

Bilaga B11.01 Bullerutredning tillståndsansökan

Avloppsreningsverket Ryaverket

Datum: 2024-03-28



Sweco Sverige AB	Uppdragsnummer 556767-9849
Uppdrag	Miljö tillstånd Nya Rya, underlagsutredning för buller _ Gryaab
Uppdragsnummer	30034443-024
Kund	Gryaab AB
Datum	2024-03-28
Upprättad av	Sofia Sjölander, Elias Zinad
Granskad av	Matilda Arnesson, Johan Herzelius & Klas Andersson

Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag av Gryaab AB (Gryaab) att genomföra en bullerutredning i samband med planerad utökning av verksamheten på avloppsreningsverket Ryaverket. Utredningen inkluderar verksamhetsbuller och trafikbuller från befintlig verksamhet och verksamhetsbuller, trafikbuller och byggbuller från ansökt verksamhet. Gryaab avser att bygga ut verksamheten på mark som ligger söder om befintligt verksamhetsområde samt på delar inom befintligt verksamhetsområde.

Drift för verksamheten Ryaverket

Ljudbidraget från verksamheten till närliggande bostadsfastigheter och områden har studerats genom beräkningar. Beräkningarna grundar sig på ljudmätningar (närfältsmätningar utförda i samband med bullerutredningar år 2017 och 2018) av befintliga stationära bullerkällor tillsammans med planerad utökning av verksamhetsområdet i driftskede.

För ansökt verksamhet beräknas ljudnivån vid sex bostadsbyggnader överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller under vardagar kvällstid, helger dagtid, kvällstid och nattetid.

Eftersom det förekommer flera olika bullerkällor i området som påverkar bostadsfastigheterna har även den kumulativa ljudnivån studerats, dvs den sammanlagda ljudnivå som de boende sannolikt kan komma att uppleva. Beräkningsresultaten visar att bullerbidraget *nattetid* från driften av Ryaverket, vid befintlig och ansökt verksamhet, är ca 8–17 dB lägre än de sammanvägda ljudnivåerna från övriga ljudkällor i området (närliggande verksamheter, vägtrafik och spårbinden trafik). Detta resulterar i att Ryaverket nattetid ger ökade ljudnivåer med 0,1–0,6 dB vid beräkningspunkterna vid bostäder.

Det kumulativa bidraget från Ryaverket vid drift nattetid anses därför vara försumbart med hänsyn till den totala ljudnivån. Bullerbidraget från driften av Ryaverket nattetid gällande befintlig verksamhet, nollalternativet respektive ansökt verksamhet är så pass lågt jämfört med väg- och spårtrafikbuller att kostsamma åtgärder inte kan motiveras för att reducera Ryaverkets ljudemissioner. Åtgärder skulle vara knappt märkbara vid närmaste bostäder. Detsamma gäller för helg- och kvällsscenario där kostsamma åtgärder för att dämpa ljudnivåerna från Ryaverket är knappt märkbara vid närmaste bostäder på grund av det kumulativa bullret i området.

Byggperiod för ansökt verksamhet

Byggnation planeras att pågå dag- och kvällstid alla dagar i veckan. Nattetid planeras ingen byggverksamhet. Genomförda beräkningar visar att riktvärden i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser innehålls *dagtid vardagar* vid närliggande bostäder. Riktvärdena innehålls dock inte *kvällstid vardagar* eller *dag- och kvällstid under helg* för de mest bullrande beräknade fallen.

Vid bedömning av ljudnivåer från byggskedet dagtid vardagar bedöms Ryaverkets bidrag vid full byggverksamhet innehålla Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller vid bostäder. Bidraget till den kumulativa ljudnivån dagtid vardagar bedöms vara försumbar. Den totala ljudnivån omfattar här förutom buller från byggnation och drift av avloppsreningsverket även buller från omgivande verksamheter, väg- och tågtrafik.

Den kumulativa ljudnivån påverkas när full byggverksamhet pågår kvällstid veckans alla dagar samt dagtid under helger, och då överskrids även Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller vid några bostäder. För att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller ska innehållas dessa tidpunkter och för att sänka verksamhetens bidrag till den kumulativa ljudnivån bör de mest bullrande aktiviteterna begränsas under dessa tider. De mest bullrande aktiviteterna är borring, krossning och knackning. För att minimera risken för överskridanden rekommenderas att dessa byggarbeten begränsas till att endast utföras under vardagar dagtid, alternativt att bullerdämpande åtgärder vidtas. Resultat av kumulativa ljudnivåer från byggnation redovisas i Bilaga 5.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Tidigare utredningar	8
2	Underlag och förutsättningar	9
2.1	Kartmaterial	9
2.2	Ljudkällor	9
2.2.1	Ljudkällor för byggbuller	9
2.2.2	Ljudkällor för verksamhetsbuller	12
2.3	Transporter inom verksamhetsområdet, drift	12
2.4	Transporter inom verksamhetsområdet i samband med byggnation	14
2.5	Trafik utanför verksamhetsområdet	15
2.6	Närliggande verksamheter	17
2.7	Beräkningar av kumulativt buller	18
3	Bedömningsgrunder	18
3.1	Bullervillkor för befintlig verksamhet	18
3.2	Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller	20
3.3	Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder	20
3.4	Riktvärden för buller från byggplatser vid bostäder	22
3.5	Bullervillkor för närliggande verksamheter	23
4	Beräkningsmetod	24
5	Beräkningsfall	25
5.1	Drift – verksamhetsbuller	25
5.2	Byggbuller för Rya 2A och Rya 2B (inkluderande transporter inom verksamhetsområdet)	25
5.3	Kumulativt buller	26
5.4	Förutsättningar och avgränsningar	26
6	Resultat och analys	27
6.1	Verksamhetsbuller	27
6.1.1	Nuvarande verksamhet och nollalternativ	27
6.1.2	Ansökt verksamhet	28
6.2	Byggbuller	29
6.2.1	Byggbuller från Rya 2B	29
6.2.2	Byggbuller från Rya 2A	31
6.2.3	Byggbuller från Rya 2A och Rya 2B sammanlagrat	32
6.3	Trafikbuller	33
6.4	Kumulativ ljudnivå vid ansökt verksamhet	34
6.5	Kumulativa ljudnivåer under byggperioden	34
7	Exempel på möjliga åtgärder under byggtiden	35
8	Slutsatser	36

Bilagor:

- 1: Bullerspridningskarta - Verksamhetsbuller – dagens verksamhet. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 2: Bullerspridningskarta- Verksamhetsbuller – nollalternativ. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 3: Bullerspridningskarta - Verksamhetsbuller – ansökt verksamhet. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.1: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2B. Samtliga bullerkällor inkl borring och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.2: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2B. Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.3: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A. Samtliga bullerkällor inkl borring, krossning och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.4: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A. Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring, knackning och krossning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.5: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A och 2B. Samtliga bullerkällor inkl borring, krossning och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 4.6: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A och 2B. Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring, knackning och krossning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.
- 5: Resultattabell Kumulativt buller

1 Inledning

Föreliggande dokument är en bilaga till Gryaab AB:s (Gryaab) ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken för avloppsreningsverket Ryaverket. Ryaverket ägs och drivs av Gryaab som är ett kommunalt aktiebolag. I Ryaverket behandlas avloppsvatten från hushåll och verksamheter i Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille. I ägarkommunerna ingår dessutom Bollebygd, som ännu inte är ansluten. Ansökan om nytt miljötillstånd omfattar fortsatt och utökad drift av Ryaverket, inklusive om- och utbyggnationer, samt bortledning och skyddsinfiltration av grundvatten i samband med byggnation och drift av nya anläggningsdelar. Ansökan omfattar således tillstånd enligt både 9 och 11 kap miljöbalken.

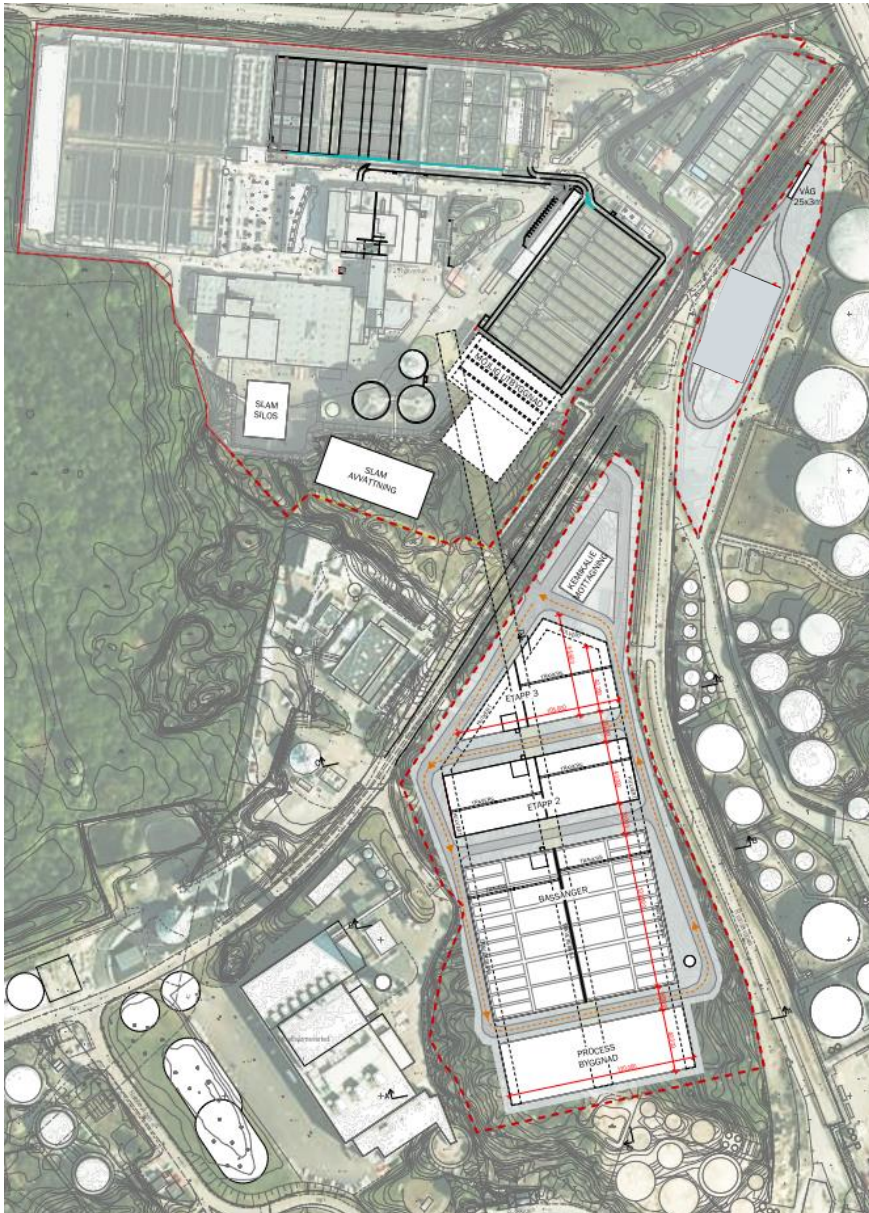
Sweco har fått i uppdrag av Gryaab AB (Gryaab) att genomföra en bullerutredning inför tillståndsansökan enligt miljöbalken för befintlig och utökad verksamhet vid avloppsreningsverket Ryaverket. Utredningen inkluderar verksamhets- och trafikbuller från befintlig verksamhet och verksamhets-, trafik-, och byggbuller från ansökt verksamhet. I Figur 1 visas lägena för olika delområden avseende sökt verksamhet, med benämningar som används i denna utredning och övriga ansökningshandlingar.



Figur 1. Bilden visar områdena för Rya 1 och Rya 2. En ny pumpstation kommer att anläggas på Rya 1, varvid byggnationen av pumpstationen inkluderas i denna utredning som kumulativt buller. Bildkälla: Gryaab oktober 2022.

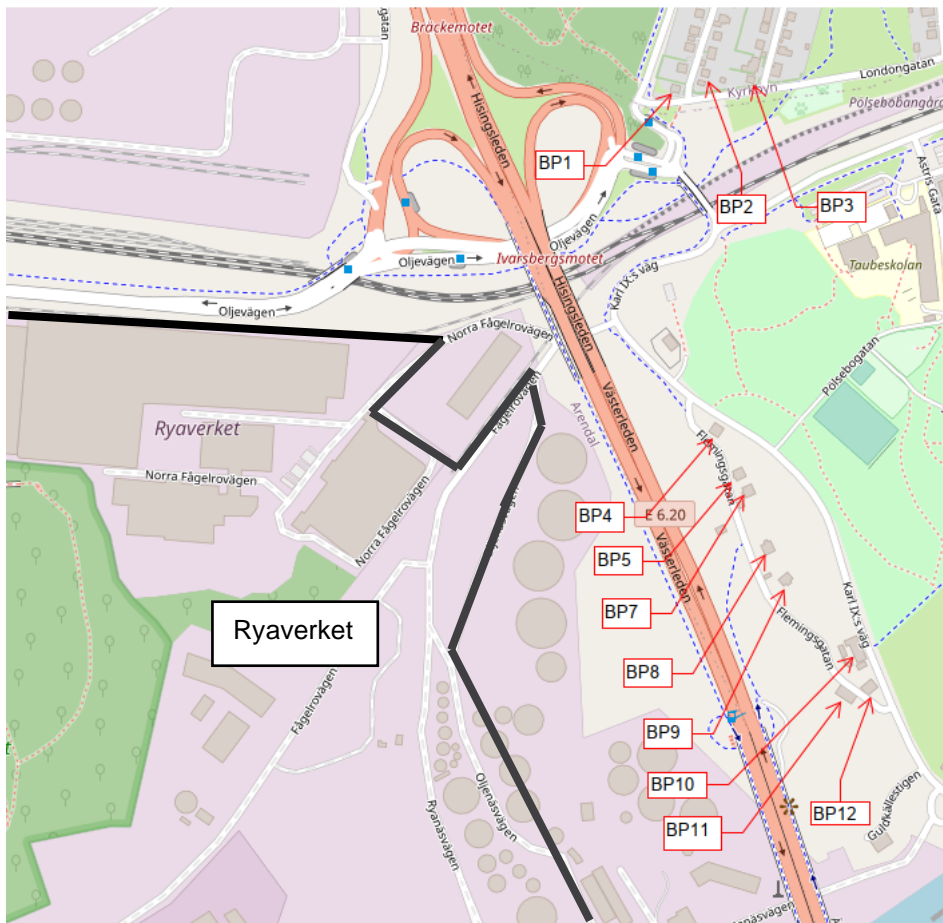
Gryaab ansöker om fortsatt tillstånd för befintlig verksamhet och för att bygga ut verksamheten på mark som ligger söder om befintligt verksamhetsområde, samt på delar inom befintligt område. Figur 1 ger en översikt över anläggningen och Figur 2 visar föreslagna utbyggnader. Gryaab lämnade den 22 december 2023 in en separat ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning och skyddsinfiltration samt andra arbeten inför anläggandet av en ny

inloppspumpstation inom befintligt verksamhetsområde, Rya 1, med läge enligt Figur 1 ovan.



Figur 2. Översiktsskiss av föreslagen utbyggnad. Markeringar i vitt avser tillkommande byggnader/bassänger. Källa bild: Gryaab 2022-09-29, förhandskopia.

Bullerberäkningar för bygg-, verksamhets- och trafikbuller har gjorts för de 11 närmsta bostadsbyggnaderna i samtliga riktningar från både befintlig och ansökt verksamhet. Det är vid dessa bostäder Ryaverkets påverkan har bedömts behöva utredas, då risken för överskridanden finns. Bostadsbyggnaderna och deras benämningar redovisas i Figur 3 nedan.



Figur 3. Placering av närboende/beräkningspunkter. Observera att BP6 har utgått sedan tidigare utredningar då byggnaden inte avser bostad. Ryaverkets ungefärliga plangräns markerad med svart linje. Källa bakgrundsbild: OpenStreetsmaps bidragsgivare

Ljudbidraget från verksamheten till närliggande bostadsfastigheter och områden har studerats genom beräkningar. Dessa har sin grund i ljudmätningar (närfältsmätningar) av befintliga stationära bullerkällor tillsammans med planerat nyttjande av utökat verksamhetsområde. Antagande om utbyggnadens bullerkällors ljudemissioner har gjorts utifrån mätning av befintlig anläggning.

De befintliga ljudkällor som studerats inom verksamhetsområdet innefattar i huvudsak transport- och arbetsfordon, ventilationsutrustning och bassånger under drift. De ljudkällor som studerats för byggtiden är lastbilstransporter, krossning, borring, knackning och masshantering i samband med schaktarbeten vid byggnation. Dessa bedöms vara de dimensionerande bullerkällorna inom området.

Utredningen har utförts med antagandet om att alla stationära ljudkällor har konstant drift med undantag för några få bullerkällor där kända drifttider tagits i beaktning vid beräkningen. Övriga ljudkällor vars drifttider varierar över dygnet utgörs av transporter och fordonsrörelser inom anläggningen.

Vidare har buller från byggnationsfasen studerats genom beräkning då det kommer att pågå borring inför sprängning och schaktarbeten för den ansökta verksamheten. De ljudkällor som inkluderas i beräkningarna i rubricerad utredning beskrivs vidare i avsnitt 2.2.1. Byggbullret har beräknats för två beräkningsfall per område, Rya 2A och Rya 2B. Beräkningsfall 1 avser ett

värsta fall för byggnation med de allra bullrigaste ljudkällorna aktiva, och beräkningsfall 2 avser byggnation då de allra bullrigaste ljudkällorna utgår. Beräkningsfall 2 representerar ett fall för generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor. Vidare görs även redovisning för det fall att samtidig byggnation sker på Rya 2a och Rya 2B.

De olika skedena av byggnationerna ska ske enligt årtal i Tabell 1 nedan. Detta är en mycket förenklad och konservativ bild, då det är minimal risk att alla byggnationer är i sina mest bullrande faser samtidigt. I detta PM beskrivs bullersituationen för befintlig drift och enligt ansökt verksamhet samt under byggperiod för Rya 2A och 2B. Byggbuller för inloppspumpstationen (Rya 1) beskrivs i separat ansökan.

Tabell 1. Översiktlig årstidplan för utbyggnaden.

År	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Befintlig drift	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Byggbuller Inloppspumpstationen	x	x	x	x	x	x	x						
Byggbuller Rya 2A			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Byggbuller Rya 2B			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Ansökt verksamhet													x

Utöver detta har trafiksituationen i anslutning till verksamheten studerats och utvärderats. För ansökt verksamhet förväntas en ökning av antalet transporter med ca 65 % (från ca 24 000 transporter till ca 40 000 transporter) jämfört med dagens trafik. Om gällande tillstånd skulle utnyttjas maximalt motsvarar det en ökning av transporterna med omkring 24 % (från ca 24 000 transporter till ca 30 000 transporter) jämfört med dagens trafik. Dessa trafiksiffror kommer från en transportutredning¹ och bedöms vara överskattade.

Det förekommer flera bullerkällor i området som gör att även den kumulativa ljudnivån vid närliggande bostadsfastigheter har studerats i denna utredning. Den kumulativa ljudnivån avser den totala ljudnivån som de närmaste boenden kan komma att uppleva.

1.1 Tidigare utredningar

Sweco har tidigare genomfört bullerutredningar för Ryaverket^{2,3}. Delar av underlag ifrån dessa utredningar har använts i denna utredning. När underlag från tidigare utredningar använts framgår detta av fotnoter.

¹ Transportutredning. "Sammanställning transporter, april 2023, rev 8", Gryaab (Karl-Emil Videbris), daterad 2023-04-04.

² Avloppsreningsverket Ryaverket . Bullerutredning, driftsituation 2017. 2017-03-20, rev 2017-05-22, uppdragsnummer 1289126000

³ Avloppsreningsverket Ryaverket- Bullerutredning, kompletterande rapport. 2018-01-31, uppdragsnummer: 13001710

2 Underlag och förutsättningar

Nedan redovisas underlag och förutsättningar för denna utredning.

2.1 Kartmaterial

Topografisk information i form av höjddata och byggnader samt beskrivning av utformning och byggnadsfunktioner har tillhandahållits från beställare⁴. Se nedanstående lista över filer:

- | | |
|----------------------------|-------|
| • GRYAAB LAYOUT_2022-10-03 | [PDF] |
| • Baskarta_6397_143 | [DWG] |
| • m30-p1_20220127 | [DWG] |
| • baskarta_6396_143 | [DWG] |
| • COWI220302NVI-karta | [DWG] |

För tillkommande byggnader/bassänger i Ryaverkets utökade verksamhet har höjd beräknats med utgångspunkt i de befintliga byggnaderna/bassängerna.

I ansökt verksamhet ska mark och berg sänkas, dock finns inga kartunderlag för detta. I beräkningsmodellen har den aktuella marken slätats ut och satts på samma höjd som den befintliga anläggningen. Detta är en osäkerhet i beräkningarna. Högre eller lägre mark kan bidra till att ljudspridningen blir förändrad.

2.2 Ljudkällor

I detta avsnitt redovisas underlag för ljudkällor som ingått i beräkningar och utredningen.

2.2.1 Ljudkällor för byggbuller

I följande text beskrivs antaganden och underlag som använts för beräkning av byggbuller.

Byggarbeten planeras ske på dag- och kvällstid både vardagar och helgdagar. Med dagtid avses kl 07–19 och kvällstid kl 19-22. Byggarbeten kommer ske på flera områden: Rya 1, Rya 2B och Rya 2A, se Figur 1 ovan.

Följande maskiner har inkluderats i beräkningar enligt information från Gryaab⁵:

- Tre borrhjuggar som används till borrhining i sten/berg för att placera sprängladdningar. Borrhjuggarna är i beräkningarna odämpade. Notera att sprängning inte inkluderas i denna utredning.
- Två grävmaskiner för lastning av massor
- Två grävmaskiner; hantering av sprängmattor (50 % drifttid) och knackning av större stenblock (50 % drifttid)
- En bergkross
- Två dumpers
- En hjullastare

⁴ E-post från Gryaab 2022-05-20

⁵ Bo Enström (Gryaab) datum 2023-04-21

I Tabell 2 nedan redovisas ljudkällor som ingått i beräkningar samt ljudkällornas antagna ljudeffekter, drift och inom vilket område för byggnation de ingått.

Tabell 2. Ljudkällor Rya 2A och 2B

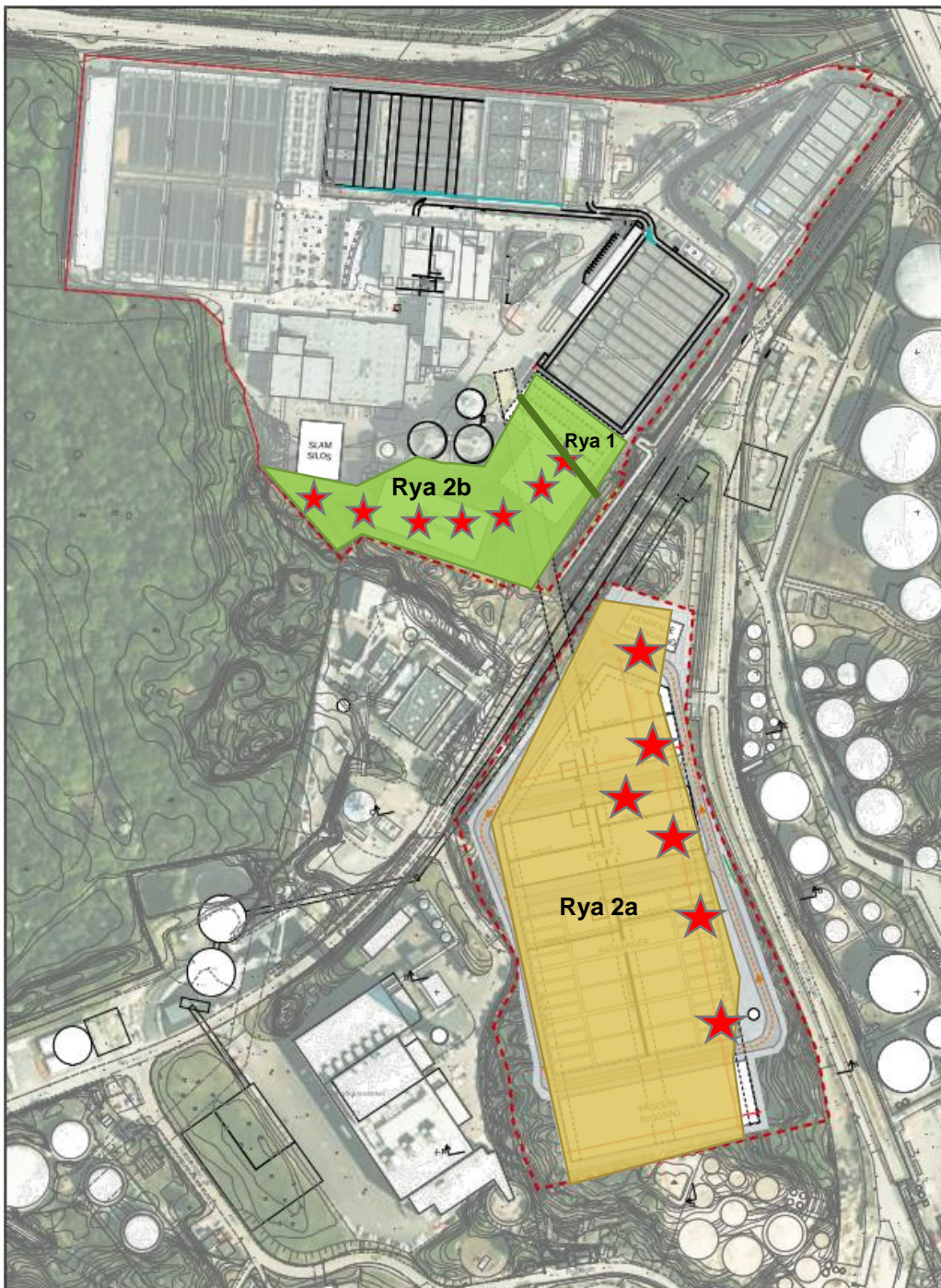
Ljudkälla	Rya 2B			Rya 2A		
	Modellerad källtyp	Antagen drift	Ljudeffekt [dBA]	Modellerad källtyp	Antagen drift	Ljudeffekt [dBA]
Lastbilstransport	Linjekälla	8,5 passager/timme	61*	Linjekälla	8,5 passager/timme	61
Hjullastare	-	-	-	Areakälla	50 %	107
Dumper	-	-	-	Areakälla	50 %	110
Grävmaskin, bergslastning	Punktkälla	50 %	117	Punktkälla	50 %	117
Grävmaskin, hantering av mattor	Punktkälla	50 %	100	Punktkälla	50 %	100
Grävmaskin skutknackar	Punktkälla	50 %	120	Punktkälla	50 %	120
Kross	-	-	-	Punktkälla	50 %	123
Borrhög	Punktkälla	100 %	123	Punktkälla	100 %	123

*Avser ljudeffekt per meter.

Placering av maskiner kommer under byggtiden förflyttas allt eftersom berg bryts ut, vilket gör att ljudkällorna är på olika platser vid olika tidpunkter av byggskedet. Beräkningsfallen i denna utredning visar en av de möjliga placeringarna av maskinerna under byggtiden. Punktkällor för Rya 2B har i beräkningsfallen placerats längs det berg som ska brytas i området. Punktkällor för Rya 2A har i beräkningsfallen placerats längs den östra sidan av området för att simulera fallen då ljudkällorna befinner sig närmast bostadsbyggnader, se Figur 4 nedan eller Bilagor 4.1-4.4 för ljudkällornas placeringar.

Borring med borrhöggar förbereder inför sprängning där berg ska tas ut. Borrhögarna förflyttas under byggtiden allt eftersom berg sprängs bort. Borringen kommer pågå under längre perioder och påverkar den ekvivalenta ljudnivån. Dessa finns inkluderade i beräkningarna i denna utredning. Själva sprängningen är kortvarig, skapar en kortvarig hög ljudnivå, en så kallad maximal ljudnivå, vilket inte påverkar den ekvivalenta ljudnivån. Riktvärde för maximal ljudnivå finns endast nattetid och då kommer inte sprängning att utföras. I beräkningarna är därför ej de maximala nivåerna från sprängning inkluderade.

Som ett komplement till borring och sprängning kan berg tas ut med linsågning. Linsågning skapar rena skärningar samt minskar vibrationer och sprickbildningar jämfört med traditionell borring och sprängning. Linsågning är en billigare metod jämfört med borring, och även ett tystare sätt att bearbeta berg. Den mest bullrande delen är sågen, vilken befinner sig på botten av en brytkant, vilket ger en god skärmning av själva schaktkanten. I beräkningarna i rubricerad utredning har ljudnivåer från linsågning inte använts.



Figur 4. Figuren visar placering av ljudkällor markerade med stjärnor, för de olika områdena. Rya 2B är markerat med grön färg (inkl del av Rya 1) och Rya 2A med gul färg.

2.2.2 Ljudkällor för verksamhetsbuller

Nuvarande verksamhet och nollalternativ

Modellering av befintliga ljudkällors källstyrka, frekvensspektrum och placeringar, har utgått från mätresultat och dokumentation från närfältsmätningar utförda inom Ryaverket, vid tidigare bullerutredningar åren 2017⁶ och 2018⁷.

Källeffekter och frekvensspektrum för intern trafik inom verksamhetsområdet, samt lastbilstransporter till och från verksamheten har hämtats från Swecos bibliotek över ljudkällor⁸.

För bullerberäkningar har drift av reningsverket för nuvarande verksamhet samt nollalternativet antagits generera samma ljudnivåer på kvällstid vardagar som på dag- och kvällstid helger. Drift av avloppsreningsverket kommer att pågå under byggperioden och ingår därmed i beräkningar av kumulativ ljudnivå under byggperioden.

Ansökt verksamhet

Eftersom det vid upprättande av denna rapport inte är beslutat i detalj hur utbyggnaden ska genomföras, har antaganden om den utbyggda verksamhetens bullerkällor gjorts utifrån tidigare bullerutredningar. Lämplig ljuddata från mätningar i tidigare bullerutredningar från 2017 och 2018, har använts för att simulera framtida nya bassänger, takfläktar och processbyggnader.

Det antas att drift av ansökt verksamhet genererar samma ljudnivåer på kvällstid vardagar som på dag- och kvällstid helger.

2.3 Transporter inom verksamhetsområdet, drift

Underlaget för lastbils- och personaltransporterna för verksamheten är tillhandahållet av beställaren⁹. Underlaget som beskrivs under detta avsnitt avser lastbils- och personaltrafik och ingår i beräkningar för verksamhetsbuller för nuvarande verksamhet, nollalternativ och ansökt verksamhet. Transporterna rör sig inom verksamhetsområdets gränser och transportvägarna redovisas i Figur 5 och Figur 6. Notera att de olika färgerna på linjerna inte har någon betydelse i detta sammanhang utan avser samma typ av transporter. Anläggningen nås via Fågelrovägen (se Figur 8).

⁶ Avloppsreningsverket Ryaverket. bullerutredning, driftsituation 2017. 2017-03-20, rev 2017-05-22, uppdragsnummer 1289126000

⁷ Avloppsreningsverket Ryaverket- bullerutredning, kompletterande rapport. 2018-01-31, uppdragsnummer: 13001710

⁸ Sweco - Malmö Akustik interna ljudtabas, hämtat 2022-05-31.

⁹ Underlag avseende transporter tillhandahållet från K-E Videbris, Gryaab, april 2023.

ca 24 000 transporter per år till ca 40 000 per år. Detta är ett konservativt antagande. Tabell 3 är en sammanställning av trafiksiffror som använts i bullerberäkningarna. Siffrorna anger verksamhetens in- och uttransporter (år 2026–2031) för befintlig verksamhet, nollalternativ och ansökt verksamhet. Transportsiffrorna innefattar drift för både Rya 1 och Rya 2¹⁰.

Tabell 3. Sammanställning av antalet transporter/år, driftskede.

	Nuvarande verksamhet (antal transporter/år)	Nollalternativ (antal transporter/år)	Ansökt verksamhet (antal transporter/år)
Tunga fordon	Ca 4 900	Ca 6 250	Ca 8 100
Lätta fordon	Ca 19 000	Ca 23 500	Ca 31 500

Dygnsfördelning av leveranser antas vara likadan som i tidigare utredningar. Detta innebär även att vissa leveranstyper förekommer utanför dagtid.

2.4 Transporter inom verksamhetsområdet i samband med byggnation

Underlaget för lastbils- och personaltransporterna under byggnation av Rya 2 är tillhandahållet av beställaren¹¹. Transporterna under byggperioden, år 2026–2036, utgörs dels av transporter med anledning av driften av verksamheten, dels av transporter med anledning av byggnation. Beräkningar har gjorts konservativt d.v.s. utgått från antalet transporter under drift tillsammans med antalet transporter i samband med byggnation samt att lätta transporter ingår som tunga fordon i beräkningar för byggbuller.

I Tabell 4 nedan redovisas de transporter som använts för beräkningar under byggperioden. Siffrorna avser antalet transporter för verksamhetens drift enligt nollalternativet samt transporter med anledning av byggnation under åren 2026–2036.

Tabell 4. Sammanställning av antalet transporter/år, byggskede.

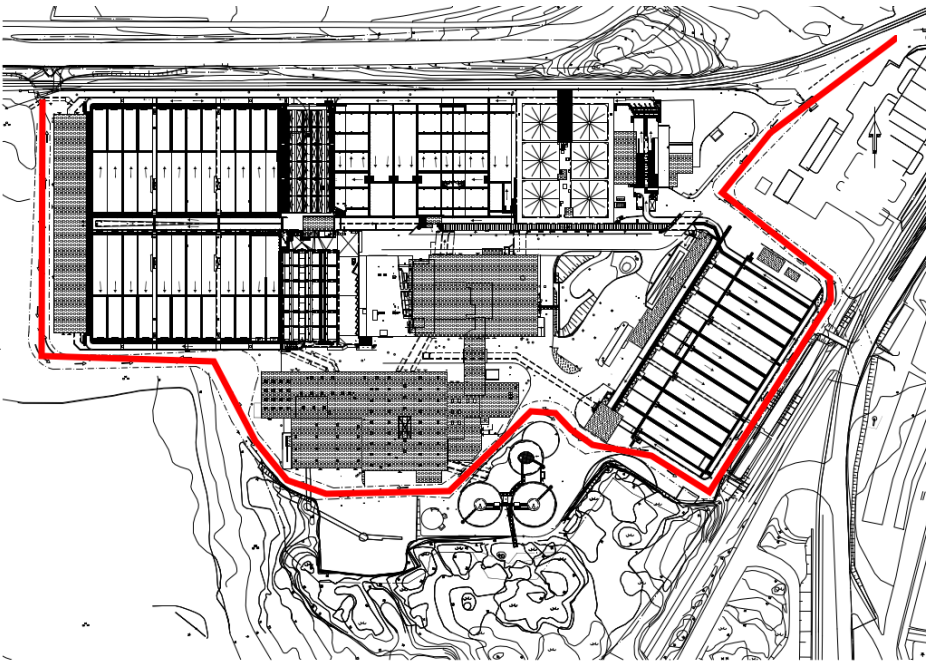
	Verksamhetstrafik nollalternativ (transporter/år)	Trafik kopplat till byggtiden (transporter/år)
Tunga fordon	Ca 6 250	17 100
Lätta fordon	Ca 23 500	-

Det antas att det sker motsvarande antal transporter på en helgdag som på en vardag.

Transportvägar som planeras att användas under byggperioden redovisas i Figur 7 nedan samt Figur 6 ovan.

¹⁰ Transportutredning. "Sammanställning transporter, april 2023, rev 8", Gryaab (Karl-Emil Videbris), daterad 2023-04-04.

¹¹ Transportutredning. "Sammanställning transporter, april 2023, rev 8", Gryaab (Karl-Emil Videbris), daterad 2023-04-04.



Figur 7. Transportvägar med röd markering inom verksamhetsområdet under byggnation för Rya 2B. Transporter från Rya 2A går direkt ut på Fågelrovägen.

2.5 Trafik utanför verksamhetsområdet

Underlag för trafikering och väghastigheter utanför verksamhetsområdet utgår från Trafikverkets databas NVDB¹² samt Göteborgs stads trafiksiffror¹³ och redovisas i Tabell 5.

Det förutsätts vid beräkning av trafikbuller att samtliga transporter tar närmaste vägar till och från Västerleden/Hisingsleden, se Figur 8 nedan. Eftersom det inte finns uppgifter om transporter som går norrut eller söderut på Hisingsleden antas att samtliga transporter går antingen norrut eller söderut, vilket då får anses som ett värsta fall.

Vägtrafiken fördelas över dygnet enligt 70/20/10 % dag/kväll/natt enligt Boverket¹⁴ förutom Västerleden/Hisingsleden där fördelning baseras på trafikmätningar.

Ekvivalenta ljudnivåer från tågtrafik har återanvänts från utredningen 2018¹⁵. Tågdata är hämtat från bullerutredningen för Hamnbanan¹⁶.

¹² <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> hämtad juni 2022

¹³ <https://goteborg.se/wps/portal/start/gator-vagar-och-torg/gator-och-vagar/statistik-om-trafiken/trafikmangder-pa-olika>

¹⁴ <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/buller-vid-detaljplanering/bullerutredningar>

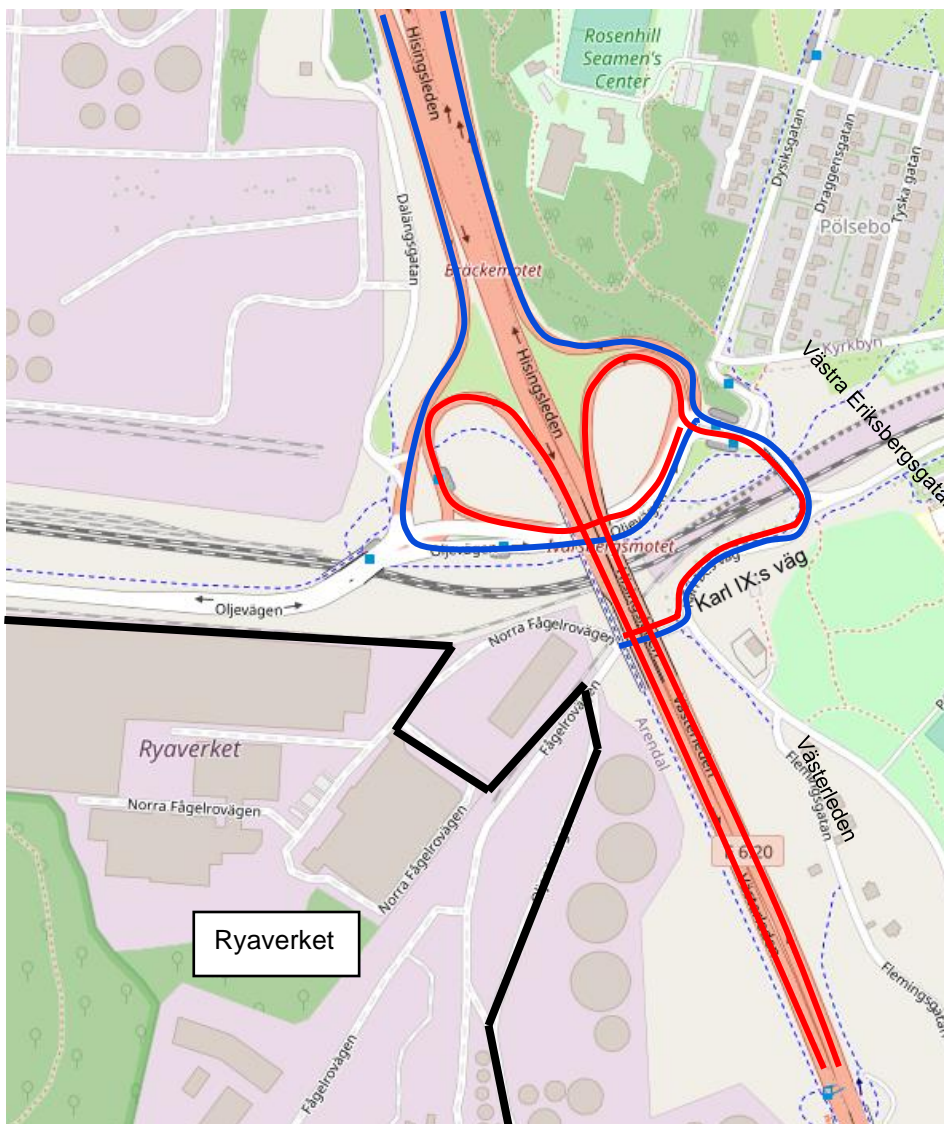
¹⁵ Avloppsreningsverket Ryaverket- bullerutredning, kompletterande rapport. 2018-01-31, uppdragsnummer: 13001710

¹⁶ Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen. Underlagsrapport Bullerutredning”, Trafikverket, diarenummer 108 793, 2015-03-19.

Tabell 5. Trafiksiffror för befintlig situation.

Väg	ÅDT* för nuläge (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Västerleden/Hisingsleden	53 808	10	70
Karl IX:s väg	608	30	40
Västra Eriksbergsgatan	6712	8	40
Oljevägen	2832	11	50

* årsdygnstrafik (genomsnittliga trafikflödet per dygn under ett år)



Figur 8. Transportvägar till och från anläggningen. Blå streck avser transporter till och från norr, röda streck avser transporter till och från söder. Ryaverkets ungefärliga plangräns är markerad med svart linje. Källa bakgrundsbild: OpenStreetsmaps bidragsgivare

I trafiksiffrorna i Tabell 5 har antalet tillkommande fordon från Ryaverket inkluderats, per dag (medelvärde över 365 dagar/år), jämfört med övrig trafik, på vägar utanför verksamhetsområdet för de olika aktuella beräkningsfallen:

- Nollalternativ
 - Lätta fordon: 12 st
 - Tunga fordon: 39 st
- Ansökt verksamhet, drift
 - Lätta fordon: 28 st
 - Tunga fordon: 107 st
- Byggnation
 - Tunga fordon: 330 st för Rya 1 och Rya 2.

Trafikmängderna ovan har erhållits från beställaren¹⁷ för respektive scenario och har omräknats till dagar för att göra datan kompatibel med beräkningar för trafikbuller.

2.6 Närliggande verksamheter

I närheten av avloppsreningsverket Ryaverket ligger ett flertal tillståndspliktiga verksamheter:

- St1 Refinery AB
- Nordic Storage AB
- Preem Bränslefabrik
- Stena Oils Depå Dalanäs
- Nynas AB
- Göteborg Energi
- Rya Värmepump
- Rya Hetvattencentral
- Rya Kraftvärmeverk
- Rya Biokraftvärmeverk (kommer att byggas)

Av ovan nämnda verksamheter bedöms följande tre troligen kunna ha en inverkan på bullernivån vid de närmaste bostäderna kring Ryaverket (som markerats i Figur 3):

- St1 Refinery AB
- Nordic Storage AB
- Stena Oils Depå Dalanäs

Dessa tre verksamheter beaktas för bedömning av kumulativ ljudnivå. Deras geografiska placering redovisas i Figur 9 nedan. Även åtgärder inför anläggande av inloppspumpstationen på Rya 1 ingår i bedömningen av kumulativt buller.

¹⁷ Sammanställning transporter, oktober 2023, rev 6.

8. Buller från verksamheten inklusive transporter inom verksamhetsområdet får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder än

helgfri måndag–fredag	kl. 06.00–18.00	50 dB(A)
nattetid	kl. 22.00–06.00	45 dB(A)
övrig tid		45 dB(A)

Begränsningsvärdena ska kontrolleras genom mätning vid bullerkällorna (närfältsmätning) och beräkningar eller genom mätning vid berörda bostäder (immissionsmätning). Kontroll ska ske när tillsynsmyndigheten anser att kontroll är befogad.

Vid om- och nybyggnation samt utbyte av bullrande utrustning ska åtgärder vidtas så att bullerbidraget från berörda anläggningar, utrustning m.m. efter genomförda åtgärder inte beräknas bidra till högre ekvivalent ljudnivå vid närmaste bostäder än 40 dB(A) nattetid.

Figur 10. Utdrag från gällande miljötillstånd för avloppsreningsverket Ryaverket, villkor 8 avseende buller.

3.2 Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller

Av Naturvårdsverkets rapport 6538 - *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* framgår riktvärden för industri- och verksamhetsbuller vid bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler enligt Tabell 6.

Tabell 6. Riktvärden gällande industribuller hämtade från Naturvårdsverket.

	L _{Aeq} dag (06-18)	L _{Aeq} kväll (18-22) samt lördag, söndag och helgdag (06-18)	L _{Aeq} natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i figuren ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler.

För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolegårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta framgår av Naturvårdsverkets rapport 6538:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid kl 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 6 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

3.3 Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder

Nedan följer en sammanfattning av riktvärden enligt Naturvårdsverkets vägledning för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder¹⁸.

För att en god miljö kvalitet ska nås utanför befintliga bostäder bör enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53, och anknytande dokument från centrala myndigheter i normalfallet följande nivåer underskridas (frifältsvärden).

¹⁸ Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder, ÄNR NV-08465-15, OKTOBER 2016 REV. JUNI 2017, Naturvårdsverket

Tabell 7. Sammanfattning av riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53

Bullerkälla	Bostads fasad (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Leq _{24h})	Bostads uteplats (L _{max})
Från väg	55 dBA	~55 dBA*	70 dBA**
Från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA ¹

* Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme dag och kväll (kl 06-22)

** Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för buller från vägtrafik vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är dock en tänkbar nivå för att nå en god ljudmiljö 55 dBA Leq_{24h}.

För nya bostadsbyggnader får tillsynsmyndigheten som utgångspunkt inte besluta om förelägganden eller förbud om det i planbeskrivning till detaljplan eller i bygglov har angetts beräknade bullervärden och nivåerna inte överskrider dessa (se 26 kap. 9a § miljöbalken). Ovan nämnda begränsning gäller för nya bostadsbyggnader i de fall ärenden om detaljplan eller bygglov har påbörjats efter den 1 januari 2015. Vid beslutet om detaljplan eller bygglov görs i dessa fall en bedömning om vilka nivåer som får förekomma med hänsyn till möjligheterna att förebygga olägenhet för människors hälsa.

Sammanfattningsvis tillämpas följande riktvärden *utomhus* för att avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas, se Tabell 8 nedan. Observera att den maximala nivån 55 dBA för spårbuller gäller inomhus under natt.

Tabell 8. Riktvärden för väg- och spårtrafik, för olika byggnadsår enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

	~2015 och framöver "nya bostadsbyggnader" ⁴	1997 - ~ 2015 "nyare befintlig miljö"	- 1997 "äldre befintlig miljö"
Buller vid fasad från vägtrafik	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h}	65 dBA Leq _{24h}
Buller vid fasad från spårtrafik	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq _{24h}	55 dBA ¹ L _{max} & inomhus natt
Buller vid uteplats från väg- och spårtrafik	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h} ² 70 dBA L _{max} ³	

1) Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas max 1-5 ggr/årsmedelnatt, kl 22-06

2) Nivån 55 dBA vid uteplats gäller i första hand vid spår.

3) Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, kl 06-22.

4) Se 26 kap. 9a § miljöbalken. Begränsningen i tillsynen enligt miljöbalken gäller nya bostadsbyggnader i de fall ärenden om detaljplan eller bygglov har påbörjats efter den 1 januari 2015

Tillämpning för Ryaverket: Eftersom närliggande bostäder bedöms som äldre befintlig miljö (byggda innan 1997) används riktvärdet Leq_{24h} 65 dBA, vid fasad för att utreda om den ökning i trafik som Ryaverket förväntas medföra vid ansökt verksamhet resulterar i att vägbullernivåer överskrider riktvärdet.

3.4 Riktvärden för buller från byggplatser vid bostäder

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) avser att ge vägledning om skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått vad gäller störning av buller från områden där bullrande bygg- och anläggningsverksamhet pågår. Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller utomhus redovisas i Tabell 9 nedan.

Av NFS 2004:15 följer att riktvärdena bör tillämpas för bedömning av bullerbegränsning vid byggplatser. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler anges även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast) (L_{AFmax}) nattetid kl 22–07.

Tabell 9. Riktvärden för byggbuller hämtade från Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15.

Område	Helgfri måndag–fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19	Kväll 19–22	Dag 07–19	Kväll 19–22	Natt 22–07	
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
<i>Inomhus</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisnings-lokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	70 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	45 dBA	-	-	-	-	-

Vidare framgår av NFS 2004:15 att i de fall verksamhet pågår endast en del av perioden bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittert buller (pålning, spontning, borring etc).

För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t ex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.

Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock enligt Naturvårdsverket inte gälla kvälls- och nattetid. I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

3.5 Bullervillkor för närliggande verksamheter

Utdrag ur bullervillkoret för Stena Oils Depå Dalanäs¹⁹:

"Buller från verksamheten inklusive transporter inom verksamhetsområdet får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder än:

- *Helgfri vardag dagtid: 50 dB(A)*
- *Nattetid: 40 dB(A)*
- *Övrig tid: 45 dB(A)"*

För St1 Refinery AB Nordic²⁰ och Nordic Storage AB²¹ gäller följande bullernivåer:

- Helgfri vardag dagtid: 55 dBA
- Nattetid: 45 dBA
- Övrig tid: 50 dBA

¹⁹ Länsstyrelsen, Västra götaland Läns, Miljöprövningsdelegationen, Diarenummer 551-31220-2012, Beslut 2014-12-11

²⁰ Vänersborgs tingsrätt, Mål nr M1819-17, Miljödom 2019-02-12

²¹ Länsstyrelsen, Västra götaland Läns, Miljöprövningsdelegationen, Diarenummer 551-50985-2006, Beslut 2011-11-23

4 Beräkningsmetod

Beräkningarna av buller från verksamheten samt byggbuller är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32²². Beräkningarna har utförts i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

Ljudnivåer från vägtrafik har beräknats i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodell för vägtrafik²³.

Som hjälpmedel har datorprogrammet SoundPlan ver. 8.2 använts där ovanstående beräkningsmetoder ingår.

Bullerutbredningsberäkningar i färgfält (se spridningskartor i bilagorna) har genomförts på höjden 2 meter ovan mark och inkluderar en reflektion för industri- och verksamhetsbuller. Samtliga bedömningsgrunder som hänvisas till i rapporten avser nivåer som frifältsvärden. Dessa beräkningar avser ej frifältsvärde och nivåerna i utbredningsberäkningarna kan därmed ej jämföras direkt mot bedömningsgrunderna.

Beräknade ljudnivåer vid fasad (redovisade i tabeller i avsnitt 6 nedan) avser frifältsvärde, vilket är ljudnivån utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar med mera. Beräknade ljudnivåer vid fasad, frifältsvärden, är de värden som bedöms mot bedömningsgrunderna.

Ljudnivå vid byggnadsfasader har beräknats för respektive våningsplan och byggnad och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2 meter över mark och därefter med 2,8 meters höjd mellan övriga våningsplan. Det innebär att för ett 2-våningshus är första våningsplanets beräkningspunkter placerade 2 meter över mark och för våning 2 är de placerade 4,8 meter över mark. Antal våningar och byggnadshöjder för de närmaste byggnaderna har bedömts utifrån bilder som finns hos olika karttjänster.

Största sökavstånd i beräkningarna är 1 500 meter mellan ljudkälla och beräkningspunkt.

²² Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982.

²³ Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket.

5 Beräkningsfall

Bullerberäkningar har utförts för nedanstående situationer. Beräkningarna för driftsituationerna och buller under byggtiden grundar sig på de beskrivningar som återfinns i avsnitt 2.2.

5.1 Drift – verksamhetsbuller.

Verksamheten pågår dygnet runt. I beräkningarna har ingen skillnad gjorts avseende tid på dygnet eller veckodag, även om riktvärden definierar olika nivåer beroende på veckodag samt dag, kväll och natt.

Bilaga 1. Befintlig (år 2024) verksamhet.

Bilaga 2. Nollalternativ (maximalt utnyttjande av befintligt miljötillstånd).

Bilaga 3. Ansökt verksamhet.

5.2 Byggbuller för Rya 2A och Rya 2B (inkluderande transporter inom verksamhetsområdet)

Byggbullret har beräknats utifrån två olika beräkningsfall. De olika ljudkällorna återfinns i Tabell 2 i avsnitt 2.2.1. Beräkningsfall 1 avser ett värsta fall under byggtiden med de mest bullrande källorna aktiva. För byggnation vid Rya 2B är de allra bullrigaste ljudkällorna borrning och knackning. För byggnation vid Rya 2A är de allra bullrigaste ljudkällorna borrning, krossning och knackning.

Beräkningsfall 2 avser byggnation då de allra bullrigaste ljudkällorna utgår, vilket representerar ett fall för generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor.

Beräkningsfall 1 och 2 används för att utreda vilka tider på dygnet de mest bullrande ljudkällorna kan pågå, och hur byggnation under andra tider kan pågå utan att överskrida Naturvårdsverkets riktvärden.

I beräkningarna ingår även ljudnivåer som alstras av trafik som kan härledas till verksamheten.

Bilaga 4.1. Rya 2B – Beräkningsfall 1.

Byggnation Rya 2B **inkl** borrning och knackning.

Bilaga 4.2. Rya 2B – Beräkningsfall 2.

Byggnation Rya 2B **exkl** borrning och knackning

Bilaga 4.3. Rya 2A – Beräkningsfall 1.

Byggnation Rya 2A **inkl** borrning, knackning och krossning

Bilaga 4.4. Rya 2A – Beräkningsfall 2.

Byggnation Rya 2A **exkl** borrning, knackning och krossning

Bilaga 4.5. Rya 2A och Rya 2B – Beräkningsfall 1.

Byggnation Rya 2A och Rya 2B **inkl** borrning, knackning och krossning

Bilaga 4.6. Rya 2A och Rya 2B – Beräkningsfall 2.

Byggnation Rya 2A och Rya 2B **exkl** borrning, knackning och krossning

5.3 Kumulativt buller

Den totala (kumulativa) ljudnivån från andra aktiva källor tillsammans med byggbullret från byggnation av ansökt verksamhet har även studerats. Dessa källor omfattar verksamhetsbuller från närliggande verksamheter, verksamhetsbuller från verksamhetens nollalternativ samt byggbuller från byggnation av inloppspumpstation på Rya 1 och trafikbuller. Samtliga ljudkällor adderas logaritmiskt för att kunna ge en indikation på hur den faktiska ljudmiljön kommer kunna upplevas av de närboende. Slutligen har en bedömning av Ryaverkets bullerbidrag från byggnation samt drift av verksamhet gjorts för den totala ljudmiljön i området. Dessa beräkningar redovisas i tabellform i Bilaga 5.

Bilaga 5. Kumulativt buller

5.4 Förutsättningar och avgränsningar

Beräkningar görs separat för verksamhetsbuller, byggbuller från byggnation och trafikbuller. Detta för att respektive ljudkälla bedöms efter olika riktvärden och därför måste separeras för att bedömning ska kunna göras efter gällande riktvärden. De olika bullerkällorna har ofta även olika karaktär på ljudet t ex att ett ljud från en verksamhet kan vara mer lågfrekvent än ett ljud från vägtrafik.

För bedömning av trafikbuller adderas tillkommande trafik utanför verksamhetsområdet till befintliga trafikflöden på närliggande vägar (enligt avsnitt 2.5). Den trafik som åker inom verksamhetsområdet bedöms som industribuller eller byggbuller beroende på var trafiken alstras från.

När trafik till och från verksamhetsområdet åker på angränsande vägar och järnvägar är det riktvärden för trafik som är vägledande för bedömningen. Buller från trafik till och från byggplatsen utanför byggplatsområdet bedöms även det som trafikbuller.

Eftersom både drift och byggnation kommer pågå under byggperioden är det relevant att studera den totala ljudnivån från alla ljudkällor, även om inga jämförelser mot riktvärden eller villkor kan göras. För verksamhetsbuller från närliggande verksamheter görs ett konservativt antagande om att de tre största närliggande verksamheterna kommer att ge ett bidrag vid närmaste bostäder som motsvarar vad de maximalt får bullra enligt respektive bullervillkor, se även avsnitt 3.5 ovan. Beräkningar för detta kumulativa buller redovisas i avsnitt 6.4 och 6.5.

6 Resultat och analys

Resultat från beräkning av verksamhetsbuller samt byggbuller redovisas med hjälp av bullerspridningskartor samt resultattabeller, medan beräkningsresultat för vägtrafikbuller och kumulativ ljudnivå endast redovisas som resultattabeller.

6.1 Verksamhetsbuller

I detta avsnitt redovisas beräkningsresultat och analys för verksamhetsbuller från nuvarande verksamhet, nollalternativ och ansökt verksamhet.

Verksamhetsbuller från nuvarande verksamhet och nollalternativ redovisas endast för beräkningspunkt 1–5 (BP1–BP5) i likhet med de tidigare bullerutredningarna.

6.1.1 Nuvarande verksamhet och nollalternativ

I Bilaga 1 och 2 redovisas bullerspridning av verksamhetsbuller 2 meter ovan mark, från nuvarande verksamhet respektive som nollalternativ. I Tabell 10 nedan redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer (frifältsvärden) vid fasad, per våningsplan, för de närliggande bostadsfastigheterna.

I tidigare bullerutredningar (2017) har fasadnivåer beräknats 1,5 m ovan mark för BP1–BP5 och dessa bullerutredningar har varit underlag för tillståndsprövningen, där gällande bullervillkor beslutades. Den tidigare utredningen har dock inte tagit hänsyn till antal våningsplan pga begränsningar i det beräkningsprogram som då användes, men som inte motsvarar dagens krav. Ljudnivåer vid fasad är generellt högre på högre våningsplan än lägre våningsplan.

Med nya beräkningar, utförda i det vedertagna beräkningsprogrammet SoundPlan, där hänsyn tas till våningsplan (se Kapitel 4 ovan för beräkningsmetod kring fasadpunkter, våningsplan och höjder för dessa) har därför något högre ljudnivåer än vid tidigare bullerberäkningar, som legat till grund för gällande tillstånd, noterats vid BP5 på våning 2 och resulterar i en något förhöjd ljudnivå i denna punkt. Någon förändring i verksamheten har dock inte skett. Beräkningarna visar att det för driften är två bassånger (försedimenteringsbassången och biobädden) som är dominerande ljudmässigt.

Tabell 10. Resultat för verksamhetsbuller från nuvarande verksamhet samt nollalternativ. Beräknad förhöjd ljudnivå med ny beräkningsmetod i förhållande till gällande villkor markeras med fet stil.

Beräknings-punkt	Våning	Nuvarande verksamhet dag vardag/övrig tid*/natt [dBA]	Nollalternativ dag vardag/övrig tid*/natt [dBA]
BP1	1	44/43/43	44/43/43
BP1	2	45/44/44	45/44/44
BP2	1	41/40/39	41/40/39
BP2	2	42/41/41	43/41/41
BP3	1	41/41/41	42/41/41
BP3	2	43/42/42	43/42/42
BP4	1	30/30/30	30/30/30
BP4	2	37/37/37	37/37/37
BP5	1	37/37/37	38/37/37
BP5	2	46/46/46	46/46/46

*avser kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger.

6.1.2 Ansökt verksamhet

I Bilaga 3 redovisas bullerspridning 2 meter ovan mark för verksamhetsbuller från driften av ansökt verksamhet. I Tabell 11 nedan redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer (frifältsvärden) vid fasad, per våningsplan, för de närliggande bostadsfastigheterna.

För ansökt verksamhet beräknas 6 av 11 bostadsbyggnader (beräkningspunkter) få överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller. Överskridanden noteras för övrig tid och är markerat med fet stil i resultattabellen. Med övrig tid avses kvällstid vardagar samt dag- och kvällstid helger.

Beräkningarna visar att det främst är tillkommande bassänger för ansökt verksamhet som orsakar överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller, men även ljudnivåer från två bassänger (försedimenteringsbassängen och biobädden) i befintlig verksamhet bidrar till ljudnivåerna.

Tabell 11. Resultat för verksamhetsbuller för ansökt verksamhet. Överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller är markerat med fet stil.

Beräkningspunkt	Våning	Ansökt verksamhet dag vardag /övrig tid*/natt [dBA]
BP1	1	47/ 47/47
BP1	2	48/ 47/47
BP2	1	43/42/ 42
BP2	2	46/ 46/46
BP3	1	45/45/ 45
BP3	2	46/ 46/46
BP4	1	35/35/34
BP4	2	39/39/39
BP5	1	39/38/38
BP5	2	47/ 47/47
BP7	1	42/41/ 41
BP8	1	37/37/37
BP8	2	43/43/ 43
BP9	1	35/35/35
BP9	2	37/37/37
BP10	2	33/33/32
BP10	1	32/32/31
BP10	3	33/33/33
BP10	4	33/33/33
BP11	1	33/33/33
BP11	2	34/34/34
BP11	3	35/35/35
BP12	1	31/31/31
BP12	2	32/32/31
BP12	3	32/32/32

*avser kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger.

6.2 Byggbuller

I Bilaga 4.1–4.6 redovisas ekvivalent ljudnivå i närområdet, 2 meter ovan mark, från byggbuller under byggnation inom områdena Rya 2A och Rya 2B. I Tabell 12 till Tabell 14 nedan redovisas beräkningsresultaten vid fasad per våning för de närliggande bostadsfastigheterna. Beräkningarna är gjorda för de två beräkningsfallen (ett värsta fall och ett normalfall för generellt byggbuller) vid respektive byggområde. Resultattabellerna redovisar de dygnsperioder där byggnation kan förekomma.

6.2.1 Byggbuller från Rya 2B

I Tabell 12 redovisas beräkningar av byggbuller vid Rya 2B i de två beräkningsfallen där beräkningsfall 1 avser det mest bullrande möjliga situationen och beräkningsfall 2 utan de mest bullrande aktiviteterna.

Vardagar dag och kväll samt helg dagtid innehålls samtliga riktvärden som beräknats enligt beräkningsfall 1. När beräkningsfall 1 sker vid byggnation av

Rya 2B, beräknas 5 av 11 bostadsbyggnader (beräkningspunkter) få ljudnivåer som överskrider Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller kvällstid helger. Överskridande från byggnation beror på de bullrigaste ljudkällorna; borring och knackning. Se utbredningsberäkning i Bilaga 4.1. Nattetid planeras inga byggarbeten pågå.

För beräkningsfall 2, som representerar generellt byggplatsbuller från hantering och lastning av massor vid Rya 2B, beräknas riktvärdena innehållas vid samtliga bostadsbyggnader, för alla beräknade dygnsperioder (se kolumn 3 och 4 i Tabell 12). Se utbredningsberäkning i Bilaga 4.2.

För att följa riktvärden för byggbuller rekommenderas att de mest bullrande byggarbeten såsom borring och knackning endast utförs under dagtid vardagar, alternativt att bullerdämpande åtgärder vidtas.

Tabell 12. Resultat för byggbuller vid Rya 2B. Överskridanden av riktvärden är markerat med fet stil.

Beräkningspunkt	Våning	Beräkningsfall 1: Byggnation inkl borring och knackning		Beräkningsfall 2: Byggnation exkl borring och knackning	
		Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]	Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]
Riktvärde*		60/50	50/45	60/50	50/45
BP1	1	44/44	44/44	32/32	32/32
BP1	2	46/46	46/46	34/34	34/34
BP2	1	43/43	43/43	30/30	30/30
BP2	2	45/45	45/45	33/33	33/33
BP3	1	43/43	43/43	28/28	28/28
BP3	2	44/44	44/44	30/30	30/30
BP4	1	44/44	44/44	31/31	31/31
BP4	2	46/46	46/46	33/33	33/33
BP5	1	45/45	45/45	33/33	33/33
BP5	2	49/49	49/49	38/38	38/38
BP7	1	46/46	46/46	35/35	35/35
BP8	1	45/45	45/45	31/31	31/31
BP8	2	47/47	47/47	33/33	33/33
BP9	1	42/42	42/42	29/29	29/29
BP9	2	43/43	43/43	30/30	30/30
BP10	1	40/40	40/40	27/27	27/27
BP10	2	40/40	40/40	27/27	27/27
BP10	3	40/40	40/40	27/27	27/27
BP10	4	41/41	41/41	28/28	28/28
BP11	1	38/38	38/38	25/25	25/25
BP11	2	39/39	39/39	27/27	27/27
BP11	3	40/40	40/40	28/28	28/28
BP12	1	40/40	40/40	27/27	27/27
BP12	2	40/40	40/40	27/27	27/27

BP12	3	39/39	39/39	26/26	26/26
------	---	-------	-------	-------	-------

*avser riktvärde för byggbuller enligt Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15.

6.2.2 Byggbuller från Rya 2A

I Tabell 13 nedan redovisas beräkningsresultat för byggnation vid Rya 2A. Vardagar dagtid innehålls riktvärdet i samtliga beräkningspunkter (se kolumn 1). För det värsta fallet, beräkningsfall 1, för byggnation vid Rya 2A, beräknas tre bostadsbyggnader (beräkningspunkter) få ljudnivåer vid fasad som överskrider riktvärdet för byggbuller kvällstid på vardagar samt dag- och kvällstid på helger (se kolumn 2). Överskridande av riktvärden för buller från byggnation beror på de bullrigaste ljudkällorna; borring, krossning och knackning. Se utbredningsberäkning i Bilaga 4.3.

För beräkningsfall 2, som representerar generellt byggplatsbuller från hantering och lastning av massor vid Rya 2A, beräknas riktvärdena innehållas vid samtliga bostadsbyggnader, för alla dygnsperioder, se kolumner längst till höger i Tabell 13. Se utbredningsberäkning i bilaga 4.4.

För att följa riktvärden för byggbuller rekommenderas att de mest bullrande byggarbeten såsom borring, krossning och knackning endast utförs under dagtid vardagar, alternativt att bullerdämpande åtgärder vidtas.

Tabell 13. Resultat avseende byggbuller vid Rya 2A. Överskridanden av riktvärde är markerat med fet stil.

Beräkningspunkt	Våning	Beräkningsfall 1: Byggnation inkl borring, krossning och knackning		Beräkningsfall 2: Byggnation exkl borring, krossning och knackning	
		Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]	Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]
Riktvärde*		60/50	50/45	60/50	50/45
BP1	1	51/51	51/51	39/39	39/39
BP1	2	52/52	52/52	39/39	39/39
BP2	1	45/45	45/45	33/33	33/33
BP2	2	51/51	51/51	38/38	38/38
BP3	1	48/48	48/48	36/36	36/36
BP3	2	51/51	51/51	39/39	39/39
BP4	1	41/41	41/41	29/29	29/29
BP4	2	44/44	44/44	31/31	31/31
BP5	1	42/42	42/42	30/30	30/30
BP5	2	44/44	44/44	32/32	32/32
BP7	1	42/42	42/42	30/30	30/30
BP8	1	44/44	44/44	32/32	32/32
BP8	2	45/45	45/45	34/34	34/34
BP9	1	41/41	41/41	30/30	30/30
BP9	2	43/43	43/43	32/32	32/32
BP10	1	41/41	41/41	29/29	29/29
BP10	2	40/40	40/40	28/28	28/28

BP10	3	40/40	40/40	29/29	29/29
BP10	4	41/41	41/41	29/29	29/29
BP11	1	39/39	39/39	27/27	27/27
BP11	2	40/40	40/40	28/28	28/28
BP11	3	40/40	40/40	28/28	28/28
BP12	1	37/37	37/37	25/25	25/25
BP12	2	38/38	38/38	25/25	25/25
BP12	3	38/38	38/38	25/25	25/25

*avser riktvärde för byggbuller enligt Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15.

6.2.3 Byggbuller från Rya 2A och Rya 2B sammanlagrat

I Tabell 14 nedan, redovisas beräkningsresultat för byggnation vid Rya 2A och Rya 2B sammanlagrat, för de fall då byggnation utförs samtidigt i dessa områden. Vardagar dagtid innehålls riktvärden beräknat enligt beräkningsfall 1. För det värsta fallet, beräkningsfall 1, beräknas åtta bostadsbyggnader (beräkningspunkter) få ljudnivåer som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden kvällstid på vardagar samt dag- och kvällstid på helger. Se utbredningsberäkning i Bilaga 4.5.

För beräkningsfall 2, som representerar generellt byggplatsbuller från hantering och lastning av massor, beräknas riktvärden innehållas vid samtliga bostadsbyggnader, för alla dygnsperioder. Se utbredningsberäkning i bilaga 4.6.

Överskridande från byggnation beror på de bullrigaste ljudkällorna; borring, krossning och knackning. För att följa riktvärden för byggbuller rekommenderas att de mest bullrande byggarbeten såsom borring, krossning och knackning endast utförs under dagtid vardagar, alternativt att bullerdämpande åtgärder vidtas.

Tabell 14. Resultat för byggbuller vid Rya 2B och Rya 2A. Överskridanden av riktvärde är markerat med fet stil.

Beräkningspunkt	Våning	Beräkningsfall 1: Byggnation inkl borring, krossning och knackning		Beräkningsfall 2: Byggnation exkl borring, krossning och knackning	
		Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]	Vardag dag/kväll [dBA]	Helg dag/kväll [dBA]
Riktvärde*		60/50	50/45	60/50	50/45
BP1	1	52/52	52/52	39/39	39/39
BP1	2	53/53	53/53	40/40	40/40
BP2	1	47/47	47/47	35/35	35/35
BP2	2	52/52	52/52	39/39	39/39
BP3	1	49/49	49/49	37/37	37/37
BP3	2	52/52	52/52	39/39	39/39
BP4	1	46/46	46/46	33/33	33/33
BP4	2	48/48	48/48	35/35	35/35
BP5	1	46/46	46/46	35/35	35/35

BP5	2	50/50	50/50	39/39	39/39
BP7	1	48/48	48/48	36/36	36/36
BP8	1	47/47	47/47	34/34	34/34
BP8	2	49/49	49/49	36/36	36/36
BP9	1	45/45	45/45	33/33	33/33
BP9	2	46/46	46/46	34/34	34/34
BP10	1	43/43	43/43	31/31	31/31
BP10	2	43/43	43/43	31/31	31/31
BP10	3	43/43	43/43	31/31	31/31
BP10	4	44/44	44/44	31/31	31/31
BP11	1	41/41	41/41	29/29	29/29
BP11	2	43/43	43/43	30/30	30/30
BP11	3	43/43	43/43	31/31	31/31
BP12	1	42/42	42/42	29/29	29/29
BP12	2	42/42	42/42	29/29	29/29
BP12	3	41/41	41/41	29/29	29/29

*avser riktvärde för byggbuller enligt Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15.

6.3 Trafikbuller

I Tabell 15 redovisas beräkningar av ljudnivåer vid fasad från vägtrafik utanför verksamhetsområdet, för de aktuella bostadsfastigheterna och för de olika situationerna. Resultaten visar att ljudnivån ökar 0,3–0,5 dB för några fastigheter vid ihopslagning av buller från befintlig trafik och tillkommande trafik från verksamheten (skillnaderna är så små att de ej kan utläsas i resultattabeller från verksamhets- eller byggbuller då tabellerna har avrundade värden).

Samtliga aktuella bostäder bedöms vara uppförda innan år 1997 och ljudnivåerna blir som högst 65 dBA ekvivalent ljudnivå, vilket är riktvärdet för ljudnivåer vid bostäder från befintlig infrastruktur och befintlig bebyggelse. Verksamhetens påverkan på trafikbullernivåerna i området bedöms vara försumbar.

Tabell 15. Dygnskvivalent ljudnivå från vägtrafik.

Avser fasaddel och våning med högsta ekvivalenta ljudnivån per beräkningspunkt.

Beräkningspunkt	Våning	Dygnskvivalent ljudnivå från vägtrafik vid			
		befintlig verksamhet [dBA]	nollalternativ [dBA]	ansökt verksamhet [dBA]	byggtiden [dBA]
BP1	2	61	61	61	61
BP2	2	57	57	57	57
BP3	2	56	56	56	57
BP4	2	60	60	60	60
BP5	2	61	61	61	61
BP7	1	61	61	61	61
BP8	2	62	62	62	62
BP9	2	60	60	60	60
BP10	4	52	52	52	53

BP11	3	53	53	53	53
BP12	3	51	51	51	52

6.4 Kumulativ ljudnivå vid ansökt verksamhet

I Bilaga 5 redovisas de beräknade kumulativa ljudnivåerna i tre olika tabeller (Tabell A–C). Tabell A visar Ryaverkets påverkan på den totala ljudnivån när verket byggts ut enligt ansökan. Tabellerna i Bilaga 5 redovisar endast högsta ljudnivå per beräkningspunkt.

I beräkningarna för ansökt verksamhet dagtid vardagar kl 06-18 (Tabell 11) fås inget överskridande av Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller. Det kumulativa bullret har därför inte kommenterats vidare denna period. Överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller noteras kvälls- och nattetid. Nattetid är den period som har lägst riktvärden. Det kumulativa bullret när ansökt verksamhet är driftsatt redovisas i Tabell A i Bilaga 5 och avser den totala ljudnivån nattetid.

Det totala bullerbidraget från Ryaverket för ansökt verksamhet varierar mellan 0,1–0,6 dB nattetid vid bostäderna, vilket i sammanhanget får bedömas som försumbart. Detta innebär att även om riktvärden överskrids för några beräkningspunkter kommer bullerreducerande åtgärder nära källorna vid Ryaverket inte att reducera den totala ljudnivån vid bostadshusen tillräckligt mycket för att förändringen ska vara hörbar. Exempelvis ger en reduktion av 10 dB av Ryaverkets bidrag vid BP2 beräkningsmässigt en reduktion av den totala ljudnivån på 0,5 dB vilket inte bedöms vara en märkbar förändring för det mänskliga örat, men skulle innebära omfattande åtgärdskostnader för verksamheten. Det bedöms därför inte ekonomiskt försvarbart och miljömässigt motiverat att genomföra bullerreducerande åtgärder.

Det bör noteras att det kumulativa bullret består av ljudkällor av olika karaktär. Beräkningarna avser även olika tidperioder över dygnet. Det kommer med stor sannolikhet också att innebära att den totala ljudnivån i dessa beräkningar har överskattats.

6.5 Kumulativa ljudnivåer under byggperioden

Beräkningsresultat för kumulativa ljudnivåer under byggperioden redovisas i Bilaga 5, Tabell B och Tabell C. Resultattabellerna i Bilaga 5 redovisar endast högsta ljudnivå per beräkningspunkt för de dygnsperioder där överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller förekommer.

Arbeten planeras att ske på dag- och kvällstid, vardagar och helger, under byggperioden samtidigt som pågående drift av befintlig verksamhet vid Ryaverket sker. Inga överskridanden av gällande riktvärden beräknas förekomma dagtid vardagar, vilket redovisats i Tabell 12 till Tabell 14 i avsnitt 6.2.

I Bilaga 5, Tabell B och Tabell C, visas att bidraget från drift av verksamheten samt byggnation vid Rya 1 tillsammans med de värsta fallen av byggnation (beräkningsfall 1) vid Rya 2B respektive Rya 2A, varierar mellan 0,1–1,5 dB, vilket anses som en marginell förändring i sammanhanget. Ökningen kommer primärt från borring, krossning och knackning. De övriga arbetsmomenten som avser hantering och lastning av massor bidrar som mest med en ökning på 0,4 dB, vilken kan anses vara en försumbar ändring av ljudnivån.

Det bör noteras att när kumulativt buller studeras består detta av ljudkällor av olika karaktär. Bidraget från borring, skutknackning och krossning är ljud av den karaktär som trots det kumulativa bullret kan höras vid närliggande bostäder. För att minimera bidraget från verksamheten bör de mest bullrande aktiviteterna placeras så att dessa skärmas naturligt de perioder det är möjligt. Det kan även göras genom att borring och knackning vid Rya 2B samt att borring, krossning och knackning vid Rya 2A endast utförs under vardagar dagtid. Det är också möjligt att vid behov placera lokala mobila bullerskydd vid en bullrande maskin.

De ljudnivåer som erhålls vid en sammanslagning av olika slags bullrande källor, till ett så kallat kumulativt buller, är inte möjligt att jämföra med några riktvärden. Verksamhetsbuller, trafikbuller och byggbuller har olika riktvärden, och bör bedömas var för sig. Det kumulativa bullret kan dock användas som resonemang kring hur bullerbelastningen i området ser ut.

7 Exempel på möjliga åtgärder under byggtiden

Maskiner med ljudkrav som bullrar mindre och i övrigt arbetsmetoder som medför låga ljudemissioner bör så långt som möjligt användas.

För borring kan ljuddämpade topphammarriggas användas. Enligt tillverkarna kan ljuddämpad borring vara 10 dB tystare än odämpade borrhöggar²⁴. För krossning och knackning, kan dessa placeras i avskärmade lägen, exempelvis i skydd av schaktväggen, dessa byggs in eller täckas med ljuddämpande konstruktioner, alternativt skärmas av med mobila flyttbara skärmar eller containrar. Det är även möjligt att bygga in/täcka de mest bullrande delarna av en kross, och med optimal inbyggnad eller skärmning bedöms en dämpning på 3–5 dB kunna uppnås²⁵. Möjlig skärmning behöver studeras i varje enskilt fall såsom bullerkällorna kan vara placerade vid respektive skede.

Val av riktning för bergschaktningens framdrift kan också användas som en bullerskyddsåtgärd. Brytning av berg kan exempelvis utföras i en riktning där skapade bergsväggar runt schaktat område fungerar som naturlig bulleravskärmning mot berörda bostadsbyggnader/områden. Även avbanings- och fyllnadsmassor kan användas för att konstruera bullervallar i området.

Begränsning av arbetstider, driftsperioder och antal maskiner som körs samtidigt är också en möjlig bullerskyddsåtgärd för att begränsa bullerpåverkan för berörda bostadsbyggnader och områden.

²⁴ Best available technique, buller från bergtäkter, Pär Wigholm Per Åke Nilsson och Örjan Johansson, Nordiska Ministerrådet 2013

²⁵ Omvärldsbevakning, Skyddsåtgärder buller under byggtiden, Philip Radtke Nicklas Raab, Sweco, 2017-07-14, uppdaterad 2020-05-26

8 Slutsatser

Verksamhetsbuller ansökt verksamhet

För ansökt verksamhet innehålls Naturvårdsverkets riktvärde dagtid. Vid sex bostadsbyggnader överskrids Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller under kvällstid och nattetid samtliga veckodagar samt dagtid helger.

Som tidigare nämnts är det främst tillkommande bassänger i ansökt verksamhet men också två bassänger (försedimenteringsbassängen och biobädden) från nuvarande verksamhet, som står för det dominerande ljudbidraget till närliggande bostadsfastigheter.

Beräkningsresultaten för *kumulativ ljudnivå nattetid* (se Tabell 1 Bilaga 5) visar att den ansökta verksamhetens bidrag till den kumulativa ljudnivån är så pass lågt att bidraget bedöms vara försumbart samt att bidraget är ca 10 dB lägre än bidraget från väg- och spårtrafikbuller. Trafikbuller är dominerande för den kumulativa ljudnivån under nattetid och åtgärder för bullerkällor i ansökt verksamhet kommer varken medföra en måttlig, betydande eller ens hörbar sänkning av den totala ljudnivån vid bostäder. Detta gäller även för övriga dygnsperioder (dagtid, kvällstid, nattetid) och för nollalternativet.

Det bedöms inte vara ekonomiskt försvarbart och miljömässigt motiverat att vidta bullerdämpande åtgärder för det överskridande av Naturvårdsverkets riktvärden som bedöms uppkomma från driften i ansökt verksamhet, då åtgärder inte bedöms ge någon märkbar effekt på den totala bullernivån vid de närliggande bostäderna.

Antalet transporter till och från anläggningen kommer att öka i alla beräkningsfall jämfört med nuläget. Genomförda beräkningar visar dock att bullernivåerna från trafikökningen, kopplat till Ryaverkets utbyggnad, endast ger ett försumbart bullerbidrag jämfört med nuläget. Detta beror framför allt på den höga trafikbelastningen på närliggande Västerleden/Hisingsleden, som ger det dominerande bullerbidraget.

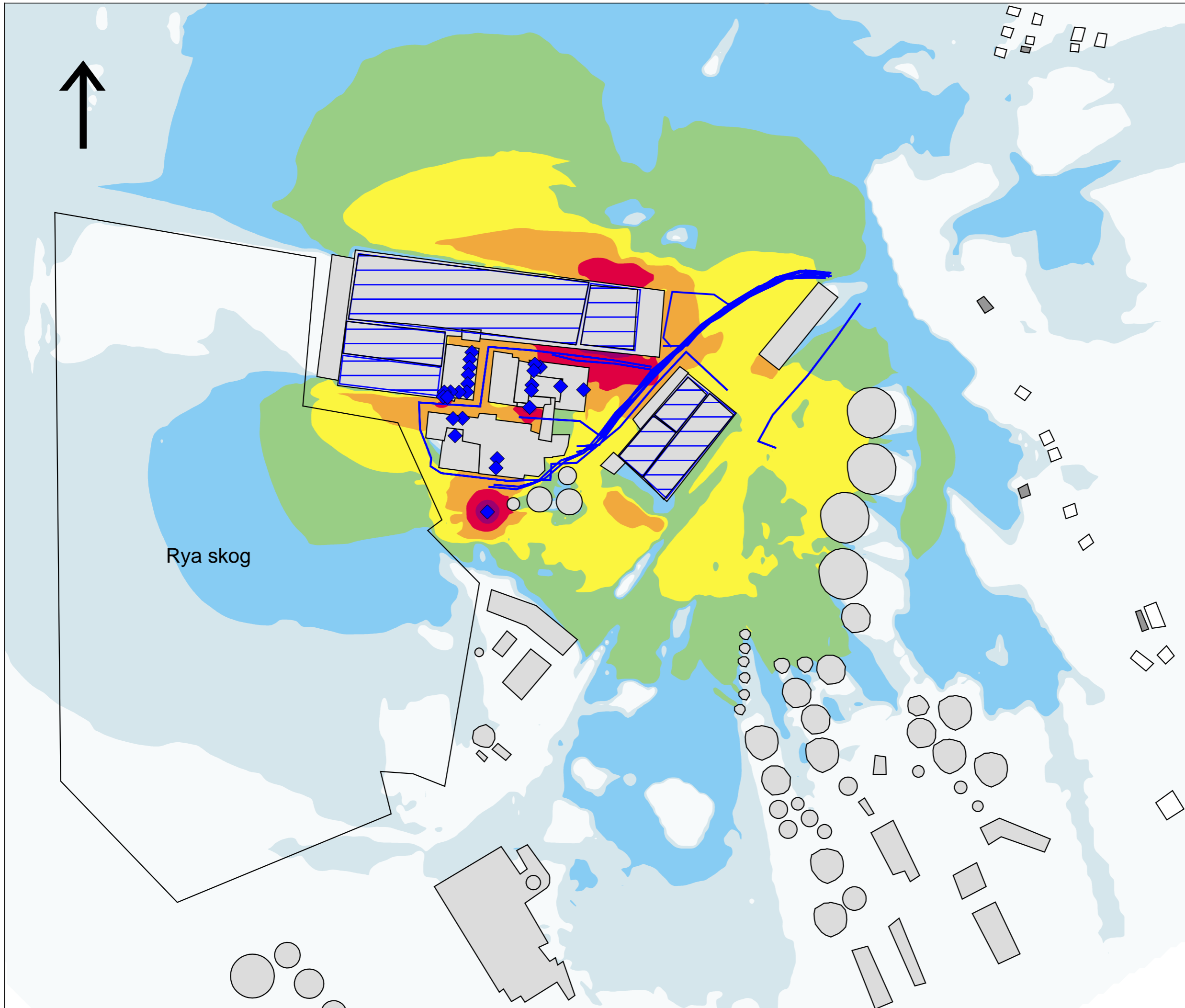
Byggbuller

Byggnation planeras att pågå dag- och kvällstid. Nattetid planeras ingen byggnation. Beräkningar har utförts av det byggbuller som bedöms vara mest bullrande och sker i början av byggnationen när borring, skutknackning, krossning och knackning pågår. Genomförda beräkningar visar att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller under de mest bullrande arbetena innehålls dagtid vardagar. Riktvärdena innehålls dock inte kvällstid vardagar eller dag- och kvällstid under helg för de mest bullrande aktiviteterna (beräkningsfall 1). Byggbuller beräknas utgöra en marginell ökning av den totala ljudnivåerna i området under vardagar kvällstid och helger för de mest bullrande fallen.

För att minimera verksamhetens bidrag till de kumulativa ljudnivåerna samt undvika överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden, kan de mest bullrande momenten (boring, knackning och krossning) begränsas till att endast utföras

dagtid vardagar. Alternativt kan bullerdämpande åtgärder beskrivna i avsnitt 7 vidtas.

Ett värsta fall för byggbuller vid Rya 2A respektive Rya 2B har beräknats. Byggbullret föreslås utredas mer i detalj när ytterligare information kring planerade arbetssätt och bullerkällor finns tillgänglig, för att få en mer representativ bild över byggnationen.



Rya skog

Bilaga 1 Ryaverket

Befintlig verksamhet

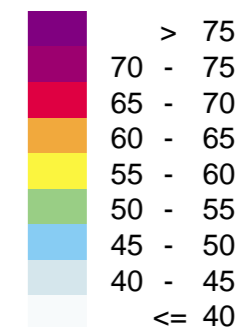
Ekvivalent ljudnivå dag, kväll, natt
under veckans samtliga dagar
2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

-  Punktkälla
-  Lastbilstransporter
-  Hjullastare / Dumper
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Industribyggnad
-  Gräns för Rya skog
-  Bassäng/areakälla

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE
SEELZI

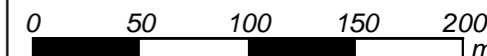
PROJEKT NR:
30034443-024

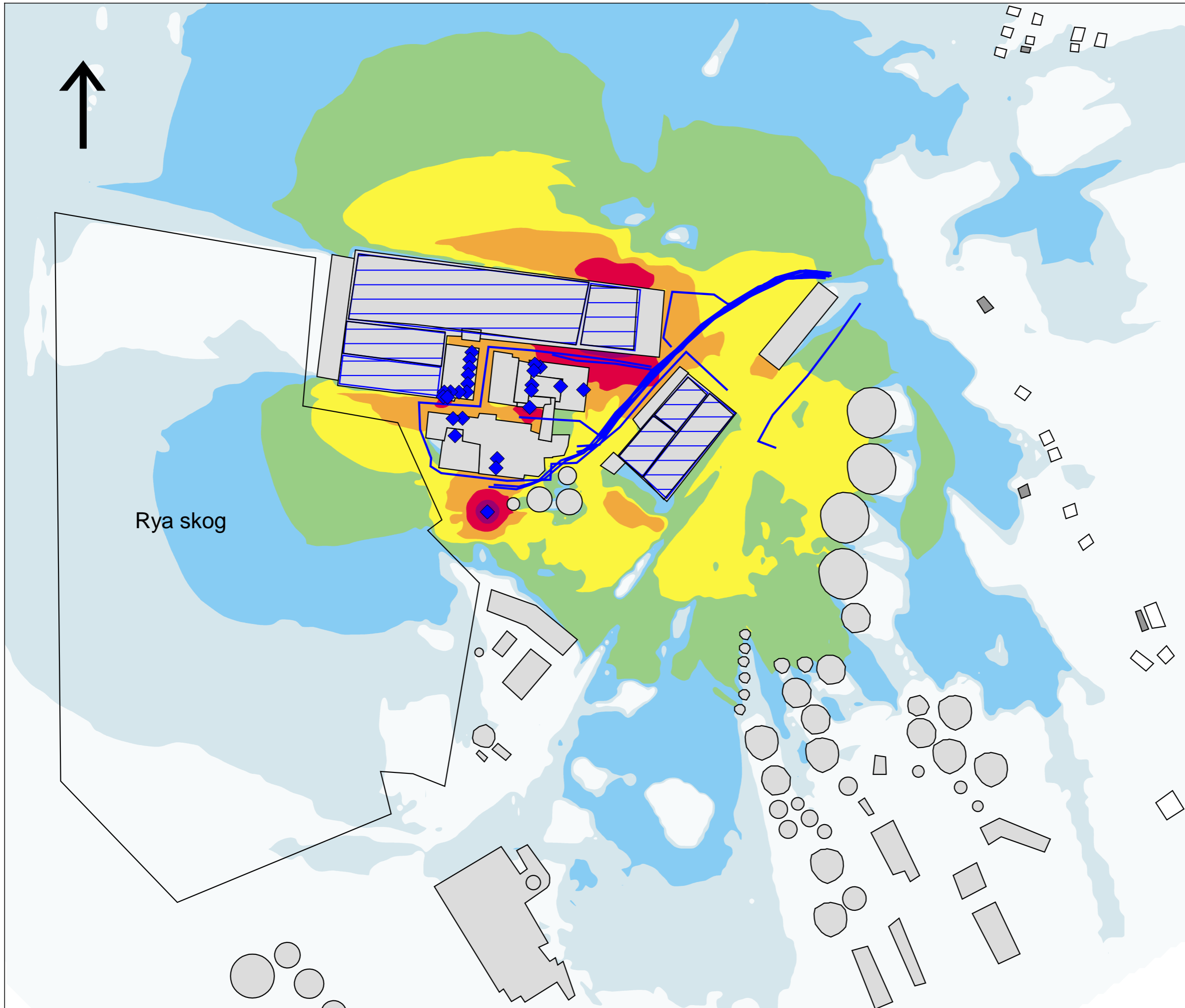
ORT
Göteborg

DATUM
2024-03-28

SKALA
1:3500

FORMAT
A3





Bilaga 2
Ryaverket
 Nollalternativ

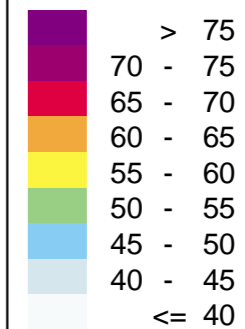
Ekvivalent ljudnivå dag, kväll, natt
 under veckans samtliga dagar
 2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

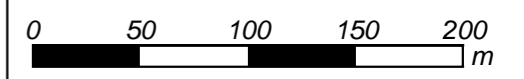
Teckenförklaring

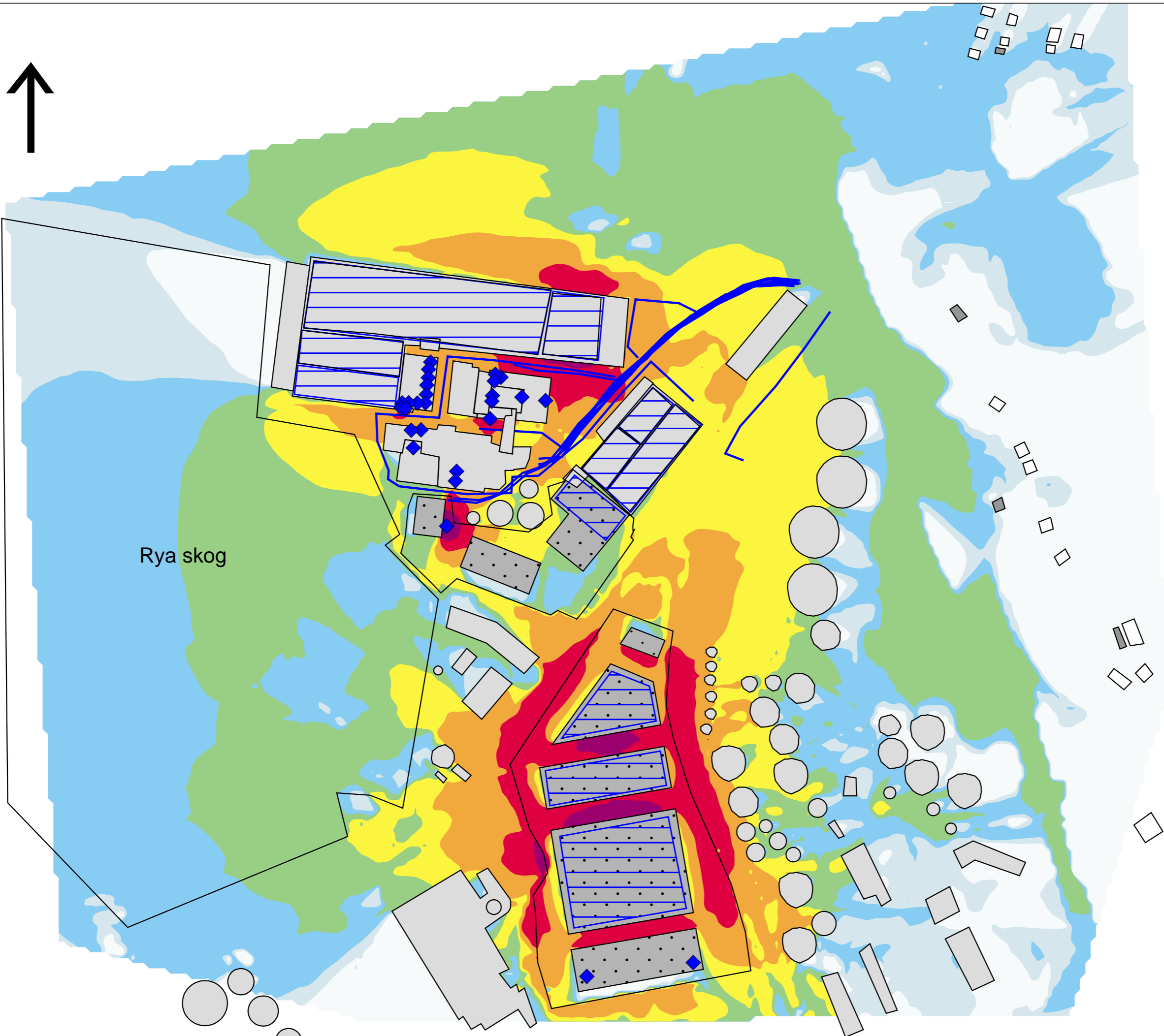
- ◆ Punktkälla
- Lastbilstransporter
- X Hjullastare / Dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- Industribyggnad
- Gräns för Rya skog
- Bassäng areakälla

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
SKALA 1:3500	FORMAT A3





Bilaga 3 Ryaverket

Ansökt verksamhet

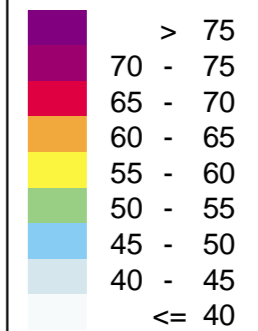
Ekvivalent ljudnivå dag, kväll, natt
under veckans samtliga dagar
2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

-  Punktkälla
-  Lastbilstransporter
-  Bostad
-  Industribyggnad
-  Ny byggnad Ryaverket
-  Övrig byggnad
-  Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE
SEELZI

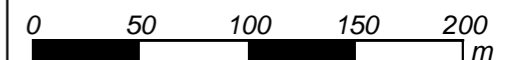
PROJEKT NR:
30034443-024

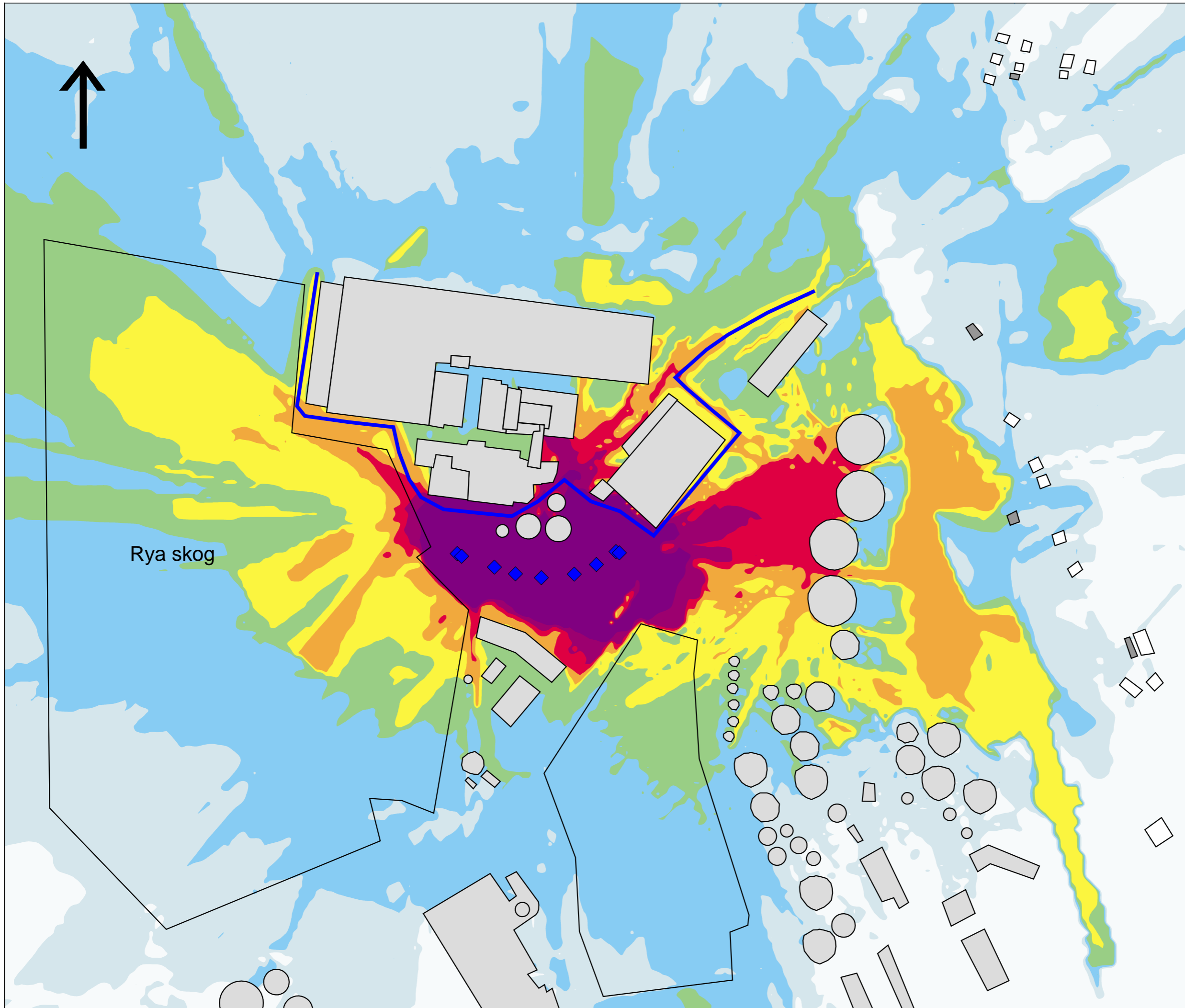
ORT
Göteborg

DATUM
2024-03-28

SKALA
1:3500

FORMAT
A3





Bilaga 4.1

Ryaverket

Byggbuller från Rya 2B.

Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark (ej frifältsvärde)

Samtliga bullerkällor inkl borring
och knackning. Beräkningen avser
det mest bullrande scenariot.

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

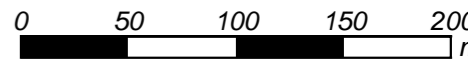
- ◆ Punktkälla
- Lastbilstransporter
- ⊠ Hjullastare / Dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- ▒ Industribyggnad
- Gräns för Rya skog

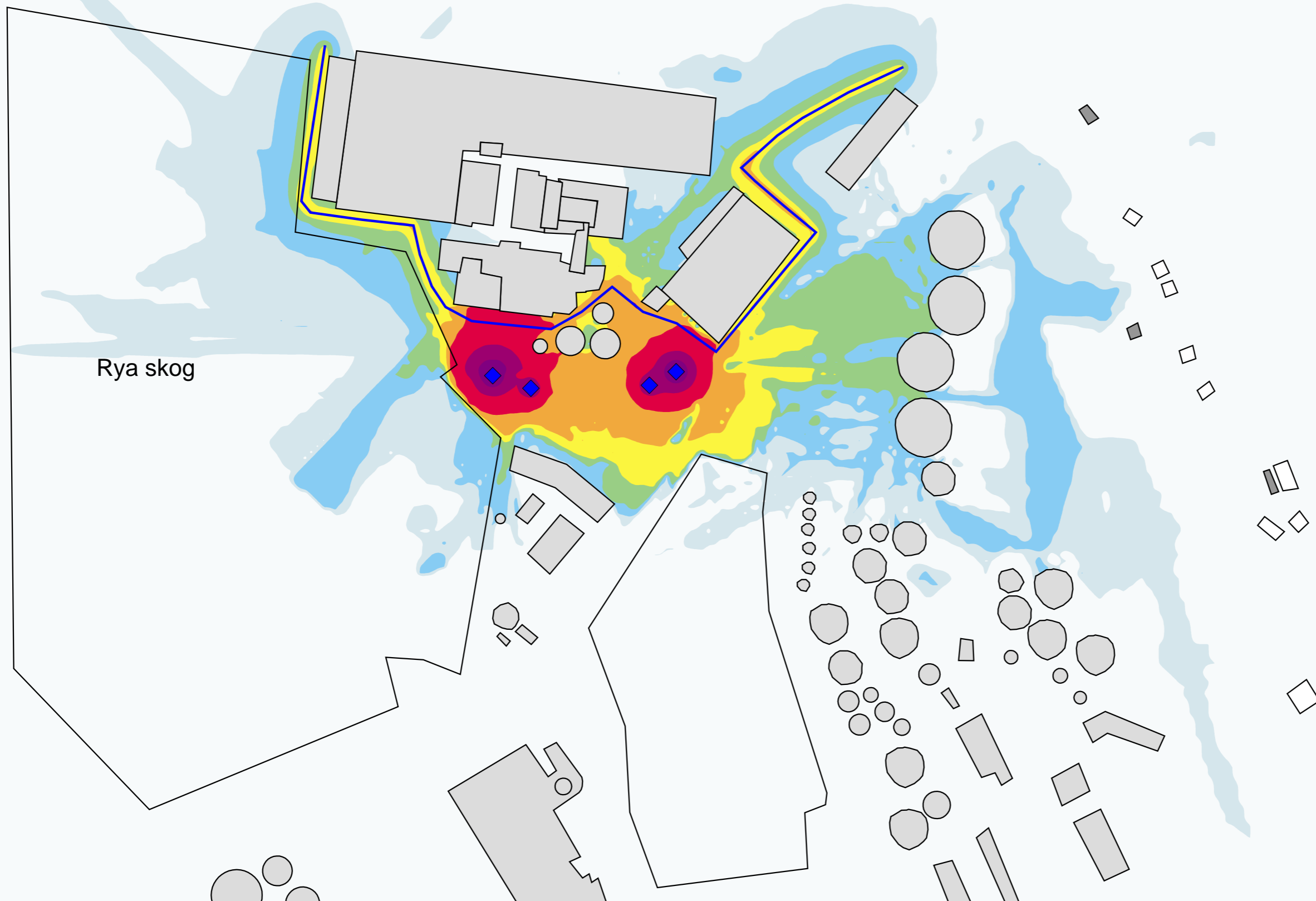
Ekvivalent ljudnivå i dBA

- > 75
- 70 - 75
- 65 - 70
- 60 - 65
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- <= 40



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
GRANSKARE Sofia Sjölander	SKALA i A3 1:3500





Bilaga 4.2 Ryaverket

Byggbuller från Rya 2B.

Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor. Exkl. borring och knackning.

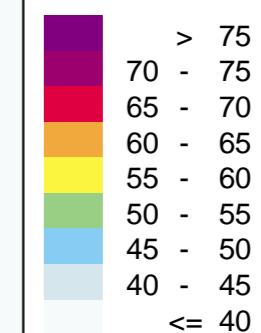
Ekvivalent ljudnivå, 2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

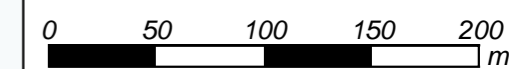
Teckenförklaring

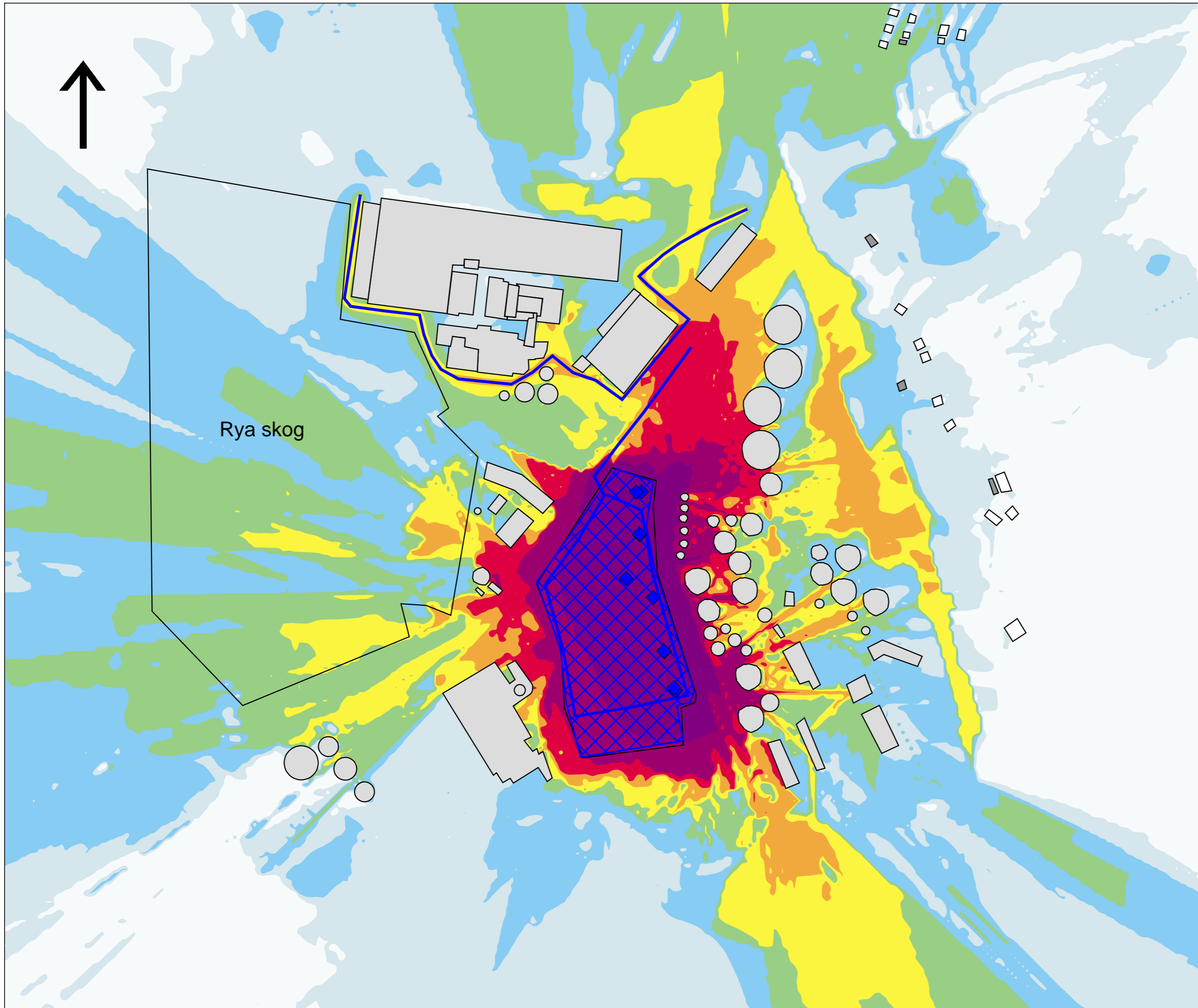
- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Hjullastare / Dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- Industribyggnad
- Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
GRANSKARE Sofia Sjölander	SKALA i A3 1:3500





Bilaga 4.3 Ryaverket

Byggbuller från Rya 2A.

Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark (ej frifältsvärde)

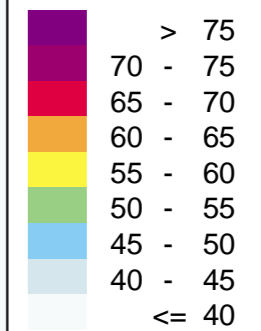
Samtliga bullerkällor inkl borning
och knackning. Beräkningen avser
det mest bullrande scenariot.

Kund: Gryaab

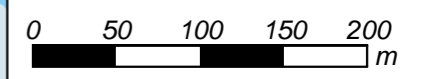
Teckenförklaring

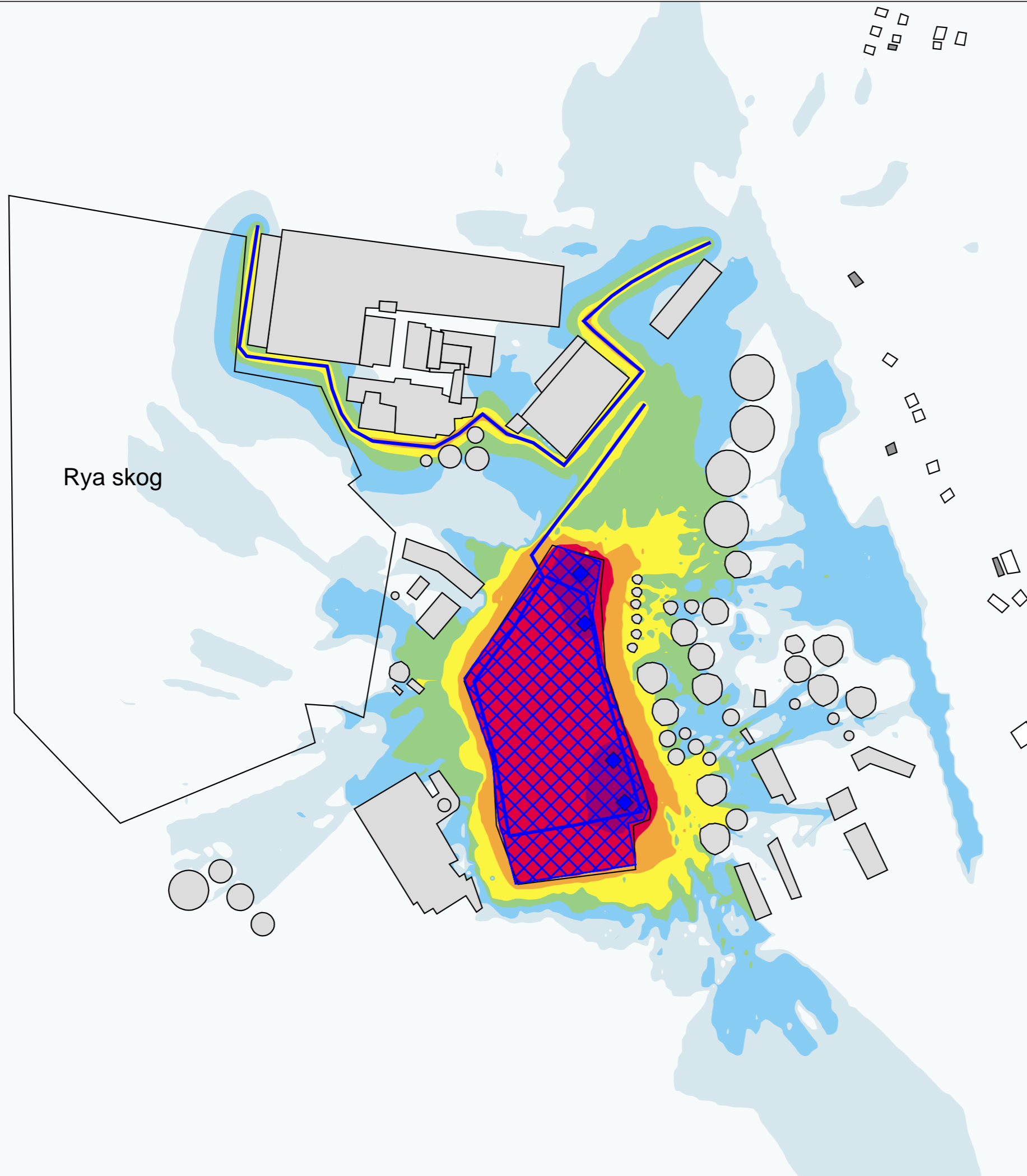
- ◆ Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Hjullastare / Dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- Industribyggnad
- Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
GRANSKARE Sofia Sjölander	SKALA i A3 1:4500





Bilaga 4.4 Ryaverket

Byggbuller från Rya 2A.

Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor. Exkl. borring, krossning och knackning.

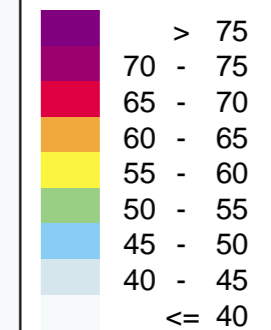
Ekvivalent ljudnivå, 2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

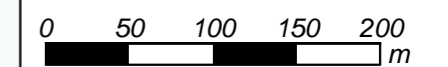
Teckenförklaring

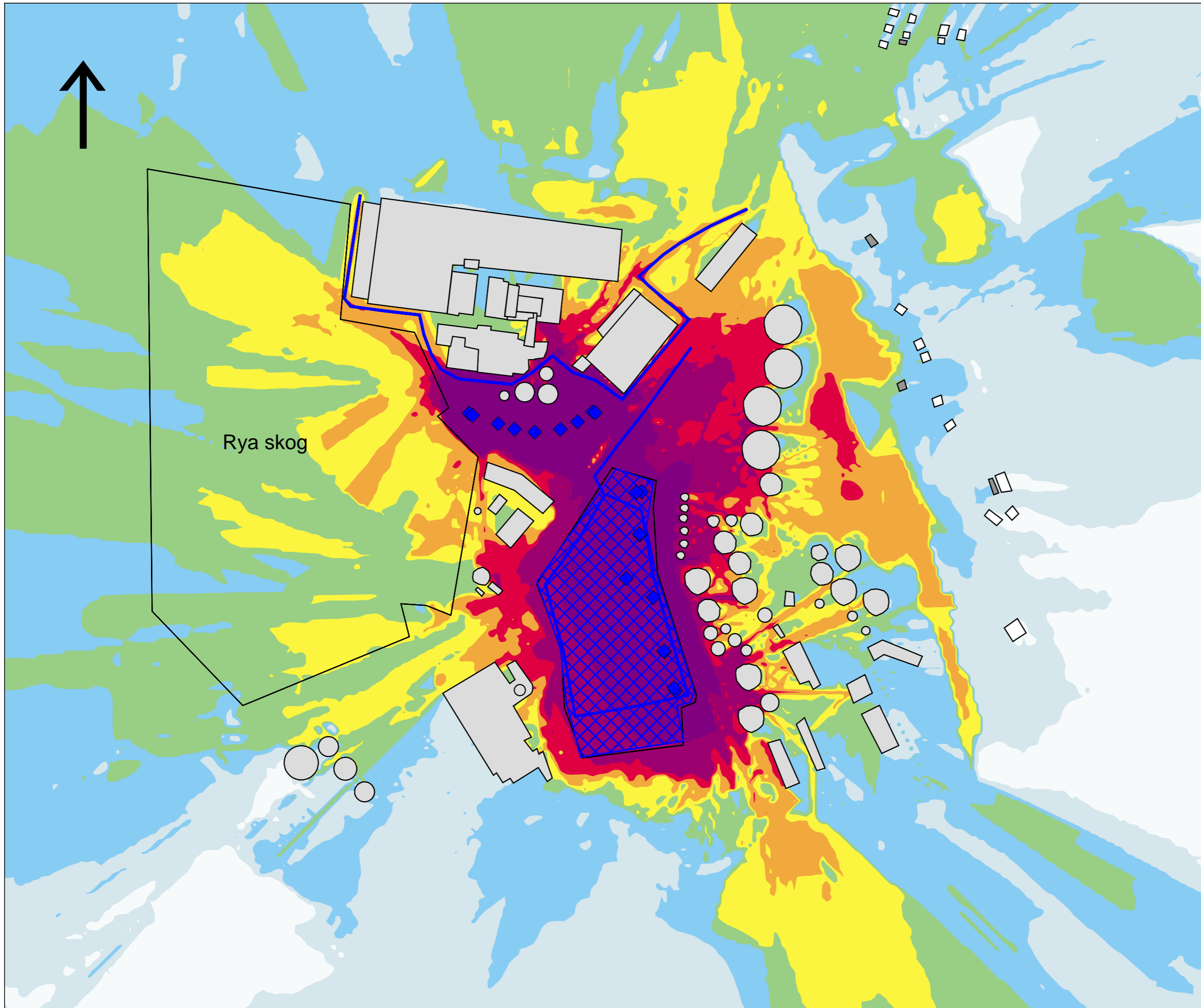
- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Hjullastare/dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- Industribyggnad
- Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
GRANSKARE Sofia Sjölander	SKALA i A3 1:4500





Bilaga 4.5 Ryaverket

Byggbuller från Rya 2A och 2B.

Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark (ej frifältsvärde)

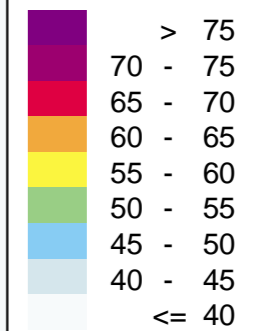
Samtliga bullerkällor inkl borring,
knackning och krossning.
Beräkningen avser det mest
bullrande scenariot.

Kund: Gryaab

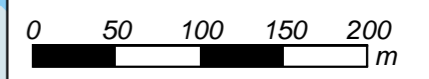
Teckenförklaring

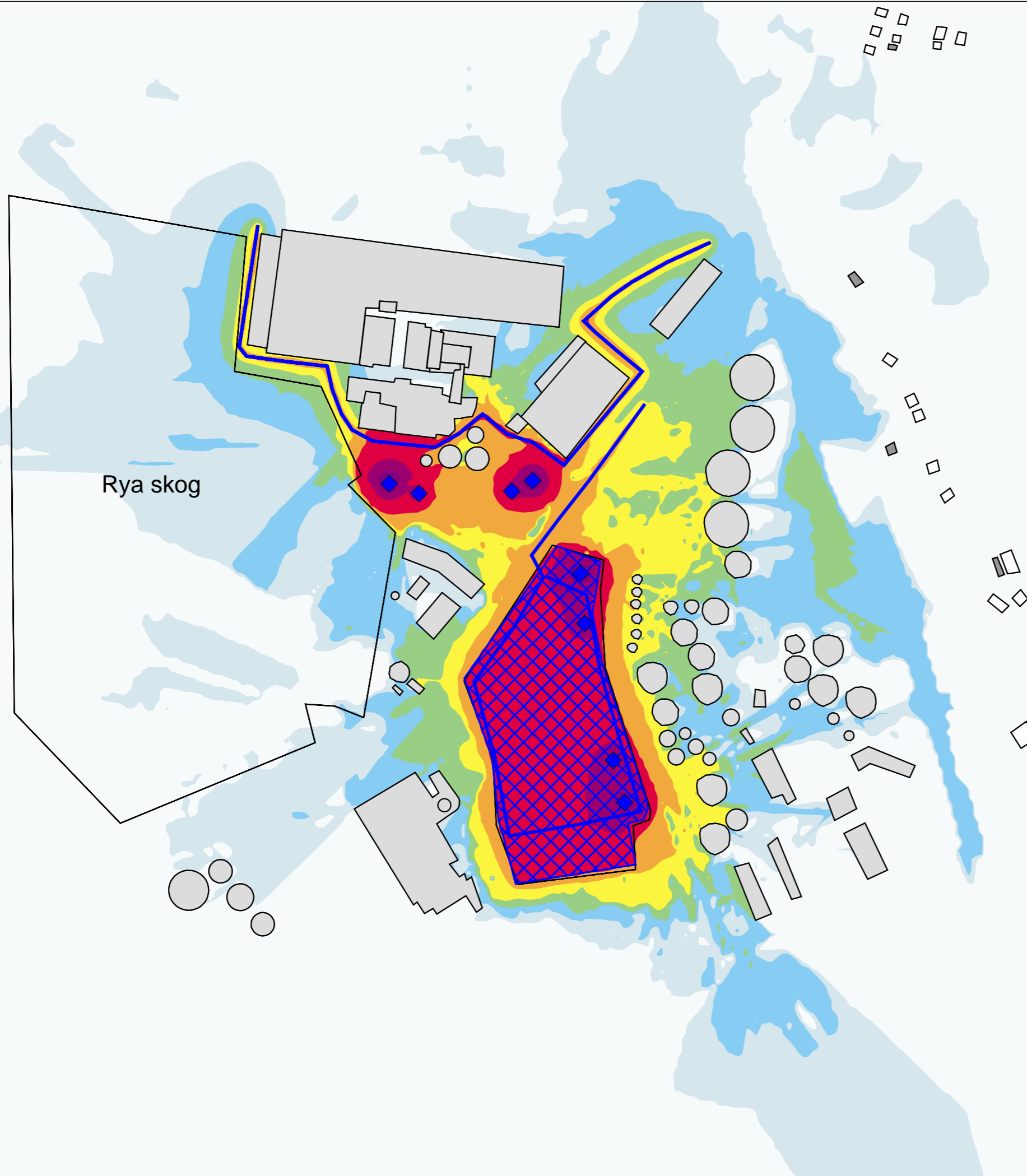
- ◆ Punktkälla
- Lastbilstransporter
- X Hjullastare / Dumper
- Bostad
- Övrig byggnad
- Industribyggnad
- Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE SEELZI	PROJEKT NR: 30034443-024
ORT Göteborg	DATUM 2024-03-28
GRANSKARE Sofia Sjölander	SKALA i A3 1:4500





Bilaga 4.6 Ryaverket

Byggbuller från Rya 2A och 2B.

Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor. Exkl. borring, krossning och knackning.

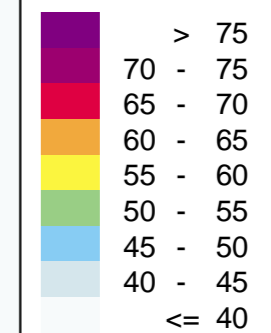
Ekvivalent ljudnivå, 2 m över mark (ej frifältsvärde)

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

-  Punktkälla
-  Lastbilstransporter
-  Hjullastare / Dumper
-  Bostad
-  Övrig byggnad
-  Industribyggnad
-  Gräns för Rya skog

Ekvivalent ljudnivå i dBA



HANDLÄGGARE
SEELZI

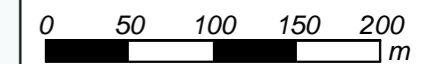
PROJEKT NR:
30034443-024

ORT
Göteborg

DATUM
2024-03-28

GRANSKARE
Sofia Sjölander

SKALA i A3
1:4500



Bilaga 5

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket, 2023

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Upprättad av: Semir Caban, Elias Zinad

Beräkningsresultat för total ljudnivå (kumulativ), ekvivalent ljudnivå

Tabell A. Resultat för total ljudnivå vid ansökt verksamhet, endast högsta ljudnivå per beräkningspunkt redovisas. Tidperioden avser natt kl 22-06.

Beräkningspunkt	Våning	Bidrag från ansökt verksamhet [dBA]	Bidrag från trafikbuller [dBA]	Bidrag från närliggande verksamheter [dBA]	Total ljudnivå ^a [dBA]	Verksamhetens påverkan på total ljudnivå [dB]
bp1	2	47	57	47	58	0,4
bp2	2	46	56	47	57	0,4
bp3	2	46	57	47	58	0,3
bp4	2	39	54	47	55	0,1
bp5	2	47	55	47	56	0,6
bp7	1	41	55	47	56	0,2
bp8	2	43	56	47	57	0,2
bp9	2	37	54	47	55	0,1
bp10	4	33	47	47	50	0,1
bp11	3	35	47	47	50	0,1
bp12	3	32	46	47	50	0,1

^a Från samtliga källor (avloppsreningsverket Ryaverket ansökta verksamhet, närliggande verksamheter och väg- och tågtrafik)

Bilaga 5

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket, 2023

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Upprättad av: Semir Caban, Elias Zinad

Tabell B. Resultat för total ljudnivå vid byggnation med borrhning och knackning vid Rya 2B, endast högsta ljudnivå per beräkningspunkt redovisas. Tidsperioden avser helger kvällstid kl 19:00-22:00.

Beräkningspunkt	Våning	Bidrag från egen verksamhet (Nollalternativ) [dBA]	Bidrag från väg- och spårtrafik [dBA]	Bidrag av byggbuller från Rya 2B [dBA]	Bidrag av byggbuller från Rya 1 (inloppspumpstation) [dBA]	Bidrag från närliggande verksamheter	Total ljudnivå ^a [dBA]	Verksamhetens påverkan på total ljudnivå [dB]
bp1	2	44	61	46	56	52	64	1,1
bp2	2	41	58	45	55	52	62	1,2
bp3	2	42	58	44	55	52	62	1,3
bp4	2	37	60	46	46	52	62	0,2
bp5	2	46	61	49	56	52	63	1,1
bp7	1	41	61	46	49	52	63	0,3
bp8	2	42	62	47	55	52	64	0,7
bp9	2	35	60	43	43	52	62	0,1
bp10	4	30	52	41	39	52	58	0,1
bp11	3	32	53	40	40	52	59	0,1
bp12	3	28	51	40	37	52	58	0,1

^a Från samtliga källor (avloppsreningsverket Ryaverket egna verksamhet (Nollalternativ), närliggande verksamheter, väg- och tågtrafik samt byggnation).

Bilaga 5

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket, 2023

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Upprättad av: Semir Caban, Elias Zinad

Tabell C. Resultat för total ljudnivå vid byggnation med borrhning, krossning och knackning vid Rya 2A endast högsta ljudnivå per beräkningspunkt redovisas. Tidsperioden avser vardagar kl 19:00-22:00 och helger kl 07:00-22:00

Beräkningspunkt	Våning	Bidrag från egen verksamhet (Nollalternativ) [dBA]	Bidrag från väg- och spårtrafik [dBA]	Bidrag av byggbuller från Rya 2A [dBA]	Bidrag av byggbuller från Rya 1 (inloppspumpstation) [dBA]	Bidrag från närliggande verksamheter	Total ljudnivå ^a [dBA]	Verksamhetens påverkan på total ljudnivå [dB]
bp1	2	44	61	52	56	52	64	1,3
bp2	2	41	58	51	55	52	62	1,4
bp3	2	42	58	51	55	52	62	1,5
bp4	2	37	60	44	46	52	62	0,2
bp5	2	46	61	44	56	52	63	0,9
bp7	1	41	61	42	49	52	62	0,3
bp8	2	42	62	45	55	52	64	0,7
bp9	2	35	60	43	43	52	62	0,1
bp10	4	30	52	41	39	52	58	0,1
bp11	3	32	53	40	40	52	59	0,1
bp12	3	28	51	38	37	52	58	0,1

^a Från samtliga källor (avloppsreningsverket Ryaverket egna verksamhet (nollalternativ), närliggande verksamheter, väg- och tågtrafik samt byggnation).