

Nielsen-Oscarssons Fastigheter AB

Geoteknisk förstudie

Underlag till planprogram för Hults höjd, Trollhättans kommun

Uppdragsnr: 1073871-05 Version: 1 Datum: 2021-07-01



Geoteknisk förstudie

Underlag till planprogram för Hults höjd, Trollhättans kommun
Uppdragsnr.: 1073871-05 Version: 1

Uppdragsgivare: Nielsen-Oscarssons Fastigheter AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Anders Oscarsson
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Carolin Folkesson
Teknikansvarig: Katarina Engerberg
Handläggare: Katarina Engerberg/Tomas Björnell

1	2021-07-01	Geoteknisk förstudie	Katarina Engerberg/Tomas Björnell	Johanna Medin	Bernhard Gervide-Eckel
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

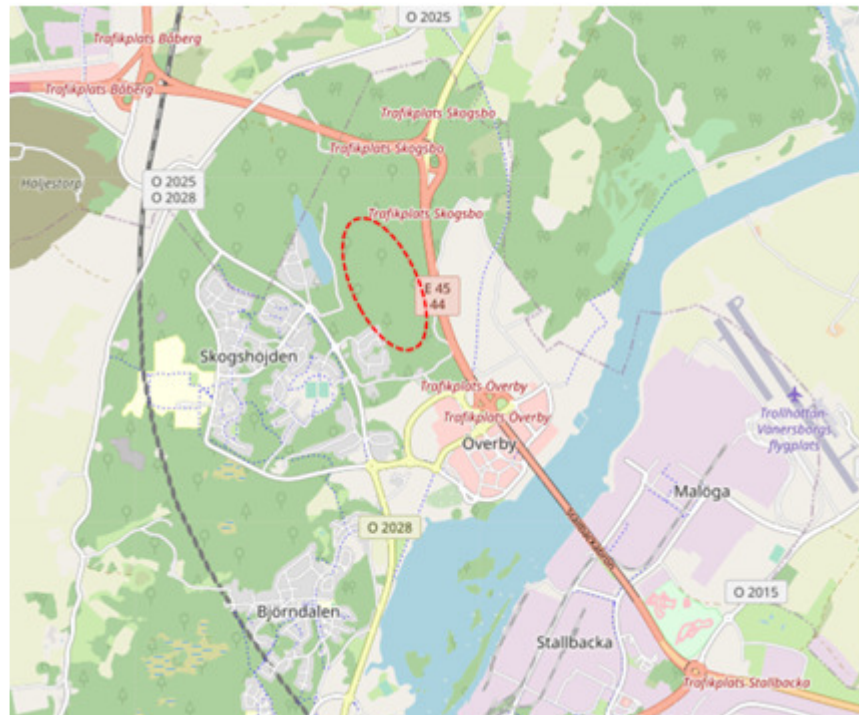
1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	5
2.1	Tidigare utförda undersökningar	5
2.2	Nu utförda undersökningar	6
2.3	Övrigt	6
3	Geotekniska förhållanden	6
3.1	Topografi och områdesbeskrivning	6
3.2	Jordlager	7
3.3	Geohydrologi	8
4	Geotekniska förutsättningar	9
4.1	Fastmarksområden/berg i dagen	9
4.2	Torvområden	9
4.3	Områden med finsediment	9
5	Bergtekniska förhållanden	11
5.1	Allmänt	11
5.2	Berggrund	11
5.3	Potential för blockutfall	13
6	Radon	14
7	Rekommendationer	16
7.1	Geoteknik	16
7.2	Bergteknik	16
7.3	Radon	16

Bilagor

Bilaga 1	SGU Jordartskarta
Bilaga 2	SGU Jorddjupskarta
Bilaga 3	SGU Bergartskarta
Bilaga 4	SGU Radonkarta

1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Nielsen-Oscarsson Fastigheter AB har Norconsult AB utfört en översiktlig geoteknisk förstudie som underlag för ett planprogram för området Hults höjd norr om Överby handelscentrum i Trollhättans kommun, se Figur 1.



Figur 1 Ungefärligt läge för programområdet Hults höjd, Trollhättan kommun.

Programområdets exakta avgränsning är ännu inte klarlagd. Merparten av ny bebyggelse kommer att fokuseras till det gula området i bilden från planbeskedet, se Figur 2. Den geotekniska förstudien fokuserar på fastigheterna Överby 10:6 och 10:5 samt omgivande områden enligt planbesked, och har omfattat:

- Arkivinventering avseende geoteknik
- Sammanfattning av SGU:s jordart- samt jorrdjupskarta
- Sammanfattning av geotekniska och grundläggningstekniska förhållanden inom området



Figur 2 Bild från bedömning av ansökan om planbesked, Trollhättans kommun, 2021

2 Underlag

2.1 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utförda undersökningar har inventerats via Trollhättans kommuns arkiv. Inga tidigare geotekniska utredningar har utförts inom aktuellt programområde.

Väster om aktuellt område har geotekniska utredningar utförts i samband med detaljplan och inför bebyggelse av Hults höjd, del av Hults Gård 2:1 Överby. I Figur 3 visas geografisk placering av inventerad undersökning i anslutning till programområdet, utredningarna återfinns i sin helhet i följande:

- Hults höjd Översiktlig geoteknisk kartering PM – Geoteknisk utredning upprättad av Vägverket konsult, daterad 2006-11-06, uppdragsnr: 22060081
- Hults höjd Planerad utbyggnad RGeo (Rapport Geoteknik) enbart fält- och laboratorieundersökningar, upprättad av Vägverket konsult daterad 2007-02-08 uppdragsnr 22060081
- Strålningsmätningar – Hults Höjd, Trollhättan, upprättad av Geosigma, daterad 2007-02-27, graprnr 07032



Figur 3 Äldre inventerade geotekniska undersökningar (blå linje) i anslutning till aktuellt område för planprogram.

Följande utredning erhöles från kommunen, men då karta 3 och 5 som täcker området för detta projekt saknades i arkivunderlaget, användes utredningen inte som underlag. Det ska dock tilläggas att nivån på nedanstående utredning från 1974 är jämförbar med dagens jordartskartor så den hade inte tillfört något ytterligare till denna utredning:

- Utlåtande över översiktlig geoteknisk kartering inom ett område väster om Göta Älv i Trollhättans och Vänersborgs kommuner, utförd av Viak, daterad 1974-06-20, uppdragsnr 65.8722

2.2 Nu utförda undersökningar

Inga geotekniska fältundersökningar har utförts i samband med förstudien.

2.3 Övrigt

Tillsammans med tidigare utförda geotekniska undersökningar och utredningar i närområdet ligger jordart-, jorddjup-, bergart- och urankartor från Sveriges Geologiska undersökning (SGU) till grund för förstudien.

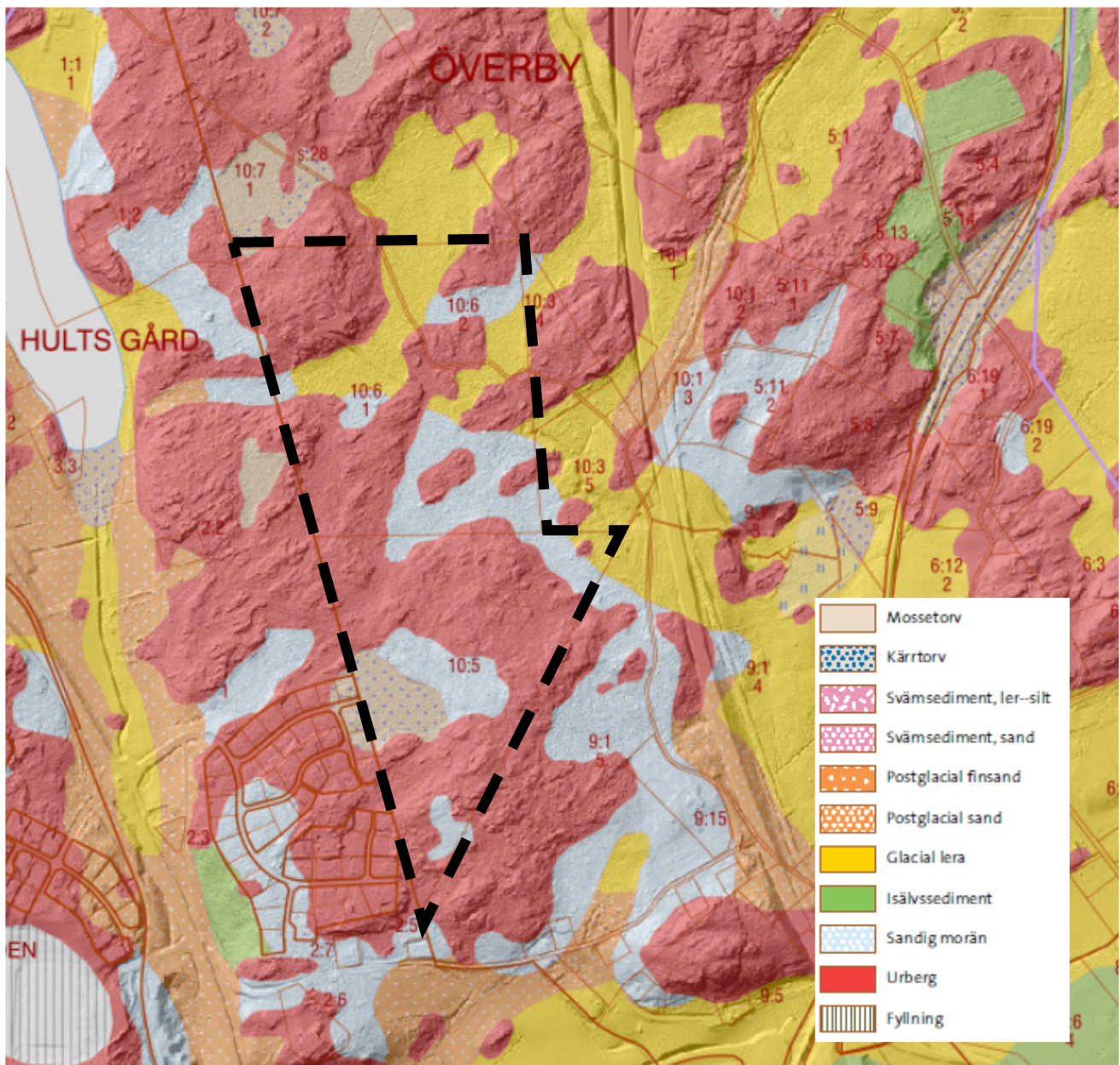
3 Geotekniska förhållanden

3.1 Topografi och områdesbeskrivning

Området avgränsas i söder av odlingsmark och Överby handelsområde, i öster av E45 och i väster angränsar området till ett befintligt område med småhus, Hultsjön och Vänersborgsvägen. I norr fortsätter skogsmarken innan E45/44 viker västerut vid trafikplats Skogsbo.

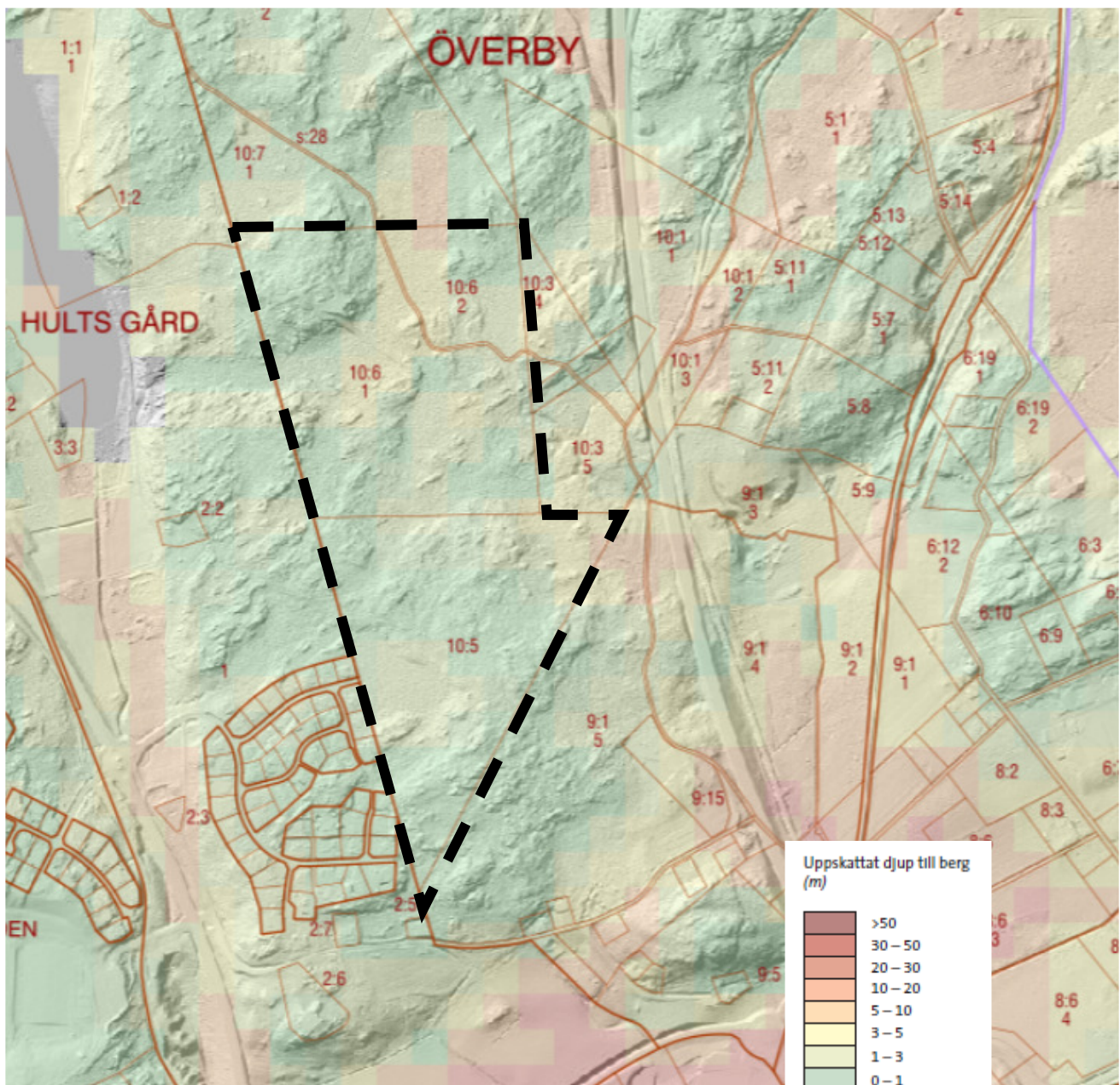
Markytan inom området är delvis kuperad med skogsklädda bergspartier. Nivån inom området varierar mellan ca 70 och ca 85 m ö h. Mellan höjdpartierna finns dalgångar med finsediment (lera, silt och sand), i lokala svackor förekommer torvområden.

3.2 Jordlager



Figur 4 Jordarter inom området (<https://apps.sgu.se/geokartan/>).

Jordartskartan har inventerats från Sveriges Geologiska undersökning (SGU). Jordarterna i området bedöms främst utgöras av tunt jordtäckte ovan berg samt morän- och torvområden. I norra delen och östra delen av programområdet, i de låglänta plana ytorna förekommer enligt jordartskartan lera med upp till ca 10-20 m mäktighet.



Figur 5 Jorddjup inom området (<https://apps.sgu.se/geokartan/>).

Jorddjupet i området bedöms variera från berg i dagen alternativt tunt jordtäckte (<0,5 m) ovan berg till att vara något större inom befintliga morän- och torvområden där djupet bedöms vara ca 1-5 m. I norra och östra delen av området är jorddjupen som störst, upp till 20 m enligt Figur 5.

3.3 Geohydrologi

Uppgifter om dimensionerande grundvattenivåer och portryck saknas och behöver utredas i kommande planskede.

4 Geotekniska förutsättningar

Detta kapitel ger en översiktlig beskrivning av geotekniska förhållanden samt utlåtande gällande grundläggning inom områden med olika geotekniska förutsättningar, stabilitet- och grundläggningsförhållanden.

Vid planering av framtida marknivåer bör hänsyn tas till att god dränering av överbyggnader erhålles. Val av grundläggningsmetoder bör studeras närmare i kommande detaljplane- och/eller projekteringskedan med hänsyn till olika anläggningars krav på till exempel sättningars storlek och tidsförlopp.

4.1 Fastmarksområden/berg i dagen

Röda ytor "Berg"

Stora delar av det aktuella programområdet utgörs av fastmarksområden där berget går i dagen alternativt förekommer ett tunt jordtäckte ovan berget.

Där berget går i dagen och inom områden med tunt jordtäckte ovan berg (<0,5 m) föreligger inga geotekniska grundläggningsproblem, byggnader och anläggningar kan grundläggas med platta på packad sprängstensfyllning alternativt direkt på berg.

Stabilitetsrisk med skredproblematik föreligger ej inom fastmarksområden. Dock kan problem med bergstabilitet föreligga inom området, för vidare information om bergstabilitet se kapitel 5.

4.2 Torvområden

Bruna ytor "Torv"

Inom området som markerats som fastmark förekommer dock lokala svackor med torvområden. Grundläggning inom torvområden är ur geoteknisk synpunkt mycket problematisk och rekommenderas ej.

Om byggnader måste placeras inom dessa områden rekommenderas vidare utredning för att kunna bedöma torvområdets omfattning, egenskaper och djup till fastmark och därmed hur de ska hanteras i fortsatta planskeden.

Områden med torv med begränsad mäktighet kan preliminärt grävas ur och återfyllas med packad sprängstensfyllning. Utfyllnad, utan urgrävning av torvjord, kan innebära stora geotekniska problem och man bör räkna med mycket stora framtida sättningar om fyllning placeras direkt på torvjorden. Vid utfyllnad på torvjord sker dels nedpressning av fyllnadsmassorna i torvjorden dels en konsolidering genom att vatten pressas ur. Vidare bör risk för markgenombrott beaktas i samband med utläggning av eventuellt fyllningsmaterial. Torvområden har generellt mycket låg bärighet och kan eventuellt beträdas men ej belastas med ens lätta maskiner. Utläggning av fyllningsmaterial kräver således att ytan förstärks och att eventuell fyllning sker i tunna lager.

Utgrävning och upplag av torv kan även kräva tillstånd.

4.3 Områden med finsediment

Gula ytor "Lera-silt" samt orangea ytor "sand"

I norra delen och östra spetsen av programområdet, i de låglänta plana ytorna utgörs de naturliga jordlagren enligt jordartskartan av lera alternativt siltig lera eller silt. Dessa områden ansluter enligt jordartskartan till områden som enligt jordartskartan benämns sand. Viktigt att poängtera är att områden som enligt jordartskartan benämns "sand" kan underlagras av lera.

Vid lutande markytor och/eller anslutning till vattendrag inom ovanstående områden kan stabilitetsrisk föreligga.

I kommande detaljplaneskede ska stabilitetsförhållandena klargöras, inom ovanstående områden med lera och där lutande markytor förekommer, utredning ska utföras med minst detaljerad nivå med stabilitetsberäkningar som följer anvisningar i *"IEG:s tillämpningsdokument Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar"* samt *"Skredkommissionens Rapport 3:95 Anvisningar för släntstabilitetsutredningar"*.

Grundläggningsförutsättningar för byggnader och anläggningar inom ovanstående områden bör utredas i framtida projekteringsskeden.

5 Bergtekniska förhållanden

5.1 Allmänt

Aktuellt förstudieområde för kommande detaljplan vid Hults höjd gäller fastigheterna Överby 10:6 och Överby 10:5 samt omgivande områden enligt planbesked. Fastigheterna kan sägas vara en del av ett höjdområde som ligger ca 25 m högre än Överby tätortsdel. Överby tätortsdel är beläget mellan aktuellt område och Göta älv.

Höjdskillnaden inom fastigheterna 10:6 och 10:5 är måttliga och endast omkring 15 m. Det betyder att de varierar mellan ca 70 och ca 85 m ö h inom hela området. Lokalt bedöms det emellertid finnas relativt branta slänter inom det nämnda spannet. För att skapa sig en bild av landskapet har en utgångspunkt varit SGU:s karta över isräfflor som indikerar isrörelseriktning för inlandsisen och ger därmed en uppfattning om den materialtransportriktning, slipning och plockning som isrörelseriktningen medför. En annan utgångspunkt är gnejsighetens strykning och stupning samt lantmäteriets terrängskuggning i SGU:s kartor. Med dessa utgångspunkter så kan det förväntas sänkor i landskapet med en utsträckning sydväst-nordost, samt andra sannolikt grundare sänkor med en utsträckning närmast vinkelrätt eller med stor vinkel mot den första utsträckningen. Utbyggnaden av bostäder är enligt översiktsplanen planerade att utbyggas med början i anslutning till befintligt bostadsområde vid Hults höjd alltså först i Överby 10:5, för att därefter fortsätta norrut enligt figur 6.



Figur 6. Utbyggnadsplanen för bostadsbyggandet i Hults höjd enligt översiktsplanen från 2013, och som antogs av kommunfullmäktige 10 februari 2014.

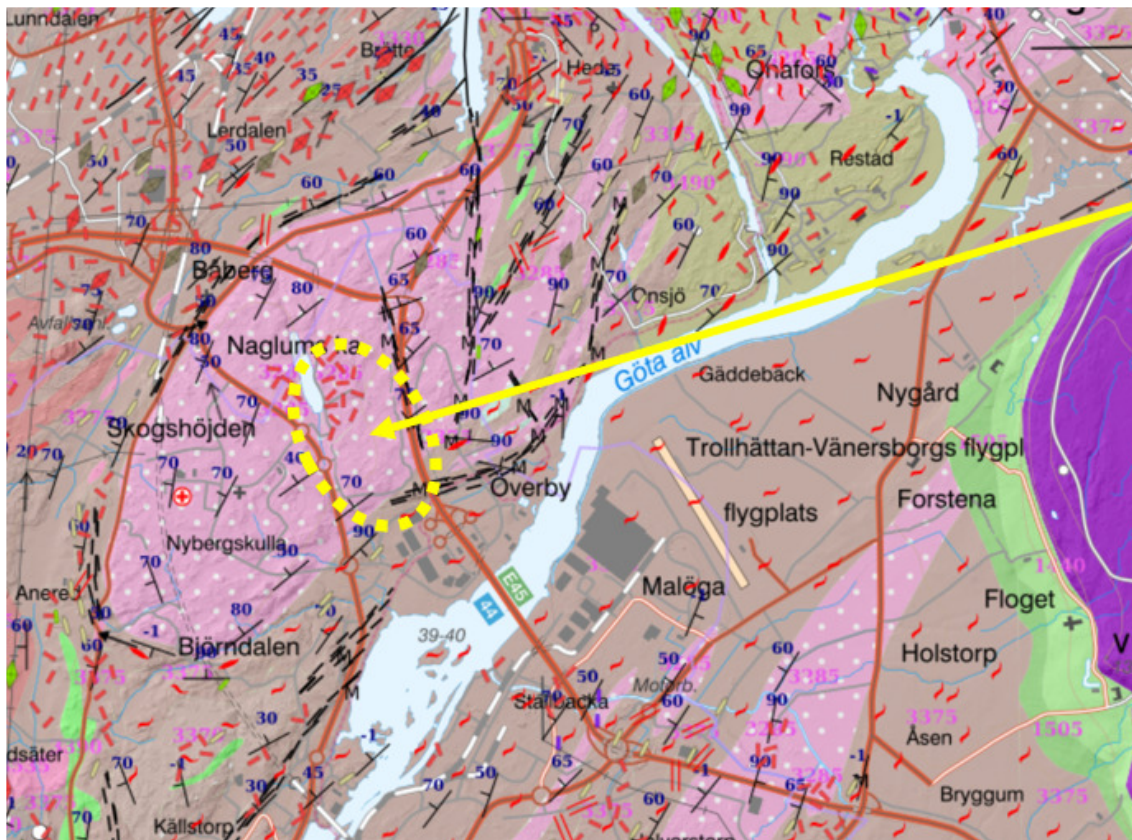
5.2 Berggrund

Berggrunden i området för fastigheterna 10:6 och 10:5 består huvudsakligen av en bergartstyp. Ytterligare en bergartstyp kan möjligen beröra aktuellt områdes sydligaste spets. Bergarten är i SGU:s berggrundskarta registrerad som porfyrisk, vilket inte ska förväxlas med bergartstypen porfyr. SGU anger också att det rör sig om en rödgrå ögonförande bergart med gnejsig och ådrad struktur. Ögonförande betyder att det rör sig om kristallaggregat, som är påtagligt större än kornstorleken hos grundmassan, och eftersom den är gnejsig har kristallaggregaten påverkats tektoniskt så att de sannolikt är mer linsformade, och därav epititet "ögonförande". Den huvudsakliga mineralsammansättningen är enligt SGU kvarts, fältspat och glimmer. Foliationen stryker i huvudsak sydväst och stupar 40-80° mot nordväst. Aktuellt område är som del av en lite

större geologisk-tektionisk enhet omgiven av skjuvzoner (figur 7). Bergarten har enligt SGU, en ålder av 1,36-1,20 miljarder år. Den lite större geologisk-tektioniska enheten är, enligt SGU, omgivet av en ca 300 miljoner år äldre folierad, protomylonitisk, ådrad tonalitisk-granodioritisk gnejs, med en grovkornig grundmassa (>5 mm), med samma huvudmineral som den föregående bergarten. Det är denna bergart som möjligen kan beröra aktuellt planområdes södra spets.

När det gäller sprickighet finns inga kända data från området, men med hjälp av kunskap om den generella stupningen för gnejsigheten och terrängskuggning från lantmäteriet via SGU kan det dras vissa slutsatser om förväntade huvudsprickriktningar. Det som kan förväntas är en grupp som är gnejsighetsparrallall alltså stupar mot nordväst, en grupp vars strykning är parallell med föregående gnejsighets strykning, men motstupande alltså mot sydost. Därutöver kan det förväntas en grupp som stryker nordnordväst och stupar ostenordost alternativt stryker sydsydost och stupar västsydväst och vidare en grupp som stryker öst och stupar syd, alternativt väst och stupar nord.

Eftersom aktuella fastigheter ingår i en större geotektonisk strukturell enhet, som kan ses/skönjas i figur 7 som en mycket stor linsartad och bergartsenhetlig strukturell enhet, och det finns skjuvzoner både strax söder- och strax öster om fastigheterna, så kan det inte uteslutas att det finns sådana mer subtila zoner inom fastigheterna. Tektonostrukturella enheter av den här typen har ofta substrukturer i form av mer subtila zoner. De här zonerna kan ha betydelse i samband med sprängning, då de vanligen utgör svagheter i berget. Det kan röra sig om zoner med hög sprickfrekvens, eller så kan det röra sig om ej uppspruckna subtila men potentiellt sprickanvisande foliationer.



Figur 6 Aktuellt område visas med gul pil och är inringat med gulstreckad elips. Den bergart som enligt SGU finns i hela fastigheterna 10:6 och 10:5 är en rödgrå ögonfärande bergart med gnejsig och ådrad struktur, möjligen med undantag av sydligaste spetsen på 10:5.

5.3 Potential för blockutfall

Vid studier av topografisk karta över området samt lantmäteriets höjdangivelser framgår att framför allt nordöstra delen av fastigheten Överby 10:5, samt västra och nordvästra delen av Överby 10:6 har en del slänter som kan behöva- och bör undersökas med avseende på bergstabilitet och blockutfallsrisk. Därutöver så är det fördelaktigt om det i samband med själva utredningen för detaljplanen finns en plan för var och hur stora volymer man planerar att spränga i samband med byggandet bostäder och tillfartsvägar.

6 Radon

Radon med den kemiska beteckningen Rn är en av våra sex ädelgaser, och den enda ädelgasen som är radioaktiv. Radioaktiv innebär att den inte är stabil, utan sönderfaller under utsändande av joniserande strålning. Den kallas ädelgas eftersom den är kemiskt sett stabil, i den meningen att gasen ogärna reagerar med andra ämnen. Radon är alltså kemiskt stabil, men fysikaliskt instabil.

Radon kan vara skadlig för människor främst genom de produkter som bildas när radonet sönderfaller, till de så kallade "radondöttrarna" och som också är radioaktiva.

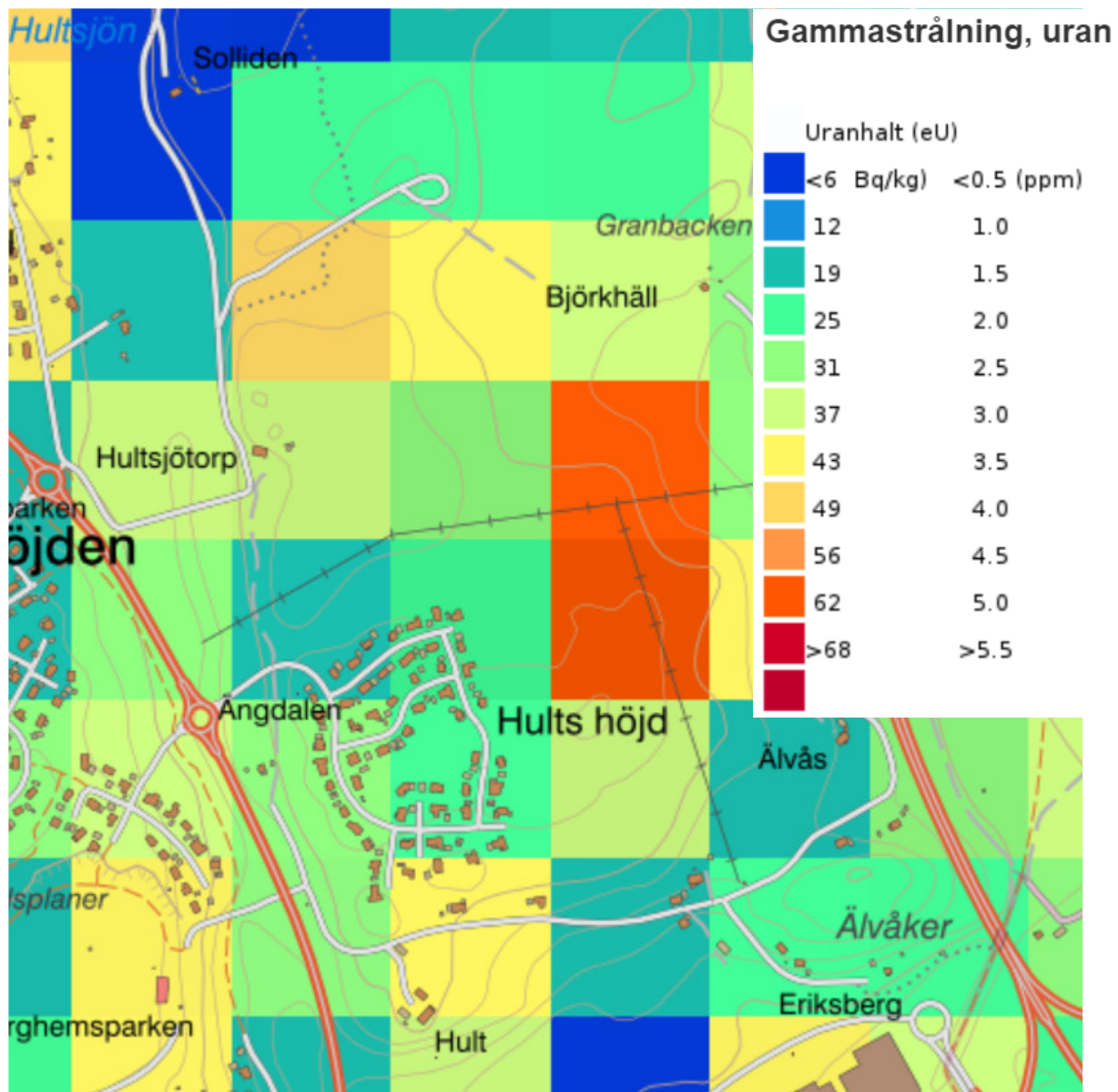
Radon bildas som ett led i en så kallad sönderfallskedja från främst uran. Uran finns i varierande mängd i vår berggrund. Eftersom det är en gas som frigörs från berggrunden så kan den tränga in i byggnader och ansamlas där.

Om radongasen tagit sig in i en byggnad och sönderfaller inuti byggnaden, kan radondöttrarna dessutom fastna mycket lätt på aerosolpartiklar, så att luften därmed kommer att innehålla en andel partiklar som bär på de radioaktiva radondöttrarna. Radondöttrarna ger i sin tur upphov till ytterligare Alfa -strålning när de sedan sönderfaller. Alfa-strålning är mycket skadlig för kroppens vävnader, när strålningen avges inuti kroppen.

De vanligaste radioaktiva ämnena i berggrunden är uran-238, torium-232 och kalium-40. Kalium-40 genererar inget radon vid sitt sönderfall. Torium genererar visserligen radon i sitt sönderfall, men dess radonisotop är ganska kortlivad vilket gör att den radonisotopen ibland kan ha svårt att hinna in i en byggnad innan den sönderfaller till ett fast ämne. Uran är den särklassigt viktigaste faktorn när det gäller radonrisk (se SGU:s uran-karta i Figur 8). På lokala platser där det finns mycket torium kan också den isotopen bidra signifikant.

SGU:s uran-karta ger ett mycket grovt mått på potentialen för radonavgång, men den lokala variationen kan vara ganska stor, och därför rekommenderas att undersökning utförs med gammasppektrometer, särskilt i de områden där kartorna visar lite högre värden, framförallt där bostadshusbyggnader och skolbyggnader planeras, för att säkerställa precis hur stor potentialen för radonavgång är i det lokala området, och därmed ifall byggnadstekniska radonskyddande åtgärder behöver vidtas vid byggnationen.

Nedanstående figur är utklipp ur SGU urankarta och visar "gammastrålning uran" fördelningen av uran i den översta delen av berggrunden eller jordarterna. Halten uran är uttryckt i becquerel per kg (Bq/kg) samt i ppm (parts per million) eU, där eU anger att beräkningen av halten förutsätter radiometrisk jämvikt i sönderfallskedjan av uran.



Figur 8. Gammastrålningssignatur från uran, enligt SGU:s urankarta.

Baserat på SGU och tidigare mätning väster om programområdet kan marken preliminärt klassas som normalradomark. Det finns som urankartan indikerar lokala partier i området där uranhalten är högre och där det därmed är lite oklart om radonpotentialen i dessa delar kan klassas som normalradon. Det ska dock noteras att SGU:s karta är översiktlig och närliggande mätning endast representerar nivåer vid mätpunkterna och vid tiden då mätningarna utfördes.

Det rekommenderas därmed att radonmätning av berghällarna utförs i kommande planskeden.

7 Rekommendationer

Området är med hänsyn till geotekniska och bergtekniska förhållanden lämpligt för bebyggelse och planprogrammets intentioner bedöms kunna genomföras om följande rekommendationer och vidare utredningar utförs i kommande plan- och projekteringskedan.

7.1 Geoteknik

I kommande detaljplaneskede ska stabilitetsförhållandena klargöras, inom områden med lera och sand och där lutande marktyper förekommer, utredning ska utföras med minst detaljerad nivå med stabilitetsberäkningar som följer anvisningar i *"IEG:s tillämpningsdokument Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar"* samt *"Skredkommissionens Rapport 3:95 Anvisningar för släntstabilitetsutredningar"*.

Grundläggningsförutsättningar för byggnader och anläggningar inom ovanstående områden bör utredas i framtida projekteringskedan.

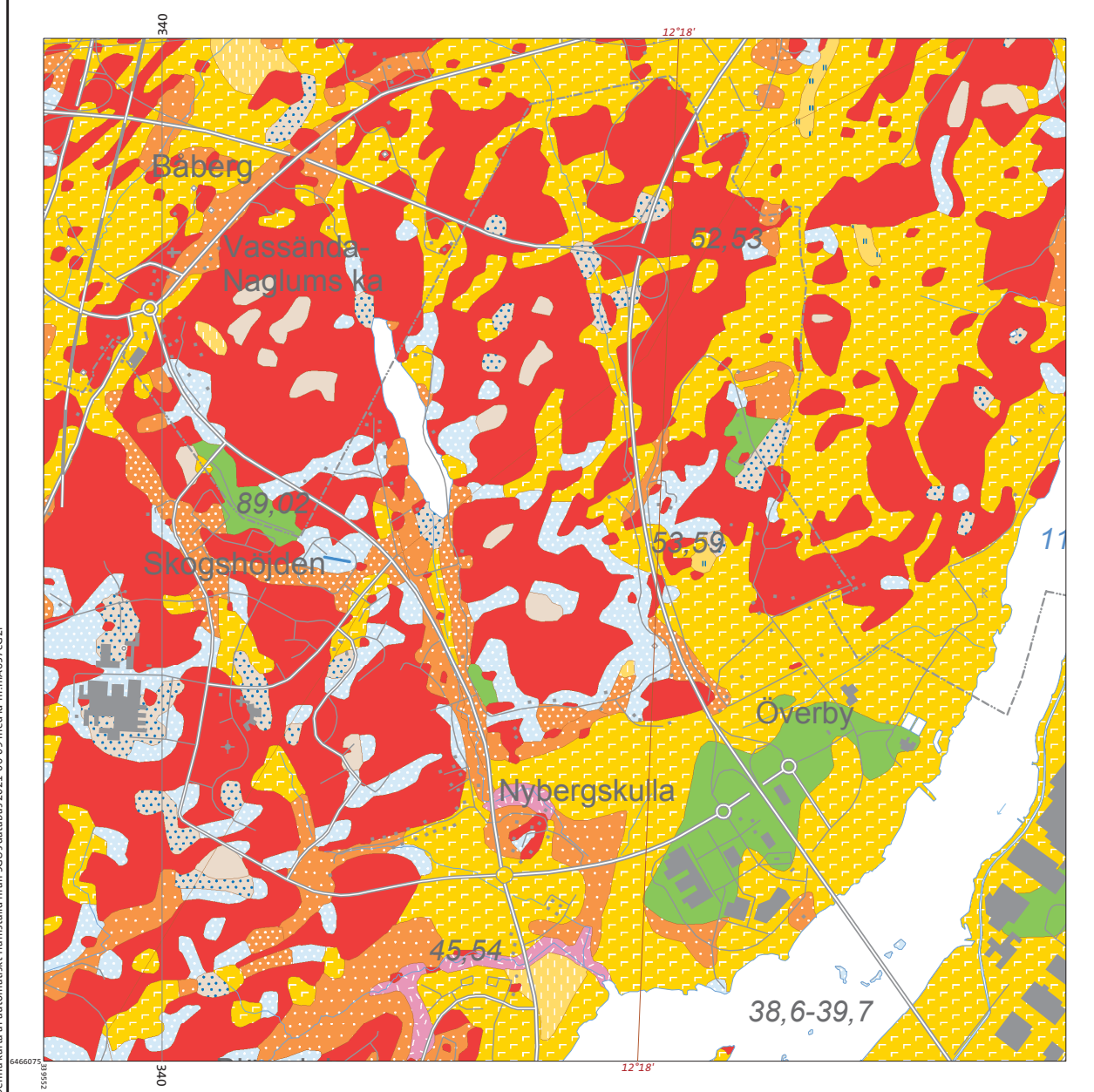
7.2 Bergteknik

Nordöstra delen av fastigheten Överby 10:5, samt västra och nordvästra delen av Överby 10:6 har en del slänter som kan behöva undersökas. Det rekommenderas att dessa slänter utreds avseende bergstabilitet och blockutfallsrisk i samband med detaljplaneutredningen. Därutöver så är det fördelaktigt om det i samband med själva utredningen för detaljplanen finns en plan för var och hur stora volymer man planerar att spränga i samband med byggandet av bostäder och tillfartsvägar.

Bergskärningar över 2 m höjd, som tas fram i samband med byggnationen ska inspekteras av bergsakkunnig.

7.3 Radon

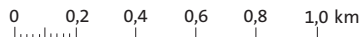
Det rekommenderas att radonmätning av berghällar inom planområdet utförs i kommande planskeden, eftersom den lokala variationen kan vara relativt stor, och för att det finns indikationer på lokalt högre uranhalter i området, enligt figur 8.



Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGUs databas 2021-06-09 med id-nr:IA637e2zr

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 E-post: kundservice@sgu.se
 www.sgu.se



Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
 ©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Gradnät i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning

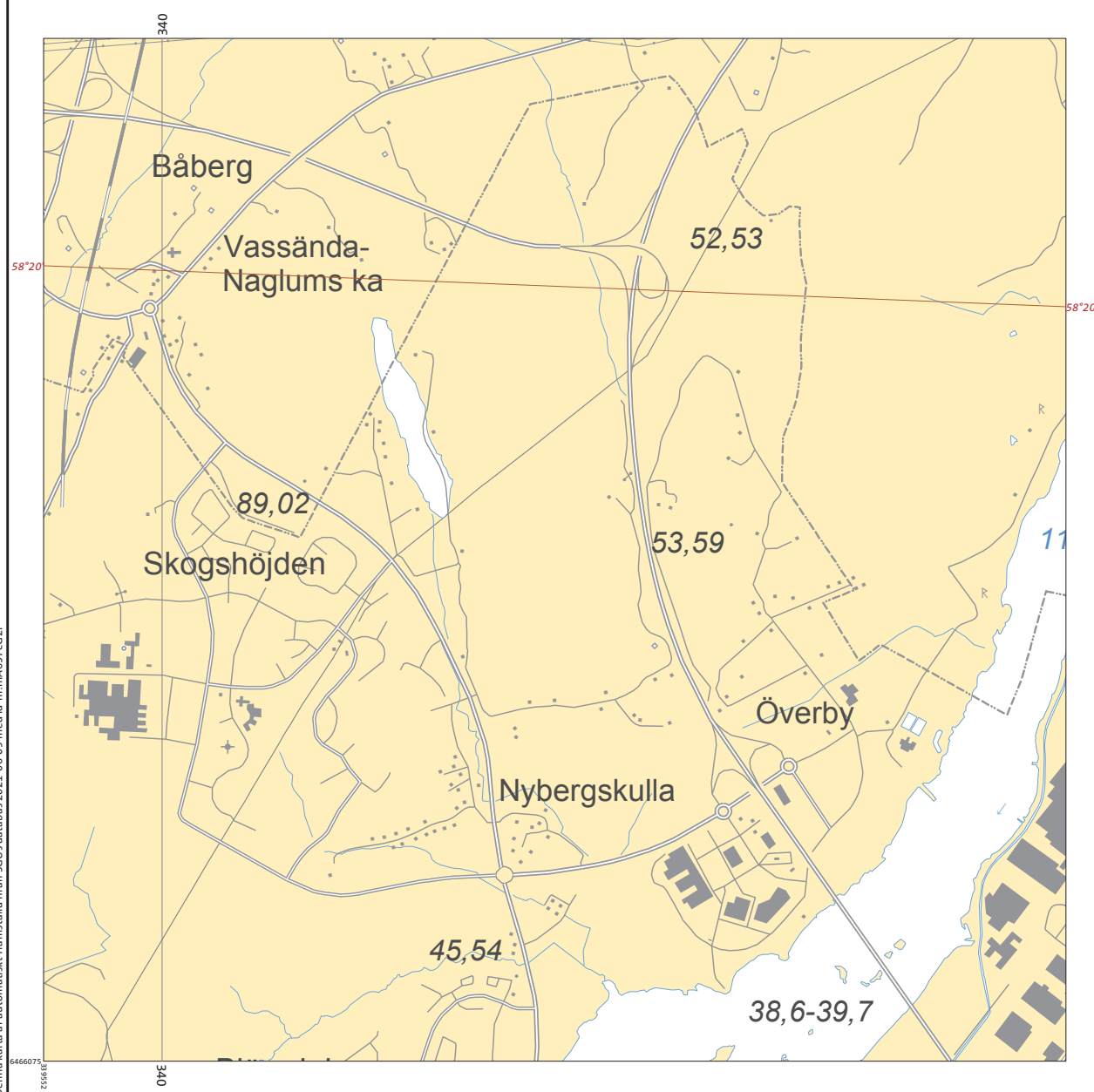


Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddyner redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och kornstorleksammansättning.

Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationsskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till www.sgu.se eller SGUs kundtjänst.

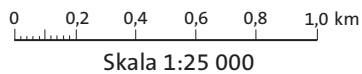
- Moränrygg
- Mossetorv
- Kärrtorv
- Svämsediment, ler-silt
- Gytjelera (eller lerygttja)
- Postglacial silt
- Postglacial finsand
- Postglacial sand
- Glacial finlera
- Isälvsediment
- Sandig morän
- Urberg



Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGU:s databas 2021-06-09 med id-nr:IA637eC2r

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 E-post: kundservice@sgu.se
 www.sgu.se



Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
 ©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Grånät i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

Täckningsområde med
 information om karttyp

SGU

Sveriges geologiska undersökning

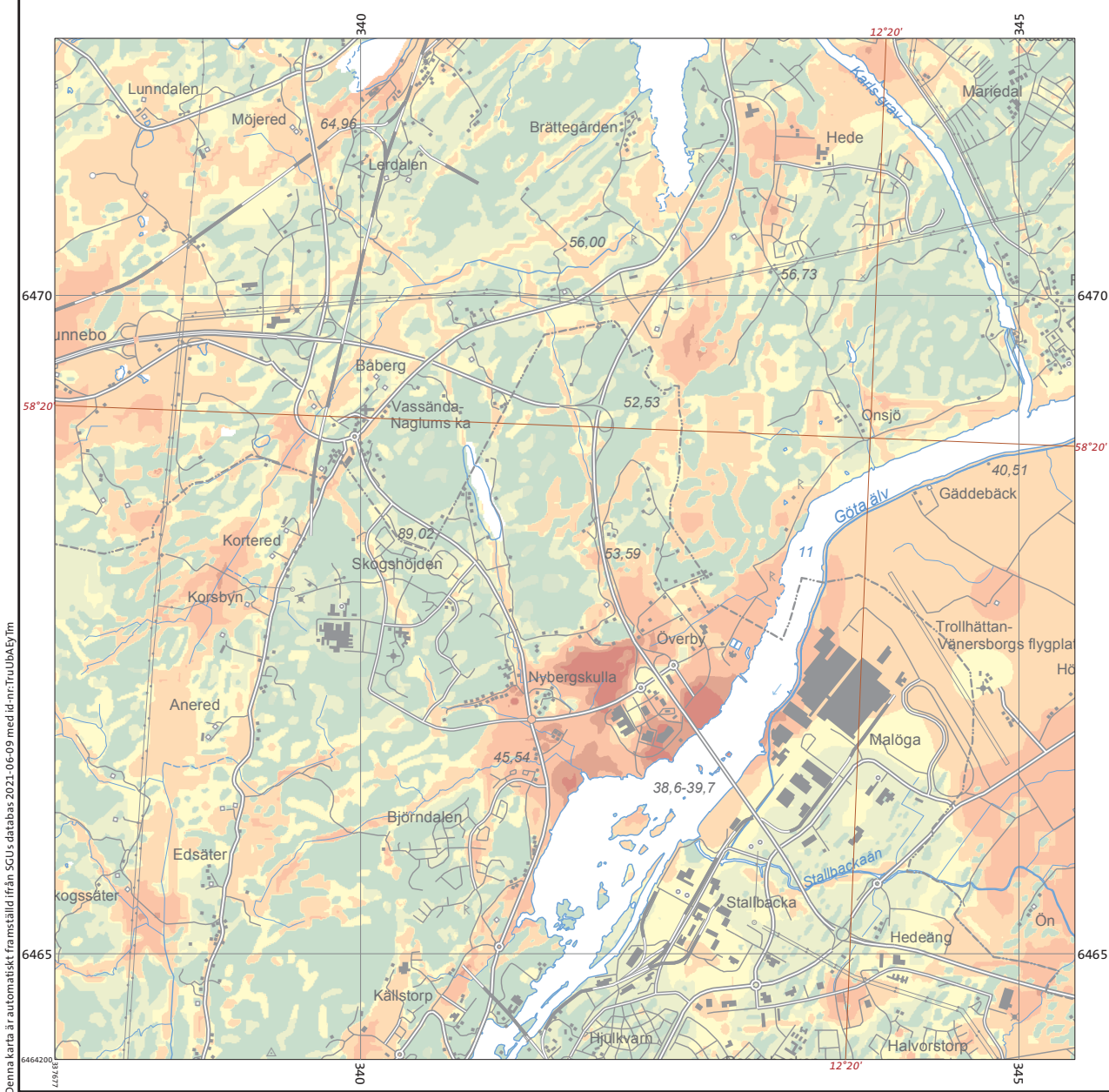


Kartläggningen har skett med olika metoder och skiftande geografiskt underlag samt för presentationsskalor från 1:25 000 till 1:100 000. Detta gör att det finns stora skillnader i kvalitet inom kartan, både vad gäller lägesnoggrannhet och jordarternas indelning. De skillnader i karteringsmetod som tillämpats vid kartläggningen redovisas genom att informationen har delats in i olika karttyper (2–5) i täckningskartan. Gemensamt för alla karttyper är att jordartsobservationerna i fält i huvudsak görs på ca en halv meters djup, dvs. under matjord och jordmån.

Informationen bygger på kartläggningar som påbörjades på 1960-talet och pågår än idag. Den tidiga informationen har digitaliserats från tryckta kartunderlag. Resultatet från många kartläggningar har publicerats som tryckta kartor inom SGU:s serier Ae, Ak och K och till dessa finns ofta kartbladsbeskrivningar utgivna, vilka innehåller kompletterande information om arbetsmetoder och geologiska förhållanden. Information om dessa beskrivningar finns på www.sgu.se.



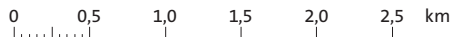
- Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmödel som underlag. Lämplig presentationsskala: 1:25 000 (karttyp 2).
- Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmödel som underlag samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 3).
- Fältkartläggning på varierande kartunderlag. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 4).
- Flygbildstolkning samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:100 000 (karttyp 5).



Den här kartan är automatiskt framställd ifrån SGU:s databas 2021-06-09 med if-nr: TrUubAYr/m

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 E-post: kundservice@sgu.se
 www.sgu.se



Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
 ©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Gradnät i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF99.

Jorddjupskarta

SGU

Sveriges geologiska undersökning

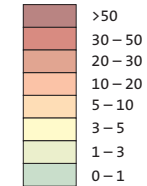


Kartans syfte är att ge en generell bild av jordtäckets mäktighet. Kartan grundas på analys av jorddjupsinformation från brunnborrningar, undersökningsborrningar, schakter och seismiska undersökningar. För att identifiera områden där jordtäckets är mycket tunt eller saknas helt har information om berg från SGU:s jordartskartor använts. Jorddjupet har beräknats genom att interpolera kända jorddjupsdata. Eftersom vissa jordarter uppvisar betydligt större jorddjup än andra har jordartskartan använts som stöd vid denna interpolering. Information om sprickzoner i berggrunden har använts för att ta fram områden med speciellt stora jorddjup.

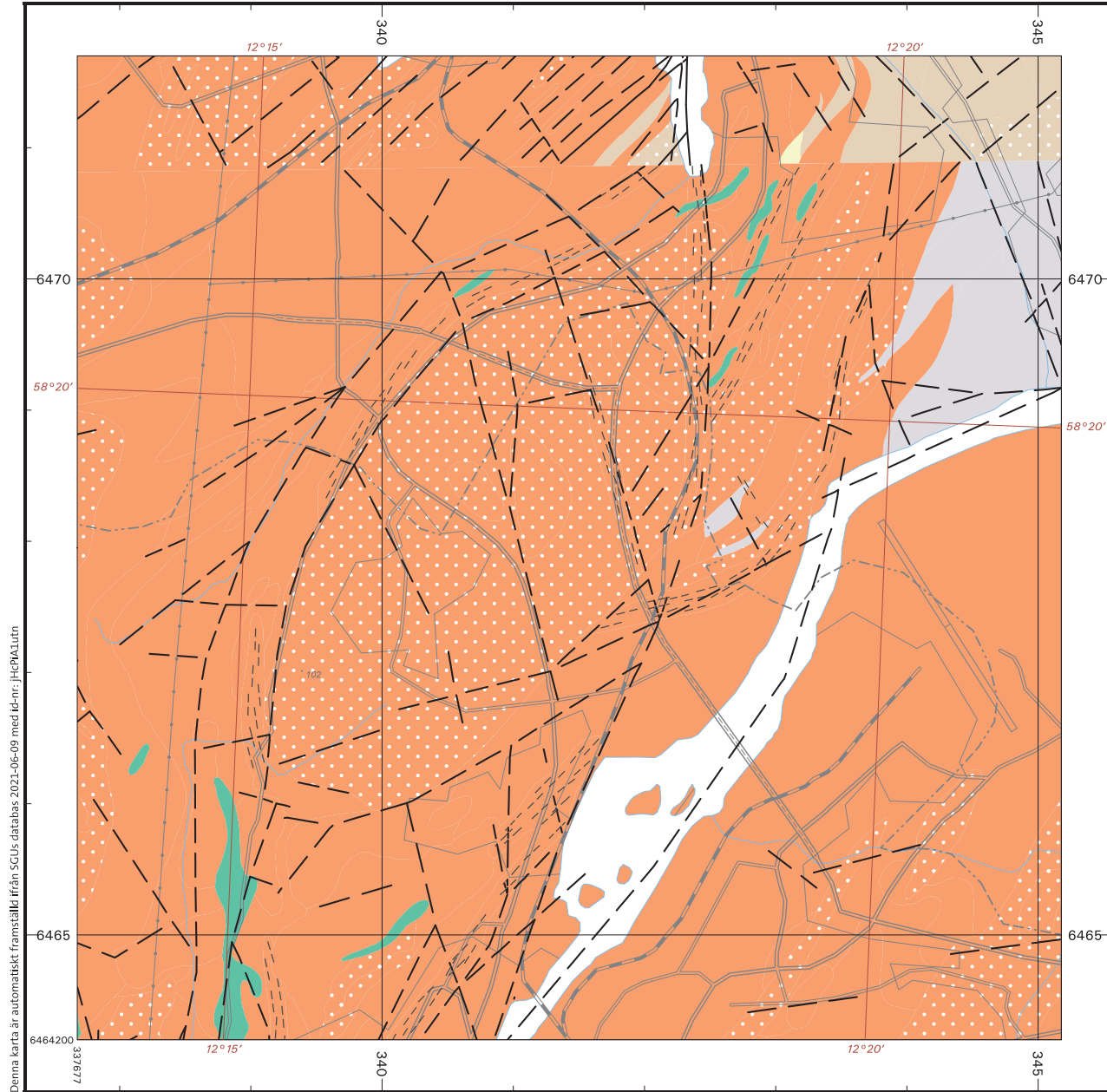
Osäkerheten i beräkningarna ökar med avståndet till punkter med uppmätta jorddjup. Om avståndet exempelvis är flera hundra meter till närmaste observation är osäkerheten i det beräknade jorddjupet betydande.

Ny information om jorddjup tillkommer hela tiden vilket gör att kartan successivt kan förbättras. Kartan kommer därför att uppdateras ungefär en gång per år.

Uppskattat djup till berg
(m)



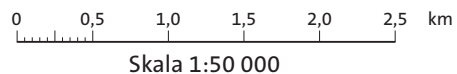
◦ Uppmätt djup



Denna karta är automatiskt framställd från SGUs databas 2021-06-09 med id-nr: jhcPRAL1cn

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se



Topografiskt underlag: Ur GSD-Översiktskartan
© Lantmäteriet. MS2009/08799

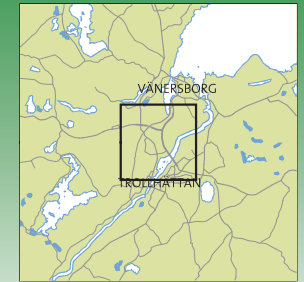
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnätet i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF 99.

Berggrundskarta

1:50 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden



Kartan ger en generaliserad bild av berggrundens utbredning. Observationer av bergarter och inbördes ålder har gjorts på hällar. Sammansättningen av den berggrund som är täckt av lösa jordarter har tolkats från observationer på närliggande hällar, geofysiska mätningar och, där sådana finns, från borrkärneanalyser eller grävningar.

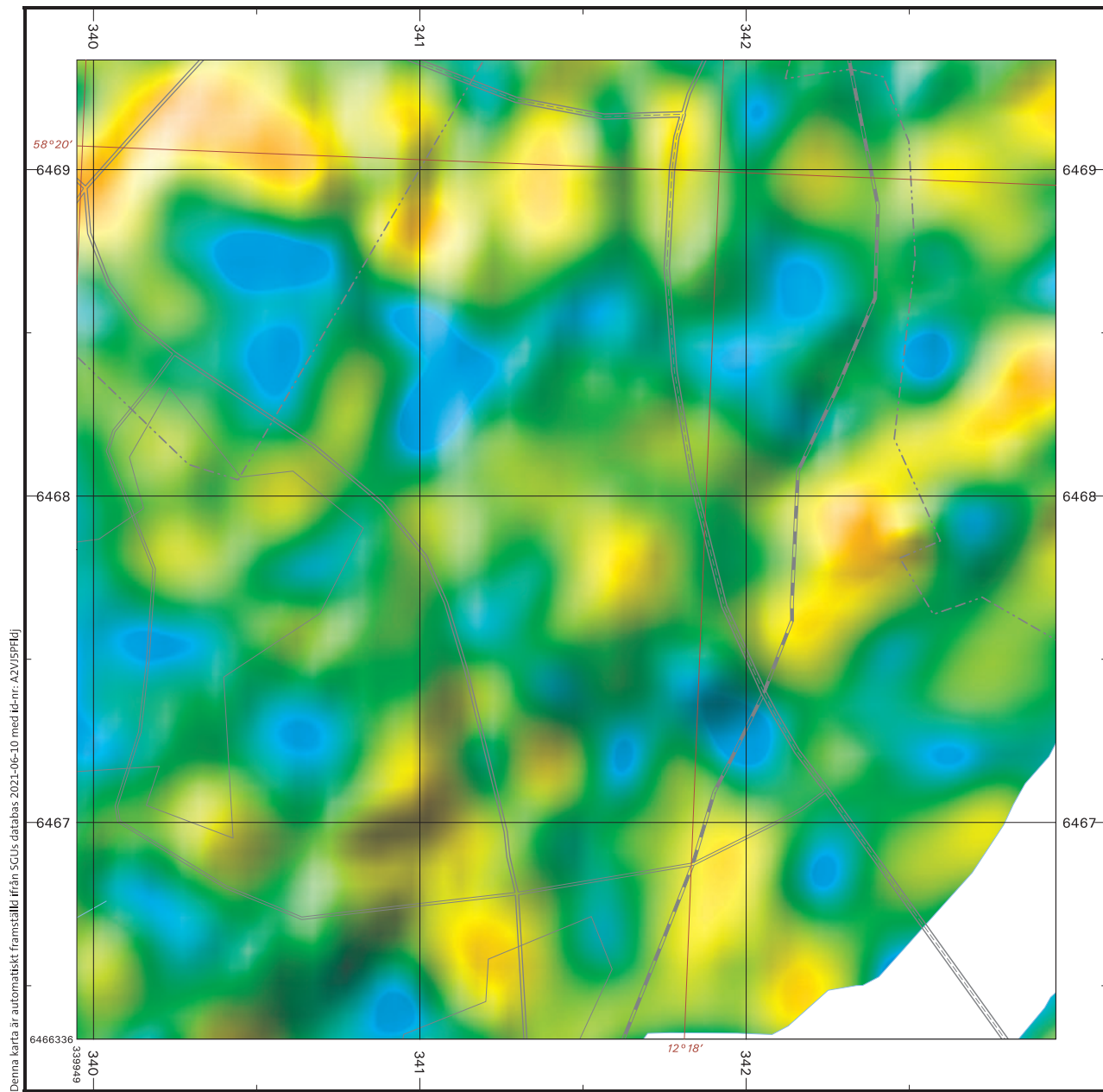
Ytor som är för små för att visa på kartan representeras som linjer. Lägesnoggrannheten är normalt bättre än 50 m för observationer. För tolkningar, exempelvis vissa bergartsgränser, kan noggrannheten vara mycket lägre.

Ytterligare information finns lagrad i SGUs databas, exempelvis detaljerad information om mineraliseringar eller berggrundens mineralsammansättning, kemiska sammansättning, petrofysiska egenskaper eller naturligt förekommande radioaktiv strålning, och kan beställas från SGU. I de få fall ospecificerade ytor förekommer så hänvisar vi till våra tryckta kartor för mer information.

- Strukturell formlinje, plastisk deformation
- Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)
- Deformationszon, ospecificerad

Gnejsiga och ställvis skiffriiga bergarter i svekonorvegiska orogenen (1660-1000 miljoner år)

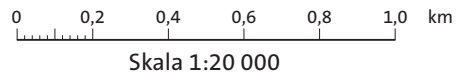
- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)
- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.). Porfyrisk eller ögonförande
- Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)
- Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.). Porfyrisk eller ögonförande
- Sur vulkanisk bergart (ryolit, dacit m.m.)
- Kvarts-fältspatrit omvandlad bergart (gnejs, granitisk gnejs m.m.)
- Kvarts-fältspatrit omvandlad bergart (gnejs, granitisk gnejs m.m.). Porfyrisk eller ögonförande
- Glimmerrik omvandlad bergart (fyllit, skiffer, paragnejs m.m.)



Denna karta är automatiskt framställd från SGUs databas 2021-06-10 med id-nr. A2VJ5PFLj

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 E-post: kundservice@sgu.se
 www.sgu.se



Skala 1:20 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Översiktskartan
 © Lantmäteriet. MS2009/08799

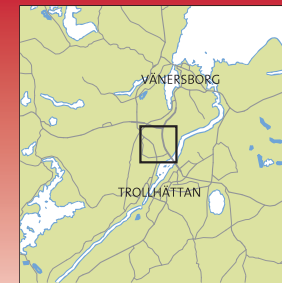
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Gradnätet i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF 99.

Flyggeofysikkarta

Uran

SGU

Sveriges geologiska undersökning
 Geological Survey of Sweden



Kartan visar fördelningen av uran i den översta delen av jordtäckten eller berggrunden. Vid beräkning av uranhalt används gammastrålning från flera olika sönderfall i sönderfallskedjan från uran-238. Uran-238 utgör 99,3 % av naturligt förekommande uran. Totalhalten uran är uttryckt i ppm (parts per million) eU, där prefixet e betyder ekvivalent, vilket innebär att radioaktiv jämvikt har antagits i sönderfallskedjan. Aktivitetskoncentrationen för uran är uttryckt i Bq/kg eU (becquerel per kilo eU). Om radioaktiv jämvikt råder i uranets sönderfallskedja har alla nuklider samma aktivitet, alltså är aktivitetskoncentrationen av uran och radium lika. Aktivitetskoncentrationen av radium anges då i enheten Bq/kg eRa (becquerel per kilo eRa). Vid radioaktiv jämvikt motsvarar en urankoncentration av 1 ppm eU en aktivitetskoncentration av radium på 12,35 Bq/kg eRa.

SGU utför sedan slutet av 1960-talet flygburna gammalspektrometriska mätningar av markens naturliga gammastrålning. Gammastrålningsinformation, dvs. information om joniserande strålning från naturligt förekommande radioaktiva grundämnen, används framför allt vid berggrundsgeologiska undersökningar, som underlag vid radonundersökningar och i arbetet med en säker strålmiljö. Med hjälp av gammastrålningsmätningar kan markens halter av de naturligt förekommande radioaktiva isotoperna av kalium, uran och torium beräknas.

Informationen kan beställas från SGU.

