

RAPPORT



Ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad tåktverksamhet vid Slite

Buller från tåktverksamhet i File hajdar-tåkten och Västra brottet

Kund: Heidelberg Materials Cement Sverige AB, Slite
Kontaktperson: Jon Hallgren
Datum: 2023-09-01
Uppdragsnummer: 5816912
Rapportnummer: 5816912-0014
Revisionsnummer: 1
Revisionsdatum: 2023-10-26
Uppdragsansvarig: Kristian Andersson
Utförd av: Axel Kindbom Jonsson
Kontrollerad av: Mattias Willig

Sammanfattning

Bullerspridningsberäkningar har utförts för att prediktera bullerpåverkan från den fortsatta och utökade täktverksamheten vid File hajdar-täkten och Västra brottet.

Jämfört med utgångsläget, det vill säga situationen som kommer att råda den 31 december 2026, är den ansökta verksamheten initialt ur bullersynpunkt i princip oförändrad och medför endast en marginell förändring i samband med att File hajdar-täkten vidgas. Brytningen i Västra brottet, som kan komma att fortsätta i några år efter den 31 december 2026, avser samma verksamhetsområde, brytområde och brytdjup som i det befintliga tillståndet. När den brytningen upphör får de boende sydväst om Västra brottet en minskning av bullerbelastningen. I senare skeden när krossningen flyttar till File hajdar får även boende norr och nordöst om Västra brottet samt boende utmed truckvägen en minskad bullerexponering från verksamheten.

Huvudpunkter:

- Den ansökta verksamheten beräknas vid samtliga immissionspunkter kunna innehålla Naturvårdsverkets riktvärde för buller på dagtid. Det gäller för alla brytetapper och driftsfall, både med och utan borring, inklusive interna transporter och krossning. Den ansökta verksamheten beräknas även kunna innehålla Naturvårdsverkets riktvärde för buller under kvällar och helger. Det gäller för alla brytetapper och driftsfall, inklusive interna transporter och krossning.
- Buller under anläggningsskedet beräknas klara Naturvårdsverkets riktlinjer för byggbuller utomhus dagtid enligt NFS 2004:15. Det gäller också för arbete längs sträckan där den nya bandtransportören ska byggas. Beräkningarna visar att eventuellt arbete längs sträckan där den nya bandtransportören ska byggas bör undvikas på kväll, helg och nattetid nära IP J, O, P, Q och R, där bullervillkoret för byggbuller utomhus enligt NFS 2004:15 beräknas överskridas.
- Markburet buller från arbetet med utgrävningen av en bandtransportörstunnel under Solklintsvägen estimeras innehålla NFS 2004:15:s riktvärde för buller inomhus på dagtid på ca 100 m avstånd från tunneln. Riktvärdena för buller inomhus på kväll, helg och nattetid riskerar att överskridas i byggnader närmast tunnelutgrävningsarbetet om det förekommer arbete under dessa tider.
- Buller under ridåinjekteringen mellan Västra och Östra brottet beräknas periodvis överskrida bullervillkoret för byggbuller dagtid enligt NFS 2004:15 i IP Q då man arbetar i de närmaste norra positionerna. I IP Q, R och Mp 51 beräknas buller att överskrida bullervillkoret kväll och helg. NFS 2004:15 öppnar för att 5 dB(A) högre värden än riktvärdet bör kunna tillåtas för verksamhet med begränsad varaktighet. Ridåinjekteringen i File hajdar klarar bullervillkoret i samtliga punkter både dag och kvällstid.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
2	Verksamhetsbeskrivning	45
2.1	Utgångsläget.....	45
2.2	Den ansökta verksamheten.....	45
3	Riktvärden för buller.....	56
3.1	Naturvårdsverkets riktvärden och nu gällande tillståndsvillkor	56
3.2	Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser	56
4	Immissionspunkter	67
5	Mätningar	78
5.1	Mätmetoder	78
6	Beräkningar	78
6.1	Beräkningsmetod	78
6.2	Beräkningsmodell.....	89
6.3	Beräkningsscenarier	89
6.4	Bullerkällor	910
6.4.1	Bullerkällor för beräkning av scenarier 1a, 1b och 2a.....	1011
6.4.2	Bullerkällor för beräkningar av scenario 2b (anläggningskede)	1011
6.4.3	Bullerkällor för beräkningar av scenario 2c (ridåinjektering).....	1112
6.4.4	Bullerkällor för beräkningar av scenario 3	1112
6.5	Markburet buller från tunnelbyggnation	1213
7	Resultat.....	1213
7.1	Ekvivalent ljudnivå täktverksamhet (scenario 1a, 1b, 2a och 3)	1314
7.2	Ekvivalent ljudnivå vid anläggningsarbeten (scenario 2b och 2c).....	1415
7.3	Kumulativa ljudnivåer, täktverksamhet samt industriverksamhet	1516
7.4	Bedömning av bullernivå inomhus från markburet buller vid byggnation av tunnel .	1617
8	Slutsatser och kommentarer	1617

Bilagor:

5816912-0014-A Bullersspridningskartor, immissionspunkternas placering



1 Inledning

På uppdrag av Heidelberg Materials Cement Sverige AB (Heidelberg Materials) har Brekke & Strand Akustik AB utfört en bullerutredning för den planerade verksamheten i File hajdar-täkten samt Västra brottet. Bullerspridningsberäkningarna utgör ett underlag till ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid Slite.

2 Verksamhetsbeskrivning

2.1 Utgångsläget

Brytning bedrivs i utgångsläget i två olika täkter:

- Västra brottet (VB), ca 1 km nordväst om Slite tätort
- File hajdar-täkten (FH), ca 5 km väster om Slite tätort

Mellan täkterna går en transportväg som i delen närmast Västra brottet är nedsänkt 0–20 m i marken.

Den kalksten som bryts i File hajdar-täkten lastas med hjullastare och transporteras med sex bergtruckar (90 ton) i skytteltrafik till en fast krossanläggning belägen i östra delen av Västra brottet. Den kalksten som bryts i Västra brottet lastas med hjullastare och transporteras med tre bergtruckar till krossanläggningen. Från krossanläggningen transporteras den krossade stenen med bandtransportör till lager i Östra brottet (som tillhör Slitefabriken).

Brytning sker växelvis i de båda täkterna. Verksamhet med transporter till krossen sker alltså inte samtidigt i täkterna utan växlas beroende på behovet av materialkvalitet. Borring kan dock ske samtidigt i båda täkterna.

2.2 Den ansökta verksamheten

Den ansökta verksamheten kommer initialt att bedrivas på ett likartat sätt som i utgångsläget (Kap. 2.1) i File hajdar och i Västra brottet. Skillnaden för brytningen i Västra brottet i det ansökta alternativet jämfört med nollalternativet är att den tillåts pågå några år längre, för det fall Heidelberg Materials inte hinner utföra all redan tillståndsgiven brytning innan det befintliga tillståndet löper ut. Brytområdet och brytdjupet för Västra brottet är alltså detsamma som har prövats i det befintliga tillståndet.

Situationen övergår gradvis till en breddad och fördjupad brytning i File hajdar-täkten, där krossningsverksamhet vid befintlig krossanläggning i Västra brottet blir flyttad till en ny krossanläggning i File hajdar och Västra brottet blir vattenfyllt. Materialet kommer från den nya krossanläggningen transporteras med bandtransportör till fabriksverksamheten i Östra brottet. Bullerförhållandena påverkas i takt med brytverksamhetens ändringsförlopp.

Periodvis kommer också byggnads- och anläggningsaktiviteter pågå vid etableringen av ny kross och serviceområde vid File hajdar-täkten och vid etableringen av bandtransportör mellan File hajdar och Östra brottet. Bandtransportören ska gå igenom en tunnel under Solklintsvägen som ska grävas ut bland annat med en s.k Road Header (tunnelborrningsmaskin). Det är antaget att marken som tunneln ska grävas ut ur består av friktionsmaterial och kalksten.

Utöver ovan nämnda aktiviteter ska det utföras ridåinjektering väster om File hajdar-täkten och mellan Västra och Östra brottet.



Bullerscenarier som har bedömts som representativa och relevanta och som är beräknade i den här rapporten beskrivs i Kap 6.3.

3 Riktvärden för buller

3.1 Naturvårdsverkets riktvärden och nu gällande tillståndsvillkor

I Naturvårdsverkets (NV) rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" (2015) ges förslag på riktvärden för immissionsbuller vid bostäder. Dessa riktvärden återges i [Tabell 1](#) och överensstämmer även med bullervillkoret för den nu pågående täktverksamheten vid Slite. Tidsperioderna i det nu gällande tillståndsvillkoret skiljer sig dock något från tidsperioderna i Naturvårdsverkets vägledning – enligt villkoret gäller tidsperioderna 07-18, 18-22 och 22-07.

Tabell 1 Riktvärden för immissionsbuller vid bostäder ur NV rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller".

	Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} (dBA)	Maximala ljudnivåer, $L_{A_{fmax}}$ (dBA)
Dag (06-18)	50	-
Kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06-18)	45	-
Natt (22-06)	40	55

3.2 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser

Avseende buller från bygg- och anläggningsverksamhet gäller riktvärden enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15. NFS 2004:15 anger att:

"Följande riktvärden bör tillämpas vid bedömning av bullerbegränsning vid byggplatser. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) utomhus (vid fasad) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler anges även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast) ($L_{A_{fmax}}$) nattetid under tiden 22-07"

Tabell 2 Riktvärden för immissionsbuller vid bostäder ur Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15.

	Utomhus (vid fasad)		Inomhus (bostadsrum)	
	Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} (dBA)	Maximala ljudnivåer, $L_{A_{fmax}}$ (dBA)	Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} (dBA)	Maximala ljudnivåer, $L_{A_{fmax}}$ (dBA)
Dag (07-19)	60	-	45	-
Kväll (19-22), Lör-, sön- och helgdag (07-19)	50	-	35	-
Lör-, sön- och helgdag (19-22)	45	-	30	-
Natt (22-07)	45	70	30	45

I de fall verksamhet pågår endast del av period 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, borring etc). För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex spontning och pålning, bör 5 dB(A) högre värden kunna tillåtas. Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dB(A) högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock 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 dB(A)."



4 Immissionspunkter

För att bedöma verksamhetens bullerpåverkan till omgivningen har 22 immissionspunkter valts ut. Dessa har bedömts som representativa för de närliggande bostäder som har kunnat identifieras kring tåktområdena samt transportvägen, se [Tabell 3](#) och [Figur 1](#).

Därtill har bullret beräknats i de fyra mätpunkter (Mp) som utgör Slitefabrikens (ej tåktverksamhetens) fastställda immissionspunkter i omgivningen. Dessa beskrivs närmare i [Tabell 4](#) och [Figur 1](#).

Immissionspunkterna IP I, IP J, IP Q, IP R, och Mp 51 ligger alla utmed riksväg 147 och utsätts därför för bakgrundsljud i form av trafikbuller som till viss del maskerar ljudbidraget från tåktverksamheten.

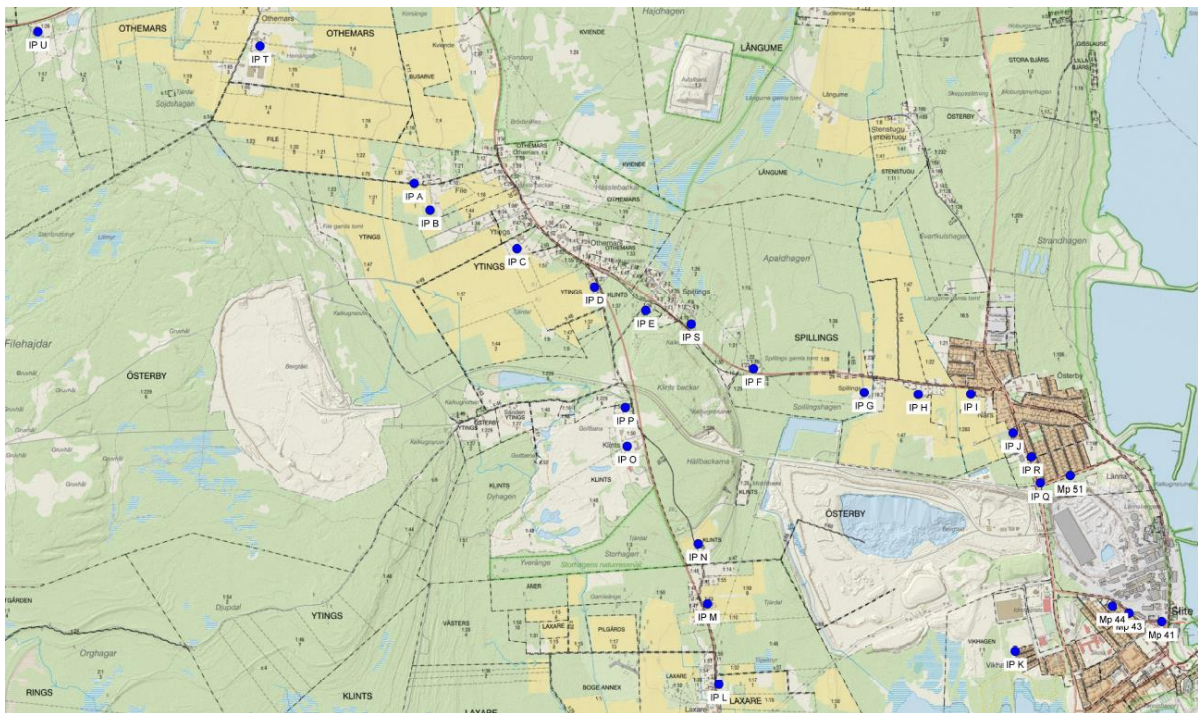
Tabell 3 Immissionspunkter i omgivningen till tåktverksamheten.

Immissionpunkt	Beskrivning/placering	Sweref99 E	Sweref99 N
IP A	Othem File 232	721954	6405293
IP B	Othem File 236	722053	6405121
IP C	Othem Ytings 258	722604	6404877
IP D	Othem Ytings 404	723098	6404632
IP E	Othem Klints 276	723426	6404476
IP F	Othem Spillings 293	724112	6404107
IP G	Othem Spillings 290	724822	6403955
IP H	Othemsvägen 33	725155	6403946
IP I	Othemsvägen 7	725490	6403950
IP J	Solklintsvägen 105	725758	6403703
IP K	Varpastigen 10	725770	6402317
IP L	Boge Laxare 270	723892	6402102
IP M	Boge Laxare 286	723814	6402610
IP N	Othem Klints 441	723764	6403007
IP O	Othem Klints 442	723303	6403597
IP P	Othem Klints 436	723294	6403858
IP Q	Mörtvätsvägen 1	725932	6403382
IP R	Mörtvätsvägen 15	725877	6403547
IP S	Othem Spillings 281	723717	6404393
IP T	Othem Othemars 130	720971	6406162
IP U	Othem Othemars 114	719557	6406253
IP V	Othem Barshage 102	718773	6406328

Tabell 4 Immissionspunkter i omgivningen till fabriksverksamheten.

Immissionpunkt	Beskrivning/placering	Sweref99 E	Sweref99 N
Mp 41	Apoteksgatan 3A	726724	6402502
Mp 43	Skolgatan 17	726488	6402547
Mp 44	Mellangatan 16	726394	6402575
Mp 51	Paul Fries Väg	726128	6403443





Figur 1 Immissionspunktens placering i omgivningen.

5 Mätningar

Bullerbidraget från befintliga bullerkällor inom verksamheten har vid flera tillfällen i perioden 2016 till 2023 mätts upp av Brekke & Strand Akustik AB, med senaste närfältsmätningarna utförda 2023-02-16 av Mattias Willig, Örn Blumenstein, Kristian Andersson och David Norenus.

5.1 Mätmetoder

För ljudeffektbestämning av bullerkällor genom mätning av ljudtrycksnivå i närfält användes mätmetoderna beskrivna i mätstandarder ISO 3744, ISO 3746 samt ISO 8297 med förbehåll för eventuella avvikelser från respektive metodik.

Avvikelser kan bland annat innebära att avsteg från mätmetoderna i dessa standarder har behövs göras av praktiska skäl och i sådana fall utförs enklare indikerande mätningar i en eller flera mätpunkter kring källan, alltjämt med hänsynstagande till källjudets direktivitet.

6 Beräkningar

6.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av ljudspridning för externt industribuller kallad 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).

Enligt denna metod genomförs beräkningarna i oktavband och avser ett så kallat medvindfall, det vill säga medvind från samtliga bullerkällor till mottagarpunkterna (medvind $\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel för beräkningarna har datorprogrammet SoundPlan version 8.1 använts, där denna beräkningsmetod ingår. Beräkningsnoggrannheten bedöms ligga inom intervallet ± 2 dB(A).



6.2 Beräkningsmodell

Utifrån erhållet underlag har en digital beräkningsmodell skapats i beräkningsprogrammet SoundPlan. I beräkningsmodellen har hänsyn tagits till terräng, markförhållanden samt byggnaders och bullerkällornas individuella placering. Terrängmodellen har uppdaterats baserat på information från Heidelberg Materials om aktuell brytgräns och framtida brytområden.

För att simulera hur verksamheten förändras och flyttas inom brytområdet under de år som den sökta verksamheten planeras att pågå har bullerkällorna placerats i ett antal positioner som bedöms vara representativa för hur verksamheten fortskrider. För varje scenario har en typisk placering av utrustningen valts för att ge en rättvisande bild över hur bullerspridningen förändras genom att brytfronten och brytningen flyttas inom täktområdet. Speciellt borrhjgen har i beräkningarna placerats i ett flertal olika positioner för att simulera att arbetsområdet flyttas och att bullret därför varierar över tid.

6.3 Beräkningsscenarier

I Kap. 6.4 ges en närmare beskrivning av bullerkällorna som använts i beräkningarna.

Följande driftsscenarier har bedömts som relevanta ur bullersynpunkt och har därmed använts i beräkningarna:

1. Tidig fas, krossning i Västra brottet

1a. Brytning i File hajdar

- Lastmaskiner vid brytfronten: 2 st
- Bergtruckar: 6 st
- Krossning i Västra brottet
- Borrhjg: 1 st
- Interna transporter mellan Västra och Östra brottet (mellanlager fabriken)
 - Lastbilar: 3 st
 - Lastmaskin: 1 st

1b. Brytning i Västra brottet

- Lastmaskiner vid brytfronten: 2 st
- Bergtruckar: 3 st
- Krossning i Västra brottet
- Borrhjg: 1 st
- Interna transporter mellan Västra och Östra brottet (mellanlager fabriken)
 - Lastbilar: 3 st
 - Lastmaskin: 1 st



2. Mellanfas, krossning i Västra brottet

2a. Brytning i File hajdar

- Lastmaskiner vid brytfronten: 2 st
- Bergtruckar: 6 st
- Krossning i västra brottet
- Borrigg: 2 st
- Interna transporter mellan Västra och Östra brottet (mellanlager fabriken)
 - Lastbilar: 3 st
 - Lastmaskin: 1 st

2b. Anläggningskedde med anläggning av kross, serviceområde, bandtransportör

- Grävmaskiner vid anläggningsområde och kross: 2 st
- Betongarbeten vid anläggningsområde och kross: 1 st
- Hjullastare längs bandtransportör: 1 st
- Lastbilstrafik längs bandtransportör: 6 st
- Betongarbeten längs bandtransportör: 1 st
- Road Header, tunnelbygge bandtransportör

2c. Ridåinjektering

- Borrigg: 1 st
- Kompressor: 1 st

3. Senare fas, brytning och krossning i File hajdar-täkten, Västra brottet vattenfyllt

- Lastmaskiner vid brytfronten: 2 st
- Bergtruckar: 3 st
- Krossning i File hajdar
- Bandtransportör från File hajdar till Östra brottet
- Serviceområde File hajdar
- Borrigg: 2 st

Driftscenario 2b är ett antagande om aktiviteterna under anläggningsfasen, eftersom planen för utförandet inte är slutligt fastslagen. Notera att anläggningskedet omfattas av ett specifikt bullervillkor, frikopplat från den normala verksamhetens buller med brytning och transporter. Bullervillkor för bygg och anläggning gäller också för driftscenario 2c, ridåinjektering.

6.4 Bullerkällor

Alla bullerkällor vid beräkningar av scenarier 1a, 1b och 2a har ljuddata som har uppmätts av Brekke & Strand Akustik AB av de maskiner och utrustning som används i Slite.

Underlaget som har använts för beräkningar av scenarier 2b och 3 är en kombination av bullerdata som är uppmätt av Brekke & Strand Akustik AB samt bullerdata som är erhållen från verksamheten och potentiella leverantörer av den framtida utrustningen som vid tillfället för denna utredning varit känd.

Ljuddata för den utrustning som användes för ridåinjektering i Västra brottet 2022 har uppmätts i Slite av Efterklang 2022-11-01.



6.4.1 Bullerkällor för beräkning av scenarier 1a, 1b och 2a

Bullerkällorna enligt [Tabell 5](#) har använts i beräkningar av scenarier 1a, 1b och 2a och har placerats vid relevanta positioner inom och mellan täktområdena.

Tabell 5. Bullerkällor och ljudeffekter som använts i beräkningar av scenarier 1a, 1b och 2a.

Bullerkälla	Typ/Modell	Ljudeffekt L_{WA} , dBA	Källhöjd över mark i m
Fasad inbyggd krossanläggning (VB)	-	86	6
Frånluftsfläkt krossanläggning (VB)	-	98	14
Port krossanläggning (VB)	-	80	3,5
Tippficka krossanläggning (VB)	-	97	0,5
Omlastning bandtransportör efter krossning (VB)	-	99	0,5
Bandtransportör till Östra brottet (VB)	-	91	1
Hjullastare lastar bergtruck	CAT992G/CAT992K	113	2,5
Bergtruck (90 ton) – körning 60 km/h	CAT777D/CAT777G	113	2,5
Bergtruck (90 ton) – körning 30 km/h	CAT777D/CAT777G	112	2,5
Bergtruck (90 ton) – tippning	CAT777D/CAT777G	110	2,5
Lastbil	Volvo FMX	105	1,5
Lastmaskin	-	107	1,5
Borrigg	Atlas Copco T40	118	1,5
Borrigg	Atlas Copco ROC L7	117	1,5

6.4.2 Bullerkällor för beräkningar av scenario 2b (anläggningskede)

Bullerkällorna enligt [Tabell 6](#) har använts i beräkning av scenario 2b och placerats vid relevanta positioner vid File hajdar och längs med den framtida bandtransportören.

Brekke & Strand Akustik innehar inga egna erfarenhetsdata om ljudeffektnivån från specifikt en Road Header och har inte hittat någon relevant data i litteraturen. Ljuddata som är använd för att simulera tunnelarbete med en Road Header bygger därför på resonemang och jämförelse av ljuddata från bygg- och anläggningsmaskiner som bedöms vara av samma storleksordning och som arbetar med liknande uppgifter som en Road Header. Bullernivåer som förväntas vid närmaste immissionspunkt som en effekt av markburet ljud behandlas separat i Kap. 6.5.

Resterande ljudeffektnivåer är antaganden av Brekke & Strand Akustik som är baserade på Brekke & Strand Akustiks egen bullerdatabas för bullerkällor typiska för bygg- och anläggningsarbeten.

Tabell 6. Bullerkällor och ljudeffekter som använts i beräkningar av scenario 2b.

Bullerkälla	Typ/Modell	Ljudeffekt L_{WA} , dBA	Källhöjd över mark i m
Grävmaskin (som jobbar med sten)		112	1,5
Grävmaskin (som jobbar med friktionsmaterial)		103	1,5
Betongarbeten (betongpumpning, hjullastare)		113	1,5
Lastbilstrafik		104	1,5
Hjullastare		111	2,5
Road Header		115	2,0



6.4.3 Bullerkällor för beräkningar av scenario 2c (ridåinjektering)

Bullerkällorna enligt ~~Tabell 7~~ har använts i beräkning av scenario 2c och placerats vid relevanta positioner väster om File hajdar och mellan Västra och Östra brottet. Ridåinjekteringen väster om File hajdar och mellan Västra och Östra brottet sker separat i tid, men har för enkelhetens skull inkluderats i samma beräkning i den här rapporten. Ljuddata baseras på mätningar utförda 2022-11-01 av Efterklang för aktuell utrustning som användes vid ridåinjektering i Västra brottet.

Tabell 7. Bullerkällor och ljudeffekter som använts i beräkningar av scenario 2c.

Bullerkälla	Typ/Modell	Ljudeffekt L _{WA} , dBA	Källhöjd över mark i m
Borrigg	Nemek 407 TS	113	1,5
Kompressor	-	105	1,5

6.4.4 Bullerkällor för beräkningar av scenario 3

Bullerkällorna har placerats vid relevanta positioner inom täktområdet samt längs med framtida bandtransportör. I beräkningarna för scenario 3 har effekterna av ett Västra brottet som är vattenfyllt inkluderats. Täktområdet i File hajdar har breddats ut mot brytgränsen jämfört med tidigare scenarier samt fördjupats i de centrala delarna av täkten.

Ljudeffektnivå, placering och geometri för den nya krossanläggningen i File hajdar är baserad på uppgifter från Heidelberg Materials.

Ljudeffektnivån på serviceområdet baseras på ett antagande om aktivitet med tre bergtruckar körandes på området samtidigt, totalt 20% av tiden.

Heidelberg Materials har tillhandahållit en tredimensionell modell av bandtransportörens utsträckning som har implementerats i beräkningsmodellen. Från krossen matas material ut med en kortare bandtransportör till en omlastningsstation. Därifrån leder en lång bandtransportör till Östra brottet. Bandtransportören är placerad på marknivå förutom en förhöjd sektion ned från Klints backar samt en tunnel under Solklintsvägen.

~~Tabell 8~~ nedanför listar samtliga bullerkällor som har använts i beräkningar av scenario 3.

Tabell 8 Bullerkällor och ljudeffekter som använts i beräkningarna av scenario 3.

Bullerkälla	Typ/Modell	Ljudeffekt L _{WA} , dBA	Källhöjd över mark i m
Krossanläggning (FH)	-	113	8
Omlastning bandtransportör efter krossning (FH)	-	99	5
Bandtransportör till Östra brottet (FH)	Beumer Group	75	1,5
Drivning av bandtransportör	-	91	1,5
Hjullastare lastar bergtruck	CAT992G/CAT992K	113	2,5
Bergtruck (90 ton) – körning 60 km/h	CAT777D/CAT777G	113	1,5
Bergtruck (90 ton) – körning 30 km/h	CAT777D/CAT777G	112	2,5
Bergtruck (90 ton) – tippning	CAT777D/CAT777G	110	2,5
Serviceområde - Bergtruck (90 ton) – körning 30 km/h	CAT777D/CAT777G	112	2,5
Serviceområde - Vattenverk	-	91	1,5
Borrigg	Atlas Copco T40	118	1,5
Borrigg	Atlas Copco ROC L7	117	1,5



Ljuddata som har använts vid beräkningar av bullerbidrag från bandtransportören i scenario 3 har erhållits från leverantören Beumer Group via Heidelberg Materials. Ljudeffektnivåerna har blivit bedömda i jämförelse med ljudeffektnivåer från likartade bandtransportörer uppmätta av Brekke & Strand Akustik vid andra industrier. Högst bullernivåer genereras från långa bandtransportörer som transporterar tunga material som metallhaltig malm och gråberg, som är tyngre än kalkstenen som hanteras i Slite. Bullernivåer från bandtransportör som transporterar flis vid massabruk har också använts i jämförelsen. Ljuddata för olika bandtransportörer som har använts vid jämförelsen visas i [Tabell 9](#). Ljudeffektnivån från en bandtransportör varierar vanligtvis något längs med bandtransportören på grund av varierande slitageförhållanden på transportörens rullar och lager.

Angående bandtransportörer som har väderskydd ovanför och vid ena sidan av bandtransportören, visar mätningar utförda av Brekke & Strand Akustik att en skillnad på ca 4 dB(A) mellan väderskyddad och oskyddad sida kan förväntas.

Tabell 9 För jämförelseändamål: Uppmätta ljudeffektnivåer per meter för bandtransportörer från andra industrier

	Transporterat material	Ljudeffektnivå (L _{WA}) per meter i dB(A)	Variation i urval min-max i dB(A) (antal urval)
Täkt bandtransportör	Metallhaltig malm och gråberg	80	77-85 (7)
Täkt bandtransportör	Träflis	72	69-75 (6)
Täkt bandtransportör	Kalksten	67	63-69 (4)

6.5 Markburet buller från tunnelbyggnation

Vid byggnationen av tunneln för bandtransportören under Solklintsvägen för den ansökta verksamheten kommer användningen av en tunnelborrningsmaskin (Road Header) ge upphov till vibrationer som rör sig i marken och som kan uppträda som buller i närliggande bebyggelse. Närmaste bostad (och immissionspunkt) ligger ca 100 m i horisontalavstånd från tunnelns utsträckning.

Brekke & Strand Akustik har genomfört en jämförande litteraturstudie mellan projekt där utrustning av typen Road Header och TBM (tunnel boring machine) har använts i olika bergarter. De uppmätta bullernivåerna inuti bebyggelse på relevanta avstånd i dessa projekt har studerats i förhållande till marktyp och typ av utrustning och sammanliknats med den förväntade situationen i den ansökta verksamheten. En förväntad bullernivå inomhus från byggnationen av den nya bandtransportörstunneln har på så sätt kunnat anslås och redovisas i kapitel 7.4.

7 Resultat

Samtliga beräkningsresultat redovisas som A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå i dB(A) relativt 20 µPa som frifältsvärden. Bullerspridningskartor redovisas i bilaga 5816912-0014-A.

Ljudtrycksnivåerna för driftscenarierna 1a, 1b, 2a och 3 gäller för kontinuerlig drift både dag- och kvällstid. Ur bullersynpunkt är verksamhetens drift likvärdig under dag- och kvällstid, bortsett från att borring endast sker dagtid. Resultaten är därför jämförda med de riktvärden som gäller på kvällstid, vilka är de strängaste (45 dB(A)).

Ljudtrycksnivåerna för anläggningsarbeten i driftscenario 2b och 2c gäller för kontinuerlig drift och det är förutsatt att arbetet kommer pågå dagtid. Resultaten är därför jämförda med de riktvärden



som gäller på dagtid (60 dB(A)). Eftersom anläggningsarbeten har separata bullervillkor skilda från normalt industribuller redovisas dessa scenarier i separata tabeller.

7.1 Ekvivalent ljudnivå täktverksamhet (scenario 1a, 1b, 2a och 3)

Den sammanlagda bullerspridningen för varje scenario presenteras i ~~Tabell 10~~ **Tabell 10** för drift utan borring och resultat inom parentes är *inklusive* borring i den mest utsatta positionen för varje immissionspunkt.

Tabell 10 Beräknad ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå i dB(A) som frifältsvärden till immissionspunkter för de olika driftscenarierna. Värden inom parentes markerar beräknad ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå i dB(A) inklusive borring i den position som ger högst bullerbidrag till immissionspunkten.

Immissionspunkt	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dB(A)			
	Scenario 1a	Scenario 1b	Scenario 2a	Scenario 3
IP A	39 (42)	22 (26)	38 (42)	40 (43)
IP B	40 (42)	22 (27)	39 (42)	40 (43)
IP C	40 (41)	25 (30)	40 (41)	37 (40)
IP D	42 (42)	28 (35)	41 (42)	37 (39)
IP E	41 (41)	26 (34)	40 (41)	37 (38)
IP F	42 (42)	37 (46)	42 (42)	38 (38)
IP G	43 (43)	42 (47)	43 (43)	36 (36)
IP H	41 (41)	42 (44)	41 (41)	35 (35)
IP I	40 (40)	42 (44)	40 (40)	33 (33)
IP J	41 (41)	43 (44)	41 (41)	34 (35)
IP K	37 (37)	43 (44)	37 (37)	29 (29)
IP L	37 (37)	38 (41)	37 (37)	30 (31)
IP M	39 (39)	38 (45)	39 (39)	33 (34)
IP N	41 (41)	41 (49)	41 (41)	35 (36)
IP O	42 (42)	34 (42)	42 (42)	39 (40)
IP P	45 (45)	27 (37)	44 (45)	43 (43)
IP Q	42 (42)	45 (45)	42 (42)	35 (36)
IP R	41 (41)	44 (45)	41 (41)	34 (35)
IP S	37 (38)	32 (39)	37 (38)	36 (36)
IP T	30 (35)	18 (20)	34 (39)	39 (43)
IP U	26 (30)	16 (19)	32 (35)	31 (36)
IP V	23 (27)	15 (18)	27 (30)	28 (31)
Mp 41	33 (33)	39 (40)	33 (33)	27 (28)
Mp 43	36 (36)	39 (40)	36 (36)	28 (29)
Mp 44	37 (37)	40 (40)	37 (37)	30 (30)
Mp 51	40 (40)	43 (44)	40 (40)	32 (33)



7.2 Ekvivalent ljudnivå vid anläggningsarbeten (scenario 2b och 2c)

I ~~Tabell 11~~ ~~Tabell 11~~ redovisas beräknad ekvivalent ljudnivå från anläggningsarbeten scenario 2b för uppförande av serviceområdet samt krossen. Värdena inom parentes i ~~Tabell 11~~ ~~Tabell 11~~ markerar beräknad ekvivalent ljudnivå i dB(A) *inklusive* arbete vid anläggande av ny bandtransportör i den position som ger högst bullerbidrag till immissionspunkten. För ridåinjekteringen (scenario 2c) redovisas den högsta nivån motsvarande ljudbidraget från den mest utsatta positionen för varje immissionspunkt.

Tabell 11 Beräknad ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå i dB(A) som frifältsvärden till immissionspunkter för de olika anläggningsscenarierna dagtid. Värdena inom parentes markerar beräknad ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå i dB(A) inklusive arbete vid bandtransportör i den position som ger högst bullerbidrag till immissionspunkten.

Immissionspunkt	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dB(A)	
	Scenario 2b (anläggningsarbeten)	Scenario 2c (ridåinjektering)
IP A	31 (34)	26
IP B	33 (37)	27
IP C	33 (42)	25
IP D	32 (44)	23
IP E	29 (46)	22
IP F	28 (48)	26
IP G	28 (46)	32
IP H	28 (46)	36
IP I	30 (45)	40
IP J	33 (50)	47
IP K	30 (41)	43
IP L	24 (34)	24
IP M	26 (39)	25
IP N	28 (43)	25
IP O	32 (49)	23
IP P	33 (59)	23
IP Q	44 (55)	68
IP R	37 (53)	54
IP S	26 (47)	22
IP T	24 (24)	21
IP U	22 (22)	18
IP V	19 (19)	14
Mp 41	20 (32)	43
Mp 43	31 (42)	45
Mp 44	33 (41)	48
Mp 51	38 (50)	52



7.3 Kumulativa ljudnivåer, tåktverksamhet samt industriverksamhet

Öster om Västra brottet bedrivs industriverksamhet vid Heidelberg Materials fabrik. Denna industriverksamhet har ett eget miljötillstånd och egna bullervillkor. För att värdera de kumulativa ljudnivåerna från båda verksamheterna tillsammans har tåktverksamhetens buller i denna utredning även jämförts med bullernivåerna från fabriken (augusti 2023). Resultat för de kumulativa ljudnivåerna redovisas i [Tabell 12](#). För tåktverksamheten har ljudnivån från det mest bullrande beräkningsscenarioet (se kapitel 6.3) använts för varje immissionspunkt vid ackumuleringen med fabriken buller. Kumulativa ljudnivåer för anläggningsarbeten har inte beaktats.

Som mest är den kumulativa ljudnivån 1,1 dB(A) högre än nivå som enbart en av verksamheterna enskilt ger upphov till. Ingen av immissionspunkterna där en kumulativ effekt kan beräknas har en bullersituation där båda verksamheterna är nära eller tangerar sina respektive bullervillkor. Den kumulativa effekten för de två verksamheterna kan därmed anses vara marginell.

Tabell 12. Kumulativa ekvivalenta ljudnivåer dagtid från tåktverksamheten samt fabriksverksamheten. För tåktverksamheten har det enskilt högsta ljudbidraget från beräkningsscenarioerna använts i varje immissionspunkt.

Immissionspunkter	Beräknad ekvivalent ljudnivå på dagtid i dB(A)			Kumulativ ökning
	Tåktverksamhet (högsta ljudbidrag från enskilt beräkningsscenario)	Fabriksverksamhet	Kumulativ ljudnivå (tåktverksamhet + fabriksverksamhet)	
IP A	40	14	40	0,0
IP B	40	15	40	0,0
IP C	40	15	40	0,0
IP D	42	18	42	0,0
IP E	41	17	41	0,0
IP F	42	21	42	0,0
IP G	43	15	43	0,0
IP H	42	28	42	0,2
IP I	42	30	42	0,2
IP J	43	30	43	0,2
IP K	43	31	43	0,3
IP L	38	23	38	0,1
IP M	39	20	39	0,1
IP N	41	20	41	0,0
IP O	42	19	42	0,0
IP P	45	18	45	0,0
IP Q	45	34	45	0,3
IP R	44	31	44	0,2
IP S	37	19	37	0,1
IP T	39	12	39	0,0
IP U	32	11	32	0,0
IP V	28	9	28	0,1
Mp 41	39	48	49	0,5
Mp 43	39	49	50	0,4
Mp 44	40	47	47	0,9
Mp 51	43	38	44	1,1



7.4 Bedömning av bullernivå inomhus från markburet buller vid byggnation av tunnel

Enligt uppgift ska man använda en Road Header för att bygga tunneln under Solklintsvägen och då kommer det att arbetas genom kalksten. Närmaste bostäder är ca 100 m från tunnelarbetet.

I litteraturen finns det mätdata från borring med TBM (tunnel boring machine) från olika länder och städer: Stockholm, Norge, Sydney och Dublin. Mätningarna indikerar stomljuds nivåer mellan 30 dB(A) och 45 dB(A) på 100 m avstånd. De högsta stomljuds nivåerna blev uppmätta i Stockholm och Norge där det blev borrarat genom hårt berg (gnejs/granit). Lägst stomljuds nivåer uppmättes i Sydney där det borrarades i sandsten. Från Sydney finns det också mätdata för Road Header som borrar i sandsten och resultaten visar där att Road Header var ca 6 dB(A) tystare stomljuds nivå än TBM på 100 m avstånd.

Kalksten har högre densitet och tryckfasthet och lägre porositet och vattenabsorption än sandsten. Motsatsen gäller jämfört med hårda bergarter som gnejs och granit. Detta indikerar högre stomljuds nivåer vid borring i kalksten än det som mättes vid borring i sandsten, men lägre än det som är mätt vid borring i hårda bergarter. Vi estimerar därför att markburna bullernivåer från arbetet med Road Header som borrar i kalksten kommer vara ca 30-35 dB(A) på 100 m avstånd. Detta är på nivå med riktvärdena för buller från byggplatser natt och kväll, och är nivåer som erfarenhetsmässigt kan ge klagomål. Arbetet med Road Header bör därför inte utföras nattetid.

8 Slutsatser och kommentarer

Den ansökta verksamheten beräknas vid samtliga immissionspunkter kunna innehålla riktvärdet för buller på dagtid. Det gäller för alla brytetapper och driftsfall, både med och utan borring, inklusive interna transporter och krossning. Den ansökta verksamheten beräknas även kunna innehålla riktvärdet för buller under kvällar och helger. Det gäller för alla brytetapper och driftsfall, inklusive interna transporter och krossning.

Buller under anläggningsskedet beräknas klara Naturvårdsverkets riktlinjer för byggbuller utomhus dagtid enligt NFS 2004:15. Det gäller också för arbete längs sträckan där det nya bandtransportören ska byggas. Beräkningarna visar att eventuellt arbete längs sträckan där den nya bandtransportören ska byggas bör undvikas på kväll, helg och nattetid nära IP J, O, P, Q, R och Mp 51, där bullervillkoren för byggbuller utomhus kväll och helg enligt NFS 2004:15 beräknas överskridas.

Markburet buller från arbetet med utgrävningen av en bandtransportörstunnel under Solklintsvägen estimeras klara NFS 2004:15:s riktvärde för buller inomhus dagtid på ca 100 m avstånd från tunneln. Riktvärdena för buller inomhus på kväll, helg och nattetid riskerar att överskridas i byggnader närmast tunnelutgrävningsarbetet om det förekommer arbete under dessa tider.

Buller under ridåinjekteringen mellan Västra och Östra brottet beräknas överskrida bullervillkoret för byggbuller dagtid enligt NFS 2004:15 i IP Q då man arbetar i de närmaste norra positionerna. I IP Q, R och Mp 51 beräknas buller att överskrida bullervillkoret kväll och helg. NFS 2004:15 öppnar för att 5 dB(A) högre värden än riktvärdet bör kunna tillåtas för verksamhet med begränsad varaktighet. Ridåinjekteringen i File hajdar klarar bullervillkoret i samtliga punkter både dag och kvällstid.

Jämfört med utgångsläget är den ansökta verksamheten initialt ur bullersynpunkt i princip oförändrad och medför endast en marginell förändring i samband med att File hajdar-takten vidgas. Brytningen i Västra brottet, som kan komma att fortsätta i några år efter den 31 december 2026, avser samma verksamhetsområde, brytområde och brytdjup som i det befintliga tillståndet. När den brytningen upphör får de boende sydväst om Västra brottet en minskning av bullerbelastningen. I



senare skeden när krossningen flyttar till File hajdar får även boende norr och nordöst om Västra brottet samt boende utmed truckvägen en minskad bullerexponering från verksamheten.

Transporter från brytfronten i Västra brottet kan ske både på körvägen söder om täktdammen och körvägen norr om täktdammen utan att bullervillkoret överskrids. De två transportvägarna är likvärdiga ur bullersynpunkt.

Immissionspunkterna IP I, J, Q, R och Mp 51 ligger alla utmed riksväg 147 och utsätts därför för bakgrundsljud i form av trafikbuller som till stor del maskerar ljudbidraget från täktverksamheten.

Immissionspunkterna Mp 41, 43 och 44 motsvarar kontrollpunkterna för fabriksverksamhetens buller. I dessa tre immissionspunkter dominerar bullret från fabriken jämfört med ljudbidraget från täktverksamheten. Den kumulativa påverkan som täktverksamheten har på ljudnivån i dessa tre immissionspunkter är marginell.



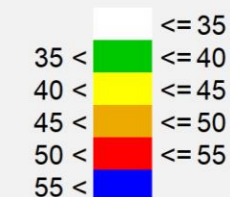
Heidelberg Materials Cement Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 1a
Tidig fas, brytning i File hajdar med
krossning i Västra brottet

Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 1a	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A01	

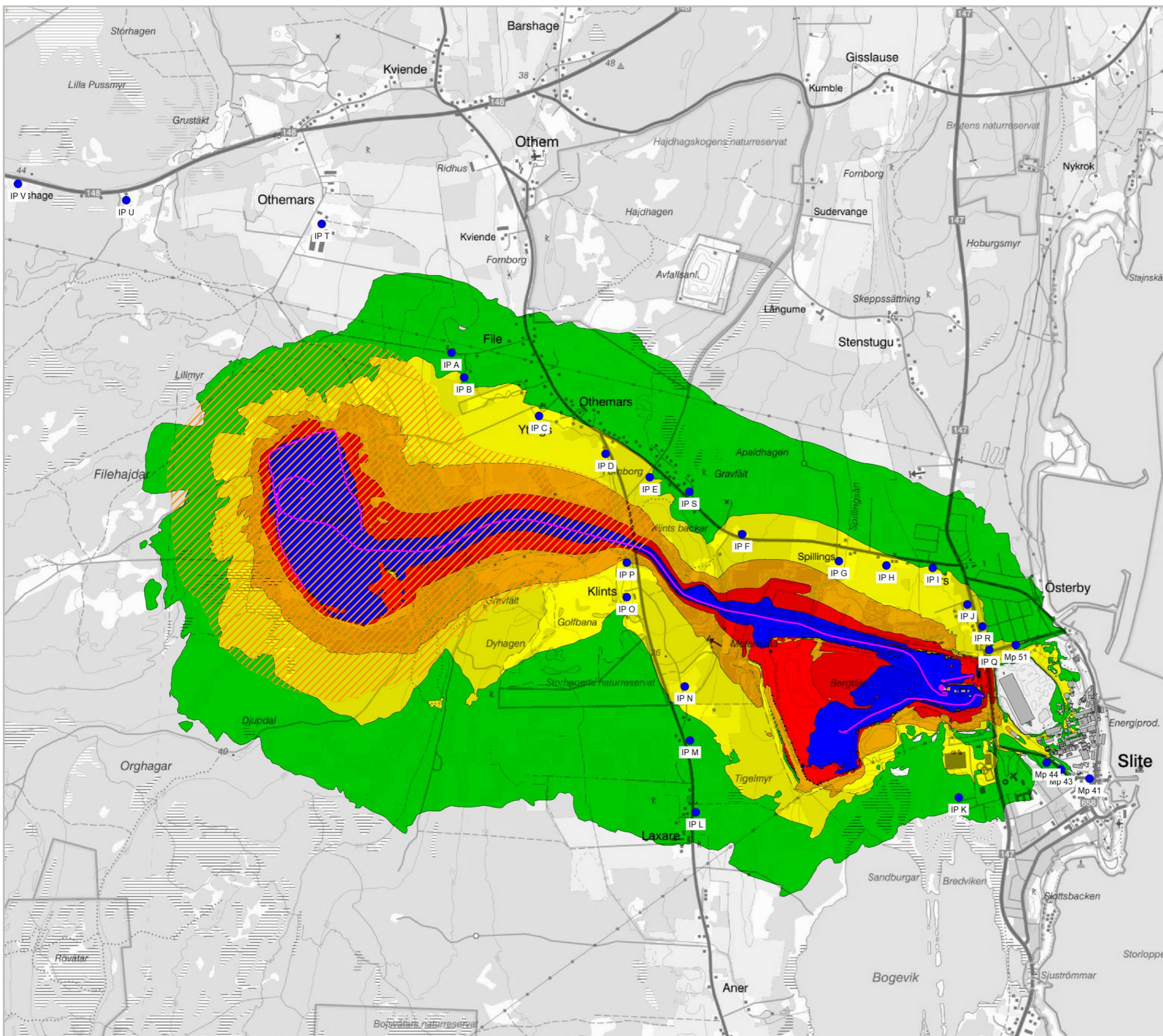
Ekvivalent ljudnivå
exklusive borr,
i dB(A)



Symboler

- Industri
- Immissionspunkt

>45 dB(A) kumulativ nivå inklusive borrigg
(värstascenario av alla möjliga positioner)



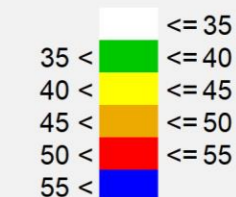
Heidelberg Materials Cement Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 1b
Tidig fas, brytning i Västra brottet med
krossning i Västra brottet

Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 1b	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A02	

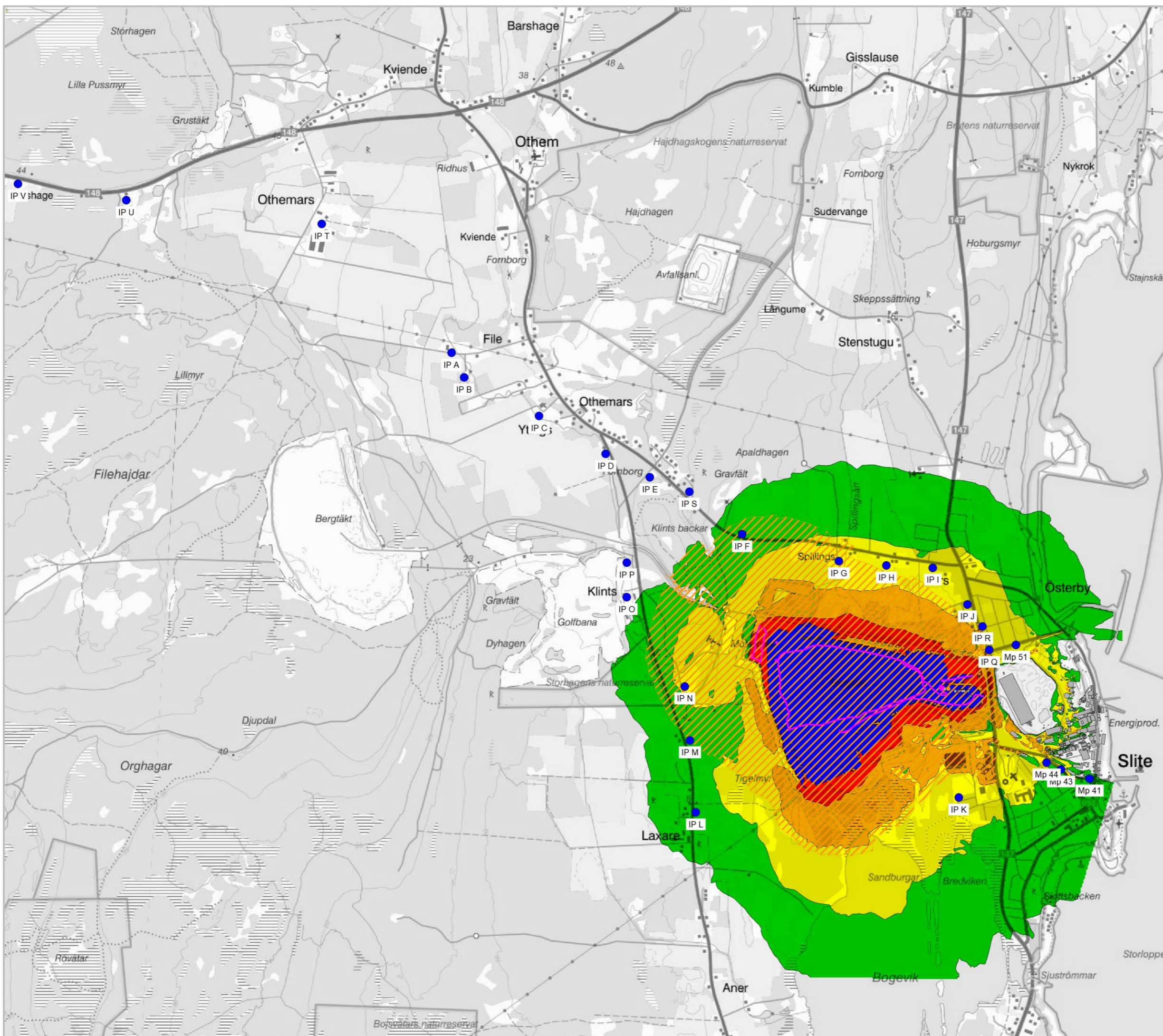
Ekvivalent ljudnivå
exklusive borr,
i dB(A)



Symboler

- Industri
- Immissionspunkt

>45 dB(A) kumulativ nivå inklusive borrhög
(värstascenario av alla möjliga positioner)



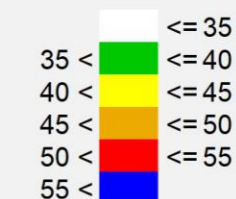
Heidelberg Materials Cement Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 2a
Mellanfas, brytning i File hajdar med
krossning i Västra brottet

Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 2a	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A03	

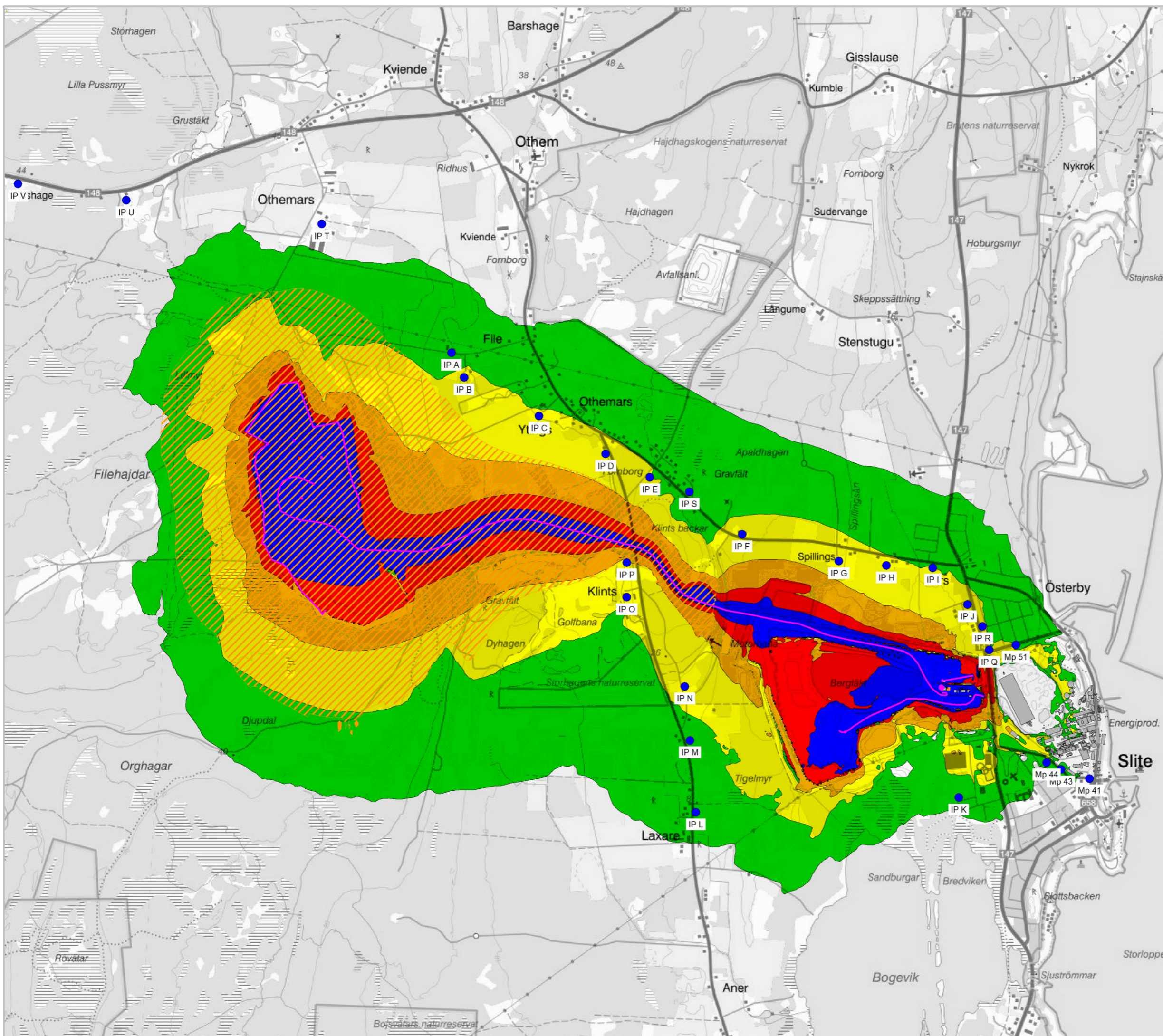
Ekvivalent ljudnivå
exklusive borr,
i dB(A)



Symboler

- Industri
- Immissionspunkt

>45 dB(A) kumulativ nivå inklusive borrhög
(värstascenario av alla möjliga positioner)



Heidelberg Materials Cement Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 2b
Mellanfas, anläggningskede med
anläggning av kross, serviceområde och
bandtransportör.
Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 2b	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A04	

Ekvivalent ljudnivå
exklusive pålning,
i dB(A)

≤ 50
50 < ≤ 60
60 < ≤ 70
70 <



Symboler

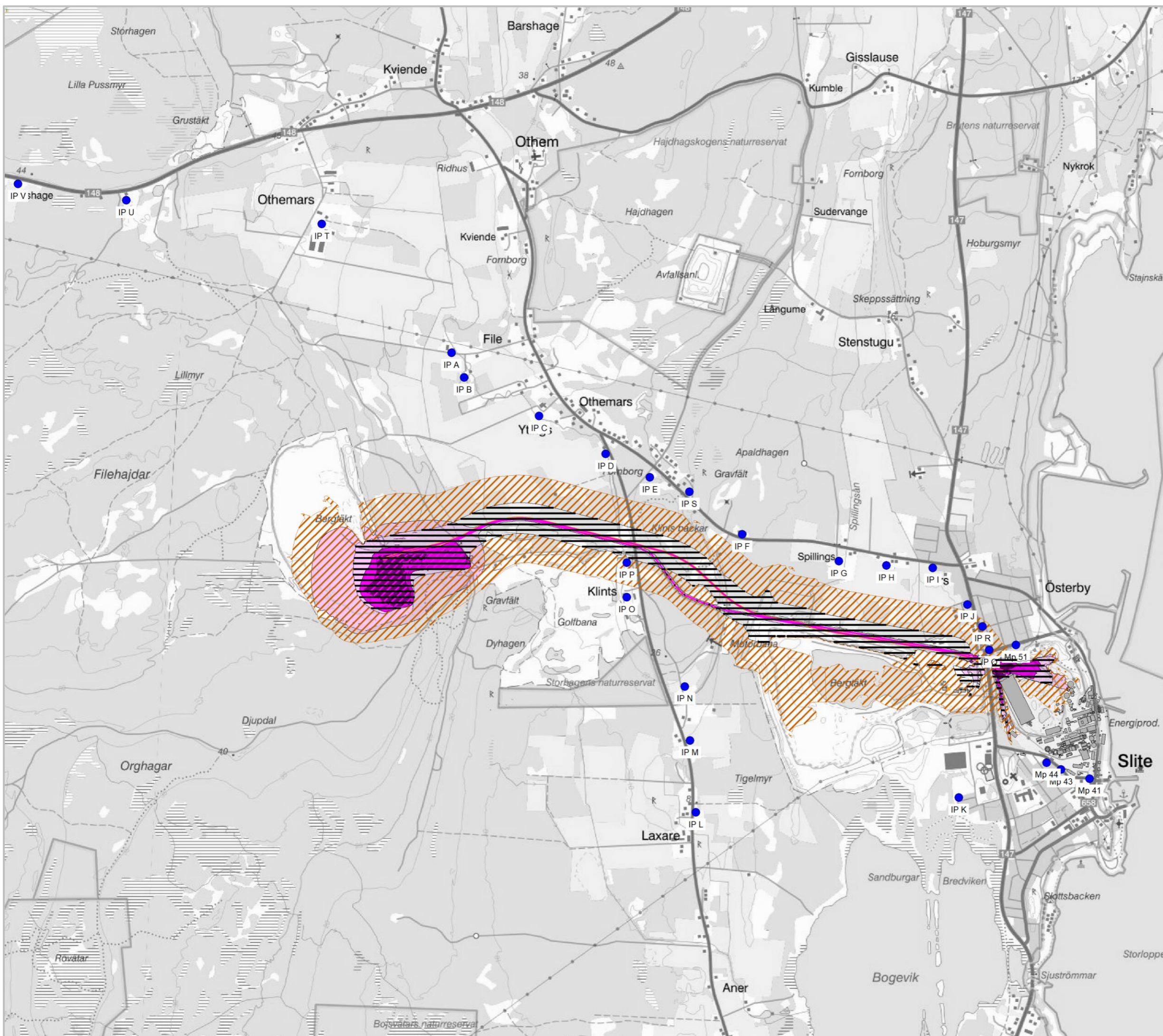
	Industri
	Immissionspunkt

Kumulativ nivå inklusive arbete med anläggning av
ny bandtransportör:

	>50 dB(A)
	>60 dB(A)

(Värstascenario av alla möjliga positioner)

 **BREKKE
STRAND**



Heidelberg Materials Cement
Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 1c
Ridinjektering

Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 1c	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A05	



Symboler

- Industri
- Immissionspunkt

Ridinjektering:
>50 dB(A)
>60 dB(A)
(Värstascenario av alla möjliga positioner)



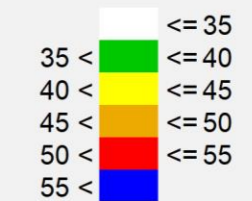
Heidelberg Materials Cement
Projekt: Buller från täktverksamhet

Scenario 3a
Senare fas, krossning och brytning i File hajdar,
Västra brottet vattenfyllt

Ekvivalent ljudtrycksnivå dB(A)

Tidsperiod: Dagtid	Projektnummer 5816912
Beräkningshöjd: 1,6m	Utfört av AKJ
Driftsfall 3a	Granskat av KAN
Datum 2023-10-26	
Bilaga 5816912-0014-A06	

Ekvivalent ljudnivå
exklusive borrh
i dB(A)



Symbols

- Industry
- Immission point

>45 dB(A) kumulativ nivå inklusive borrhning
(värstascenario av alla möjliga positioner)

