

# Kretsloppscentralen i Petterboda, Tyresö kommun

Bullerutredning

Structor

Författare	Emelie Sivermark
Beställare:	Tyresö kommun
Beställarens kontaktperson:	Johanna Östhem
Beställarens projektnummer:	
Konsultbolag:	Structor Akustik AB
Uppdragsnamn:	Kretsloppscentralen i Petterboda
Uppdragsnummer:	2021-063
Datum	2021-11-29, reviderad 2024-03-15
Uppdragsledare:	My Broberg my.broberg@structor.se 070-693 09 95
Handläggare/utredare:	Emelie Sivermark
Granskare:	My Broberg
Status:	Granskningshandling

## Sammanfattning

Kretsloppscentralen är en befintlig återvinningscentral belägen i Petterboda, Tyresö kommun. Återvinningscentralen nyttjas av kommunens invånare och företag. För att förbättra återvinningscentralens kapacitet planeras en ombyggnation. Structor Akustik har av Tyresö kommun fått i uppdrag att utreda återvinningscentralens nuvarande och framtida bullerpåverkan på omgivande bostadsbebyggelse. Utredningen ska vara till stöd för kommunen vid planeringen av den framtida verksamheten, så att områdets bullerpåverkan på omgivande bostadsbebyggelse blir så liten som möjligt. Kretsloppscentralen omfattas av en gällande detaljplan från år 2004. I och med ombyggnationen planeras en ny detaljplan att tas fram för Kretsloppscentralen.

### Riktvärden externt verksamhetsbuller och detaljplanebestämmelser

Naturvårdsverkets riktvärden för externt verksamhetsbuller gäller för verksamheter som Kretsloppscentralen. I gällande detaljplan anges bullervillkor, som gäller vid plangräns. Dessa överensstämmer inte med Naturvårdsverkets riktvärden, eftersom Naturvårdsverkets gäller vid fasad och uteplats. De ljudnivåer som anges i detaljplanebestämmelserna överensstämmer däremot med Naturvårdsverkets riktvärden, med undantag för att Naturvårdsverket anger att riktvärdena bör skärpas med 5 dBA om bullret karakteriseras av ofta återkommande impulser och innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, vilket är fallet för Kretsloppscentralen.

I den nya detaljplanen bör Naturvårdsverkets skarpare riktvärden gälla för omkringliggande bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler.

### Daglig verksamhet

Kretsloppscentralens dagliga verksamhet kan huvudsakligen delas in i tre aktiviteter:

- När avfall manuellt slängs i containrar
- Hjullastare som flyttar containrar
- Lastbil som lämnar och hämtar containrar

En inmätning av ovanstående aktiviteter har utförts. Bullerspridning till omgivande bostadsbebyggelse har sedan beräknats med inmätningarna som indata. För momentet när hjullastare flyttar containrar har två olika fall inmätts, åtgärdade containrar respektive ej åtgärdade containrar. Med åtgärdade containrar avses att bussningarna vid containrars hjul har bytts, vilket leder till en väsentlig minskning av ljudnivån från momentet.

### Befintliga bullerskyddsskärmar

Befintliga bullerskyddsskärmar har medtagits i beräkningarna (runt Kretsloppscentralen och vid Tyresövägen). Efter platsbesök har det noterats att dessa är bristfälliga, eftersom det förekommer otätheter både i skärmelementen och vid anslutning mot mark. Observera att dessa måste tätas och förstärkas för att kunna motsvara bullerdämpningen i beräkningarna i denna utredning.

### Bullernivåer innan ombyggnation

Utredningen visar att nuvarande verksamhet på Kretsloppscentralen överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller vid närliggande bostäder. Överskridandet är betydligt högre för beräkningsfallet när hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar i jämförelse med beräkningar med åtgärdade containrar (utbytta bussningar vid containrarnas hjul). För beräkningsfallet där hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar finns även en risk att Folkhälsomyndighetens riktvärden inomhus överskrider i närliggande bostäder. Detta bedöms inte vara fallet om containrarna åtgärdas.

Gällande detaljplanebestämmelser med avseende på buller uppfylls inte för något fall innan ombyggnation.

## Bullernivåer efter ombyggnation

Ett beräkningsexempel för utformning av Kretsloppscentralen efter ombyggnation visar att bullernivåerna från anläggningen kan minskas. Samtliga containrar behöver byta bussningar. Det bör även upprättas en underhållsplan för dessa så att de fortsatt hålls i gott skick. Efter ombyggnation bör inte heller hjullastaren flytta fyllnadsmassor från marken till containrar med grävskopa, utan besökare bör slänga fyllnadsmassor direkt i containrarna likt övriga avfallstyper.

Manuell slängning av metall, fönsterglas och trä (både impregnerat och vanligt) i containrar har identifierats som de bullrigaste avfallstyperna och bör placeras i anläggningens sydöstra del.

Beräkningsexemplet efter ombyggnation av Kretsloppscentralen visar att Naturvårdsverkets riktvärden uppfylls dagtid vardagar, både vid fasad och uteplats vid omgivande bostäder. Under kvällstid vardagar/dagtid helg överskrids den ekvivalenta ljudnivån med som mest 1 dBA vid bostadsfasad. Det är totalt 2 bostadshus norr om anläggningen som erhåller överskridande vid fasad. Delar av ytorna runt några av bostadshusen norr om anläggningen beräknas erhålla ljudnivåer över riktvärdet för uteplats (mellan 1-3 dBA över riktvärdet). I jämförelse med ljudnivåer innan ombyggnation (åtgärdade containrar) så har antalet bostadshus med överskridande vid fasad minskat till 2 (totalt 10 bostadshus med överskridande innan ombyggnation med åtgärdade containrar). Det bedöms inte finnas någon risk för överskridande av Folkhälsomyndighetens riktvärden inomhus i närliggande bostäder.

För att uppfylla Naturvårdsverkets riktvärden kvällstid vardagar/dagtid helg behövs åtgärder. Om den befintliga bullerskyddsskärmen som omger Kretsloppscentralen ersätts med en ny högre bullerskyddsskärm i den norra delen av anläggningen uppfylls riktvärdena enligt beräkningsexemplet<sup>1</sup> (en sträcka om ca 158 m höjs från 2 m höjd till 3 m). En annan åtgärd är att ersätta befintlig bullerskyddsskärm längs med Tyresövägen med en ny högre bullerskyddsskärm (minst 4 m hög)<sup>2</sup>.

Eventuella nya bullerskyddsskärmar behöver vara helt täta (själva skärmelementen och anslutningar mot mark) samt ha en ytvikt på minst 15 kg/m<sup>2</sup>. Rekommendationen är att välja skärmar som har testas i standardiserade mätningar i laboratorium, med en ljudreduktion motsvarande minst  $DL_R$  25 dB enligt SS-EN 1793-2. Vidare rekommenderas att nya skärmar är absorberande på de sidor som vetter mot bullerkällorna (för skärmen som omger Kretsloppscentralen avser det sidan som vetter mot anläggningen och för skärmen vid Tyresövägen avser det sidan som vetter mot Tyresövägen), gärna minst  $DL_a$  8 dB enligt SS-EN 1793-1.

Beräkningsexemplet efter ombyggnation av Kretsloppscentralen har utförts för samma tidsperioder som anläggningens nuvarande öppettider. I framtiden bör det även fortsättningsvis inte förekomma någon aktivitet nattetid. Kvällstid helg bedöms inte heller vara lämpligt, för att förebygga risken för störning vid omgivande bostäder.

Byte av bussningar vid containrarnas hjul bör utföras omgående (dvs redan innan ombyggnation), eftersom det leder till en betydande minskning av anläggningens bullerspridning till omgivningen. Val av åtgärder för den framtida verksamheten bör även i fortsättningen konsulteras med akustiker.

<sup>1</sup> Detta är även fallet om befintlig bullerskyddsskärm vid Tyresövägen inte medtas i beräkningen. Åtgärdsalternativet är därmed inte beroende av att befintlig bullerskyddsskärm längs med Tyresövägen tätas och förstärks.

<sup>2</sup> Åtgärdsalternativet förutsätter att befintlig skärm som omger Kretsloppscentralen tätas och förstärks. Åtgärdsalternativet är därmed beroende av detta.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>6</b>
1.1	Befintlig utformning och användning .....	6
1.2	Planerad ombyggnation .....	9
<b>2</b>	<b>Bedömningsgrunder</b> .....	<b>11</b>
2.1	Naturvårdsverkets riktvärden för externt verksamhetsbuller.....	11
2.2	Detaljplanebestämmelser externt verksamhetsbuller .....	11
2.3	Kommentar bedömningsgrunder externt verksamhetsbuller .....	11
2.4	Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus i bostäder .....	12
<b>3</b>	<b>Underlag</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Inmätning av bullrande verksamheter</b> .....	<b>12</b>
4.1	Mätstandarder och mätutrustning .....	12
4.1	Inmätta ljudeffekter .....	13
<b>5</b>	<b>Beräkningsförutsättningar</b> .....	<b>15</b>
5.1	Beräkningsmodell för verksamhetsbuller .....	15
5.2	Terrängmodellen .....	15
5.3	Befintliga bullerskyddsskärmar .....	15
5.4	Verksamhetsbullerkällor .....	16
5.5	Avgränsningar .....	17
<b>6</b>	<b>Resultat och åtgärdsförslag</b> .....	<b>18</b>
6.1	Bullernivåer innan ombyggnation.....	20
6.2	Bullernivåer efter ombyggnation .....	20
6.3	Bullernivåer efter ombyggnation – åtgärdsförslag .....	21
6.4	Slutsats.....	24

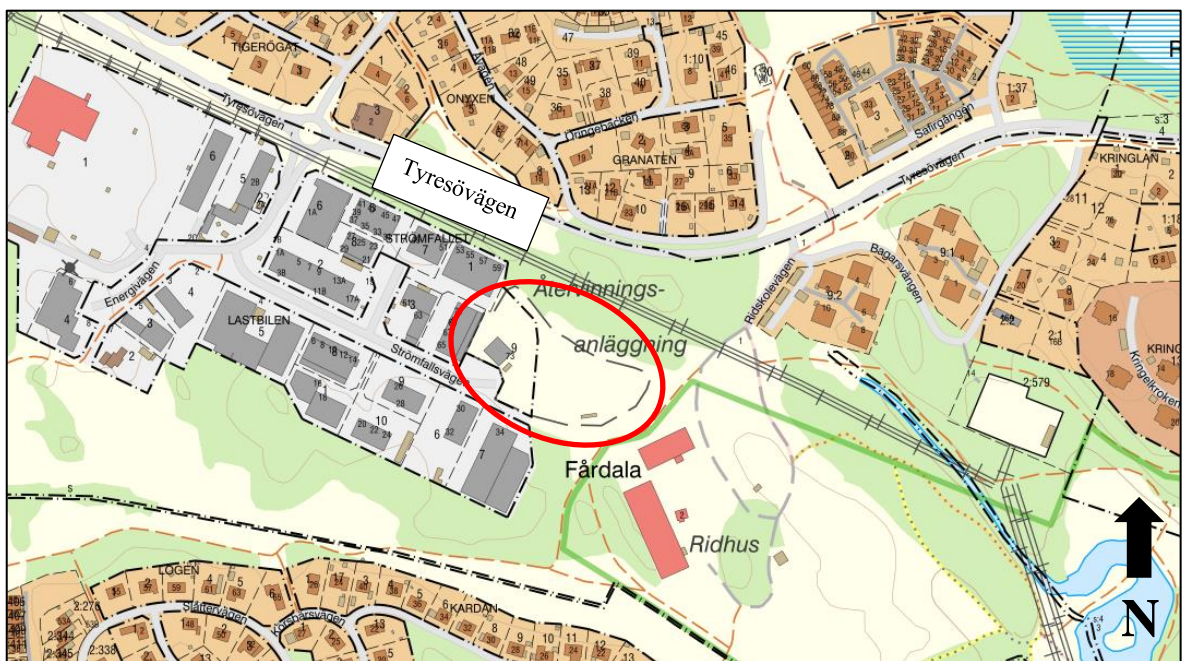
## BILAGOR

- Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (ej åtgärdade containrar)
- Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (ej åtgärdade containrar)
- Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (åtgärdade containrar)
- Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar)
- 5.1 Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (åtgärdade containrar)
- 5.2 Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp
- 6.1. Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar)
- 6.2. Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp
- 7.1 Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (åtgärdade containrar)
- 7.2 Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp
- 8.1. Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar)
- 8.2. Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp
- 8.3. Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 1 extra container för metall (utökat fiktivt scenario)
- 8.4. Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15 (åtgärdade containrar) – alternativ med fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 2 extra containrar för metall (ytterligare utökat fiktivt scenario)

## 1 Bakgrund

Kretsloppscentralen är en befintlig återvinningscentral belägen i Petterboda, Tyresö kommun. Återvinningscentralen nyttjas av kommunens invånare och företag. För att förbättra återvinningscentralens kapacitet planeras en ombyggnation. Structor Akustik har av Tyresö kommun genom Johanna Östhem fått i uppdrag att utreda återvinningscentralens nuvarande och framtida bullerpåverkan på omgivande bostadsbebyggelse. Utredningen ska vara till stöd för kommunen vid planeringen av den framtida verksamheten, så att områdets bullerpåverkan på omgivande bostadsbebyggelse blir så liten som möjligt.

Kretsloppscentralen är belägen på fastigheterna Strömfallet 9 och Bollmora 2:1 och omfattas av en gällande detaljplan från år 2004. Områdets geografiska placering visas i Figur 1. Bostäder är belägna norr, söder och öster om anläggningen. Närmsta bostadshus är beläget ca. 100 m från tomtgräns, norr om verksamheten. I och med ombyggnationen planeras en ny detaljplan att tas fram för Kretsloppscentralen.



Figur 1. Kretsloppscentralens geografiska läge. ©Lantmäteriet (minkarta.lantmateriet.se).

### 1.1 Befintlig utformning och användning

Kretsloppscentralens huvudsyfte är att ta emot grovt avfall, elavfall och farligt avfall från Tyresö kommuns hushåll. Även kommunens företag nyttjar återvinningscentralen. Anläggningen har funnits sedan slutet av 1990-talet och byggdes ut år 2010. Anläggningens ordinarie öppettider är följande:

- Måndag kl. 07-19
- Tisdag-torsdag kl. 07-13 samt kl. 16-19
- Fredag kl. 07 -13
- Lördag kl. 09-15
- Söndag kl. 09-14

I snitt har anläggningen ca. 230 besökare per dag. Det högsta besöksstrycket infaller lördag-måndag. På fredagar har anläggningen lägst antal besökare.

En översiktsbild av Kretsloppscentralens befintliga utformning visas i Figur 2. Majoriteten av den centrala och västra delen av anläggningen utgörs av containrar för att slänga avfall i.



Den östra samt norra delen utgör lagringsplats för containrar, där en lastbil kommer och hämtar fulla containrar och lämnar tomma containrar, ca. 3 – 4 gånger varannan dag (körs till soptipp). Under intensiva perioder kommer lastbilen mer än varannan dag och under perioder med lägre intensitet kommer lastbilen färre dagar. Containrar med metallavfall hämtas med lastbil av ett annat företag. Det sker dock endast ca. 3 – 4 gånger per månad.

Anläggningen har även en egen hjullastare som främst används för att flytta containrar inom området (byter ut fulla containrar mot tomma och ställer på lagringsplatsen). Containrarna är försedda med hjul på ena kortsidan. Hjullastaren flyttar containrar genom att lyfta motsatt kortsida av containern så att den rullar på sina hjul. Hjullastaren används även för att flytta fyllnadsmassor till containrar med grävskopa, då fyllnadsmassor ej slängs direkt i container utan rakt på marken (asfalt). För att flytta mindre föremål i området används en gaffeltruck.

I väster av anläggningen finns en mindre avfallsstation som drivs av företaget fti (förpackningar, tidningar och dylikt). För denna station är det främst tömning av glasförpackningar som alstrar buller. Enligt uppgift från fti så töms glasförpackningar ungefär en gång varje till varannan vecka. Det är därmed inte en del av den dagliga verksamheten.

Vitvaror ställs på en uppsamlingsplats intill infarten av Kretsloppscentralen. Vitvaror som ej är kyl och frys lyfts med gaffeltruck och slängs i container intill när det har ansamlats en större mängd. Kylar och frysar hämtas av arbetsfordon vid behov. Detta är således inte en del av den dagliga verksamheten. Det finns även en station för återbruk i närheten av infarten där kläder mm slängs i vagnar. Dessa töms vid behov och är ej en del av den dagliga verksamheten.

En befintlig bullerskyddsskärm omger Kretsloppscentralen, belägen på toppen av en bullervall. I ombyggnationen ska området utökas vilket innebär att delar av bullervallen och bullerskyddsskärmen kommer att flyttas.



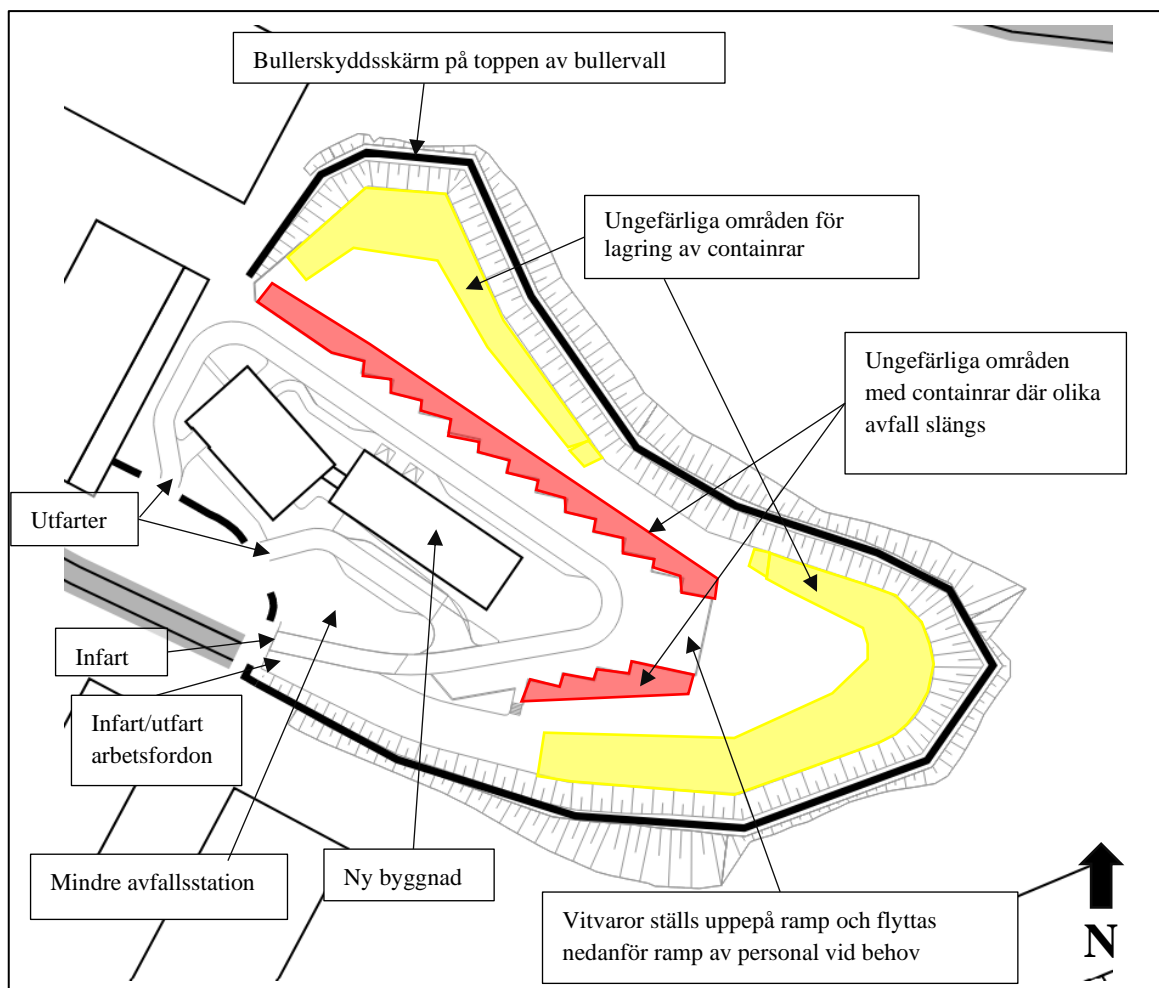
Figur 2. Kretsloppscentralens befintliga utformning.



## 1.2 Planerad ombyggnation

En ombyggnation planeras för att förbättra Kretsloppscentralens kapacitet, eftersom anläggningen inte fungerar optimalt, bland annat uppstår ofta köbildning. Tyresö kommun förväntar sig även en snabb befolkningstillväxt till år 2035, vilket innebär att det är viktigt att kommunen har en välfungerande återvinningscentral.

Området planeras att utökas något i ombyggnationen, där delar av befintlig bullervall kommer att flyttas. Se planerad utformning efter ombyggnation i Figur 3. En ny byggnad planeras att uppföras intill nuvarande, där befintlig och ny byggnad sammanlänkas med en passage. Befintlig bullerskyddsskärm som omger Kretsloppscentralen planeras att vara kvar efter ombyggnation, där den ska flyttas vid de delar där bullervallen flyttas. Vid utfarter behöver en del av befintlig bullerskyddsskärm tas bort för att inte blockera utfarterna.



Figur 3. Planerad utformning efter ombyggnad.

I nuläget finns ett 20-tal containrar som avfall slängs i som är placerade nedanför ramp. Efter ombyggnation kommer även ett 20-tal platser att finnas nedanför ramp, där planerat antal av varje avfallstyp ges i Tabell 1.

**Tabell 1. Antal komprimatorer och containrar för de olika fraktionerna som planeras efter ombyggnation**

<i>Avfallstyp</i>	<i>Antal komprimator</i>	<i>Antal container</i>
Skrymmande restavfall	1	1
Brännbart	2	0
Wellpapp	1	1
Metall	0	2
Impregnerat trä	0	1
Trädgårdsavfall	0	2
Trä	0	2
Ris	0	2
Vedträ	0	1
Fyllnadsmassor	0	1
Hårdplast	0	1 <sup>a)</sup>
Gips	0	1
Fönsterglas	0	1 <sup>b)</sup>
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

a) Två små containrar.

b) Inte full höjd för containern.

## 2 Bedömningsgrunder

### 2.1 Naturvårdsverkets riktvärden för externt verksamhetsbuller

I Naturvårdsverkets vägledning<sup>3</sup> om industri och annat verksamhetsbuller ges följande riktvärden:

**Tabell 2. Ljudnivå från industri/verksamhet, utomhus vid fasad och uteplatser (frifältsvärde)**

	Ekvivalent ljudnivå i dBA			Högsta
	Dag kl 06-18	Kväll kl 18-22 samt lör- sön- och helgdag kl 06-18	Natt kl 22-06	ljudnivå i dBA Momentana ljud nattetid kl 22-06
Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler <sup>a)</sup>	50	45	40	55 <sup>b)</sup>

a) Riktvärdet tillämpas då skolor, förskolor och vårdlokaler används

b) Högre nivåer bör inte förekomma 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 2 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.”*

### 2.2 Detaljplanebestämmelser externt verksamhetsbuller

I gällande detaljplan från år 2004 finns följande bestämmelse angående störningsskydd:

”Verksamheten får ej vara störande för omgivningen. Ekvivalentnivån för buller vid plangränsen får ej överstiga 50 dB(A) på dagtid och 45 dB(A) på kvällstid vardagar samt dagtid helger”.

### 2.3 Kommentarer bedömningsgrunder externt verksamhetsbuller

Enligt gällande detaljplan från år 2004 gäller angivna bullervillkor vid Kretsloppscentralens plangräns (se avsnitt 2.2). Detta överensstämmer inte med Naturvårdsverkets riktvärden, eftersom Naturvårdsverkets gäller vid fasad och uteplats (se avsnitt 2.1). De ljudnivåer som anges i detaljplanebestämmelserna överensstämmer däremot med Naturvårdsverkets riktvärden, med undantag för att Naturvårdsverket anger att riktvärdena bör skäras med 5 dBA om bullret karakteriseras av ofta återkommande impulser och innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, vilket är fallet för Kretsloppscentralen.

I den nya detaljplanen bör Naturvårdsverkets skarpare riktvärden gälla för omringliggande bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler. Det vill säga riktvärden enligt Tabell 2/Tabell 3 som sänks med 5 dBA (45 dBA dagtid vardagar och 40 dBA kvällstid alla dagar samt dagtid helg, nattetid bör ingen verksamhet tillåtas).

<sup>3</sup> ”Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller”, Naturvårdsverket rapport 6538

## 2.4 Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus i bostäder

Folkhälsomyndighetens allmänna råd, FoHMFS 2014:13<sup>4</sup>, gäller för bedömning av buller i bostäder. De allmänna råden gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende. Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger.

**Tabell 3. Folkhälsomyndighetens riktvärden för A-vägd bullernivå inomhus**

Maximalt ljud	$L_{AFmax}$ <sup>a)</sup>	45 dB
Ekvivalent ljud	$L_{AeqT}$ <sup>b)</sup>	30 dB
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{AeqT}$ <sup>b)</sup>	25 dB
Ljud från musikanläggningar	$L_{AeqT}$ <sup>b)</sup>	25 dB

a) Den högsta A-vägd ljudnivå

b) Den A-vägd ekvivalenta ljudnivå under en viss period (T)

**Tabell 4. Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus**

Tersband, Hz	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{peq}$ , (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

## 3 Underlag

Följande underlag har använts vid beräkningarna:

- Digital grundkarta över aktuellt område erhållen från Structor Akustiks tidigare bullerkartläggning av Tyresö kommun, uppdragsnummer 2015-099 (ursprungligen erhållen av Tyresö kommun).
- Gällande detaljplan, erhållen av Tyresö kommun, 2021-05-04.
- Besök på platsen 2021-06-25.
- Inmätning av bullrande verksamheter på platsen, 2021-06-15.
- Situationsplan efter ombyggnation, erhållen av Tyresö kommun, 2024-02-12.
- Information om planerat antal komprimatorer och containrar för respektive avfallstyp, erhållet av Tyresö kommun, 2024-02-16.

## 4 Inmätning av bullrande verksamheter

### 4.1 Mätstandarder och mätutrustning

En inmätning av bullerkällor på Kretsloppscentralen utfördes av Emelie Sivermark, Stefan Dimitrijevic och Johanna Sturk 2021-06-15 samt av Emelie Sivermark och Stefan Dimitrijevic 2021-11-02 i enlighet med standarden *NT ACOU 080*. Hjullastarens normaldrift mättes enligt standard *SS-EN 12053+A1:2008*.

<sup>4</sup> "Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus", FoHMFS 2014:13



Följande instrument användes vid mätningarna:

Instrument	Fabrikat	Typ	Serienummer	Kalibreringsdatum
Ljudmätare	Norsonic	140	1404225	2021-01-28
Förförstärkare	Norsonic	1209	13745	2021-01-28
Mikrofon	Norsonic	1225	122864	2021-01-28
Kalibratör	Norsonic	1251	34024	2021-04-15
Ljudmätare	Norsonic	140	1404069	2020-01-30
Förförstärkare	Norsonic	1209	13499	2020-01-30
Mikrofon	Norsonic	1225	118518	2020-01-30
Kalibratör	Norsonic	1251	32708	2020-12-19
Ljudmätare	Norsonic	140	1404336	2021-03-11
Förförstärkare	Norsonic	1209	13607	2021-03-11
Mikrofon	Norsonic	1225	271004	2021-03-11
Kalibratör	Norsonic	1251	32942	2020-12-09
Ljudmätare	Norsonic	140	1403599	2021-05-25
Förförstärkare	Norsonic	1209	13128	2021-05-25
Mikrofon	Norsonic	1225	112860	2021-05-25

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser.

## 4.1 Inmätta ljudeffekter

Under ljudmätningen inmättes de mest bullrande verksamheterna, eftersom dessa utgör det största bidraget till den ekvivalenta ljudnivån som anläggningen sprider till omgivande bostadsbebyggelse. Vid manuell slängning av avfall i containrar inmättes även några avfallstyper som var mindre bullriga. Vissa av containrarna hade en roller monterad, som komprimerade avfallet. För avfall som inte låter så mycket när det slängs i container var ljudet från rollern dominerande (om containern var försedd med en roller). Containrar för skrymmande restavfall hade inbyggda kompressorer som komprimerade avfallet.

I Tabell 5 visas inmätta ljudeffekter för respektive moment. Några av de tystare momenten uppmättes ej och har erhållit en uppskattad ljudeffekt (se Tabell 5), dessa ligger dock sannolikt i överkant. Ljudmätningarna utfördes under den tid som det tog att utföra momenten och ljudeffekterna avser därmed ekvivalenta nivåer (för manuell slängning av avfall i containrar var det oftast ca. 1-3 min).

Aktivitetstid har antagits efter besöksstatistik samt personalens beskrivning av verksamheten. Det har antagits att det slängs avfall i var fjärde container konstant under Kretsloppscentralens öppettider. Detta är sannolikt en överskattning.

**Tabell 5. Ljudeffekter för de olika bullrande verksamheterna.**

<i>Bullerkälla</i>	<i>Ekvivalent ljudeffektnivå [dBA]</i>	<i>Källhöjd över mark [m]</i>	<i>Aktivitetstid [%]</i>
<b>Avfall slängs manuellt i containrar</b>			
Trä	99 <sup>a)</sup>	1,3	25
Metall	100 <sup>a)</sup>	1,3	25
Fönsterglas	99	2 & 1 <sup>j)</sup>	25
Fyllnadsmassor <sup>b)</sup>	94	1,3	25
Trädgårdsavfall + roller kör	92	1,3	25
Ris + roller kör	85	1,3	25
Wellpapp + roller kör	93	1,3	25
Skrymmande restavfall + kompressor kör	94 <sup>d)</sup>	1,3	25
Trädgårdsavfall, wellpapp, gips respektive hårdplast	80 <sup>c)</sup>	1,3	25
Vedträ	92 <sup>c)</sup>	1,3	25
Brännbart	90 <sup>c)</sup>	1,3	25
<b>Hjullastare</b>			
Flyttar containrar <sup>e)</sup> (innan åtgärd)	126	0	15
Flyttar containrar <sup>f)</sup> (efter åtgärd)	106	1,5	15
Flyttar fyllnadsmassor <sup>g)</sup>	109	1,5	15
Normaldrift <sup>h)</sup>	104	1,5	15
<b>Lastbil</b>			
Lämnar & hämtar containrar <sup>i)</sup>	101	2	10

- a) Medelvärde av två mätningar.
- b) Fyllnadsmassor slängs direkt på marken (asfalt) och ej i container (hjullastare flyttar fyllnadsmassor från marken till container med grävskopa).
- c) Antagen ljudeffekt.
- d) Två olika containertyper med inbyggda kompressorer.
- e) Flyttas genom att hjullastaren ”drar” containern. Mekaniskt ljud från containerns hjul dominerar.
- f) Flyttas genom att hjullastaren ”drar” containern. Bussningarna vid containerns hjul har bytts vilket innebär att uppmätt ljudeffekt har sänkts väsentligt. Mekaniskt ljud från containerns hjul dominerar inte längre.
- g) Flyttar fyllnadsmassor från marken (asfalt) till container med en grävskopa (skrapar grävskopa mot marken, tar upp fyllnadsmassor och tippar i container placerad intill).
- h) Tomgångskörning, körning samt lyfta respektive ställa ner en container (mätning utförd enligt SS-EN 12053+AI:2008).
- i) Genom en inbyggd lastkran. Även tomgångskörning och körning ingår i den inmätta ljudeffekten.
- j) 2 m över mark när den är placerad nedanför ramp (ska ej ha full containerhöjd utan i sådana fall höjas upp) och 1 m över mark när den är placerad på ramp.

## 5 Beräkningsförutsättningar

Bullerspridningen från verksamhetsbullerkällorna har beräknats utifrån en digital terrängmodell med programmet SoundPLAN version 8.2. Beräkningarna har utförts med 3 reflexer. Ljudutbredning över mark har beräknats till punkter på höjden 2 m över mark med en täthet om  $5 \times 5$  m. Ljudnivå vid bostadsfasad har beräknats på 2 m höjd vid respektive fasadytas mittpunkt.

### 5.1 Beräkningsmodell för verksamhetsbuller

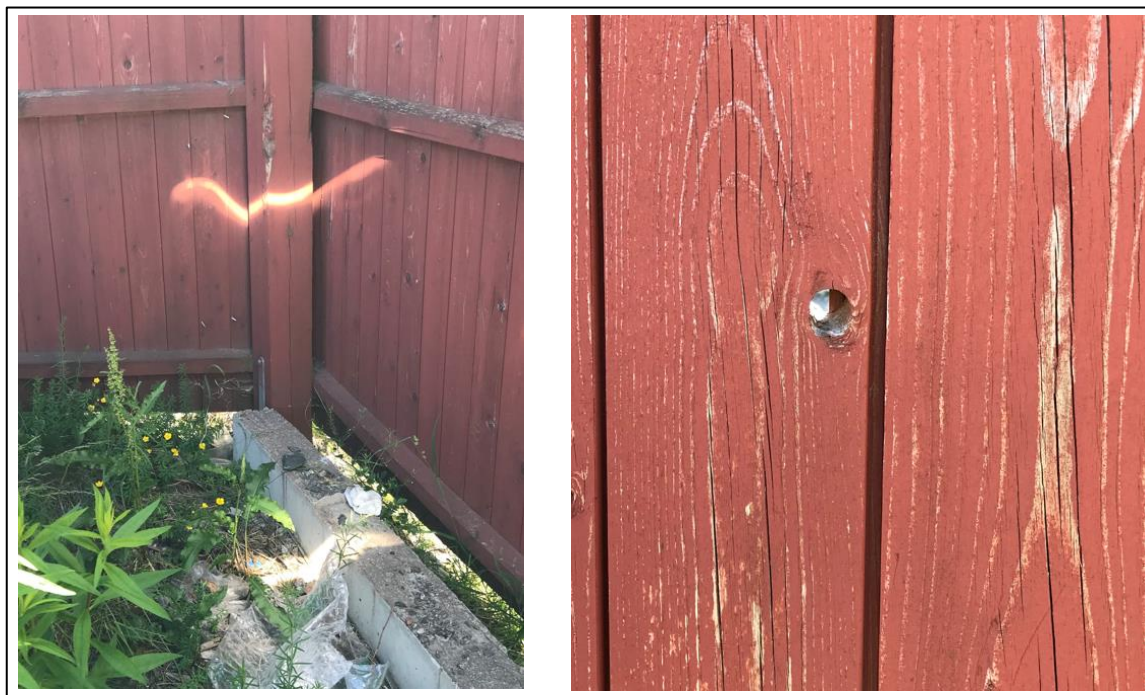
Beräkningar för verksamhetsbullret har utförts i enlighet med den internationella standarden ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation". Beräkningarna utförs i oktavbanden 63-8 000 Hz. Modellen tar hänsyn till terräng, byggnader, marktyp och typ av bullerkälla. Den förutsätter också väderförhållanden som motsvarar svag medvind i alla riktningar.

### 5.2 Terrängmodellen

Terrängmodellen har skapats utifrån höjdinformation från Structor Akustiks tidigare bullerkartläggning av Tyresö kommun. Vägbanor, parkeringar, vattenytor och industriområden har antagits vara akustiskt hårda. Marken har i övrigt generellt antagits vara akustiskt mjuk.

### 5.3 Befintliga bullerskyddsskärmar

Befintlig bullerskyddsskärm som omger Kretsloppscentralen samt befintlig bullerskyddsskärm längs med Tyresövägen har medtagits i modellen (för de delar där bullervallen flyttas efter ombyggnation har bullerskyddsskärmen också flyttats, så att den är placerad på toppen av bullervallen). Efter platsbesök har det noterats av befintliga bullerskyddsskärmar är bristfälliga, eftersom det förekommer otätheter både i skärmelementen och vid anslutning mot mark. Skärmarna utgörs av även en enkel konstruktion (ett lager trä). Beräkningarna utgår från att skärmarna har en fullgod bullerskyddande verkan. För att detta ska vara fallet måste befintliga bullerskyddsskärmar tätas och förstärkas. Exempel på otätheter visas i Figur 4 - Figur 5.



Figur 4. Exempel på otätheter hos befintlig bullerskyddsskärm som omger Kretsloppscentralen.





Figur 5. Exempel på otätheter hos befintlig bullerskyddskärm längs med Tyresövägen.

Befintliga bullerskyddsskärmar vid in- och utfart till Kretsloppscentralen har medtagits i modellen men har ingen större betydelse för bullerspridningen till omgivande bostäder. Dessa bullerskyddsskärmar behöver därmed inte prioriteras på samma sätt som ovanstående.

#### 5.4 Verksamhetsbullerkällor

Samtliga verksamhetsbullerkällor har modellerats som punktkällor. För hjullastaren och lastbilen har de värsta positionerna för arbetsfordonen använts, dvs de positioner som ger högst ljudnivåer vid respektive bostadshus (inom området på Kretsloppscentralen som arbetsfordonen rör sig inom).

Källhöjder för respektive verksamhetsbullerkälla har satts efter antagen höjd för akustiskt centrum.

Följande tre aktiviteter utgör Kretsloppscentralens huvudsakliga dagliga verksamhet:

- När avfall manuellt slängs i containrar
- Hjullastare som flyttar containrar
- Lastbil som lämnar och hämtar containrar

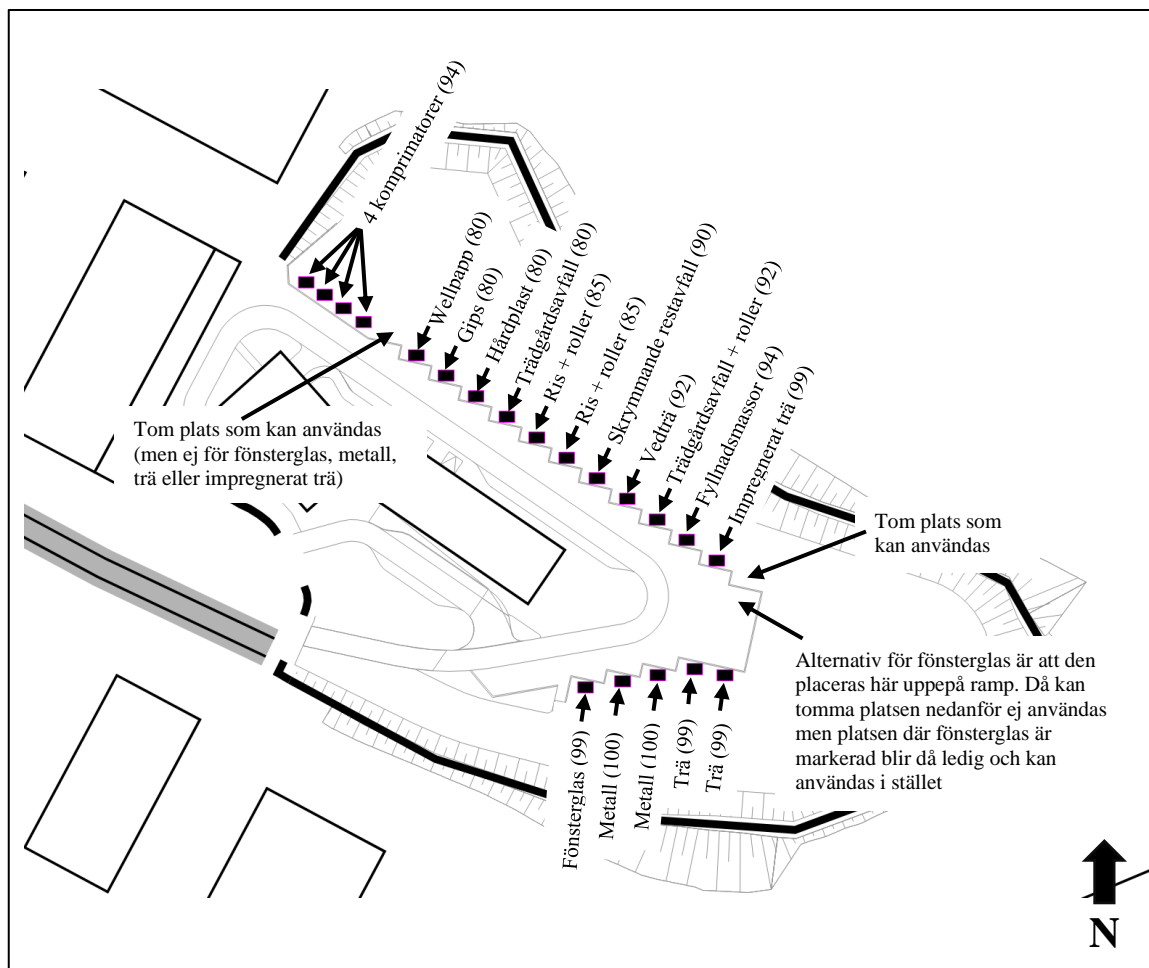
I beräkningarna har ljudeffekten för när hjullastaren flyttar containrar använts, eftersom det är det dominerande momentet som hjullastaren utför.

Vid beräkning av bullernivåerna innan ombyggnation har beräkningar för momentet när hjullastaren flyttar containrar utförts både för åtgärdade containrar och ej åtgärdade containrar (se Tabell 5). Åtgärdade containrar avser att bussningarna vid containrarnas hjul har bytts, vilket innebär en väsentlig minskning av ljudnivån från momentet i jämförelse med när hjullastaren flyttar containrar som har äldre bussningar. I beräkningarna för bullernivåerna efter ombyggnation har ljudeffekten för när hjullastaren flyttar åtgärdade containrar använts, se mer om detta i Avsnitt 6.2.



För beräkning av bullerspridningen efter ombyggnation har ett exempel för placering av containrar utförts i enlighet med nuvarande plan (Figur 3). De bullrigaste avfallstyperna (fönsterglas, metall, trä och impregnerat trä) har placerats i den sydöstra delen av anläggningen eftersom det leder till lägre bullerspridning till bostäderna som är belägna närmast anläggningen, än i jämförelse med övriga placeringar av containrarna. Vilken placering som använts visas i Figur 6, där den ekvivalenta ljudeffekten i dBA som har använts i beräkningarna står angiven i parentes efter avfallstypen. För fönsterglas har två placeringar utretts, en där den placeras nedanför ramp (med någon form av upphöjning i och med att containern ej ska ha full höjd) respektive en där den placeras uppe på ramp. Två platser har lämnats tomma, dessa kan användas om behov finns. Den tomma platsen längst västerut ska dock inte användas för de mest bullriga avfallstyperna (fönsterglas, metall, trä eller impregnerat trä).

För åtgärdsdimensionering har även två utökade fiktiva exempel utretts, med fler containrar av de bullrigaste avfallstyperna, för att redovisa vilka marginaler som finns i det åtgärdsförslag som har tagits fram. Detta beskrivs under Avsnitt 6.3.



Figur 6. Placering av de olika avfallstyperna efter ombyggnation som använts i beräkningarna. Den ekvivalenta ljudeffekten som använts (dBA) står angiven i parentes efter avfallstypen.

## 5.5 Avgränsningar

Den mindre avfallsstationen som drivs av fti (förpackningar, tidningar och dylikt) har ej medtagits i beräkningarna eftersom ljudnivåerna vid slängning/tömning inte bedöms ge ett betydande bidrag till den ekvivalenta ljudnivån som Kretsloppscentralen sprider till omgivande bostadsbebyggelse i den dagliga verksamheten. Det planeras även en avskärmning vid denna station vilket minskar

bullerspridningen. Mindre avfallsbehållare och gaffeltrucken har inte heller medtagits eftersom de inte heller bedöms ge ett betydande bidrag till den ekvivalenta ljudnivån. Slängning/tömning av vitvaror samt återbruk är ej en del av den vardagliga verksamheten och har därmed inte heller medtagits i beräkningarna (se Avsnitt 1.1). Avfall som slängs inomhus har inte heller tagits i hänsyn, eftersom det sker skärmat inomhus.

Trafik till och från anläggningen har ej tagits i beaktande i utredningen eftersom det är så pass lite fordon som trafikerar vägen till och från anläggningen dagligen, vilket inte riskerar att överskrida riktvärdena för trafikbuller vid närmsta bostadshus. Inom anläggningen har trafiken från besökare inte heller tagits i hänsyn, eftersom fordonen har så pass låga hastigheter inom området och inte ger något betydande bidrag till anläggningens bullerspridning.

Risken för vibrationer och stomljud från verksamheten bedöms vara låg och har därmed inte beaktats i utredningen.

## 6 Resultat och åtgärdsförslag

Resultaten framgår av de bifogade ritningarna där bullerspridningen redovisas med färgade fält. Färgskalan är relaterad till Naturvårdsverkets riktvärden, där gränsen mellan grönt och gult avser de skarpare riktvärdena. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden, vilket är ljudnivåer utan inverkan av reflex i egen fasad.

Observera att befintliga bullerskyddsskärmar är medtagna i beräkningarna (vid Tyresövägen och runt Kretsloppscentralen). Dessa måste tätas och förstärkas för att kunna motsvara bullerdämpningen i beräkningarna (se Avsnitt 5.3).

Vad som visas i de olika bilagorna förklaras nedan.

<i>Bilaga</i>	<i>Förklaring</i>
1	Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (ej åtgärdade) <sup>a)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
2	Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (ej åtgärdade) <sup>a)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
3	Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
4	Innan ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
5.1	Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
5.2	Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp</u>
6.1	Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
6.2	Efter ombyggnation. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp</u>
7.1	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
7.2	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar kl. 07-18. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp</u>
8.1	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar
8.2	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp</u>
8.3	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 1 extra container för metall (utökat fiktivt scenario)</u>
8.4	Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen. Ekvivalent ljudnivå kvällstid vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg kl. 09-15. Avfall slängs i containrar + hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) <sup>b)</sup> + lastbil hämtar & lämnar containrar – <u>Alternativ fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 2 extra containrar för metall (ytterligare utökat fiktivt scenario)</u>
a)	Dominerande momentet som hjullastaren utför. Ej åtgärdade innebär att bussningarna vid containerns hjul inte har bytts.
b)	Dominerande momentet som hjullastaren utför. Åtgärdade innebär att bussningarna vid containerns hjul har bytts.

Resultaten sammanfattas och kommenteras nedan.

Kvällstid helg samt nattetid (alla dagar) har ej beräknats eftersom ingen verksamhet pågår dessa tider. Dagtid vardagar redovisas separat från kvällstid vardagar och dagtid helg eftersom riktvärdena skiljer sig mellan perioderna (se Tabell 2).

## 6.1 Bullernivåer innan ombyggnation

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer innan ombyggnation visas i Bilaga 1 – 4. I Bilaga 1 – 2 visas resultaten för när hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar (dagtid vardagar respektive kvällstid vardagar/dagtid helg) och i Bilaga 3 – 4 visas resultaten för när hjullastaren flyttar åtgärdade containrar (dagtid vardagar respektive kvällstid vardagar/dagtid helg). Den högsta ekvivalenta ljudnivån vid bostadsfasad uppgår till 56 dBA, för ej åtgärdade containrar, både dagtid vardagar och kvällstid vardagar/dagtid helg (Bilaga 1 – 2). För åtgärdade containrar uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån vid bostadsfasad till 43 dBA, både dagtid vardagar och kvällstid vardagar/dagtid helg (Bilaga 3 – 4). Byte av bussningar vid containrarnas hjul leder därmed till en väsentlig minskning av de ekvivalenta ljudnivåerna.

För beräkningsfallet där hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar överskrids Naturvårdsverkets riktvärden, både dagtid vardagar och kvällstid vardagar/dagtid helg (11 dBA dagtid vardagar vid fasad och 16 dBA kvällstid vardagar/dagtid helg vid fasad). För beräkningsfallet där hjullastaren flyttar åtgärdade containrarna överskrids Naturvårdsverkets riktvärden kvällstid vardagar/dagtid helg med 3 dBA (riktvärdet klaras dagtid vardagar). Överskridandet är därmed betydligt mindre än i jämförelse med ej åtgärdade containrar. För beräkningsfallet där hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar finns även en risk att Folkhälsomyndighetens riktvärden inomhus överskrids i närliggande bostäder (beror på bostädernas fönster-, ventilationsdon- och fasadtyp). Detta bedöms inte vara fallet om containrarna åtgärdas.

Gällande detaljplanebestämmelser med avseende på buller uppfylls inte för något fall innan ombyggnation.

## 6.2 Bullernivåer efter ombyggnation

Efter ombyggnation har de bullrigaste avfallstyperna vid manuell slängning i containrar placerats i den sydöstra delen av anläggningen eftersom det leder till lägst bullerspridning till bostäder som är belägna närmast anläggningen (se placering i Figur 6). De bullrigaste avfallstyperna är metall, fönsterglas och trä (både impregnerat och vanligt).

I beräkningarna efter ombyggnation har ljudeffekten för när hjullastaren flyttar åtgärdade containrar använts (bussningarna vid containers hjul har bytts). Detta eftersom bullret som uppstår när hjullastaren flyttar ej åtgärdade containrar låter för högt. Samtliga containrar behöver därmed byta bussningar. Det bör även upprättas en underhållsplan för dessa så att de fortsatt hålls i gott skick. Efter ombyggnation bör inte heller hjullastaren flytta fyllnadsmassor från marken till containrar med grävsropa, utan besökare bör slänga fyllnadsmassor direkt i containrarna likt övriga avfallstyper.

Beräknad ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar efter ombyggnation visas i Bilaga 5.1 och 5.2 (5.2 avser alternativet där fönsterglas placeras uppepå ramp) och kvällstid vardagar/dagtid helg i Bilaga 6.1 och 6.2 (6.2 avser alternativet där fönsterglas placeras uppepå ramp). Den högsta ekvivalenta ljudnivån vid bostadsfasad uppgår till 41 dBA, både dagtid vardagar samt kvällstid vardagar/dagtid helg, se Bilaga 5.1 – 6.2. Vid bedömning enligt Naturvårdsverkets riktvärden (Tabell 2, med minskning av 5 dBA för respektive tidsperiod) uppfylls riktvärdet vid fasad dagtid vardagar, men överskrids med 1 dBA kvällstid vardagar/dagtid helg. Det är totalt 2 bostadshus som erhåller överskridande vid fasad kvällstid vardagar/dagtid helg, där alla är belägna norr om anläggningen.



Det kan noteras att buller från Tyresövägen maskerar ljud från Kretsloppscentralen större delen av dagen för dessa bostäder. I jämförelse med ljudnivåer innan ombyggnation (åtgärdade containrar) så har antalet bostadshus med överskridande vid fasad minskat till 2 efter ombyggnation (totalt 10 bostadshus med överskridande innan ombyggnation med åtgärdade containrar). En av de främsta anledningarna till detta bedöms vara att antalet containrar för de mest bullriga avfallstyperna har minskats från 9 till 6 efter ombyggnation (totala antalet för fönsterglas, metall, trä och impregnerat trä).

Naturvårdsverkets riktvärden gäller även vid uteplats. Dagtid vardagar uppfylls riktvärdet på ytorna runt bostadshusen, se Bilaga 5.1 och 5.2. Kvällstid vardagar/dagtid helg beräknas ljudnivåer över riktvärdet för delar av ytorna runt bostadshusen norr om anläggningen, se Bilaga 6.1 och 6.2 (mellan 1-3 dBA över riktvärdet).

Det bedöms inte finnas någon risk för överskridande av Folkhälsomyndighetens riktvärden inomhus i närliggande bostäder efter ombyggnation av Kretsloppscentralen (utifrån beräkningsexemplet).

### 6.3 Bullernivåer efter ombyggnation – åtgärdsförslag

För att uppfylla Naturvårdsverkets riktvärden vid samtliga bostadshus visar beräkningarna att åtgärder krävs. Åtgärder kan delas in i tre kategorier, som kan användas enskilt eller i kombination med varandra:

1. Åtgärder vid bullerkälla:
  - a. Minska bullret som bullerkällan alstrar. T ex tystare arbetsfordon eller dämpa bullret som uppstår när avfall slängs i containrar.
  - b. Skärma bullret som bullerkällan alstrar. T ex genom lokal skärmning intill arbetsfordon eller containrar.
2. Åtgärder längs vägen mellan bullerkälla och mottagare:
  - a. Skärma bullerutbredning. T ex genom bullerskyddsskärm eller bullervall mellan källa och mottagare.
3. Åtgärder vid mottagare:
  - a. Skärma bullret vid mottagaren. T ex genom lokal skärmning vid fastigheten.

Oftast är det mest effektivt att åtgärda vid bullerkälla (åtgärdskategori 1). För Kretsloppscentralen bedöms det dock vara svårt att tillämpa åtgärdskategori 1 utan att hindra eller försvåra för verksamheten. Detta eftersom containrar behöver kunna bytas ut på ett enkelt sätt, vilket kan bli svårare om det anordnas lokal skärmning invid containrarna. Hjullastaren och lastbilen bedöms inte heller bullra särskilt mycket mer än liknande typer, därmed skulle sannolikt inte ett fordonbyte göra någon stor skillnad på bullernivåerna. En dämpning i containrarna skulle dock kunna vara en möjlig åtgärd, för att minska ljudet som uppstår när avfall slängs i containrar (slår mot containrens golv eller sidor). För hårda föremål som metall, trä och glas kommer det dock fortfarande uppstå ett högt ljud när dessa slängs i containrar som redan innehåller avfall av samma typ. För att minska detta ljud skulle troligtvis en större förändring behöva ske, t ex att avfallet läggs på rullband eller liknande och att avfallet inte kastas eller faller ner i containrar.

Åtgärdskategori 2 bedöms vara enklare att åstadkomma än åtgärdskategori 1. Majoriteten av den befintliga bullerskyddsskärmen som omger Kretsloppscentralen är ca. 2 m hög (placerad på toppen av en bullervall). Ett åtgärdsalternativ som har utretts är att ersätta den befintliga bullerskyddsskärmen med en ny högre bullerskyddsskärm i den norra delen av anläggningen. I Bilaga 7.1 – 7.2 och 8.1 – 8.2 visas beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid vardagar respektive kvällstid vardagar/dagtid helg med en högre skärm än i dagsläget (Bilaga 7.2 och 8.2 avser alternativet när fönsterglas har placerats uppepå ramp). Med den högre skärmen uppfylls

riktvärdena vid fasad kvällstid vardagar/dagtid helg vid samtliga bostadshus<sup>5</sup>. Den högre skärmen minskar även ljudnivåerna vid ytorna runt bostadshusen norr om anläggningen, där alla tomter erhåller ytor som uppfyller riktvärdet för uteplats. Skärmen i beräkningsexemplen i Bilaga 7.1 – 7.2 och 8.1 – 8.2 är 3 m hög i den norra delen av anläggningen och är placerad på toppen av bullervallen (+31 m ligger toppen av bullervallen på). Vid övriga delar har det inte skett någon förändring av befintliga bullerskyddsskärmars höjd. Beräkningarna förutsätter att skärmarna är helt täta. I Figur 7 visas vilken del av bullerskyddsskärmen som har höjts till 3 m (tidigare 2 m). Det motsvarar en sträcka om totalt ca 158 m.



**Figur 7. Vid tjock röd linje har bullerskyddsskärmen höjts till 3 m (från 2 m). Övriga bullerskyddsskärmar (tjock svart linje) har befintlig höjd.**

Det har även utförts beräkningar för ovanstående åtgärdsförslag för två fiktiva utökade scenarion, för att redovisa vilka marginaler som finns i åtgärdsförslaget. Båda exemplen utgår från att fönsterglas placeras uppepå ramp eftersom det leder till något högre bullerspridning till omgivningen. De två fallen redovisas i Bilaga 8.3 och 8.4 och avser:

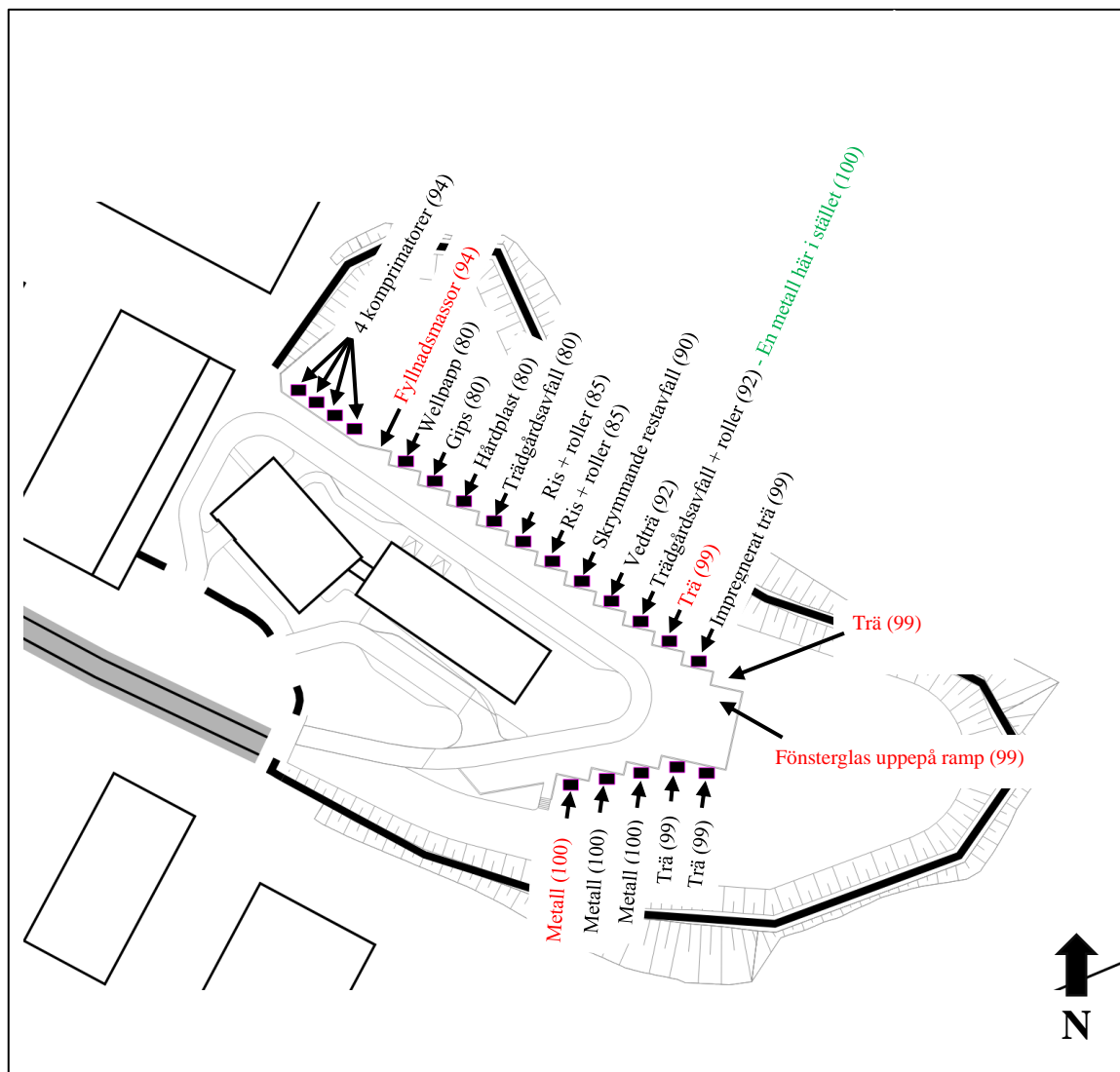
- Alternativet med fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 1 extra container för metall (utökat fiktivt scenario)<sup>6</sup>
- Alternativet med fönsterglas placerad uppepå ramp + 2 extra containrar för trä + 2 extra containrar för metall (ytterligare utökat fiktivt scenario)<sup>6</sup>

Var de extra containrarna har placerats och vilka förändringar som har gjorts visas i Figur 8, där förändringarna är markerade i rött samt grönt (där grönt avser det ytterligare utökade fiktiva scenariot). För båda de fiktiva utökade fallen så uppfylls riktvärdena fortsatt vid bostadsfasad, vilket innebär att det finns marginal för åtgärdsförslaget när skärmen längs med

<sup>5</sup> Detta är även fallet om befintlig bullerskyddsskärm vid Tyresövägen inte medtas i beräkningarna. Åtgärdsalternativet är därmed inte beroende av att befintlig bullerskyddsskärm längs med Tyresövägen tätas och förstärks.

<sup>6</sup> Båda fallen avser efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen i norra delen av anläggningen.

Kretsloppscentralen höjs enligt Figur 7, se Bilaga 8.3 och 8.4. Vid tre bostadsfastigheter söder om anläggningen överskrids dock riktvärdet vid uteplats för delar av tomterna för båda fallen. Om något av de fiktiva utökade scenarierna skulle bli verklighet och befintliga uteplatser är belägna inom områdena för överskridande kan de boende i sådana fall erbjudas lokala bullerskydd intill sina uteplatser.



Figur 8. Fiktivt utökat scenario där ändringarna är markerade i rött. För det ytterligare utökade fiktiva scenariot tillkommer förändringen som har markerats i grönt.

I beräkningarna har det antagits att det slängs i var fjärde container konstant under Kretsloppscentralens öppettider. Utifrån dagens besöksstatistik bedöms detta vara en överskattning. Således bör detta kunna överensstämja med framtida verksamhet på Kretsloppscentralen, eftersom Tyresö kommun förväntar sig en befolkningstillväxt vilket borde leda till fler besökare på Kretsloppscentralen.

Ett annat exempel på åtgärdskategori 3 skulle vara att ersätta den befintliga bullerskyddsskärmen längs med Tyresövägen med en ny högre bullerskyddsskärm för att minska bullernivåerna vid bostadshusen norr om anläggningen. Detta skulle även leda till lägre bullernivåer från Tyresövägen vid bostadshusen. Skärmens höjd varierar i dagsläget mellan ca. 1 – 2,5 m. För att skärmen ska

dämpa verksamhetsbuller från Kretsloppscentralen så att riktvärdena klaras vid de 2 bostadshusen med överskridande vid fasad skulle skärmen behöva vara minst 4 m hög<sup>7</sup>.

Eventuella nya bullerskyddsskärmar behöver vara helt täta (själva skärmelementen och anslutningar mot mark) samt ha en ytvikt på minst 15 kg/m<sup>2</sup>. Rekommendationen är att välja skärmar som har testas i standardiserade mätningar i laboratorium, med en ljudreduktion motsvarande minst  $DL_R$  25 dB enligt SS-EN 1793-2. Vidare rekommenderas att nya skärmar är absorberande på de sidor som vetter mot bullerkällorna (för skärmen som omger Kretsloppscentralen avser det sidan som vetter mot anläggningen och för skärmen vid Tyresövägen avser det sidan som vetter mot Tyresövägen), gärna minst  $DL_\alpha$  8 dB enligt SS-EN 1793-1.

## 6.4 Slutsats

Utredningens viktigaste slutsatser listas kortfattat nedan:

- Innan ombyggnation:
  - Nuvarande verksamhet överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller vid närliggande bostäder. Om containrarnas bussningar byts minskar ljudnivåerna betydligt. Därmed bör containrarnas bussningar åtgärdas omgående.
- Efter ombyggnation kan Naturvårdsverkets riktvärden klaras vid samtliga bostäder förutsatt att:
  - Containrarnas bussningar åtgärdas samt att det upprättas en underhållsplan för dessa så att de fortsatt hålls i gott skick.
  - Hjullastaren ej flyttar fyllnadsmassor från marken till containrar med grävskopa.
  - De bullrigaste avfallstyperna (fönsterglas, metall, trä och impregnerat trä) placeras i anläggningens sydöstra del.
  - Befintlig bullerskyddsskärm som omger anläggningen ersätts med en ny fullgod bullerskyddsskärm i den norra delen av anläggningen med en höjd om minst 3 m (en sträcka om ca 158 m).
    - Alternativt ersätta befintlig bullerskyddsskärm längs med Tyresövägen med en ny fullgod bullerskyddsskärm med en höjd om minst 4 m. För detta åtgärdsalternativ krävs även att befintlig bullerskyddsskärm som omger Kretsloppscentralen tätas och förstärks.

---

<sup>7</sup> Åtgärdsalternativet förutsätter att befintlig skärm som omger Kretsloppscentralen tätas och förstärks. Åtgärdsalternativet är därmed beroende av detta.

Innan ombyggnation

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (ej åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare
- Område för lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan).

Detaljplanebestämmelser:

Ekvivalentnivån för buller vid plangränsen  
får ej överstiga 50 dBA på dagtid och 45 dBA  
på kvällstid vardagar samt dagtid helger.

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

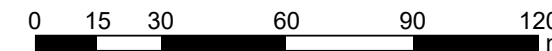
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07-18, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2021-11-24
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 1

A3 Skala 1:1 800





Innan ombyggnation

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (ej åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare
- Område för lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan).

Detaljplanebestämmelser:

Ekvivalentnivån för buller vid plangränsen  
får ej överstiga 50 dBA på dagtid och 45 dBA  
på kvällstid vardagar samt dagtid helger.

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

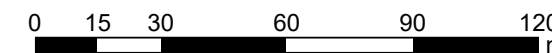
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2021-11-24
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 2

A3 Skala 1:1 800



Innan ombyggnation

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare
- Område för lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan).

Detaljplanebestämmelser:

Ekvivalentnivån för buller vid plangränsen  
får ej överstiga 50 dBA på dagtid och 45 dBA  
på kvällstid vardagar samt dagtid helger.

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

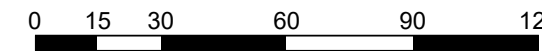
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07-18, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2021-11-24
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 3

A3 Skala 1:1 800



Innan ombyggnation

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare
- Område för lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan).

Detaljplanebestämmelser:

Ekvivalentnivån för buller vid plangränsen  
får ej överstiga 50 dBA på dagtid och 45 dBA  
på kvällstid vardagar samt dagtid helger.

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

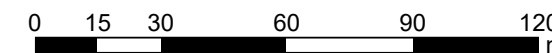
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2021-11-24
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 4

A3 Skala 1:1 800





Efter ombyggnation

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

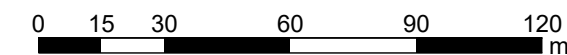
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07-18, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-26
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 5.1

A3 Skala 1:1 800



Efter ombyggnation  
Fönsterglas uppepå ramp

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07 - 18, vid fasad och 2 m över  
mark  
Fönsterglas uppepå ramp

Handläggare ERH Granskare MBG

Beställare Tyresö Kommun Datum 2024-02-27

Rapportnummer 2021-063 r01 Bilaga 5.2

A3 Skala 1:1 800

0 15 30 60 90 120 m





Efter ombyggnation

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

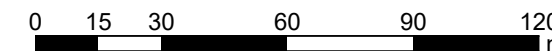
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-26
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 6.1

A3 Skala 1:1 800



Efter ombyggnation  
Fönsterglas uppepå ramp

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

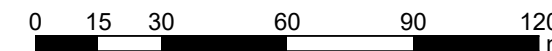
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark  
Fönsterglas uppepå ramp

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-27
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 6.2

A3 Skala 1:1 800



Efter ombyggnation med högre  
bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

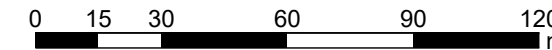
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07-18, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-26
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 7.1

A3 Skala 1:1 800





Efter ombyggnation med högre bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen  
Fönsterglas uppepå ramp

Dagtid vardagar

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA

- > 60
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- <= 35

**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå dagtid vardagar  
kl. 07-18, vid fasad och 2 m över  
mark  
Fönsterglas uppepå ramp

Handläggare ERH Granskare MBG

Beställare Tyresö Kommun Datum 2024-02-27

Rapportnummer 2021-063 r01 Bilaga 7.2

A3 Skala 1:1 800

0 15 30 60 90 120 m



Efter ombyggnation med högre  
bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpere riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

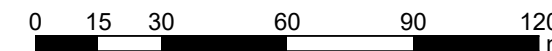
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-26
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 8.1

A3 Skala 1:1 800





Efter ombyggnation med högre  
bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen  
Fönsterglas uppepå ramp

Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

- Byggnad
- Avfallscontainer
- Bullerskyddsskärm
- Väg
- Område för hjullastare och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.

Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

- > 55
- 50 - 55
- 45 - 50
- 40 - 45
- 35 - 40
- 30 - 35
- <= 30

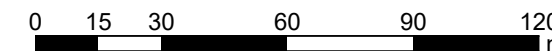
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark  
Fönsterglas uppepå ramp

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-02-27
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 8.2






A3 Skala 1:1 800



Efter ombyggnation med högre  
bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen  
Fönsterglas uppepå ramp + 2 extra trä +  
1 extra metall  
Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

-  Byggnad
-  Avfallscontainer
-  Bullerskyddsskärm
-  Väg
-  Område för hjullastare  
och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.








Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

-  > 55
-  50 - 55
-  45 - 50
-  40 - 45
-  35 - 40
-  30 - 35
-  <= 30

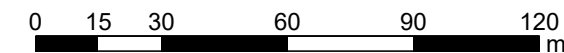
**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark. Fönsterglas uppepå ramp +  
2 extra trä + 1 extra metall

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-03-08
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 8.3

A3 Skala 1:1 800










Efter ombyggnation med högre  
bullerskyddsskärm runt Kretsloppscentralen  
Fönsterglas uppepå ramp + 2 extra trä +  
2 extra metall  
Kvällstid vardagar samt dagtid helg

Avfall slängs i containrar +  
hjullastare flyttar containrar (åtgärdade) +  
lastbil lämnar & hämtar containrar

### Teckenförklaring

-  Byggnad
-  Avfallscontainer
-  Bullerskyddsskärm
-  Väg
-  Område för hjullastare  
och lastbil

### Riktvärden verksamhetsbuller

Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler  
Naturvårdsverket:

Dagtid vardagar kl. 06-18: Högst 50 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats.








Kvällstid (alla dagar) kl. 18-22 och dagtid  
helg: Högst 45 dBA ekvivalent ljudnivå vid  
fasad och uteplats.

Natt (alla dagar) kl. 22-06: Högst 40 dBA  
ekvivalent ljudnivå vid fasad och uteplats  
samt högst 55 dBA maximal ljudnivå.

I de fall verksamhetens buller karakteriseras  
av ofta återkommande impulser eller  
innehåller ljud med tydligt hörbara  
tonkomponenter bör värdena ovan sänkas  
med 5 dBA.

Gränsen mellan grönt och gult i bilagan avser  
Naturvårdsverkets skarpare riktvärden (som  
anges ovan, där de ska sänkas med 5 dBA).

### Ekvivalent ljudnivå kvällstid i dBA

-  > 55
-  50 - 55
-  45 - 50
-  40 - 45
-  35 - 40
-  30 - 35
-  <= 30

**Structor** Structor Akustik AB  
Solnavägen 4, 113 64 Stockholm  
Tfn 08-545 55 630

### Kretsloppscentralen, Tyresö

Ekvivalent ljudnivå kvällstid  
vardagar kl. 18-19 samt dagtid helg  
kl. 09-15, vid fasad och 2 m över  
mark. Fönsterglas uppepå ramp +  
2 extra trä + 2 extra metall

Handläggare ERH	Granskare MBG
Beställare Tyresö Kommun	Datum 2024-03-08
Rapportnummer 2021-063 r01	Bilaga 8.4

A3 Skala 1:1 800

