

Bilaga B11.01

Bullerutredning tillståndsansökan

Avloppsreningsverket Ryaverket

Datum: 2025-03-28

Revidering 1: 2025-03-11



Sweco Sverige AB	Uppdragsnummer 556767-9849
Uppdrag	Miljötilstånd Nya Rya, underlagsutredning för buller Gryaab
Uppdragsnummer	30034443-024
Kund	Gryaab AB
Datum	2024-03-28
Revidering 1	2025-03-11
Upprättad av	Sofia Sjölander
Granskad av	Matilda Arnesson

Ändringsförteckning

Version	Datum	Ändringsbeskrivning *	Reviderad av
Revision 1 av 1	2025-03-11	Avsnitt 1 Avsnitt 2.1–2.3, 2.5, 2.6 Avsnitt 5, 5.1–5.4 Avsnitt 6 (6.1–6.5) Avsnitt 7 Avsnitt 8 Bilaga 1–6	Sofia Sjölander Christoffer Larm Matilda Arnesson

* Reviderade avsnitt har markerats med röd linje i dokumentets vänstermarginal.

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 samt 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 Naturvårdsverkets riktvärde 50 dBA ekvivalent ljudnivå dagtid klaras vid samtliga närliggande bostäder. Riktvärdet 40 dBA ekvivalent ljudnivå nattetid överskrids vid fem bostäder (beräkningspunkter). Riktvärdet 45 dBA ekvivalent ljudnivå övrig tid (kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger) överskrids vid en bostad (beräkningspunkt). Villkoren avseende buller i befintligt tillstånd klaras i ansökt verksamhet vid alla bostäder (beräkningspunkter) utom en.

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 spårbunden 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 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 vid närmaste bostäder leda till en knappt märkbar förändring för det mänskliga örat. Detsamma gäller för helg- och kvällsscenario där kostsamma åtgärder för att dämpa ljudnivåerna från Ryaverket knappt är 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.

Dagtid vardagar bedöms ljudnivåer från byggverksamheten vid full byggverksamhet innehålla Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller vid bostäder. Bidraget till den kumulativa ljudnivån dagtid vardagar bedöms vara liten. Den kumulativa ljudnivån innefattar här förutom buller från byggnation och drift av avloppsreningsverket även buller från omgivande verksamheter, väg- och tågtrafik.

Kvällstid veckans alla dagar samt dagtid under helger påverkas den kumulativa ljudnivån när full byggverksamhet pågår vid Ryaverket. Då överskrids även Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller vid några bostäder. För att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller ska innehållas och för att sänka verksamhetens bidrag till den kumulativa ljudnivån vid bostäder bör de mest bullrande byggaktiviteterna begränsas under dessa tider. De mest bullrande aktiviteterna är borrar, krossning och knackning. För att undvika överskridanden kan de mest bullrande byggaktiviteterna vid behov begränsas till att endast utföras under vardagar dagtid, alternativt att bullerdämpande åtgärder vidtas. Kontroller kommer säkerställa att villkor för byggbuller uppfylls.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Tidigare utredningar	9
2	Underlag och förutsättningar	10
2.1	Beräkningsmodell	10
2.1.1	Kartunderlag	10
2.1.2	Beräkningsmodell för framtida driftsituation	10
2.1.3	Beräkningsmodell för byggskedet	11
2.1.4	Justeringar som kopplar till ändrad grundläggningsnivå	11
2.2	Ljudkällor	11
2.2.1	Ljudkällor för byggbuller	11
2.2.2	Ljudkällor för verksamhetsbuller	13
2.3	Transporter inom verksamhetsområdet, drift	14
2.4	Transporter inom verksamhetsområdet i samband med byggnation	16
2.5	Trafik utanför verksamhetsområdet	17
2.6	Närliggande verksamheter	19
2.7	Beräkningar av kumulativt buller	20
3	Bedömningsgrunder	21
3.1	Bullervillkor för befintlig verksamhet	21
3.2	Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller	21
3.3	Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder	22
3.4	Riktvärden för buller från byggplatser vid bostäder	23
3.5	Bullervillkor för närliggande verksamheter	25
4	Beräkningsmetod	26
5	Beräkningsfall	27
5.1	Drift – verksamhetsbuller.	27
5.2	Byggbuller för Rya 2A och Rya 2B (inkluderande transporter inom verksamhetsområdet)	27
5.3	Kumulativt buller	28
5.4	Förutsättningar och avgränsningar	28
6	Resultat och analys	29
6.1	Verksamhetsbuller	29
6.1.1	Nuvarande verksamhet och nollalternativ	29
6.1.2	Ansökt verksamhet	30
6.2	Byggbuller	32
6.2.1	Byggbuller från Rya 2A	32
6.2.2	Byggbuller från Rya 2B	33
6.2.3	Byggbuller från samtidig byggnation inom Rya 2A och Rya 2B	35
6.3	Trafikbuller utanför verksamhetsområdet	37
6.4	Kumulativ ljudnivå vid ansökt verksamhet	37
6.5	Kumulativa ljudnivåer under byggperioden	38
7	Exempel på möjliga åtgärder under byggtiden	38
8	Slutsatser	39

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.a: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

- Samtliga bullerkällor inkl borring och knackning.
- Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

4.b: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2B. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

- Samtliga bullerkällor inkl borring och knackning.
- Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

4.c: Bullerspridningskarta – Byggbuller från byggnation vid Rya 2A och 2B. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

- Samtliga bullerkällor inkl borring och knackning.
- Generellt byggplatsbuller såsom hantering och lastning av massor exkl borring och knackning. Ekvivalent ljudnivå 2m över mark.

5: Resultattabell Kumulativt buller

6: Justeringar av beräkningsmodell på grund av ändrad grundläggningsnivå m.m

1 Inledning

Detta dokument utgör en reviderad bilaga till inlämnad ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid avloppsreningsverket Ryaverket. Reviderade avsnitt har markerats med röd linje i dokumentets vänstermarginal. Revideringen görs till följd av att Gryaab AB önskar höja grundläggningsnivåer och därför justeras ansökan om tillstånd till att omfatta en sådan utformning. Det medför att vissa schaktnivåer och byggnadshöjder justeras i höjdlöd, vilket kommer att påverka olika miljöaspekter i förhållande till vad som anges i inlämnad ansökan. Gryaab avser att höja grundläggningsnivån för att bl.a. minska påverkan på grundvattennivån i Rya skog och angränsande fastigheter.

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 tillståndansökan 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.

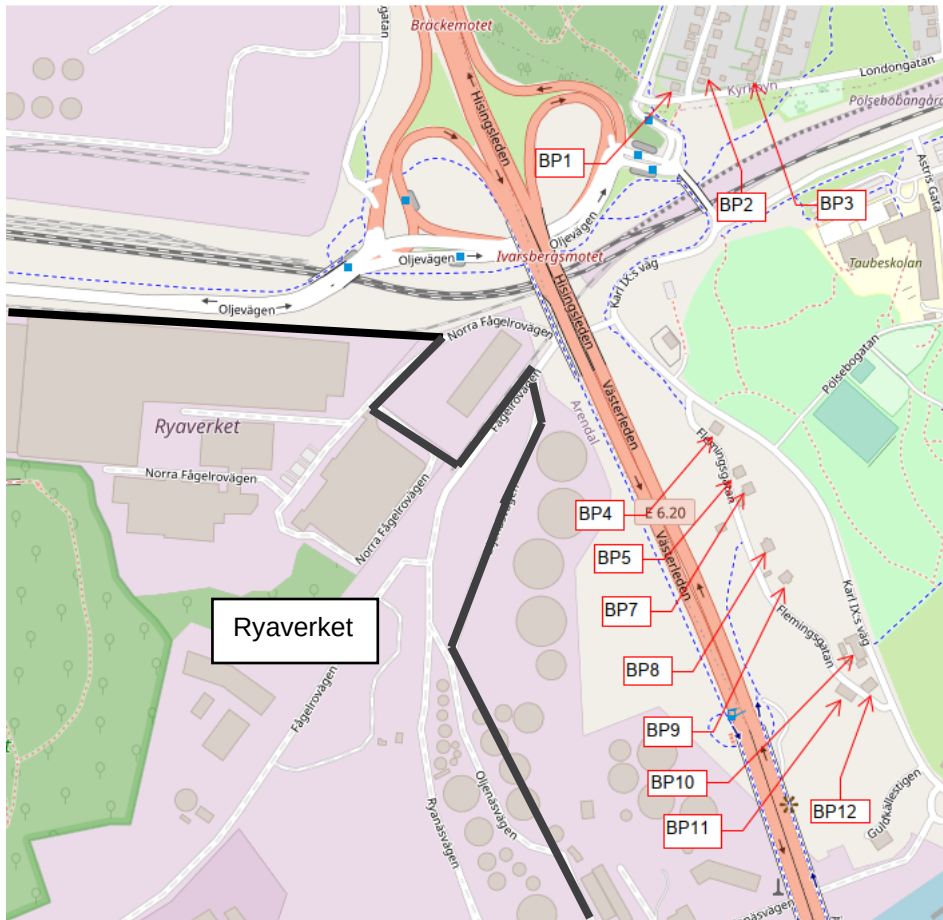
Gryaab lämnade den 22 december 2023 in en separat ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning och skyddsinfiltration samt andra arbeten inför anläggandet av en ny inloppspumpstation inom befintligt verksamhetsområde, Rya 1, med läge enligt Figur 1 ovan.

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 föreslagen utbyggnad.



Figur 2. Översiktsbild av föreslagen utbyggnad. Markeringar i vitt avser tillkommande byggnader/bassänger.
Källa bild: Gryaab 2024-08-22, förhandskopia.

Bullerberäkningar för bygg-, verksamhets- och trafikbuller har gjorts för 11 närliggande bostadsbyggnader. Det är vid dessa bostäder Ryaverkets påverkan har bedömts behöva utredas, då risken för överskridanden finns. Bostadsbyggnaderna och deras benämningar (beräkningspunkt 1–5, benämnt BP 1–5 och beräkningspunkt 7-12, benämnt BP 7–12), 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

Ljudbidraget från verksamheten till närliggande områden och bostadsfastigheter har studerats genom beräkningar. Beräkningarna har sin grund i ljudmätningar (närfältsmätningar) av befintliga stationära bullerkällor. Antagande om utbyggnadens ljudkällor har gjorts utifrån mätning av befintlig anläggning.

De befintliga ljudkällor som finns idag inom verksamhetsområdet innefattar i huvudsak transport- och arbetsfordon, ventilationsutrustning och bassänger i drift. Utredningen av Ryaverkets drift 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 beräkningarna. Övriga ljudkällor vars drifttider varierar över dygnet utgörs av transporter och fordonsrörelser inom anläggningen.

De ljudkällor som bedöms vara de dimensionerande bullerkällorna för byggtiden är lastbilstransporter, krossning, borring, knackning och masshantering i samband med schaktarbeten vid byggnation. Ljudkällorna som inkluderas i beräkningarna 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 mest bullrande ljudkällorna aktiva, och beräkningsfall 2 avser byggnation då de mest bullrande 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 planeras ske enligt årtal i Tabell 1. Beräkningarna efterliknar de mest bullrande situationerna under byggtiden, vilket ger en förenklad och konservativ bild av den totala bullerbelastningen, då det är minimal risk att alla byggnationer är i sina mest bullrande faser samtidigt. I detta PM beskrivs bullersituationen för befintlig drift och ansökt verksamhet samt för byggperioder för Rya 2A och 2B. Byggbuller för inloppspumpstationen (Rya 1) beskrivs i separat ansökan.

Tabell 1. Översiktlig årtidplan 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 cirka 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 transportererna 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 från 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 Beräkningsmodell

2.1.1 Kartunderlag

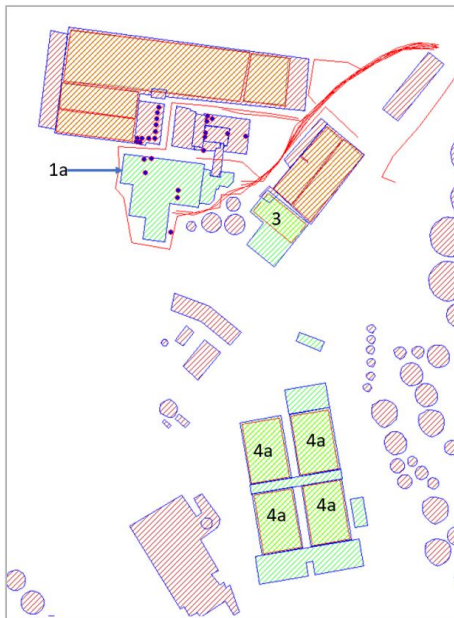
Topografisk information i form av höjddata och byggnader samt beskrivning av utformning och byggnadsfunktioner har tillhandahållits från beställare⁴. Se nedanstående lista över filer:

- Situationsplan, *Förstudie Gryaab layout med sektionsmarkeringar*, daterad 2024-08-22 [PDF]
- *Förstudieunderlag Gryaab sektioner X1-Y1-Y2*, , daterad 2024-08-22 [PDF]
- *Förstudieunderlag Gryaab sektioner Y3-Y4-K-I-J*, daterad 2024-08-22 [PDF]
- Laserdata inköpt från Metria 2023-03-08 [LAS]
- Fastighetskarta inköpt från Metria 2023-03-08 [SHP]

2.1.2 Beräkningsmodell för framtida driftsituation

I detta avsnitt redovisas de höjder som används i beräkningsmodellen för Rya 2A och Rya 2B. Utklipp ur beräkningsmodellen visas i Figur 4. Höjder på mark och byggnader vid driftsituation redovisas i Tabell 2. Plushöjden på ljudkällorna är högre än byggnadens höjd för att på så korrekt sätt som möjligt spegla verklig ljudspridning. De byggnader som är numrerade i Figur 4 är byggnader som på något sätt ändras från dagens situation.

Byggnad 1a har justerats efter erhållen situationsplan, och takkällor har höjts upp för att motsvara den byggnadshöjden. Byggnad 3 är en tillkommande byggnad med öppen bassäng. Byggnaderna 4a representerar utformning av nya bassänger inom Rya 2A och avser ca 14 000 m² bassängyta.



⁴ E-post från Gryaab 2022-05-20 och 2024-10-17

Figur 4. Situationsplanen ur beräkningsmodellen. Befintliga och tillkommande byggnader är markerade med siffrorna 1–4.

Tabell 2. Höjder som använts för beräkning i föreliggande revidering.

Byggnad	Plushöjd markmodell*	Byggnadshöjd (m)	Plushöjd** överkant byggnad	Plushöjd ljudkälla
1a	≈ 8	26	≈ 34	≈ 36
3	9,5	9	18,5	20
4a	16	11	27	28,5

* Medelvärde i meter över havet för byggnadens fundament.

** Meter över havet i byggnadens överkant

2.1.3 Beräkningsmodell för byggskedet

Rya 2A

Den fastställda grundläggningsnivån innebär att det i södra delen av Rya 2A behöver tas ut berg och att det i norra delen av Rya 2A behöver fyllas upp med massor. Det innebär att alla bullerkällor i redovisade beräkningar ligger på befintlig markhöjd inom Rya 2A.

Rya 2B

Marken har inte justerats i beräkningsmodellen, utan utgår från höjdnivån när byggnationen startar och inget berg tagits ut.

2.1.4 Justeringar som kopplar till ändrad grundläggningsnivå

På grund av ändrad grundläggningsnivå har beräkningsmodellen justerats för både driftskede och byggskede. Sammanställning av justeringarna redovisas i bilaga 6.

2.2 Ljudkällor

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

2.2.1 Ljudkällor för byggbuller

I följande text beskrivs antaganden och underlag som använts för beräkning av byggbuller för Rya 2A och Rya 2B.

Byggarbeten planeras ske på dag- och kvällstid både vardagar och helgdagar. Med dagtid avses kl 07–19 och kvällstid kl 19–22. Nattetid planeras inga byggarbeten pågå.

Information om de maskiner som förväntas användas under byggtiden har erhållits från Gryaab⁵. I Tabell 3 nedan redovisas ljudkällor som ingått i beräkningar samt ljudkällornas antagna ljudeffekter, höjd över mark, drift och inom vilket område för byggnation de ingår.

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

Tabell 3. Ljudkällor Rya 2A och 2B

Ljudkälla	Höjd över mark [m]	Rya 2B				Rya 2A			
		Antal	Modellerad källtyp	Antagen drift	Ljudeffekt [dBA]	Antal	Modellerad källtyp	Antagen drift	Ljudeffekt [dBA]
Lastbilstransport	0,5		Linjekälla	8,5 passager/timme	64*		Linjekälla	8,5 passager/timme	64*
Hjullastare	1	1	Areakälla	50%	107	1	Areakälla	50%	107
Dumper	1	1	Areakälla	50%	110	2	Areakälla	50%	110
Grävmaskin, bergslastning	2	1	Punktkälla	50%	117	2	Punktkälla	50%	117
Grävmaskin, hantering av mattor	2	1	Punktkälla	50%	100	2	Punktkälla	50%	100
Grävmaskin skutknackar	1,5	1	Punktkälla	50%	120	2	Punktkälla	50%	120
Kross	3	-	-	-	-	1	Punktkälla	100%	123
Borrigg, ljuddämpad**	1	1	Punktkälla	100%	113	3	Punktkälla	100%	113

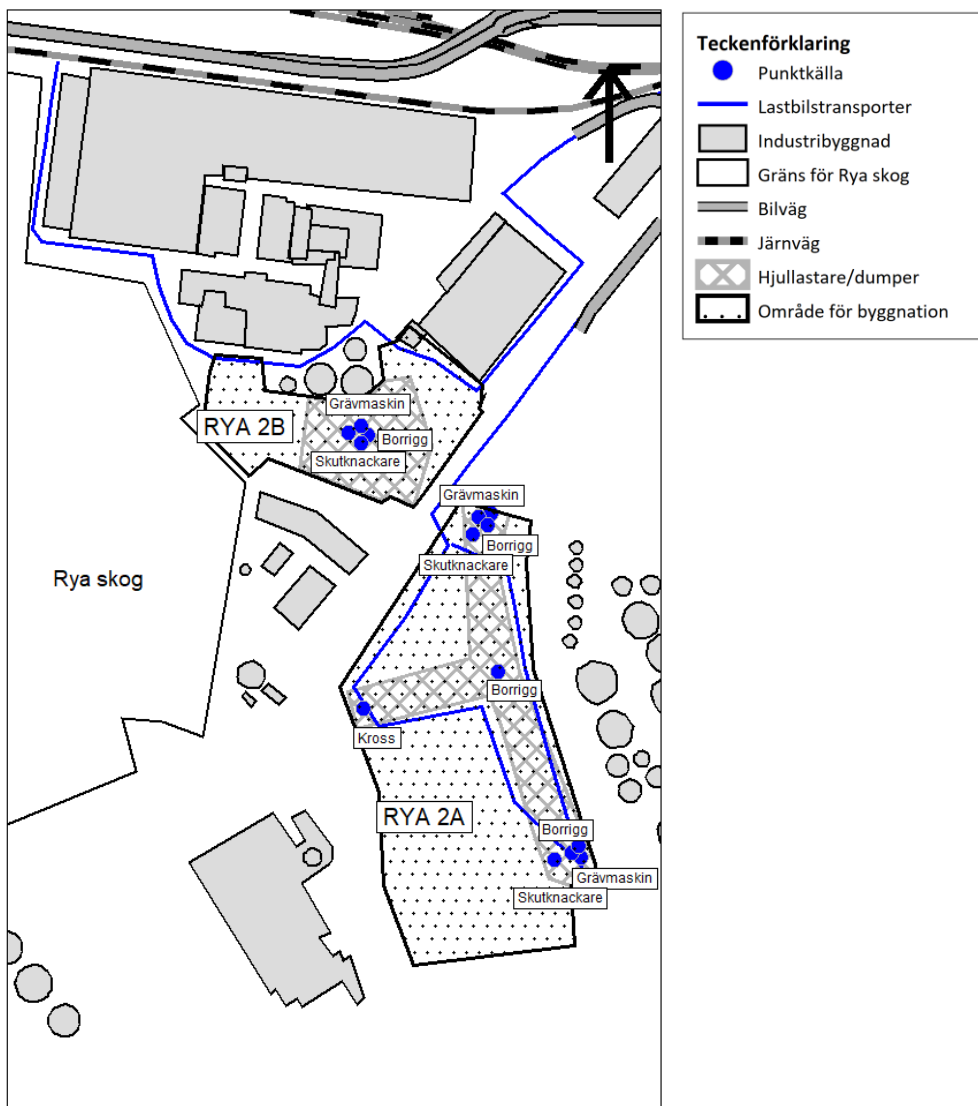
*Avser ljudeffekt per meter.

** själva sprängningen inkluderas inte i denna utredning

Maskinerna kommer under byggtiden förflyttas allt eftersom berg bryts ut, vilket gör att ljudkällorna kommer befinna sig på olika platser vid olika tidpunkter av byggskedet. Beräkningsfallen i denna utredning visar en av de möjliga placeringarna av maskinerna under byggtiden och kan ses som ett realistiskt värstafall. Punktkällor för Rya 2B har i beräkningsfallen placerats på det berg som ska brytas i området. Punktkällor för Rya 2A har i beräkningsfallen placerats ut i de delar av området där massor ska tas bort. Ljudkällornas/maskinernas placering i beräkningsfallen återfinns i Figur 5 nedan samt i Bilaga 4.a-4.c.

Borrning med borrhjull förbereder inför sprängning där berg ska tas ut. Borrhjullarna förflyttas under byggtiden allt eftersom berg sprängs bort. Borrningen kommer pågå under längre perioder och påverkar den ekvivalenta ljudnivån. Borrhjullarna är därför inkluderade i beräkningarna i denna utredning. Själva sprängningen 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 inte de maximala nivåerna från sprängning inkluderade.

Som ett komplement till borrning och sprängning kan berg tas ut med linsågning. Linsågning skapar rena skärningar samt minskar vibrationer och sprickbildningar jämfört med traditionell borrning och sprängning. Linsågning är ett tystare sätt att bearbeta berg. Den mest bullrande delen är sågen, vilken befinner sig på botten av en brytkant och ger en god skärmning av själva schaktanten. Denna metod kan med fördel användas där det är möjligt, men metoden är mer tidskrävande jämfört med konventionell losstagning med borrning och sprängning. Det gör att losstagning med linsågning förlänger byggtiden avsevärt. I beräkningarna i föreliggande utredning har ljudnivåer från linsågning inte använts.



Figur 5. Figuren visar placering av ljudkällor under byggtiden för Rya 2A och 2B i utförda beräkningar.

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 vid Ryaverket, i och med tidigare bullerutredningar åren 2017⁶ och 2018⁷.

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

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 Ljudkällor från forum SCHALL, emission data catalog 2023, uppdaterad 2024-02-27.

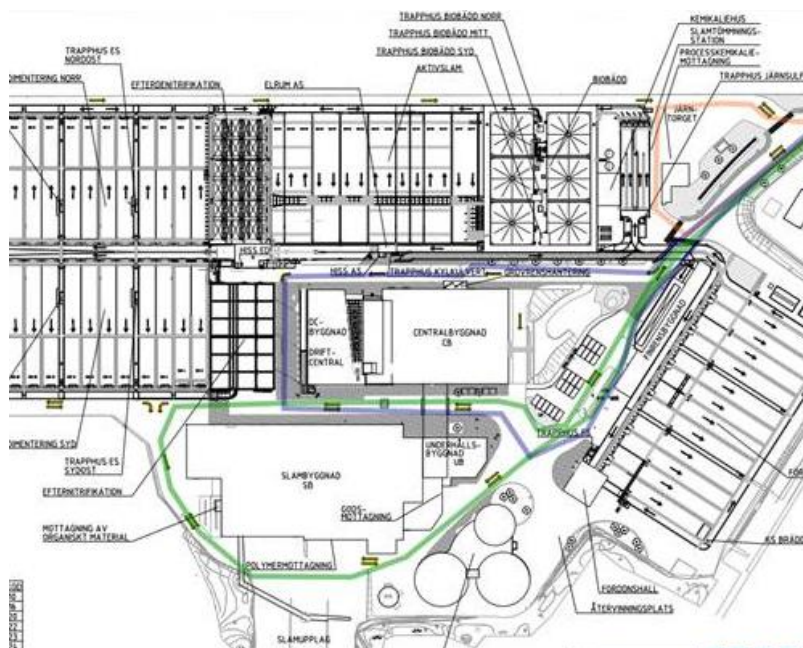
För bullerberäkningar har drift av reningsverket för nuvarande verksamhet samt nollalternativet antagits generera samma ljudnivåer på kvällstid vardagar som på dag- och kvällstid helger. Drift av det befintliga avloppsreningsverket kommer pågå under byggperioden och ingår därmed i beräkningar av kumulativ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

Ansökt verksamhet

Antaganden om den utbyggda verksamhetens bullerkällor har gjorts utifrån bullerkällor vid den befintliga delen av Ryaverket. Eftersom det vid upprättande av denna rapport inte är beslutat i detalj hur utbyggnaden ska genomföras har lämplig ljuddata från mätningar i tidigare bullerutredningar från 2017 och 2018 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.

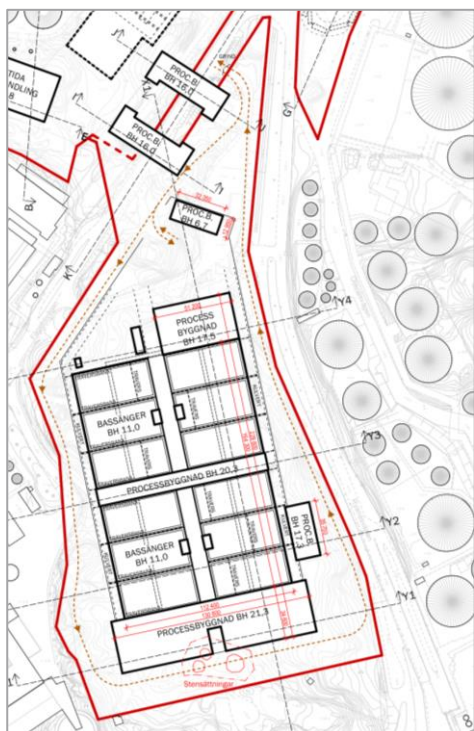
2.3 Transporter inom verksamhetsområdet, drift

Underlaget för lastbils- och personaltransporterna för verksamheten är tillhandahållet av beställaren⁹. Underlaget som beskrivs i detta avsnitt avser lastbils- och personaltrafik inom verksamhetsområdets gränser och ingår i beräkningar för verksamhetsbuller för nuvarande verksamhet, nollalternativ och ansökt verksamhet. Transportvägarna redovisas i Figur 6 för befintlig verksamhet och i Figur 7 för utökningen i och med ansökt verksamhet. 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 9).



Figur 6. Transportvägar för nuvarande verksamhet är markerade med gröna, blåa och orangea linjer. Källa: Gryaab 2022-07-01

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



Figur 7. Transportvägar för tillkommande verksamhet på Rya 2A är markerade med streckad orange linje.
Källa: Gryaab 2024-08-22

För den ansökta verksamheten i förhållande till nuvarande verksamhet förväntas bil- och lastbilsflödena till följd av verksamheten att öka med 65%, från ca 24 000 transporter per år till ca 40 000 per år. Detta är ett konservativt antagande. Tabell 4 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 4. 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.

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

2.4 Transporter inom verksamhetsområdet i samband med byggnation

Underlaget för lastbils- och personaltransporterna under byggnation av Rya 2 är tillhandahålllet 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.

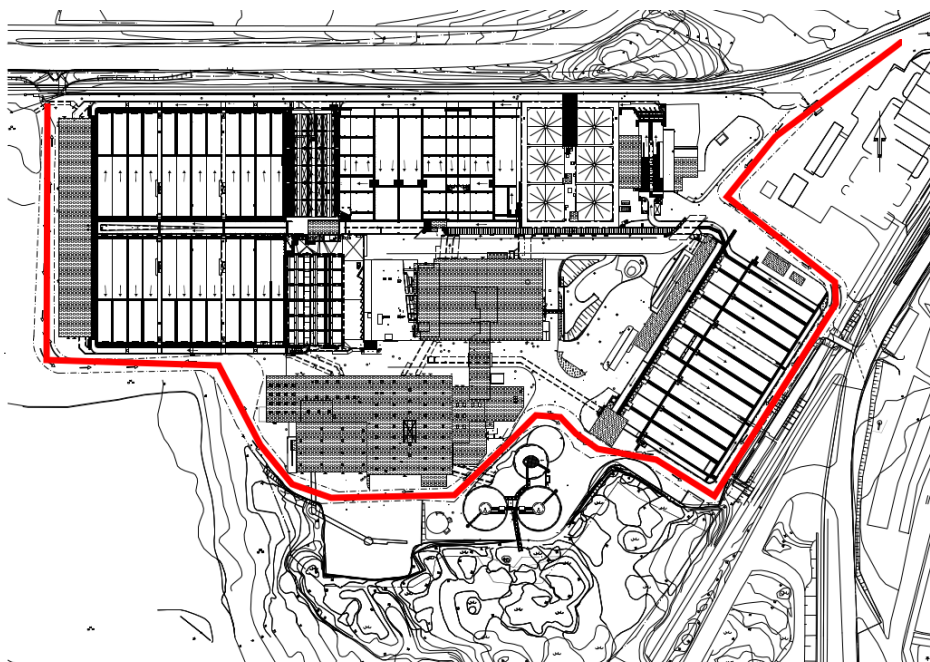
I Tabell 5 nedan redovisas de transporter som använts för beräkningar under byggperioden. Siffrorna avser antalet transporter för verksamhetens drift enligt nollalternativet samt transporter med anledning av byggnation under åren 2026–2036.

Tabell 5. 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 har antagits att det sker motsvarande antal transporter på en helgdag som på en vardag.

Transportvägar som planeras att användas under byggperioden redovisas i Figur 8 nedan samt Figur 7 ovan.



Figur 8. Transportvägar med röd markering inom verksamhetsområdet under byggnation för Rya 2B.

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

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 6.

Det förutsätts vid beräkning av trafikbuller att samtliga transporter tar närmaste vägar till och från Västerleden/Hisingsleden, se Figur 9 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 dygnets dag/kväll/natt enligt 70/20/10 % enligt Boverket¹⁴ förutom på Västerleden/Hisingsleden där fördelning baseras på trafikmätningar.

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

Tabell 6. 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)

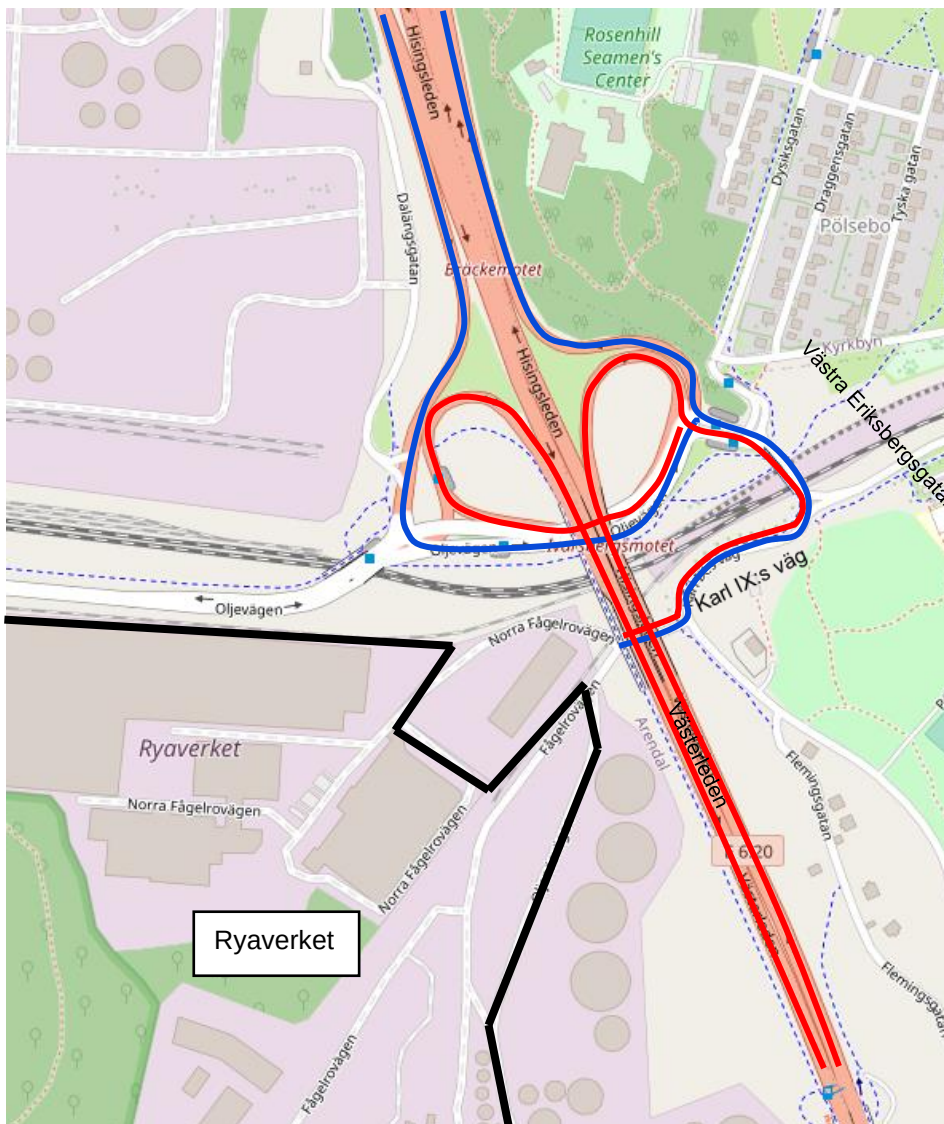
¹² <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> hämtad juni 2022

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 – Skandiahallen. Underlagsrapport Bullerutredning", Trafikverket, diarenummer 108 793, 2015-03-19.



Figur 9. Transportvägar till och från anläggningen. Blåa 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

I beräkningarna har antalet tillkommande fordon från Ryaverket lagts till trafiksiffrorna i Tabell 6. Antal fordon på vägar utanför verksamhetsområdet för de olika aktuella beräkningsfallen är följande:

- 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 antal fordon per dag (medelvärde över 365 dagar/år), för att göra datan kompatibel med beräkningar för trafikbuller.

2.6 Närliggande verksamheter

I närheten av avloppsreningsverket Ryaverket ligger ett flertal tillståndspliktiga verksamheter:

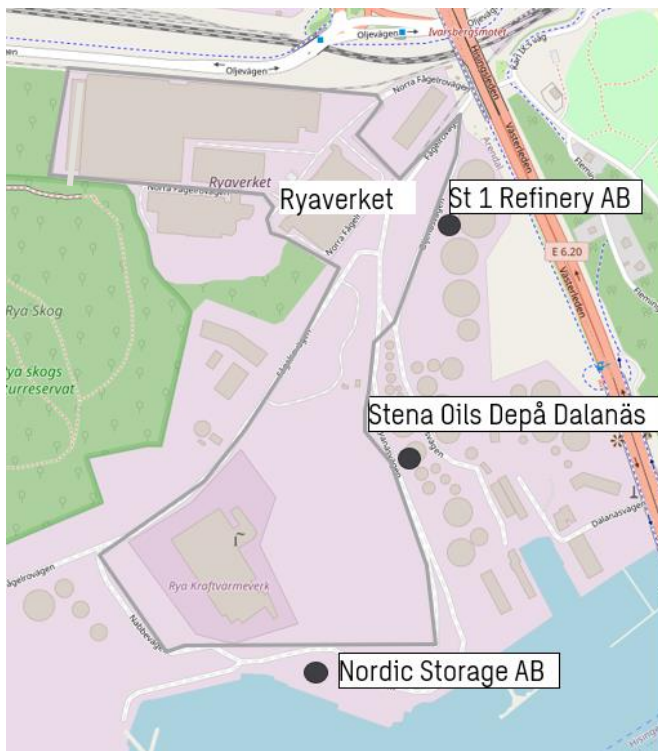
- St1 Refinery AB
- Nordic Storage AB
- Preem Bränslefabrik
- Stena Oils Depå Dalanäs
- Nynas AB
- Göteborg Energi
- Rya Värmepump
- Rya Hetvattencentral
- Rya Kraftvärmeverk
- Rya Biokraftvärmeverk (kommer att byggas)

Av ovan nämnda verksamheter bedöms följande tre eventuellt kunna ha en inverkan på ljudnivån vid de bostäder där även Ryaverket bidrar:

- 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 10 nedan. Även åtgärder inför anläggande av inloppspumpstationen på Rya 1 ingår i bedömningen av kumulativt buller.

¹⁷ Sammanställning transporter, oktober 2023, rev 6.



Figur 10. Bilden visar placering av verksamheterna med potentiell påverkan på ljudnivåerna i beräkningspunkterna, enligt Figur 3. Ryaverkets ungefärlig planområde inom grå linje. Källa bakgrundsbild: OpenStreetsMaps.

2.7 Beräkningar av kumulativt buller

För att avgöra Ryaverkets påverkan på omgivningen utförs beräkningar av det kumulativa bullret. Dessa beräkningar tar hänsyn till följande ljudkällor:

- Ljudnivåer från spår- och vägtrafik
- Ljudnivåer från närliggande verksamheter enligt respektive tillstånd
- Ryaverkets befintliga verksamhet
- Ryaverkets framtida verksamhet enligt ansökan
- Byggbuller från Rya 1, inloppspumpstationen.

3 Bedömningsgrunder

I detta avsnitt redovisas de bedömningsgrunder som beräknade ljudnivåer bedöms mot.

3.1 Bullervillkor för befintlig verksamhet

Figur 11 visar Ryaverkets bullervillkor enligt gällande tillstånd från 2020-01-29:

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 11. 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 7.

Tabell 7. 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 7 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).

Tabell 8. 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 ^l

* 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 9 nedan. Observera att den maximala nivån 55 dBA för spårbuller gäller inomhus under natt.

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

Tabell 9. Riktvärden för väg- och spårtrafik, för olika byggnadsår enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

	~2015 och framöver ”nya bostads- byggnader” 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 Lmax & <i>inomhus natt</i>
Buller vid uteplats från väg- och spårtrafik	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h} ² 70 dBA Lmax 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 10 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 10. 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 intermittent buller (pålning, spontning, borrning 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 Län, Miljöprövningsdelegationen, Diarenummer 551-31220-2012, Beslut 2014-12-11

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

²¹ Länsstyrelsen, Västra götaland Län, 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 0 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 2.2–2.7.

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 verksamhet (år 2024).

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)

Byggbuller har beräknats utifrån två olika beräkningsfall. Ljuddata för de olika ljudkällorna återfinns i Tabell 3 i avsnitt 2.2.1. Placeringen av de olika ljudkällorna återfinns i Figur 5 i samma avsnitt (2.2.1).

Två möjliga scenario av byggbuller har beräknats för både byggnation av Rya 2A och Rya 2B, och benämns som beräkningsfall 1 och beräkningsfall 2. Beräkningsfall 1 avser ett värsta fall under byggtiden med de mest bullrande källorna aktiva. För byggnation vid Rya 2A är de mest bullrande ljudkällorna borrar, krossning och knackning. För byggnation vid Rya 2B är de mest bullrande ljudkällorna borrar och knackning.

Beräkningsfall 2 avser byggnation då de mest bullrande ljudkällorna utgår, vilket representerar ett fall för generellt byggbuller som hantering och lastning av massor.

Beräkningsfall 1 och 2 används för att utreda vid vilka tider på dygnet de mest bullrande ljudkällorna kan vara verksamma samt hur byggnation kan pågå under andra tider utan att överskrida Naturvårdsverkets riktvärden avseende byggbuller.

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

Bilaga 4.a. Byggbuller vid Rya 2A

- **Beräkningsfall 1.**
Byggnation Rya 2A **inkl** krossning, borrar och knackning.
- **Beräkningsfall 2.**
Byggnation Rya 2A **exkl** krossning, borrar och knackning

Bilaga 4.b. Byggbuller vid Rya 2B

- **Beräkningsfall 1.**
Byggnation Rya 2B **inkl** borrar och knackning.
- **Beräkningsfall 2.**
Byggnation Rya 2B **exkl** borrar och knackning

Bilaga 4.c. Byggbuller vid Rya 2A och Rya 2B samtidigt

- **Beräkningsfall 1.**
Byggnation Rya 2A och 2B **inkl** krossning, borrar och knackning.

- **Beräkningsfall 2.**
Byggnation Rya 2A och 2B **exkl** krossning, borring och knackning

5.3 Kumulativt buller

Den totala (kumulativa) ljudnivån från byggnation av ansökt verksamhet tillsammans med alla övriga ljudkällor i området har även studerats och redovisas i tabellform i Bilaga 5. Dessa källor omfattar verksamhetsbuller från Ryaverkets nollalternativ, verksamhetsbuller från närliggande verksamheter, byggbuller från byggnation av inloppspumpstation inom Rya 1 samt trafikbuller i närområdet. Samtliga ljudbidrag från olika källtyper har adderas logaritmiskt för att ge en indikation på hur den faktiska ljudmiljön kommer kunna upplevas av de närboende. Utifrån dessa kumulativa nivåer har Ryaverkets bullerbidrag, både för byggnation inom området och för drift av ansökt verksamhet, beräknats och jämförts med den totala ljudbelastningen i området.

Det kumulativa bullret består av ljudkällor med olika ljudkaraktär. 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 också bedömas var för sig. Det kumulativa bullret kan dock användas som resonemang kring hur bullerbelastningen i området ser ut i syfte att kunna bedöma verksamhetens påverkan till den totala situationen i området.

Bilaga 5. Kumulativt buller

5.4 Förutsättningar och avgränsningar

Beräkningar görs separat för verksamhetsbuller, buller från byggnation och trafikbuller. Detta för att respektive ljudkälla bedöms mot specifika riktvärden och därför separeras för att bedömning ska kunna göras mot gällande riktvärden. De olika typerna av källor har ofta även olika karaktär på ljudet som att ett ljud från en industriverksamhet ofta är mer lågfrekvent än ett ljud från vägtrafik.

Vid bedömning av trafikbuller adderas verksamhetens tillkommande trafik, d.v.s. trafik utanför verksamhetsområdet, till befintliga trafikflöden på närliggande vägar (enligt avsnitt 2.5). Bedömning görs då mot riktvärden för trafikbuller. Detta gäller både transporter till den driftsatta verksamheten och transporter för byggnation. Trafik inom verksamhetsområdet bedöms istället som industribuller eller byggbuller beroende på vad som alstrar trafiken.

Eftersom både drift av befintlig verksamhet och byggnation kommer pågå under byggperioden är det relevant att studera den totala ljudnivån från samtliga 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 närmsta bostäder som motsvarar vad verksamheterna maximalt får bullra enligt respektive villkor avseende buller, se avsnitt 0 ovan. Beräkningar för detta kumulativa buller redovisas i avsnitt 6.4 och 6.5.

6 Resultat och analys

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

6.1 Verksamhetsbuller

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

Verksamhetsbuller från nuvarande verksamhet och nollalternativ redovisas endast i BP1–BP5 (beräkningspunkt 1–5) i likhet med vad som redovisats i tidigare bullerutredningar.

6.1.1 Nuvarande verksamhet och nollalternativ

I Bilaga 1 och 2 redovisas bullerspridning av verksamhetsbuller från nuvarande verksamhet respektive för nollalternativet, 2 meter ovan mark. I Tabell 11 nedan redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer (frifältsvärden) vid fasad, per våningsplan.

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

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) fås därför något högre ljudnivåer vid bostäderna jämfört med resultaten från den utredning som legat till grund för gällande tillstånd. Någon förändring i verksamheten har dock inte skett. Beräkningarna visar att det, avseende driften, är två bassänger (försedimenteringsbassängen och biobädden) som är dominerande ljudmässigt.

I samtliga undersökta beräkningspunkter (BP1–5) klaras villkor enligt befintlig tillstånd både vid befintlig verksamhet och nollalternativ.

Tabell 11. Resultat för verksamhetsbuller från befintlig verksamhet samt nollalternativ. BP framgår av Figur 3.

Beräkningspunkt	Våning	Befintlig verksamhet			Nollalternativ		
		dag vardag [dBA]	övr tid* [dBA]	natt [dBA]	dag vardag [dBA]	övr tid* [dBA]	natt [dBA]
BP1	1	44	44	44	44	44	44
BP1	2	44	44	44	44	44	44
BP2	1	40	40	39	40	40	39
BP2	2	41	41	41	41	41	41
BP3	1	42	42	42	42	42	42
BP3	2	42	42	42	42	42	42
BP4	1	28	28	28	28	28	28
BP4	2	36	36	36	36	36	36
BP5	1	37	37	37	37	37	37
BP5	2	42	42	42	42	42	42

*övr
tid avser kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger.

6.1.2 Ansökt verksamhet

I Bilaga 3 redovisas ljudspridning för verksamhetsbuller från driften av ansökt verksamhet 2 meter ovan mark. I Tabell 12 nedan redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer (frifältsvärden) vid fasad, per våningsplan, för de närliggande bostadsfastigheterna vid BP 1–5 och BP 7–12. Antalet beräkningspunkter har utökats med BP 7–12 sedan utredningarna från tidigare tillstånd utförts.

För ansökt verksamhet beräknas Naturvårdsverkets riktvärde 50 dBA ekvivalent ljudnivå dagtid klaras vid samtliga närliggande bostäder. Riktvärdet 40 dBA ekvivalent ljudnivå nattetid överskrids vid fem bostäder (BP1–3, BP5 samt BP8). Riktvärdet 45 dBA ekvivalent ljudnivå övr
tid (kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger) överskrids vid en bostad (BP8). I fyra av dessa beräkningspunkter (BP1-3, BP5) överskrids Naturvårdsverkets riktvärden nattetid även vid drift av befintlig anläggning, se Tabell 11. Överskridanden är markerat med orange färg i Tabell 12. BP 8 har ej tidigare beräknats. Beräkningarna visar att det är bassånger i befintlig och ansökt verksamhet som bidrar mest till överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller. Villkoren avseende buller i befintligt tillstånd klaras i ansökt verksamhet vid alla bostäder (beräkningspunkter) utom en (BP1).

Tabell 12. Resultat för verksamhetsbuller för ansökt verksamhet BP framgår av Figur 3.

Beräkningspunkt	Våning	Ansökt verksamhet		
		dag vardag [dBA]	övrig tid* [dBA]	natt [dBA]
Riktvärde**		50	45	40
BP1	1	46	46	46
BP1	2	46	46	46
BP2	1	42	42	42
BP2	2	44	44	43
BP3	1	44	44	44
BP3	2	44	44	44
BP4	1	33	33	33
BP4	2	38	38	38
BP5	1	38	38	38
BP5	2	44	44	44
BP7	1	40	40	40
BP8	1	36	36	36
BP8	2	45	45	45
BP9	1	35	35	35
BP9	2	37	37	37
BP10	2	32	32	32
BP10	1	32	32	32
BP10	3	32	32	32
BP10	4	33	33	33
BP11	1	33	33	33
BP11	2	33	33	33
BP11	3	34	34	34
BP12	1	31	31	30
BP12	2	31	31	31
BP12	3	32	32	31

*övrig tid avser kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger.

**avser riktvärde enligt Naturvårdsverkets vägledning för verksamhetsbuller, rapport 6538

Överskrider riktvärde

6.2 Byggbuller

I Bilaga 4.a–4.c redovisas ekvivalent ljudnivå för byggbuller vid byggnation inom områdena Rya 2A och Rya 2B. Ljudnivån redovisas 2 meter ovan mark. I Tabell 12 till nedan redovisas beräkningsresultaten vid fasad per våningsplan för BP 1–5 och BP 7–12. Beräkningar har gjorts för två beräkningsfall:

- Beräkningsfall 1 som ska efterlikna en mer bullrande byggverksamhet då borrhning, knackning och krossning pågår. Detta ses som ett värsta fall. Borrigheten förutsätts vara bullerdämpad.
- Beräkningsfall 2 representerar mer generellt byggplatsbuller med hantering och lastning av massor.

Beräkningarna är gjorda för båda beräkningsfallen vid respektive byggområde (Rya 2A och Rya 2B). Resultattabellerna redovisar de dygnsperioder där byggnation kan förekomma.

6.2.1 Byggbuller från Rya 2A

I Fel! Hittar inte referensskälla.Fel! Hittar inte referensskälla. redovisas beräkningsresultat för byggnation vid Rya 2A i de två beräkningsfallen. Ljudutbredningskarta redovisas i Bilaga 4.a.

Vardagar dagtid innehålls Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller från Rya 2A vid samtliga beräkningspunkter enligt både beräkningsfall 1 och 2.

I beräkningsfall 1 beräknas tre bostäder (beräkningspunkter) få ljudnivåer vid fasad som överskrider Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller kvällstid på vardagar och dagtid på helger. Kvällstid på helger överskrider Naturvårdsverkets riktvärde vid fem bostäder (beräkningspunkter). Överskridanden av riktvärden för buller från byggnation beror framför allt på de bullrigaste ljudkällorna d.v.s. borrhning, krossning och knackning.

För beräkningsfall 2 beräknas riktvärdena innehållas vid samtliga bostadsbyggnader, för alla dygnsperioder.

För att undvika överskridanden kan de mest bullrande byggaktiviteterna (borrhning, krossning och knackning) vid behov begränsas till att endast utföras under vardagar dagtid. Alternativa bullerdämpande åtgärder kan utredas vidare vid behov att utföra dessa aktiviteter vid andra tidpunkter. Nattetid planeras inga byggarbeten pågå.

Tabell 13. Resultat avseende byggbuller vid Rya 2A. Överskridanden av riktvärde är markerat i orange. BP framgår av Figur 3.

Beräkningspunkt	Våning	Beräkningsfall 1:				Beräkningsfall 2:			
		Byggnation inkl borrhning och knackning				Byggnation exkl borrhning och knackning			
		Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll	Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll
Riktvärde*			60	50	45		60	50	45
BP1	1	54				45			
BP1	2	54				45			
BP2	1	50				39			
BP2	2	54				44			
BP3	1	53				43			
BP3	2	54				44			
BP4	1	43				33			
BP4	2	47				36			
BP5	1	42				33			
BP5	2	45				37			
BP7	1	43				33			
BP8	1	45				35			
BP8	2	47				37			
BP9	1	42				33			
BP9	2	44				35			
BP10	1	39				30			
BP10	2	39				30			
BP10	3	40				31			
BP10	4	40				31			
BP11	1	38				28			
BP11	2	39				30			
BP11	3	40				31			
BP12	1	36				27			
BP12	2	37				28			
BP12	3	37				29			

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

Överskrider riktvärde

6.2.2 Byggbuller från Rya 2B

I Tabell 14 redovisas beräkningsresultat för byggnation vid Rya 2B för de två beräkningsfallen. Ljudutbredningskartor redovisas i Bilaga 4.b.

Vardagar dagtid innehålls Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller från Rya 2B i samtliga beräkningspunkter för beräkningsfall 1 och 2.

För beräkningsfall 1 beräknas en bostad (beräkningspunkt) få ljudnivåer vid fasad som överskrider riktvärdet för byggbuller kvällstid på vardagar och dagtid helger. Kvällstid på helger överskrider Naturvårdsverkets riktvärde vid fyra bostäder (beräkningspunkterna

BP1-3 och BP5). Överskridande beror främst på de mest bullrande ljudkällorna borring och knackning. Natttid planeras inga byggarbeten pågå.

För beräkningsfall 2 beräknas riktvärdena innehållas vardagar dag- och kvällstid samt helger dagtid vid samtliga bostäder. Vid en bostad (beräkningspunkt BP5) överskridands Naturvårdsverkets riktvärde kvällstid på helger.

För att undvika överskridanden kan de mest bullrande byggaktiviteterna (boring och knackning) vid behov begränsas till att endast utföras under vardagar dagtid. Alternativa bullerdämpande åtgärder kan utredas vidare vid behov att utföra dessa aktiviteter vid andra tidpunkter. Natttid planeras inga byggarbeten pågå.

Tabell 14. Resultat för byggbuller vid Rya 2B. Överskridanden av riktvärde är markerat i orange.

Beräknings-punkt	Våning	Beräkningsfall 1:				Beräkningsfall 2:			
		Byggnation inkl borring och knackning				Byggnation exkl borring och knackning			
		Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll	Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll
Riktvärde*			60	50	45		60	50	45
BP1	1	49				44			
BP1	2	48				44			
BP2	1	48				43			
BP2	2	48				44			
BP3	1	47				43			
BP3	2	48				43			
BP4	1	38				34			
BP4	2	42				38			
BP5	1	41				37			
BP5	2	51				46			
BP7	1	42				37			
BP8	1	38				34			
BP8	2	42				37			
BP9	1	36				31			
BP9	2	37				33			
BP10	1	32				27			
BP10	2	33				28			
BP10	3	34				29			
BP10	4	34				29			
BP11	1	30				25			
BP11	2	32				27			
BP11	3	33				29			
BP12	1	33				28			
BP12	2	34				28			
BP12	3	33				28			

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

Överskrider riktvärde

6.2.3 Byggbuller från samtidig byggnation inom Rya 2A och Rya 2B

I Tabell 15 redovisas beräkningsresultat för byggnation vid Rya 2A och Rya 2B för de fall då byggnation utförs samtidigt i dessa två områden. Redovisningen avser båda beräkningsfallen. Ljudutbredningskarta redovisas i Bilaga 4.c.

Vardagar dagtid innehålls Naturvårdsverkets riktvärde för byggbuller vid samtliga bostäder (beräkningspunkter) när byggnation sker samtidigt inom Rya 2A och Rya 2B enligt beräkningsfall 1 och 2.

För beräkningsfall 1 beräknas fyra bostäder (beräkningspunkter) få ljudnivåer vid fasad som överskrider riktvärdet för byggbuller kvällstid på vardagar och dagtid på helger. Kvällstid på helger överskrider Naturvårdsverkets riktvärde vid sju bostäder (beräkningspunkter). Överskridande beror främst på de mest bullrande ljudkällorna borring och knackning. Nattetid planeras inga byggarbeten pågå.

För beräkningsfall 2 beräknas riktvärdena innehållas vardagar dag- och kvällstid samt helger dagtid vid samtliga bostäder. Vid fyra bostäder (beräkningspunkter) överskrider Naturvårdsverkets riktvärde kvällstid på helger.

De högsta ljudnivåerna från byggnation beror framför allt på de mest bullrande ljudkällorna borring, krossning och knackning. För att undvika överskridanden kan de mest bullrande byggaktiviteterna vid behov begränsas till att endast utföras under vardagar dagtid. Vid behov att utföra dessa aktiviteter vid andra tidpunkter kan alternativa bullerdämpande åtgärder utredas vidare. Nattetid planeras inga byggarbeten pågå.

Tabell 15. Resultat för byggbuller vid Rya 2AB och Rya 2AB när det sker samtidigt. Överskridanden av riktvärde är markerat i orange .

Beräknings-punkt	Våning	Beräkningsfall 1:				Beräkningsfall 2:			
		Byggnation inkl borrning och knackning				Byggnation exkl borrning och knackning			
		Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll	Leq [dBA]	Vardag dag	Vardag kväll/ helg dag	Helg kväll
Riktvärde*			60	50	45		60	50	45
BP1	1	55				47			
BP1	2	56				47			
BP2	1	52				45			
BP2	2	55				47			
BP3	1	55				46			
BP3	2	55				46			
BP4	1	45				37			
BP4	2	48				40			
BP5	1	45				38			
BP5	2	53				47			
BP7	1	46				38			
BP8	1	46				37			
BP8	2	48				40			
BP9	1	43				35			
BP9	2	45				37			
BP10	1	40				32			
BP10	2	40				32			
BP10	3	41				33			
BP10	4	41				33			
BP11	1	39				30			
BP11	2	40				32			
BP11	3	41				33			
BP12	1	38				31			
BP12	2	39				31			
BP12	3	39				31			

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

Överskrider riktvärde

6.3 Trafikbuller utanför verksamhetsområdet

I Tabell 16 redovisas beräkningar av ljudnivåer vid fasad från vägtrafik utanför verksamhetsområdet i BP 1–5 och BP 7–12 för de olika situationerna. Ljudnivån ökar 0,3–0,5 dB för några fastigheter vid ihopslagning av buller från befintlig trafik och tillkommande trafik för verksamheten. Skillnaderna mellan ljudnivåer för trafikbuller är så små att de är svåra att utläsa i resultaten 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 ljudnivå vid bostäder från befintlig infrastruktur vid befintlig bebyggelse. Verksamhetens påverkan på trafikbullernivåerna i området, vid utökning enligt ansökt verksamhet, bedöms vara försumbar.

Tabell 16. Dygnskvivalent ljudnivå från vägtrafik. Högst ekvivalent ljudnivå per beräknad bostad och våning.

Beräknings-punkt	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). I Tabell A visas Ryaverkets påverkan på den totala ljudnivån enligt ansökt verksamhet. I Tabell B och C visas de kumulativa ljudnivåerna under byggtiden vilket redovisas i avsnitt 6.5. Tabellerna i Bilaga 5 redovisar endast den högsta ljudnivån per beräkningspunkt.

I beräkningarna för ansökt verksamhet dagtid vardagar kl 06–18 (se nivåer i Tabell 12) innehålls Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller. De kumulativa ljudnivåerna har därför inte kommenterats för denna tidsperiod. Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller överskrids i vissa punkter kvälls- och nattetid. Nattetid är den period som har lägst riktvärden. Den kumulativa (totala) ljudnivån nattetid när ansökt verksamhet är driftsatt redovisas i Tabell A i Bilaga 5. Bidraget avseende ljudnivå från Ryaverket (ansökt verksamhet) till den kumulativa ljudnivån varierar mellan 0,1 och 0,6 dB nattetid vid bostäderna, vilket i bedöms som försumbart. Även om riktvärdet överskrids i några beräkningspunkter kommer bullerreducerande källnära åtgärder inom Ryaverkets verksamhetsområde inte att reducera den totala ljudnivån i beräkningspunkter tillräckligt för att förändringen ska vara hörbar eller mätbar. Som exempel ger en reduktion med 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. 10 dB är inte en

realistisk sänkning sett till möjliga åtgärder och deras kostnad. Det bedöms därför inte ekonomiskt försvarbart och miljömässigt motiverat att genomföra bullerreducerande åtgärder för att minska Ryaverkets påverkan på ljudnivåerna vid bostäder.

6.5 Kumulativa ljudnivåer under byggperioden

I Tabell B och Tabell C i Bilaga 5 redovisas de kumulativa bidraget i beräkningspunkterna vid bostäder från verksamhetens drift samt byggnation vid Rya 1 tillsammans med de värsta fallen av byggnation vid Rya 2A och Rya 2B (beräkningsfall 1). Rya 2A bidrar som mest med 1 dB till den kumulativa ljudnivån (se tabell C). Rya 2B bidrar som mest med 0,6 dB till den kumulativa ljudnivån (se tabell C). Ökningen kommer primärt från borrning, krossning och knackning. Förändringen av den kumulativa ljudnivån på grund av Ryaverkets byggnation är en försumbar ändring av den ekvivalenta ljudnivån i området.

När kumulativt buller studeras består detta av ljudkällor av olika karaktär. Buller från borrning, skutknackning och krossning är ljud av den karaktär som, trots övrigt kumulativt buller, relativt lätt kan urskiljas från annat buller vid närliggande bostäder. För att minimera bidraget från verksamheten bör de mest bullrande aktiviteterna placeras så att dessa skärmas naturligt under de perioder där det är möjligt. Anpassning för att minska risk för störning vid bostäder kan också göras genom att borrning och knackning vid Rya 2B samt borrning, 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.

7 Exempel på möjliga åtgärder under byggtiden

Maskiner med lägre ljudeffekt och i övrigt arbetsmetoder som medför låga ljudemissioner bör så långt som möjligt användas vid byggnation inom Ryaverket. Denna utredning har utgått från maskiner med generell ljudeffekt från maskiner av liknande storlek som antas användas vid denna byggnation.

För borrning har ljuddämpade topphammarriggar använts i beräkningarna. Enligt tillverkarna kan sådana ljuddämpade borrhjull vara 10 dB tystare än odämpade borrhjull²⁴. För krossning och knackning, kan maskiner som utför detta placeras i avskärmade lägen, exempelvis i skydd av schaktväggen. De kan också byggas 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 av bullerkällorna behöver studeras i varje enskilt fall för att se effekten av placeringen av källa och skärm i aktuell terräng.

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 kan fungera som naturlig bulleravskärmning mot berörda bostadsbyggnader och områden. En bergvägg kan även ge reflexer som

²⁴ Best available technique, buller från bergtakter, 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

förstärker ljudnivåer i andra riktningar. Avbanings- och fyllnadsmassor kan dessutom användas för att konstruera tillfälliga 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. När beräkningar i föreliggande utredning visar på ljudnivåer över riktvärden vissa tider på dygnet innebär det inte att byggnation ej kan pågå under den tidsperioden. Detta är istället en indikation på att anpassningar av byggnationen kan behövas för att hålla sig inom gällande villkor.

8 Slutsatser

Verksamhetsbuller ansökt verksamhet

För ansökt verksamhet innehålls Naturvårdsverkets riktvärde avseende verksamhetsbuller dagtid. Vid fem bostäder (beräkningspunkter) överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid. Vid en bostad (beräkningspunkt) överskrider riktvärdet för perioden övrig tid (kvällstid vardagar och dag- och kvällstid helger). I storsätt sker överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden, för framtida drift, i de beräkningspunkter där ljudnivåerna från befintlig verksamhet överskrider dessa riktvärden idag, men där ljudkraven i befintligt tillstånd klaras.

Det är främst tillkommande bassänger i ansökt verksamhet, men också två befintliga bassänger (försedimenteringsbassängen och biobädden), som står för de dominerande ljudbidragen till närliggande bostadsfastigheter.

Beräkningsresultaten för *kumulativ ljudnivå nattetid* (se Tabell 1 Bilaga 5) visar att den ansökta verksamhetens bidrag till den kumulativa ljudnivån vid bostäderna är så pass lågt att bidraget bedöms vara försumbart. Buller från Ryaverket är ca 10 dB lägre än bullret från väg- och spårtrafik vid bostäderna. Trafikbuller är dominerande för den kumulativa ljudnivån nattetid och åtgärder för bullerkällor i ansökt verksamhet kommer varken medföra en betydande, hörbar eller mätbar sänkning av den totala ljudnivån vid bostäderna. Detta gäller för samtliga dygnsperioder (dagtid, kvällstid, nattetid) samt 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 källnära åtgärder inom Ryaverket inte bedöms ge någon märkbar effekt på den totala bullernivån vid de närliggande bostäderna.

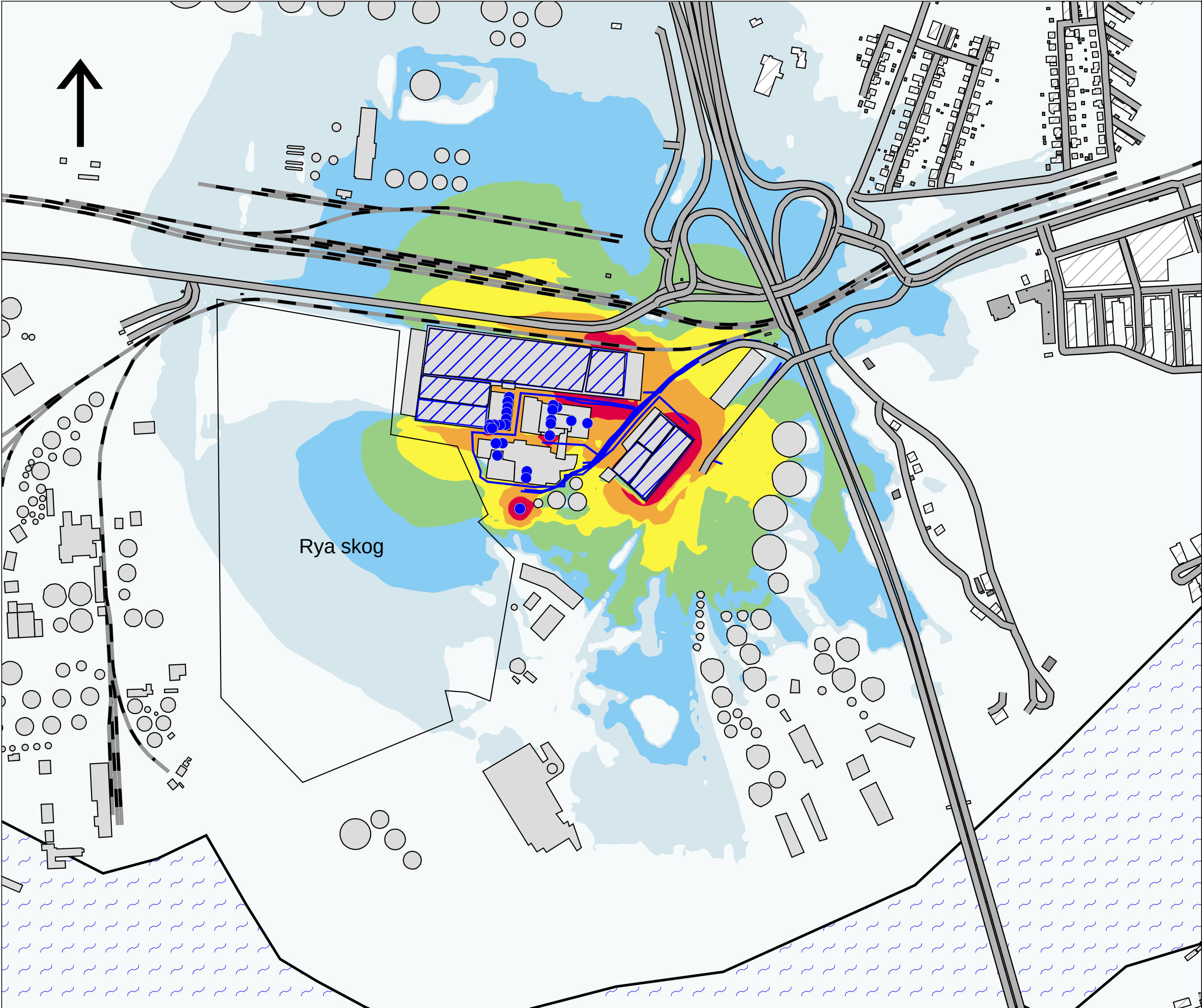
Antalet transporter till och från anläggningen kommer att öka i alla beräkningsfall jämfört med dagens situation. Beräkningarna visar dock att ljudnivåerna från trafikökningen, som kan kopplas till Ryaverkets utbyggnad, endast ger en försumbar ökning av ljudnivån jämfört med befintlig verksamhet. Detta beror framför allt på den höga trafikbelastningen på de närliggande vägarna Västerleden/Hisingsleden, som är dominerande sett till trafikbuller.

Byggbuller

Byggnation vid Ryaverket planeras att utföras under dag- och kvällstid. Nattetid planeras ingen byggnation. Beräkningar har utförts avseende det byggbuller som bedöms vara mest bullrande. Det bedöms ske i början av byggnationen när borring,

skutknackning och krossning pågår. Genomförda beräkningar visar att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller innehålls dagtid vardagar även under de mest bullrande arbetena och för ett värsta scenario där samtidig byggnation sker vid Rya 2A och Rya 2B. Riktvärdena innehålls däremot inte kvällstid vardagar eller dag- och kvällstid under helg för de mest bullrande aktiviteterna (beräkningsfall 1). Byggbuller beräknas bidra med en marginell ökning till de kumulativa ljudnivåerna i området under vardagar kvällstid och helger, även för de värsta scenarierna.

För att minimera verksamhetens bidrag till de kumulativa ljudnivåerna samt undvika överskridanden av Naturvårdsverkets riktvärden avseende byggbuller, kan de mest bullrande momenten (borrning, knackning och krossning) begränsas till att endast utföras dagtid vardagar. Alternativt kan bullerdämpande åtgärder vidtas (beskrivna i avsnitt 7). Byggbullret föreslås följas upp kontinuerligt under byggtiden.



B.11.01.Bilaga 1

Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Befintlig verksamhet

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

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Bostad
- Industribyggnad
- Övrig byggnad
- Gräns för Rya skog
- Bassäng
- Vatten
- Bilväg
- Järnväg

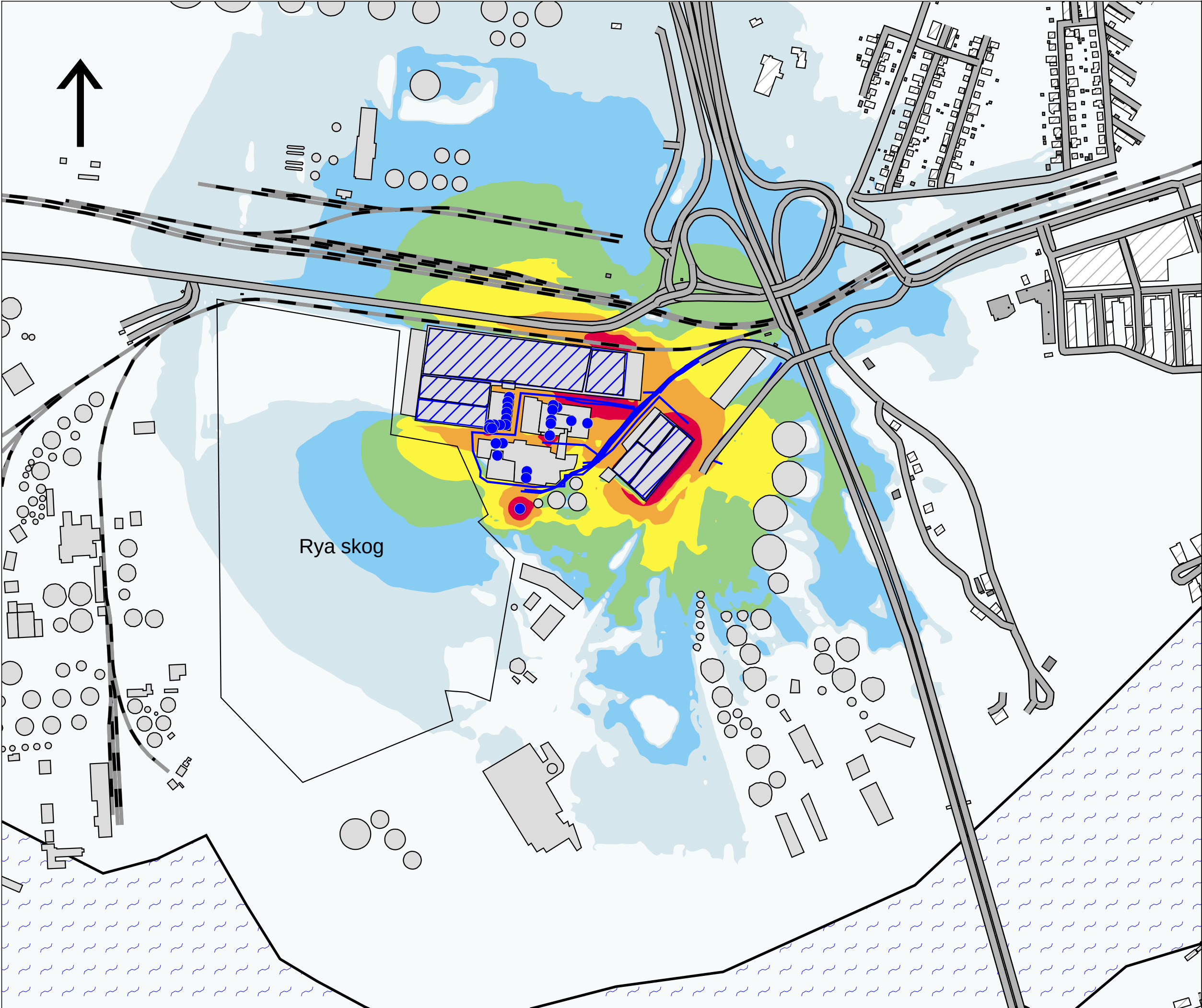
L_{eq} [dBA]

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

SWECO

HANDLÄGGARE Christoffer Larm	PROJEKT NR: 30034443-058
GRANSKARE Sofia Sjölander	DATUM 2025-03-11
SKALA 1:5000	FORMAT A3

0 100 200 300 m



B.11.01.Bilaga 2
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Nollalternativ

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

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Bostad
- Industribyggnad
- Övrig byggnad
- Gräns för Rya skog
- Bassäng
- Vatten
- Bilväg
- Järnväg

Leq [dBA]

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



HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

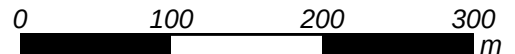
PROJEKT NR:
30034443-058

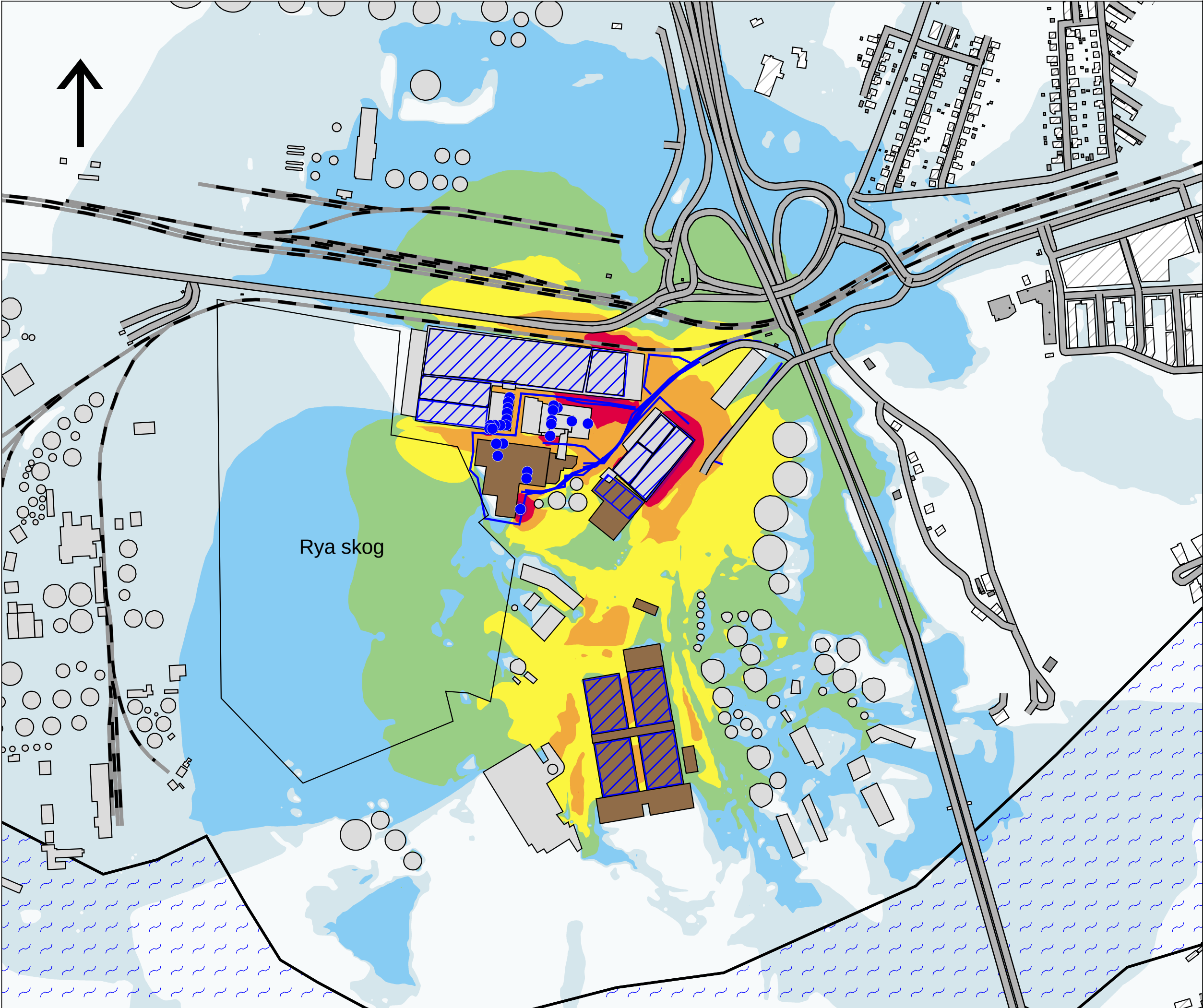
GRANSKARE
Sofia Sjölander

DATUM
2025-03-11

SKALA
1:5000

FORMAT
A3





B.11.01.Bilaga 3

Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ansökt verksamhet

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

Kund: Gryaab

Teckenförklaring

- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Bostad
- Industribyggnad
- Övrig byggnad
- Gräns för Rya skog
- Ny/ombyggd byggnad Ryaverket
- Bassäng
- Vatten
- Bilväg
- Järnväg

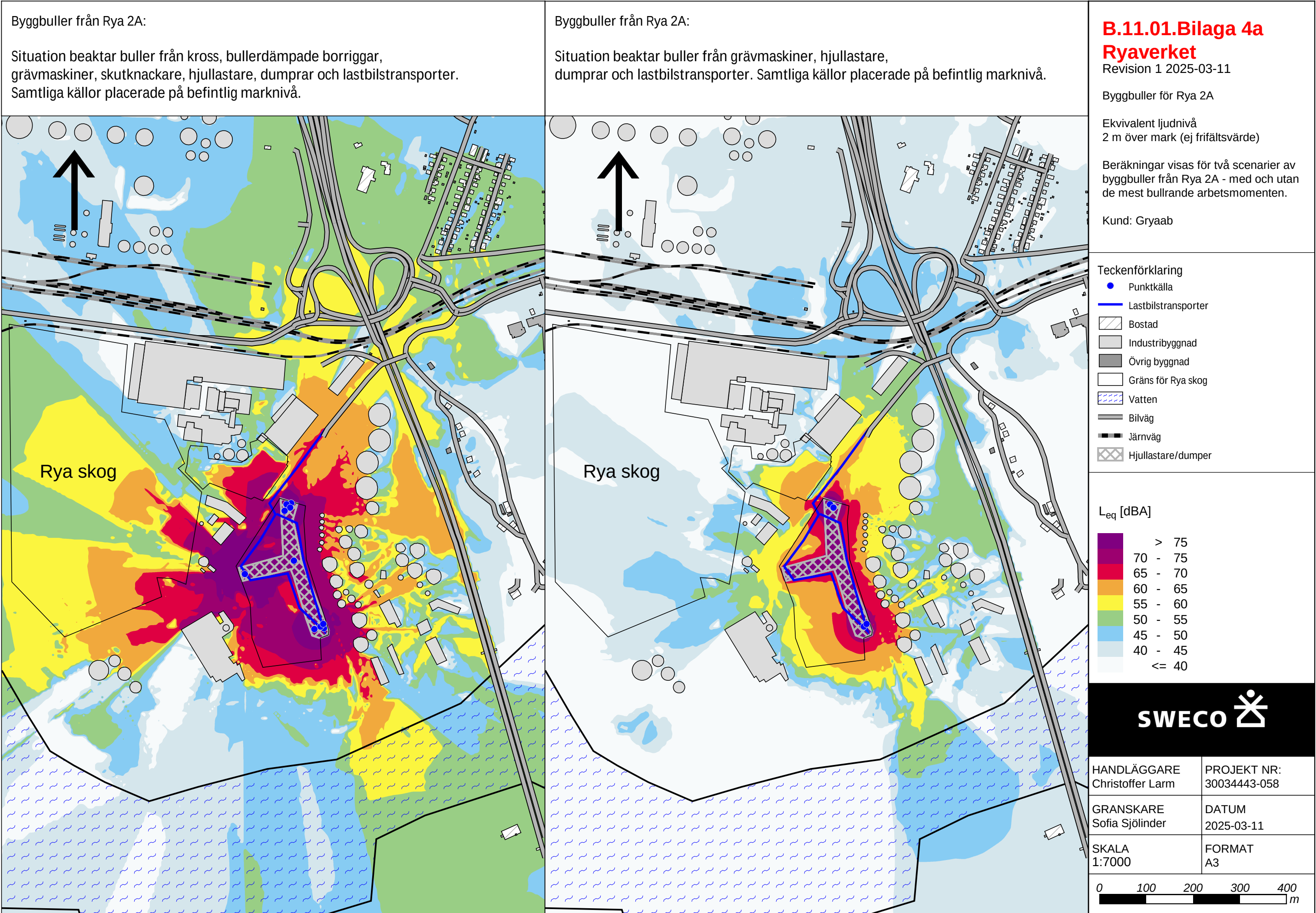
L_{eq} [dBA]

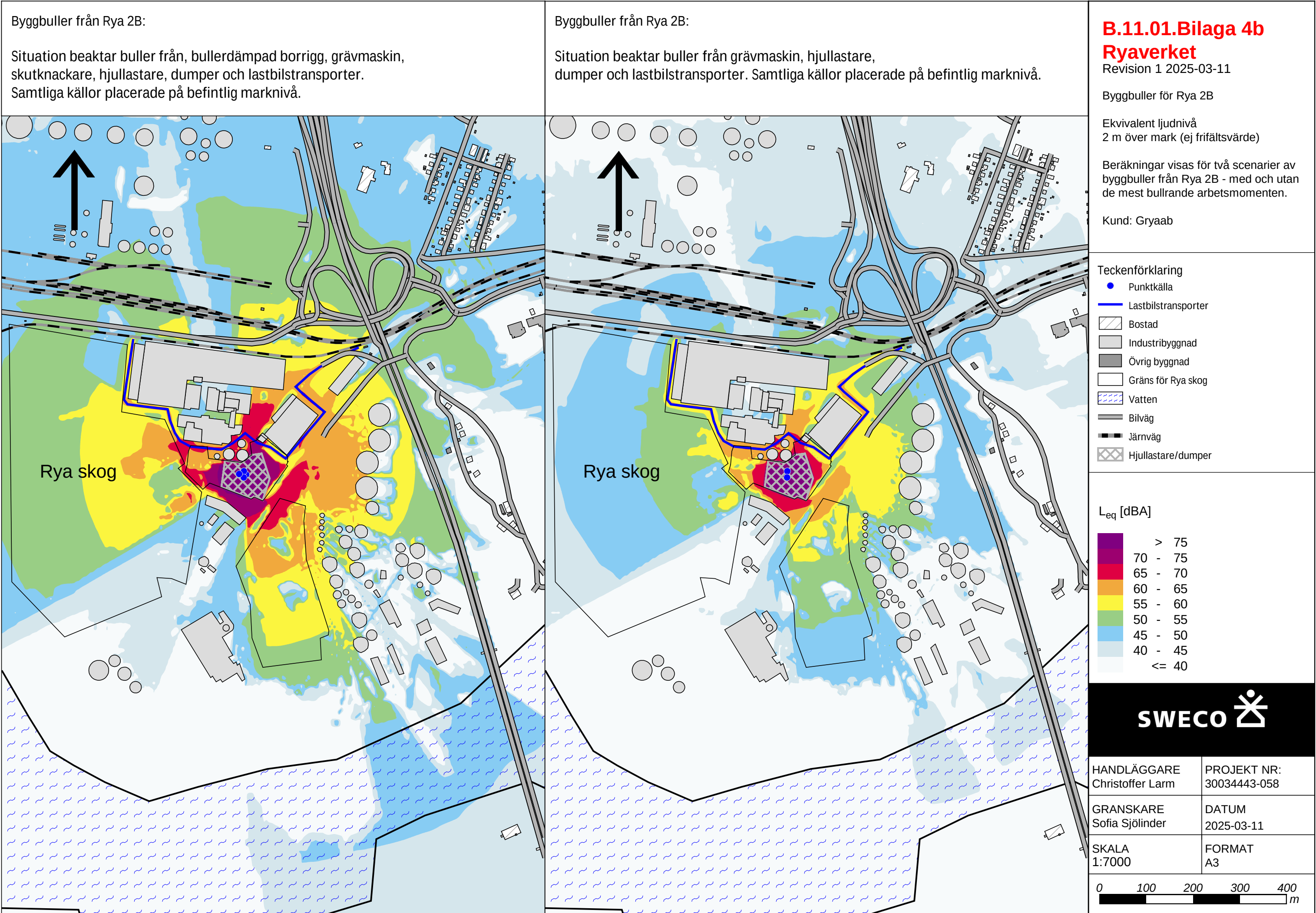
> 75
70 - 75
65 - 70
60 - 65
55 - 60
50 - 55
45 - 50
40 - 45
<= 40

SWECO

HANDLÄGGARE Christoffer Larm	PROJEKT NR: 30034443-058
GRANSKARE Sofia Sjölander	DATUM 2025-03-11
SKALA 1:5000	FORMAT A3

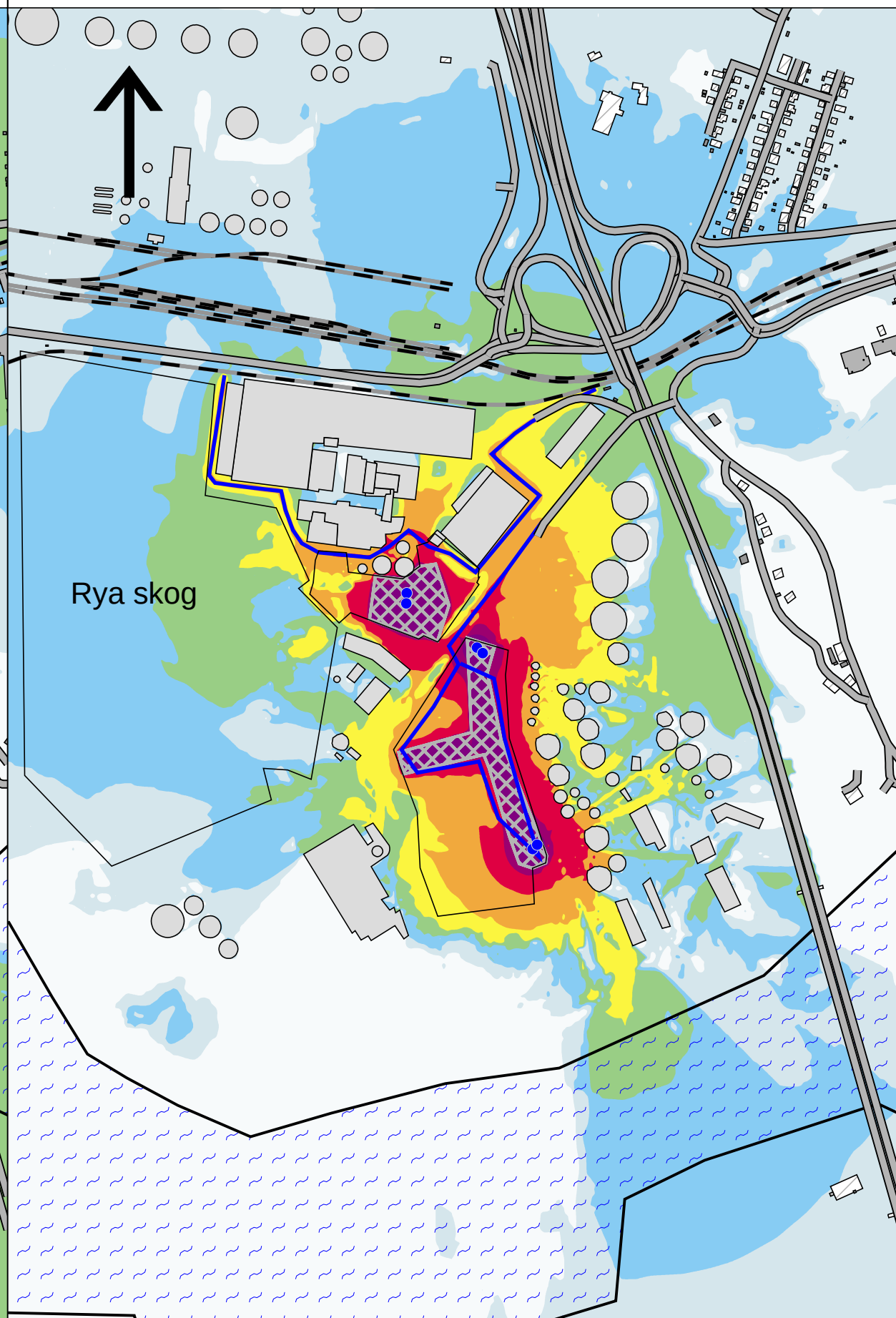
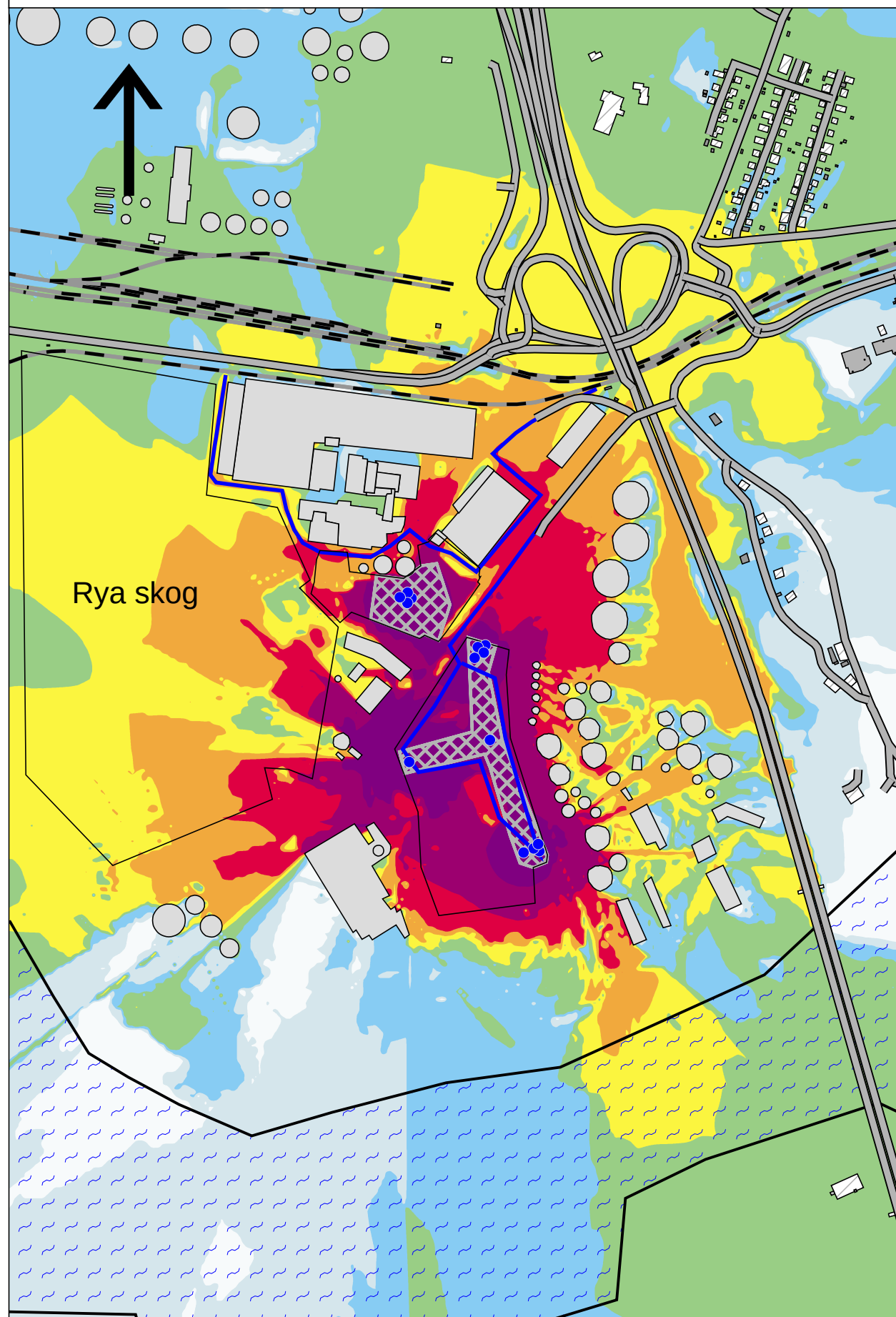
0 100 200 300 m





Situation beaktar buller från, bullerdämpade borrhögga, grävmaskiner, skutknackare, hjullastare, dumpers och lastbilstransporter. Samtliga källor placerade på befintlig marknivå.

Situation beaktar buller från grävmaskiner, hjullastare, dumpers och lastbilstransporter. Samtliga källor placerade på befintlig marknivå.



Revision 1 2025-03-11

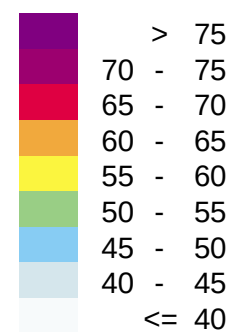
Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark (ej frifältsvärde)

Beräkningar visas för två scenarier av byggbuller från både Rya 2A och 2B - med och utan de mest bullrande arbetsmomenten.

Kund: Grvaah

Teckenförklaring

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

 L_{eq} [dBA]

SWECO 

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölander

DATUM	2025-03-11
-------	------------

SKALA
1:7000

FORMAT
A3



Bilaga 5, sid 1(3)

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket,

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Revision 1: 2025-03-11

Upprättad av: Sofia Sjölander

Granskad av: Christoffer Larm

Beräkningsresultat för kumulativ ljudnivå (sammanlagd ekvivalent ljudnivå)

Tabell A. Kumulativ ljudnivå vid drift av ansökt verksamhet. Beräknad ljudnivå för värsta scenario samt högsta ljudnivå per beräkningspunkt.

Beräkningspunkt	Våning	Enskilda bidrag under helger natt kl 22 - 06			Kumulativ ljudnivå (sammanlagd) [dBA]	Ryaverkets påverkan på total ljudnivå [dB]
		Drift av ansökt verksamhet Ryaverket [dBA]	Väg- och spårtrafik [dBA]	Närliggande verksamheter [dBA]		
bp1	2	46	55	47	56	0,4
bp2	2	43	51	47	53	0,5
bp3	2	44	50	47	53	0,6
bp4	2	38	54	47	55	0,1
bp5	2	44	54	47	55	0,4
bp7	1	40	55	47	56	0,1
bp8	2	45	56	47	57	0,3
bp9	2	37	54	47	55	0,1
bp10	4	33	46	47	50	0,1
bp11	3	34	47	47	50	0,1
bp12	3	31	45	47	49	0,1

Bilaga 5, sid 2(3)

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket,

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Revision 1: 2025-03-11

Upprättad av: Sofia Sjölander

Granskad av: Christoffer Larm

Tabell B. Kumulativ ljudnivå under byggnation vid Rya 2B. Beräknad ljudnivå för värsta scenario samt högsta ljudnivå per beräkningspunkt.

Beräkningspunkt	Våning	Enskilda bidrag under helger kvällstid kl 19 - 22					Kumulativ ljudnivå (sammanlagd) [dBA]	Rya 2B:s byggbuller- påverkan på total ljudnivå [dB]
		Drift verksamhet Ryaverket (Nollalternativ) [dBA]	Väg- och spårtrafik [dBA]	Byggbuller från Rya 1 (inloppspump- station) [dBA]	Närliggande verksamheter [dBA]	Byggbuller från Rya 2B [dBA]		
bp1	2	44	61	56	52	49	63	0,2
bp2	2	41	57	55	52	48	60	0,3
bp3	2	42	56	55	52	48	60	0,3
bp4	2	36	60	46	52	42	61	0,1
bp5	2	42	60	56	52	51	62	0,3
bp7	1	41	61	49	52	42	62	0,0
bp8	2	42	62	55	52	42	63	0,0
bp9	2	35	60	43	52	37	61	0,0
bp10	4	30	52	39	52	34	55	0,0
bp11	3	32	52	40	52	33	55	0,0
bp12	3	28	51	37	52	34	55	0,0

Bilaga 5, sid 3(3)

Bullerutredning Avloppsreningsverk Ryaverket,

Kund: Gryaab AB

Uppdragsnummer: 30034443-024

Datum: 2024-03-28

Revision 1: 2025-03-11

Upprättad av: Sofia Sjölander

Granskad av: Christoffer Larm

Tabell C. Kumulativ ljudnivå under byggnation vid Rya 2A. Beräknad ljudnivå för värsta scenario samt högsta ljudnivå per beräkningspunkt.

Beräkningspunkt	Våning	Enskilda bidrag under vardagar kl 19 - 22 och helger kl 07 - 22					Kumulativ ljudnivå (sammanslagd) [dBA]	Rya 2A:s byggbuller- påverkan på total ljudnivå [dB]
		Drift verksamhet Ryaverket (Nollalternativ) [dBA]	Väg- och spårtrafik [dBA]	Byggbuller från Rya 1 (inloppspumpstation) [dBA]	Närliggande verksamheter [dBA]	Byggbuller från Rya 2A [dBA]		
bp1	2	44	61	56	52	54	63	0,6
bp2	2	41	57	55	52	54	61	1,0
bp3	2	42	56	55	52	54	61	1,0
bp4	2	36	60	46	52	47	61	0,2
bp5	2	42	60	56	52	45	62	0,1
bp7	1	41	61	49	52	43	62	0,1
bp8	2	42	62	55	52	47	63	0,1
bp9	2	35	60	43	52	44	61	0,1
bp10	4	30	52	39	52	40	55	0,1
bp11	3	32	52	40	52	40	55	0,1
bp12	3	28	51	37	52	37	55	0,1

Uppdrag	Miljötillstånd Nya Rya, underlagsutredningar för buller_Gryaab
Uppdragsnummer	30034443
Kund	Gryaab AB
Upprättad av	Sofia Sjölander/Christoffer Larm
Granskad av	Matilda Arnesson
Revision 1	2025-03-11
Dokumentreferens	Bilaga B.11.01_R1_Bilaga 6

Bilaga 6

B.11.01 Bullerutredning

Justeringar av beräkningsmodell på grund av ändrad grundläggningsnivå m.m.

Detta dokument sammanställer vilka justeringar som gjorts i revidering av bullerutredningen avseende höjning av grundläggningsnivån, hur dessa påverkar resultatet jämfört med tidigare beräkningar samt övriga justeringar av beräkningsmodellen som gjorts. Ursprunglig bullerutredning som lämnats in med ansökan maj 2024 är bilaga *B.11.01, Bullerutredning tillståndsansökan*, daterad 2024-03-28. Vidare i denna bilaga benämns denna som tidigare bullerutredning.

Byggskede

I och med ändrad grundläggningsnivå och byggnadshöjder på Rya 2A har beräkningsmodell för byggbullerberäkningar justerats. Den ändrade nivån innebär att det i södra delen av Rya 2A behöver tas ut berg och att det i norra delen av Rya 2A behöver fyllas upp med massor. I beräkningar för Rya 2A har grundläggningsnivån gjort att ytan, där de mest bullrande aktiviteterna utförs, minskats. Ljudkällorna har placerats om inom området, men antalet bullerkällor är oförändrat.

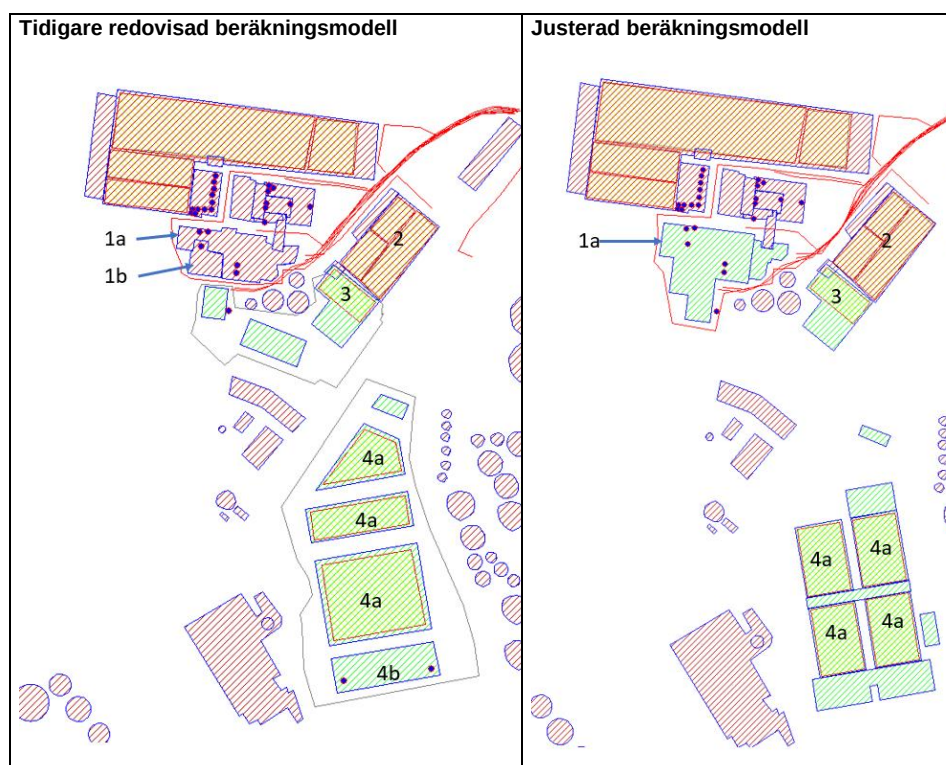
För Rya 2B har antalet maskiner som använts på byggområdet minskats, då det i tidigare beräkningar inkluderats fler maskiner än vad som är möjligt att använda. Antalet ljudkällor inom Rya 2B har justerats och minskats till det antal maskiner som har möjlighet att vara verksamma inom området samtidigt.

Driftskede

I den beräkningsmodell som använts för beräkningar i tidigare bullerutredning har byggnader och bassänger på Rya 2A och 2B justerats i föreliggande revidering. Den uppdaterade situationsplanen, daterad 2024-08-22, är erhållen från Gryaab.

Ändrad grundläggningsnivån innebär att byggnaderna och bassängerna ligger på en högre plushöjd (höjdmeter över havet) samt har en förändrad utformning. I revideringen har beräkningsmodellen även justerats för Rya 2B.

I Figur 1 visas utklipp ur beräkningsmodellen för Ryaverkets verksamhetsområde dels med den tidigare utformningen, dels med den justerade utformningen som denna revidering av bullerutredningen avser.



Figur 1. Tidigare redovisad beräkningsmodell (vänster) och justerad beräkningsmodell (höger)
Ändrade och tillkommande byggnader är markerade med siffrorna 1–4.

Följande justeringar har gjorts mellan den tidigare beräkningsmodellen och den reviderade beräkningsmodell:

- Byggnad 1 var tidigare uppdelad i två byggnadskroppar med olika byggnadshöjder; ca 10 meter (1a) och 13 meter (1b), med ett antal ljudkällor på taket, se vänster bild i Figur 1. Vid nytt förslag på utbyggnad har utformning av byggnad 1 ändrats till att bestå av en byggnad med byggnadshöjden 26 meter (1a i höger bild i Figur 1). Takkällor har höjts upp för att motsvara ny byggnadshöjd.
- Byggnad 3 är en tillkommande byggnad inom Rya 2B med en öppen bassäng, som är oförändrad från tidigare inlämnad bullerutredning.
- Byggnaderna 4a representerar utformning av nya bassänger inom Rya 2A. I tidigare inlämnad bullerutredning för ansökt verksamhet var den

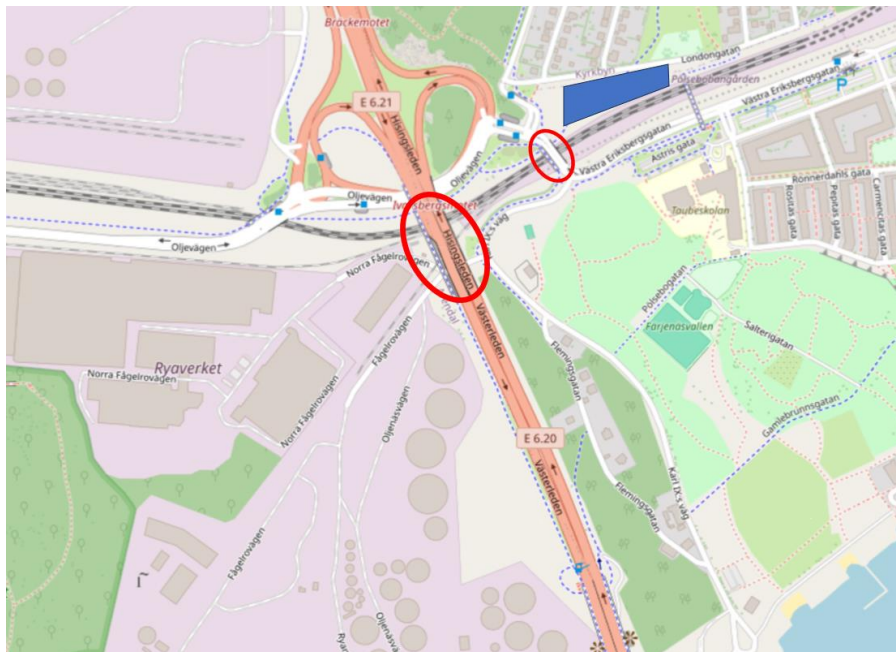
totala beräknade ytan för bassänger ca 16 000 m², vilket har minskats till ca 14 000 m² med nya utformningen. Byggnad 4b har utgått vid uppdatering av utformningen och dess takkällor har inte tagits med i beräkningsmodellen som använts i föreliggande komplettering, då uppgifter om ljudkällorna saknas. Deras ljudnivåer bedöms dock vara försumbara i förhållande till övriga källor inom anläggningsområdet.

- Beräkningsmässiga justeringar har även gjorts för befintlig bassäng, byggnad 2 i Figur 1. I tidigare beräkningar togs i samband med arbetet för detaljplanen hänsyn till en möjlig utbyggnad av bassängen. Detta gjorde att bassängen modellerats på för hög höjd (cirka 9 meter hög) jämfört med dess faktiska befintliga läge. Bassängen är cirka 1 meter över markhöjd. Detta har justerats i samtliga beräkningar avseende drift (nuläge, nollalternativ och ansökt verksamhet).

Övriga justeringar i beräkningsmodell

Utöver uppdaterade höjder har ytterligare justeringar av beräkningsmodellen gjorts. Markmodellen har korrigerats då två broar (markerade med rött i Figur 2) ej beaktades vid tidigare beräkningar. Broarna är Hisingsleden över Fågelrovägen/järnväg samt Västra Eriksbergsgatan över järnväg. LAS-data som tidigare använts för att beräkna markhöjder har endast beaktat brons överkant, vilket resulterat i att markmodellen behandlat bron som en vall, och ljud således ej kunnat passera under bron. Markmodellen har vid uppdatering manuellt korrigerats för broarna utifrån flygfoton.

Utöver detta har ett område med hårdgjord mark lagts till i modellen nordöst om Ryaverket, i närheten av studerade bostäder (blå yta i Figur 2). Ytan har modellerats utifrån satellitbilder. En jämförelse har gjorts med äldre satellitfoton, där det framgår att ytan tidigare var belagd med gräs och växtlighet, vilket är anledningen till att den tidigare modellerats som mjuk mark.



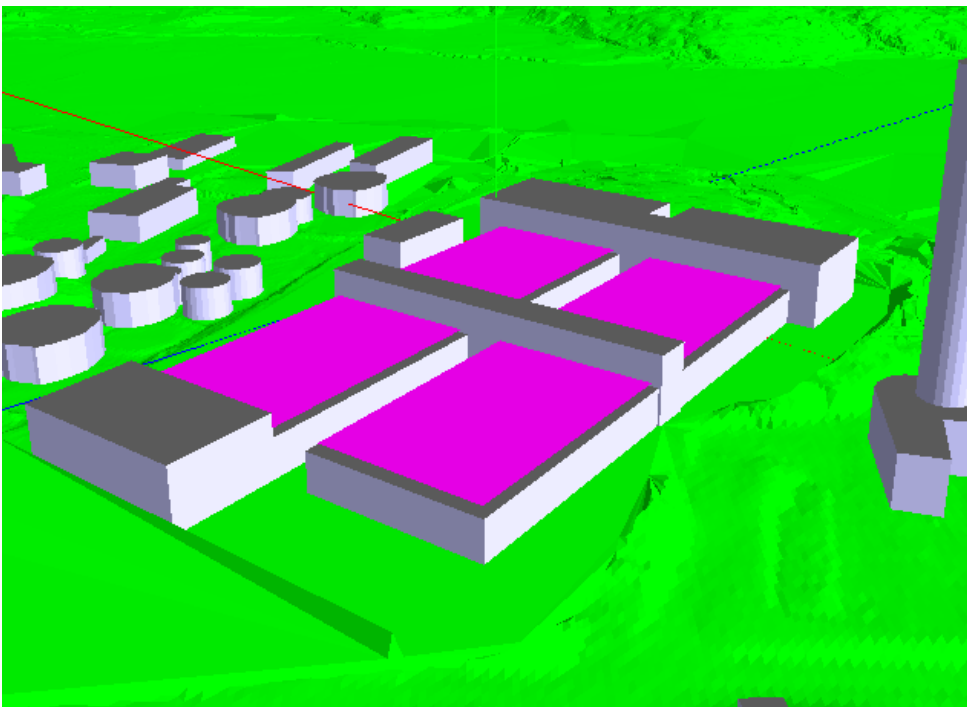
Figur 2. Broar i beräkningsmodellen som blivit uppdaterade avseende marknivåer är markerade med rött. Tillkommande hårdgjord yta markerad som blått område. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.org

Skillnader i beräkningar

Uppdatering av beräkningsmodellen gör att de beräknade ljudnivåerna, för ansökt verksamhet, vid bostäderna blir lägre än vad tidigare beräkningar har visat, med undantag för två beräkningspunkter.

Nya beräknade ljudnivåer för befintlig drift av Ryaverket visar att ingen bostad får en ekvivalent ljudnivå över 45 dBA, vilket är villkoret för buller nattetid i gällande miljötillstånd.

Uppdatering av beräkningsmodellen för ansökt verksamhet inom Rya 2A ger en liten skillnad i ljudnivå vid bostäder nordost och öster om Ryaverket. Även om bassängerna är högre placerade än i tidigare beräkningar ökar inte ljudnivån vid bostäderna. Väster om anläggningen sprider sig ljudet något längre i Rya skog än tidigare. Den nya utformningen har både fördelen med mindre bassängytor och med en skärmande byggnad mellan bassängerna i byggnad 4A, se Figur 3. Det visar att det, med hjälp av utformning, finns möjlighet att skärma bullret exempelvis genom utformning av byggnadsvolymer som kan verka som bullerskydd.



Figur 3. Rya 2A i 3D. Nya bassänger i Rya 2A med ljudkällor modellerade som areakällor (rosa). Skärmande byggnadskroppar är placerade mellan bassängdelar samt söder om bassängerna.