

RAPPORT



Dammsäkerhetshöjande åtgärder - Boliden Aitikgruvan

Bullerutredningar som underlag till MKB

Kund:	Boliden Mineral AB, Aitikgruvan
Kontaktperson:	Åsa Sjöblom
Datum:	2022-11-21
Uppdragsnummer:	5816949
Rapportnummer:	5816949 - 0004
Revisionsnummer:	4
Revisionsdatum:	2023-01-30
Uppdragsansvarig:	Rebecca Gillie
Utförd av:	Rebecca Gillie
Kontrollerad av:	Jimmy Diamandopoulos

Sammanfattning:

Boliden Mineral AB avser ansöka om godkännande och tillstånd till dammsäkerhetshöjande åtgärder mm. vid Aitikgruvan.

Arbetet på dammarna kommer innebära en ökad bullerbelastning vid bostäderna norr och öster om dammarna (IP 5 – IP 8).

Vid Stone Bridge Gården (IP 6) beräknas den kumulativa ekvivalenta ljudnivån från dammarbetet samt övrig verksamhet kunna uppgå till 43 dB(A) i ett bullermässigt värsta fall och därmed överskrida bullervillkoret nattetid med 3 dB(A). I en mer typisk bullersituation för övrig verksamhet, under åren där IP 6 har hög bullerexponering på grund av brytningsarbete vid N8, beräknas den kumulativa nivån kunna uppgå till 41 dB(A).

I Riitajänkkä (IP 7) är buller från dammarbeten dominerande och den beräknade kumulativa ekvivalenta ljudnivån kan komma att uppgå till 40 dB(A) vilket då tangerar bullervillkoret nattetid. Detta avviker mycket från de förväntade ljudnivåerna för övrig verksamhet 2022–2030 som beräknas uppgå till endast 34 dB(A).

I Yli-Koijuvaara (IP 8) beräknas den kumulativa ekvivalenta ljudnivån från dammarbetet samt övrig verksamhet kunna uppgå till 29 eller 30 dB(A) dagtid beroende på placeringen av den nya bangården. Nattetid (när det inte pågår någon drift vid bangården) beräknas ljudnivåerna bli 1 dB(A) lägre. Dessa nivåer är ca 5 dB(A) högre än ljudnivåerna som kan förväntas i IP 8 utan arbetet på dammarna, dock finns fortsatt god marginal till bullervillkoret i immissionspunkten.

Buller från anläggningsarbeten vid den nya bangården beräknas ej överstiga riktvärdet för buller från byggarbetsplatser.

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	3
2.	Definitioner	3
2.1.	Vad är ljud?.....	3
2.2.	Ekvivalent och maximalt buller	4
2.3.	Emission, transmission och immission	5
3.	Buller – Mätning och beräkning	6
3.1.	Bullerkällor vid Aitikgruvan	6
3.2.	Kontrollprogram för externt buller	6
3.3.	Mätning och beräkning av buller från industriverksamheter	7
4.	Immissionspunkter i omgivningen	9
5.	Bullerkällor	10
5.1.	Inledning.....	10
5.2.	Arbete på dammarna	10
5.3.	Anläggning av ny bangård	11
5.4.	Drift vid ny bangård.....	11
6.	Bedömningsgrunder.....	12
6.1.	Naturvårdsverkets allmänna råd (2004:15) om buller från byggplatser.....	12
6.2.	Naturvårdsverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder, ÄNR NV-08465-15	13
6.3.	Aktuella bullervillkor för verksamheten.....	13
7.	Simuleringar och beräknade ljudnivåer	14
7.1.	Underlag för beräkningar	14
7.2.	Resultat.....	14
8.	Slutsatser och konsekvensbedömningar.....	21
8.1.	Anläggningsarbete vid ny bangård.....	21
8.2.	Drift vid ny bangård.....	21
8.3.	Kumulativa immissionsbullernivåer	21

Bilagor:

5816949 - 0004-A. Bullerspridningskartor



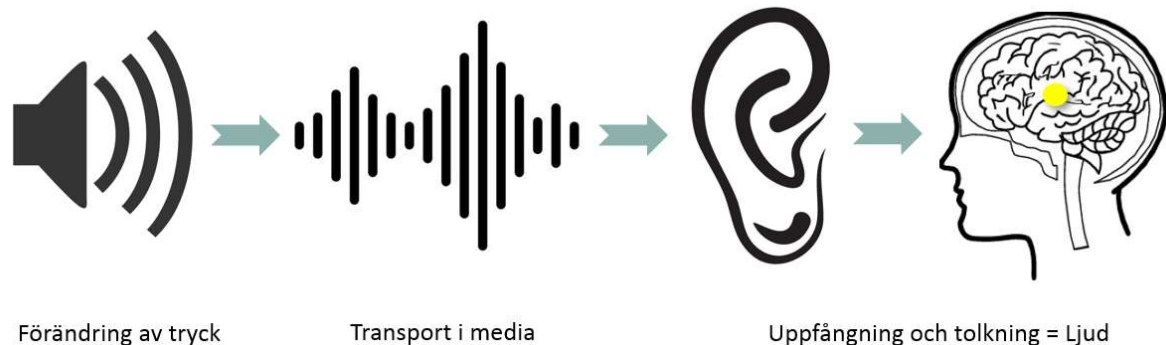
1. Inledning

Boliden Mineral AB (Boliden) avser ansöka om godkännande och tillstånd till dammsäkerhetshöjande åtgärder m.m. vid Aitikgruvan. Denna rapport beskriver de konsekvenser som den aktuella verksamheten – arbetet på dammarna samt anläggandet och driften av den nya bangården – förväntas medföra med avseende på buller.

2. Definitioner

2.1. Vad är ljud?

Ljud är mekaniska vågor, ett varierande tryck som överförs av ett fast ämne, vätska eller gas (exempelvis luft), vars frekvenser faller inom intervallet för hörsel med en nivå som är tillräckligt stark för att höras av det mänskliga örat. **Buller är oönskat ljud.**



Figur 1. Vad är ljud?

Ljudnivå¹ uttrycks oftast i decibel A, dB(A), där A står för att mätetalet anpassats till hur människan uppfattar ljud vid olika frekvenser och nivåer.

Lågfrekvent buller omfattar frekvensområdet 20–200 Hz. Med högfrekvent ljud avses ljud i frekvensområdet cirka 2 000–20 000 Hz.

Den logaritmiska enheten dB(A) är sådan att en ändring med 10 dB upplevs som en halvering/dubbling av styrkeupplevelsen av ljudet. Den minsta förändring som normalt kan uppfattas är ca 3 dB. 3 dB är också den skillnad man i normalfallet får i ljudnivå om man dubblar eller halverar ljudtrycket.

- En upplevd dubbling/halvering av ljudstyrkan (ljudvolymen i dagligt tal) motsvarar en skillnad i ljudnivå med ca 10 dB.
- En förändring av ljudnivån med ca 0–3 dB är svår att uppfatta.
- Om ljudtrycket dubblas/halveras så ökar/minskar ljudnivån med 3 dB.

Räkneexempel:

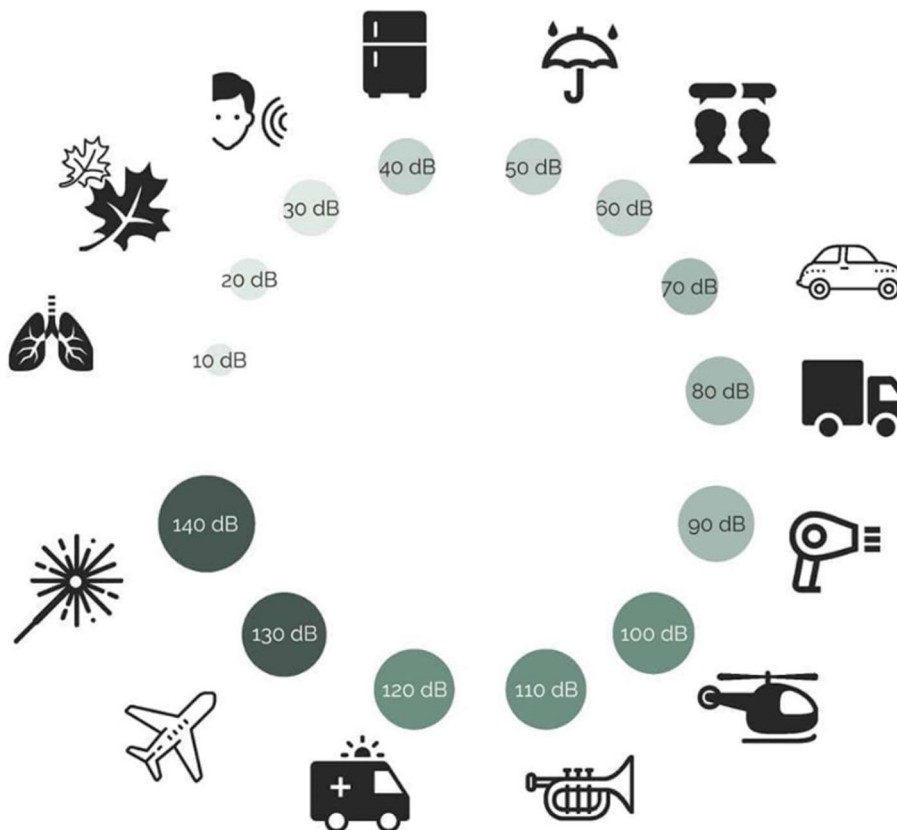
- Två ljudkällor, exempelvis två bilar på tomgång, som genererar 50 dB(A) vardera ger 53 dB(A) tillsammans. Om den ena bilen i stället genererar 40 dB(A) och den andra 50 dB(A) så ger de tillsammans en ljudnivå på 50 dB(A).

¹ Med ljudnivå avses i denna rapport ljudtrycksnivå, Lp, om inte annat framgår eller är förtydligat.



Man kan också tänka sig en bilväg där det kör 1000 fordon per dygn. Om vi vill sänka ljudnivån från vägen tillräckligt mycket för att det ska vara hörbart måste vi ta bort hälften av bilarna. Med 500 bilar per dygn på vägen kommer ljudnivån ha sjunkit med 3 dB. Halverar vi igen så att vi nu har 250 bilar på vägen kommer ljudnivån att sjunka med ytterligare 3 dB. Med 250 bilar har vi alltså 6 dB lägre ljudnivå än med 1000 bilar. På samma vis fungerar det med ljudkällor på en industri.

I Figur 2 ges några exempel på olika ljudnivåer från olika bullerkällor. Exempelen är ungefärliga.



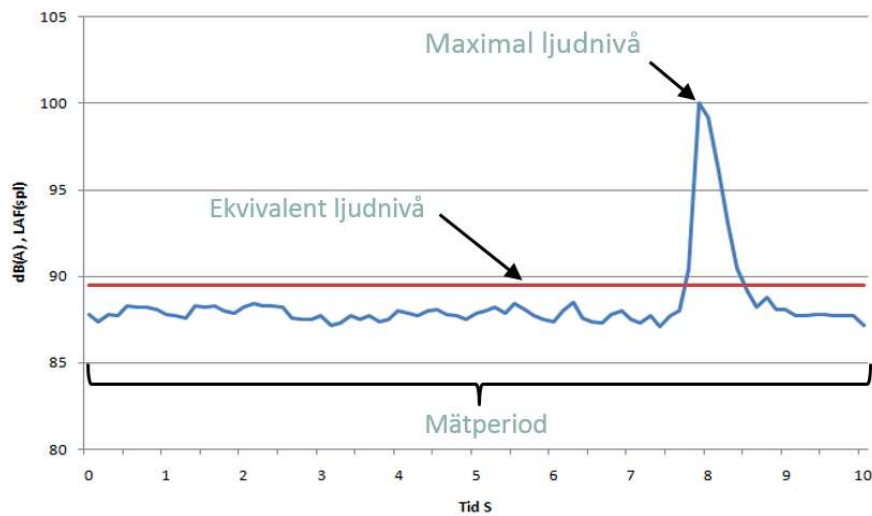
Figur 2. Figuren visar exempel på vilken ljudnivå som vanligen förekommer i olika sammanhang.

2.2. Ekvivalent och maximalt buller

För buller från industrier och trafik används två storheter, ekvivalent ljudnivå respektive maximal ljudnivå.

- Den **ekvivalenta ljudnivån** benämns $L_{A,eq}$ och beskriver den tidsmedelvärdesbildade ljudnivån under hela mätperioden.
- Den **maximala ljudnivån** benämns $L_{AF,MAX}$ och beskriver den högst uppmätta ljudnivån under mätperioden.



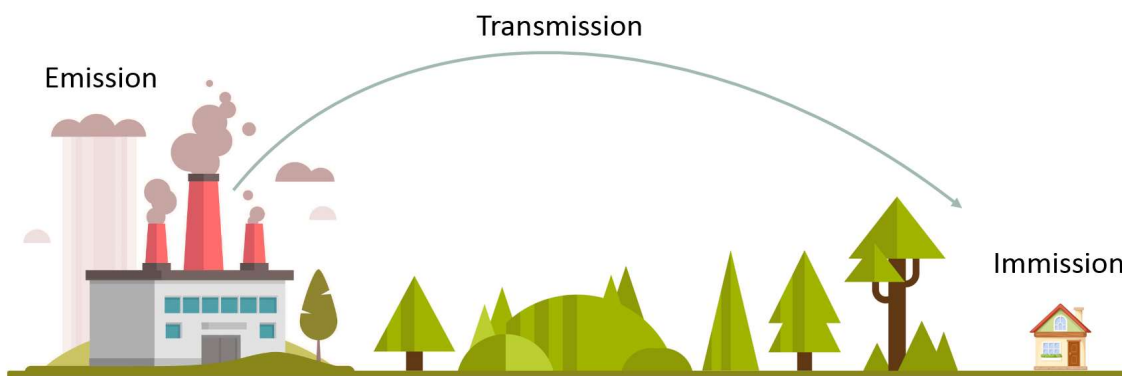


Figur 3. Ekvivalent och maximal ljudnivå.

2.3. Emission, transmission och immission

Man använder ofta begreppen emissionspunkter och immissionspunkter när man talar om industribuller. Emissionspunkter är de punkter där ljudet kommer ifrån, alltså helt enkelt bullerkällor. Immissionspunkt är en punkt i omgivningen en bit ifrån bullerkällan där man mäter och/eller beräknar fram hur mycket ljud som kommer från bullerkällan, det kan vara t ex vid en bostad eller vid en skola. Immissionspunkt kan också kallas recipientpunkt eller kontrollpunkt.

Ljudets väg mellan emissionspunkt och immissionspunkt kallas ljudtransmission och kan se mycket olika ut beroende på ett antal faktorer, exempelvis reflektioner i byggnader, ljudutbredning över mjuk eller hård mark och meteorologiska förutsättningar.



Figur 4. Emission, transmission och immission.

Buller kan spridas långt över vatten vilket bland annat beror på att vattenytan kan betraktas som akustiskt hård, det vill säga att all ljudenergi reflekteras i vattenytan. Vid ljudutbredning över mark där ytan är akustiskt mjuk (som exempelvis skog, åker och gräsytor) reflekteras inte ljudet lika bra av markytan. Ljudutbredningen påverkas också till stor del av variationer i meteorologiska förhållanden, dessa variationer kan under ett dygn medföra att ljudnivån från exempelvis en industri eller väg kan skilja med mer än 20 dB(A).

3. Buller – Mätning och beräkning

3.1. Bullerkällor vid Aitikgruvan

Vid Aitikgruvan finns många olika bullerkällor. I gruvan uppstår regelbundet buller vid borrhning, lastning av gruvtruckar, transporter och krossning.

Anrikningsverket, lager, transportörer, kontor och verkstäder står endast för en mindre del av de totala ekvivalenta immissionsljudnivåerna i samhället.

I gruvan sker ständigt många transporter. Utöver trafikbullret tillkommer ljud i form av tippning av gråberg på upplag och dammar, kommunikation via signalhorn samt backsignaler från truckarna.

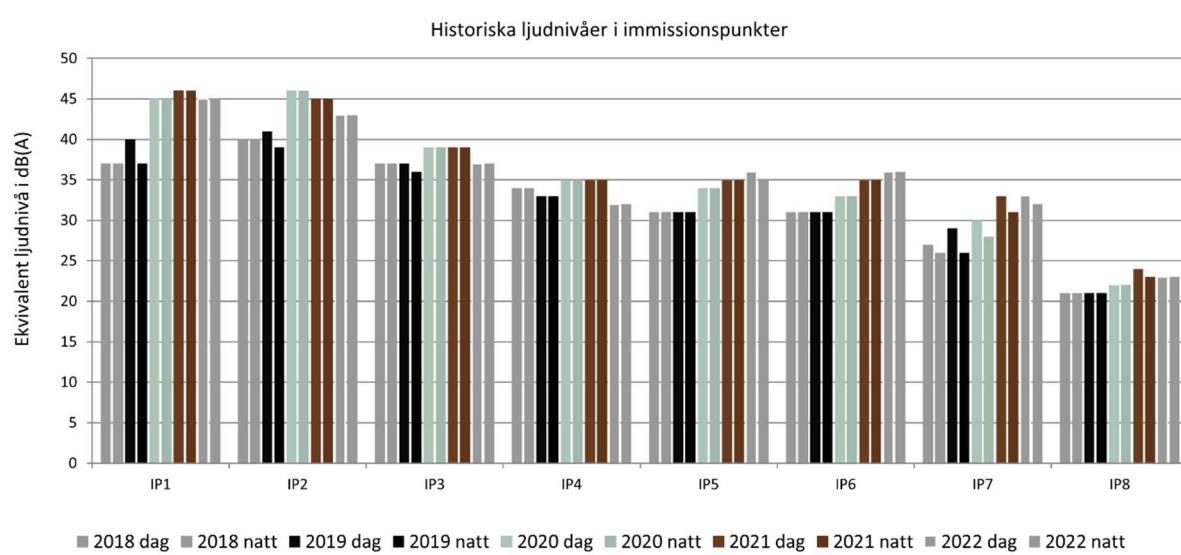
Ljudnivåerna vid immissionspunkterna från själva gruvan varierar mycket beroende på om brytning pågår nära markytan eller djupt ner i dagbrottet. Ibland görs så kallade *omtag*, vilket innebär att brytning återupptas på marknivå för att sedan fortsätta nedåt i gruvan. Ett omtag innebär därför med stor sannolikhet ökade ljudnivåer eftersom bullerkällor där initialt inte skärmas mot omgivningen.

3.2. Kontrollprogram för externt buller

För att följa upp verksamhetens bullervillkor finns sedan 2018 ett kontrollprogram för externt buller implementerat i verksamheten inom vilket bullernivåerna kartläggs årligen genom mätningar nära bullerkällorna (närfältsmätningar, se avsnitt 3.2.1) som indata till bullerspridningsberäkningar.

Sedan kontrollprogrammets införande har man inom verksamheten haft ett ökat fokus på externt buller och Boliden vidtar åtgärder både på lång och kort sikt för att reducera bullerbidragen till immissionspunkterna.

De ekvivalenta beräknade ljudnivåerna i immissionspunkterna, till följd av verksamheten, har varierat under perioden 2018–2022, se Figur 5 nedan. Ökningen av de ekvivalenta ljudnivåerna vid immissionspunkterna IP 1 och IP 2 från 2018 till 2019 beror på att ljudbidraget från VM-krossen då tillkom. Ökningen av de ekvivalenta ljudnivåerna vid samtliga immissionspunkter från 2019 till 2020 beror på omtaget i N7.



Figur 5. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i immissionspunkterna, 2018–2022.



3.3. Mätning och beräkning av buller från industriverksamheter

3.3.1. Inledning

Det finns per idag två olika sätt att kontrollera buller från industrier: immissionsmätning eller närfältsmätning² och beräkning av bullerspridningen. Närfältsmätningar i kombination med beräkningar har idag ersatt immissionsmätningar i stor utsträckning, eftersom denna metod gör det möjligt för verksamhetsinnehavaren att arbeta åtgärdsinriktat med hjälp av resultaten, vilket i princip är omöjligt baserat på resultaten från immissionsmätningar.

Den allmänna förtätningen i samhället påverkar också valet till närfältsmätningar och beräkningars fördel, eftersom det även är mycket svårt att exkludera yttre bullerkällors (trafik, samhälle, närliggande industri etc.) influens på mätresultaten i samband med en immissionsmätning.

Närfältsmätningar och beräkningar är den metod som valts för kartläggning, kontroller och kontinuerligt arbete med externt buller vid Aitikgruvan.

3.3.2. Närfältsmätningar och beräkningar

Närfältsmätning av buller innebär att man på nära håll mäter ljudtrycksnivån från samtliga bullerkällor inom verksamheten, för att därefter – utifrån denna mätdata – beräkna varje enskild källas ljudeffektnivå. Sedan konstrueras en tredimensionell modell i ett godkänt och standardiserat beräkningsprogram, se Figur 6. I modellen placeras samtliga bullerkällor på rätt plats motsvarande verklig placering. I beräkningsprogrammet utför man sedan en beräkning av ljudtransmissionen till samtliga immissionspunkter och erhåller där en resulterande ackumulerad ljudtrycksnivå från samtliga bullerkällor vid den aktuella immissionspunkten.

Metoden med närfältsmätning och beräkning är konservativ i och med att den förutsätter optimal vindriktning för bullerspridning (medvind) mellan källa och mottagare från alla bullerkällor samtidigt, en vädersituation som inte kan förekomma i verkligheten.

3.3.3. Beräkningsmodellens uppbyggnad och funktion

Beräkningar av ekvivalenta ljudnivåer har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen DAL32 eller General Prediction Method (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment, noise from industrial plants, General prediction method", Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982) för externt industribuller i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 8.2. SoundPLAN utnyttjar tredimensionella kartor över området där även byggnader är inkluderade. Enligt beräkningsmetoden så genomförs beräkningarna i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, det vill säga medvind från samtliga bullerkällor till mottagarpunkterna (medvind $\pm 45^\circ$). Beräkningsnoggrannheten bedöms ligga inom intervallet ± 2 dB(A).

Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning av ljud och reflektioner hanteras av beräkningsprogrammet i enlighet med rådande beräkningsmodell. Ljudutbredningen är beräknad 1,6 meter över mark med ett beräkningsrutsystem om 40 x 40 meter i normalfallet och med två ljudreflektioner mellan sändare och mottagare.

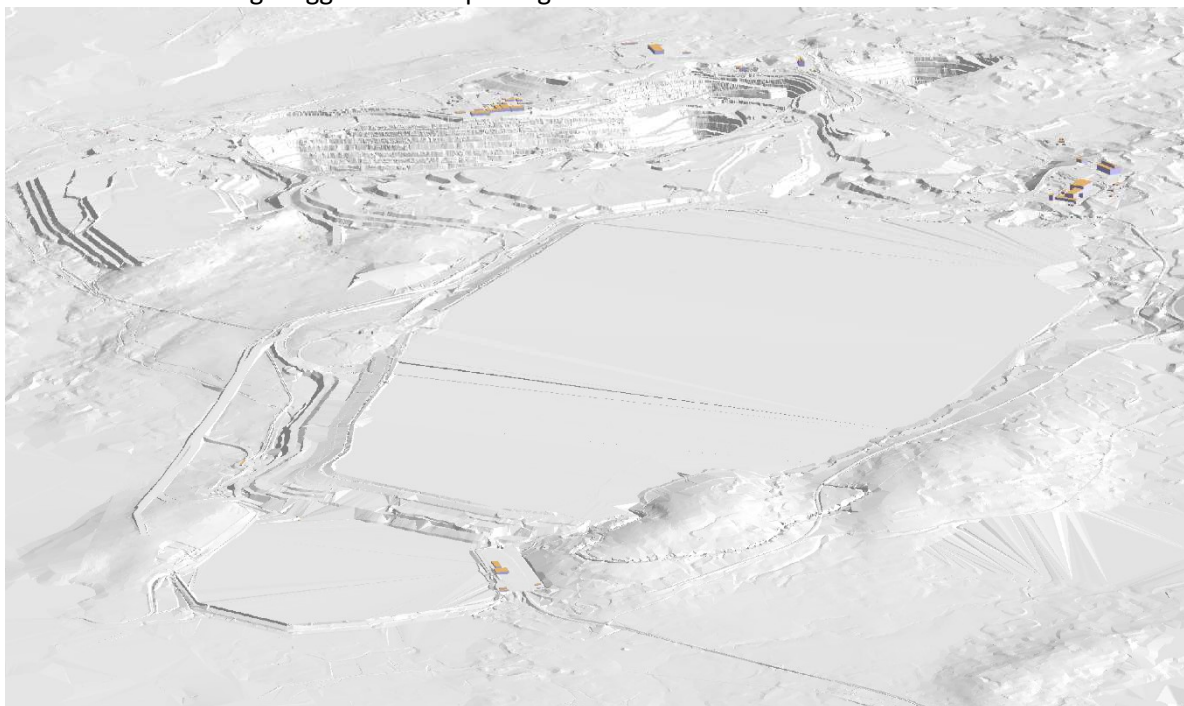
Beräkningsmodellen ska efterlikna verkligheten i så stor utsträckning som möjligt. Ökad detaljnivå i modellen förlänger beräkningstiden och ökar den datorkraft som krävs. Begränsningen sätts därför av hur kraftfulla datorer som finns tillgängliga på marknaden och hur stor noggrannhet som finns inbyggd i den rådande nordiska beräkningsmodellen.

² Även kallat emissionsmätning.



Detaljerad terrängdata och terrängmodell har erhållits från Boliden. Kartunderlag från Metria har använts för att komplettera för omgivningen kring verksamhetsområdet. Beräkningsmodellen täcker ett område på ca 21 x 12 km.

Eftersom både industriområdet och avståndet till bostäderna är mycket stora medför det en osäkerhet i beräkningsnoggrannheten på långt avstånd från bullerkällorna.



Figur 6. 3D-vy över Aitikgruvan, från beräkningsmodellen.

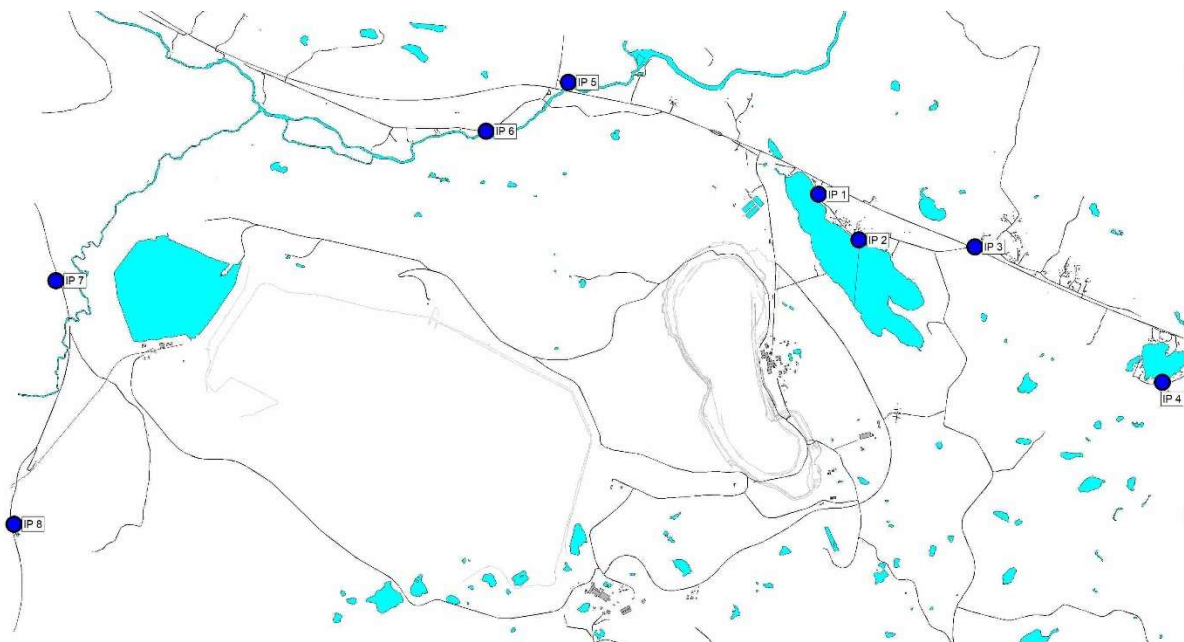


4. Immissionspunkter i omgivningen

Verksamheten har sedan 2018 åtta fastställda immissionspunkter i omgivningen (IP 1 – IP 8) som således har beaktats i utförda beräkningar. Samtliga immissionspunkter beskrivs i Tabell 1 och i Figur 7 nedan.

Tabell 1. Immissionspunkter i verksamhetens omgivning.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Sweref99 TM E	Sweref99 TM N
IP 1	Sakajärvi Norra	759414	7454222
IP 2	Sakajärvi Södra	759991	7453670
IP 3	Liikavaara	761511	7453710
IP 4	Laurajärvi	764111	7452151
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	756026	7455408
IP 6	Stone Bridge Gården	755002	7454678
IP 7	Riitajänkkä	749553	7452253
IP 8	Yli-Koijuvaara	749272	7449028



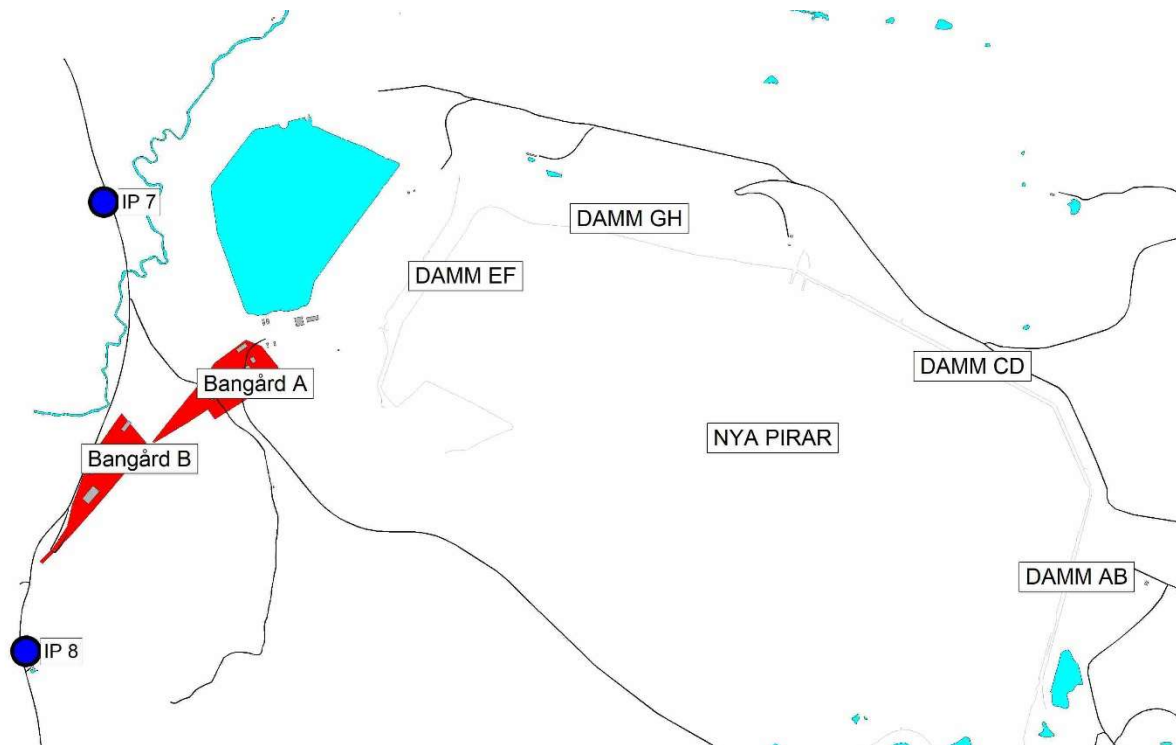
Figur 7. Immissionspunkternas placering på kartan.



5. Bullerkällor

5.1. Inledning

Arbetsområden i samband med dammsäkerhetshöjande åtgärder redovisas i Figur 8. Bullerkällor som beräknas arbeta i de olika områdena beskrivs i följande kapitel.



Figur 8. Arbetsområden.

5.2. Arbete på dammarna

Vid dammar E-F och G-H antas två bandtraktorer arbeta med 40 000 till 50 000 ton gråberg per dygn, som – i en första fas – transporteras med 100-tons dumprar från miljögråbergsupplaget. En bandtraktor vid damm A-B och C-D samt en bandtraktor som bygger pirar mitt på sandmagasinet förväntas kunna pågå samtidigt som arbetet vid damm E-F och G-H. Under den andra fasen antas materialtransporter till dammar E-F och G-H ske med 220-tons dumprar, också från miljögråbergsupplaget. Följande bullerkällor har använts för att simulera arbeten i beräkningarna:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| - Bandtraktor | $L_{WA}=113$ dB(A) per styck |
| - Tutsignal från bandtraktor | Maximalnivå $L_{WA}=117$ dB(A) |
| - Dumper, 100 t | $L_{WA}=116$ dB(A) per styck |
| - Tippning | Maximalnivå $L_{WA}=116$ dB(A) |
| - Dumper, 220 t | $L_{WA}=119$ dB(A) per styck |



5.3. Anläggning av ny bangård

Två alternativa placeringar av en ny bangård har utretts (se Figur 8). Under anläggningsfasen har olika aktiviteter modellerats. I alternativ A ska en sektion berg sprängas där en kulle finns i dagsläget. Materialet antas transporteras till dammuppbyggnaden med Volvodumprar. I alternativ B behöver berg transporteras till den kommande bangården för att bygga upp terrängen till höjden för den befintliga järnvägen vid anslutningspunkten. Gråberg antas transporteras med 100-tons dumprar från deponierna till den befintliga bangården för att sedan omlastas till lastbilar som kör på Nattavaaravägen till den nya placeringen. Följande bullerkällor har använts i beräkningarna:

- Skördare (avverkning) $L_{WA}=113$ dB(A)
- Skotare, 2 st. (avverkning) $L_{WA}=103$ dB(A) per styck

Alternativ A

- Skutknackare, Komatsu PC 450 $L_{WA}=117$ dB(A)
- Grävmaskin, Doosan DX420LC $L_{WA}=109$ dB(A)
- Volvo A60 dumprar, 3 st. $L_{WA}=103$ dB(A) per styck

Alternativ B

- Dumprar från deponi till befintlig bangård, 100t 8 st. $L_{WA}=116$ dB(A) per styck
- Grävmaskin, Doosan DX420LC $L_{WA}=109$ dB(A)
- Bandtraktor, 3 st. $L_{WA}=113$ dB(A) per styck
- Lastbilar längs Nattavaaravägen, 18 st. $L_{WA}=103$ dB(A) per styck

5.4. Drift vid ny bangård

I beräkningarna av driften vid den nya bangården har bullerkällorna som tidigare uppmätts vid den befintliga bangården flyttats till de alternativa placeringarna i beräkningsprogrammet. Bullerkällorna är följande:

- Port utlastning tåg, byggnads ena sida $L_{WA}=94$ dB(A)
- Port utlastning tåg, byggnads andra sida $L_{WA}=94$ dB(A)
- Port, lastbilar utfart $L_{WA}=89$ dB(A)
- Port, lastbilar infart $L_{WA}=89$ dB(A)
- Öppen port, lastmaskin jobbar inomhus $L_{WA}=88$ dB(A)
- Transporter från anriktningsverk med lastbil $L_{WA}=107$ dB(A)
- Oljekylare $L_{WA}=89$ dB(A)
- Rangering med diesellok $L_{WA}=106$ dB(A)



6. Bedömningsgrunder

6.1. Naturvårdsverkets allmänna råd (2004:15) om buller från byggplatser

Tabell 2 visar riktvärden för buller från byggplatser. Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå (LAeq) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt.

Tabell 2. Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggplatser.

Område	Ekvivalent ljudnivå, dB(A)				Maximal ljudnivå i dB(A) läge "FAST"
	Dag kl. 07–19	Kväll kl. 19–22 samt lör-, sön- och helgdag kl. 07–19	Lör-, sön- och helgdags kväll kl. 19–22	Natt kl. 22–07	Momentana ljud nattetid kl. 22–07
Bostäder för permanent boende och fritidshus					
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	45	45	70
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45	35	30	30	45
Vårdlokaler					
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	45	45	-
<i>Inomhus</i>	45	35	30	30	45
Undervisningslokaler					
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	40	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹					
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	70	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	45	-	-	-	-

1. Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

Enligt Naturvårdsverkets allmänna råd är det i vissa fall tillåtet med högre värden än de som anges i Tabell 2 ovan:

- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.
- För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dB(A) högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning.
- Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dB(A) högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla på kvällar eller nätter.
- Även om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar bör bullernivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dB(A).
- Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.



6.2. Naturvårdsverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder, ÄNR NV-08465-15

Naturvårdsverket hänvisar till de riktvärden som följer av infrastrukturpropositionen 1996/97:53. För att en god miljö kvalitet ska nås utanför bostäder, bör ljudnivån – som utgångspunkt – inte överstiga de nivåer som anges i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Riktvärden för buller vid befintliga bostäder (frifältsvärden).

	Bostads fasad (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Leq _{24h})	Bostads uteplats (L _{max})
Buller från väg	55 dB(A)	~55 dB(A) ^{II}	70 dB(A) ^I
Buller från spår	60 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A) ^I

^I Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06–22)

^{II} Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter).

6.3. Aktuella bullervillkor för verksamheten

I nu gällande tillstånd för verksamheten (mark- och miljödomstolens dom 2021-04-29 i mål M 2672-18) meddelade följande villkor rörande buller:

”Buller från verksamheten får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå vid bostäder än

- Dagtid (kl. 07–18) 50 dB(A)*
- Kvällstid (kl. 18–22) 45 dB(A)*
- Nattetid (kl. 22–07) 40 dB(A)*

För Sakajärvi och Liikavaara får ovan angiven ljudnivå nattetid överskridas med maximalt 5 respektive 2 dB(A). För Laurajärvi får under Liikavaaradagbrottets drifttid ovan angiven ljudnivå nattetid överskridas med maximalt 5 dB(A).

Arbetsmoment som typiskt sett kan medföra momentana ljudnivåer över 58 dB(A) vid bostäder får inte utföras nattetid.

Buller från verksamheten ska kontrolleras genom mätningar (immissionsmätningar) eller närfältsmätningar och beräkningar. Kontroll ska ske så snart det skett förändringar i verksamheten som kan medföra ökade bullernivåer, dock minst vart tredje år.”



7. Simuleringar och beräknade ljudnivåer

7.1. Underlag för beräkningar

Följande underlag har använts vid beräkningarna:

- Digital fastighetskarta med terräng över omgivningen kring verksamhetsområdet, Metria
- Digital terrängmodell över verksamhetsområdet och dagbrott vecka 23 år 2022, Boliden
- Uppgifter om verksamheten och driftstider, Boliden
- Anteckningar från mätillfällen, Brekke & Strand Akustik AB
- Bullerutredning för framtida verksamhet år 2022–2037, Brekke & Strand Akustik AB (2021)
- Samrådsunderlag, Boliden
- Ritning över truckväg mellan Kaddivaara – Ny Ävpsstn., Boliden
- Ritning över bangården, två olika förslag, Boliden
- Uppgifter om transport till bangårds upplag, Sweco
- Uppgifter om utformning av damm EF, Boliden
- Stabilisation Permit Design, Boliden

7.2. Resultat

7.2.1. Inledning

Samtliga beräkningsresultat redovisas som A-vägd ljudtrycksnivå i dB(A) som frifältsvärden relativt 20 µPa. Bullerspridningskartor redovisas i bilaga "5816949 - 0004-A".

7.2.2. Arbete på dammarna, fas 1

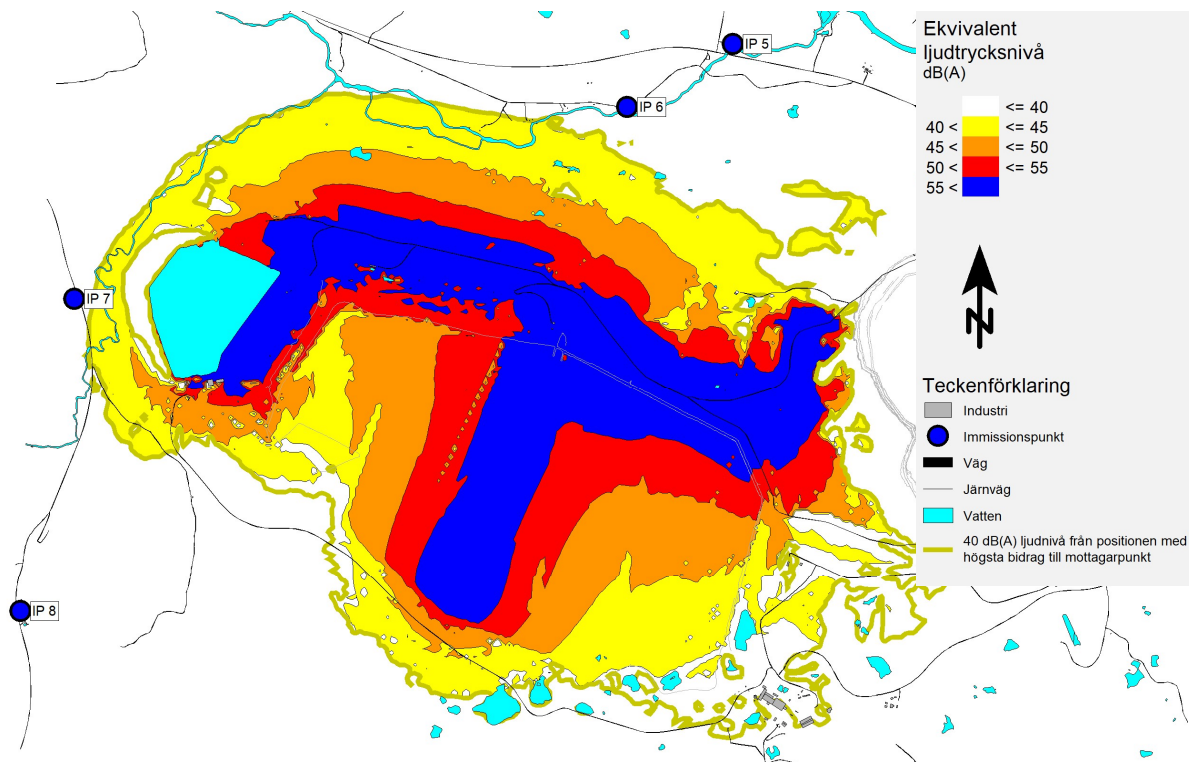
Arbetet på dammarna antas kunna pågå samtidigt i tre områden. Med olika placeringar av maskiner inom dessa tre områden har ekvivalenta ljudbidrag från arbetet på dammarna till immissionspunkterna beräknats. I Tabell 4 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer i intervallform för fas 1, där materialet transporteras till dammarna med 100-tons dumprar. Beräknade momentana maximala nivåer från enstaka bullerkällor överstiger ej de högsta beräknade ekvivalenta nivåerna.

I Figur 9 redovisas bullerspridningskartan för en kombination av källplaceringar i fas 1. Den gula yttre linjen i bullerkartan representerar den överlagrade ljudnivån 40 dB(A) med avseende på samtliga kombinationer av alternativa källpositioner.

Tabell 4. Bidrag från arbete på dammarna som A-vägd ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer ($L_{pA,eq}$), arbete på dammarna, intervall (lågsta–högsta)
IP 1	Sakajärvi Norra	26–27
IP 2	Sakajärvi Södra	25–27
IP 3	Liikavaara	20–22
IP 4	Laurajärvi	15–18
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	29–31
IP 6	Stone Bridge Gården	35–37
IP 7	Riitajänkkä	24–38
IP 8	Yli-Koijuvaara	12–20





Figur 9. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från arbete på dammarna.

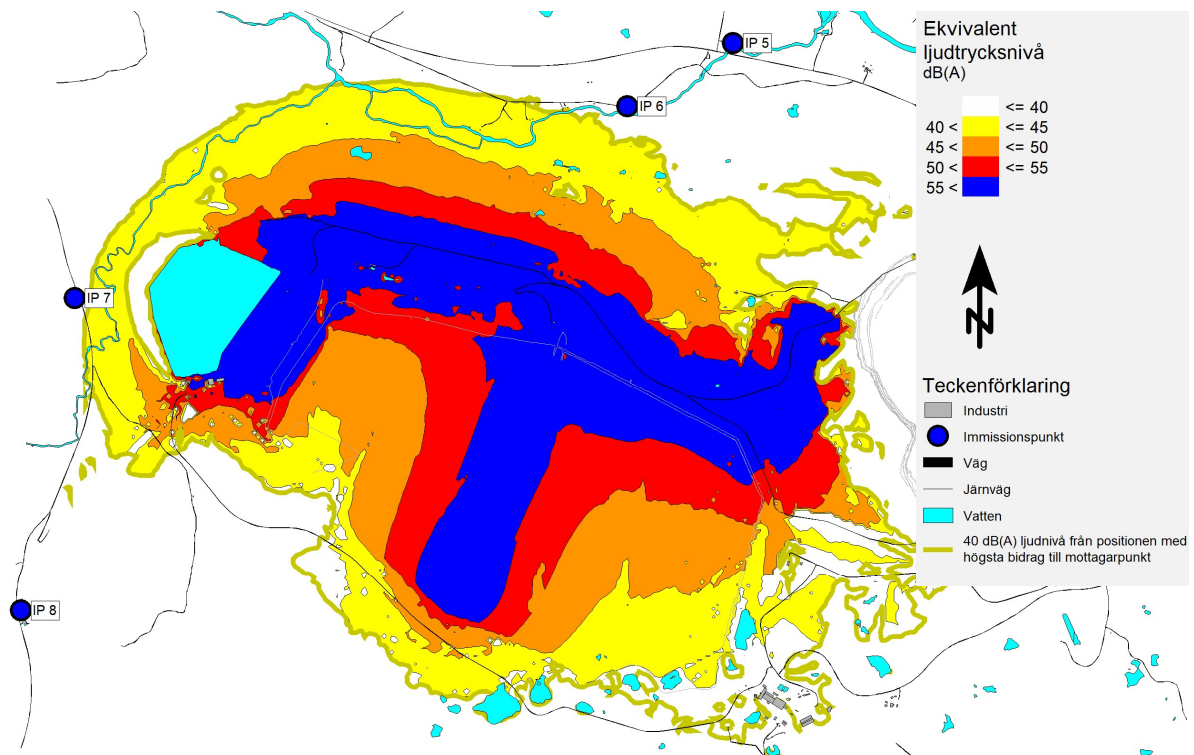
7.2.3. Arbete på dammarna, fas 2

I Tabell 5 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer i intervallform för fas 2 där materialet transporteras till dammarna E-F och G-H med 220-tons dumprar samt till övriga dammområden med 100-tons dumprar. Beräknade momentana maximala nivåer från enstaka bullerkällor överstiger ej de högsta beräknade ekvivalenta nivåerna. I Figur 10 redovisas bullerspridningskartan för en kombination av källplaceringar i fas 2.

Tabell 5. Bidrag från arbete på dammarna som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer ($L_{pA,eq}$), arbete på dammarna, intervall (lägsta–högsta)
IP 1	Sakajärvi Norra	28–29
IP 2	Sakajärvi Södra	27–28
IP 3	Liikavaara	23–24
IP 4	Laurajärvi	19–20
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	31–32
IP 6	Stone Bridge Gården	36–38
IP 7	Riitajänkkä	26–39
IP 8	Yli-Koijuvaara	15–22





Figur 10. Beräknade ekvivalent nivå från arbete på dammarna.

7.2.4. Anläggande av ny bangård

I Tabell 6 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer från averkning vid den nya bangårdens alternativa placeringar.

Tabell 6. Bidrag från averkning vid bangård som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), alternativ A	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), alternativ B
IP 1	Sakajärvi Norra	3	6
IP 2	Sakajärvi Södra	2	5
IP 3	Liikavaara	1	3
IP 4	Laurajärvi	0	1
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	9	8
IP 6	Stone Bridge Gården	11	10
IP 7	Riitajänkkä	29	27
IP 8	Yli-Koijuvaara	15	22



I Tabell 7 redovisas beräknade momentana maximala immissionsljudnivåer från avverkning vid den nya bangårdens alternativa placeringar.

Tabell 7. Momentana maximala ljudnivåer från avverkning vid bangård i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad maximal ljudnivå ($L_{pA, Fmax}$), alternativ A	Beräknad maximal ljudnivå ($L_{pA, Fmax}$), alternativ B
IP 1	Sakjärvi Norra	6	6
IP 2	Sakjärvi Södra	6	6
IP 3	Liikavaara	5	4
IP 4	Laurajärvi	1	3
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	10	9
IP 6	Stone Bridge Gården	14	11
IP 7	Riitajänkkä	31	29
IP 8	Yli-Koijuvaara	18	29

I Tabell 8 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer från anläggandet av den nya bangården på de alternativa placeringarna. Bidrag från lastbilstrafik på Nattavaaravägen och övriga anläggningskällor (såsom dumprar, grävmaskin, bandtraktorer) för alternativ B redovisas inom parentes. Anläggningsarbetet förväntas pågå endast under dagtid. Beräknade momentana maximala ljudnivåer under anläggningsarbetet redovisas i Tabell 9.

Tabell 8. Bidrag från anläggning av bangård som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

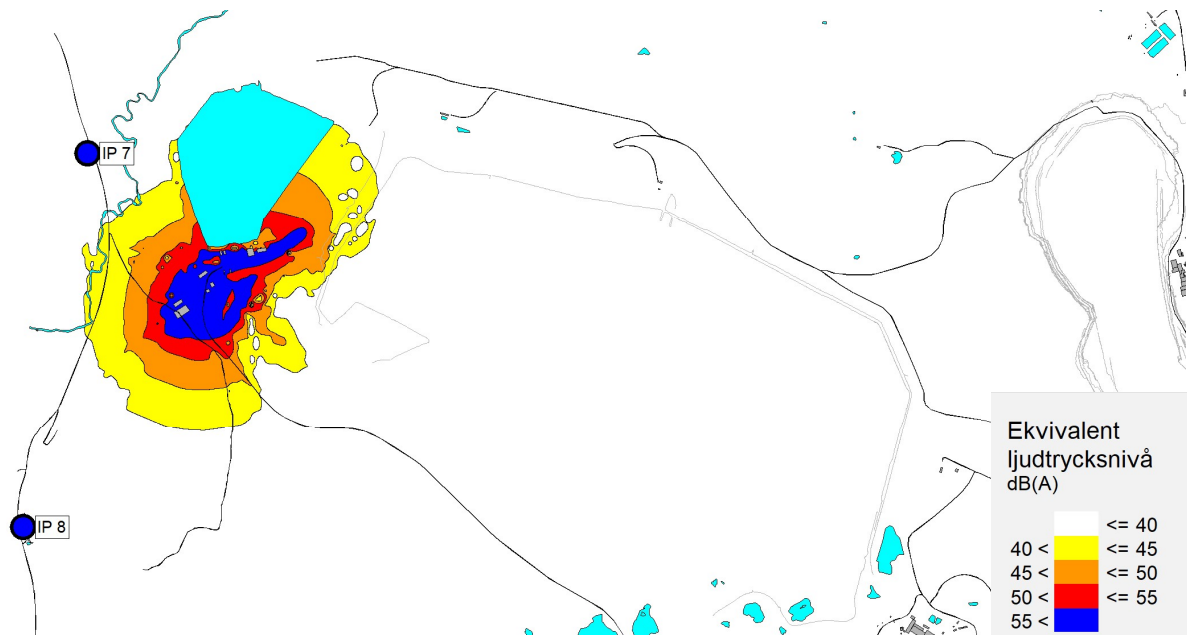
Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA, eq}$), alternativ A	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA, eq}$), alternativ B (bidrag lastbilar på Nattavaaravägen, bidrag övriga anläggningskällor)
IP 1	Sakjärvi Norra	5	35 (5, 35)
IP 2	Sakjärvi Södra	2	31 (3, 31)
IP 3	Liikavaara	1	22 (9, 22)
IP 4	Laurajärvi	0	15 (6, 15)
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	10	24 (11, 24)
IP 6	Stone Bridge Gården	13	24 (12, 24)
IP 7	Riitajänkkä	34	44 (41, 40)
IP 8	Yli-Koijuvaara	18	31 (25, 29)



Tabell 9. Momentana maximala ljudnivåer från anläggning av bangård i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

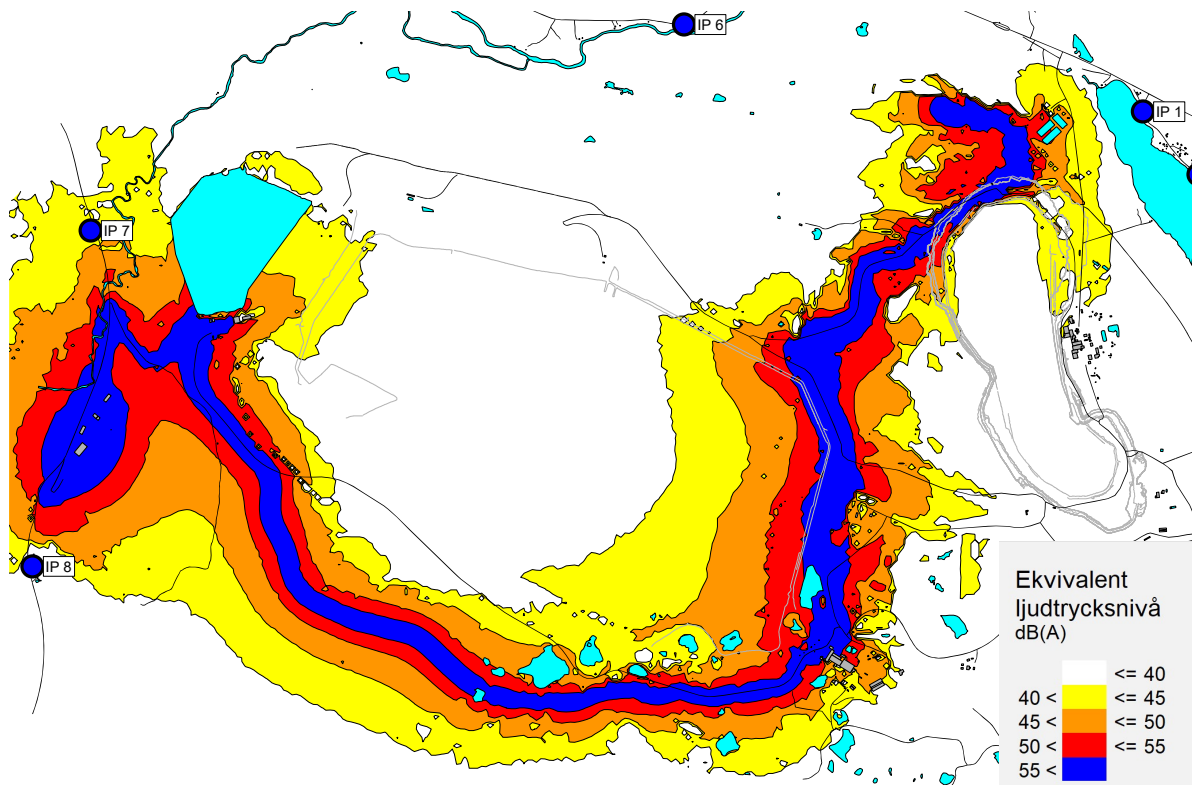
Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad maximal ljudnivå ($L_{pA, Fmax}$), alternativ A	Beräknad maximal ljudnivå ($L_{pA, Fmax}$), alternativ B	
			Bidrag lastbilar på Nattavaaravägen	Bidrag övriga anläggningskällor
IP 1	Sakajärvi Norra	19	9	38
IP 2	Sakajärvi Södra	17	8	34
IP 3	Liikavaara	15	8	23
IP 4	Laurajärvi	12	7	20
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	25	13	31
IP 6	Stone Bridge Gården	28	13	29
IP 7	Riitajänkkä	46	49	48
IP 8	Yli-Koijuvaara	32	29	31

I Figur 11 och Figur 12 framgår beräknade ekvivalenta ljudnivåer för alternativ A och B för bangården visuellt i form av bullerspridningskartor.



Figur 11. Beräknade ekvivalenta nivåer från bangårdsanläggning, alternativ A.





Figur 12. Beräknade ekvivalenta nivåer från bangårdsanläggning, alternativ B.

7.2.5. Drift vid ny bangård

I Tabell 10 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer från bangårdsverksamhet på de två alternativa placeringarna. Korresponderande bullerspridningskartor redovisas i Figur 13 och Figur 14.

Tabell 10. Bidrag från bangård som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), alternativ A	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), alternativ B
IP 1	Sakajärvi Norra	0	3
IP 2	Sakajärvi Södra	0	3
IP 3	Liikavaara	0	1
IP 4	Laurajärvi	0	0
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	5	5
IP 6	Stone Bridge Gården	6	6
IP 7	Riitajänkkä	24	20
IP 8	Yli-Koijuvaara	12	20





Figur 13. Beräknade ekvivalenta nivåer från bangård, alternativ A.



Figur 14. Beräknade ekvivalenta nivåer från bangård, alternativ B.



8. Slutsatser och konsekvensbedömningar

8.1. Anläggningsarbete vid ny bangård

Anläggningsarbete planeras ske endast dagtid. Den högsta ekvivalenta immissionsbullernivån som erhålls på grund av avverkningsarbetet eller övrigt anläggningsarbete beräknas till 44 dB(A) i IP 7, vilket ger god marginal till Naturvårdsverkets riktvärde för buller från byggplatser som är 60 dB(A) dagtid.

Den högsta beräknade immissionsbullernivån enligt ovan inkluderar även bullerbidraget från lastbilstransporter längs Nattavaaravägen för uppbyggnad av den nya bangården, detta är dock enligt praxis att betrakta som trafikbuller i stället för industribuller. Om bullerbidraget från avsedd trafik betraktas som trafikbuller erhålls en beräknad ekvivalent immissionsbullernivå om 41 dB(A) i IP 7, vilket är betydligt lägre än då gällande riktvärde för buller från väg, som uppgår till 55 dB(A).

8.2. Drift vid ny bangård

I Tabell 11 redovisas beräknade ljudbidrag från bangården med den befintliga placeringen jämfört med de nya placeringalternativen. De ytterst berörda immissionspunkterna för buller från bangården är IP 7 och IP 8. Bidraget till IP 7 beräknas reduceras med de nya placeringarna medan bidraget till IP 8 beräknas öka med 3 dB (i alternativ A) eller 11 dB (i alternativ B).

I immissionspunkterna IP 1 – IP 6 beräknas ljudbidraget från bangården bli oförändrat eller mindre jämfört med den befintliga placeringen.

Tabell 11. Bidrag från bangård som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), dagtid		
		Befintlig placering	Alternativ A	Alternativ B
IP 1	Sakajärvi Norra	3	0	3
IP 2	Sakajärvi Södra	3	0	3
IP 3	Liikavaara	2	0	1
IP 4	Laurajärvi	0	0	0
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	5	5	5
IP 6	Stone Bridge Gården	8	6	6
IP 7	Riitajätkkä	25	24	20
IP 8	Yli-Koijuvaara	9	12	20

8.3. Kumulativa immissionsbullernivåer

En bullerutredning för framtida verksamhet har utförts under 2021 och resulterade i förväntade bullernivåer från verksamheten vid en årstypisk situation för åren 2022–2037 samt i ett värsta scenario årsvis.

Med utgångspunkt i erhållna bullernivåer redovisas i Tabell 12 de högsta beräknade ljudbidragen nattetid från verksamheten, exklusive respektive inklusive de förväntade högsta ljudnivåerna från dammarbeten i fas 2 (se Tabell 5). Immissionspunkten i Liikavaara (IP 3) utgår pga. Liikavaaragruvan.



Tabell 12. Högsta ekvivalenta bullernivåer från Aitikgruvan nattetid 2022–2030 som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), årstypisk		Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), värsta fall	
		Ex. damm	Ink. damm	Ex. damm	Ink. damm
IP 1	Sakajärvi Norra	46	46	54	54
IP 2	Sakajärvi Södra	48	48	54	54
IP 4	Laurajärvi	39	39	47	47
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	38	39	43	43
IP 6	Stone Bridge Gården	38	41	41	43
IP 7	Riitajänkkä	31	40	34	40
IP 8	Yli-Koijuvaara	25	27	28	29

Arbetet på dammarna beräknas orsaka ökade bullernivåer i IP 5, IP 6, IP 7 och IP 8. I IP 6 beräknas arbetet bidra med upp till 38 dB(A) i fas 2, vilket medför att den kumulativa nivån nattetid skulle kunna överskrida bullervillkoret, 40 dB(A), med 1 dB i en årstypisk situation. I ett värsta scenario beräknas motsvarande nivå kunna uppgå till 41 dB(A) exklusive dammarbetet samt 43 dB(A) inklusive dammarbetet.

I IP 7 beräknas de kumulativa nivåerna i både ett årstypiskt scenario och ett värsta fall tangera bullervillkoret nattetid, 40 dB(A). Ljudnivån i IP 7 kommer domineras av bidraget från dammarbetet som motsvarar 39 dB(A). Detta arbete förväntas öka bullernivån med 9 dB i ett årstypiskt scenario och med 6 dB i ett värsta scenario.

De kumulativa ljudnivåerna i IP 8 beräknas öka med 1 dB eller 2 dB på grund av dammarbetet, men kommer fortsatt underskrida de värden som anges i tillståndsvillkoret.

I ett årstypiskt scenario beräknas den kumulativa nivån i IP 5 öka med 1 dB på grund av dammarbetet, men kommer fortsatt underskrida de värden som anges i tillståndsvillkoret. I ett värsta scenario erhålls ingen skillnad i kumulativ ljudnivå; immissionsbullernivån beräknas kunna överskrida de värden som anges i tillståndsvillkoret (nattetid) oberoende av bidraget från dammarbetet.

Arbetet vid bangården pågår endast dagtid. När bangårdsverksamheten har flyttats till ett av de nya placeringsalternativen beräknas bidraget till IP 7 inte överstiga 24 dB(A) och bidraget till IP 8 inte överstiga 20 dB(A). Kumulativa dagtidnivåer, med de högsta förväntade ljudnivåerna under perioden 2022–2030 tillsammans med dammarbetet, redovisas i Tabell 13. I tabellen redovisas den kumulativa ljudnivån för båda de alternativa placeringarna för den nya bangården.



Tabell 13. Högsta ekvivalenta bullernivåer från Aitikgruvan dagtid 2022–2030 som A-vägda ljudnivåer i dB(A) redovisade som frifältsvärden.

Immissionspunkt	Beskrivning/placering	Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), årstypisk		Beräknad ekvivalent ljudnivå ($L_{pA,eq}$), värsta fall	
		Bangård A	Bangård B	Bangård A	Bangård B
		IP 1	Sakajärvi Norra	46	46
IP 2	Sakajärvi Södra	48	48	54	54
IP 4	Laurajärvi	39	39	47	47
IP 5	Hus norr om Vassaraälven	39	39	43	43
IP 6	Stone Bridge Gården	41	41	43	43
IP 7	Riitajänkkä	40	40	40	40
IP 8	Yli-Koijuvaara	27	27	29	30

I IP 1 - IP 6 är bidraget från bangården så lågt i jämförelse med verksamhetens övriga bullerkällor att den kumulativa nivån dagtid kommer vara opåverkad av bangårdsplaceringen.

I IP 7 beräknas bidraget från den nya bangården – 24 dB(A) för alternativ A respektive 20 dB(A) för alternativ B – inte påverka den kumulativa nivån, som styrs av ljudnivån från dammarbetet.

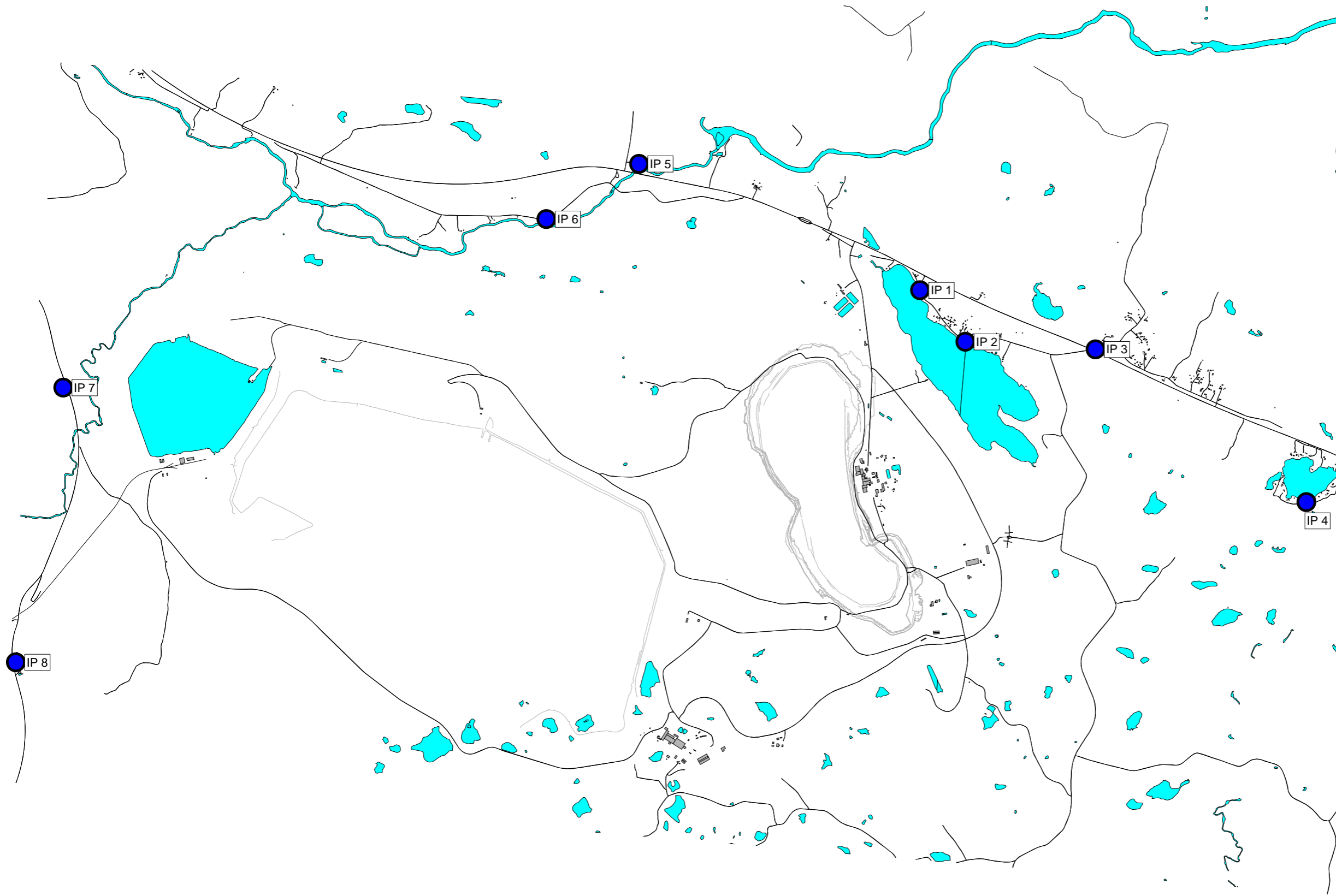
I IP 8 uppgår skillnaden i kumulativa ljudnivåer, beroende på den nya bangårdens placering, till 1 dB(A).

De kumulativa nivåerna i både IP 7 och IP 8 beräknas vara långt under bullervillkoret dagtid, som är bestämt till 50 dB(A).



Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Immissionspunkternas placering

Tidsperiod:	Projektnummer
-	5816949
Beräkningshöjd:	Utfört av
1,6 m	RGI
Driftsfall	Granskat av
-	PLE
Datum	
2022-11-21	
Bilaga	
5816949 - 0004-A01	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

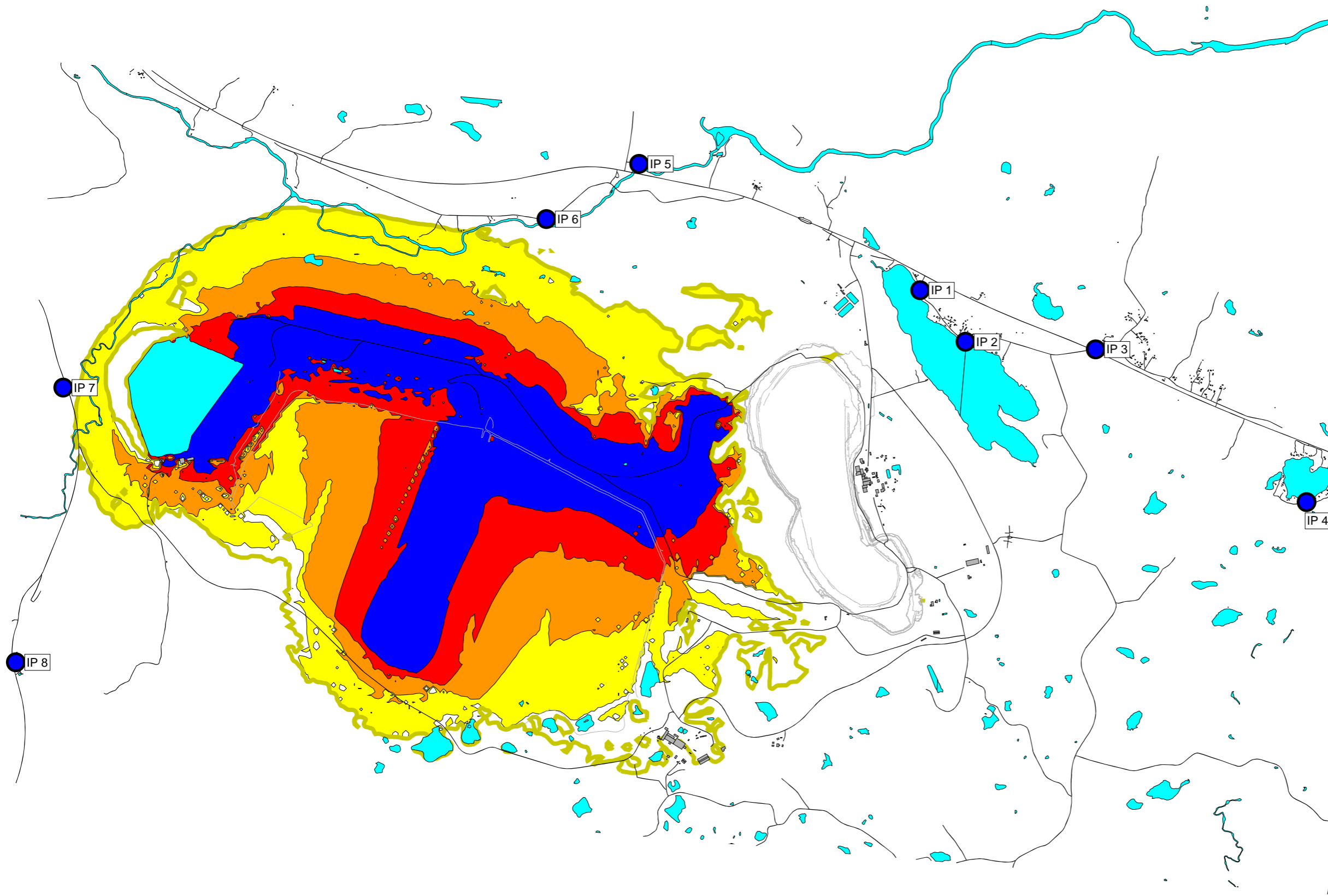


Teckenförklaring

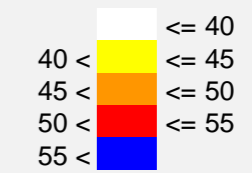
- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Arbete på dammarna, fas 1

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftsfall 100 t truckar	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A02	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

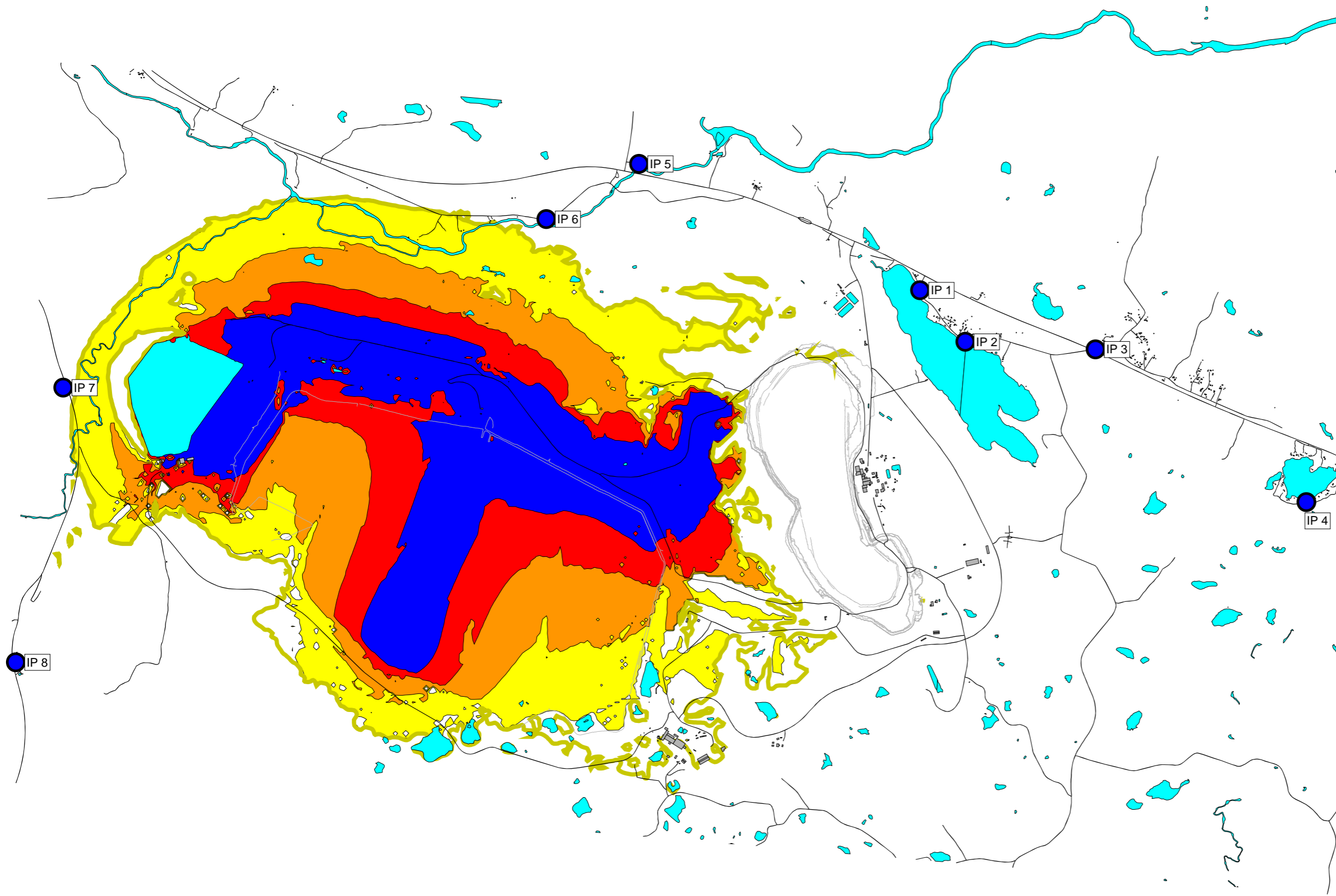


Teckenförklaring

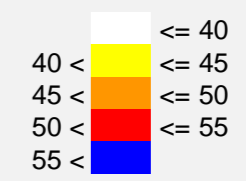
- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten
- 40 dB(A) ljudnivå från positionen med högsta bidrag till mottagarpunkt

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Arbete på dammarna, fas 2

Tidsperiod: Dygn	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftsfall 220 t truckar	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A03	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

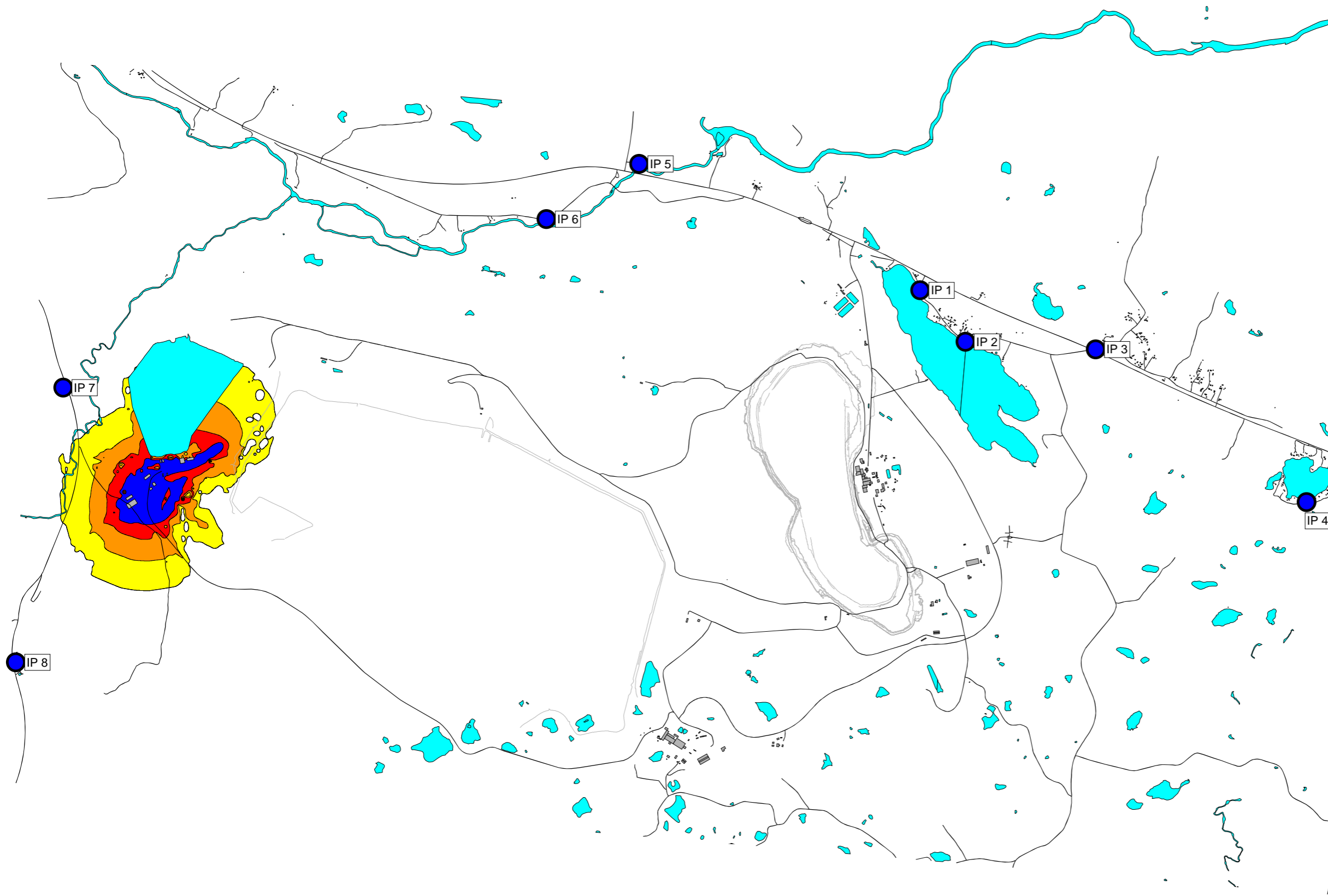


Teckenförklaring

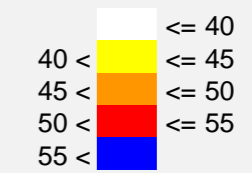
- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten
- 40 dB(A) ljudnivå från positionen med högsta bidrag till mottagarpunkt

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Anläggning av ny bangård, alternativ A

Tidsperiod: Dag	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftsfall Anläggning	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A04	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

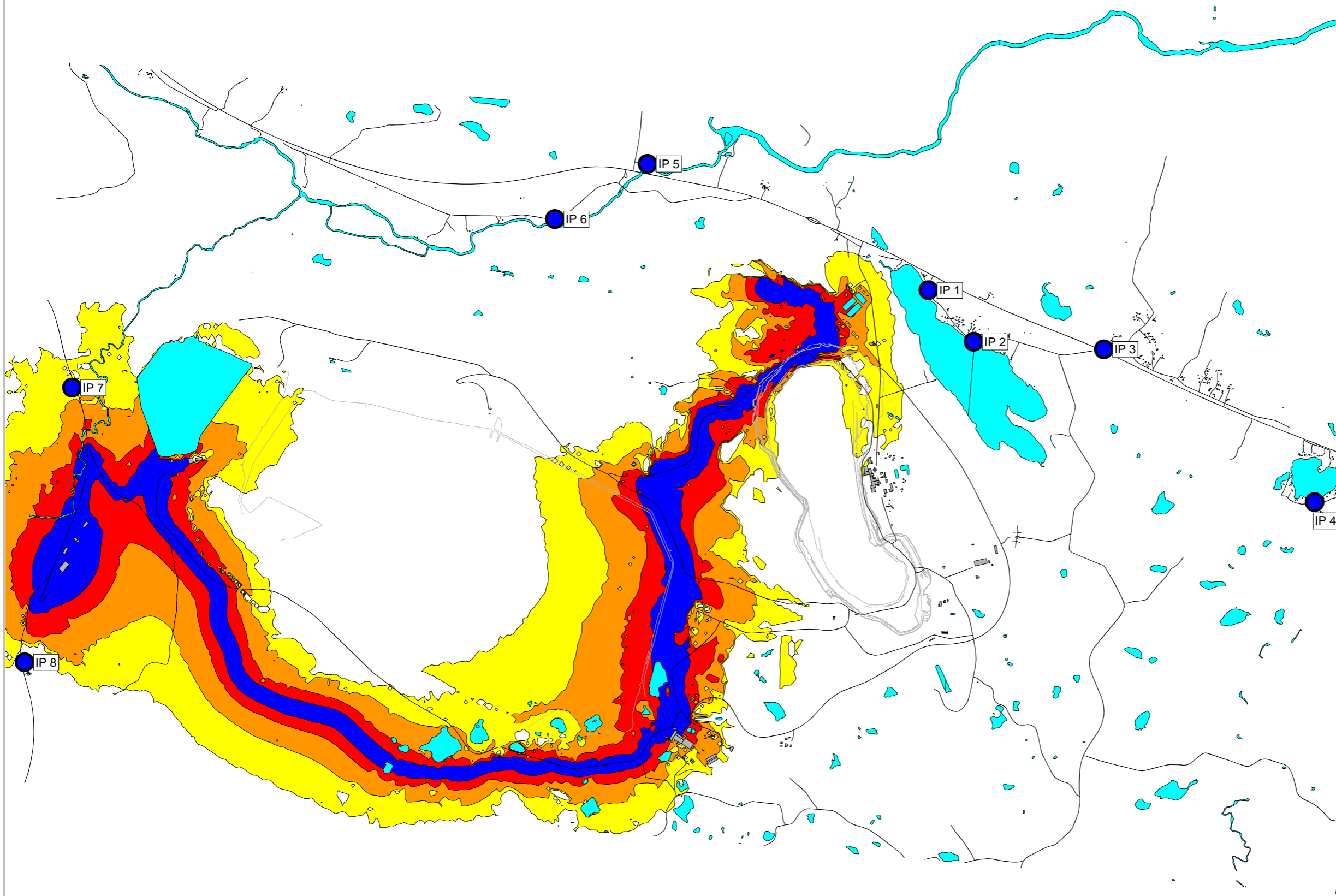


Teckenförklaring

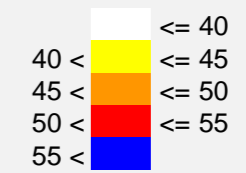
- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Anläggning av ny bangård, alternativ B

Tidsperiod: Dag	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftsfall Anläggning	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A05	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

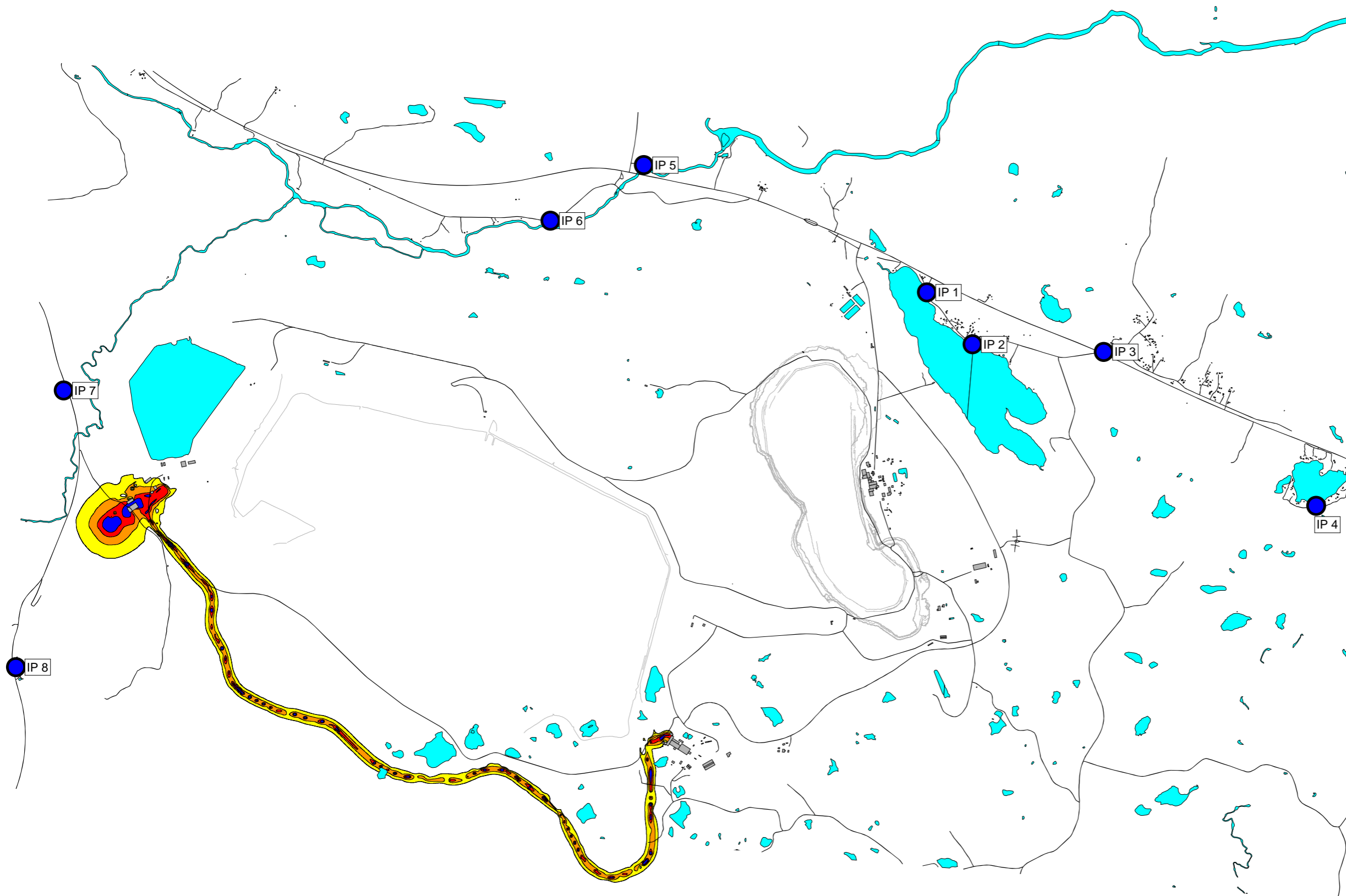


Teckenförklaring

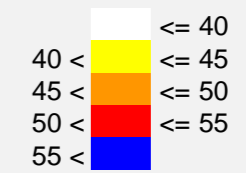
- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Drift vid ny bangård, alternativ A

Tidsperiod: Dag	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftfall Normal	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A06	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)

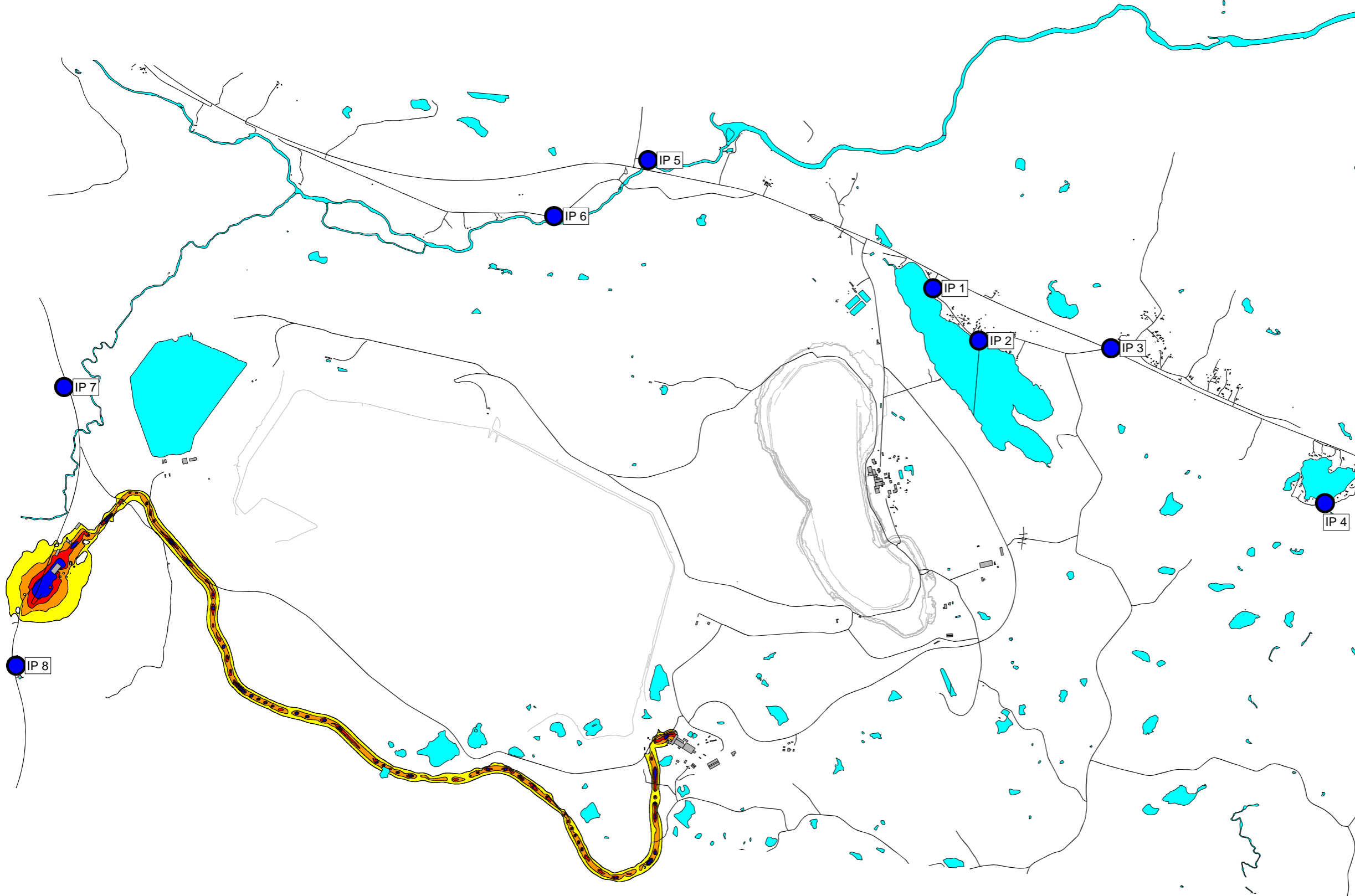


Teckenförklaring

- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten

Boliden Aitikgruvan
Damsäkerhetshöjande åtgärder
Bullerutredning som underlag till MKB
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)
Drift vid ny bangård, alternativ B

Tidsperiod: Dag	Projektnummer 5816949
Beräkningshöjd: 1,6 m	Utfört av RGI
Driftsfall Normal	Granskat av PLE
Datum 2022-11-21	
Bilaga 5816949 - 0004-A07	



Ekvivalent
ljudtrycksnivå
dB(A)



Teckenförklaring

- Industri
- Immissionspunkt
- Väg
- Järnväg
- Vatten