



Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

Geoteknisk utlåtande

Datum: 2023-03-09

FK Diarienummer: 6340/20

Exploateringsavdelningen

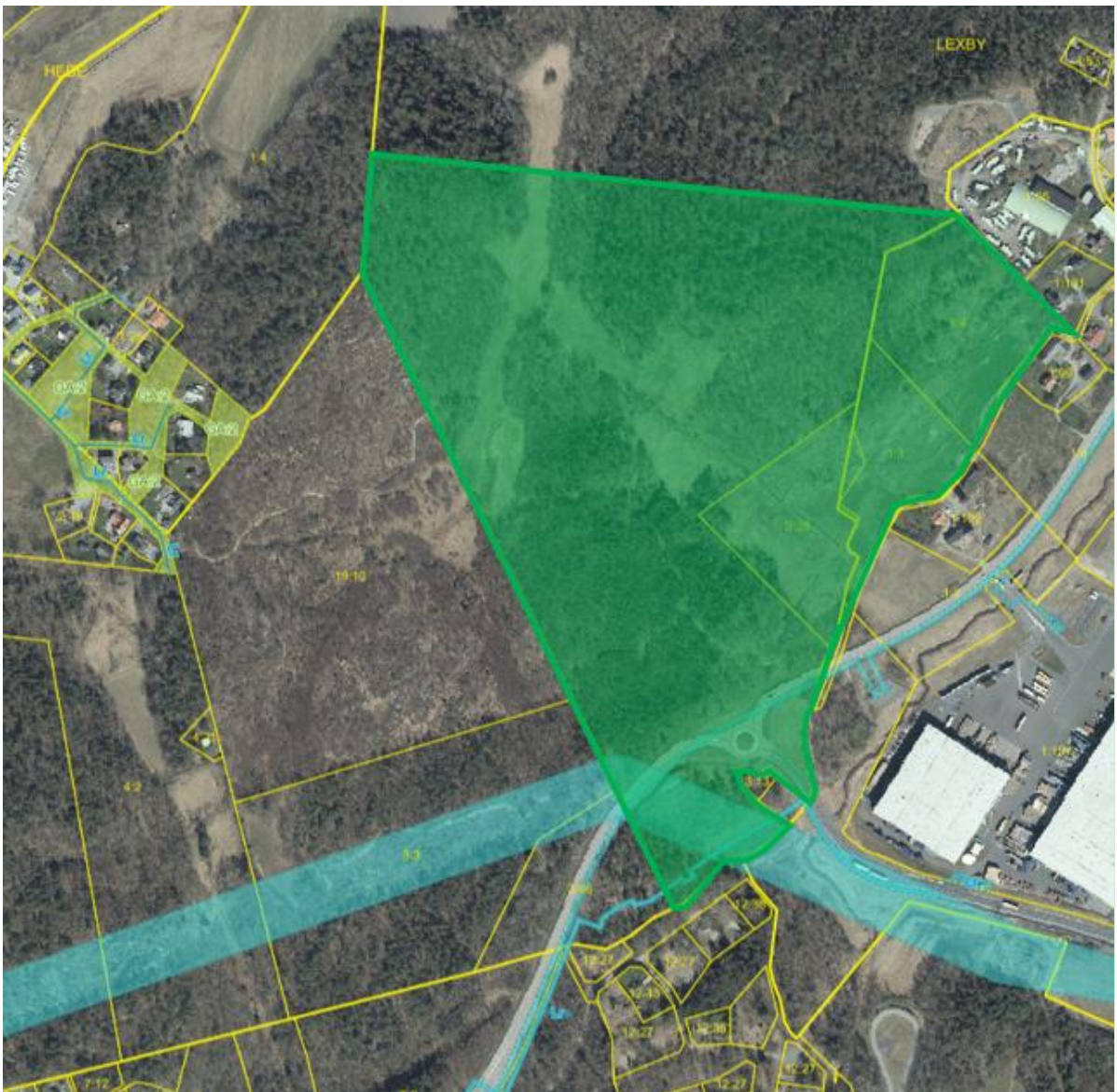
Handläggare: Edina Smlatic och Isabell Dinger, Norconsult AB/ Fastighetskontoret

Telefon: 010-141 80 00

E-post: edina.smlatic@norconsult.se isabell.dinger@norconsult.com

Detaljplan för verksamheter vid Sörredsvägen inom stadsdelen Björlanda, Göteborgs Stad

Geoteknisk utlåtande – Komplettering Bergteknik





Innehåll

1. Syfte	3
2. Områdesbeskrivning	3
3. Underlag	4
4. Geotekniska förhållanden	4
5. Stabilitet	5
6. Bergteknik	6
6.1 Geologisk beskrivning	6
6.2 Bergartsbeskrivning	7
6.3 Geologiska strukturer	8
6.4 Bergras och blocknedfall.....	9
6.5 Övriga beaktanden	11
6.6 Rekommendationer	11
7. Hydrogeologi/Dagvatten	13
8. Erosion	13
9. Radon	13
10. Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark	14
11. Grundläggning	14
12. Riskanalys/Kontroll	14
13. Slutsatser och sammanfattning	14



1. Syfte

Planens syfte är att möjliggöra för byggnation av verksamheter för logistik. Planen är i ett tidigt skede och ingen projektutveckling är genomförd. Eftersom det inte finns något förslag framtaget så är planens exploateringsomfattning inte känd.

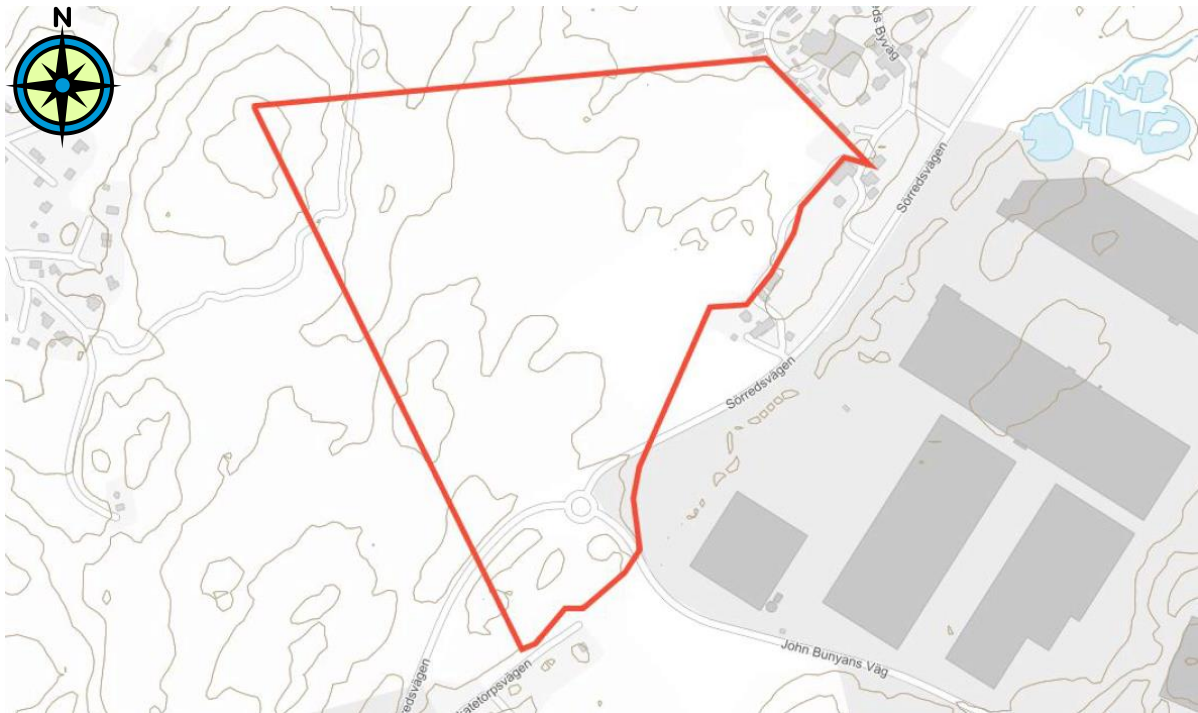
2. Områdesbeskrivning

Planområdets terräng karakteriseras av huvudsakligen skogsklädda fastmarkspartier med förekomst av berg i dagen. Mellan dessa partier förekommer flacka sedimentfyllda dalgångar som används som åker- och ängsmark. I sydost avgränsas område med Sörredsvägen och ansluter till befintligt industriområde. I övriga väderstreck ansluter området till befintliga villa- och naturområden.



Figur 1 Utdrag ur ortofoto (Göteborgs Stad).

Markytan inom planområdet är relativt plan i dalgångarna med åker- och ängsmark. Nivåskillnader förekommer i områden med fastmarkspartier och berg i dagen, se *Figur 2*.



Figur 2 Utdrag ur baskartan med nivåkurvor.

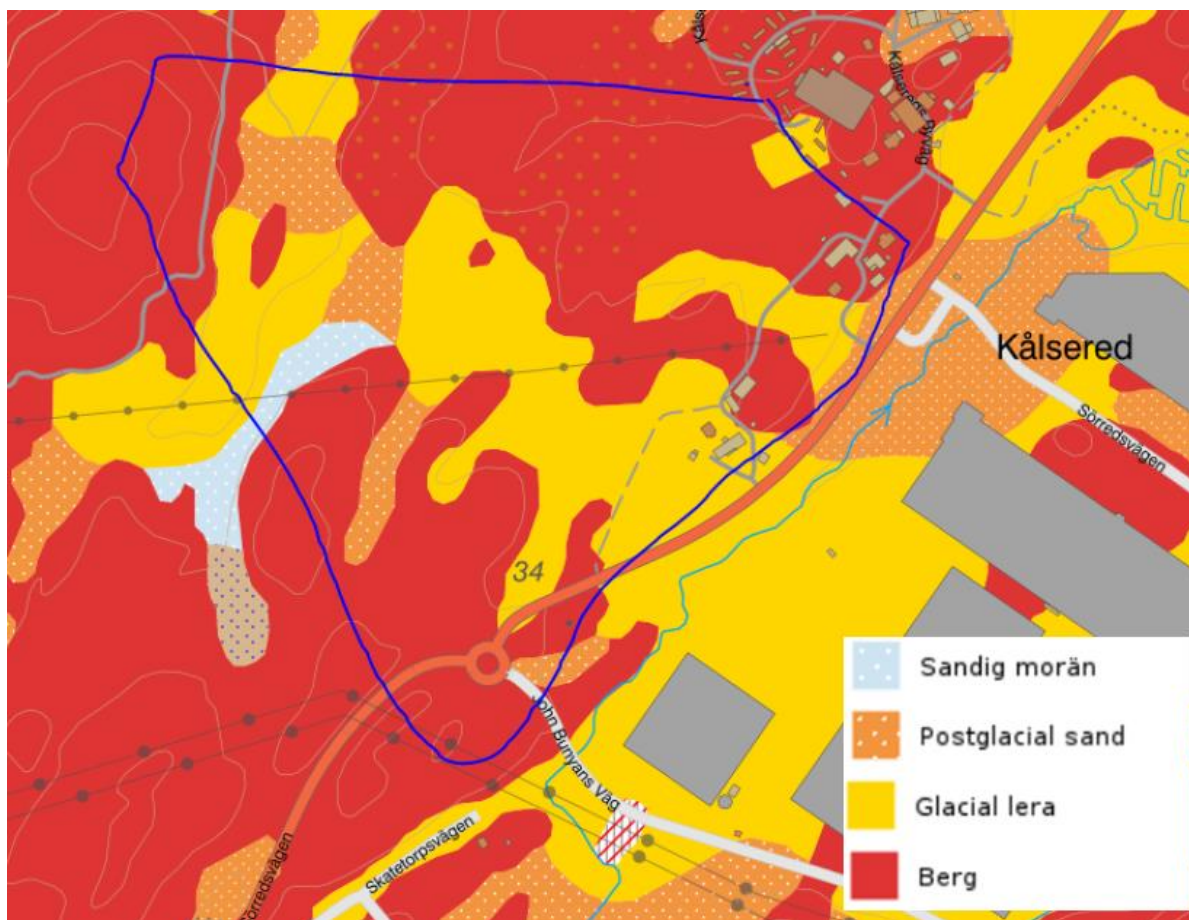
3. Underlag

Informationen och utvärderingen av de geotekniska förhållandena baseras på följande underlag:

1. Geoteknisk undersökning för Sörredsvägen – Björlandavägen. Upprättad 1970-06-22 och 1970-07-01 av Kjessler och Mannerstråle AB med uppdragsnummer 460 328.
2. Översiktlig geotekniskt utlåtande över grundförhållandena inom Låssbyområdet, nordost om Lilleby, Göteborgs kommun. Upprättad 1980-08-04 av Gatukontoret Göteborg med uppdragsnummer 43/80.
3. Översiktlig beskrivning av geotekniska förhållanden och geotekniska problem för Rya – Stenungsund naturgasledning etapp 1 och 2. Upprättad 2001-10-18 av Gatubolaget med uppdragsnummer 662/01.
4. Geoteknisk undersökning och utlåtande för Rya – Stenungsund naturgasledning etapp 1 och 2. Upprättad 2002-10-15 av Gatubolaget med uppdragsnummer 705/01.
5. Systemhandling för Logistikcentrum vid Hisingsleden, Dagvattenhantering. Upprättad 2009-05-08 av Ramböll Sverige AB med uppdragsnummer 61470723129.
6. Diverse kartmaterial, särskilt SGUs jordarts- och radonriskkartor, se *Figur 3* och *Figur 11*.

4. Geotekniska förhållanden

Enligt jordartskartan utgörs planområdet delvis av berg i dagen och delvis av lerområden med inslag av sand och morän, se *Figur 3*.



Figur 3 Utdrag ur SGU's jordartskarta. Ungefärlig detaljplanegräns inom blå markering

Jordartskartans bedömningar bekräftas av de tidigare utförda geotekniska undersökningar inom området. Undersökningar i leran visar på jorddjup mellan 5 – 10 m inom planområdet och lerdjupet ökar i anslutning till Sörredsvägen och det befintliga industriområdet (Logistikcentrum).

Jordlagren utgörs generellt av ett fastare ytskikt, 1 – 3 m, av sandig och siltig torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av en lösare lera med förekomst av sand- och siltskikt. Lerans vattenkvot och konflytgräns varierar mellan 40 – 60 % sensitiviteten mellan 10 – 50. Den karakteristiska skjuvhållfastheten varierar mellan 15 – 20 kPa och densiteten mellan 16 – 17 kN/m³. Leran bedöms vara något överkonsoliderad strax under torrskorpan och därefter normalkonsoliderad.

5. Stabilitet

Marken inom planområdet bedöms vara relativt plant och nivåskillnader förekommer i anslutning till områden med fastmark och berg i dagen. Totalstabiliteten inom planområdet bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden. Vid förändringar i markgeometrier samt belastningar i anslutning till fastmarkspartier och befintlig bebyggelse, ska stabilitetsförhållandena kontrolleras för de nya förutsättningarna.

Lokalstabiliteten i samband med exploatering (grundläggning, schaktning, belastning mm) ska kontrolleras med hänsyn till förutsättningarna och gällande normer i projekteringsstadium.



6. Bergteknik

Norconsult har på uppdrag av Göteborgs Stad utfört en bergteknisk besiktning av detaljplaneområde Sörredsvägen, Göteborg, se utredningsområde 1 i Figur 4. Besiktningen utfördes 2022-04-05 av geolog Isabell Dinger, Norconsult AB. Besiktningen utfördes med avseende på:

- Bergstabilitet samt risk för blocknedfall
- Sprickförhållanden
- Förutsättningar för byggnation
- Risk för omgivningspåverkan

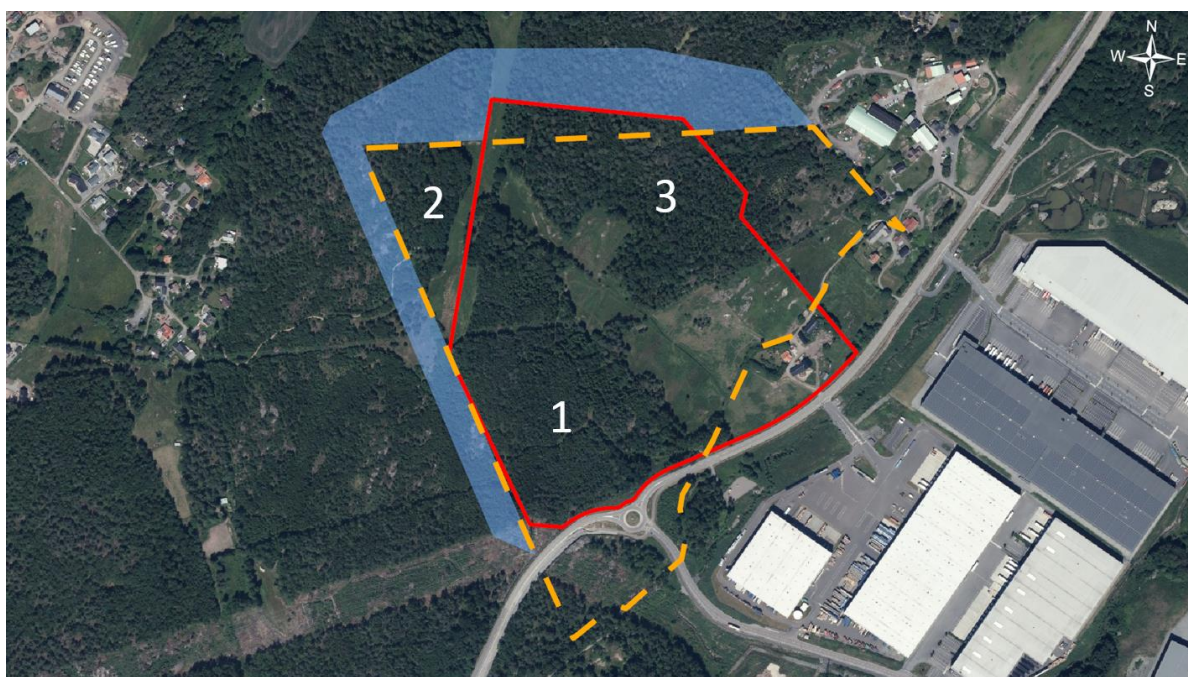
En kompletterande bergtekniskutredning utfördes av detaljplanområde Sörredsvägen, Göteborg, av Norconsult på uppdrag av Göteborgs Stad. Besiktningen utfördes 2023-02-16 av geologer Isabell Dinger och David Jonasson och avsåg utredningsområde 2, se Figur 4.

Området i direkt anslutning till utredningsområdena har även besiktigats och är markerat ljusblått i Figur 4.


6.1 Geologisk beskrivning

Utredningsområde 1 består av tre högre bergpartier ett i södra (1), ett i nordvästra (2) och ett i norra delen (3). Områdena skiljs av mellanliggande jordtäckta sänkor som utgör stora delar av områdets centrala delar, se Figur 4.

Utredningsområde 2 är något mindre än tidigare nämnda område och utgörs enbart av bergpartier 1 och 3, se Figur 4.



Teckenförklaring

-  Sörredsvägen, Utredningsområde 1
-  Sörredsvägen, Utredningsområde 2
-  Besiktade områden, utanför planområde

Meter
0 100 200

Skala 1:10 000
Koordinatsystem SWEREF99 TM
Datum den 9 mars 2023

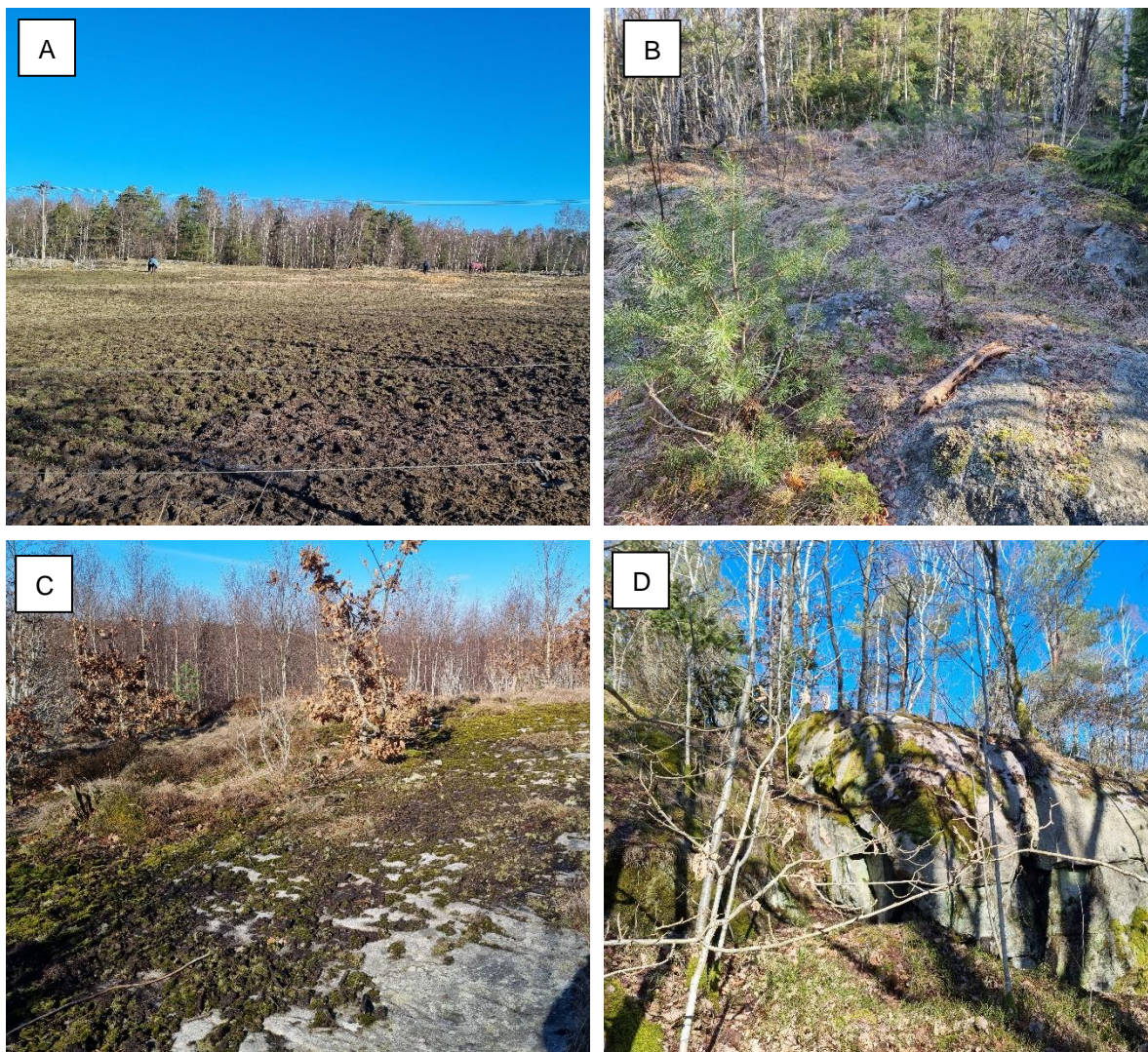
Figur 4 Karta över utredningsområdena för detaljplanområde Sörredsvägen. Område 1 är markerat med orangestreckad kontur och område 2 är markerat med röd kontur. De tre bergpartierna är markerade med vita streckade konturer. Övriga besiktade områden utanför planområdet är markerade med ljusblått.



Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

Samtliga bergpartier bestod till största delen av glacialslipade hållar, rundhållar, och låga naturliga bergslänter, se Figur 5.



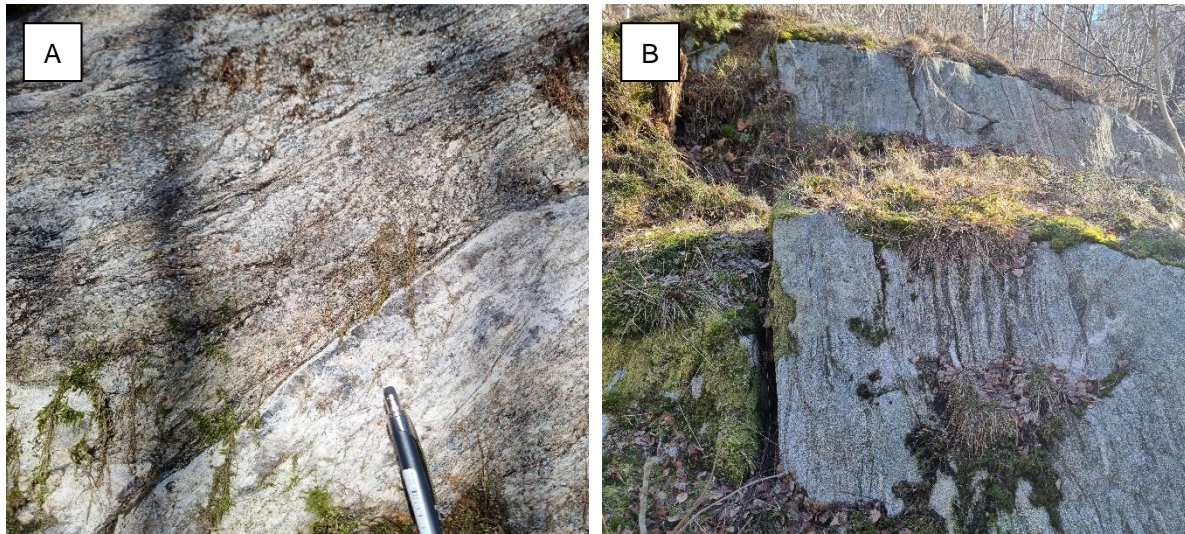
Figur 5 A. Planområdets centrala delar, utgörs mestadels av hagar, vy mot norr. B. Detaljplanområdets västra del (1), vy mot nordöst. C. Detaljplanområdets västra del (1), vy mot nordväst. D. Detaljplanområdets nordvästra del (2), vy mot nordväst.

6.2 Bergartsbeskrivning

Detaljplaneområdet utgörs enligt SGU:s bergartskarta av paragnejs.

Detta bekräftas av fältobservationer. Bergarten kan mer detaljerat beskrivas som en grå kraftigt gnejsig granitoid, se Figur 6.

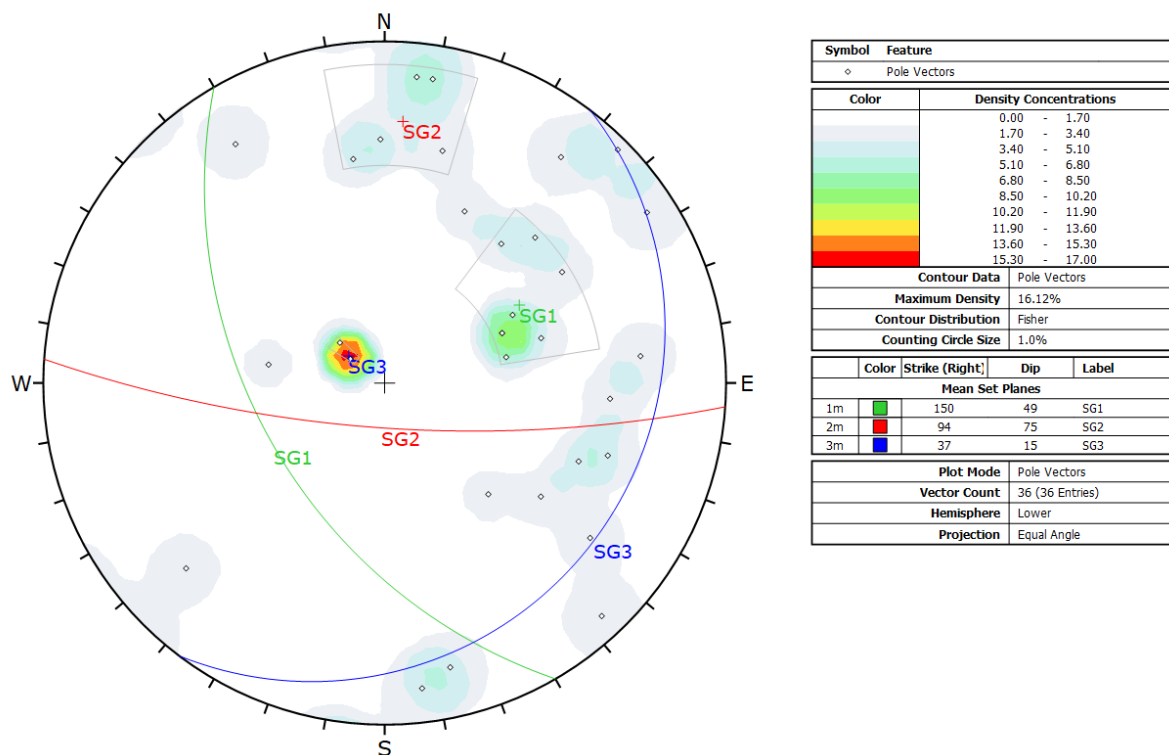
Foliationen framträder tydligt genom hela bergmassan, men med varierande stryk-/stupning över planområdet.



Figur 6 A. Grå folierad paragnejs i områdets östra del. B. Kraftigt folierad gnejs i områdets västra del, foliation ~80/70° vy mot väst.

6.3 Geologiska strukturer

Sprickorna som identifierades inom området stryker vanligen åt öst, sydost samt nordost. Utöver dessa förekommer även enstaka sprickor med varierande riktning, se Figur 7. Med avseende på sprickornas råhet och ytform är sprickorna i huvudsak släta och undulerande, men råa och plana samt råa och undulerande sprickor förekommer också.



Figur 7 Stereogram över uppmätta sprickriktningar i planområdet. Sprickmätningar från båda besiktningsställfällena är sammanställda.



Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

Sprickgrupp 1 har en sydostlig strykning med en generell spårlängd av över tre meter och bedömdes okulärt som släta och undulerande på decimeter samt meterskala. Sprickorna återkommer med ett avstånd 0,2–0,6 meter och sprickgruppen stupar 41–63° mot sydväst, med en vanligast förekommande stupning av ca 40°.

Sprickgrupp 2 har en östlig strykning med en generell spårlängd av över tre meter och bedömdes okulärt som släta och undulerande på decimeter samt meterskala. Sprickorna återkommer med ett avstånd av över 1 meter och sprickgruppen stupar 67–84° mot syd, med en vanligast förekommande stupning av ca 70°. Sprickgrupp 2 är foliationsparallell i västra delen av området.

Sprickgrupp 3 har en nordostlig strykning och en generell spårlängd av över tre meter och bedömdes okulärt som råa och undulerande på meterskala. Sprickorna återkommer med ett avstånd 0,2–0,6 meter och sprickgruppen stupar 14–21° mot sydost, med en vanligast förekommande stupning av ca 14°.

Huvudsprickgrupperna sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1 Sammanfattning av detaljplanområdets huvudsprickriktningar från de två besiktningstillfällena.

	<i>Strykning</i>	<i>Stupning</i>	<i>Kommentar</i>
<i>Sprickgrupp 1</i>	130–167°	41–63°	
<i>Sprickgrupp 2</i>	89–103°	67–84°	Foliationsparallell i västra delen av området
<i>Sprickgrupp 3</i>	34–42°	14–21°	Bankningsplan

6.4 Bergras och blocknedfall

Inom området noterades två blockgrupper, se Figur 8, samtliga block bedöms ligga stabilt. Blockgrupperna (BG1-2) redovisas närmare nedan.



Norconsult

Skala 1:10 000 (A4) | Koordinatsystem SWEREF99 TM | Skapad den 7 april 2022 av I.Dinger

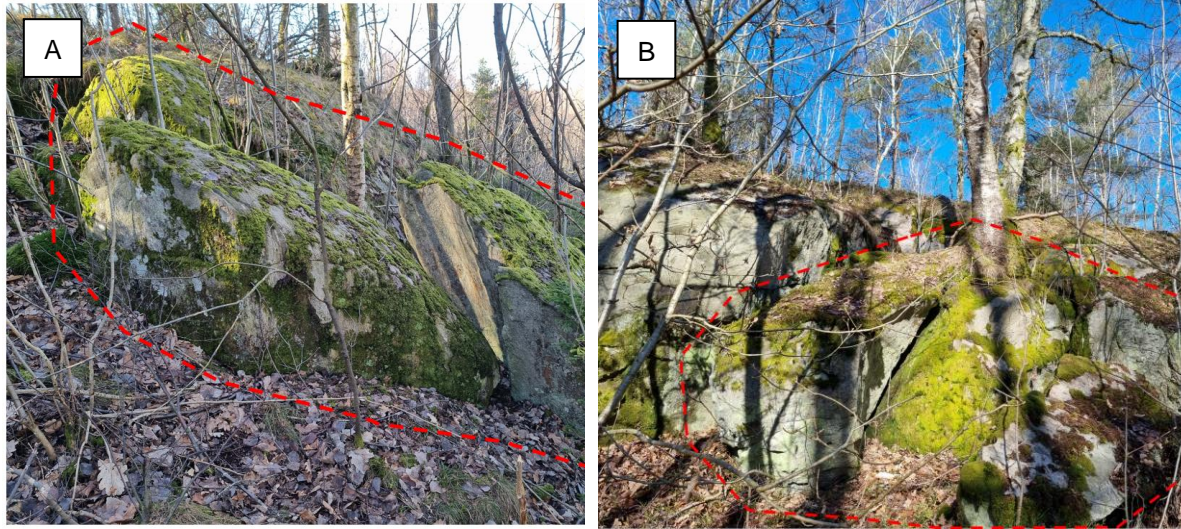
Figur 8 Översikt över området. Blåa cirklar representerar blockgrupp 1 samt 2 (BG1-2) som särskilt kommenterats i detta PM.

BG1

BG1 är lokaliserad i den västra ytterkanten av planområdet. Blocken är ungefär $1 \times 2,5 \times 1,5$ m och bedöms ligga stabilt på grund av blockens utformning i samverkan med släntens flacka lutning, se Figur 9.

BG2

BG2 är lokaliserad i den norra delen av området. Blocken är ungefär $1,5 \times 2,5 \times 1,5$ m och även dessa bedöms ligga stabilt på grund av blockens utformning i samverkan med släntens flacka lutning, se Figur 9.



Figur 9 A. Blockgrupp 1 (BG1), stabil, vy sydväst. B. Blockgrupp 2 (BG2), stabil, vy nordväst.

6.5 Rekommendationer, bergras och blocknedfall

Bergslänterna bedöms som långsiktigt stabila och det föreligger inte någon risk för bergras och blocknedfall som kan påverka området för detaljplanen, inga åtgärder krävs under rådande förhållanden. Områden i anslutning till detaljplaneområdet riskerar inte att påverka eller påverkas av planområdet.

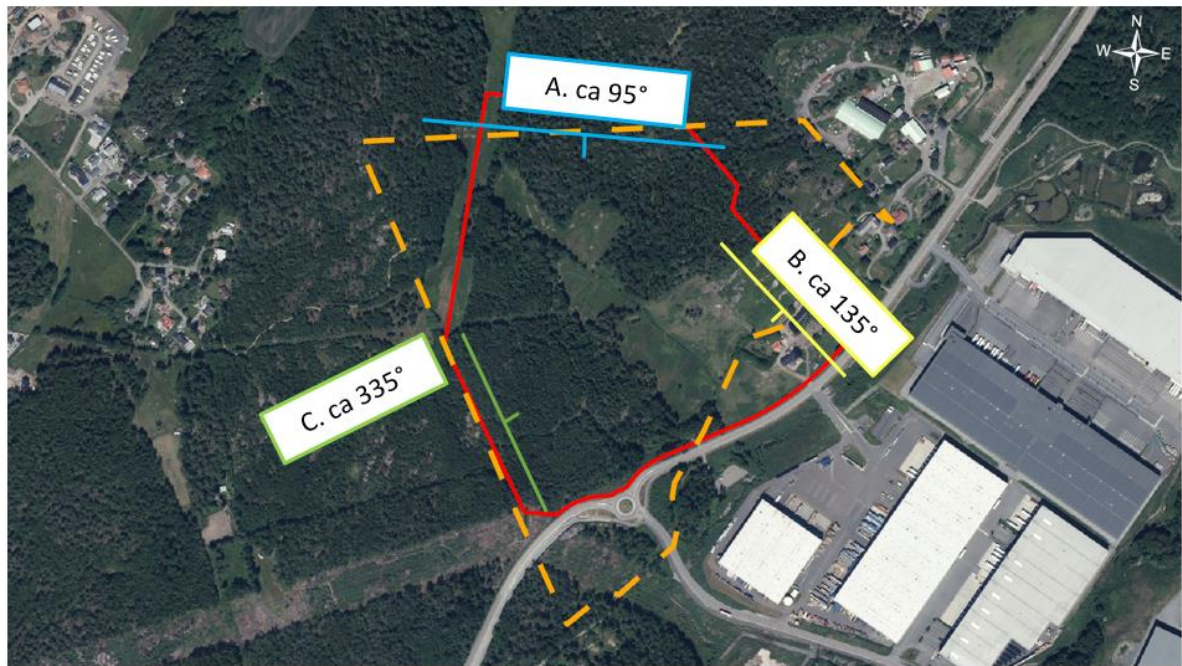
6.6 Rekommendationer vid framtida bergschakt

Kinematiska analyser har utförts med hjälp av programvaran DIPS, version 7.016. Syftet med analyserna är att utvärdera potentiella brottformer och risken för blockutfall i framtida schaktväggar. Resultaten från DIPS anges i procent och ger en uppskattning av sannolikheten för brott, med avseende på alla uppmätta sprickplan. Fall där mindre än 25% av alla potentiella sprickkombinationer kan resultera i brott bedöms risken för utfall som låg. Resultat där antalet kritiska skärningslinjer som kan ge brott överstiger 25% har bedömts som en potentiell blockutfallsrisk.

Vid beräkningar på potentiella utfall vid bergschakt har strykningen på framtida slänter antagits till följande: Slänt A cirka 95°, Slänt B cirka 135° och Slänt C cirka 335°, se Figur 10. Om tilltänt byggnation uppförs på en nivå av +35 meter kan en schaktvägg på cirka 5 meter antas i södravästra delarna av området och en 5–8 meter i det norra.

Spricksystemen i området tyder på en hög sannolikhet för kilbrott så väl som planbrott vid schaktning i strykningens riktningar i enlighet med Slänt A samt Slänt B, se Tabell 2. Brottanalyser är utförda utifrån observerade sprickor uppmätta i och i anslutning till planområdet.

Det rekommenderas att bergsakkunnig ser över behovet av bergförstärkning innan och under arbetets gång. Besiktning av nya slänter görs efter slänterna är färdigställda. Besiktningen skall utföras av bergsakkunnig med avseende skrotning samt eventuell bergförstärkning av berörda slänter. Slutliga slänter ska utföras så de är långsiktigt stabila. Vid förändrade förutsättningar såsom högre slänthöjder bör en bergsakkunnig undersöka om det finns ett behov för ytterligare åtgärder.



Teckenförklaring

- Sörredsvägen, Utredningsområde 1
- Sörredsvägen, Utredningsområde 2

Meter
0 100

Skala 1:10 000
Koordinatsystem SWEREF99 TM
Datum den 15 februari 2023

Figur 10 Antagna släntriktning vid beräkning av potentiella blocknedfall markerad gult, blått och grönt.

Tabell 2 Sammanställning av kilbrott- samt planbrottsanalys utförd i Dips 7.0 för slänthlutning 10:1 för slänt A, slänt B samt slänt C.

Slänt A			
Slänthlutning	Kilbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	222	619	36%
Slänthlutning	Planbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	3	5	60%

Slänt B			
Slänthlutning	Kilbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	302	619	49%
Slänthlutning	Planbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	4	8	50%

Slänt C			
Slänthlutning	Kilbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	48	619	8%
Slänthlutning	Planbrott		
	Kritiska	Total	Procent
10:1 (84°)	1	36	3%



7. Hydrogeologi/Dagvatten

Inga grundvattenmätningar eller observationer av den fria vattenytan har gjorts inom området. I anslutande industriområde, sydost om Sörredsvägen, har den fria vattenytan observerats mellan 1–2 m under befintlig markyta.

Inom området finns inget känt dagvattensystem vilket medför att en dagvattenutredning behöver utföras för det nya planområdet. En dagvattenutredning för planområdet bör tas fram för att klarlägga hur dagvattenbelastningen förändras vid nybyggnation och hur dagvattensystemet ska utformas.

En dagvattenutredning har utförts för industriområdet sydost om Sörredsvägen, se [5] under 3. *Underlag*, och det bör utredas om nuvarande planområde har någon inverkan på detta dagvattensystem alternativt om systemen går att ansluta.

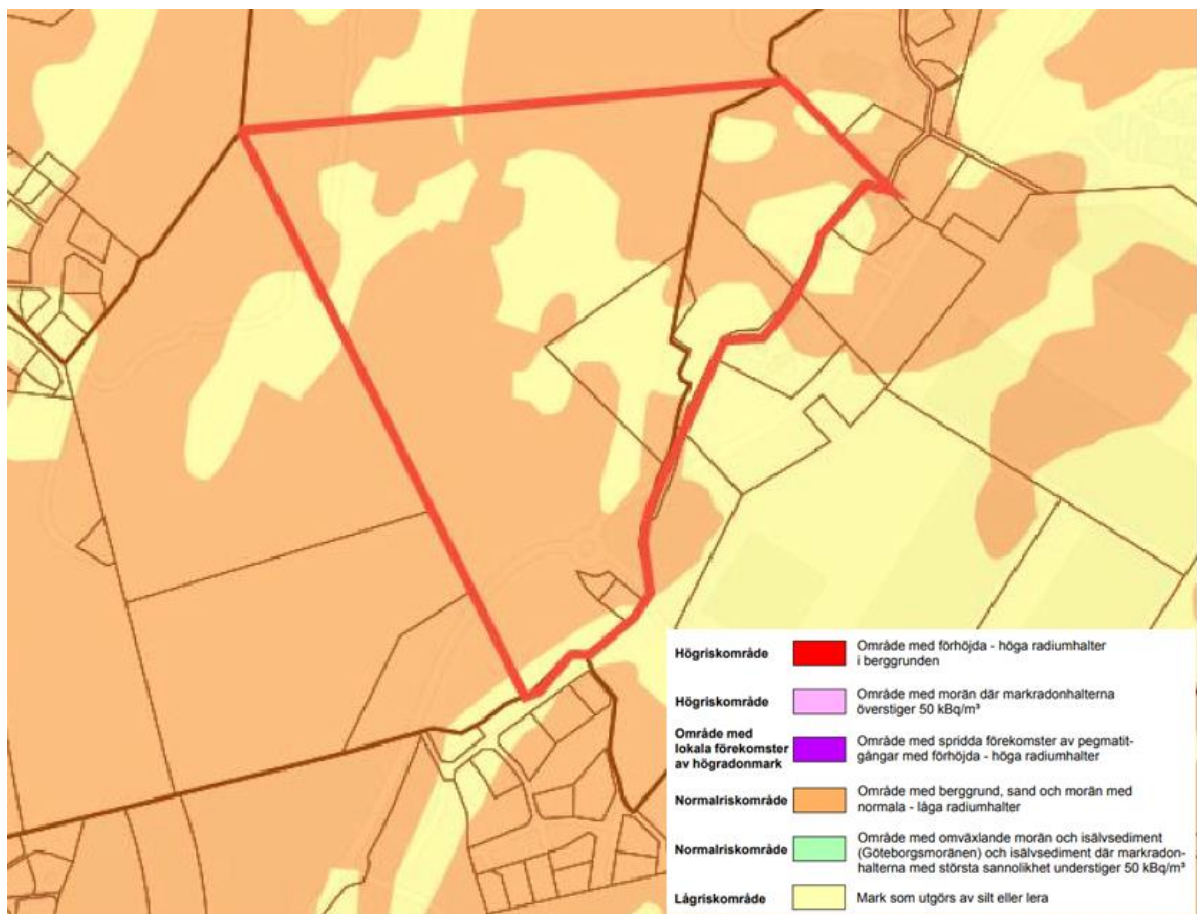
8. Erosion

Ingen erosionsproblematik finns inom området.

9. Radon

Enligt SGU:s översiktliga radonriskkarta är området klassificerat som låg- till normalriskområde, se Figur 11.

På normalradonmark ska nya byggnader uppföras radonskyddande, dvs. en grundkonstruktion som inte har uppenbara otätheter mot markluft. Rör genomföringar i bottenplattan skall tätas.



Figur 11 Utdrag ur SGU:s översiktliga radonriskkarta, planområdet inom röd markering.



10. Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark

I denna rapport har det inte tagits fram några uppgifter om eventuella markförlagda ledningar inom planområdet.

11. Grundläggning

Utifrån tillgängliga uppgifter om markförhållandena inom planområdet bedöms det inte finnas några geotekniska hinder för planerad exploatering av området.

Byggnader kommer troligen att behöva pågrundläggas på grund av varierande lerdjup och att leran bedöms som sättningbenägen vid belastning.

För att verifiera befintliga markförhållandena och därmed kunna fastställa lämpligaste grundläggningsmetoden kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk utredning. En geoteknisk utredning krävs även för byggnadslov och startbesked.

Vid höjdsättning av marken inom planområdet måste hänsyn tas till stabilitets- och sättningförhållanden samt befintlig bebyggelse.

12. Riskanalys/Kontroll

Riskhanteringen bör som en naturlig del ingå både i projekteringsarbetet som i utförandeskedet.

Vid en exploatering av markområdet har följande risker identifierats och som måste beaktas både under byggskedet och för de slutligen färdigställda anläggningarna.

- Vid schaktnings- och packningsarbeten, påslagning samt vid tunga transporter mm skall det beaktas hur omgivningen kommer att påverkas avseende markrörelser, vibrationer, damm, buller mm.
- Naturligt lagrad jord inom tomten kan vara tjälfarlig och flytbenägen vid vattenmättat tillstånd.
- Alla schaktarbeten för byggnader och ledningsgravar ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordarts geotekniska egenskaper och rådande grundvattenyta.
- Innan några arbeten påbörjas måste en inventering av eventuella befintliga markförlagda ledningar och konstruktioner utföras.
- Runt området och planerad byggnation är det viktigt med ett väl fungerande dagvattensystem.

13. Slutsatser och sammanfattning

Med givet underlag bedöms det inte förekomma några geotekniska eller bergtekniska hinder för exploatering av området. Inom ramen för detaljplanearbete bör en geoteknisk utredning genomföras för att klarlägga stabilitetsförhållanden och hydrogeologiska förutsättningar för planens omfattning.

En platsspecifik geoteknisk undersökning/utredning kommer att krävas i projekteringsskede för att fastställa geotekniska förutsättningar för grundläggningsmetod, schaktningsarbeten mm.

Det föreligger inte någon risk för bergras och blocknedfall som kan påverka området för detaljplanen, inga åtgärder krävs under rådande förhållanden.

Spricksystemen i området tyder på en hög sannolikhet för kilbrott så väl som planbrott vid schaktning i strykningsriktningar i enlighet med Slänt A samt Slänt B. Brottanalyser är utförda utifrån observerade sprickor uppmätta i och i anslutning till planområdet.

Bergsakkunnig bör se över behovet av eventuell förförstärkning och bergförstärkning innan och under arbetets gång.

Det rekommenderas att besiktning av nya slänter görs efter färdigställt bergschakt. Besiktningen skall utföras av bergsakkunnig med avseende skrotning samt eventuell bergförstärkning av berörda



Göteborgs Stad

Fastighetskontoret

slänter, lämpligen innan bergentreprenören avetablerar utrustning och manskap. Slutliga slänter ska utföras så de är långsiktigt stabila. Vid förändrade förutsättningar såsom högre slänter bör en bergsakkunnig undersöka om det finns behov för ytterligare åtgärder.

Göteborg 2023-02-25

Göteborgs Stad

För Fastighetskontoret

Edina Smlatic

Geotekniker

Norconsult AB

Isabell Dinger

Bergtekniker

Norconsult AB