktuellt. Om brantare slänter krävs av utrymmesskäl kommer sannolikt stödmurar krävas. Dessa ska detaljprojekteras inför upprättande av bygghandlingar.

Stabilitet för befintlig väg i områdets södra del uppnår godkända nivåer på säkerhetsfaktor. För glidytor som går upp mot vägbank är säkerhetsfaktor över 2,0 vid totalstabilitetsanalys och över 1,5 för partialkoefficientanalys. Se separat upprättad teknisk notering #1, daterad 2025-04-08.

6.4 Schakt- och fyllningsarbeten

Bergets överyta ligger generellt ytligt inom undersökt område. Detta måste beaktas vid detaljprojektering och höjdsättning av området för anläggnings- och grundläggningsarbeten för att minska omfattning av eventuella bergsschakter.



Vid utskiftning av torv inom de centrala sankade delarna kommer sannolikt temporär hantering av yt- och grundvatten krävas vid schaktarbeten.

6.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

Vid anläggande av hårdgjorda ytor ska all organisk jord schaktas ur (mulljord, vegetationställe, torv) under planerade ytor. Dimensionering och utförande av hårdgjorda ytor ska beakta att förekommande siltiga moräner är *något till måttligt* tjällyftande.

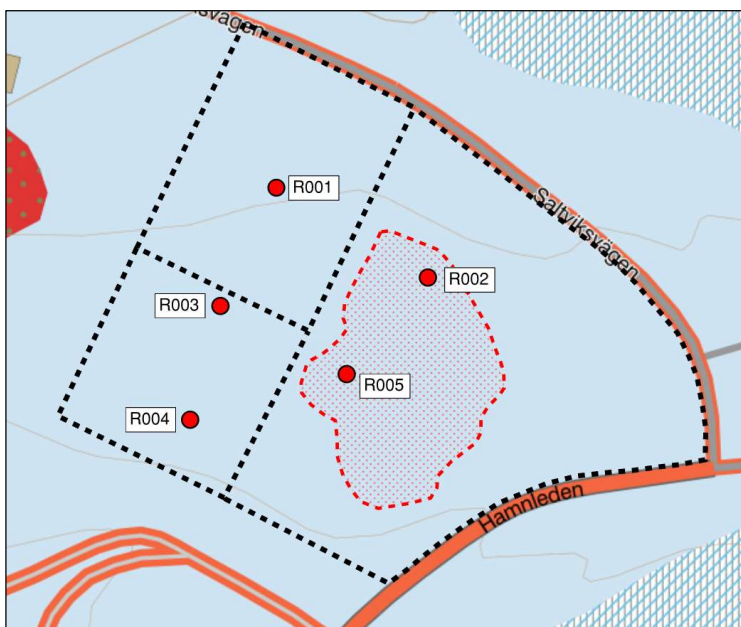
6.6 VA och Avvattning

Området bedöms i nuläget ej vara lämpligt för eventuella infiltrationsanläggningar eller olika typer av eventuella dagvattenmagasin. Detta främst på grund av att bergets överyta ligger generellt ytligt över större delen av området.

De centrala delarna av området är sankade med ytligt förekommande torv. Vid detaljprojektering bör en separat utredning kring avvattning av området utföras.

6.7 Markradon

Mätning av markradon har utförts i 5 punkter med utrustningen *Markus 10*. Mätning utfördes på 0,7 m djup under befintlig markyta. Se figur 3 nedan för planöversikt för utförda radonmätningar.



Figur 3. Planöversikt utförda radonmätningar.

Tabell 3 nedan sammanställer utförda radonmätningar.

Tabell 3. Resultat utförda radonmätningar.

Mätpunkt	Radonhalt i jordluft [Bq/m ³]	Klassificering
R001	9 160	Lågradonmark (>10 000 Bq/m ³)
R002	13 930	Normalradonmark (10 000 – 50 000 Bq/m ³)
R003	7 360	Lågradonmark (>10 000 Bq/m ³)
R004	8 920	Lågradonmark (>10 000 Bq/m ³)
R005	21 030	Normalradonmark (10 000 – 50 000 Bq/m ³)



Rekommendationer angående markradon enligt "Radonboken – Nya byggnader, AB Svensk Byggtjänst 2019" anger följande för **normalradonmark**:

Vid uppförande av byggnad på mark klassad som **normalradonmark** ska byggnaden ges ett radonskyddat utförande för att klara kraven gällande radonhalt i inomhusluft. Förslag enligt punktlista nedan.

- **Hel bottenplatta**
 - Samtliga genomföringar tätas med manschett eller tätband.
 - Täta fogar.
 - Eventuell luftgenomsläpplig sockel tätas med cementbruk.
 - Eventuellt förebyggande åtgärder för lufttryckssänkning, exempelvis radonslang under bottenplatta.
- **Källare och suterräng**
 - Radonslang oavsett radonklass
 - Samtliga genomföringar och fogar i ytterväggar tätas
 - Ytterväggar utförs i betong

Observera att tidigare har inga rekommendationer för åtgärder vid **lågradonmark** funnits. Detta har inneburit att det finns ett större antal byggnader på lågradonmark där förhöjda radonhalter förekommer.

Det rekommenderas att även lågradonmark hanteras och åtgärdas på samma sätt som normalradonmark.

7 Generella kontroller inför och under byggskede

Vid detaljprojektering ska erforderliga geotekniska bygghandlingar upprättas. Detta PM Geoteknik avser detaljplaneskede och ersätter ej bygghandlingar.

Kontroll under byggskede ska minst omfatta entreprenörens egenkontroll enligt dennes kvalitetssystem. Kontrollplan och arbetsberedning ska upprättas av entreprenören för samtliga planerade arbeten och godkännas av beställaren innan arbete påbörjas.

Kontrollplan ska minst omfatta:

- Kontroller ska utföras enligt upprättade bygghandlingar, kontrakt, styrande dokument och gällande förordningar.
- Att stabilitet hos öppen schakt inte äventyras genom sidoupplag, transportvägar, inläckande yt- och grundvatten, branta släntlutningar etc.
- Att sidoslänter är stabila och ej utsatta för erosion.
- Kontroll att antagna jordlagerförhållanden och övriga antaganden överensstämmer med verkliga förhållanden.