

Bilaga B.07.07

PM Bullerskyddsåtgärder för Rya Skog

Tillståndsprövning – avloppsreningsverket Ryaverket

Datum: 2024-04-28

Revidering 1: 2025-03-11



Ändringsförteckning

Version	Datum	Ändringsbeskrivning *	Reviderad av
Revision 1 av 1	2025-03-11	Avsnitt 1.3, 3, 4, 5, 6, 8 Bilaga 1 och 3 utgår, övriga bilagor har därmed nya numreringar. Bilaga 3–8 redovisar justerade beräkningar	Sofia Sjölander Christoffer Larm Matilda Arnesson

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

Sweco Sverige AB
Uppdrag

Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Revision 1
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Miljötillstånd Nya Rya och
utredningar _ Gryaab
30034443
Gryaab AB
Sofia Sjölander
2024-04-28
2025-03-11
Bilaga B.07.07_R1_PM Bullerskyddsåtgärder Rya Skog

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Syfte och mål	4
1.2	Förutsättningar	4
1.3	Avgränsningar	5
2	Mätningar i Rya Skog	6
3	Beskrivning av drift- och byggförhållanden	7
3.1	Befintlig och framtida drift.....	7
3.2	Inloppspumpstationen – Rya 1	7
3.3	Rya 2A.....	7
3.4	Rya 2B.....	8
4	Beräkningar under byggtiden för Rya 2A och Rya 2B	8
4.1	Rya 2A.....	8
4.2	Rya 2B.....	11
5	Beräkningar av buller i driftskede idag och i ansökt verksamhet	12
6	Total bullerbelastning från Ryaverket vid olika skeden av byggtiden	13
7	Trafikbuller	15
8	Slutsatser.....	16
8.1	Rya 2A.....	16
8.2	Rya 2B.....	16
8.3	Drift för hela anläggningen i ansökt verksamhet.....	16
8.4	Sammanlagt buller: Befintlig drift, byggtid, trafikbuller och mätning av bakgrundsnivå	17
	Bilaga 1–8.....	20

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 Sverige AB (Sweco) har på uppdrag av Gryaab AB (Gryaab) utfört bullerberäkningar för anläggande och drift av avloppsreningsverket Ryaverket i ansökt verksamhet.

I nära anslutning till Ryaverket ligger naturreservatet Rya Skog där skyddsvärda fåglar lever och häckar. Bakgrundsniån i Rya skog är i dagsläget 45–50 dBA. Närmast Ryaverket är ljudnivåerna något högre, vilket de även är i skogens norra del. Det som påverkar området är dels trafikbuller, dels flera kringliggande verksamheter. Beräkningarna i denna utredning ska ligga till grund för bedömning av bullrets påverkan på fåglar (Ek/Petersen, Sweco 2024).

1.1 Syfte och mål

Denna utredning syftar till att i Rya skog utreda ljudutbredning för anläggande och drift av ansökt verksamhet. Den ska redovisa beräkningar för olika skeden och olika möjliga scenarier. Utredningen ska vara underlag för bedömning av påverkan på skyddsvärda fåglar i Rya skog.

1.2 Förutsättningar

Gryaab lämnade den 22 december 2023 in en separat ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning och skyddsinfiltration samt andra arbeten inför anläggande av en ny inloppspumpstation inom det befintliga Ryaverket. Byggperioden enligt den ansökan kommer till viss del ske samtidigt som byggperioden för ansökt verksamhet om fortsatt och utökad drift vid Ryaverket. Beräkningarna i denna utredning avser därför att visa bullersituationen i Rya skog som härrör från byggnation av delområdena Rya 1 (inloppspumpstationen), Rya 2A och Rya 2B (se Figur 1 nedan) respektive buller från anläggningen i drift. Detta PM är en komplettering till rapporten *Bullerutredning tillståndsansökan – Avloppsreningsverket Ryaverket, revision 1 2025-03-11*. Aktuellt PM behandlar även hur buller under byggtiden för inloppspumpstationen påverkar ljudnivåerna i Rya skog, där underlag återfinns i *Bullerutredning. Ny inloppspumpstation inom avloppsreningsverket Ryaverket*, daterad 2023-11-22, som är en separat ansökan.

I aktuellt PM har hänsyn tagits till att ljudet kommer att vara olika under byggskedets olika faser och att ljudbilden kommer att ändras i takt med att arbetet fortskrider. Till exempel

kommer ljudet till omgivningen vara högre när borrhiggarna arbetar i nuvarande marknivå, men dämpas succesivt ju längre ner i marken borrhning och sprängning sker. I beräkningarna har borrhiggarna alltid placerats i det högsta möjliga markläget, för att räkna på ett värsta fall av ljudutbredningen.

I Figur 1 visas placering av de olika befintliga och planerade delarna i anläggningen. De redovisade beräkningarna avser att visa bullersituationen i Rya Skog vid de olika bullrande situationerna som härrör till den aktuella miljöprövningen av Ryaverket, men även visa kumulativt buller. Det kumulativa bullret avser en samlad bullersituation över hur ljudmiljön skulle kunna se ut i ett värsta fall när befintlig drift och byggnation inom Rya 1 (inloppspumpstationen), 2A och 2B sker samtidigt.



Figur 1. Översikt av anläggningen med placering av anläggningens olika delar. Bildkälla: Gryaab oktober 2022.

1.3 Avgränsningar

I bullerutredningen för ansökt verksamhet har bullerberäkningar för byggtiden och drifttiden utförts. Vid utredning av bullersituationen har en generell beräkning utförts, med ett antagande av antal bullerkällor och placering av dessa för att få en uppfattning om hur bullersituationen skulle kunna se ut. Vid denna fortsatta utredning avseende ljudutbredningen i Rya skog, med syftet att ta fram och resonera kring bullerskyddsåtgärder till skydd för fåglar, har mer detaljer arbetats in i bullerberäkningsmodellen. Beräkningsresultaten i de olika utredningarna kan skilja sig åt i och med att de är gjorda vid olika tillfällen när olika indata varit tillgängliga.

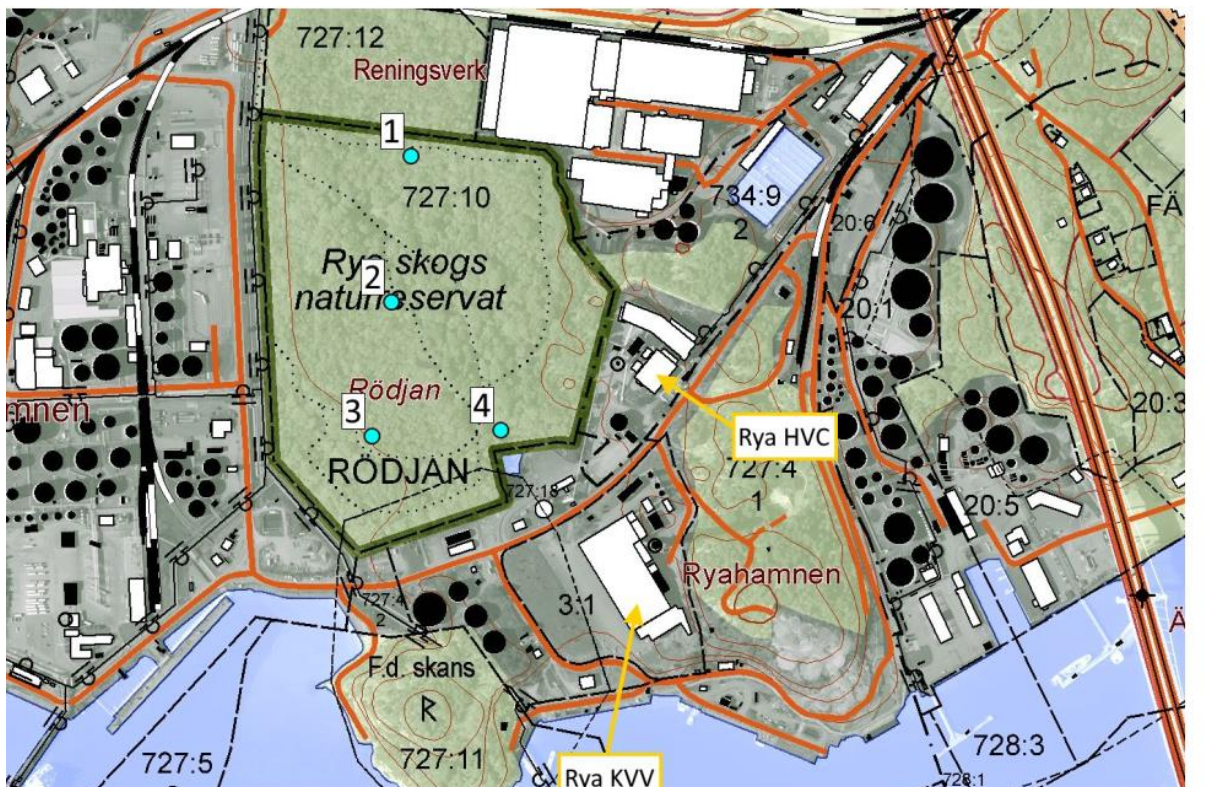
Alla beräkningar är utförda 5 meter över mark.

2 Mätningar i Rya Skog

Göteborg Energi har låtit utföra en mätning i fyra punkter i Rya Skog. Mätningen utfördes från den 26 februari till den 11 mars 2020 av företaget Efterklang. Gryaab har fått tillgång till mätdata för att utvärdera vilka bakgrunds nivåer som finns i området idag. I mätningen har samtliga kringliggande bullrande källor ingått. Området påverkas dels av trafikbuller, dels av ett antal kringliggande verksamheter, bland annat Göteborg Energi och Ryaverket.

Mätningen utfördes i de fyra punkterna i Figur 2. Vid utvärdering av mätdata har en bakgrunds nivå för dag, kväll respektive natt kunna identifierats. Nivåerna återfinns i Tabell 1.

I de uppmätta värdena ingår ljudnivåer från Ryaverket för befintlig verksamhet.



Figur 2. Mätpunkter i Rya Skog. Källa: Efterklang (2021-02-02).

Tabell 1. Uppmätta ekvivalenta ljudnivåer i Rya Skog, i dBA.

	Dag	Kväll	Natt
Mät punkt 1	54	52	50
Mät punkt 2	52	49	47
Mät punkt 3	52	49	47
Mät punkt 4	53	50	48

3 Beskrivning av drift- och byggförhållanden

3.1 Befintlig och framtida drift

Mätning av ljudnivåer från dagens driftsituation vid Ryaverket ligger till grund för de beräknade värdena för driftsituationen för ansökt verksamhet. Komplet utredning kring befintlig drift återfinns i rapporten *Bullerutredning tillståndsansökan – Avloppsreningsverket Ryaverket, revision 1 2025-03-11*. Beräknade ljudnivåer för drift i nuläget respektive ansökt driftssituation redovisas i Bilaga 3 i detta PM.

3.2 Inloppspumpstationen – Rya 1

Beräknade ljudnivåer inför anläggande av inloppspumpstationen inom Rya 1 har tagits fram i tillståndsansökan för denna. Komplet utredning kring de samlade byggbullernivåerna återfinns i rapport *Bullerutredning. Ny inloppspumpstation inom avloppsreningsverket Ryaverket, daterad 2023-11-22*.

Följande maskiner (bullerkällor) har hämtats från utredningen för inloppspumpstationen och inkluderats i beräkningarna i detta PM:

- Två borrhägar som används till borrhägar i berg för att kunna placera sprängladdningar. Genom användning av lämplig dämpad borrhägar bedöms ljudeffektnivån hos dessa kunna sänkas med 10 dB¹. Dämpad borrhägar används i beräkningen. Notera att sprängningen inte inkluderas i beräkningen.
- Två grävmaskiner för lastning av massor.
- En hjullastare.
- En grävmaskin med hydraulhammare (knackning) som antas vara i drift 30 % av tiden.
- Lastbilstransporter.

3.3 Rya 2A

I byggbullerberäkningar för området Rya 2A har tre borrhägar placerats på området. Dessa kommer under arbetets gång att succesivt placeras på lägre marknivå ju längre borrhägar och losstagning pågår. Ljudkällorna kommer därmed ge upphov till olika ljudspridning över tid. Underlag för beräkningar har tagits från bullerutredningen till tillståndsprövningen. Följande bullerkällor har använts i beräkningarna:

- Tre borrhägar som används till borrhägar i sten/berg för att placera sprängladdningar. Genom användning av dämpad borrhägar bedöms ljudeffektnivån hos dessa kunna sänkas med 10 dB². Dämpad borrhägar används i beräkningarna. Notera att sprängning inte inkluderas i beräkningarna.
- Två grävmaskiner för lastning av massor.
- Två grävmaskiner för hantering av sprängmattor (50 % drifttid) och knackning (50 % drifttid).
- En bergkross.
- Två dumprar.
- En hjullastare.

¹ "Buller från bergtäkter", Nordiska ministerrådet 2013. TemaNord 2013:588

² "Buller från bergtäkter", Nordiska ministerrådet 2013. TemaNord 2013:588

3.4 Rya 2B

I byggbullerberäkningar för området Rya 2B har en borrhigg placerats högst upp på berget som ska tas ut. Nedanför bergväggen arbetar grävmaskiner med lastning av massor, hantering av mattor och knackning av skut/stora stenblock. Arbetet antas förflytta sig från öster till väster och kommer succesivt att placeras på lägre marknivå ju längre borrhning och losstagning pågår. Ljudkällorna kommer därmed ge upphov till olika ljudspridning över tid.

Underlag för beräkningar har tagits från bullerutredningen till tillståndsprövningen. Justering av antalet maskiner i drift har gjorts då detta område erfordrar mindre uttag av berg än Rya 2A och därmed behövs färre maskiner. Vid Rya 2B kommer inte heller en kross placeras. Följande bullerkällor har använts i beräkningarna för Rya 2B:

- En borrhigg som används till borrhning i sten/berg för att placera sprängladdningar. Dämpad borrhigg används i beräkningarna. Genom användning av dämpad borrhigg bedöms ljudeffektnivån hos denna kunna sänkas med 10 dB³. Notera att sprängning inte inkluderas i beräkningen.
- En grävmaskin för lastning av massor.
- En grävmaskin för hantering av sprängmattor (50 % drifttid) och knackning (50 % drifttid).

4 Beräkningar under byggtiden för Rya 2A och Rya 2B

I detta avsnitt redovisas byggbullernivåer för respektive område. I avsnitt 6 beskrivs byggbuller och verksamhetsbuller under drifttid tillsammans, vilket ska ge en bild av den totala bullerbelastningen i Rya skog.

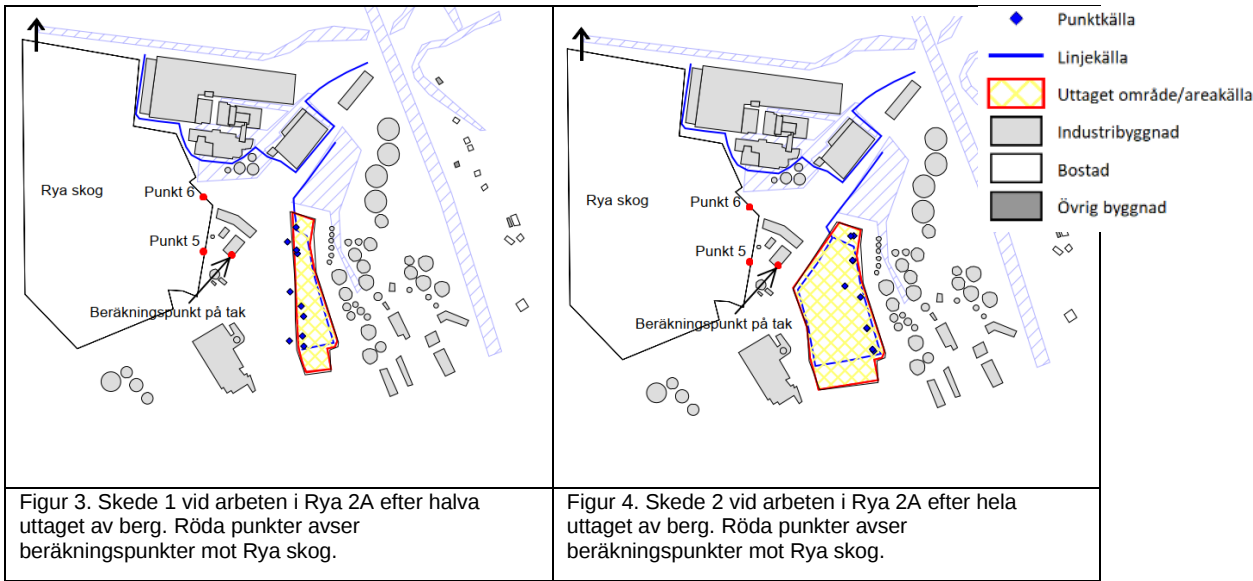
4.1 Rya 2A

Nedan redovisas beräkningar av ljudnivåer vid byggperioden för Rya 2A, som påverkar ljudnivåerna i Rya skog. Beräkningar för buller under byggtiden för Rya 2A har studerats i två skeden av framdrift:

- **Skede 1.** Avser mitt i byggperioden, där enbart berg på östra halvan området Rya 2A är uttaget och sänkt till höjden +9. Borrhiggarna står på höjden på den västra orörda delen av markytan och övriga maskiner står på den östra sidan. Se placering av ljudkällorna i Figur 3.
- **Skede 2.** Hela området är nedsänkt till framtida markhöjden +9⁴. Alla ljudkällor står på markhöjden +9. Se placering av ljudkällorna i Figur 4.

³ "Buller från bergtäkter", Nordiska ministerrådet 2013. TemaNord 2013:588

⁴ Höjdsystem i aktuell bullerberäkningsmodell är RH2000. Laserdata inköpt från Metria 2023-03-08.



I Bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för skede 1 och skede 2.

I beräkningarna i skede 1 är kross och skutknackare placerade nära schaktväggen, så att naturlig skärmning fås i riktning mot Rya skog. I skede 2 har samtliga ljudkällor placerats i områdets östra del och den naturliga skärmningen av schaktväggen blir då mindre. Resultatet av både skede 1 och 2 redovisas i Bilaga 1. Ljudnivåerna från respektive ljudkälla har beräknats vid gränsen mellan Rya skog och verksamhetsområdet och visas i Tabell 2. Placering av ljudkällorna och beräkningspunktens position visas i Figur 3 och Figur 4.

I beräkningarna för skede 1 är det möjligt att den ekvivalenta ljudnivån i Rya Skog inte överstiger 55 dBA när bullerkällor placeras så att de får naturlig skärmning av schaktväggen mot Rya Skog, se vänstra bilden i Bilaga 1 och vänster kolumn i Tabell 2.

I beräkningarna för skede 2, när hela ytan är nedsprängd, blir den ekvivalenta ljudnivån beräkningsmässigt över 60 dBA i sydöstra delen av Rya skog, se Bilaga 1 och Tabell 2. Ytan som får över 55 dBA i Rya Skog är belägen uppe på en kulle. I jämförelse av skede 1 och 2 blir de beräknade ljudnivåerna i skede 2 högre i Rya skog även när ljudkällorna är placerade längre från reservatet än i skede 1. Det beror på att placeringen av ljudkällorna i skede 1 gör att de naturligt skärmas av schaktväggen.

De dominerande ljudkällorna för byggarbeten i Rya 2A, borrar, skutknackar och kross, har färgmarkerats i Tabell 2. Under byggtiden kommer ljudkällorna att förflyttas på området och vid varje förändring kommer ljudbilden att ändras. Med genomtänkt placering av maskiner och att verksamhetsutövaren genomför kontinuerlig uppföljning alltefter byggnationerna fortskrider bedöms ljudnivåer som motsvarar det befintliga bakgrundsnivån kunna säkerställas. När möjlighet finns bör kross och knackning placeras så de skärmas av berg- eller schaktvägg mot Rya skog. Vid andra placeringar kan istället en mobil skärmlösning placeras vid krossen för att få ner ljudnivåerna i Rya Skog. Mobil skärmlösning kan exempelvis bestå av containrar eller skärmelement. Andra arbetsmomenten, utöver krossen och knackning, bidrar även de till den totala ljudbilden och kan behöva liknande åtgärder.

Tabell 2. Ekvivalent ljudnivå från respektive ljudkälla i beräkningspunkt på tak samt sammanlagd ljudnivå i beräkningspunkt på tak och i punkt 5 på gränsen till Rya skog.

Maskin/Ljudkälla	Ekvivalent ljudnivå 5 meter över mark (dBA)
------------------	--

	Skede 1	Skede 2
Borrign 1	51	54
Borrign 2	55	53
Borrign 3	51	49
Dumprar 2 st	42	54
Grävmaskin Bergslastning 1	32	48
Grävmaskin Bergslastning 2	35	53
Grävmaskin Skutknackning	41	56
Grävmaskin Skutknackning	41	60
Grävmaskin hantering mattor	32	42
Grävmaskin hantering mattor	31	39
Hjullastare	36	48
Kross	43	64
Lastbil bygg	23	36
Lastbil bygg	25	25
Lastbil verksamhet	26	27
Sammanlagd ljudnivå i beräkningspunkt på byggnadstak^{*)}	58	67
Sammanlagd ljudnivå vid gräns Rya skog, punkt 5^{**)}	54	63

*) Röd punkt på tak i Figur 3 och Figur 4.

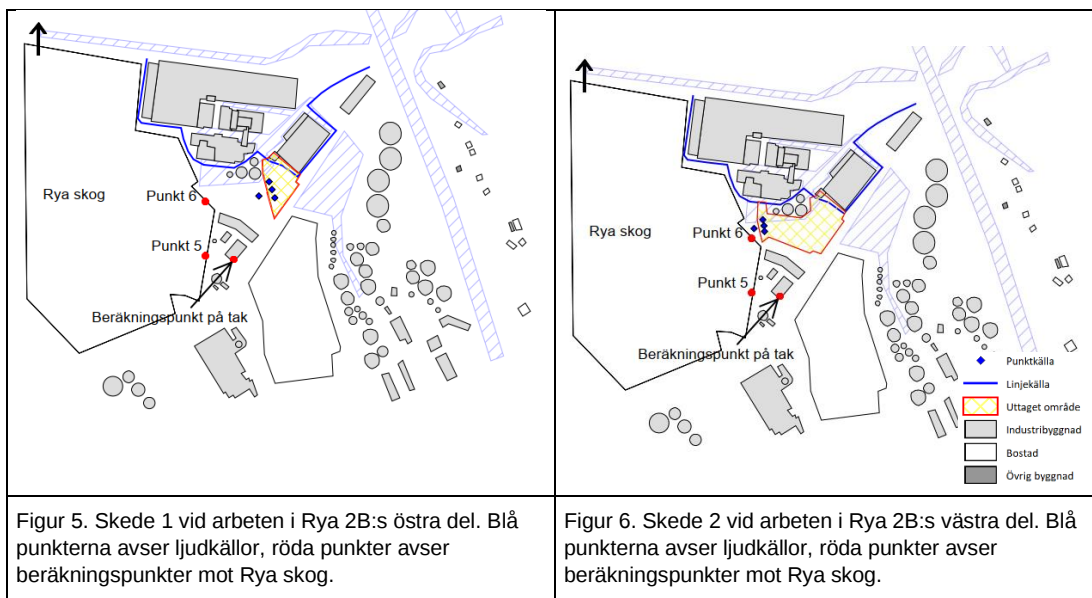
**) Punkt 5 i gränsen till Rya skog. Totala ljudbidraget i punkten är 4 dB lägre än i beräkningspunkt på byggnadstak p g a ökat avstånd till ljudkällor. Se Figur 3 och Figur 4.

4.2 Rya 2B

Nedan redovisas beräkningar av ljudnivåer vid byggperioden för Rya 2B, som påverkar ljudnivåerna i Rya skog. Beräkningar för buller under byggtiden för Rya 2B har studerats utifrån två scenarier:

- **Skede 1:** Östra scenariot som avser början på byggperioden när endast västra delen av området för Rya 2B har sänkts till framtida markhöjden +9.5⁵. Se placering av ljudkällorna i Figur 5.
- **Skede 2:** Västra scenariot som avser slutet av del av byggperioden för uttag av berg när större delen av området för Rya 2B har sänkts till framtida markhöjden +9.5. Se placering av ljudkällorna i Figur 6.

I båda scenarierna är borrhuggen placerad uppe på höjden där berg är tänkt att tas ut, och övriga maskiner på höjden +9.5.



I Bilaga 2 redovisas beräknade ljudnivåer för skede 1 och skede 2. Beräkningarna är gjorda med dämpad borrhugg.

Allt eftersom borttagning av berg sker och schaktväggen förflyttas västerut inom verksamhetsområdet sprider sig bullret längre in i Rya Skog. Ljudnivåerna från respektive ljudkälla har beräknats vid gränsen mellan Rya skog och verksamhetsområdet och visas i Tabell 3. Placering av ljudkällorna och beräkningspunkten visas i Figur 5 och Figur 6.

I skede 1 blir ljudnivåerna beräkningsmässigt upp mot 60 dBA i gränsen mot Rya skog. Större delen av Rya Skog får en ljudnivå om högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå i skede 1 då byggnationen börjar på områdets östra sida (se vänster bild i Bilaga 2). Cirka 50 % av Rya Skog får en ljudnivå lägre än 45 dBA.

I skede 2 blir ljudnivåerna beräkningsmässigt över 70 dBA i gränsen mot Rya skog, se Tabell 3. I Rya skog blir området närmast verksamhetsområdet utsatt för ljudnivåer högre än

⁵ Höjdsystem i aktuell bullerberäkningsmodell är RH2000. Laserdata inköpt från Metria 2023-03-08.

55 dBA cirka 130 meter från verksamhetsgränsen (se höger bild i Bilaga 2). Cirka 50 % av Rya Skog får en ljudnivå lägre än 50 dBA.

De dominerande ljudkällorna för byggarbeten i Rya 2B, borrhjellen och skutknackaren, har i Tabell 3 färgmarkerats. Med kortare mobila skärmlösningar, som kan förflyttas med borrhjellens framdrift, kan större skärmverkan erhållas under perioder när ökade krav på ljuddämpning kan behövas. Med placering av skutknackaren i skydd av schaktvägg/bergvägg kan även denna erhålla en viss avskärmning under framdriften, se skillnaderna i ljudnivåerna för skutknackning i tabellen.

Tabell 3. Ekvivalent ljudnivå från respektive ljudkälla i beräkningspunkt 6 samt sammanlagd ljudnivå i beräkningspunkt 6 vid gränsen till Rya skog.

Maskin/Ljudkälla	Ekvivalent ljudnivå 5 meter över mark (dBA)	
	Skede 1	Skede 2
Borrhjell 3	58	74
Grävmaskin Bergslastning 1	41	59
Grävmaskin Skutknackning	43	62
Grävmaskin hantering mattor	31	47
Lastbil	37	38
Sammanlagd ljudnivå punkt 6*)	58	74

*) Röd punkt, punkt 6, i gränsen till Rya skog i Figur 3 och Figur 4.

5 Beräkningar av buller i driftskede idag och i ansökt verksamhet

I detta avsnitt visas ljudnivåer vid drift av ansökt verksamhet. I avsnitt 6 beskrivs byggbuller och verksamhetsbuller som sammanlagt buller för att visa den totala bullerbelastningen.

Bulleralstringen från anläggningen till omgivningen idag och för ansökt verksamhet har beräknats. I Bilaga 3 redovisas både den befintliga driften (vänstra bilden) och den framtida driftsituationen (högra bilden). Båda beräkningarna är framtagna i arbetet med bullerutredningen för tillståndsansökan. De dominerande bullerkällorna är bassänger på anläggningens område. Idag är ljudnivåerna i Rya Skog som härstammar från Ryaverket till stor del lägre än 45 dBA. Delar av området har en ljudnivå 45–55 dBA, och i ett hörn är ljudnivån strax över 55 dBA.

För drift efter utbyggnad enligt ansökt verksamhet blir ljudnivåerna i Rya Skog mestadels lägre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Två mindre områden i områdets östra delar får en ljudnivå över 55 dBA. Halva Rya Skog får högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Se vidare i den högra bilden i Bilaga 3.

6 Total bullerbelastning från Ryaverket vid olika skeden av byggtiden

Ryaverket avses byggas ut i olika omgångar, vilket ger olika påverkan av buller till omgivningen vid olika skeden. I detta avsnitt studeras hur bullerpåverkan ser ut i Rya Skog vid de olika skedena när flera av de olika områdena byggs ut samtidigt.

- Enligt uppgift kommer de olika skedena av byggnationerna kunna ske enligt årtal i Tabell 2 nedan. Detta är en förenklad och konservativ bild, då det är minimal risk att alla byggnationer är i sina mest bullrande faser samtidigt. I detta PM beskrivs bullersituationen i Rya Skog utifrån de mest bullrande skedena för varje område.

Tabell 4. Översiktlig årstidplan för utbyggnaden.

	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	
Framtida drift													x

För att få en samlad bild av bullersituationen under åren 2025–2037 har de olika enskilda bullerberäkningarna lagts ihop. Byggbuller från eventuell byggnation inför anläggande av den nya inloppspumpstationen har inkluderats för att ett värsta möjligt scenario avseende byggbuller ska beräknas om tillstånd meddelas så dessa åtgärder kan utföras samtidigt. Det är troligt att de mest bullrande aktiviteterna vid de olika byggområdena inte kommer pågå samtidigt. Redovisningarna nedan är därmed de mest bullrande situationerna som bedöms kunna uppstå.

Det sammanlagda bullret beskrivs enligt nedan. I bilagorna med sammanslaget buller redovisas utbredningsberäkningar med den redan beslutade skyddsåtgärden bullerdämpade borrhjull i Rya 2A och Rya 2B.

År 2025–2026: (Bilaga 4)

Under åren 2025-2026 planeras arbeten inför anläggande av den nya inloppspumpstationen att utföras. De mest bullrande aktiviteterna, vilka är borrhjull och knackning, pågår i början av denna tidsperiod. Bilaga 4 visar utbredning av bullret vid den mest bullrande faser i denna period, vilket avser buller från befintlig drift och byggbuller från Rya 1 (inloppspumpstationen) dag- och kvällstid.

- Ljudnivåerna i Rya Skog kommer inte förändras märkbart under arbetena inför anläggande av inloppspumpstationen jämfört med den bullersituation som råder idag.

År 2027–2031: (Bilaga 5–8)

Efter 2027 avses byggnation av Rya 2A och 2B att påbörjas. Det är inte helt klart när byggstart kommer att ske inom de olika delområdena. Mellan 2027 och 2031 är det troligt att de mest bullrande aktiviteterna, som är när berg ska tas ut, sker under de första åren av respektive byggperiod.

I Bilaga 5–8 redovisas olika scenarier när byggnation pågår på olika områden inom verksamheten. Alla beräkningar avser det mest bullrande scenariot för respektive redovisat område. Det är troligt att borrhning och knackning för uttag vid inloppspumpstationen redan är slutfört när perioden år 2027–2031 startar.

- Bilaga 5: Befintlig drift och byggbuller från inloppspumpstation samt från Rya 2A och Rya 2B
- Bilaga 6: Befintlig drift och byggbuller från Rya 2A och Rya 2B
- Bilaga 7: Befintlig drift och byggbuller enbart från Rya 2A
- Bilaga 8: Befintlig drift och byggbuller enbart från Rya 2B

År 2032–2036: (Bilaga 6–8)

År 2032 till 2036 byggs Rya 2A och Rya 2B samtidigt som befintlig drift fortsätter. Då bör arbeten inför anläggande av den nya inloppspumpstationen vara färdigställda. De scenarier som förväntas är de som redovisas nedan. Några av dessa scenarier kan även förväntas pågå under perioden 2027–2031. Även dessa beräkningar avser det mest bullrande scenariot för respektive redovisat område.

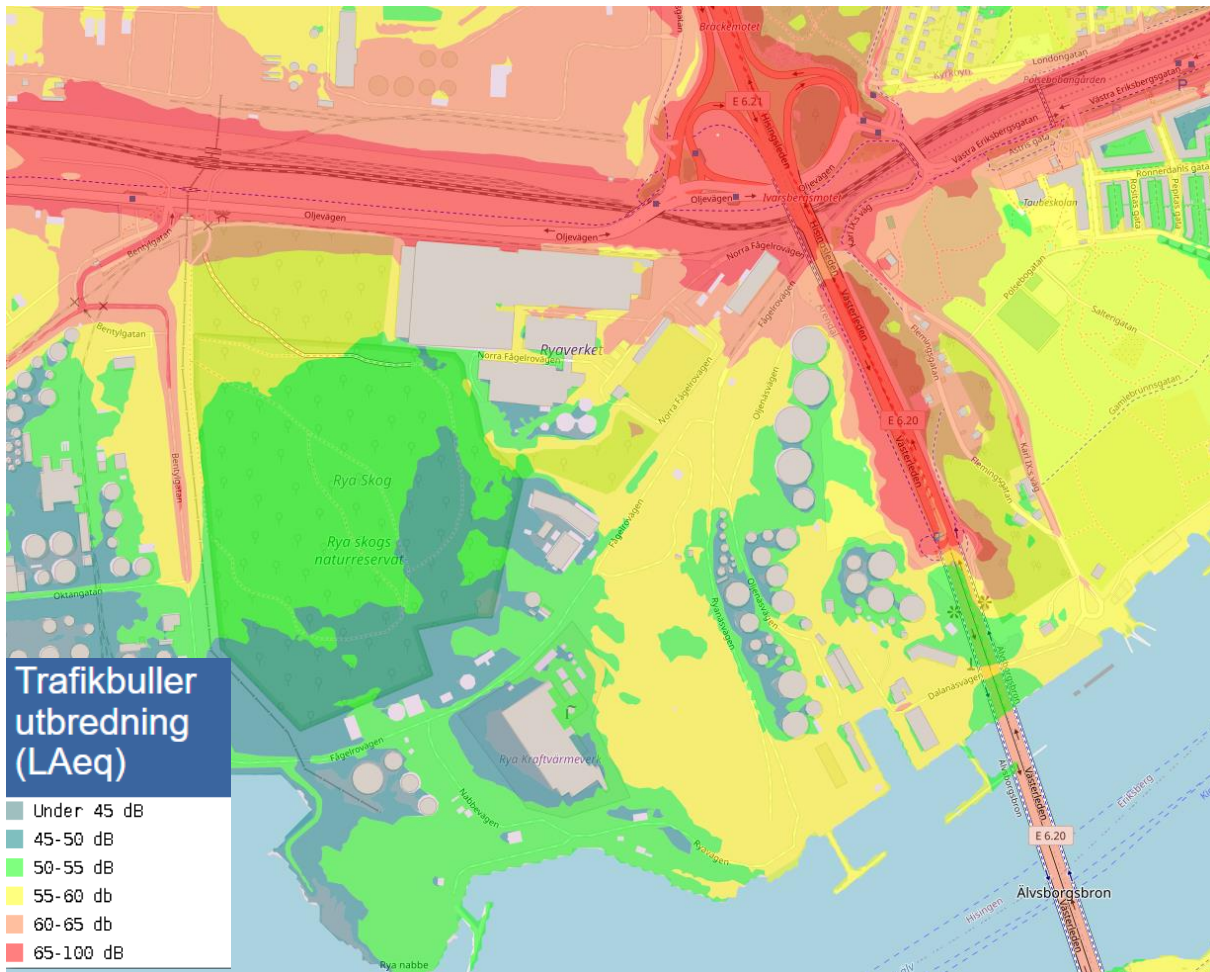
- Bilaga 6: Befintlig drift och byggbuller från Rya 2A och Rya 2B
- Bilaga 7: Befintlig drift och byggbuller enbart från Rya 2A
- Bilaga 8: Befintlig drift och byggbuller enbart från Rya 2B

År 2037– framtida drift med fullt utbyggt Ryaverk: (Bilaga 3)

År 2037 planeras utbyggnaden av Ryaverket vara färdigställd. Frekvensspektrum och ljudnivåer för inmätta ljudkällor på den befintliga delen av Ryaverket har använts för att i modellera ljudkällor för de tillkommande delarna. Bilaga 3 visar den förväntade bullersituationen från den framtida driften för ansökt verksamhet.

7 Trafikbuller

Göteborgs stad har publicerat en trafikbullerkartläggning. Beräkningar av väg- och spårtrafik som visar bullerutbredningen från trafik i Rya Skog finns på kommunens hemsida, och urklipp från den visas i Figur 7. De ekvivalenta ljudnivåerna i Rya Skog är till största delen över 50 dBA. Dess norra del har ljudnivåer mellan 55 och 60 dBA. Några delar av skogens södra och östra del har nivåer som är 45–50 dBA från trafikbuller. Ingen del av skogen har ljudnivåer lägre än 45 dBA.



Figur 7. Dygnskvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. År 2021. Källa: Göteborgs stad, 2023-12-21.

8 Slutsatser

8.1 Rya 2A

Beroende på vilket skede byggnationen befinner sig i kommer Rya Skog utsättas för olika ljudnivåer. När borrhiggarna är placerade på dagens marknivå ger de störst bidrag till bullret i Rya skog. Användande av ljuddämpade borrhigar ger en stor effekt på ljudnivåerna i området och med dessa bedöms 55 dBA kunna innehållas i nästan hela Rya skog, se Bilaga 1 och resultat i Tabell 2. Vid borrhning inför sprängning i Rya 2A:s västra del kommer ljudnivåerna bli betydligt högre i Rya Skog än när samma moment utförs i Rya 2A:s östra del. Detta visas i beräkningar av ljudnivå från borrhigar för skede 1 och 2 i Tabell 2.

Spridning av buller påverkas mycket av maskinplacering inom området. Om en ljudkälla (maskin) behöver placeras på ett mindre fördelaktigt sätt avseende bullerspridning in i Rya Skog, så att ljudnivåerna där ökar, kan en mobil skärmlösning placeras nära ljudkällan och ge en god ljuddämpande effekt för naturområdet. Med genomtänkt placering av ljudkällor under byggtiden kan bra avskärmning erhållas naturligt exempelvis bakom bergskärningar.

8.2 Rya 2B

Med ljuddämpade borrhigar blir ljudnivåerna lägre än 55 dBA i Rya Skog när arbete utförs på den östra sidan (skede 1) av arbetsområdet, se Bilaga 2 och Tabell 3. När arbetet sedan förflyttas mot väster (skede 2) blir ljudnivåerna över 55 dBA in i Rya Skog, i gränsen mellan verksamhetsområde och naturområdet blir ljudnivån över 70 dBA.

Om ljudet behöver dämpas, framför allt under häckningsperiod, kan det göras med mobil skärmlösning som placeras så nära ljudkällan det är möjligt och som förflyttas allt eftersom arbetet fortskrider mot väster. Detta förutsätter att en sådan skärmlösning är tekniskt genomförbar och arbetsmiljömässigt lämplig.

8.3 Drift för hela anläggningen i ansökt verksamhet

I driftscenariot för ansökt verksamhet blir ljudnivåerna något över 55 dBA på små områden inom Rya Skog, se gula områdena i Bilaga 3. I Rya skogs nordöstra del ger Ryaverkets befintliga anläggning ljudnivåer över 55 dBA. I de norra delarna av reservatet förändras inte ljudnivåerna nämnvärt med utbyggt verk enligt ansökan då ljudnivåerna i denna del beror på den befintliga delen av Ryaverket.

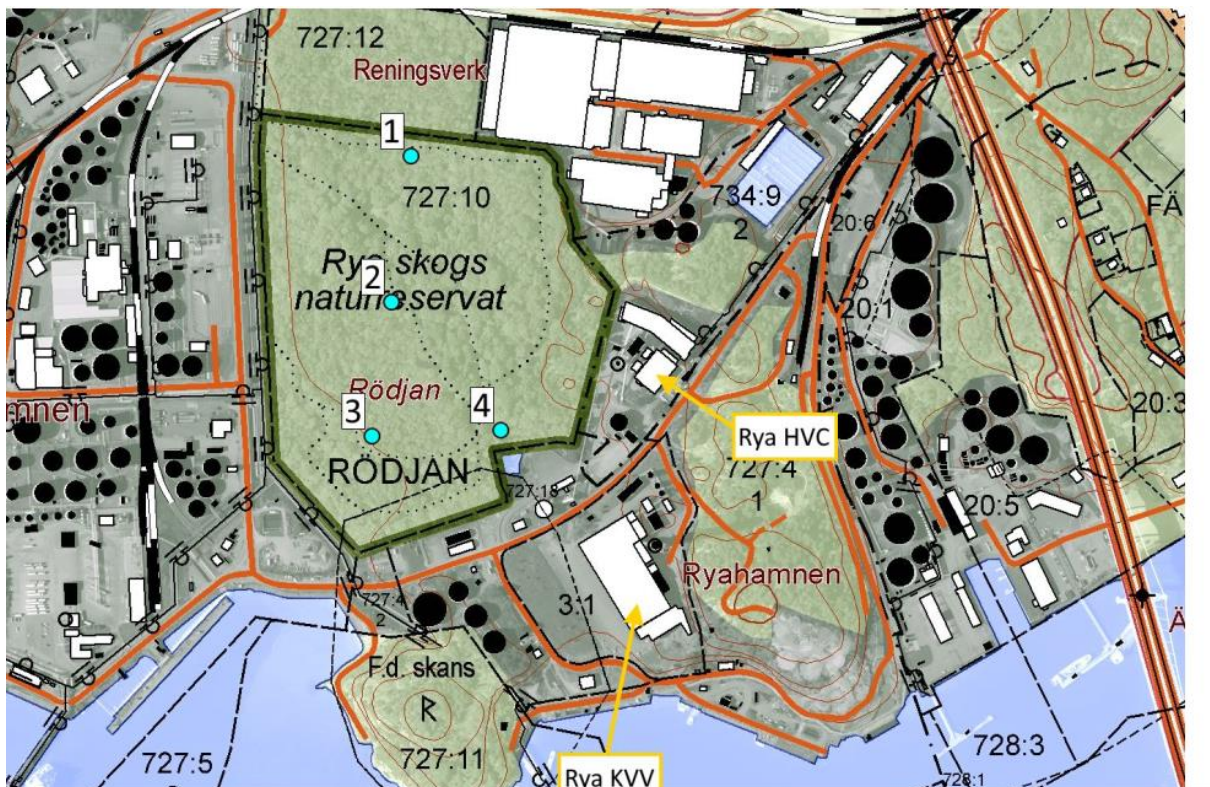
I Rya skogs södra delar kommer ljudnivåerna att öka jämfört med idag. Detta beror på Ryaverkets utökade del i Rya 2A.

8.4 Sammanlagt buller: Befintlig drift, byggtid, trafikbuller och mätning av bakgrundsnivå.

Den mätning som Göteborg Energi utfört, tillsammans med Göteborgs stads bullerkarta för trafik och beräkningarna för befintlig drift samt beräkningar för byggbuller under byggtiden har använts för bedömning av den totala bullerbelastningen i Rya Skog.

De sammanlagda bullersituationerna är de värsta scenarier som bedöms kunna uppstå under byggtiden, när borring, skutknackning och krossning sker på samtliga byggområden samtidigt. Krossning kommer, vid behov, enbart användas vid Rya 2A. Det mest troliga är att de mest bullrande delarna inom de olika områdena mycket sällan kommer pågå under samma tidsperiod.

Den totala bullerbelastningen redovisas i de fyra mätpunkterna enligt Figur 8. Tabell 5 är en sammanställning av ljudnivåer från mätningar och beräkningar i respektive punkt. Med byggbuller och buller under drift avses den högsta nivån som kan uppkomma utifrån de antaganden som gjorts. Detta ligger till grund för bedömning av bullrets påverkan på fåglar (Ek/Petersen, Sweco 2025).



Figur 8. Mätpunkter i Rya Skog. Källa: Efterklang (2021-02-02).

Tabell 5. Sammanställning av ljudnivåer beskrivet ovan i de fyra mätpunkterna. Samtliga nivåer avser dBA-värden.

	IDAG			BYGGTID		DRIFTSKEDE EFTER UTBYGGNAD	
Mätpunkt i Rya skog	Mätning i Rya Skog ¹⁾	Beräkning trafikbuller ²⁾	Ryaverket drift idag	Allt byggbuller sammanslaget	Byggbullrets bidrag till totala ljudnivån	Ryaverket drift efter utbyggnad	Nya Ryaverkets bidrag till totala ljudnivån ³⁾
1	54	cirka 55	48	50–55	1–3	49	0-1
2	52	50–55	44	50–55	2–4	49	1–2
3	52	drygt 50	cirka 40	45–50	0–2	49	1–2
4	53	cirka 50	Drygt 40	50–55	2–4	52	cirka 3

1) Uppmätt ljudnivå dagtid. Inkluderar trafikbuller, befintligt buller från Ryaverket samt övriga verksamheter i området. Göteborg Energis mätning utförd av Efterklang den 26 februari till den 11 mars 2020.

2) Nivåer utläst i 5dB-steg ur Göteborgs bullerkartläggning.

3) Förändring i förhållande till mätning i Rya skog.

Nedan beskrivs hur ljudnivåerna i Rya Skog påverkas av de olika bullerkällorna i respektive mätpunkt (enligt Figur 8) kopplat till sammanställningen i Tabell 5. I ljudnivån i mätpunkterna inkluderas allt ljud som påverkar Rya Skog idag (trafik, Ryaverket, Göteborg Energi etc.).

Mätpunkt 1

I mätpunkt 1 är den uppmätta ekvivalenta ljudnivån dagtid 54 dBA.

Göteborgs stads bullerkarta visar att den dygnsekvivalenta ljudnivån från trafik i samma position är cirka 55 dBA. Det tyder på att det dominerande bullret i denna punkt är trafikbuller. Beräkningsmässigt är bullret från Ryaverkets befintliga drift i denna punkt 48 dBA ekvivalent ljudnivå. Om samtliga byggnationer pågår med de mest bullrande aktiviteterna samtidigt blir den ekvivalenta ljudnivån 50–55 dBA i mätpunkt 1.

Den framtida driftsituationen innebär att ljudnivån i mätpunkt 1 blir 49 dBA, vilket inte blir någon märkbar förändring från dagens påverkan från Ryaverket.

Mätpunkt 2

I mätpunkt 2 är den uppmätta ekvivalenta ljudnivån dagtid 52 dBA.

Göteborgs stads bullerkarta visar att den dygnsekvivalenta ljudnivån från trafik i samma position är 50–55 dBA. Uppskattningen är att trafikbuller är dominerande även i denna punkt. Beräkningsmässigt är bullret från Ryaverkets befintliga drift i denna punkt 44 dBA ekvivalent ljudnivå. Om samtliga byggnationer pågår med de mest bullrande aktiviteterna samtidigt blir den ekvivalenta ljudnivån strax över 50 dBA i mätpunkt 2.

I den framtida driftsituationen blir ljudnivån beräkningsmässigt 49 dBA i mätpunkt 2. Detta är mer än Ryaverkets påverkan idag, men lägre än både dagens beräknade trafikbullernivå och vad utförd mätning i punkten visar. Tillskottet kommer att betyda en ökning av den totala ljudnivån med 1–2 dB jämfört med idag. Dock blir Ryaverkets bullerbidrag lägre än dagens beräknade trafikbullernivå och lägre än vad den utförda mätningen visar.

Mätpunkt 3

I mätpunkt 3 är den uppmätta ekvivalenta ljudnivån dagtid 52 dBA.

Göteborgs stads bullerkarta visar att den dygnsekvivalenta ljudnivån från trafik i samma position är drygt 50 dBA. Även i denna punkt är uppskattningen att trafikbuller är den dominerande ljudkällan. Beräkningsmässigt är bullret från Ryaverkets befintliga drift i denna punkt cirka 40 dBA ekvivalent ljudnivå. Om samtliga byggnationer pågår med de mest bullrande aktiviteterna samtidigt blir den ekvivalenta ljudnivån 45–50 dBA i mätpunkt 3.

I den framtida driftsituationen blir ljudnivån beräkningsmässigt 49 dBA i mätpunkt 3. Även i denna punkt kommer tillskottet betyda en ökning av den totala ljudnivån med 1–2 dB jämfört med idag. Dock är Ryaverkets bullerbidrag lägre än dagens beräknade trafikbullernivå och lägre än vad den utförda mätningen visar.

Mätpunkt 4

I mätpunkt 4 är den uppmätta ekvivalenta ljudnivån dagtid 53 dBA.

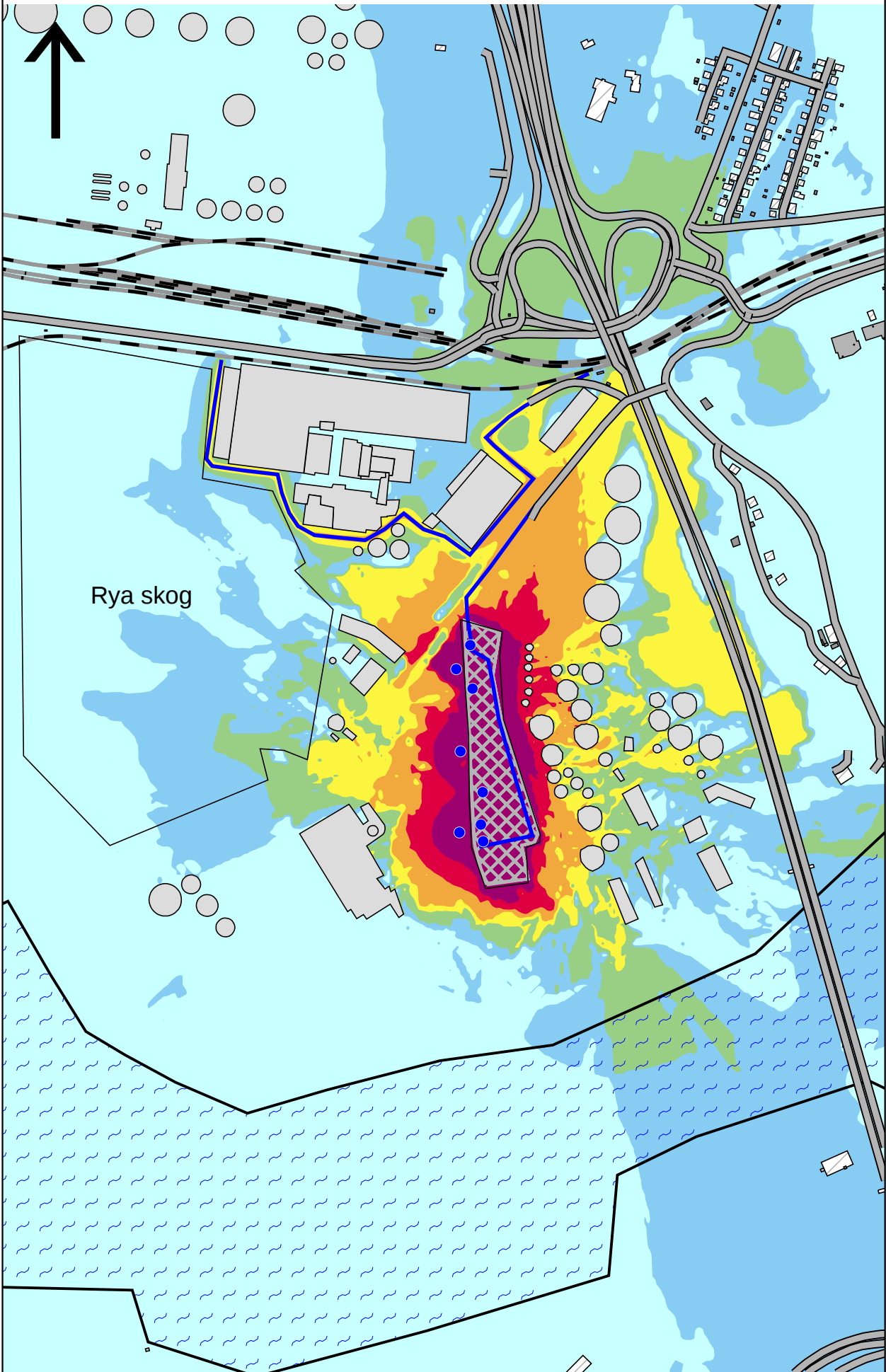
Göteborgs stads bullerkarta visar att den dygnsekvivalenta ljudnivån från trafik i samma position är cirka 50 dBA. Även i denna punkt är uppskattningen att trafikbuller är dominerande. Beräkningsmässigt är bullret från Ryaverkets befintliga drift i denna punkt drygt 40 dBA ekvivalent ljudnivå. Om samtliga byggnationer pågår med de mest bullrande aktiviteterna samtidigt blir den ekvivalenta ljudnivån 50–55 dBA i mätpunkt 4.

I den framtida driftsituationen blir ljudnivån beräkningsmässigt 52 dBA i mätpunkt 4. Detta är det område av Rya Skog som kommer påverkas mest av ansökt utbyggnad av Ryaverket. Tillskottet kommer i detta område betyda en ökning av ljudnivån med cirka 3 dB jämfört med idag.

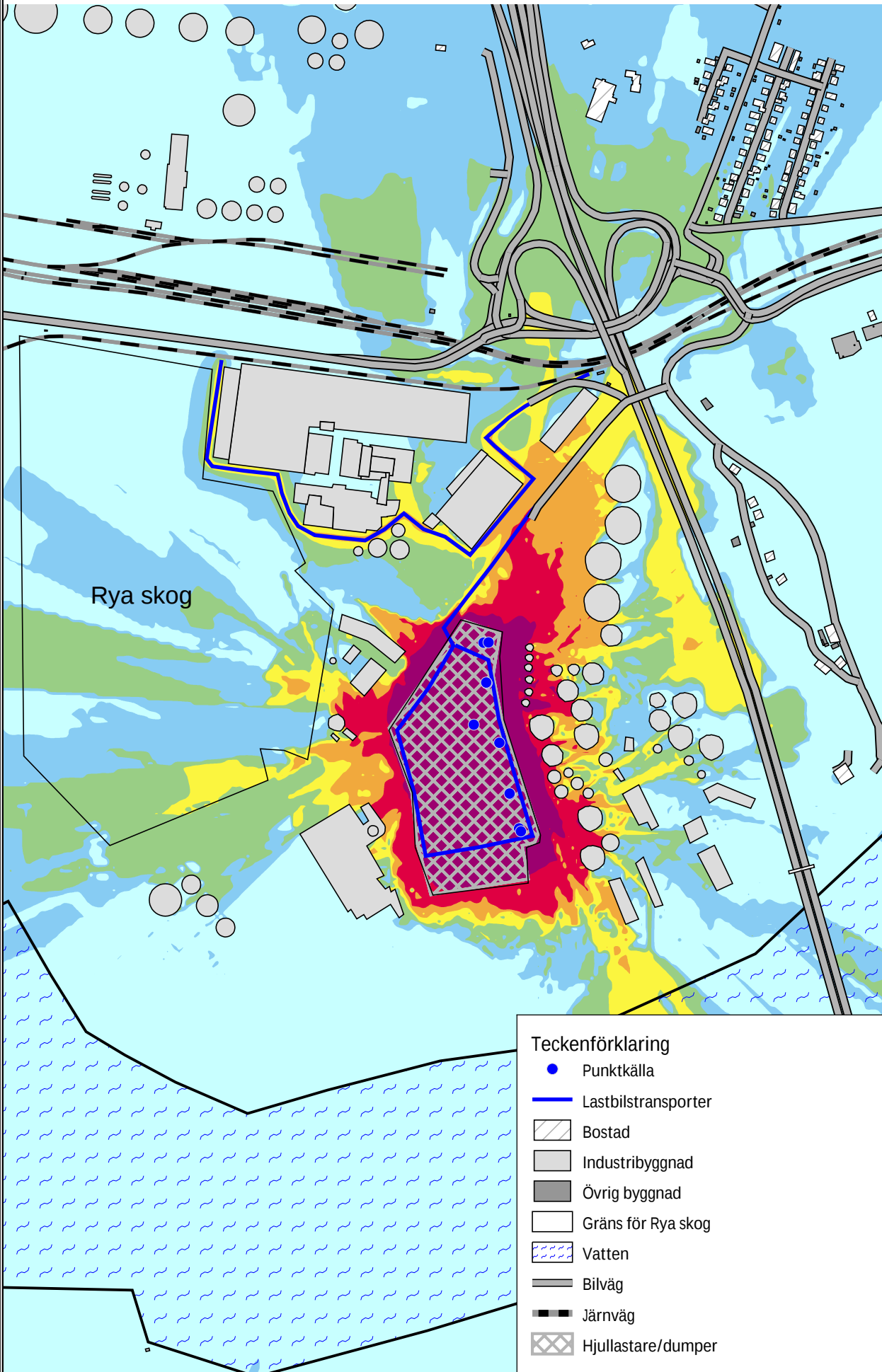
Bilaga 1–8

1. Rya 2a. Byggbuller.
2. Rya 2b. Byggbuller.
3. Ryaverket drift idag och ansökt verksamhet utan åtgärder.
4. Sammanlagrat buller, år 2025–2026:
 - a. befintlig drift.
 - b. byggbuller Inloppspumpstationen.
5. Sammanlagrat buller, år 2027–2031:
 - a. befintlig drift.
 - b. byggbuller Inloppspumpstationen.
 - c. byggbuller Rya 2a.
 - d. byggbuller Rya 2b.
6. Sammanlagrat buller, år 2027–2031:
 - a. befintlig drift.
 - b. byggbuller Rya 2a.
 - c. byggbuller Rya 2b.
7. Sammanlagrat buller, år 2027–2031:
 - a. befintlig drift.
 - b. byggbuller Rya 2a.
8. Sammanlagrat buller, år 2027–2031:
 - a. befintlig drift.
 - b. byggbuller Rya 2b.

Byggbuller Rya 2A
Halva området nedtaget till höjden +9.



Byggbuller Rya 2A
Hela området nedtaget till höjden +9.



B.07.07.Bilaga 01
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå från byggbuller
2 meter över mark.

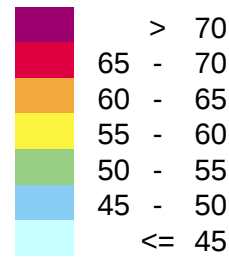
Byggbuller Rya 2A

Vänster bild:
Skede 1. Halva marken är nedsänkt
till höjden +9m. Borriggarna
står uppe på höjdens topp och
övriga ljudkällor befinner sig på den
östra sidan av verksamhetsområdet.

Höger bild:
Skede 2. Hela marken är nedsänkt
till höjden + 9m. Samtliga ljudkällor
är i områdets östra del

Kund: Gyaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 2001
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 1. Byggbuller Rya 2A

Teckenförklaring

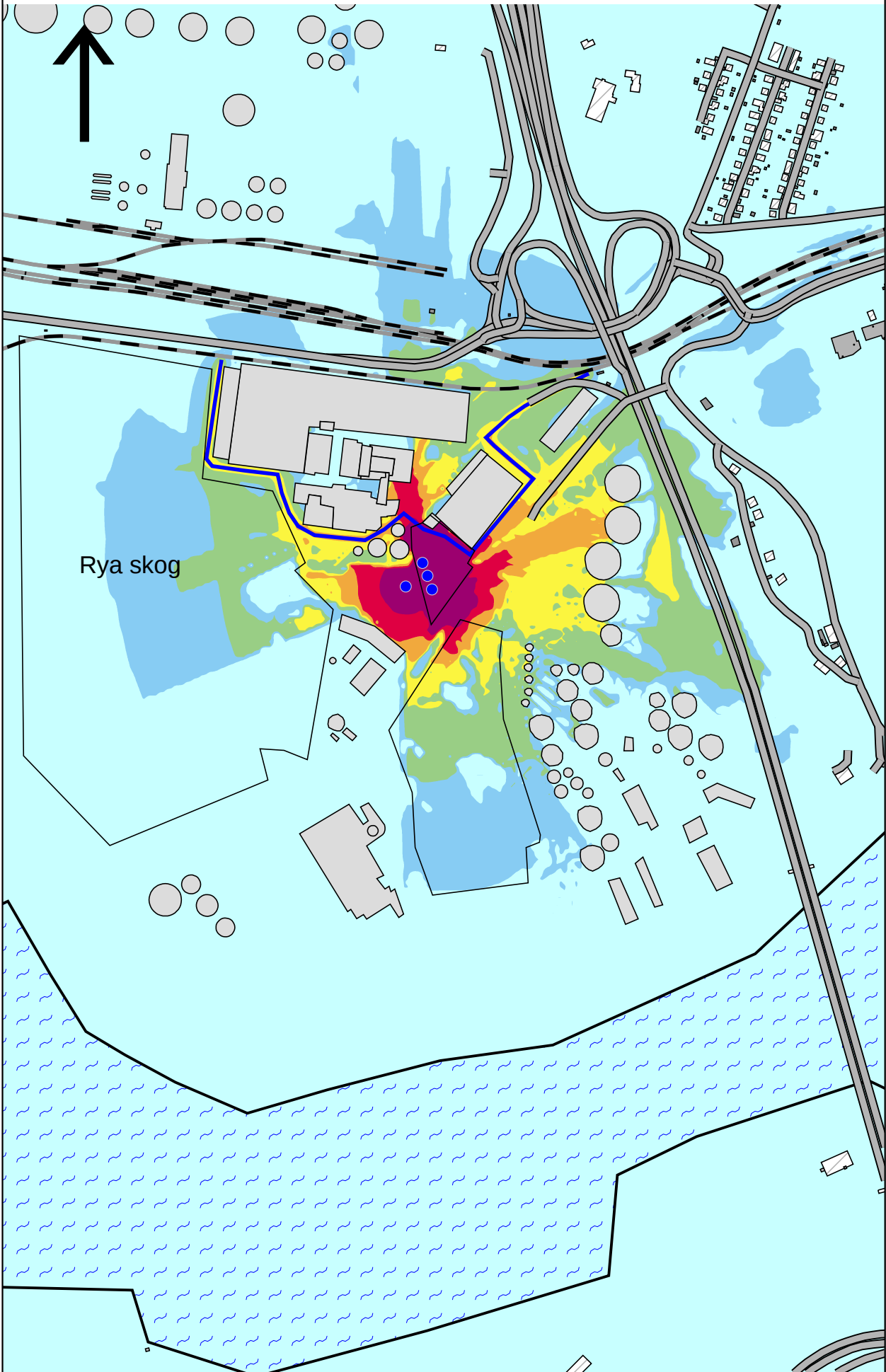
- Punktkälla
- Lastbilstransporter
- Bostad
- Industribyggnad
- Övrig byggnad
- Gräns för Rya skog
- Vatten
- Bilväg
- Järnväg
- Hjullastare/dumper

SWECO

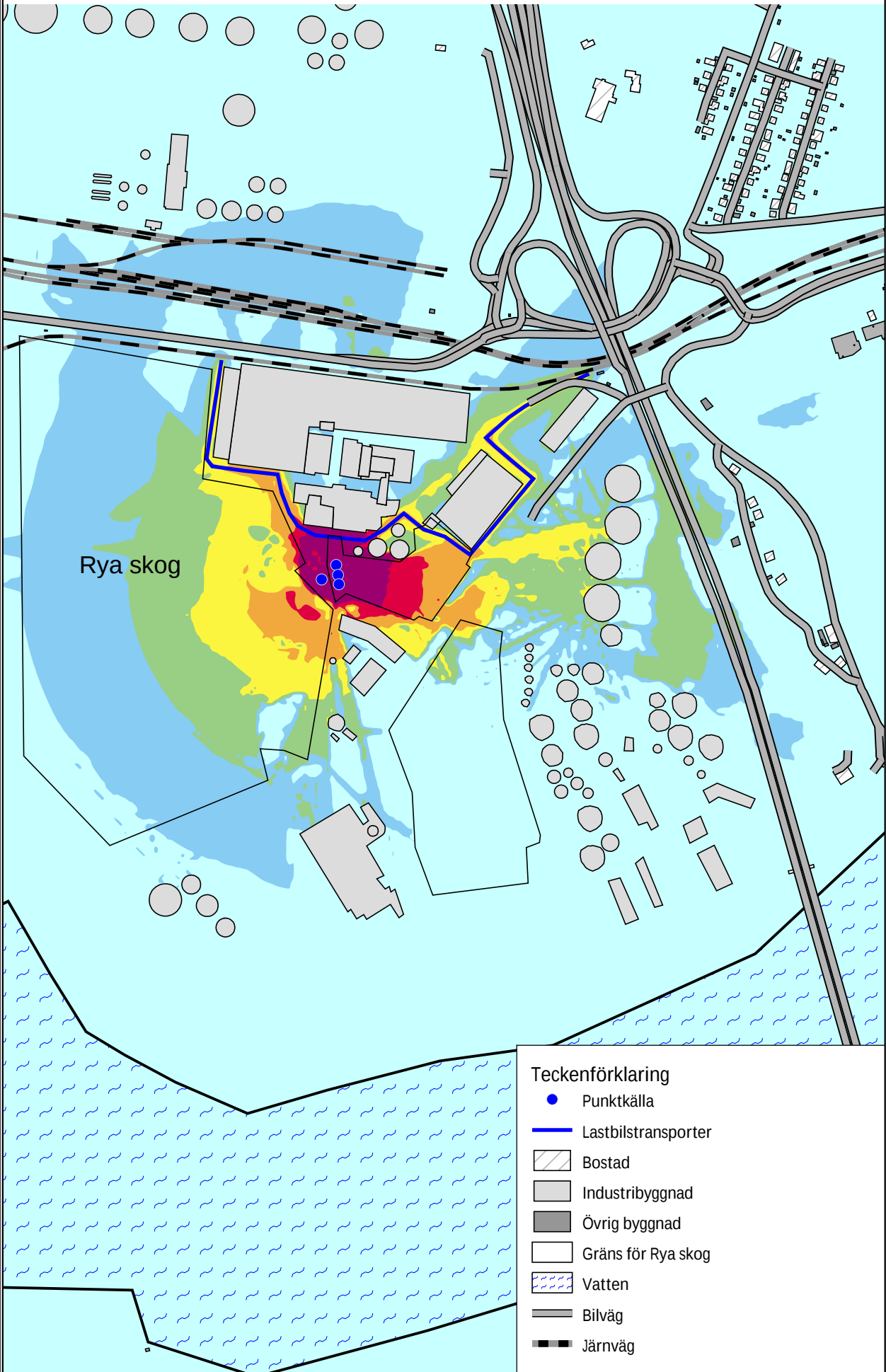
HANDLÄGGARE Christoffer Larm	PROJEKT NR: 30034443-058
GRANSKARE Sofia Sjölinder	DATUM 2025-03-11
SKALA 1:7000	FORMAT A3



Byggbuller Rya 2B
Start i områdets östra del. Östra delen nedtaget till höjden +9.



Byggbuller Rya 2B
Framdrift mot väster. Större delen av området nedtaget till höjden +9.



B.07.07.Bilaga 02 Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå från byggbuller
2 meter över mark.

Byggbuller Rya 2B

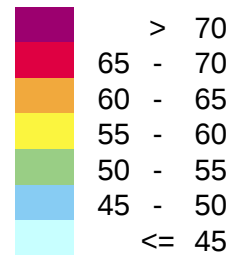
Vänster bild:
Skede 1. Start i öster, östra delen
nedsänkt till höjden +9.

Höger bild:
Skede 2. Framdrift mot väster, västra
delen nedsänkt till höjden +9.

En borrhigg står på toppen och
övriga ljudkällor befinner sig på den
nedsänkta delen av byggområdet.

Kund: Gryaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



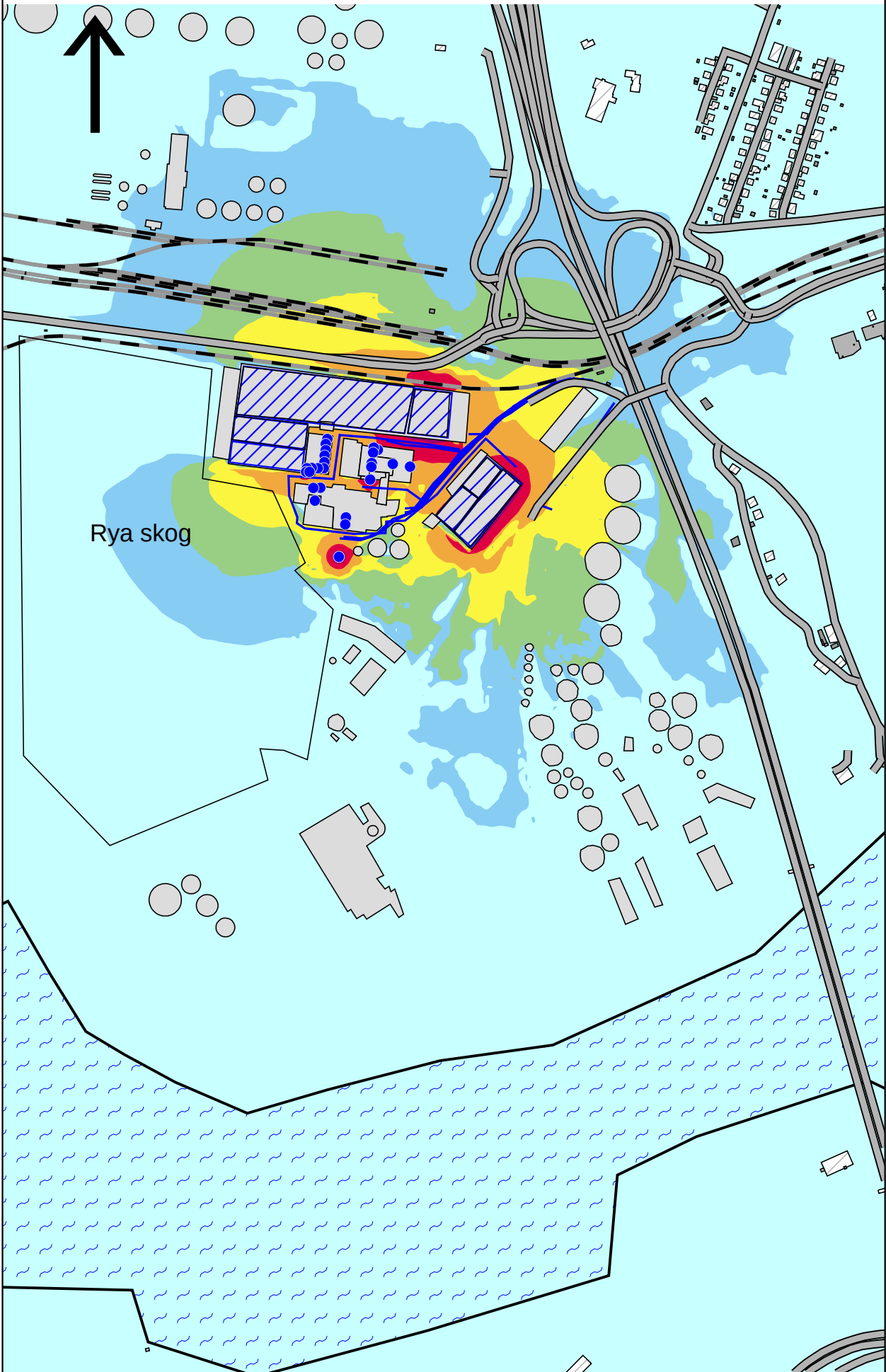
Beräkning nr: 2 och 3002
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 2_Byggbuller Rya 2B

SWECO

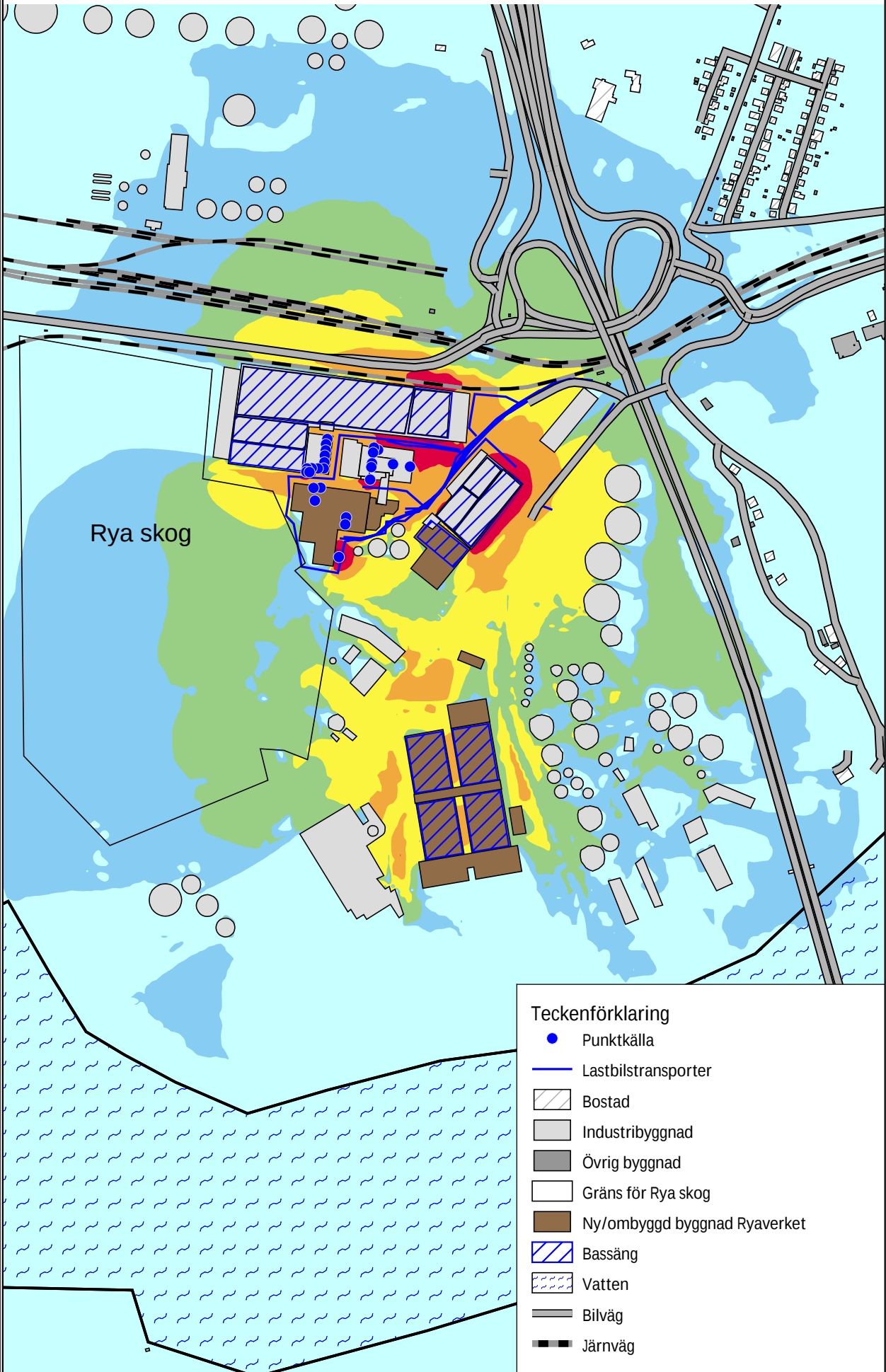
HANDLÄGGARE Christoffer Larm	PROJEKT NR: 30034443-058
GRANSKARE Sofia Sjölander	DATUM 2025-03-11
SKALA 1:7000	FORMAT A3



Ryaverket befintliga anläggning.
Dagens situation.



Ryaverkets ansökta anläggning.
Driftsituation 2037.



B.07.07.Bilaga 03
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå från driftskede
2 meter över mark.

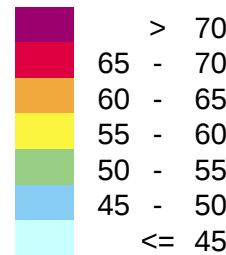
Driftskede:

Vänster bild:
- befintlig anläggning

Höger bild:
- ansökt anläggning efter utbyggnad

Kund: Gyaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 5151
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 3_drift

Teckenförklaring

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

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölander

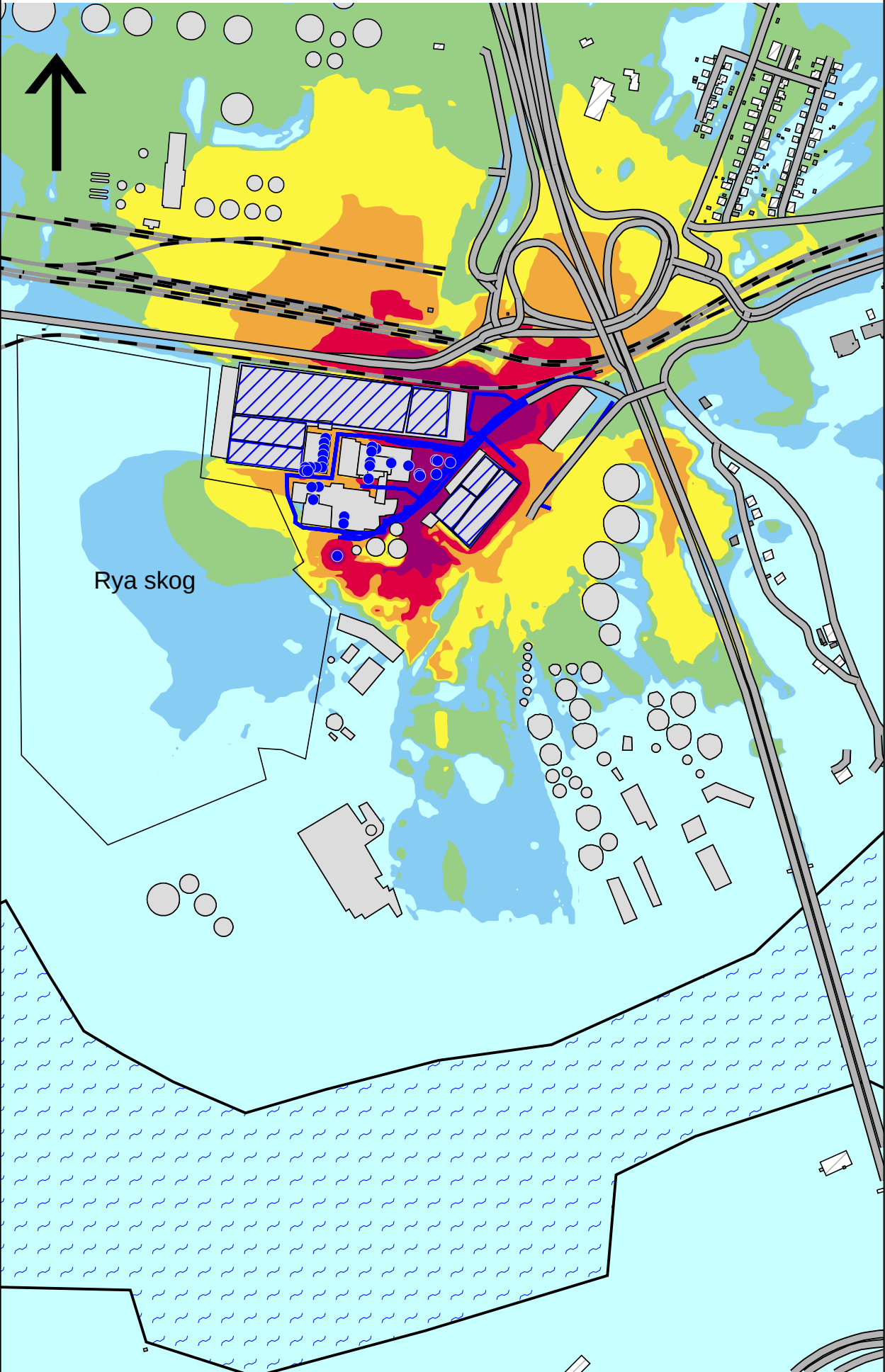
DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

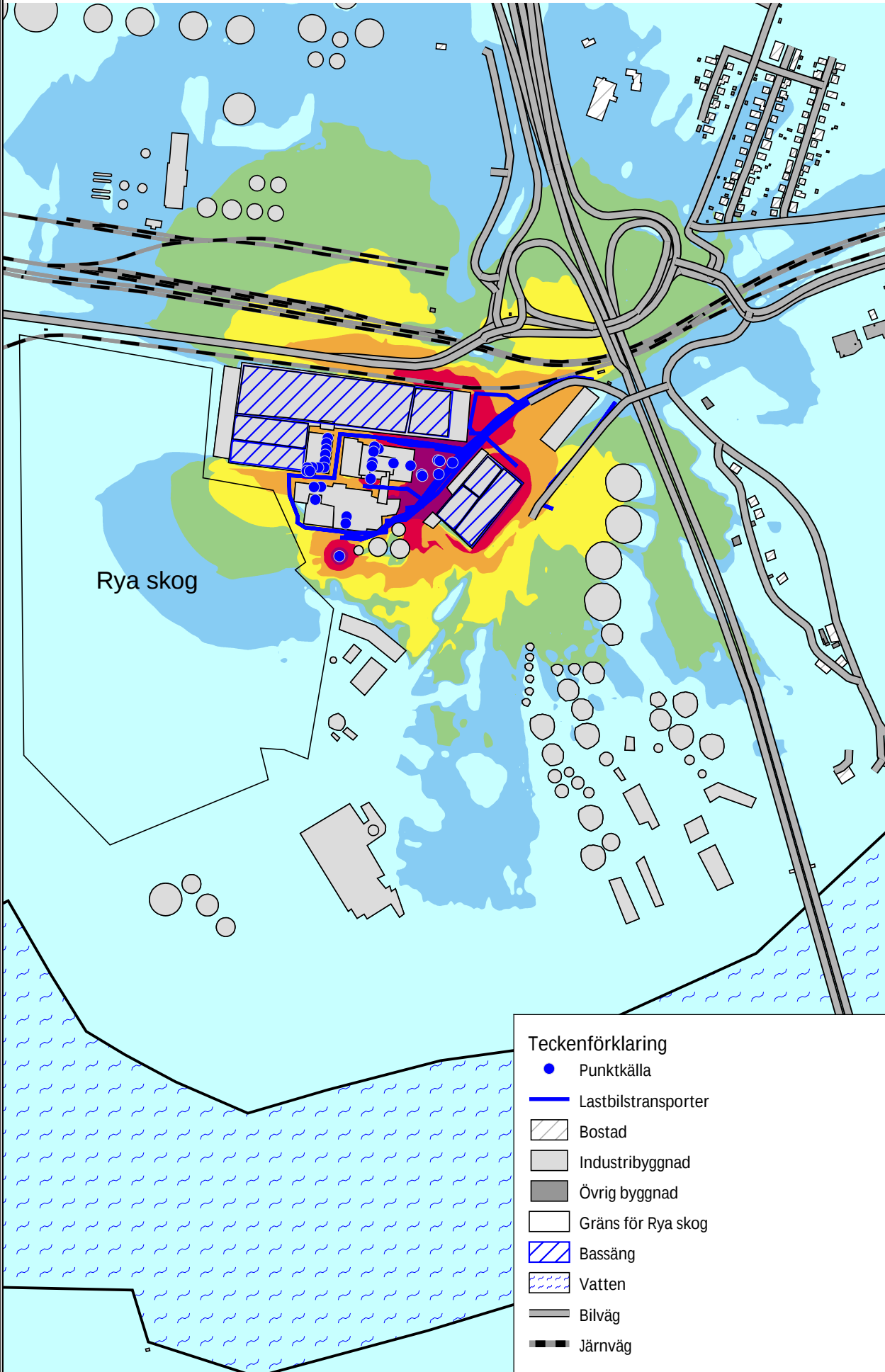
FORMAT
A3



Befintlig driftsituation och byggbuller från inloppspumpstation.
Dagtid.



Befintlig driftsituation och byggbuller från inloppspumpstation.
Kvällstid.



Teckenförklaring

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

B.07.07.Bilaga 04
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå,
2 meter över mark

Sammanlagrat buller.

Vänster bild visar skede 1:

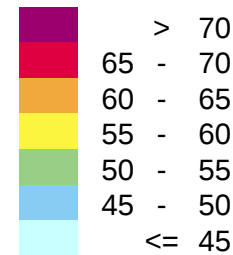
- Befintlig drift
- Byggbuller inloppspumpstation dagtid med borring och knackning

Höger bild visar skede 2:

- Befintlig drift
- Byggbuller inloppspumpstation kvällstid utan borring och knackning

Kund: Gryaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 0
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 4_drift+utloppspumpstation

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

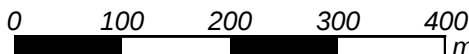
PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölander

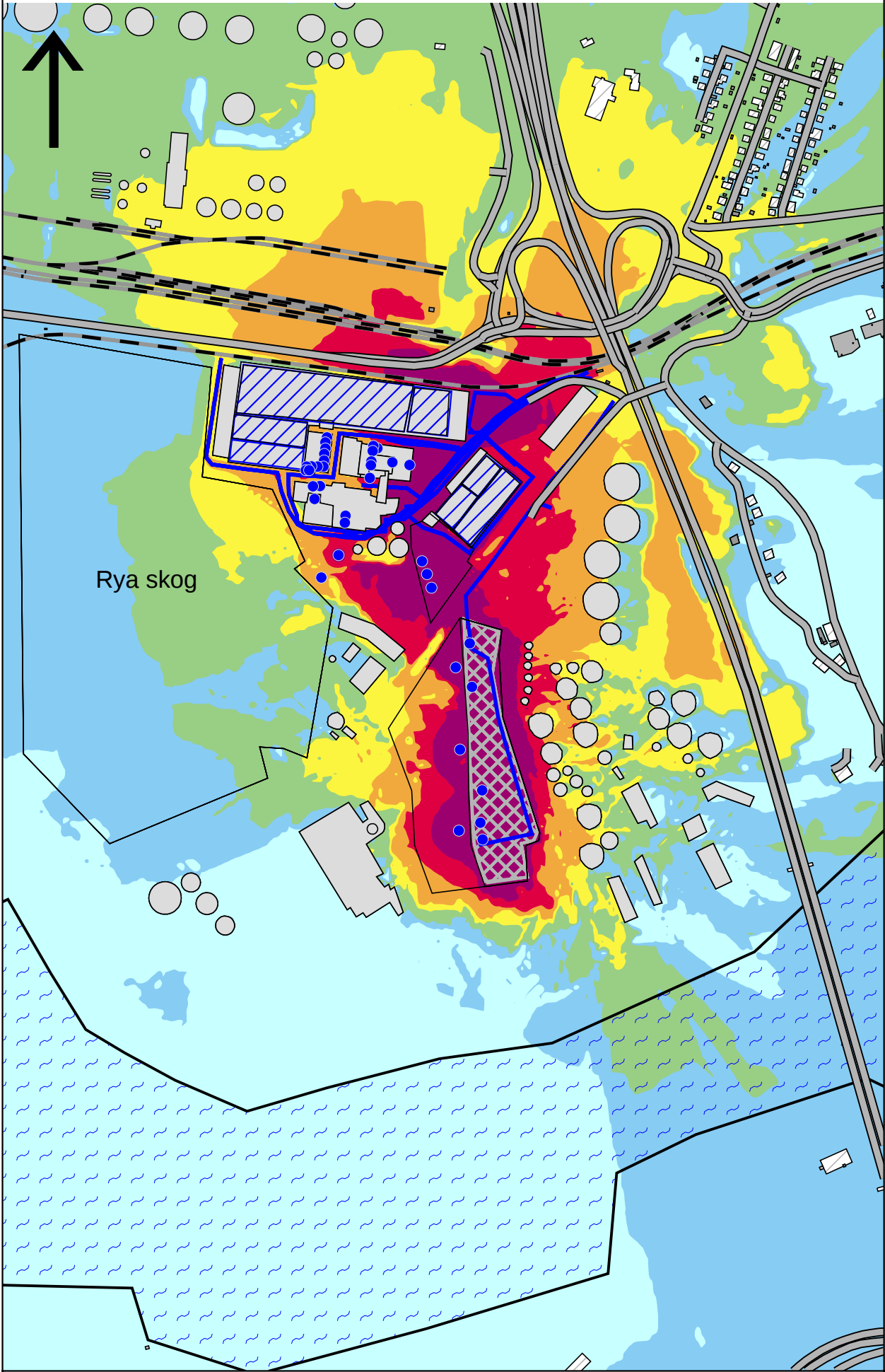
DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

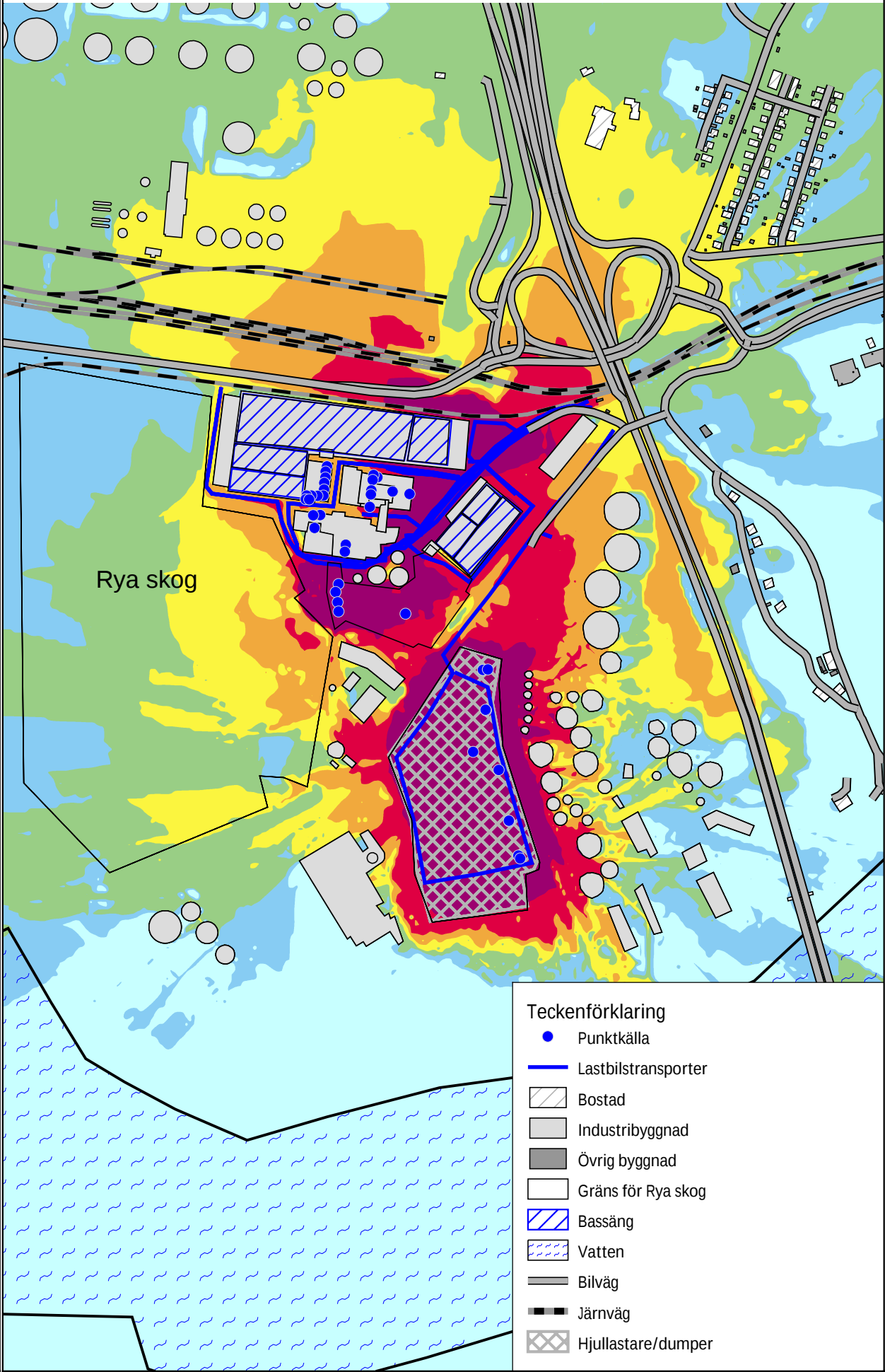
FORMAT
A3



Scenario tidigt i period 2027-2031.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



Scenario senare i period 2027-2031.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



B.07.07.Bilaga 05
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

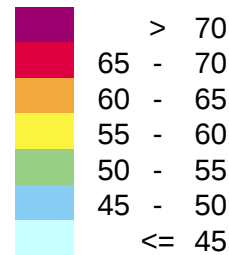
Ekvivalent ljudnivå
2 meter över mark.

- Vänster bild, visar skede 1:
- Befintlig drift
 - Byggbuller inloppspumpstationen
 - Byggbuller Rya 2A till hälften uttaget till +9
 - Byggbuller Rya 2B till hälften uttaget till +9

- Höger bild, visar skede 2:
- Befintlig drift
 - Byggbuller inloppspumpstationen
 - Byggbuller Rya 2A, helt uttaget till +9
 - Byggbuller Rya 2B, helt uttaget till +9

Kund: Gryaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 0
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 5. Drift+Rya1+Rya 2A+2B

Teckenförklaring

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

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölinder

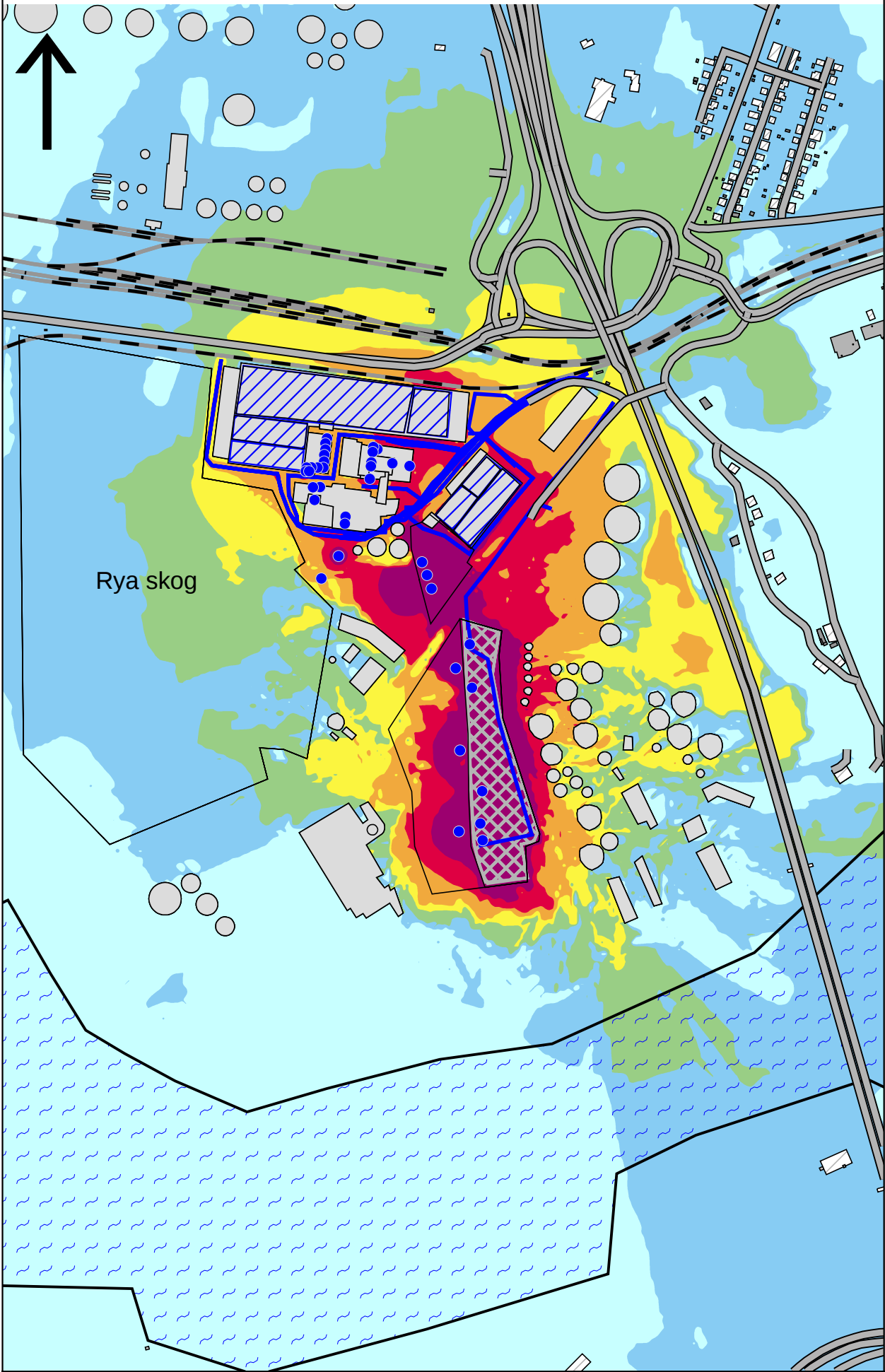
DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

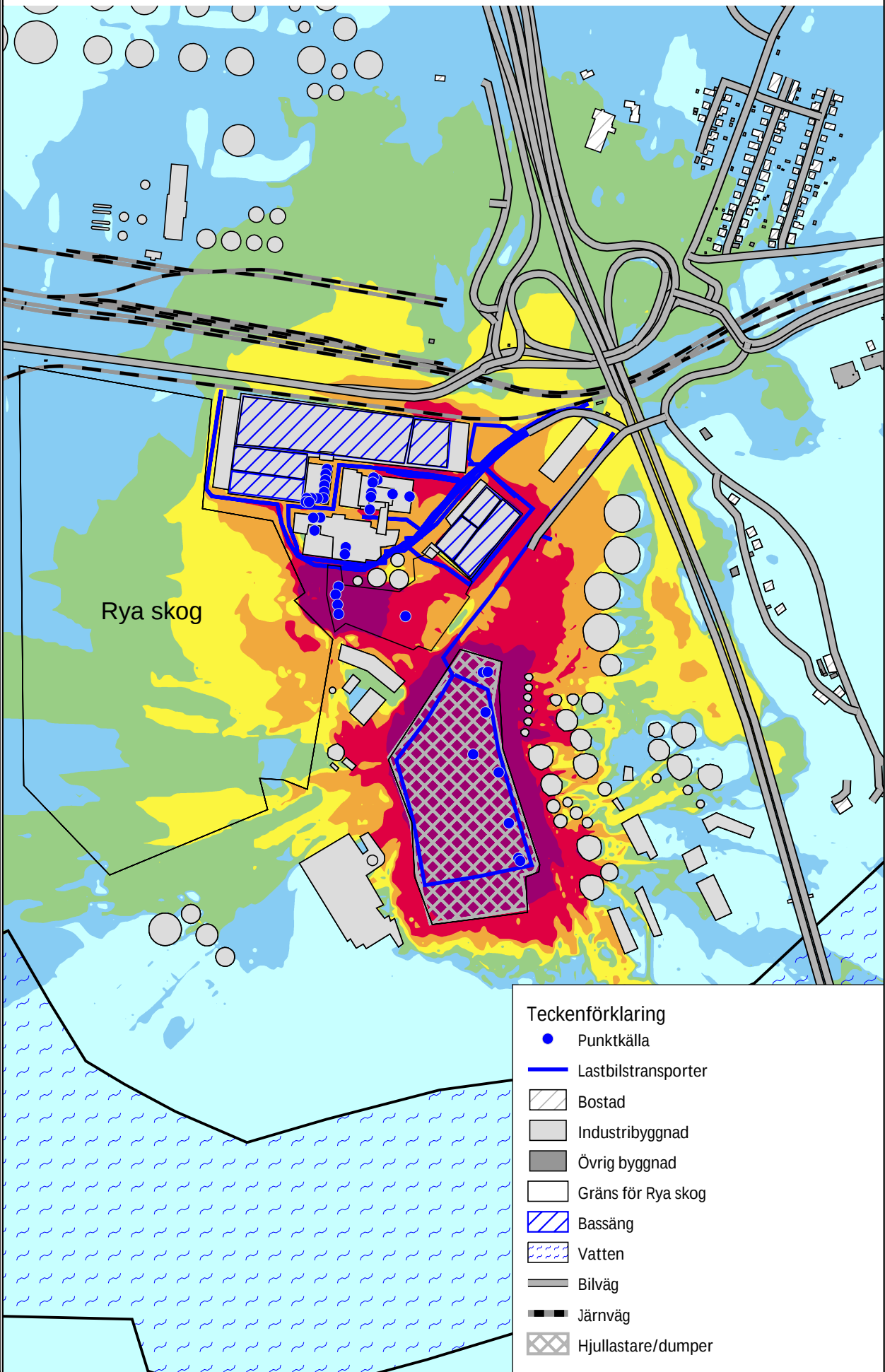
FORMAT
A3



Scenario tidigt i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



Scenario senare i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



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

B.07.07.Bilaga 06 Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå
2 meter över mark.

Vänster bild, visar skede 1:

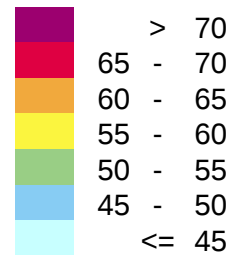
- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2A till hälften uttaget till +9
- Byggbuller Rya 2B till hälften uttaget till +9

Höger bild, visar skede 2:

- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2A helt uttaget till +9
- Byggbuller Rya 2B helt uttaget till +9

Kund: Gryaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 0
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 6 Drift+Rya 2A+2B utan skärm

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölinder

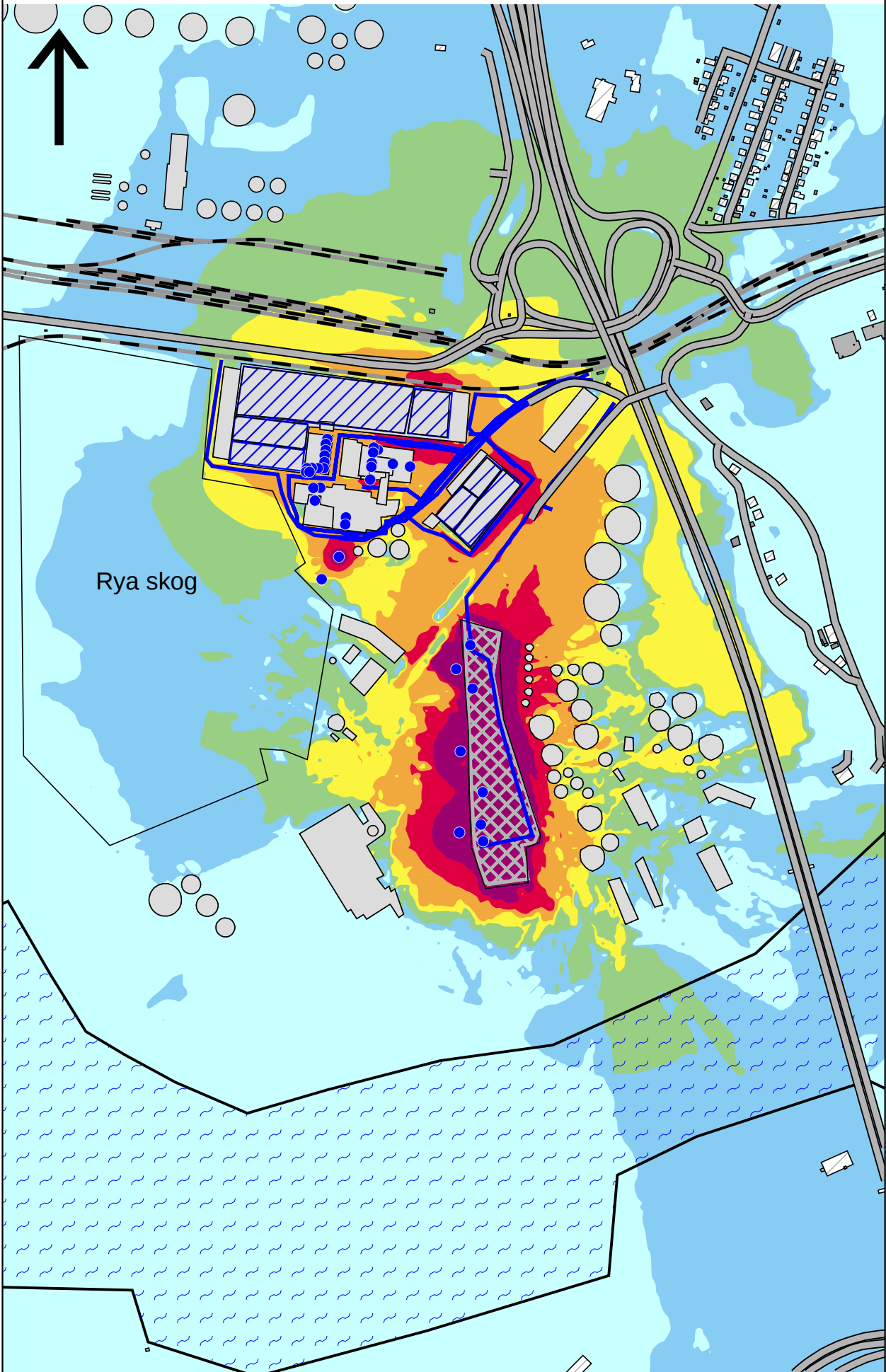
DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

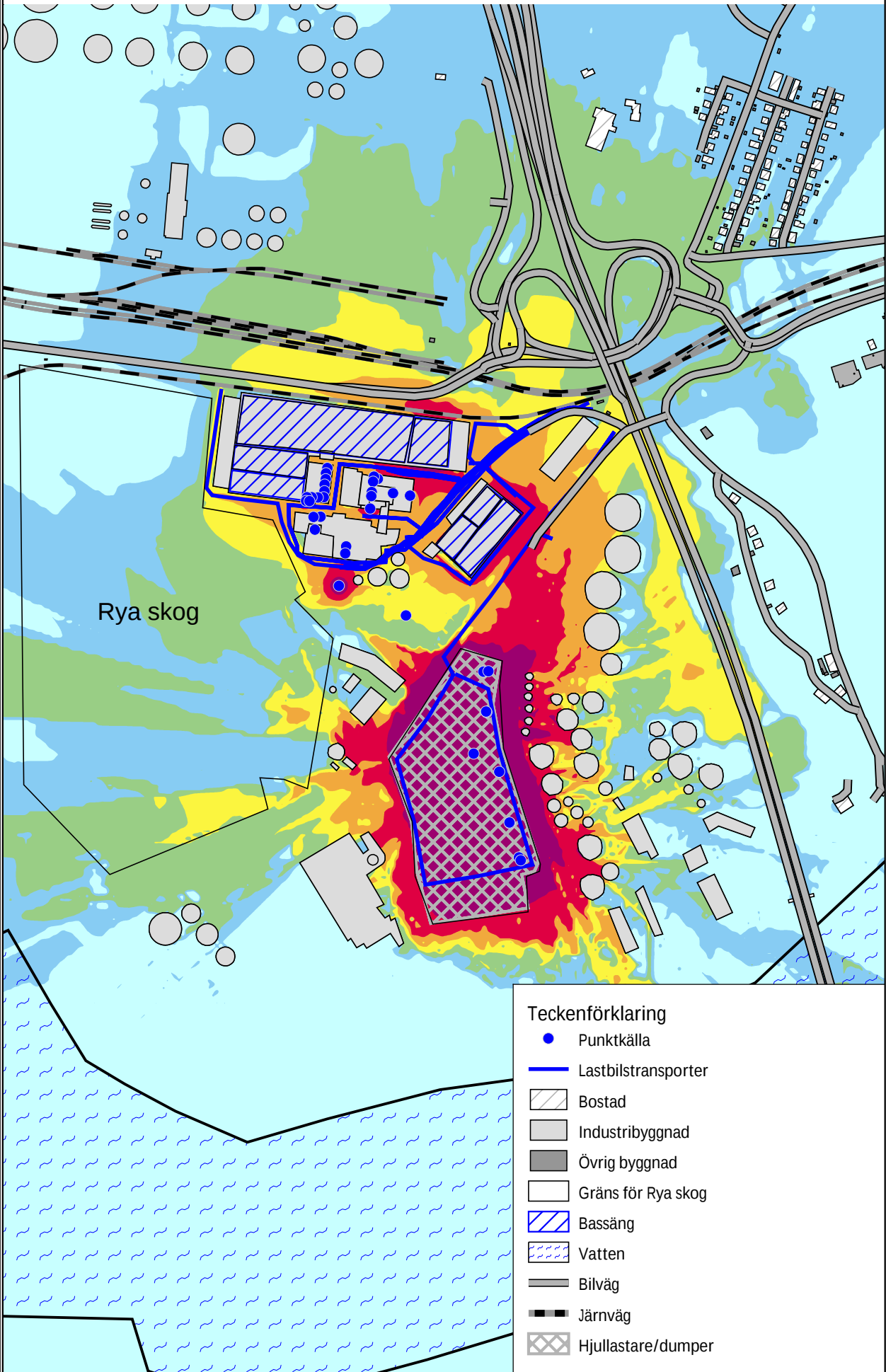
FORMAT
A3



Scenario i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



Scenario i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



B.07.07.Bilaga 07
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

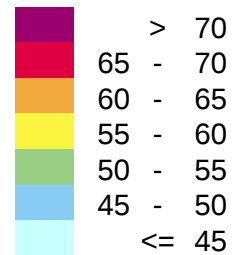
Ekvivalent ljudnivå
2 meter över mark.

Vänster bild, visar skede 1:
- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2A till hälften
uttaget till +9

Höger bild, visar skede 2:
- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2A helt
uttaget till +9

Kund: Gyaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 0
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 7. Drift+Rya 2A

Teckenförklaring

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

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölander

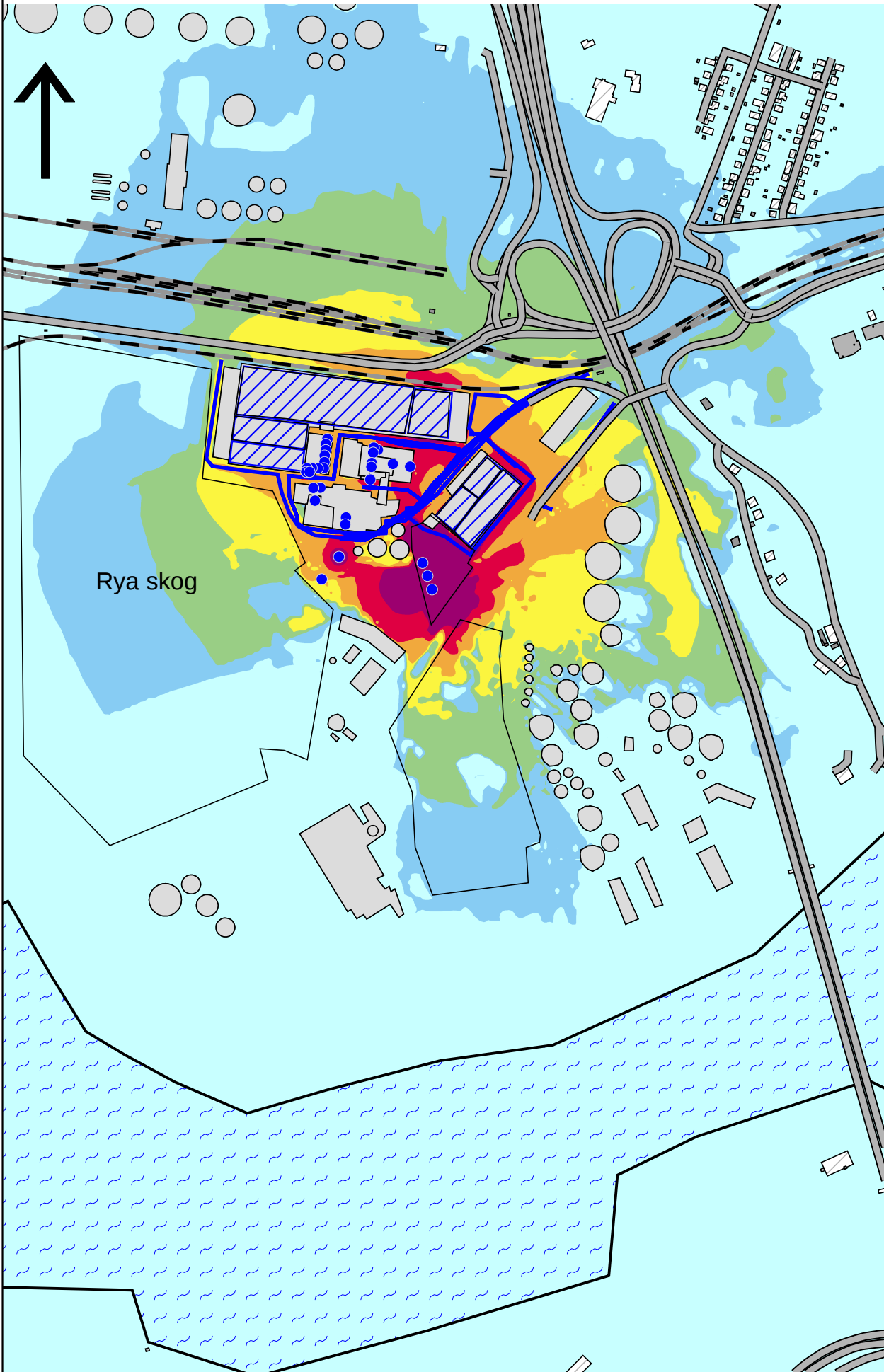
DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

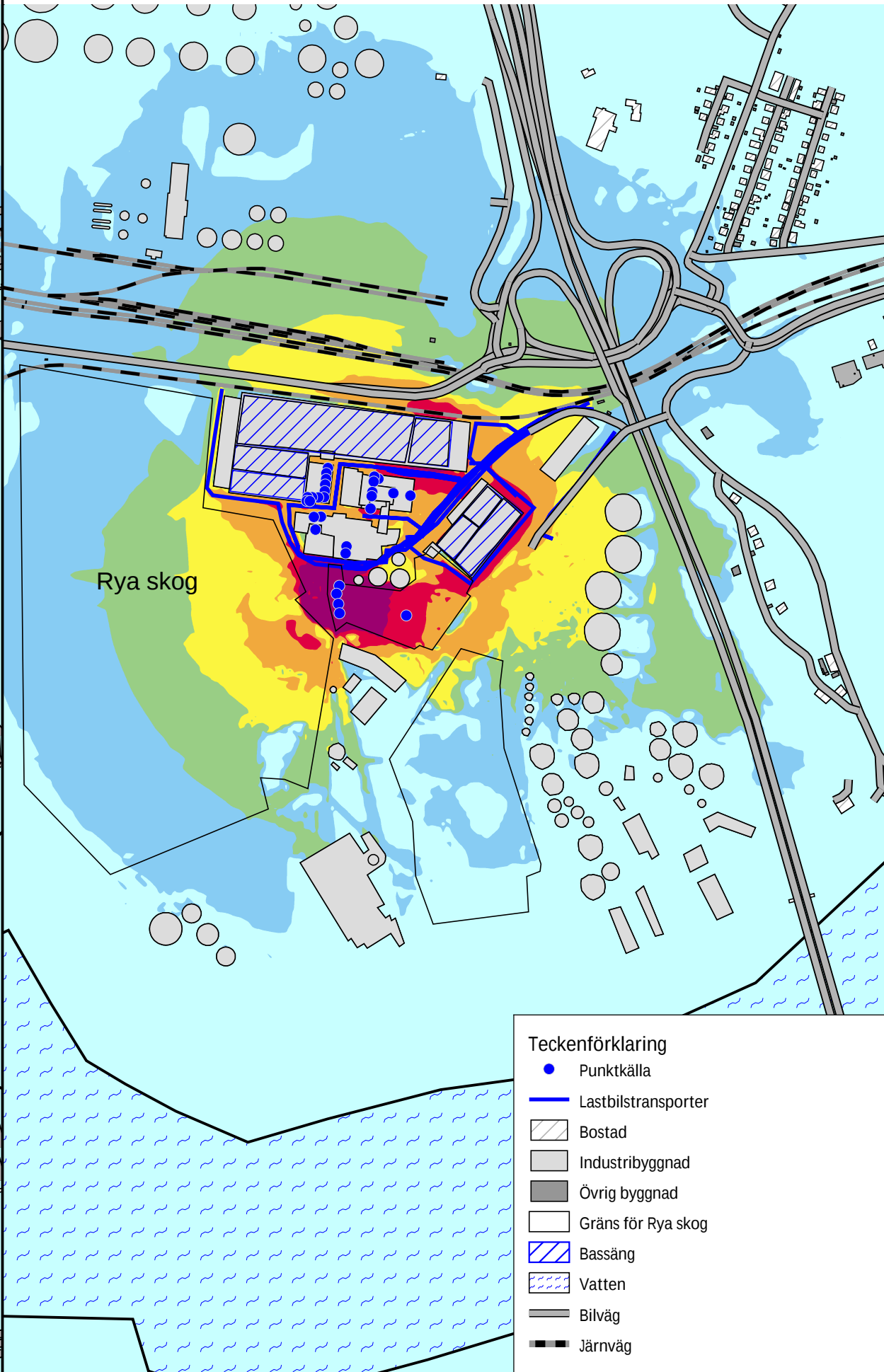
FORMAT
A3



Scenario i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



Scenario i period 2027-2036.
Befintlig drift och byggbuller sammanlagrat.



B.07.07.Bilaga 8
Ryaverket

Revision 1 2025-03-11

Ekvivalent ljudnivå
2 meter över mark.

Vänster bild, visar skede 1:

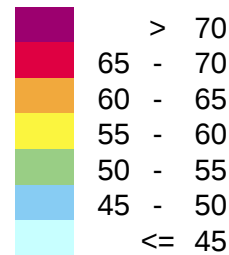
- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2B till hälften uttaget till +9

Höger bild, visar skede 2:

- Befintlig drift
- Byggbuller Rya 2B helt uttaget till +9

Kund: Gyaab

Ekvivalent ljudnivå i dBA



Beräkning nr: 2 och 0
Filnamn:
250218_Ryaskog_Bilaga 8. Drift+Rya 2B

Teckenförklaring

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

SWECO

HANDLÄGGARE
Christoffer Larm

PROJEKT NR:
30034443-058

GRANSKARE
Sofia Sjölander

DATUM
2025-03-11

SKALA
1:7000

FORMAT
A3

