

PM Bergteknik

Munkedals kommun

Detaljplan för Västra Gårvik, Ödsbyfastigheterna

Göteborg 2022-09-27



Detaljplan för Västra Gårvik, Ödsbyfastigheterna

PM Bergteknik

Datum	2022-09-27
Uppdragsnummer	1320036489
Version	1.0

Karin Dahlin
Uppdragsledare

Eric Acevall
Handläggare

Thomas Andersson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320036489, Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Syfte	3
3.	Omfattning	3
4.	Underlag	4
5.	Metod	5
5.1	Bergbesiktning från marknivå	5
5.2	Hängande repinspektion	5
5.3	Översiktlig berginspektion från marknivå	5
5.4	Gammaspektrometer	5
5.5	Radonriskklassificering	5
6.	Förutsättningar	6
6.1	Geologi	6
6.2	Radon	7
7.	Resultat	8
7.1	Område 1	9
7.2	Område 2	10
7.3	Område 3	10
7.4	Område 4	10
7.5	Område 5	10
7.6	Riskklassificering med avseende på markradon	10
8.	Slutsatser och rekommendationer	11
9.	Övriga observationer	15
9.1	Område 6	15
10.	Referenser	17

Bilagor

- Bilaga 1. PM Bergteknisk syn av bergslänt, Gårvik, Munkedal
- Bilaga 2. Översiktskarta med områden 1 till 6
- Bilaga 3. Fotobilaga för område 1 till 6

Detaljplan för Västra Gårvik, Ödsbyfastigheterna PM Bergteknik

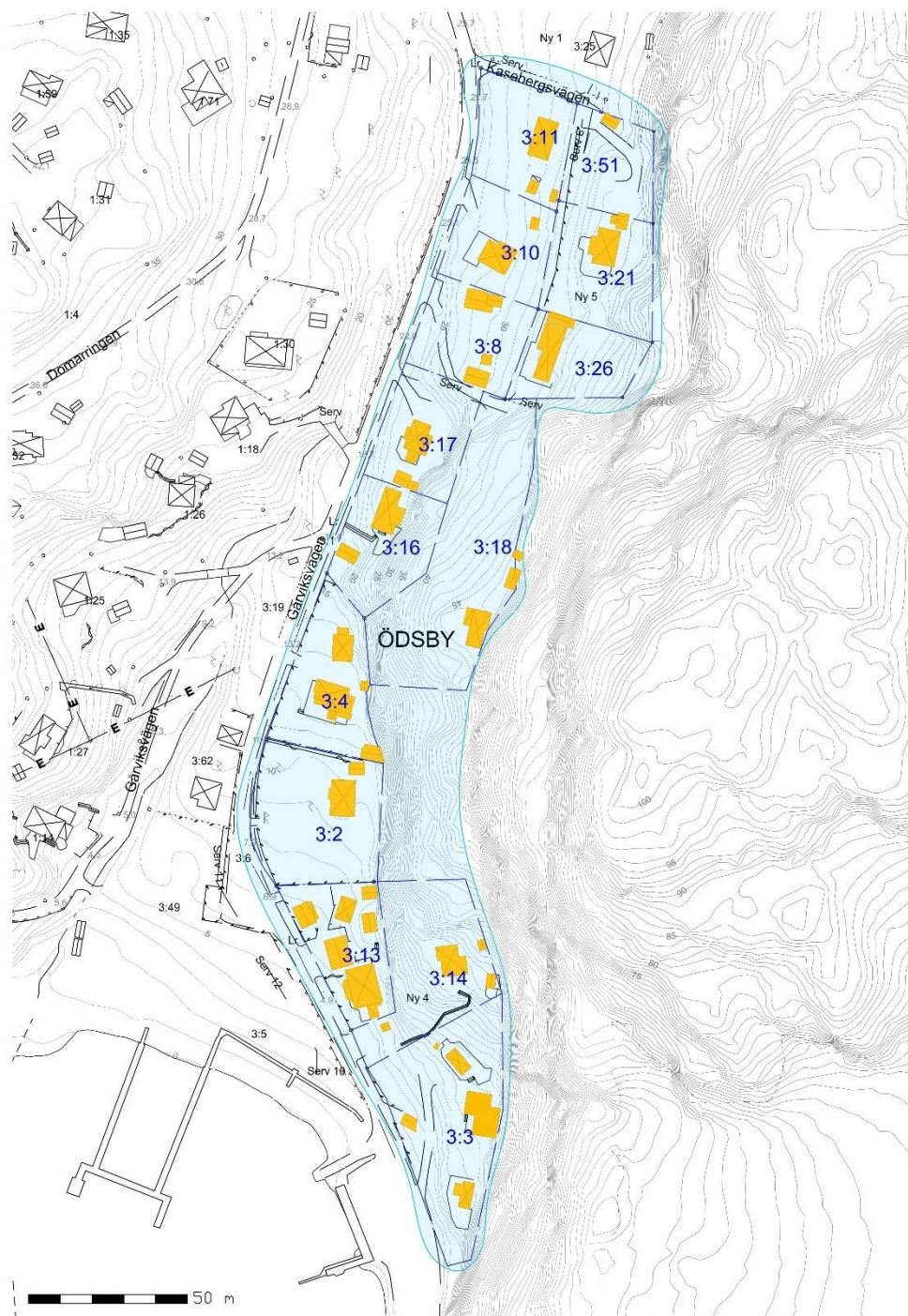
1. Inledning

På uppdrag av Munkedals kommun har Ramboll Sweden AB (härefter "Ramboll") utfört en bergteknisk utredning i samband med upprättande av detaljplan för Västra Gårvik, Ödsbyfastigheterna, för Munkedals kommun, se Figur 1. Ett flertal bergtekniska utredningar och inspektioner har utförts i området från 2013 till 2022 och finns sammanställda under kapitel 4.

Sedan de inledande arbetena med detaljplanerna i området under 2013 har detaljplaneområdena förändrats. För beskrivning av detaljplaneområdet och omfattningen av denna PM, se kapitel 3. Ursprunglig detaljplan för Västra Gårvik innefattade inte Ödsbyfastigheterna, då de var en del av Östra Gårvik. Planläggning för DP Östra Gårvik är en separat och avslutad process. Detaljplanen för Östra Gårvik antogs av kommunfullmäktige i maj 2022.

Ramboll utförde under 2013 en översiktlig bergteknisk besiktning [1] och en kompletterande mer detaljerad berginventering [2], som båda omfattade Ödsbyfastigheterna. I berginventeringen [2] bedömdes fastigheterna 3:2, 3:3, 3:4, 3:14, 3:16, 3:17 och 3:18 ha störst risk för utfall av block och sten. Vidare rekommenderades besiktning av de höga bergslänterna i öst med repteknik.

En hängande besiktning [3] utfördes 2014 av Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB (härefter "Bergab") baserat på Rambolls berginventering [2] under 2013. Stabiliserande åtgärder föreslogs av Bergab för fastigheterna 3:2, 3:4, 3:14 och 3:17. Stabiliserande åtgärder utfördes för 3:2, 3:4 och 3:17 och slutbesiktigades 2014 av Bergab [4]. Inga åtgärder utfördes för fastighet 3:14. Vidare rekommenderades att samtliga fastigheters bergslänter skulle återbesiktigas efter 5 år.



Figur 1. Översiktsbild över Ödsbyfastigheterna inom detaljplaneområdet Västra Gårvik.

z:\got1\ssp\2018\1320036489\3_teknik\byggnadsplan\ödsbyfastigheterna\plan_berginventering_ödsbyfastigheterna.docx

2. Syfte

Syftet med detaljplanen för Västra Gårvik är att planlägga befintliga anläggningar och byggnader samt utöka byggrätter för bostäder i området. Inom området prövas också möjligheten att planlägga för ny bebyggelse. Vidare är syftet att planlägga befintlig samlingslokal och badplats.

Syftet med denna PM är att redogöra för följande för Ödsbyfastigheterna:

- de bergtekniska förutsättningarna (inklusive radonriskklassificering),
- de bergtekniska förutsättningarna för byggnation och bergschaktning,
- bedöma riskerna för blocknedfall, bergras inom eller invid fastigheterna,
- rekommendera stabiliserande åtgärder om bergtekniska risker föreligger,
- rekommendera eventuella underhållsbehov, samt
- göra en grov kostnadsuppskattning för rekommenderade åtgärder.

3. Omfattning

Denna PM omfattar de 14 fastigheter (Ödsbyfastigheterna) inom detaljplanen för Västra Gårvik som ligger öster om Gårviksvägen. Samtliga fastigheter angränsar till eller ligger alldeles invid en hög naturlig bergslänt i öster, se Figur 2.

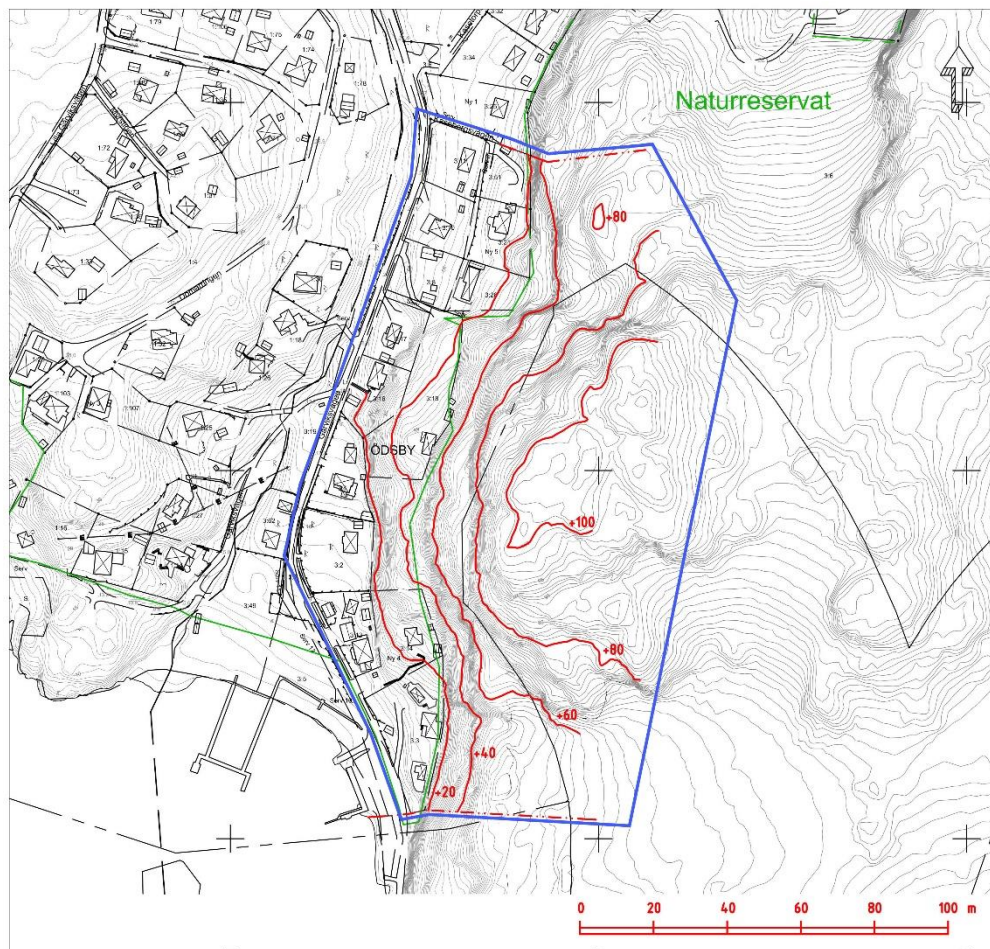
Utredningen har innefattat:

- en bergteknisk besiktning, utfört av Ramboll 2021-10-21
- en drönarfilmning av bergslänten, utfört av Ramboll 2022-03-03,
- en hängande repinspektion av bergslänten [5], utfört av AFRY under 7–9 juni 2022, samt
- en översiktlig berginspektion och geologisk kartering från mark och riskklassificering med avseende på markradon, utfört av Ramboll 2022-06-07.

Drönarfilmningen utgjorde underlag för översiktlig bedömning av behov för fortsatta undersökningar av bergslänten, samt för planering och utförande av den hängande inspektionen.

I denna PM sammanställs resultat från den hängande inspektionen och den översiktliga berginspektionen. En slutgiltig bedömning av bergtekniska åtgärder sammanställs i denna PM under kapitel 8. Under samma kapitel finns också en grov kostnadsuppskattning för de rekommenderade bergtekniska åtgärderna.

I Bilaga 3 Fotobilaga för område 1 till 6 så redogörs exempel på relevanta observationer inhämtade under fältundersökningarna utförda från marknivå.



Figur 2. Översiktsbild över Ödsbyfastigheterna med utrett område inringat med blått.

4. Underlag

- [1] Detaljplan för Ödsbyfastigheter, Östra Gårvik. Bergteknisk besiktning. Upprättad av Ramboll, daterad 2013-06-17.
- [2] Berginventering Gårvik, kompletterande studie. Upprättad av Ramboll, daterad 2013-10-15.
- [3] Rapport Besiktningresultat, hängande besiktning, Östra Gårvik (inklusive bilaga Ritning 001). Upprättad av Bergab, daterad 2014-04-15, reviderad med kostnadsuppskattning och besiktningintervall 2014-05-09.
- [4] Slutbesiktning fastigheter 3:2, 3:4 och 3:17 (3 besiktningrapporter). Upprättade av Bergab 2014-09-04.
- [5] PM Bergteknisk syn av bergslänt, Gårvik, Munkedal. Upprättad av AFRY, daterad 2022-07-04.

- [6] Yttrande över samrådshandling, Detaljplan för Östra Gårvik, Ödsbyfastigheterna, Tungenäset (dnr 5.2-1904-0270), upprättad av SGI 2019-05-02
- [7] SGU:s berggrundskarta (<https://apps.sgu.se/kartvisare/>)
- [8] SGU:s gammastrålningskartor (<https://apps.sgu.se/kartvisare/>)

5. Metod

I utredningen har koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000 nyttjats. Koordinater och höjder är angivna i dessa system.

5.1 Bergbesiktning från marknivå

Den okulära bergtekniska besiktningen utfördes av Ramboll 2021-10-21 från marknivå. Bergbesiktningen var en grov bedömning av risk för bergutfall för de 14 fastigheterna på östra sidan av Gårviksvägen (se Figur 1). Efter bergbesiktningen rekommenderas hängande inspektion av de högre delarna av den naturliga bergslänten i områdets östra del, som når upp till cirka 100 meter över havet.

5.2 Hängande repinspektion

För beskrivning av den hängande repinspektionen (AFRY), se Bilaga 1.

5.3 Översiktlig berginspektion från marknivå

Den översiktliga berginspektionen i fält 2022-06-07 utfördes av Eric Acevall (Ramboll). Den omfattade översiktligt fotodokumentation av de lägre delarna av bergslänten från marknivå, en översiktlig geologisk kartering och sprickkartering med högerhandsregeln, samt mätning av total gammastrålning med handhållen gammaspektrometer.

5.4 Gammalspektrometer

Mätningen av gammastrålning utfördes med en handhållen gammalspektrometer av typen RS-230 BGO Super-SPEC. Vid inledningen av mätningen tilläts instrumentet kalibreras internt under 5–10 minuter innan användning.

5.5 Radonriskklassificering

Radonrisken klassas allmänt som högradon-, normalradon- eller lågradonmark och avser obebyggd mark (Rosén & Åkerblom, 1989). Klassning av bergmaterial med avseende på gammastrålning redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Klassificering av bergmaterial med avseende på gammastrålning (Rosén & Åkerblom, 1989).

Klassificering	Bergmaterial	Gammastrålning, nSv/h	Utförande vid nybyggnation
Normalradonmark	Bergyta	≤ 200	Radonskyddat utförande
	Sprängsten	≤ 150	
Högradonmark	Bergyta	> 200	Radonsäkert utförande
	Sprängsten	> 150	

Vid nybyggnation kopplas radonriskklassificeringen samman med krav på nybyggnation, framför allt utförandet av grundkonstruktionen. Om marken klassas som högradonmark ska nybyggnationer utföras radonsäkert. Radonskyddat utförande ska utföras då marken klassas som låg- eller normalradonmark, enligt Boverket (2019).

6. Förutsättningar

Sprickdalslandskapet som definierar området för detaljplanen Västra Gårvik har kraftigt varierande topografi med en höjdskillnad som varierar upp till ca 100 meter. De primära strukturerna i berggrunden stupar flackt åt öst, bort från den höga bergslänten öster om Ödsbyfastigheterna.

Bergslänten som sträcker sig i nord-sydlig riktning, stupar åt väst och är cirka 400 meter lång och angränsar samtliga Ödsbyfastigheterna. Den är upp till cirka 75 meter hög och når höjdnivå cirka 100 meter över havet som högst. Bergslänterna är dock primärt mellan 20 och 60 meter höga. De högsta har ett antal naturliga berghyllor med varierande mängd vegetation och bredder på 2–8 meter [5].

6.1 Geologi

Berggrunden utgörs av en granodioritisk (ställvis mer tonalitisk) gnejs tillhörande den så kallade Hisingesviten, som utgör en del av Idefjordenterrängen. Gnejsen är tydligt bandad och det finns frekventa felsiska eller pegmatitiska inslag parallellt gnejsigheten (foliationen), se Figur 3. De felsiska inslagen är primärt mellan 5–20 centimeter breda, men ställvis upp till en meter eller mer.



Figur 3. Foto på typisk gnejs i utredningsområdet. Pennan i figuren är 15 centimeter lång.

Fem sprickgrupper dominerar:

1. Förskiffringsprickor (gnejsighet), nordlig strykning, flack stupning 20°-30°E

2. Medelbranta sprickor, sydväst-nordostlig strykning, stupning 40°-70°
3. Brantstående till vertikala sprickor, öst-västlig strykning, stupning 75°-90°
4. Moderat stupande sprickor (motsatt gnejsighet), nord-sydlig strykning, stupning 25°-35°V (mindre vanliga)
5. Tryckavlastningssprickor (exfoliationssprickor), orsakar horisontellt liggande bankningsplan som ger skivigt blockutfall.

Utöver dessa förekommer slumpmässiga sprickor som är mer sporadiska och lokalt kan orsaka instabila bergpartier.

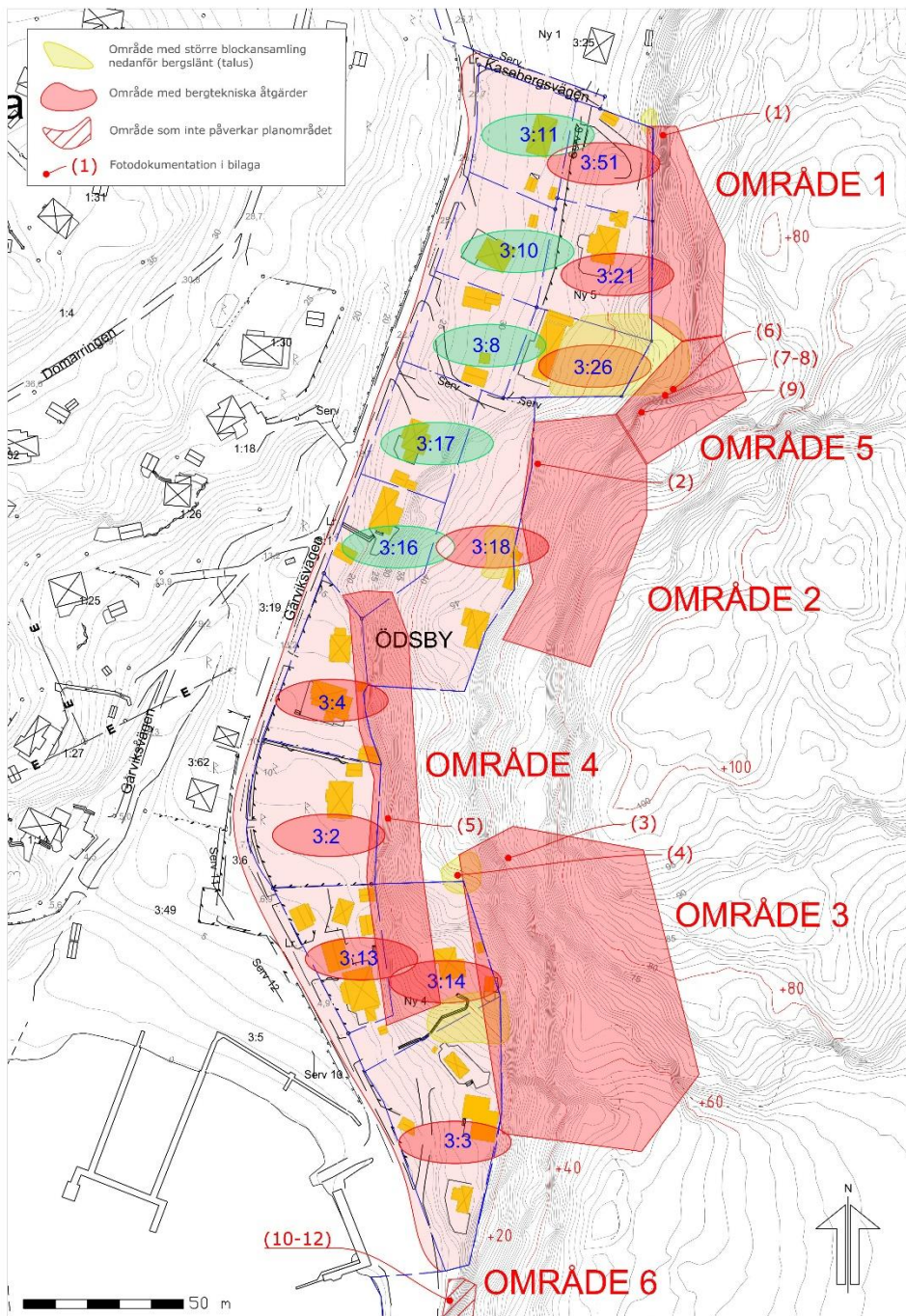
6.2

Radon

Enligt SGU:s digitala underlag över gammastrålning, inhämtade genom flygmätning, är koncentrationerna av uran ringa i området för Ödsbyfastigheterna och indikerar normalradonmark

7. Resultat

I Figur 4 finns en sammanställning av de 6 identifierade områdena av bergslänten som kräver stabiliserande bergtekniska åtgärder enligt utförda undersökningar.



Figur 4. Översiktsskarta med områdena 1–5, samt område 6 som är utanför planområdet. Foton refererar till figurnummer i Bilaga 3. Rödmarkerade fastigheter kräver stabiliserande bergtekniska åtgärder, medan gröna ej kräver stabiliserande bergtekniska åtgärder.

Den hängande inspektionen [5] identifierade område 1–4 där lösa block förekommer i bergslänten och där akuta åtgärder rekommenderas för att säkra berget, se avsnitt 7.1 – 7.4. Vidare bedöms att även område 5 kräver stabiliserande bergtekniska åtgärder, se avsnitt 7.5.

Inom samtliga områden bedöms bergsläntens blockighet variera från stabila, inkilade block till väldigt blockigt och löst berg. Slänten bedöms ha god storstabilitet, men lokalt dålig ytstabilitet. Blockstorleken varierar från små (under 0,5 kubikmeter) till stora block eller blocksamlingar på flera kubikmeter. Risk för blockutfall bedöms finnas i hela slänten. Det förekommer naturliga berghyllor (formade av de horisontella tryckavlastningssprickorna) på flera områden i slänten och är mellan 2–8 meter breda. Dessa berghyllor skyddar mot eventuella utfall högre upp i slänten genom att fånga upp och stoppa fallande stenar eller block. Denna bedömning gjordes även av den hängande besiktningen utförd av Bergab, där dessa hyllor i bergslänten benämndes *område C* och *område E*, se [3] bilaga *Ritning 001*. I de områden där åtgärder har rekommenderats i denna PM saknas generellt dessa uppfångande berghyllor.

Den översiktliga berginspektionen bekräftade i huvudsak redan tidigare bedömning av bergart och uppmätning av dominerande sprickgrupper. Inom området för Ödsbyfastigheterna i anslutning till bergslänten i öst finns frekventa tecken på tidigare ras av block och sten. Vidare finns större koncentrationer med blockansamlingar (kallat talus) på flera platser inom området, se Figur 4. I stora drag överlappar dessa blockansamlingar med de områden där stabiliserande åtgärder rekommenderas.

I de lägre belägna bergpartierna inom utredningsområdet (ej inkluderande områdena markerade i Figur 4) är befintliga hållar generellt naturliga och rundade och bergstabiliteten i dessa bedöms goda. I de högre belägna partierna som ej är inkluderade i område 1–5 identifierades ej akuta åtgärdsbehov, dock föreligger risk för att instabila partier uppkommer över tid på grund av naturliga erosions- och vittringsprocesser i berggrunden, inklusive frysning-/tining i bergslänten. Detta erfordrar att hela bergslänten (se markerat område i Figur 2) regelbundet inspekteras med avseende på rasrisk och sten- och blockutfall för att säkerställa bergstabiliteten i området och säkerheten för Ödsbyfastigheterna.

Med avseende på rasrisk och blockutfall observerades även ett antal potentiellt instabila bergpartier på bergväggen strax söder om och utanför detaljplaneområdet för Västra Gårvik (Område 6 i Figur 4), se kapitel 9.

7.1

Område 1

Fastigheterna i detta område som är del av detaljplaneområdet och som omfattas av identifierad risk för utfall av block och sten är 3:21 och 3:51. För beskrivning av området och åtgärdsförslag, se Bilaga 1.

7.2 **Område 2**

Fastigheten i detta område som är del av detaljplaneområdet och som omfattas av identifierad risk för utfall av block och sten är 3:18. Nedanför 3:18 ligger även 3:16 och 3:17, men de fastigheterna bedöms skyddas av den cirka 20 meter breda tomten för 3:18 som utgörs av en naturlig terrass som kan fånga upp och stoppa eventuella nedfallande block och stenar i området. För beskrivning av området och åtgärdsförslag, se Bilaga 1.

Jämfört med resultaten i Bilaga 1 rekommenderas även bergskrotning av slänten i norra delen av 3:18 på grund enstaka instabila block.

7.3 **Område 3**

Fastigheterna i detta område som är del av detaljplaneområdet och som omfattas av identifierad risk för utfall av block och sten är 3:2, 3:4 och 3:13, samt 3:14, 3:16 och 3:18. Det är inom de tre sistnämnda fastigheternas tomter som de instabila bergpartierna som bedöms kräva stabiliserande åtgärder är belägna. För beskrivning av området och åtgärdsförslag, se Bilaga 1.

7.4 **Område 4**

Fastigheterna i detta område som är del av detaljplaneområdet och som omfattas av identifierad risk för utfall av block och sten är 3:3 och 3:14. Primärt gäller området bergslänten ovan 3:14, samt området ovan ansamlingen av talus mellan fastigheterna som visas i Figur 4. För beskrivning av området och åtgärdsförslag, se Bilaga 1.

7.5 **Område 5**

Fastigheten i detta område som är del av detaljplaneområdet och som omfattas av identifierad risk för utfall av block och sten är 3:26. Området definieras av branta bergssidor och förekomst av sprickor som medför bildning av kilar i bergslänten, se Bilaga 3 figur 6. Vidare har två instabila partier identifierats som kräver åtgärd, se Bilaga 3 figur 7-9.

Den hängande inspektionen [5] identifierade ej detta område som ett riskområde då det inte var tydligt i området att tomten sträckte sig så nära in på bergslänten (cirka 10 meter). Bedömningen gjordes i [5] att alla eventuella utfall skulle fångas upp och stoppas av den befintliga talusbranten i området. Dock är denna talusbrant en del av tomten för 3:26, se Figur 4.

För att säkra risken för utfall av block och sten inom tomten är rekommendationen att löst berg primärt skrotas ner om det går att göra säkert. Löst berg som inte kan skrotas säkert och bergkilar rekommenderas säkras med selektiva bergbult och fjällband. Bedömt åtgärdsbehov är 8 bergbult och installation av 4 fjällband.

7.6 **Riskklassificering med avseende på markradon**

För Ödsbyfastigheterna gjordes en kontroll av uppmätt total gammastrålning i området vid bergsläntens fot och vid berg inom fastigheterna. Inom området uppmättes inga värden överstigande 150 nSv/h, men översteg allmänt 60 nSv/h.

Värdena varierade mellan cirka 70 – 120 nSv/h. Detta medför att området för Ödsbyfastigheterna klassas som normalradonmark enligt Tabell 1.

8. Slutsatser och rekommendationer

Slutsatser

1. Rekommenderade åtgärder för att säkra risk för ras och blockutfall för berörda fastigheter i område 1–5 är sammanställt i Tabell 2. Övriga fastigheter i Ödsby bedöms ej kräva åtgärder gällande rasrisk och blockutfall.
2. Utförs inte de rekommenderade bergtekniska åtgärderna kan inte risken för ras och blockutfall säkras. Åtgärderna rekommenderas utföras omgående.
3. Inga bergtekniska åtgärder gällande rasrisk och blockutfall berör fastigheterna 3:8, 3:10, 3:11, 3:16 och 3:17, samt Gårviksvägen 3:5 och badplatsen 3:49.
4. Kostnadsuppskattning för de rekommenderade bergtekniska åtgärder är sammanställda i Tabell 3.
5. Rekommendationer för bergschaktning, byggnation och utförande med avseende på radon gäller för samtliga Ödsbyfastigheter.

Rekommendation gällande rasrisk och blockutfall

I Tabell 2 sammanställs de rekommenderade bergtekniska åtgärderna för respektive område, samt vilka fastigheter som berörs av risker och åtgärder. Samtliga åtgärder rekommenderas att utföras omgående.

För samtliga områden föreligger skrotning av berg och skrotning måste utföras säkert och försiktigt. Dels för att inte riskera att skada befintliga fastigheter, dels för att säkerställa att skrotningen inte utförs oförsiktigt och skapar ytterligare potentiella instabila bergpartier. Det är viktigt att bergsakkunnig hos beställaren och entreprenör är samordnade. På grund av bergsläntens höga höjd behövs generellt arbetet utföras med repteknik, potentiellt med undanförs mindre partier inom område 1 och 4.

Efter rekommenderade åtgärder har utförts kan ett nytt besiktningsintervall beslutas. Besiktningsintervallet bör beslutas av bergsakkunnig med insyn i släntens stabilitet efter utförda åtgärder.

Utan åtgärder föreligger risk för ras och blockutfall att nå samtliga fastigheter i Tabell 2 som klassats som "riskutsatta fastigheter". I tabellen redogörs även var bergslänter är belägna som bedömts ha instabila bergpartierna som riskerar att rasa ner på de riskutsatta fastigheterna. Primärt finns de inom allmän plats, men

för 3:4 finns även instabila bergpartier inom fastigheterna 3:16 och 3:18, samt för 3:13 finns även instabila bergpartier inom fastighet 3:14.

Gällande Gårviksvägen och badplatsen (3:5 och 3:49) bedöms det ej föreligga någon risk för att ras eller blockutfall når dessa platser. Detsamma gäller för fastigheterna 3:8, 3:10, 3:11, 3:16 och 3:17.

Tabell 2. Rekommenderade stabiliserande bergtekniska åtgärder för berörda fastigheter.

Område	Riskutsatta fastigheter	Bergslänter med instabila bergpartier	Bedömt åtgärdsbehov				
			Skrotning av berg	Bergbult ^a , st			Fjällband ^b , st
				2 m	3 m	4 m	
Område 1	3:21	Allmän plats	Ja	5	5	-	3
	3:51	Allmän plats					
Område 2	3:18	Allmän plats	Ja	5	2	-	5
Område 3	3:3	Allmän plats	Ja	7	5	4	5
	3:14	Allmän plats					
Område 4	3:2	Allmän plats	Ja	3	3	-	5
	3:4	3:16, 3:18, samt allmän plats					
	3:13	3:14, samt allmän plats					
Område 5	3:26	Allmän plats	Ja	-	4	4	4
^a	Bergbulten (Ø25 mm) gjuts i bakomvarande berg och förankras med bultbricka på blocket. Bult, mutter, halvkula och bultbricka ska ha dubbelt korrosionsskydd (varmförzinkade och epoxibehandlade). Gråfärgad skyddsbehandling rekommenderas.						
^b	Fjällband ska ha dubbelt korrosionsskydd (varmförzinkade och epoxibehandlade). Gråfärgad skyddsbehandling rekommenderas.						

I tillägg till förstärkning med bergbult och fjällband kan bergnät av gabiontyp komma att användas i partier med småblockigt och söndersprucket berg. Bergnäten monteras lokalt över det instabila partiet och låses fast med bergbultar i homogent berg.

I områden där bergskrotning medför en risk för nedfall mot fastigheter kan i stället berget säkras med bergbult, fjällband eller bergnät beroende på blockstorleken. Beslut om åtgärder bör tas på plats i samråd med bergentreprenör och bergsakkunnig där dessa risker föreligger.

Exempel på hur bergbultar och fjällband kan se ut redogörs i Figur 5 nedan.



Figur 5. Exempelbilder på installerade bergbult och fjällband (se röda pilar). a) Bergskärning med installerade fjällband som förankras med bergbult och stabiliserar en potentiellt instabil bergskärning med stora block. b) Förstorad bild över fjällband, se röda pilar. Fjällband utgörs av band i stål, som är förankrade med bergbult. c) Förstorad bild på en installerad korrosionsskyddad bergbult med bricka, halvkula och mutter.

Kostnadsuppskattning av rekommenderade åtgärder

En grov kostnadsuppskattning har gjorts för rekommenderade åtgärder gällande rasrisk och blockutfall för samtliga områden, se Tabell 3.

Tabell 3. Kostnadsuppskattning för stabiliserande bergtekniska åtgärder i Tabell 2.

Område	Kostnadsuppskattning åtgärder
Område 1	cirka 125 000 kr
Område 2	cirka 190 000 kr
Område 3	cirka 390 000 kr
Område 4	cirka 95 000 kr
Område 5	cirka 200 000 kr
Totalt	cirka 1 000 000 kr

Kostnadsuppskattningen förutsätter installation med repteknik. I kostnaden ingår planering, fältpersonal, bergskrotning, installation av bergbult och fjällband, samt utrustning och verktyg.

Spannet i totalkostnad bedöms ligga inom 800 – 1300 tkr. Uppskattningsvis krävs totalt mellan 20 – 30 arbetsdagar för 3 - 4 personer. Kostnadsuppskattningen är exklusive mervärdesskatt.

Kostnadsuppskattningen förutsätter att samtliga bergarbeten utförs under samma tillfälle. Uppdelas arbetet så att flera omgångar krävs för exempelvis planering och etablering kommer totalkostnaden för att utföra åtgärderna att öka.

Rekommendationer gällande bergschaktningsarbete

I hela området markerat i Figur 2 föreligger risk för att påverka bergets stabilitet negativt med avseende på rasrisk och blockutfall vid bergschaktningsarbeten. Bergschaktningsarbeten inkluderar primärt sprängning, men även arbeten som exempelvis spräckning, vajersågning, utlastning med mera och kan medföra att tidigare stabila bergpartier destabiliseras och rasar eller faller. Denna risk är primärt förekommande vid branta bergslänter.

Det rekommenderas att innan allt bergschaktningsarbete ska bergsakkunnig kallas in och bedöma eventuellt behov av skyddsskrotning och/eller bergförstärkning av befintliga bergslänter innan arbetet utförs.

Efter utfört bergschaktningsarbete ska bergskrotning och bergrensning utföras för befintliga och nya bergslänter och bergschakt. Vidare rekommenderas det att bergsakkunnig besiktigar utfört arbete och bedömer eventuella behov av stabiliserande bergtekniska åtgärder för bergslänter och bergschakt.

Rekommendationer gällande byggnation

I området är bergets lämplighet för byggnation generellt god, dock rekommenderas restriktioner av grundläggning på berg införas enligt nedan.

- Ingen byggnation eller bergschaktning bör utföras i direkt anslutning till befintliga bergslänter, varken nedanför eller ovanför dessa.
- Ingen byggnation eller schaktningsarbete bör utföras i områden eller i nära anslutning till områden med befintlig talus. Detta då sten och block kan destabiliseras och riskera att orsaka ras eller skred.

Inga övriga restriktioner för byggnation på berg rekommenderas i området.

Rekommendationer gällande radon

Då området klassificeras som normalradonmark rekommenderas att byggnation i området konstrueras med radonskyddat utförande.

Detta innebär att byggnadens grundkonstruktion ska utföras så att inläckage av radon från marken förebyggs (Boverket, 2019). Exempel på utförande är att förebygga uppkomst av sprickor och i källargolv och -väggar vid sättningar och andra markrörelser, samt tätning av eventuella rörföringar. Se vidare utförandeförslag i Boverket (2019).

9. Övriga observationer

Följande observationer ligger utanför aktuellt detaljplaneområde och ingår således ej i denna utredning. Dock beskrivs området översiktligt och förslag på potentiella åtgärder diskuteras.

9.1 Område 6

Området utgörs av en cirka 20 meter hög naturlig och rundad bergvägg med lätt överhäng, se Figur 6. Bergväggen sträcker sig cirka 120 meter nord-sydligt och följer den sydligaste änden av Gårsvägen. Väster om slänten ligger flera båtplatser. Bergväggen har partier med potentiellt instabila bergpartier som visar tecken på vattenföring, vars stabilitet riskerar att rasa vid frostsprängning eller på grund av naturliga erosionsprocesser. Isbildning i slänten kan vidare utgöra risk vid fall/ras av istappar och stora partier is på bergväggen.

Då bergväggen ligger utanför detaljplaneområdet så föreskrivs inga åtgärder, dock återfinns ett behov även här av åtgärder i form av:

- skrotning av bergslänten, samt
- selektiv bultning och eventuellt fjällband.

Arbetet kan potentiellt utföras med lift från vägen nedan, alternativt med repteknik. Uppskattning av mängden bultar och fjällband kan göras vid samma tillfälle då de stabiliserande bergtekniska åtgärderna utförs; först skrotning av berg och därefter installation av eventuella bergbult och fjällband.



Figur 6. Bergväggen längs med Gårviksvägen, strax söder om detaljplanen. Instabil sten inringad på bergväggens krön inringad med röd cirkel.

10. Referenser

Boverket (2019). Åtgärder mot radon i bostäder. Upplaga 7. Karlskrona: Boverket.

Jelinek, C., & Eliasson, T. (2021). Strålning från bergmaterial. Uppsala: SGU.

Rosén, B., & Åkerblom, G. (1989). Markradon: riktlinjer för markradonundersökningar. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.