
RAPPORT

PAROC AB

Bullerutredning i samband med tillståndsansökan för utökad verksamhet

UPPDRAGSNUMMER 30021459

INDUSTRI- OCH VERKSAMHETSULLER SAMT TRAFIKULLER



REVISION 2022-03-03

2021-09-29

SWECO SVERIGE AB

MILJÖ INDUSTRI

UPPDRAGSLEDARE: ULRIKA THÖRNBLAD

HANDLÄGGARE: JOHAN HERZELIUS, GRZEGORZ, KARL-AXEL JOHANSSON (REV)

KVALITETSGRANSKNING: PER NORMAN, DANIEL FORSBERG (REV)

Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag av Paroc AB att utföra en bullerutredning av företagets anläggning i Hällekis i samband med planerad utökning av verksamheten.

Ljudbidraget från verksamheten till närliggande bostäder och områden har studerats genom beräkningar. Dessa har sin grund i mätningar av befintliga stationära bullerkällor tillsammans med planerat nyttjande av utökat verksamhetsområdet.

Ljuddata för befintliga fasta ljudkällor grundas i närfältsmätningar utförda vid två separata platsbesök på anläggningen. Inkludering av befintliga fasta ljudkällor är begränsad till de ljudkällor som varit aktiva under platsbesöken.

De ljudkällor som studerats inom verksamhetsområdet innefattar bland annat körning med fordon, ventilationsutrustning, utblås, industridammsugare, skorstensutlopp, lastbilstransporter och personbilar.

De ljudkällor som befinner sig inom verksamhetsområdet har beräknats och utvärderats enligt gällande riktvärden för industri- och verksamhetsbuller. Utöver detta har trafiksituationen i anslutning till verksamheten studerats och utvärderats.

Utredningen visar att naturvårdsverkets riktvärden för industri- och verksamhetsbuller riskerar att överskridas vid flertalet fastigheter under flera tidsperioder, både under vardagar och helg (dag, kväll och natt) vid utökad verksamhet utan åtgärder.

Vid jämförelse av beräknat trafikbuller för prognos 2040 utan och med utökad verksamhet ökar antalet byggnader där 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids från 27 till 31. Antalet byggnader där maximala ljudnivåer överskrider 70 dBA ekvivalent ljudnivå ökar från 47 till 49. Beroende på när dessa byggnader är uppförda finns en risk att riktvärden vid fasad överskrids.

Utredningen har studerat en uppsättning av nio olika åtgärder som tillsammans beräknas göra att riktvärden för industri- och verksamhetsbuller innehålls under samtliga tidsperioder. Föreslagna eller andra åtgärder med samma- eller bättre bullerreduktion behöver tillämpas för att riktvärden skall innehållas. Vid ändrade förutsättningar behöver åtgärderna ses över.

Revision 2022-03-03 avser uppdaterade bullerskyddsåtgärder.

Innehållsförteckning

1	Uppdragsbeskrivning	3
2	Verksamhetsbeskrivning vid utökad verksamhet	4
3	Underlag	5
3.1	Kartmaterial	5
3.2	Ljudkällor	6
3.3	Intern trafik utomhus inom verksamheten	6
3.4	Lastbils- och personalförskott till och från verksamheten	7
3.5	Trafik utanför verksamhetsområdet	11
4	Bedömningsgrunder	13
4.1	Industri- och verksamhetsbuller vid befintliga bostäder	13
4.2	Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder	14
5	Beräkningar	16
5.1	Beräkningsfall	17
6	Resultat och analys	18
6.1	Industri- och verksamhetsbuller	18
7	Analys	20
7.1	Industri- och verksamhetsbuller	20
7.2	Trafikbuller	20
8	Åtgärder	21
8.1	Resultat efter åtgärder	22
9	Slutsats	23

Bilagor

Nr.	Beskrivning			
0.1	Förteckning över ljudkällor			
0.2	Placering av ljudkällor			Fredag och helg
0.3	Resultattabell – Industri- och verksamhetsbuller			Fredag och helg
1.1	Ekvivalent ljudnivå dagtid	06.00–18.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
1.2	Ekvivalent ljudnivå kväll	18.00–22.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
1.3	Ekvivalent ljudnivå natt	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
1.4	Maximal ljudnivå natt	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{Fmax}	Fredag
2.1	Ekvivalent ljudnivå dagtid	06.00–18.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
2.2	Ekvivalent ljudnivå kväll	18.00–22.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
2.3	Ekvivalent ljudnivå natt	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
2.4	Maximal ljudnivå natt	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{Fmax}	Helg
3.1	Ekvivalent ljudnivå dagtid, åtgärdsförslag	06.00–18.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
3.2	Ekvivalent ljudnivå kväll, åtgärdsförslag	18.00–22.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
3.3	Ekvivalent ljudnivå natt, åtgärdsförslag	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Fredag
3.4	Maximal ljudnivå natt, åtgärdsförslag	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{Fmax}	Fredag
4.1	Ekvivalent ljudnivå dagtid, åtgärdsförslag	06.00–18.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
4.2	Ekvivalent ljudnivå kväll, åtgärdsförslag	18.00–22.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
4.3	Ekvivalent ljudnivå natt, åtgärdsförslag	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{eq}	Helg
4.4	Maximal ljudnivå natt, åtgärdsförslag	22.00–06.00, bullrigaste timmen	L _{Fmax}	Helg
5.1	Trafikbuller, Utan utökad verksamhet, år 2040		L _{eq}	
5.2	Trafikbuller, Utan utökad verksamhet, år 2040		L _{max}	
5.3	Trafikbuller, Utbyggnadsalternativ med utökad verksamhet, år 2040		L _{eq}	
5.4	Trafikbuller, Utbyggnadsalternativ med utökad verksamhet, år 2040		L _{max}	

1 Uppdragsbeskrivning

Sweco har fått i uppdrag av Paroc AB att utföra en bullerutredning av företagets anläggning i Hällekis i samband med planerad utökning av verksamheten.

Paroc AB avser att ansöka om tillstånd att producera 140 000 ton mineralull per kalenderår, en ökning från dagens tillstånd om 100 000 ton och en produktion på 72 000 ton per kalenderår. Produktionen avses äga rum vid befintlig verksamhet i Hällekis, Götene kommun. Paroc avser att utöka befintligt verksamhetsområdet på mark som ligger i direkt anslutning öster och söder om befintligt verksamhetsområde. För ansökt verksamhet förväntas en ökning av transporter med ca 100 % jämfört med dagens trafik. Om dagens tillstånd skulle utnyttjas maximalt motsvarar det en ökning av transporterna med omkring 40 % jämfört med dagens trafik.

Ljudbidraget från verksamheten till närliggande bostäder och områden har studerats genom beräkningar. Dessa har sin grund i mätningar av befintliga stationära bullerkällor tillsammans med planerat nyttjande av utökat verksamhetsområdet.

De ljudkällor som studerats inom verksamhetsområdet innefattar bland annat körning med fordon, ventilationsutrustning, utblås, industridammsugare, skorstensutlopp, lastbilstransporter och personbilar.

Utredningen har utförts med antagandet om att alla fasta ljudkällor har konstant drift med undantag av några få bullerkällor där kända drifttider tagit med vid beräkning. Övriga ljudkällor vars drifttider varierar över dygnet utgörs av transporter och fordonsrörelser inom anläggningen. Se Figur 1 för översikt över placeringen av anläggningen.

De ljudkällor som befinner sig inom verksamhetsområdet har beräknats och utvärderats enligt gällande riktvärden för industri- och verksamhetsbuller. Utöver detta har trafiksituationen i anslutning till verksamheten studerats och utvärderats.

Verksamhetens aktivitet vid utökning förväntas variera beroende på dag och timme på dygnet. På grund av detta har industri- och verksamhetsbuller utretts för den mest bullriga

timmen under dag, kväll och nattperiod under den vardag och helgdag som det förväntas mest aktivitet hos ljudkällor.

Åtgärder har utretts och föreslagits för att Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och verksamhetsbuller skall innehållas vid kringliggande bostäder.



Figur 1. Översiktsbild.

1.1 Revision 2022-03-03

Revision 2022-03-03 avser uppdaterade och optimerade bullerskyddsåtgärder vilket beror på att placeringen av några av bullerskyddsåtgärderna i föregående version behövde ses över. Detta medför dock inga konsekvenser avseende buller vid fasad på närliggande bostäder och samtliga riktvärden innehålls.

2 Verksamhetsbeskrivning vid utökad verksamhet

Anläggningen som utreds är en fabrik som tillverkar olika produkter av mineralull. Tillverkningen kommer bestå av flertalet delar med olika funktioner, varav de flesta är placerade inomhus.

De flesta fasta ljudkällorna utomhus i anslutning till anläggningen förutsätts ha konstant drift, då de exakta drifttiderna för varje individuell anläggningsdel inte är känd.

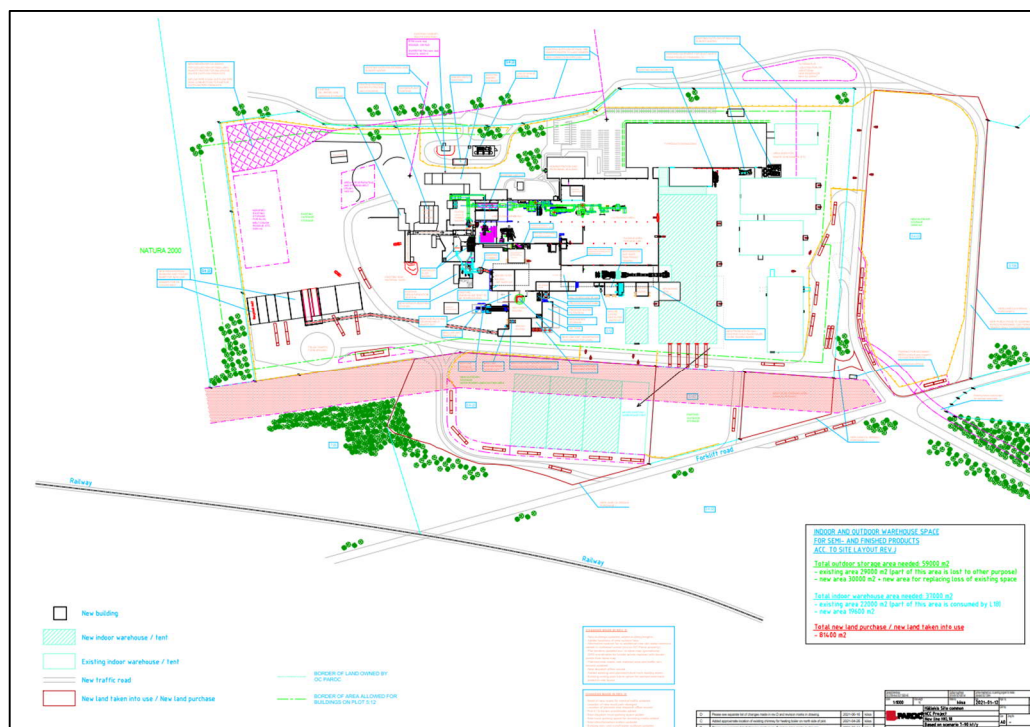
För arbete vid tippfickor uppskattar Paroc att det förväntas ske cirka två tippningshändelser per timme, dygnet runt.

Inom verksamhetsområdet kommer det finnas en varningssignal som bedöms vara aktiv ca 30 sekunder var tredje timme, dygnet runt.

Inom verksamheten kommer rörliga ljudkällor bland annat utgöras av transporter (internt, samt till och från anläggningen), truckkörning i samband med lagerhantering och körning med hjullastare i samband med materialhantering.

Utökningen av verksamheten utgörs av att nya områden tas i anspråk för verksamheten och att det tillkommer nya byggnadskroppar. Utöver detta förändras körbanor för rörliga ljudkällor.

En ny ljudkälla tillkommer i anslutning till nya byggnader i form av ett dammfilter med tillhörande utrustning. Se Figur 2 för översikt över planerat verksamhetsområde.



Figur 2. Verksamhet med planerad utökning (källa: Paroc).

3 Underlag

Nedan redovisas det underlag som använts till utredningen.

3.1 Kartmaterial

Topografisk information i form av LAS-data och byggnader har hämtats av Sweco från Metria. Situationsplan med vidare beskrivning av utformning, fordonsplaceringar och byggnadsfunktioner har mottagits från beställare. Se nedanstående lista över filer:

- NCC_HKL18_Environmental Permit_Site Layout_Rev_D [PDF]

För tillkommande byggnader inom verksamheten har högsta planerade byggnadshöjder studerats.

3.2 Ljudkällor

I bilaga 0.1 redovisas egenskaper hos de ljudkällor som studerats inom utredningen. Placering av ljudkällor redovisas i bilaga 0.2. Observera att flertalet rörliga ljudkällor har överlappande placeringar/körbanor.

Ljuddata för befintliga fasta ljudkällor grundas i närfältsmätningar utförda vid två separata platsbesök på anläggningen 2021-04-26 av Grzegorz Czul och Johan Herzelius, samt 2021-05-11 av Johan Herzelius från Sweco. Inkludering av befintliga fasta ljudkällor är begränsad till de ljudkällor som varit aktiva under platsbesöken.

Mätdata har använts för att ansätta källeffekter och frekvensspektrum hos ljudkällor i utbyggnadsförslaget. För ljudkälla 48 (nytt dammfilter) har källeffekt ansatts utifrån ljuddata hämtat från en liknande ljudkälla, då exakt information om den tillkommande ljudkällan inte är känd.

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

3.3 Intern trafik utomhus inom verksamheten

Beskrivning av fordon som används inom befintlig verksamhet och deras användningsområden har mottagits från beställare. Se filer:

- Simulerad bullerlayout HK Max [PDF]

Under de timmar som fordon är aktiva antas 75% aktivitet hos dessa ljudkällor. Detta har gjorts med antagandet att berörda ljudkällors bullerbidrag till omgivningen riskerar att överskattas utan justering.

Se bilagor 0.1–0.3 för placering av ljudkällor vid utbyggnad. Se Tabell 1 för sammanställning av intern trafik utomhus på fabriksområdet.

Tabell 1. Intern trafik utomhus inom fabriksområdet. Observera att varje rad avser fordon som rör sig inom olika områden eller olika arbetstider

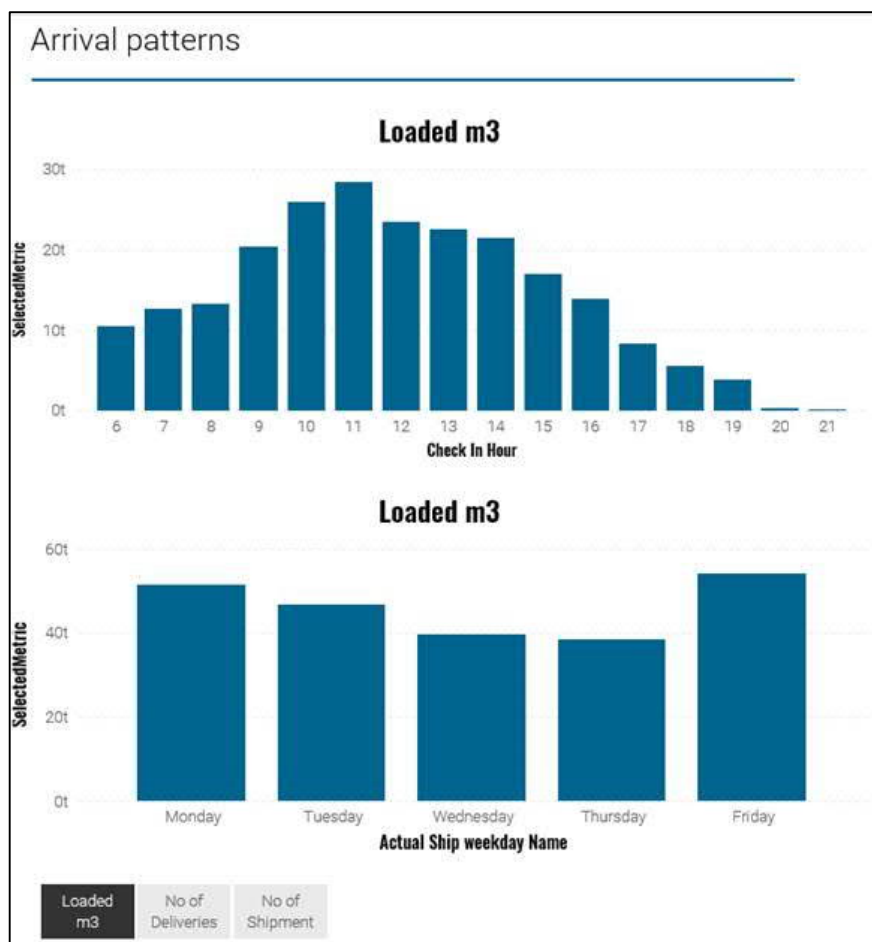
Antal fordon [st]	Typ	Drifftider
1	Lastmaskin (diesel),	Mån-Sön: kl 06-22,
1	Lastmaskin (diesel)	Mån-Sön 22-06: ca 3 tim/natt
6	Eltruckar	Mån-fre kl 06-22
3	Eltruckar, rör sig mellan lagerområde och produktionsbyggnad	Mån-sön kl 06-06 (dygnet runt)
1	Eltruck	Mån-fre kl 06-22
3	Eltruckar runt tältbyggnader	Mån-fre kl 06-22
1	Eltruck i anslutning till tältlager	Mån-fre kl 06-15 (ca 3 timmar/dag)
2	Eltruck	Mån-fre kl 07-23
1	Eltruck	Sön-fre kl 23-07
1	Plattform/pallsläp som körs av dieseldrivna fordon	Mån-sön kl. 06-06 (dygnet runt)
5	Eltruckar	Mån-fre kl 06-22
1	Eltruck	Mån-sön kl 06-06
1	Lastbil internhantering containrar etc. dagtid mån-fre (XR)	Alla dagar 06-18
1	Lastbil hämtning avfallscontainrar dagtid mån-fre (Suez)	Alla dagar 06-18 (2-3 ggr totalt)

3.4 Lastbils- och personaltrafik till och från verksamheten

Underlag för lastbils- och personaltransporter vid utökad verksamhet utgår från en trafikanalys utförd av Sweco. Underlaget som beskrivs under detta avsnitt avser lastbils- och personaltrafik som rör sig inom verksamhetsområdets gränser.

Vid utökad verksamhet förväntas befintliga lastbilsflöden till/från verksamheten öka från 100 lastbilar per årsmedeldygn med ca 100% till 200 lastbilar per årsmedeldygn.

Paroc har bistått med underlag som beskriver ankommande gods i nuläget, fördelat över veckodagar och per dag, se Figur 3.



Figur 3. Ankommande gods i nuläget.

I bullerberäkningar har lastbilstrafiken studerats motsvarande antal transporter under en fredag vid utökad verksamhet (234 fordon), vilket förväntas motsvara när verksamheten är som mest aktiv.

Lastbilstransporter har fördelats proportionerligt över de rutter som faller inom verksamhetsområdet som beskrivs i Figur 4.

Transporter som rör sig längs respektive rutt har fördelats mellan 06.00-22.00 enligt samma fördelning över mängd lastat gods som beskrivs i Figur 4. Se Tabell 2 för sammanställning trafikdata.



Figur 4. Schematisk bild av trafikflöden till och från Parocs verksamhet i framtiden (Källa: Sweco).

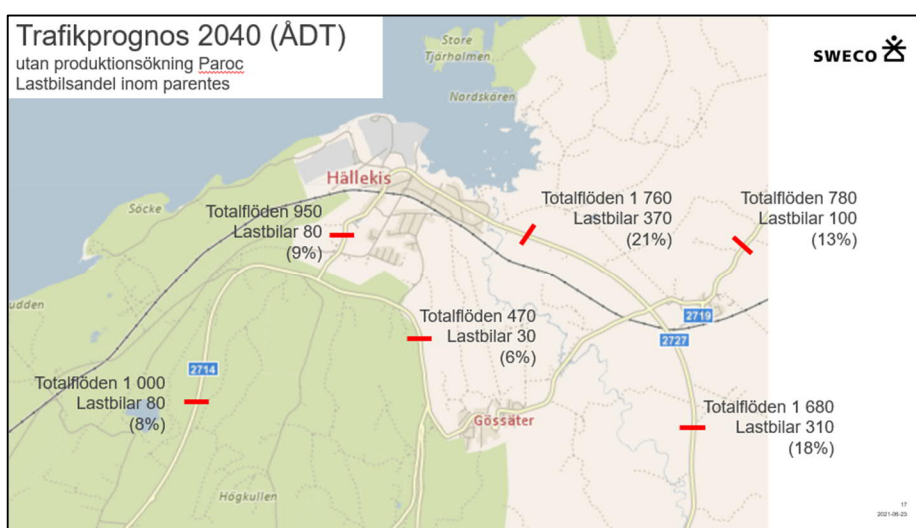
Tabell 2. Fördelning av lastbilar över rutter inom verksamhetsområdet. Se Figur 4 för rutter.

Timme	Antal lastbilar per timme enligt rutter från Figur 4 [st]				
	Internflöde	Öst: Inkommande rå- och direktmaterial	Syd: Inkommande rå- och direktmaterial	Avgående godstrafik	Avfall
06.00 – 07.00	1,3	0,3	2,6	9,0	0,2
07.00 – 08.00	1,3	0,3	2,9	9,8	0,2
08.00 – 09.00	1,3	0,3	3,1	10,6	0,2
09.00 - 10.00	1,3	0,5	4,8	16,3	0,3
10.00 - 11.00	1,3	0,6	6,2	21,2	0,4
11.00 - 12.00	1,3	0,7	6,7	22,8	0,4
12.00 - 13.00	1,3	0,5	5,5	18,7	0,4
13.00 - 14.00	1,3	0,5	5,3	17,9	0,3
14.00 - 15.00	1,3	0,5	5,0	17,1	0,3
15.00 - 16.00	0,0	0,4	4,1	13,9	0,3
16.00 - 17.00	0,0	0,3	3,4	11,4	0,2
17.00 - 18.00	0,0	0,2	1,9	6,5	0,1
18.00 - 19.00	0,0	0,1	1,2	4,1	0,1
19.00 - 20.00	0,0	0,1	1,0	3,3	0,1
20.00 - 21.00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21.00 - 22.00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

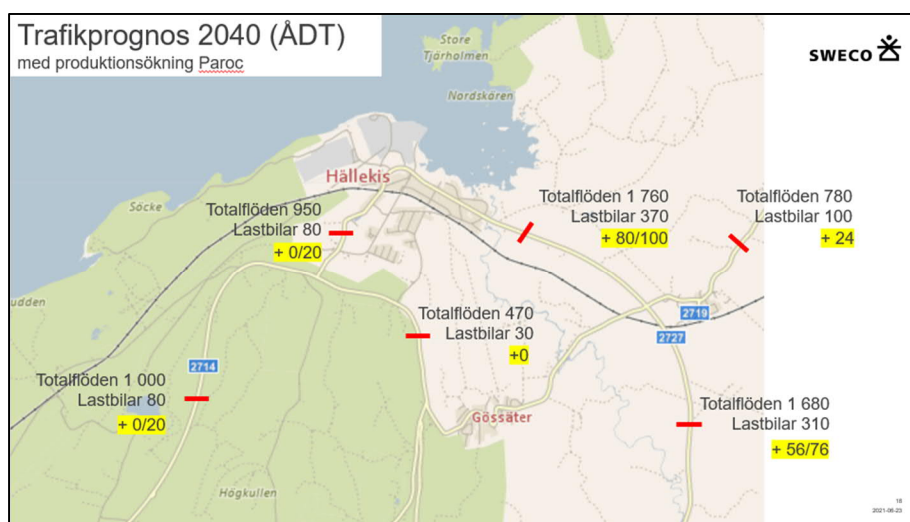
3.5 Trafik utanför verksamhetsområdet

Underlag för trafikering utanför verksamhetsområdet utgår från en trafikanalys utförd av Sweco. Figur 5 visar trafikdata för prognos för år 2040 utan utökad verksamhet (produktion 72000 ton). Figur 6 visar trafikdata för prognosår 2040 inklusive den tillkommande trafikeringen vid utökad verksamhet som har använts vid beräkningar av utbyggnadsalternativet.

Hastigheter för vägar har hämtats från Trafikverkets databas NVDB. Hastigheter redovisas i Figur 7. Kompletterande trafikdata för vägpartier mellan verksamhetens infarter och väg 2727 redovisas i Tabell 3.



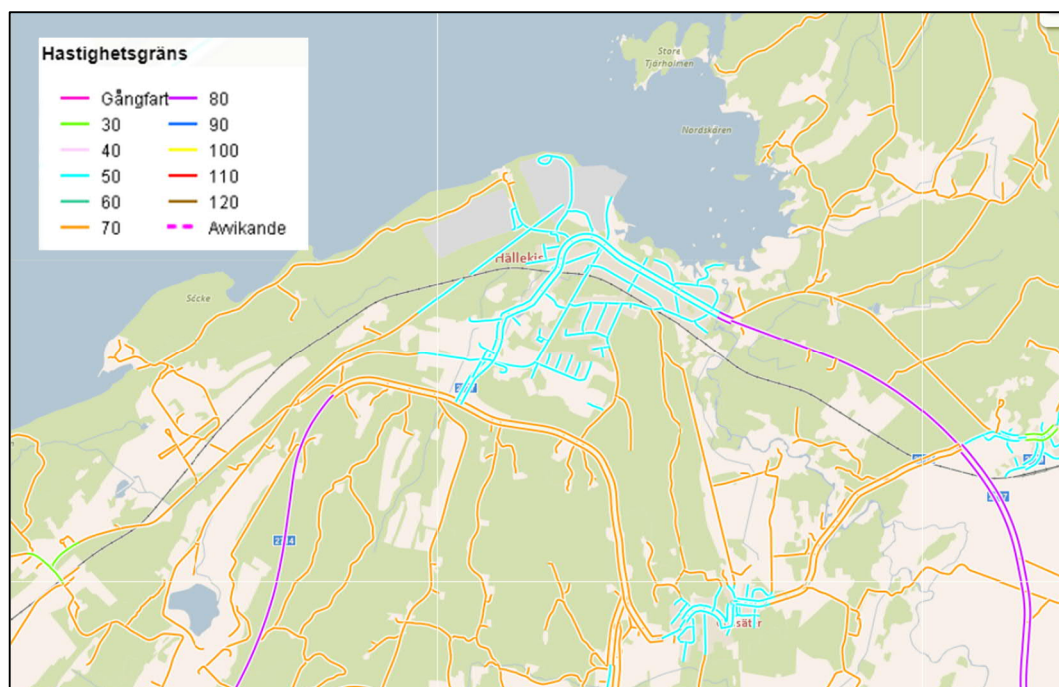
Figur 5. Utdrag från Swecos Transportutredning för år 2040 utan produktionsökning (ÅDT).



Figur 6. Utdrag från Swecos Transportutredning för år 2040 med produktionsökning (ÅDT).

Tabell 3. Kompletterande trafikuppgifter.

Trafik kopplad till verksamheten	ÅDT
Lastbilar till/från Paroc utan utökad verksamhet	100
Lastbilar till/från Paroc vid utökad verksamhet	200
Personbilar till/från Paroc	700



Figur 7. Hastighetsbegränsning i nuläget (källa: Trafikverket).

4 Bedömningsgrunder

I detta avsnitt redovisas tillämpade bedömningsgrunder och riktvärden för bullerutredningen.

4.1 Industri- och verksamhetsbuller vid befintliga bostäder

Nedan redovisas utdrag från Naturvårdsverkets vägledning för industri- och verksamhetsbuller¹.

I Tabell 4 redovisas gällande bedömningsgrunder för bullerpåverkan till omgivningen enligt Naturvårdsverkets riktvärden.

Nivåerna i Tabell 4 bör i normalfallet vara vägledande för bedömning av om buller utgör en olägenhet, men det kan finnas skäl att tillämpa andra nivåer än tabellvärdena, såväl högre som lägre, liksom andra tider.

Tabell 4. Riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller.

	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22) samt lör-, sön- och helgdag (06–18)	Leq natt (22–06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i Tabell 4 avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 4 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

¹ Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, RAPPORT 6538, APRIL 2015, Naturvårdsverket

Buller från lastbilstransporter inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. I vissa fall kan det dock vara rimligt att istället använda bedömningsgrunderna för trafikbuller. Det kan till exempel gälla om verksamhetens område är stort och verksamheten bedrivs i en begränsad del av området.

För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör som huvudprincip riktvärden för trafik vara vägledande. Utifrån en sammanvägd bild av bullersituationen kan dock andra bedömningar i särskilda fall behöva göras. Det kan exempelvis vara fallet vid tillfartsvägar till täkter, där transporterna till och från dessa står för en betydande del av bullerstörningarna.

I den här utredningen har lastbilstransporter inom gränserna för verksamhetsområdet beräknats och bedömts som industri- och verksamhetsbuller.

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

Nedan följer en sammanfattning av riktvärden enligt Naturvårdsverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder².

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

Tabell 5. Sammanfattning av riktvärden för buller från väg- och spårtrafik enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53

	Bostads fasad (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Lmax)
Vid väg	55 dBA	~55 dBA ^{II}	70 dBA ^I
Vid spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA ^I

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

II Propositionen har inte någon angivelse för ekvivalent nivå för buller från vägtrafik vid uteplats.

För nya bostadsbyggnader i de fall där det i planbeskrivningen till detaljplan eller i bygglov, har angetts beräknade bullervärden och nivåerna inte överskrider dessa får i normalfallet ytterligare krav inte ställas via tillsynen (26 kap. 9a § miljöbalken). Begränsningen i tillsynen enligt miljöbalken gäller för nya bostadsbyggnader i de fall ärenden om detaljplan eller bygglov har påbörjats efter den 1 januari 2015. Vid beslutet om detaljplan eller bygglov görs i dessa fall bedömningen om vilka nivåer som får förekomma med hänsyn till möjligheterna att förebygga olägenhet för människors hälsa.

² Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder, ÄNR NV-08465-15, OKTOBER 2016 REV. JUNI 2017, Naturvårdsverket

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

	~2015 och framöver "nya bostads- byggnader" ^{IV}	1997 - ~ 2015 "nyare befintlig miljö"	- 1997 "äldre befintlig miljö"
Vägbuller vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h}	65 dBA Leq _{24h}
Spårbuller vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq _{24h}	55 dBA ^I Lmax& <i>inne natt</i>
Väg och spår uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h} ^{II} 70 dBA Lmax ^{III}	

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

II Nivån 55 dBA vid uteplats gäller i första hand vid spår.

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

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

5 Beräkningar

Beräkningarna av buller från verksamheten är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32³. Beräkningarna har utförts i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

Ljudnivåer från väg- och järnvägstrafik har beräknats i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodell för vägtrafik⁴.

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

Bullerutbredningsberäkningar i färgfält har genomförts på höjden 1,5 meter ovan mark och inkluderar en reflektion för industri- och verksamhetsbuller, samt 2 m ovan mark för trafikbullerberäkningar. Dessa beräkningar avser ej frifältsvärde.

Ljudnivå vid byggnadsfasader har beräknats för respektive våningsplan och byggnad och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2 meter över mark och därefter med 2,8 meters höjd mellan övriga våningsplan. Det innebär att för ett 2-våningshus är första våningsplanets beräkningspunkter placerade 2 meter över mark och våning 2 är de placerade 4,8 meter över mark.

Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar med mera.

Största sökavstånd i beräkningarna är 2000 meter mellan ljudkälla och beräkningspunkt.

Trafikbullerberäkningar

Dygnssekivalent ljudnivå visar det beräknade medelvärde för ljudnivån under ett normalt årsmedeldygn. Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå som beräknas överskridas fem gånger under den tidsperiod som avses.

Om antalet fordonspassager av dimensionerande fordonstyp är ungefär 10 för den studerade tidsperioden (maximal trafiktimme eller nattetid kl. 22-06) motsvarar ljudnivån det artmetrisk medelvärde av passagera. Detta ger en lägre ljudnivå än när man har ett större antal fordon för den tidsperiod som redovisas.

³ Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982)

⁴ Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket

5.1 Beräkningsfall

Då variationer i drifttider förekommer inom verksamheten har beräkningar för ekvivalenta ljudnivåer för industri- och verksamhetsbuller redovisats för den mest bullriga timmen för dag (06.00-18.00), kväll (18.00-22.00) och för natt (22.00-06.00).

Beräkningar för industri- och verksamhetsbuller avser de värsta fallen som kan uppstå ur bullersynpunkt under en vardag samt helgdag och återspeglar drift hos alla fasta ljudkällor samtidigt. Redovisade beräkningar utgör dimensionerande ljudnivåer för bedömning mot riktvärden under analys och slutsats.

Bullerberäkningar utförts för nedanstående situationer:

- **Industri- och verksamhetsbuller - Utbyggnadsalternativ (fredagar)**
 - o Mest bullriga timme under dagperiod (11.00-12.00)
 - o Mest bullriga timme under kvällsperiod (18.00-19.00)
 - o Mest bullriga timme under nattperiod (22.00-23.00)
- **Industri- och verksamhetsbuller - Utbyggnadsalternativ (helg)**
 - o Mest bullriga timme under dagperiod (11.00-12.00)
 - o Mest bullriga timme under kvällsperiod (18.00-19.00)
 - o Mest bullriga timme under nattperiod (22.00-23.00)
- **Vägtrafik - Trafikering år 2040 utan utökad verksamhet**
 - o Dygnsekvivalent ljudnivå
 - o Maximal ljudnivå
- **Vägtrafik - Trafikering år 2040 med utökad verksamhet**
 - o Dygnsekvivalent ljudnivå
 - o Maximal ljudnivå

6 Resultat och analys

Beräkningsresultat för industri- och verksamhetsbuller samt trafikbuller redovisas i bilagor, samt under följande rubriker.

6.1 Industri- och verksamhetsbuller

Fastigheter där fasadljudnivåer beräknas överskrida gällande riktvärden för någon tidsperiod redovisas i bilaga 0.3.

I bilagor 1.1–2.4 redovisas bullerutbredningskartor för beräknade situationer. Utredningen förutsätter att det inte förekommer ljud som är tonala eller som definieras som impulsljud vid byggnader som utvärderas.

Antalet fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under fredagar vid utökad verksamhet sammanfattas i Tabell 6.

Tabell 6. Antal fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under bullrigaste timmen (Fredag).

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde	50 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande finns	Ja	Ja	Ja	Nej
Antal berörda fastigheter	5	4	21	0
Högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid mest utsatta byggnad	52 dBA	48 dBA	47 dBA	53 dBA
Fastighet med högsta beräknade ljudnivå	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:3

Antal fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under helg vid utökad verksamhet sammanfattas i Tabell 7.

Tabell 7. Antal fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under bullrigaste timmen (helg)

Tidsperiod	Leq lör-, sön- och helgdag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde	45 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande finns	Ja	Ja	Ja	Nej
Antal berörda fastigheter	12	1	20	0
Högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid mest utsatta byggnad	48 dBA	47 dBA	47 dBA	53 dBA
Fastighet med högsta beräknade ljudnivå	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:78	HÖNSÄTER 5:3

7 Analys

Under nedanstående rubriker redovisas analys för industri- och verksamhetsbuller samt trafikbullerpåverkan.

7.1 Industri- och verksamhetsbuller

Utredningen visar att naturvårdsverkets riktvärden för industri- och verksamhetsbuller riskerar att överskridas vid flertalet fastigheter under flera tidsperioder, både under vardagar och helg (dag, kväll och natt) vid utökad verksamhet utan åtgärder. Se Tabell 6 och Tabell 7 för sammanfattning. Samtliga beräknade bostadsbyggnader inklusive där riktvärden riskerar överskridas redovisas i bilaga 0.3.

Jämförelser mot aktuella riktvärden för ekvivalenta ljudnivåer utgår från den förväntade mest bullriga timmen under dag (11.00-12.00), kväll (18.00-19.00) och natt (22.00-23.00) samt högsta momentana (maximal) ljudnivå under nattperioden 22-06, vilket innebär ett worst case utifrån tillgänglig information om planerad verksamhet.

Den mest utsatta fastigheten är Hönsäter 5:78 där samtliga riktvärden gällande ekvivalenta fasadjudnivåer riskerar att överskridas för samtliga tidsperioder. Ingen ljudkälla kan ses som dominant då flertalet ljudkällor har likartat bidrag till ljudnivåer vid fasad. Den ljudkälla som ger störst bidrag till ljudnivåer vid fasad är ljudkälla 160, som befinner sig på det höga taket.

Att notera är att beräkningsresultaten är behäftade med osäkerheter som beror på att rörliga ljudkällors placeringar i verkligheten är relativt slumpmässiga. I beräkningar har rörliga ljudkällor fördelats över de ytor och rutter där fordon och maskiner förväntas användas. Fördelning per timme för transporter till- och från verksamhetsområdet utgår från samma fördelning som i nuläget.

7.2 Trafikbuller

Beräkningsresultat med allmän trafikering inklusive transporter tillhörande Paroc visar inget överskridande av 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad för alla närliggande bostadshus och skolor, vilket motsvarar åtgärdsnivån för hus byggda före 1997.

Vid jämförelse av beräkningsresultat för prognos 2040 utan och med utökad verksamhet ökar antalet byggnader där 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrider från 27 till 31. Antalet byggnader där maximala ljudnivåer överskrider 70 dBA ekvivalent ljudnivå ökar från 47 till 49. Beroende på när dessa byggnader är uppförda finns en risk att riktvärden vid fasad överskrider.

Befintliga och tillkommande överskridanden av 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå markeras i bilagor 3.1 - 3.4.

8 Åtgärder

Då olika ljudkällor orsakar överskridande av riktvärden under olika tidsperioder vid olika byggnader behövs en kombination av flera åtgärder uppföras för att riktvärden för industri- och verksamhetsbuller skall innehållas vid alla närliggande bostäder.

Samtliga åtgärder sammanfattas i Tabell 8. Placering av åtgärder visas i bilaga 3.0.

Tabell 8. Föreslagna åtgärder.

Åtgärd nr. i bilaga 3.0	Förklaring	Längd (m)	Höjd (m)
1	Bullerskyddsskärm på högt tak	81	3
2	Bullerskyddsskärm på högt tak, skärmning runt ljudkälla 160	10	3
3	Generell åtgärd för ljudkälla 160: sänkning av källeffekt -6 dB	-	-
6	Bullerskyddsskärm vid truckvägen	269	3
8	Bullerskyddsskärm vid pelletsfabrik (två delar)	77	3
9	Generella åtgärder för ljudkälla 49: sänkning av källeffekt -5 dB	-	-
10	Generella åtgärder för ljudkälla 50: sänkning av källeffekt -5 dB	-	-
11	Bullerskyddsskärm vid nytt dammfilter, skärmning runt ljudkälla 48	15	3
12	Bullerskyddsskärm vid utlopp på tak, skärmning runt ljudkälla 46	9	2

Anmärkning: Numrering på åtgärder har behållits från föregående version vilket innebär att åtgärd 4, 5 och 7 har utgått då de efter optimering ej längre är nödvändiga.

8.1 Resultat efter åtgärder

I Tabell 9 och Tabell 10 presenteras en sammanfattning av beräkningsresultat inklusive föreslagna åtgärder. Resultat i sin helhet redovisas i bilagor 0.3 i form av resultattabell och i bilagor 3.1 – 4.4.

Beräkningsresultaten visar att samtliga riktvärden för alla tidsperioder innehålls med föreslagna åtgärder.

Tabell 9. Antal fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under bullrigaste timmen (Fredag), inklusive föreslagna åtgärder.

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde	50 dBA	44 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande finns	Nej	Nej	Nej	Nej
Antal berörda fastigheter	0	0	0	0
Högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid mest utsatta byggnad	50 dBA	44 dBA	40 dBA	53 dBA
Fastighet med högsta beräknade ljudnivå	HÖNSÄTER 1:8	HÖNSÄTER 1:8	HÖNSÄTER 1:8	HÖNSÄTER 5:3

Tabell 10. Antal fastigheter där riktvärden beräknas överskridas under bullrigaste timmen (helg), inklusive föreslagna åtgärder.

Tidsperiod	Leq lör-, sön- och helgdag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde	45 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande finns	Nej	Nej	Nej	Nej
Antal berörda fastigheter	0	0	0	0
Högsta beräknade ljudnivå vid fasad vid mest utsatta byggnad	45 dBA	41 dBA	40 dBA	53 dBA
Fastighet med högsta beräknade ljudnivå	HÖNSÄTER 5:76	HÖNSÄTER 7:25	HÖNSÄTER 7:25	HÖNSÄTER 5:3

9 Slutsats

Beräkningsresultaten påvisar att ljudnivåer vid utökad verksamhet riskerar att överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och verksamhetsbuller. Detta kan konstateras för samtliga tidsperioders riktvärden under vardagar och helg, gällande flertalet fastigheter under verksamhetens mest bullriga timme. Gemensamt för alla beräkningar är att den mest utsatta fastigheten är Hönsäter 5:78.

Under vardagar beräknas riktvärden för ekvivalent ljudnivå överskridas vid fem fastigheter under dagperioden (06.00-18.00), fyra för kvällsperioden (18.00-22.00) och 21 under nattperioden (22.00-06.00). Beräkningen påvisar att maximala ljudnivåer under nattperioden inte överskrids vid några bostäder.

Under helger beräknas riktvärden för ekvivalent ljudnivå överskridas vid tolv fastigheter under dagperioden (06.00-18.00), en under kvällsperioden (18.00-22.00) och 20 byggnader under nattperioden (22.00-06.00). Beräkningen påvisar att maximala ljudnivåer under nattperioden inte överskrids vid några bostäder.

Jämförelser mot aktuella riktvärden för ekvivalenta ljudnivåer utgår från den förväntade mest bullriga timmen under dag (11.00-12.00), kväll (18.00-19.00) och natt (22.00-23.00), vilket innebär ett worst case utifrån tillgänglig information om planerad verksamhet. Detta i enlighet med Naturvårdsverkets riktlinjer.

Beräkningar för den planerade verksamheten har utförts för ett scenario som motsvarar att de flesta fasta ljudkällor har konstant drift under hela verksamhetstiden, vilket sannolikt inte kommer att inträffa i verkligheten då det förekommer variationer i drift inom anläggningen.

Rekommendationen är att åtgärder dimensioneras efter det värsta driftsfallet, vilket motsvarar de beräkningar som gjorts i den här utredningen. Den beräknade bullerutbredningen i utredningen bedöms inte vara lägre än i verkligheten.

Utredningen har studerat en uppsättning av nio olika åtgärder som tillsammans beräknas göra att riktvärden för industri- och verksamhetsbuller innehålls under samtliga tidsperioder. Under förutsättning att industriverksamheten byggs ut så som beräknat i denna utredning behöver föreslagna eller andra åtgärder med samma eller bättre bullerreduktion tillämpas för att riktvärden skall innehållas. I det fall ljudkällor tillkommer eller ändrar placering jämfört med förutsättningar i denna utredning, både för stationära ljudkällor så som fläktar och rörliga ljudkällor så som intern trafik, behöver bullerskyddsåtgärderna ses över, både i omfattning och placering.