

bergab

Detaljplan Vallhamn, Tjörn

Bergteknisk utredning



BERGAB – BERGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR AB
org.nr. 556173-2396

STOCKHOLM: Vretenvägen 12 • 171 54 Solna
www.bergab.se • 08-564 855 00

GÖTEBORG: Stampgatan 15 • 416 64 Göteborg
www.bergab.se • 08-564 855 00

KONTAKT

KUND

Företag: Bohusgeo
Kontaktperson: Daniel Lindberg

BERGAB

Uppdragsnr: U23083
Uppdragsledare: Helena Kiel
Handläggare: Natalia Selezeneva
Granskare: Nils Friberg

INNEHÅLL

1 Sammanfattning	4
2 Inledning	4
2.1 Syfte	4
2.2 Underlag	4
2.3 Objektet	5
2.4 Utförande	6
3 Beskrivning av området och dess förhållanden	7
3.1 Bergtekniska förhållanden	7
3.2 Markradon	12
3.3 Grundvattenförhållanden, ytavrinning	12
3.4 Känsliga objekt i närområdet	12
4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras	12
5 Behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet	16
6 Bedömt underhållsbehov	16
7 Grundläggningsmetoder	16
8 Bergtekniska förutsättningar för byggnation	16
9 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder	17
9.1 Föreslagna skyddsåtgärder	18
10 Detaljplanens genomförbarhet	19
11 Ytterligare utredningar	19
12 Text till Planbeskrivningen	19
12.1 Förutsättningar	19
12.2 Konsekvenser	20

BILAGOR

- 1 Planritning, bergteknisk utredning
- 2 Bergteknisk provtagning, Analysresultat

1 Sammanfattning

- Med avseende på bergteknik är detaljplanen genomförbar
- Ytterligare markanspråk bedöms ej vara nödvändiga
- Tre riskområden kan behöva åtgärdas men endast inom entreprenaden

2 Inledning

På uppdrag av Bohusgeo har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning inför upprättande av detaljplan i Vallhamn, del av Habborsby 2:50, 1:15 med flera, i Tjörns kommun.

Syftet med planarbetet är att pröva området för ändamålet industri, verkstad och hantverk.

Den bergtekniska utredningen baseras på en fältbesiktning som utfördes i augusti 2023 och resultaten redovisas i föreliggande rapport med Bilaga 1 Planritning, bergteknisk utredning och Bilaga 2 Bergteknisk provtagning.

2.1 Syfte

Syftet med föreliggande bergutredning är att klarlägga de bergtekniska förutsättningarna för och konsekvenserna av ett genomförande av detaljplanen. Bergutredningen omfattar följande punkter som ska klarläggas och beskrivas:

- Beskrivning av området och dess bergtekniska förhållanden
- Områdets radonklassning
- Grundvattenförhållanden, ytavrinning
- Risk för frostsprängning
- Bedömning om det finns risk för blocknedfall/bergras inom eller i anslutning till planområdet
- Förslag på stabilitetshöjande åtgärder
- Bedömning av underhållsbehov av befintliga och planerade bergslanter
- Förslag på grundläggningsmetoder
- Bedömning av behov av utredning av bergmassans stabilitet
- Förutsättningar för byggnation, infrastruktur och markplanering mm
- Sammanhållande beskrivning av bergtekniska risker och konsekvenser
- Bedömning om detaljplanens genomförbarhet
- Bedömning av behov av ytterligare utredningar
- Sammanfattande text till Planbeskrivningen

2.2 Underlag

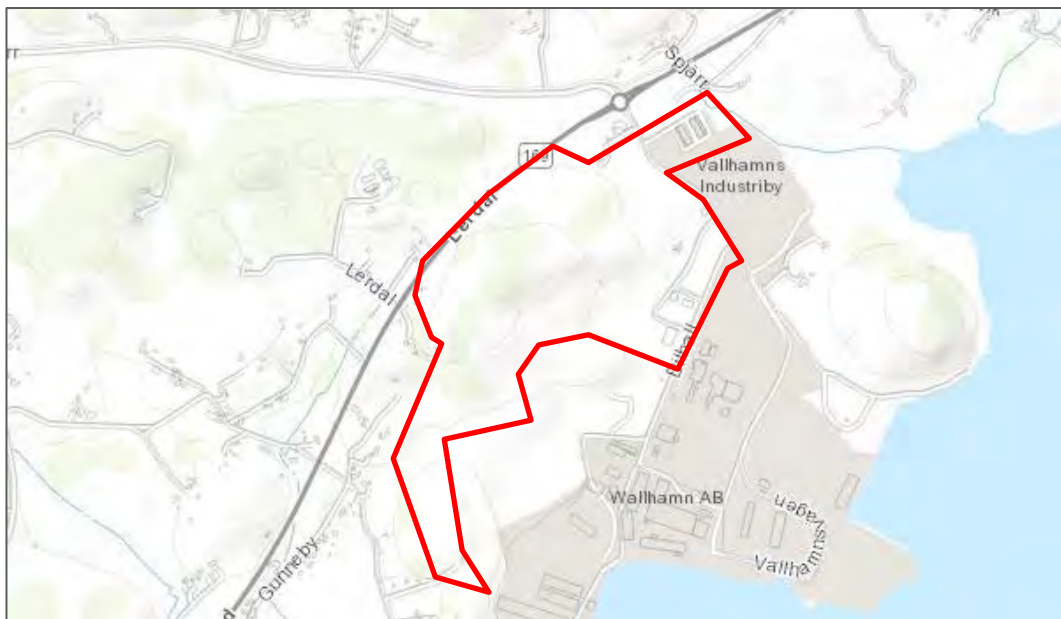
För den bergtekniska utredningen har följande underlag använts:

- Grundkarta (dwg) över planområdet tillhandahållen av Bohusgeo via e-post daterad 2023-06-30

- Plangräns (2023-06-30) tillhandahållen av Bohusgeo via e-post daterad 2023-06-30
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), kartvisarna Berggrund, Jordarter och Gammastrålning Uran

2.3 Objektet

Undersökningsområdet är ca 800 x 1000 m stort och ligger i anslutning till industriområde och fordonshamn Wallhamn. Se Figur 2.3.1 för en översiktsbild över området.

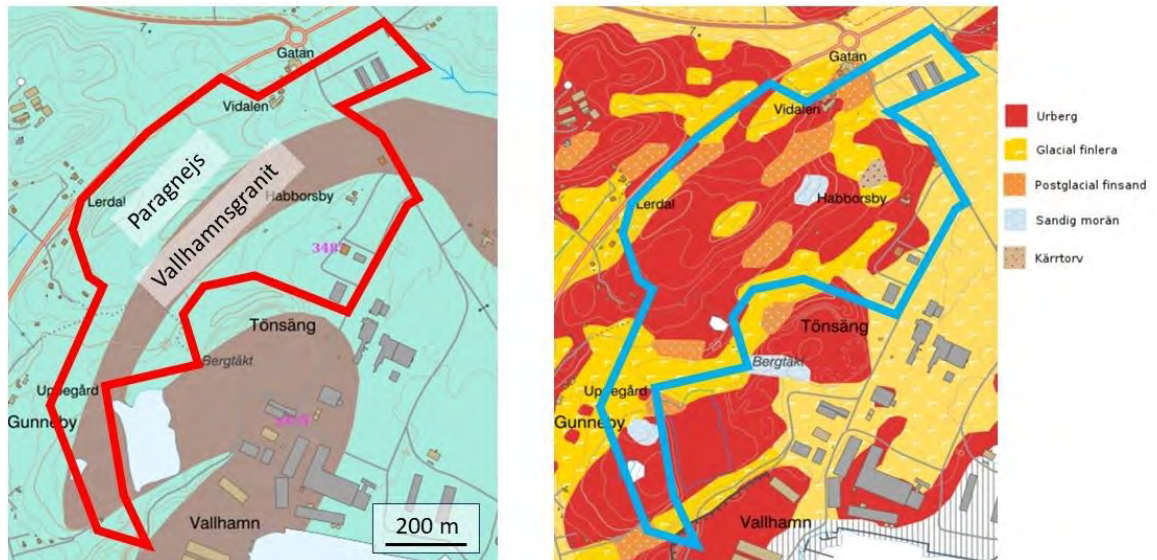


Figur 2.3.1. Översiktsbild över undersökt område (rött). Utsnitt från Tjörns kommun Möjligheternas översiktsplan (www.tjorn.se).

Undersökningsområdet utgörs av två skogtäkta bergsryggar som sträcker sig i nordöst-sydvästlig riktning. Den norra bergsryggen har en högsta nivå på ca +57 m och sluttar relativt brant mot nordväst och länsväg 169 som ligger på ca +20 till +25 m. Den södra bergsryggen har en högsta nivå på ca +56 m, i den centrala delen av undersökningsområdet. Den sluttar relativt flackt mot sydöst och ett jordtäckt parti på ca +25 m. Bergsryggarna utgörs av blottat berg eller berg med tunt jordtäckte och mellan dem löper en grund sänka som till stor del är jordfylld.

Den sydöstra gränsen av undersökningsområdet löper längs kanten av en befintlig bergtäkt. Den sydligaste delen av undersökningsområdet, som angränsar till bergtäktens västra gräns, har en högsta punkt på ca +38 m. Därifrån sluttar terrängen brant mot syd men mera flackt mot sydväst och norr. Denna del av området utgörs av skogsmark och har endast få bergblottningar. I den allra sydligaste spetsen av undersökningsområdet tangeras en ca 15 m hög utsprängd skärning som sluttar ned mot hamnområdet.

De upphöjda centrala och södra delarna består huvudsakligen av blottat berg eller berg med tunt jordtäckte (se Figur 2.3.2). Blottat berg omges huvudsakligen av glacial finlera. Dessutom förekommer postglacial sand, sandig morän och kärrtorv.



Figur 2.3.2. Undersökt område på kartvisarna Berggrund (vänster) och Jordarter (höger).
© SGU kartvisaren

2.4 Utförande

Fältbesiktningen utfördes 2023-08-10 av Helena Kiel och Natalia Selezeneva från Bergab. Vid besiktningen låg temperaturen på ca 20 °C och vinden var svag.

Undersökningsområdet omfattar hela detaljplaneområdet samt intilliggande bergslänter som kan påverka eller påverkas av ett genomförande av detaljplanen. Hela undersökningsområdet gick över och besiktigades okulärt med avseende på bergart, strukturer, sprickors egenskaper, förekomst av block samt eventuella andra förhållanden som kan påverka bergstabiliteten. Resultaten från besiktningen redovisas i avsnitt 3 och på planritning i Bilaga 1.

Bergprovtagning har utförts i två punkter, för att bestämma de bergtekniska egenskaperna micro-Deval och kulkvarnsvärde. Analysresultaten redovisas i Bilaga 2 Bergteknisk provtagning.

3 Beskrivning av området och dess förhållanden

3.1 Bergtekniska förhållanden

Geologi

Berggrunden utgörs av tre bergarter, med exempelbilder i Figur 3.1.1:

1. en ljus grå medelkornig till grovt medelkornig granit (s.k. Vallhamnsgranit), som består av kalifältspat, plagioklas, kvarts med mycket lågt innehåll av mörka mineral
2. en grå till mörkt grå medelkornig ådergnejs av sedimentärt ursprung (paragnejs), som tillhör Stora Le-Marstrandsformationen. Gnejsen är ofta starkt veckad.
3. I gnejsen förekommer 0,1–0,5 m stora pegmatitkörtlar.

Ett band av Vallhamnsgranit sträcker sig mot sydväst genom den centrala delen av planområdet (se Figur 2.3.2 ovan). De nordvästra och sydöstra delarna av planområdet utgörs av gnejs.



Figur 3.1.1. Förekommande bergarter: Vallhamnsgranit (till vänster), paragnejs (i centrum), pegmatit (till höger).

Naturligt bildade sprickor genomslår all berggrund. Granitisk berggrund är vanligen uppsprucken längs två brantstående sprickgrupper och en flack sprickgrupp. Gnejs domineras vanligen av uppsprickning längs foliationsplanen. De huvudsakliga sprickgrupperna inom undersökningsområdet har uppmätts enligt högerhandsregeln och redovisas i Tabell 3.1.1.

Tabell 3.1.1. Uppmätta sprickgrupper (enligt högerhandsregeln)

Sprickgrupp	Lutning	Strykning / stupning	Anmärkningar
1	Måttlig-medelbrant mot nordväst	220–250°/30–70°	Parallell med foliationen. Sprickavstånd 0,2–0,6 m
2	Brant-vertikal mot sydväst och nordöst	120–140°/85–90°, 330°/85–90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större
3	Brant-vertikal i ca nord-sydlig strykning	0-20°/80-90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större
4	Brant-vertikal i ca öst-västlig strykning	80–100°/70–90°, 260–280°/80–90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större
5	Brant-vertikal mot nordväst	200–230°/80–90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större
6	Subhorisontella, flacka	Lutning < 20°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större

Förutom dessa noterades även enstaka sprickor med medelbrant lutning mot sydväst (140–160°/40–60°), och mot nordöst (310°/70°).

Observerade sprickytor är huvudsakligen vågformiga och råa eller plana och råa. Sprickvidden är vanligen ca 0,5 mm eller större. Eventuella sprickfyllnader har ej kunnat observeras, förutom pegmatit och kvarts.

Berggrunden är huvudsakligen storblockigt uppsprucken med blockkantlängd 0,6–2 m; ställvis förekommer både större och mindre blockkantlängder. Längs den norra bergsryggens norra sida är berggrunden delvis skivigt uppsprucken med skivtjocklek ca 0,6–2 m och kantlängd 2–5 m. Förekommande pegmatiter är småblockigt uppspruckna. Utfallna block i släntföt förekommer endast sporadiskt inom undersökningsområdet, främst längs den norra bergsryggens norra sida.

Bergstabilitet i befintliga bergspartier

Befintliga naturliga bergslanter inom undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av rundade hållar med svag lutning. Ställvis förekommer även 0,5–2 m höga ”kanter” som stryker i ca nordöst-sydväst. Rundade naturliga hållar och ”kanter” bedöms vara stabila i dagsläget samt även vid eventuella vibrationsalstrande arbeten under entreprenaden. Se Figur 3.1.2 för en exempelbild.



Figur 3.1.2. Exempel på svagt sluttande hållryta som utgörs av granit (vänster) och gnejs (höger).

Vid fältbesiktningen noterades tre områden där eventuella vibrationsalstrande markarbeten under entreprenaden kan ge upphov till instabilitet. Dessa områden utgörs av 5–10 m höga bergslänter med relativt brant lutning. Se Figur 3.1.3 för en exempelbild. Områdena markeras med grön färg och siffrorna 1 till 3 på planritningen i Bilaga 1, och beskrivs närmare i avsnitt 4:

1. Den norra bergsryggens västra del: utglidande skivor parallella med sprickgrupp 1.
2. Den centrala delen av området: utfallna block i släntfot, överhäng parallella med sprickgrupp 1.
3. Den allra sydligaste delen av området: instabila block i relativt låg bergslänt.



Figur 3.1.3. Exempel på en bergslänt med lösliggande block.

Risk för frostsprängning, isbildning

I befintliga bergskärningar längs väg 169 och i bergtäkten bedöms risk för frostsprängning föreligga, liksom i eventuella nya bergskärningar som produceras vid ett genomförande av detaljplanen. Tillsammans med rotsprängning är detta den främsta destabiliserande faktorn i bergskärningarna. Risk för frostsprängning i befintliga bergslänter i den övriga delen av området bedöms dock vara ringa då terrängen till största delen utgörs av låga rundhällar och den huvudsakliga destabiliseringen av brantare bergslänter redan har skett.

Vid sträng kyla kan det även bildas is i form av svallis på plana ytor samt större istappar eller isfall på/från branta bergssidor, främst inom den befintliga bergtäkten och i eventuella nya bergskärningar.

Bergtekniska egenskaper

Berggrunden har analyserats med avseende på de bergtekniska egenskaperna micro-Deval och kulkvarnsvärde. Provtagningen utfördes med hjälp av slägga 2023-08-23. På grund av att undersökningsområdet till största delen utgörs av rundade hällar med låg uppsprickning kunde endast två prover tas, ett vardera i granit och ådergnejs. Proven bedöms dock vara representativa för bergartsleden i området. Provtagningspunkterna är markerade på planritningen i Bilaga 1, med mörkblå färg och bokstäverna A och B.

Laboratorieundersökningar av proverna har utförts av Svevia i Kungälv. Analysresultaten redovisas i Bilaga 2 och sammanfattas i Tabell 3.1.2.

Tabell 3.1.2. Bergtekniska analyser

Prov	Bergart	micro-Deval	Kulkvarnsvärde
1 (A på ritning)	Granit	8	12,6
2 (B på ritning)	Gnejs	11	16,7

Baserat på utförda analyser och fältkarteringar bedöms bergmaterialet inom undersökningsområdet i huvudsak uppfylla kraven för materialtyp 1 enligt Tabell AMA Anläggning CB/1 (nedan). Bergmaterialet uppfyller delvis även kraven på bergtyp A enligt AMA Anläggning CD Fyllning, Lager i mark M M /Bergtyp.

Preliminärt uppfyller detta krav för förstärkningslager och bärlager för belagda vägar, enligt Trafikverkets Krav Obundna lager för vägkonstruktioner, TDOK 2013:0530. Ytterligare undersökningar bör dock utföras för att verifiera att kraven uppfylls, se avsnitt 11 nedan.

Tabell AMA CE/1. Klassificering av fyllningsmaterial av jord och berg för anläggningsbyggande och byggnad						
Material- typ	Benämningar Berg- och jordmaterial	Halter (vikt-%) X/Y		Exempel	Tjälfarighetsklass	
		Finjord 0,063/ 63 mm	Ler 0,002/ 0,063 mm			Organisk jord %/63 mm
1	Bergtyp A	< 10	≤ 2	Glimmerfölig granit eller gnejs samt andra hårda och hållfasta bergarter såsom kvartsit, diabas, porfyr och leptit	1	
	Bergtyp B	< 10	≤ 2	Glimmerrik granit eller gnejs samt andra bergarter med måttlig hållfasthet och dålig slitstyrka, t ex homogen kalksten	1	
2	Block- och stenjordarter	≤ 15	≤ 2	Block, Sten, Grus, Sand, Sandigt grus, Grusig sand, Grusmorän, Sandmorän	1	
	Grovkorniga jordarter					
3A	Bergtyp C	≤ 15	≤ 2	Bergarter med höga glimmerhalter, Lerskiffer, Vissa grovkorniga graniter och vissa porösa sedimentära bergarter, Mycket kraftigt omvandlade bergarter	2	
3B	Blandkorniga jordarter	16-30	≤ 2	Lerig eller siltig sand, Lerig eller siltig grus, Lerig eller siltig sandmorän, Lerig eller siltig grusmorän, Lerig eller siltig morän	2	
	Bergtyp D			≤ 2		Bergarter med höga glimmerhalter, Lerskiffer, Kritkalksten, Leromvandlat berg, Inte klassificerat bergmaterial
4A	Blandkorniga jordarter	31-40	≤ 2	Lerig eller siltig sand, Lerig eller siltig grus, Lerig eller siltig sandmorän, Lerig eller siltig grusmorän, Lerig eller siltig morän	3	
4B	Finkorniga jordarter	> 40	> 40	≤ 2	Lera, Lermorän	3
5A	Finkorniga jordarter	> 40	≤ 40	≤ 2	Silt, Lerig silt, Siltig lera, Siltmorän, Siltig lermorän	4
5B	Mineraljordarter med organisk halt			2-6	Gyttig lera, Dylig silt	4
6A	Organiska, mineraliska jordarter			6-20	Lerig gyttja, Siltig dy, Sandig muljord	3
6B	Organiska jordarter			> 20	Gyttja, Dy, Torv, Mulljord	1

För klassificering av material med hänsyn till **kornstorlek** ska SS-EN ISO 14688-1 och SS-EN ISO 14688-2 tillämpas.

3.2 Markradon

Enligt SGU:s kartvisare Gammastrålning Uran utgörs undersökningsområdet av normalriskmark med avseende på markradon. För detaljerad markradonundersökning hänvisas till Bohusgeo.

3.3 Grundvattenförhållanden, ytavrinning

Då undersökningsområdet utgörs av två bergspartier dominerar ytvattenavrinning, som infiltrerar lägre liggande lösmarksområden. För detaljerad beskrivning av grundvattenförhållanden hänvisas till Bohusgeo.

3.4 Känsliga objekt i närområdet

Planområdet ligger i direkt anslutning till Wallhamns bilhamn och industriområde. Cirka 250 norr om planområdet, på andra sidan länsväg 169, finns även en verksamhet för tillverkning av fyrverkerier. Inga ytterligare uppgifter om känsliga ledningar eller anläggningar har inkommit.

4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras

Risk för blocknedfall eller ytliga ras i befintliga bergslänter och -skärningar bedöms ej föreligga, varken inom eller i anslutning till aktuellt planområde. Även vid eventuella vibrationsalstrande markarbeten bedöms risk för blocknedfall eller ras ej föreligga, utom i de tre områden som anges i avsnitt 3.

Riskområde 1, den norra bergsryggens västra del

Riskområdet ligger nära länsväg 169. Här noterades utglidande skivor parallella med sprickgrupp 1 (gnejsens foliationsriktning) som är upp till 5 m breda och 0,6–2 m tjocka (se Figur 4.1). Själva bergslänten bedöms vara stabil och skivorna vilar i dagsläget stabilt på underlaget. De kan dock destabiliseras vid eventuell schakt i jordslänten under dem.



Figur 4.1. Slänt med utglidande skivor, riskområde 1. Fotot visar en ca 5 m bred skiva (rött) ca 10 m upp i den skogbevuxna slänten.

Område 2, den södra bergsryggens centrala del

Riskområde 2 ligger i centrum av planområdet. Här noterades kontakt av gnejs och granit. I gnejsen noterades ställvis stora skivor som ger lätt överhäng parallellt med foliationen, sprickgrupp 1 (se Figur 4.2). Nya skivor och överhäng kan bildas vid eventuell bergschakt där släntkrön löper subparallellt med sprickgrupp 1. I graniten noterades viss blockuppsprickning i bergslänten samt utfallna block i släntfot (se Figur 4.3).

Bergs- och blockslänter bedöms vara stabila i dagsläget. Om schakt utförs i nederdelen av blockslänterna kan dock överliggande block destabiliseras.



Figur 4.2. En stor skiva i gnejs har fallit ut men vilar stabilt på underlaget. Nya parallella skivor kan utvecklas vid eventuell bergschakt.



Figur 4.3. Granit med högre blockuppsprickning, stabil i dagsläget.

Riskområde 3, den sydligaste delen av planområdet

Denna 5–10 m höga bergslänt består av gnejs. Här observerades block och skivor som bedöms vara stabila i dagsläget men som kan destabiliseras vid schaktarbete intill slänten (se Figur 4.4). Det växer även träd och sly i slänten vilket innebär ytterligare destabilisering på grund av rotsprängning.



Figur 4.4. Bergslänt med skivig till blockig uppsprickning samt vegetation.

Bergskärningar i befintlig bergtäkt och vid hamnområdet

Förutom dessa tre riskområden bedöms även befintliga schaktväggar i bergtäkten vara potentiellt instabila, då dessa troligen inte har rensats och bultats tillfyllest. Dessa är upp till 15 m höga men ligger utanför planområdet och bör utredas i samråd med täktägaren. Detta område är markerat med grön text "Täkt" på planritningen.

Detsamma gäller den korta del av bergskärningen ned mot hamnområdet som berörs av detaljplanen.

5 Behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet

Behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet i befintliga bergslänter och -skärningar inom och i anslutning till planområdet bedöms ej föreligga, utom i de områden som beskrivs i avsnitt 4. Dessa åtgärder behöver endast utföras i samband med entreprenaden och endast om vibrationsalstrande markarbeten utförs i anslutning till riskområdena.

Rekommenderade åtgärder omfattar:

- handnära besiktning vid entreprenadstart för att bestämma behov och omfattning av eventuella stabilitetshöjande åtgärder
- eventuellt bergrensning och/eller förförstärkning med bergbultning innan bergschakt
- samråd med täktägaren och hamnmästaren för att bedöma vilka åtgärder (besiktning, rensning, bultning) som kan behöva utföras i de befintliga bergskärningarna i täkten och längs hamnområdet, om vibrationsalstrande arbeten ska utföras i påverkansområdet för dessa skärningar

6 Bedömt underhållsbehov

Efter korrekt utförd bergrensning och eventuell bergförstärkning bedöms fortsatt underhållsbehov av befintliga och planerade bergslänter ej föreligga.

Om verksamheten inom planområdet innebär ytterligare bergtäkt kommer stabilitetshöjande åtgärder att behöva utföras först efter avslutad täktverksamhet.

7 Grundläggningsmetoder

Grundläggning kan utföras med gängse metoder, t.ex. med platta eller plintar. Behov av ytterligare grundförstärkning föreligger ej.

Bergmassans stabilitet bedöms vara god och behöver ej utredas ytterligare, utöver gängse detaljbesiktning av avtäckt berg inför eventuell bergschakt, för att bestämma eventuellt behov av förförstärkning.

8 Bergtekniska förutsättningar för byggnation

Markens lämplighet för markanvändning med avseende på bergteknik bedöms vara god.

- Med de förutsättningar som redovisas i avsnitt 3 bedöms eventuella bergschakter inom planområdet kunna utföras utan restriktioner avseende släntlutning eller -riktning.
- Med avseende på eventuell bergschakt och grundläggning på berg bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga, utöver vad som sägs om bergschakt i avsnitt 9.

- Eventuellt uttag av berg bedöms kunna ske inom fastighetsgränserna utan att ta ytterligare mark i anspråk.
- Planområdet klassas preliminärt som normalriskmark avseende markradon. Grundläggning av byggnader ska utföras radonskyddande.

9 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder

I Tabell 9.1 ges en sammanhållande beskrivning av bergtekniska risker av ett genomförande av detaljplanen. Förutom person-, hus- och fordonsskador kan konsekvenserna även omfatta försening och/eller fördryrning av projektet mm.

Tabell 9.1. Identifierade bergtekniska risker, med påverkansområde och konsekvenser

Problem	Risk	Påverkansområde	Konsekvens
Bergschakt: buller	Föreligger, vid bormning, sprängning, utlastning	Inom och utanför planområdet	Personskada
Bergschakt: damm	Föreligger, vid bormning, sprängning, utlastning	Inom och utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Bergschakt: vibrationer	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person- och/eller husskada
Bergschakt: kast	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Bergschakt: luftstöt våg	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person- eller husskada
Bergschakt: avgaser	Föreligger, vid utlastning och transporter	Inom och utanför planområdet	Personskada, klimatförändring
Bergschakt, påverkan på känsliga objekt	Föreligger, hamn och fyrverkeriverksamhet	Utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Bergschakt: trafikolycka	Viss, vid transporter	Inom och utanför planområdet	Person- och/eller fordonsskada
Blocknedfall : i befintlig slänt	Viss	Inom och utanför planområdet (punkt 1–3 samt Tåkt på planritning)	Person-, och/eller fordonsskada
Blocknedfall : i ny slänt	Viss, vid täktverksamhet	Inom planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Grundvattensänkning	Viss, vid täktverksamhet	Inom och utanför planområdet	Skador på hus, anläggningar, infrastruktur
Isbildning: svallis, istappar	Föreligger	Inom och utanför planområdet	Personskada
Isbildning: frostsprängning	Föreligger	Utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Skadlig halt av radon i markluft	Ringa	Inom planområdet	Personskada

9.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder vid genomförande av markentreprenad

På grund av närhet till hamn, industriområde och känslig verksamhet är det viktigt att iakttaga försiktighet vid eventuella sprängningsarbeten. Skyddsåtgärder vid eventuell bergschakt är genomförbara med gängse metoder, t.ex. genom upprättande av riskanalys, vibrationsmätning, tyngdtäckning, ljuddämpade borrhaggat, tidsbegränsning av bullrande verksamheter mm. I övrigt gäller normala skyddsåtgärder vid byggentreprenader.

Skyddsåtgärder för blocknedfall i befintliga slänter och skärningar

Skyddsåtgärder omfattar detaljerad besiktning av riskområde 1 till 3 samt, efter samråd med täktägaren och hamnmästaren, eventuellt i bergskärningarna längs bergtäkten och hamnområdet. Detta för att bedöma behov av stabilitetshöjande åtgärder såsom bergrensning med hjälp av skrotspett och/eller bergbultning.

Eventuell förstärkning utförs med bergbult L=2 till 3 m. Bultning utförs med bricka och korrosionsskydd. I bergtäkten och hamnområdet kan eventuellt bergnät behöva monteras.

För befintliga blockslänter i punkt 1 och 2 kan destabilisering ske om schakt utförs i nederdelen av dessa slänter. Skyddsåtgärder omfattar framför allt undvikande av sådan schakt.

Dessa åtgärder utförs endast vid entreprenaden.

Skyddsåtgärder för blocknedfall i nya bergskärningar

Skyddsåtgärder omfattar bergrensning med hjälp av skrotspett och eventuellt bergbultning. Bultning utförs med L=2 till 3 m och med bricka och korrosionsskydd. Läge och mängd av eventuell bultning bestäms under entreprenaden i samråd med bergsakkunnig.

Eventuella förstärkningsåtgärder ska ha utförts innan byggnation nedanför/intill nya bergslänter påbörjas.

Skyddsåtgärder avseende grundvattensänkning

Om täktverksamhet kommer att bedrivas inom planområdet bör en riskanalys upprättas avseende skadlig omgivningspåverkan p.g.a. avsänkning av grundvattenytan.

Skyddsåtgärder avseende isbildning

Eventuella isproblem åtgärdas genom halkbekämpning eller montering av isnät på bergskärningar.

Skyddsåtgärder avseende frostsprängning är desamma som för blocknedfall i befintliga och nya bergskärningar.

Skyddsåtgärder avseende skadlig halt av radon i inomhusluft

Grundläggning för nya byggnader utförs radonskyddande.

10 Detaljplanens genomförbarhet

Om risker enligt avsnitt 9 beaktas och åtgärdas bedöms aktuell detaljplan vara genomförbar utan att orsaka negativ omgivningspåverkan på omkringliggande byggnader, infrastruktur eller känsliga anläggningar.

11 Ytterligare utredningar

Om bergmaterialet avses utnyttjas i vägbyggnad rekommenderas att ytterligare utredningar utförs, för att verifiera att krav enligt TDOK 2013:0530 och AMA Anläggning 23 uppfylls. Dessa utredningar rekommenderas omfatta provsprängning i minst 4 punkter alternativt minst 4 st kärnborrhål, två provtagningspunkter var i respektive huvudbergart. I Tabell 11.1 listas de analyser som rekommenderas att utföras.

Tabell 11.1. Rekommenderade bergtekniska analyser i fortsatta utredningar

Analysmetod	Styrande dokument
Kulkvarnsvärde	TDOK 2014:0143
Micro-Deval-värde	SS-EN 1097-1
Los Angeles-tal	SS-EN 1097-2
Korndensitet	SS-EN 1097-6
Glimmerhalt i finfraktionen	TDOK 2014:0144
Svavelhalt	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB

12 Text till Planbeskrivningen

12.1 Förutsättningar

Undersökningsområdet är kuperat, ca 800 x 1000 m stort och utgörs till största delen av blottat berg eller berg med tunt jordtäckte. Fordonshamn Wallhamn och industriområden ligger i närområdet.

Berggrunden utgörs av granit och ådergnejs med inslag av pegmatit. Storblockig uppsprickning dominerar, ställvis skivig uppsprickning parallellt med gnejsens foliation. Uppmätta sprickgrupper är: 220–250°/30–70°, 120–140°/85–90°, 0–20°/80–90°, 80–100°/70–90°, 200–230°/80–90°. Blottat berg utgörs huvudsakligen av rundade hållar. Stabiliteten är god utom i tre riskområden med 5–10 m höga bergslänter med lösliggande block och/eller utglidande skivor, samt utanför planområdet i en befintlig bergtäkt och vid hamnområdet. Analys av bergtekniska materialegenskaper visar att både granit och gnejs utgörs av bergtyp 1.

Avrinningsförhållandena i områdets högdelar domineras av ytavrinning. Isbildning och frostsprängning kan förekomma.

Undersökningsområdet utgörs av normalriskmark avseende markradon.

12.2 Konsekvenser

Markens lämplighet för planerad markanvändning bedöms vara god.

Med avseende på eventuell bergschakt och grundläggning på eller intill berg bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga. På normalradonmark ska grundläggning utföras radonskyddande.

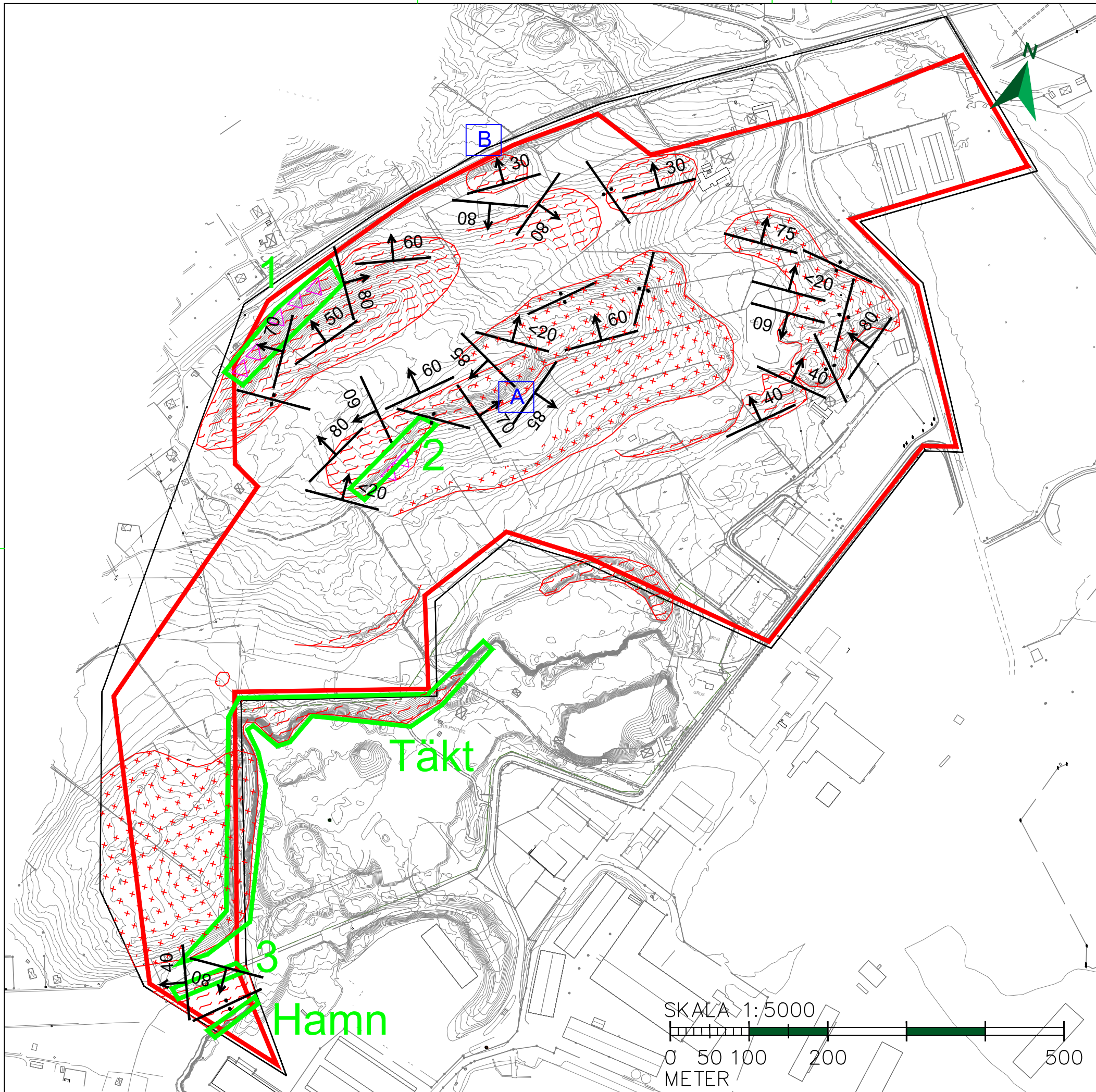
Eventuellt uttag av berg bedöms kunna ske inom fastighetsgränserna utan att ta ytterligare mark i anspråk.

Viss risk för blocknedfall föreligger i dagsläget i tre punkter samt utanför planområdet i den befintliga bergtäkten och vid hamnområdet. Skyddsåtgärder omfattar besiktning och eventuellt bergrensning och bultning, vilket endast behöver utföras vid entreprenaden.



Det föreligger även sådana risker som normalt förekommer vid byggentreprenader där bergschakt utförs. Skyddsåtgärder omfattar sådana som är gängse inom normala markentreprenader där bergschakt ingår, t.ex. upprättande av riskanalys, vibrationsmätning, tyngdtäckning, ljuddämpade borrhaggat, tidsbegränsning av bullrande verksamhet mm.

Bilaga 1

Planritning: geologiska och bergtekniska observationer

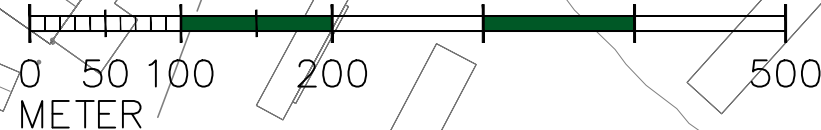


FÖRKLARINGAR

-  GRÄNS FÖR DETALJPLAN
-  GRÄNS FÖR UNDERSÖKNINGSOMRÅDE
-  OMRÅDE MED BLOTTAT BERG ELLER TUNT JORDTÄCKE (GRANIT RESP GNEJS)
-  SPRICKA MED SPRICKRIKTNING OCH LUTNING FRÅN HORIZONTALPLANET
-  SPRICKA MED VERTIKAL LUTNING
-  UTFALLNA BLOCK/SKIVOR I SLÄNTEN
-  RISKOMRÅDE SOM BESKRIVS NÄRMARE I TEXTRAPPORT
-  PROVTAGNINGSPUNKT

ANMÄRKNING
 BEGRÄNSNINGSLINJER FÖR BERG I DAGEN ÄR UPPSKATTADE
 BASERADE PÅ VAD SOM ÄR SYNLIGT I TERRÄNGEN.
 SPRICKSYMBOLERS PLANLÄGEN ÄR GENERALISERINGAR
 UTIFRÅN GJORDA OBSERVATIONER.

SKALA 1:5000



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DETALJPLAN		DETALJPLAN VALLHAMN		
 Stampgatan 15 416 64 GÖTEBORG Tel. 031-774 75 00 www.bergab.se Bergab-Berggeologiska Undersökningar AB		BERGTEKNISK UTREDNING, BILAGA 1 GEOLOGISKA OCH BERGTEKNISKA OBSERVATIONER		
KONSTR NSE	GRANSK NFR	PLAN	FORMAT A3	SKALA 1:5000
GÖTEBORG	2023-09-14	LIT U23083	RITNINGNUMMER 01	REV
HK				

Bilaga 2

**Bergteknisk provtagning
Analysresultat**

ANALYS Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare Bergab Helena Kiel Stampgatan 15 416 64 GÖTEBORG	Provtagningsdatum 2023-08-23	Analys start 2023-08-23
	Ankomstdatum 2023-08-23	Analys slut 2023-08-25
	Referens	ID
Produkt Granit	Provtagningsplats Vallhamn	
Leverantör	Provtagare Niklas Brådenmark/Natalia Selezeneva	
Entreprenör	Märkning Vallhamn prov 1	
Objekt Detaljplan Vallhamn		

Provresultat	Värde	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-1 micro-Deval	8	10/14
Analysprov A (%)	7,6	
Analysprov B (%)	8,0	
Vått analysprov		
SS-EN 1097-6 Korndensitet, Bilaga A4		11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)	2,64	
SS-EN 1097-9 Nordiska kulkvarnsmetoden	12,6	11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A	12,9	
Kulkvarnsvärde (%) B	12,2	

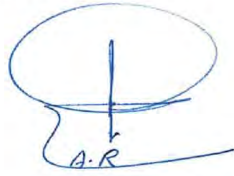
Notering Materialet är laboratoriekrossat i 2 steg	Ort och datum Kungälv 2023-08-25 
<i>Provresultatet avser endast till laboratoriet inkommit prov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. (EA) = Ej Akrediterad metod. (E) = Enkelprov</i>	Amir Rajabi, Laboratorietekniker
För övrig information se kundbilaga som finns på www.svevia.se / produkter & tjänster / asfalt / laboratorier.	Digital signatur

ANALYS Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare Bergab Helena Kiel Stampgatan 15 416 64 GÖTEBORG	Provtagningsdatum 2023-08-23	Analys start 2023-08-23
	Ankomstdatum 2023-08-23	Analys slut 2023-08-25
Produkt Paragnejs	Referens	ID
Leverantör	Provtagningsplats Vallhamn	
Entreprenör	Provtagare Niklas Brådenmark/Natalia Selezeneva	
Objekt Detaljplan Vallhamn	Märkning Vallhamn prov 2	

Provresultat	Värde	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-1 micro-Deval	11	10/14
Analysprov A (%)	11,0	
Analysprov B (%)	10,8	
Vått analysprov		
SS-EN 1097-6 Korndensitet, Bilaga A4		11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)	2,71	
SS-EN 1097-9 Nordiska kulkvarnsmetoden	16,7	11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A	17,0	
Kulkvarnsvärde (%) B	16,4	

<p>Notering</p> <p>Materialet är laboratoriekrossat i 2 steg</p>	<p>Ort och datum</p> <p>Kungälv 2023-08-25</p>  <p>Amir Rajabi, Laboratorietekniker</p> <p>Digital signatur</p>
<p><i>Provresultatet avser endast till laboratoriet inkommit prov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. (EA) = Ej Akrediterad metod. (E) = Enkelprov</i></p> <p><i>För övrig information se kundbilaga som finns på www.svevia.se / produkter & tjänster / asfalt / laboratorier.</i></p>	