FEBRUARI 2020 REV. A DECEMBER 2022
ALINGSÅS KOMMUN

DETALJPLAN STADSSKOGEN NORRA, ETAPP 4 & 5

PM BERGTEKNIK

COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
WWW cowi.se

FEBRUARI 2020 REV. A DECEMBER 2022
ALINGSÅS KOMMUN

DETALJPLAN STADSSKOGEN NORRA, ETAPP 4 & 5

PM BERGTEKNIK

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A131523	A131523-B-PME-001

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
2.0	2020-02-28 Rev.A 2022-12-13	PM Bergteknik	Andrea Håkansson Jimmy Jakobsson	Martin Persson Elisabet Sundberg	Martin Persson Christina Edström

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Uppdrag	8
3	Befintlig och planerad bebyggelse	9
4	Översiktlig geologi	10
4.1	Topografiska förhållanden	10
4.2	Berggrund	11
4.3	Strålning och radon	13
5	Bergtekniska observationer	15
5.1	Karteringsresultat	15
5.2	Strukturgeologi	18
6	Värdering av undersökning	20
7	Möjliga problemområden	20
8	Slutsatser och rekommendationer	21

Bilaga	Beskrivning	Antal sidor
1	Undersökningsplan	1 (A3)
2	Undersökningsresultat	2 (A3)

1 Sammanfattning

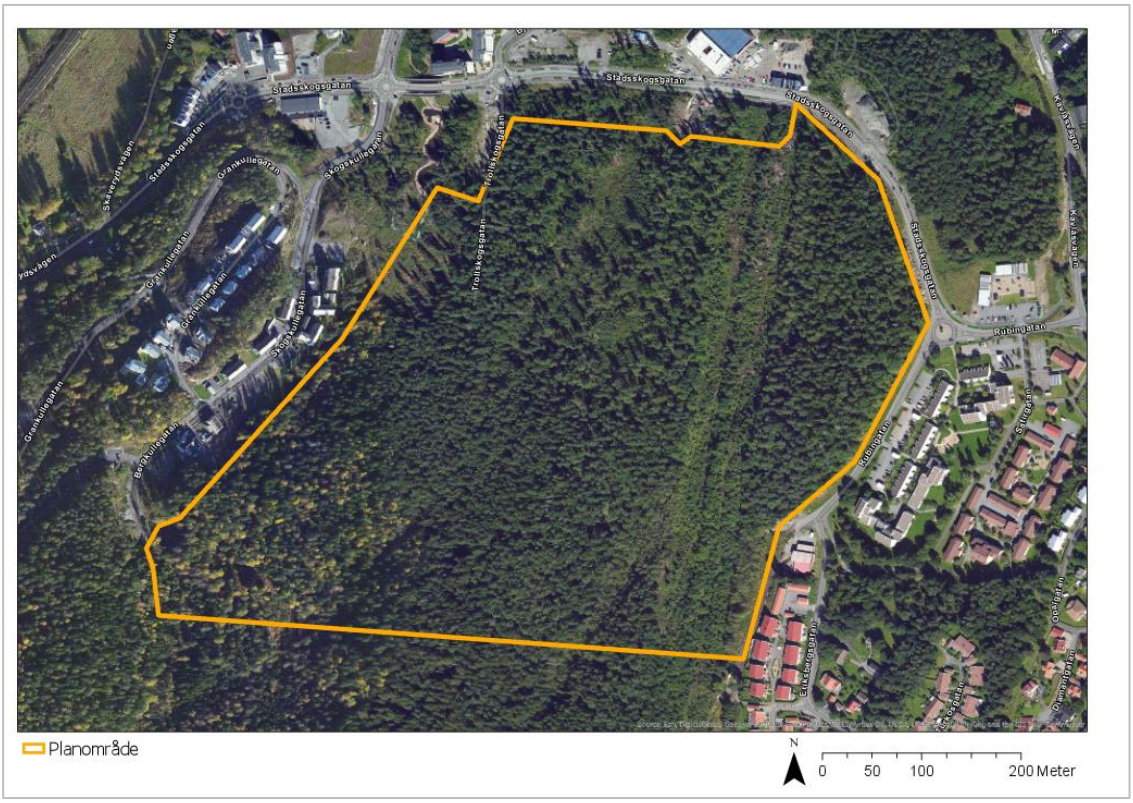
COWI AB har på uppdrag av Alingsås kommun gjort en bergteknisk utredning av Stadsskogen Norra inför detaljplanering av etapp 4 & 5. Denna utredning har kommit fram till att i huvudsak kan området bebyggas enligt plan, men att det inom planområdet finns vissa problemområden.

Bland annat finns det ett antal stenbrott som ska rensas och synliggöras och om byggnation sker närmre än 15 meter från dessa ska de tömmas och undersökas närmare. En radonundersökning ska också genomföras, alternativt ska byggnader uppföras radonsäkra. Inom planområdet finns också långsträckta branter som ska undersökas noggrannare om det planeras byggnader inom 20 meter från dessa.

2 Uppdrag

På uppdrag av Alingsås kommun har COWI AB utfört en bergteknisk utredning i området Stadsskogen, Alingsås. Utredningen är begränsad till det med orange markerade detaljplaneområdet i Figur 1, samt enstaka delar strax utanför planområdet. Syftet med den bergtekniska utredningen är att utreda risker för ras- och blockutfall inom, in på eller ut från planområdet för att undersöka detaljplaneområdets lämplighet för planerad byggnation.

Den bergtekniska utredningen har utförts för detaljplanen. Denna PM Bergteknik ska användas som utredningsunderlag och ska således inte ingå som del av ett förfrågningsunderlag eller bygghandling.

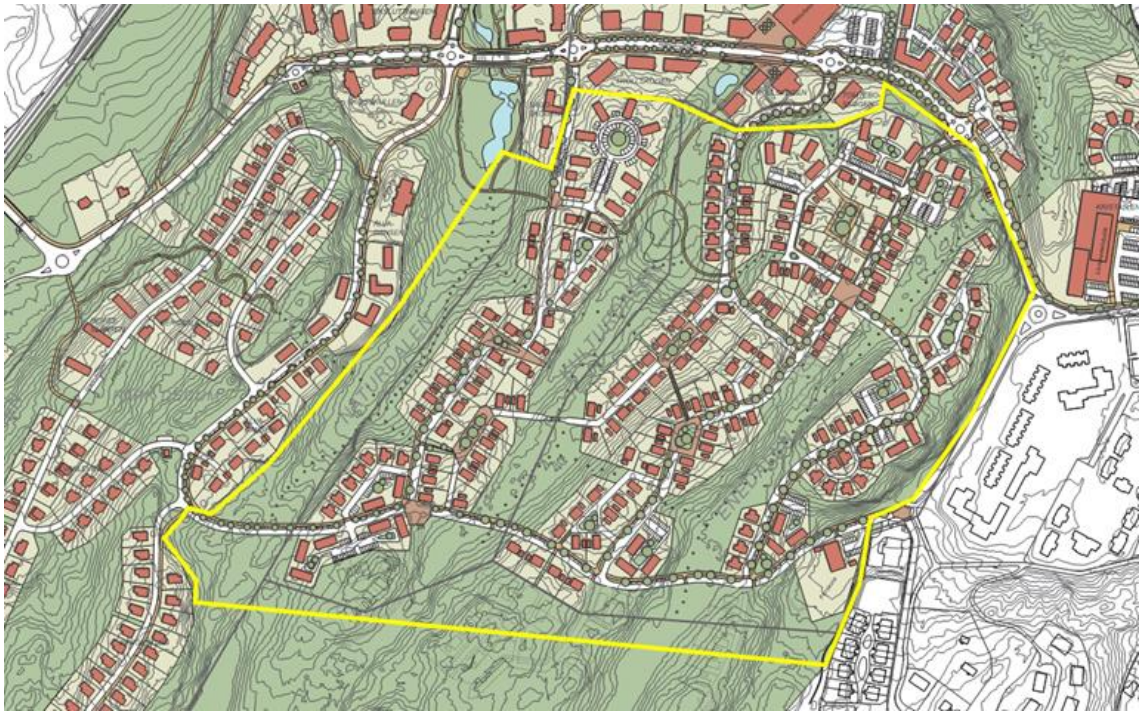


Figur 1. Planområdet markerat med orange polygon.

3 Befintlig och planerad bebyggelse

Inom planområdet, se Figur 1, finns i nuläget ingen bebyggelse, området består istället av naturmark med ett antal stigar som används av de boende i Alingsås som strövområde.

Stadsskogen etapp 4 och 5 är de två sista etapperna i planprogrammet som togs fram för området 2004. Det cirka 30 hektar stora området planeras bebyggas med cirka 200 lägenheter, 100 småhustomter samt en förskola. I föreliggande PM har inriktningskartan från 2012 använts för lägenhetshus och tomters lägen, se Figur 2.



Figur 2. Del av inriktningskarta för Norra Stadsskogen från 2012, Alingsås kommun. Etapp 4-5 är ungefärligt markerat med gul polygon.

4 Översiktlig geologi

4.1 Topografiska förhållanden

Det aktuella detaljplaneområdet består idag skogsmark i form av blandskog. Området är kuperat och med berg i dagen inom stora delar av området, se Figur 3, markytans nivå i området varierar, enligt erhållen grundkarta, mellan ca +95 och +120. Generellt följer höjdryggarna och mellanliggande svackor riktning från nordost till sydväst.

Figur 3. Berg i dagen, COWI 2020-01-22

Området är ställvis blött med grundvattenytan i marknivå, inom dessa områden finns tågväxter, se Figur 4.

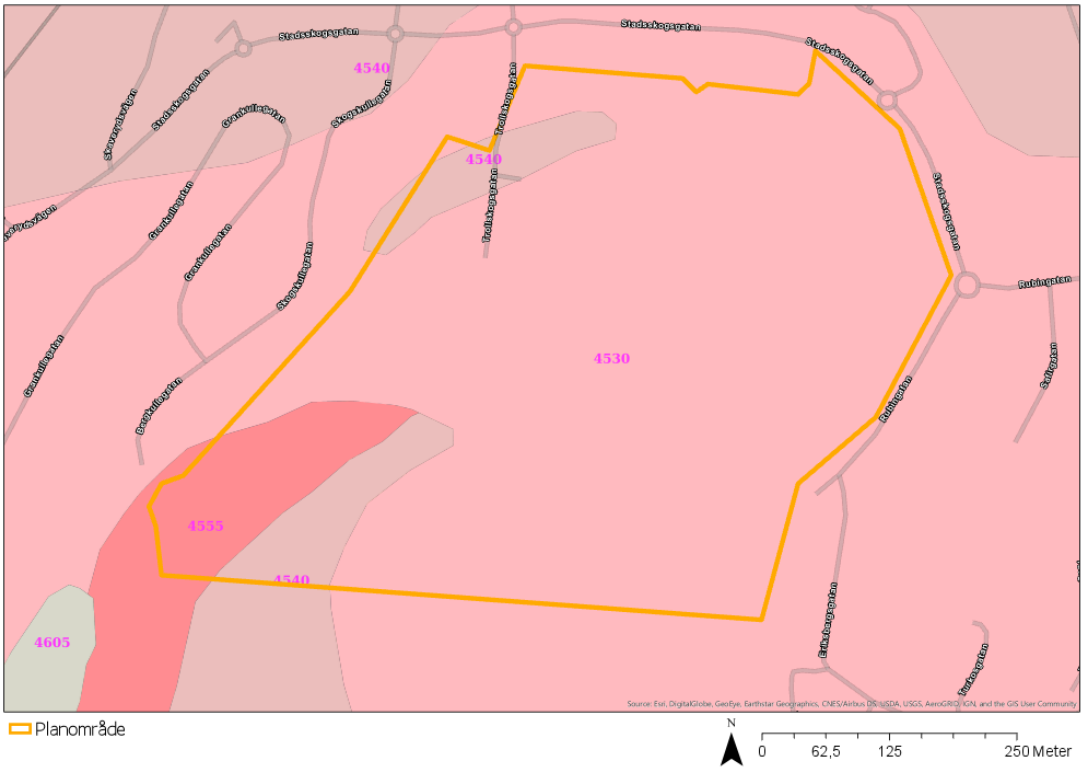
Figur 4. Grundvattenyta i marknivå, COWI 2020-01-22

Längs med den östra sidan av området finns det mycket branta slänter med berg i dagen, se Figur 5. Utmed den västra sidan avgränsas området av befintlig bebyggelse.

Figur 5. Branta bergslänter längs den östra sidan, COWI 2020-01-22.

4.2 Berggrund

Berget i undersökningsområdet består av olika granitoida gnejser, se Figur 6. De är rika på kvarts och fältspater, och är röda till grå. SGU:s strukturgeologiska data visar att foliationen i området ligger kring 212°/22° (Strykning/Stupning, S/D).



Figur 6. Utdrag ur SGU:s berggrundskarta, skala 1:50 000. Orange polygon markerar det ungefärliga läget för planområdet. De rosa och beigea färgerna representerar olika granitoida gnejser.

4.3 Strålning och radon

4.3.1 Allmänt

Radon är en radioaktiv ädelgas som bildas vid radioaktivt sönderfall av radium, vilket i sin tur är en sönderfallsprodukt av uran. Radon från marken (berg och jord) är den vanligaste källan till förhöjda radonhalter i inomhusmiljöer. Radon sprids lätt och har en halveringstid på cirka fyra dagar. Gränsvärden för bergets strålning visas i Tabell 1.

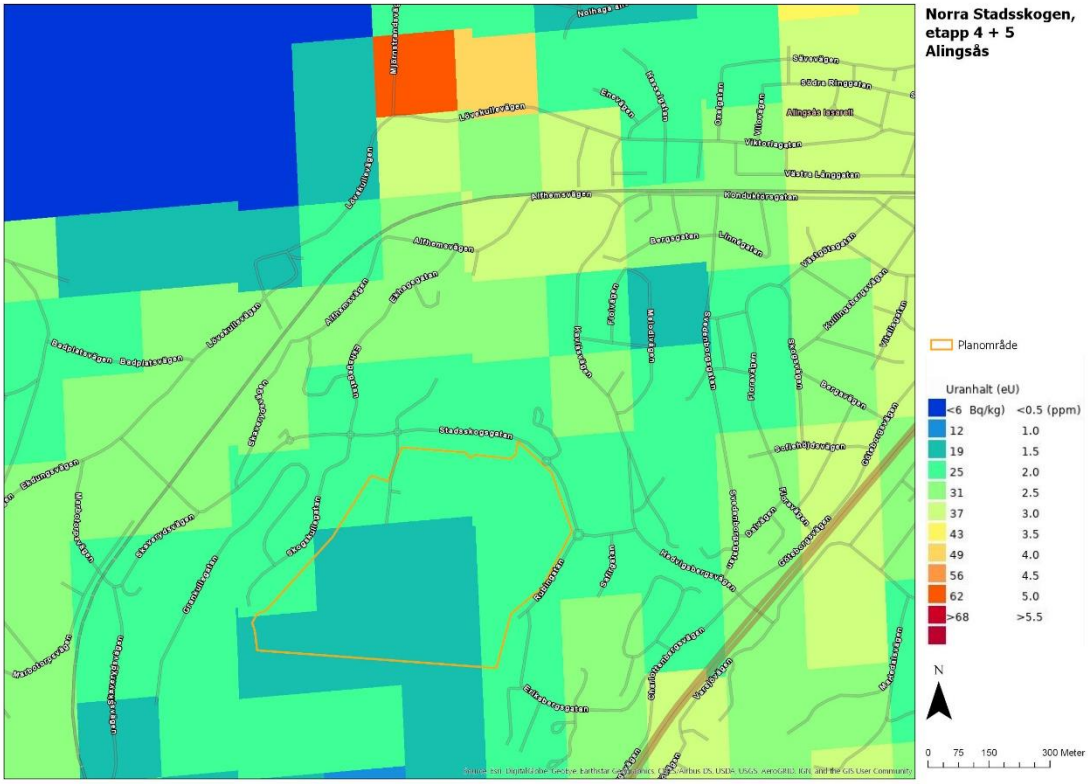
I berggrunden och i jordlagren finns de naturligt radioaktiva ämnena uran och torium samt den radioaktiva isotopen kalium-40. Halten kalium, uran och torium varierar i olika typer av bergarter på grund av olika bildningssätt och mineralogisk sammansättning. Alla byggnadsmaterial som innehåller bergråvaror från krossat berg eller från mineraljord (främst grus och sand) innehåller också en viss mängd naturligt radioaktiva ämnen. Eftersom byggnadsmaterial som innehåller bergmaterial naturligt avger joniserande strålning, gammastrålning, finns gränsvärden för hur mycket gammastrålning en ny bostad får avge och vilken radonhalt som inomhusluften får ha (BFS 2011:6).

Tabell 1. Riktvärden för gammastrålning och radon ("Markradon, riktlinjer för markradonundersökningar", BRF T20:1989)

Gammastrålning (µSv/h)	**Radium-226 (Bq/m³)**	**Riskklassificering**	**Byggnadskonstruktion**
<0,08 à 0,12 (berg) >0,05 à 0,8 (sprängsten)	<60 (berg) <25 (sprängsten)	Lågradonmark	Ingen åtgärd
0,08 à 0,12 – 0,20 à 0,30 (berg) 0,05 à 0,08 – 0,15 à 0,25 (sprängsten)	60-200 (berg) 25-125 (sprängsten)	Normalradonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radonskyddande
>0,20 à 0,30 (berg) >0,15 à 0,25 (sprängsten)	>200 (berg) >25 (sprängsten)	Högradonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radonsäker

4.3.2 Platsspecifikt

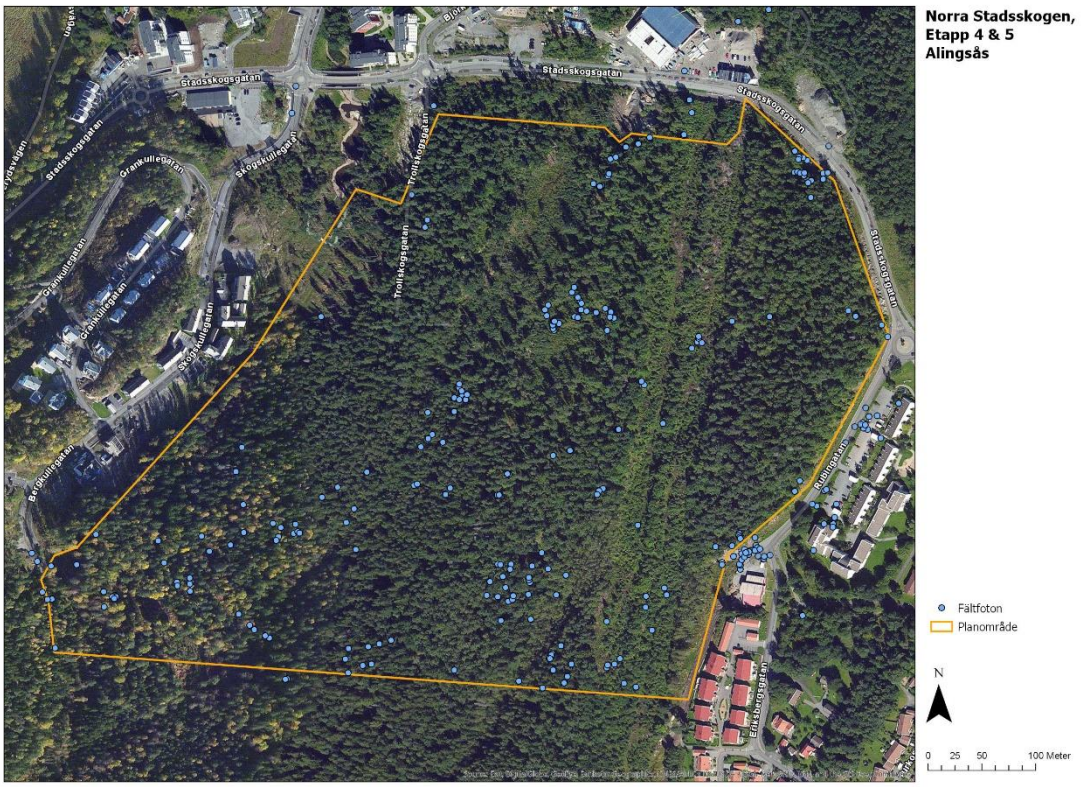
SGU har i samband med flyggeofysiska undersökningar uppmätt gammastrålning från uran på 12–25 Bq/kg (1–2 ppm uran; Figur 7). Intervallet, som endast översiktligt beskriver strålningssituationen, indikerar förhållandevis låga halter av uran. Däremot, strax norr om planområdet och inom samma bergart som i planområdet, finns ett område med gammastrålning upp till 62 Bq/kg (5 ppm uran) vilket kan klassas som förhållandevis höga halter. Inom planområdet finns mycket våtmarker, vilket skärmar strålningen från uran, varför det vore fördelaktigt att mäta uranhalter med handhållen gammaspektrometer eller motsvarande inom planområdet för att säkerställa att det inte förekommer höga uranhalter i området.



Figur 7. Gammastrålning från uran. Mätresultat från SGU:s flyggeofysiska mätningar. Orange polygon visar det aktuella planområdet.

5 Bergtekniska observationer

Fältundersökningen har innefattat en bergteknisk kartering med avseende på risker för ras- och blockutfall. Vid inmätning av sprickor användes högerhandsregeln och strykning och stupning (S/D) noterades. Fältarbetet utfördes över ett flertal dagar, den 12 och 16 december 2019 samt 9 och 23 januari 2020 av Andrea Håkansson och Martin Persson, se Figur 8.



Figur 8. Undersökningsplan, Norra Stadsskogen 4 & 5. Blå punkter representerar ett koordinatsatt foto som tagits under fältarbetet. Se större version i Bilaga 1.

5.1 Karteringsresultat

Berggrunden i planområdet växlar i karaktär, men består huvudsakligen av granitisk gnejs. Den domineras av mineral så som fältspat och kvarts, och i många fall även biotit, och varierar från att vara finkornig till medelkornig, och ställvis även grovkornig till pegmatitisk. Berget skiftar från att kraftigt folierat till i stort sett massformigt.

Området är till största del täckt av ett tunt jordtäcke och hällar kommer fram i dagen ur mosslandskapet på enstaka ställen. Inom planområdet förekommer flertalet mindre stenbrott av äldre karaktär. Högar av spillmaterial ligger upplagda runt gruvschakten som finns kvar efter brotten.

Figur 9. Exempel på finkornigare bergart, och ett löst block.

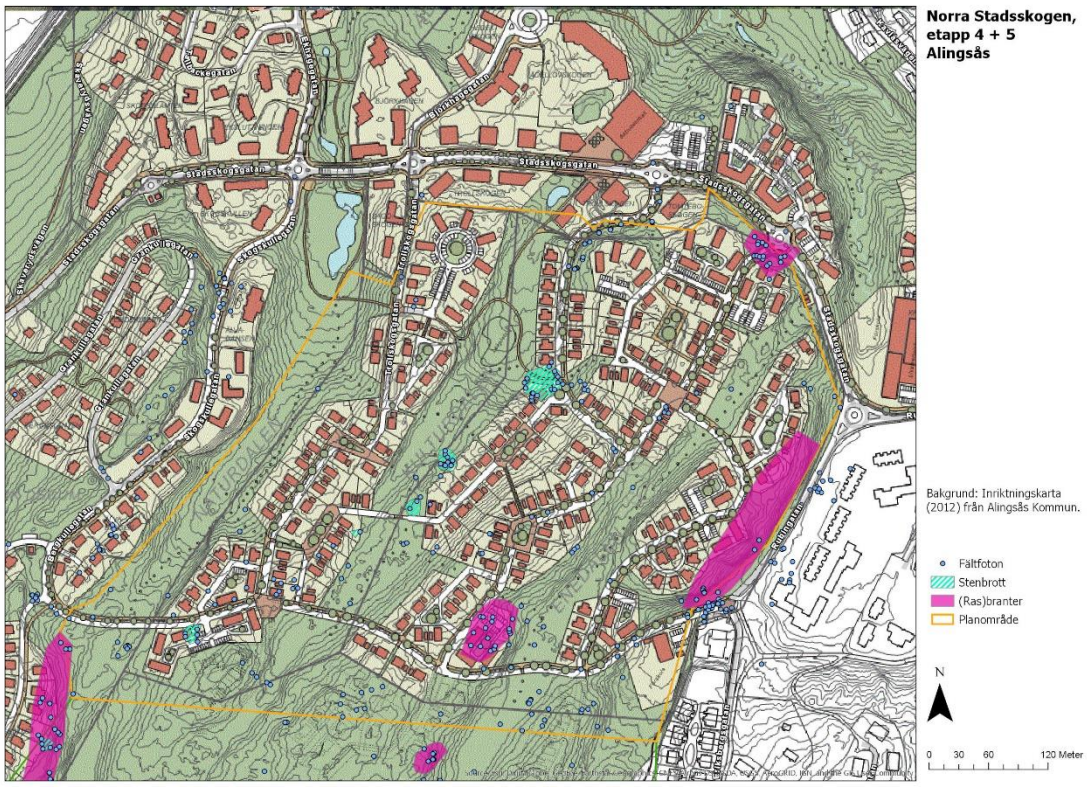
Figur 10. Exempel på bergart i området. En grovkornig, granitisk gnejs.

Figur 11. Översikt över område med tunt jordtäcke, med berg i dagen i form av häll som sticker upp i bakgrunden.

Figur 12. Exempel på stenbrott förekommande i området.

Flertalet branta slänter förekommer inom planområdet vilka generellt följer den allmänna foliationsrikntningnen. Slänterna är branta, på gränsen till vertikala, och mellan 2 – 5 m höga och stryker i sydväst-nordöstlig riktning. I många fall har det redan förekommit ras i branterna och nedrasade block ligger nedanför slänterna.

Uppskattade riskområden med rasbranter och brant lutande bergslänter har markerats med magenta efter okulär besiktning i området i Figur 13. Observerade äldre stenbrott har även de markerats i Figur 13, men här i turkos skraffering.



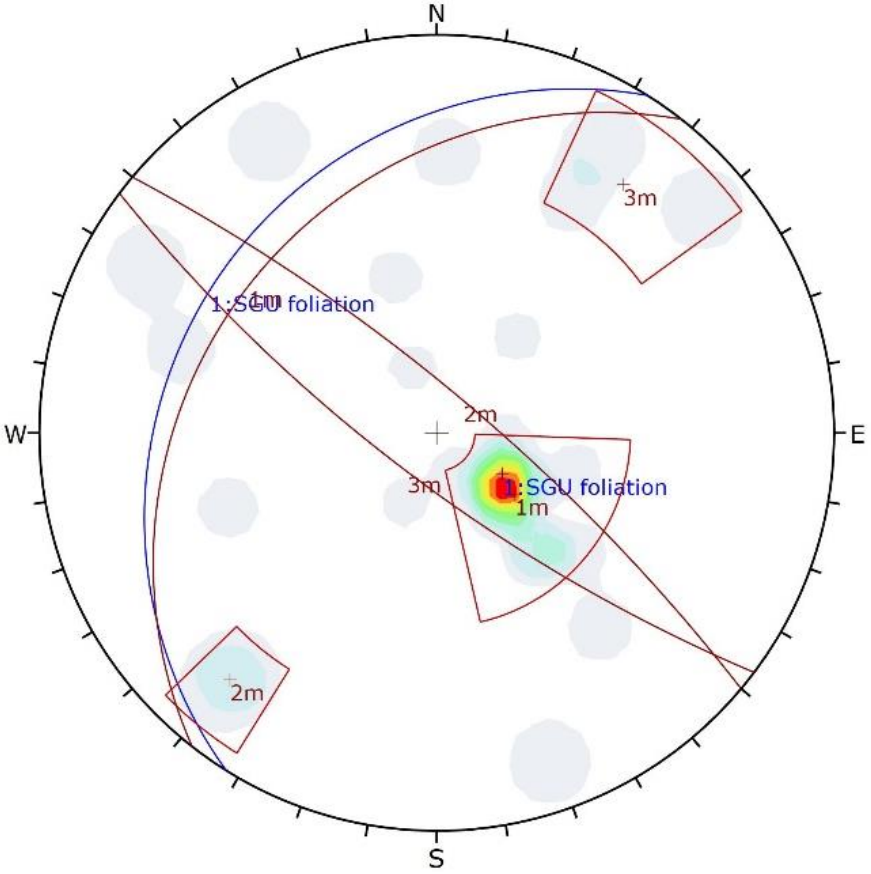
Figur 13. Alingsås kommuns inriktningskarta (2012) för Norra Stadsskogen. Polygoner i magenta indikerar områden rasbranter och branta bergslänter, turkos skraffering indikerar stenbrott. Planområdet indikeras med en orange polygon och blåa punkter visar georefererade foton tagna i fält. Se Bilaga 2 för större version av kartan.

5.2 Strukturgeologi

Sprickor i berget vid Stadsskogen mättes in med högerhandsregeln och plottades i stereonät, se Figur 14. I sammanställningen har sprickor från hela Stadsskogsområdet använts, för att kunna ge en mer representativ och heltäckande bild av strukturgeologin i området.

Sprickorna i Stadsskogen förefaller vara framförallt foliationsrelaterade, vilket framgår av Figur 14 där sprickorna jämförs med SGU:s mätningar av foliation i närområdet vilka är runt (S/D) ~212°/22°. Det finns tre sprickgrupper i området, där den främst förekommande har S/D 218°/28°, sprickgrupp två och tre har S/D 310°/78° respektive 127°/76° och är således två branta, nästan vertikala, sprickgrupper. De senare är dock inte lika frekvent förekommande som sprickgrupp 1.

Dalar och topografiska höjdpunkter följer den generella strykningsriktningen i berget; SV-NÖ.



Color	Density Concentrations
	0.00 - 2.30
	2.30 - 4.60
	4.60 - 6.90
	6.90 - 9.20
	9.20 - 11.50
	11.50 - 13.80
	13.80 - 16.10
	16.10 - 18.40
	18.40 - 20.70
	20.70 - 23.00

Contour Data	Pole Vectors
Maximum Density	22.31%
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

	Color	Strike (Right)	Dip	Label
User Planes				
1		212	22	SGU foliation
Mean Set Planes				
1m		218	28	
2m		310	78	
3m		127	76	

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	30 (30 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

Figur 14. Stereonät med inmätta sprickor uppdelade i grupper (röda markeringar, 1-3) och SGUs foliationsmätningar från området (blå).

6 Värdering av undersökning

Stora delar av undersökningsområdet är jordtäckta, men områden med berg i dagen finns genomgående i planområdet och dessa har undersökts noggrant. Undersökningarna bedöms därför som tillräckliga för aktuell problemställning.

7 Möjliga problemområden

Stenbrotten som förekommer inom planområdet kan utgöra problem i form av risk för mindre ras och ökad skaderisk (benbrott eller drunkning) både i bygg och permanentskede.

Inom området finns ett flertal långsträckta, närmast vertikala hällar/slänter som generellt stryker sydväst-nordöstligt och stupar mot SÖ. De varierar i höjd från ett par meter upp till 5 meter (se Figur 13). Flera av dessa slänter uppvisar tecken på tidigare ras, och riskerar att rasa ytterligare vid yttre påverkan från vibrationer (ex. från sprängning). I befintligt skick är sannolikheten att dessa rasar ytterligare att betrakta som låg.

8 Slutsatser och rekommendationer

Den sammantagna bedömningen, med grund i den nu genomförda bergtekniska undersökningen, är att sannolikheten för ras i området är låg under befintliga förhållanden. Undersökningen visar också att planområdet kan bebyggas på ett säkert sätt enligt plan (jämför Inriktningskarta, Figur 2) förutsatt att följande åtgärder vidtas:

- Stenbrotten i området ska städas upp så att hål och förekommande högar med överbliven sten synliggörs eller tas bort. De kvarvarande schakten ska undersökas med avseende på stabilitet om byggnader och vibrationsalstrande arbeten ska ske inom 15 meter från dessa. I de fall högar och schaktgropar är skyddade av naturvärdes- eller kulturmiljöskäl stängslas förekommande områden in.

- En radonundersökning ska utföras för att säkerställa att planerad bebyggelse kan genomföras med avseende på strålningsrisker. Alternativt uppförs byggnader radonsäkra.

- Bergssakkunnig ska i detalj undersöka markerade riskområden/rasbranter (Figur 13) i om bebyggelse planeras inom 20 meter från dessa (både ovan och nedan slänt), alternativt kan dessa schaktas av/skrotas för att möjliggöra för bergsakkunnig att besikta nyblottat berg innan fortsatta arbeten.

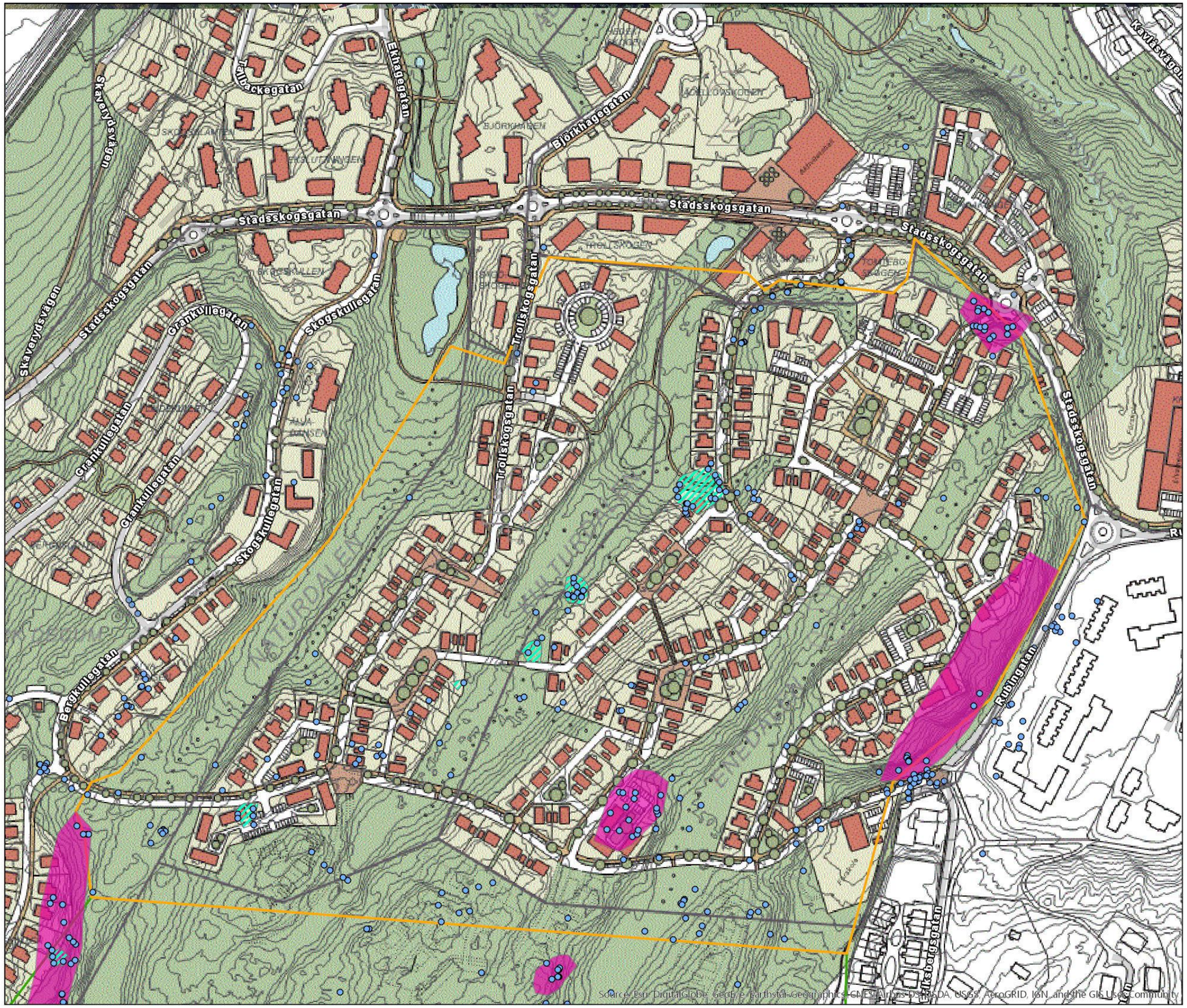
Norra Stadsskogen,
Etapp 4 & 5
Alingsås

COWI

Fältfoton
Planområde

N

0 25 50 100 Meter



Norra Stadsskogen, etapp 4 + 5
Alingsås

COWI

Bakgrund: Inriktningskarta (2012) från Alingsås Kommun.

- Fältfoton
- Stenbrott
- (Ras)branter
- Planområde

N

0 30 60 120 Meter

Norra Stadsskogen,
etapp 4 + 5
Alingsås

COWI

- Fältfoton
- Stenbrott
- (Ras)branter
- Planområde

N

0 30 60 120 Meter