Handläggare
Manne Friman
Tel 010-505 60 72
Mobil 070-184 57 72
Fax 010-505 11 83
manne.friman@afconsult.com

Datum
2012-02-20

Uppdragsnr
569815
Bilagor: A, B, C

Torgny Månsson
Train Alliance AB
Backavägen 23
214 32 Malmö

Paul Appelqvist
Uppdragsansvarig

# Externbullerutredning av planerad Tågdepå, Hallsbergs kommun

**Uppdrag**
Beräkning av förväntade ljudnivåer från depåområde.

**Sammanfattning**
Aktuella riktvärden innehålls ej.

ÅF-Infrastructure AB/
Ljud och vibrationer
Stockholm

Granskad

Manne Friman

Åsa Lindkvist
Kvalitetsgranskare

# Innehåll

SAMMANFATTNING 3

1 BAKGRUND 4
1.1 Externt industribuller 4
1.2 Trafikbuller 4

2 UNDERLAG 5

3 BEDÖMNINGSGRUNDER 5
3.1 Störningsmått 5
3.2 Akustiska nyckeltal 5

4 RIKTVÄRDEN 7
4.1 Externt industribuller 7
4.2 Trafikbuller 7
4.2.1 Befintlig miljö 7
4.2.2 Nybyggnation/Väsentlig ombyggnad av bana 8
4.3 Jämförelse mellan riktvärden 8

5 EXTERNT INDUSTRIBULLER: OMRÅDESBESKRIVNING 9

6 EXTERNT INDUSTRIBULLER: VERKSAMHETSBESKRIVNING 10

7 EXTERNT INDUSTRIBULLER: BULLERKÄLLOR OCH INDATA 11
7.1 Dimensionerande ljudkällor 11
7.2 Drifttid 11
7.3 Färdriktning 11
7.4 Verksamhetens tillväxt 11
7.5 Förutsättningar för indata 12
7.6 Ljudkrav för övrig verksamhet 13

8 EXTERNT INDUSTRIBULLER: BERÄKNINGAR 14
8.1 Beräkningsförutsättningar 14
8.2 Beräkningsresultat – tågpassager inom depåområdet 15

9 TRAFIKBULLER FRÅN STAMBANAN 16
9.1 Beräkningsförutsättningar 16
9.2 Kommentarer 17

BILAGA A: BULLERKARTOR

BILAGA B: TRANSPORTRÖRELSER TILL/FRÅN FULLT UTBYGGD VERKSTADSDEPÅ I RALA, HALLSBERG

BILAGA C: BULLERSKYDDSVALLARNAS DIMENSIONER

# Sammanfattning

I denna rapport belyses bidraget till externt industribuller från den av bolaget planerade anläggningen för ett tågdepåområde i Hallsberg. Med industribuller avses bullret från all verksamhet inom industriområdet, lokrörelser till och från samt inom området, buller från fläktar etc. För externt industribuller gäller vid nyetablering av industriverksamhet riktvärden enligt Naturvårdsverkets publikation 1978:5 "Riktlinjer för externt industribuller".

För den planerade verksamheten är riktvärdena nattetid (kl. 22-07), 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 55 dB(A) maximal ljudnivå, dimensionerande. Övriga tidsperioder, dagtid (kl 07-18) samt kvällstid (kl. 18-22), tillåts 10 dB(A) respektive 5 dB(A) högre ekvivalent ljudnivå. Inget riktvärde för maximal ljudnivå finns för dessa tidsperioder. Den dimensionerande tidsperioden under natten är kl. 05-06 då verksamheten på anläggningen är störst.

Utifrån en möjlig utformning av anläggningen har en bedömning av fasta och rörliga ljudkällor inom verksamhetsområdet gjorts. Med en antagen placering av dessa ljudkällor utförs beräkningar av ljudspridningen till omgivningen. Byggnader inne på depåområdet kommer vara stängda med portar och ligger på ett stort avstånd till bostäder. För bullerkällor inne på depåområdet ställs ljudkrav för relevanta byggnaderna.

Gällande riktvärden för externt industribuller dagtid och kvällstid klaras för samtliga bostäder.

För att innehålla riktvärden nattetid har komplettering av bullerskyddsvallarna gjorts. Södra bullerskyddsvallen har förlängts samt höjts till 5 m och i norr har en 4 m hög bullerskyddsvall placerats enligt ritning nedan. Med bullerskyddsvallar klarar samtliga bostäder, förutom två, 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå nattetid.

De två bostäderna överskrider riktvärdet med cirka 1 dB(A), vilket inte är en uppfattbar skillnad. Bostäderna utsätts dessutom för maximala ljudnivåer upp mot 80 dB(A) respektive 90 dB(A) från stambanan, se även kapitel 9. Det anses därmed inte att ytterligare åtgärder är rimliga.

# 1 Bakgrund

Train Alliance planerar att bygga en ny Tågdepå i Hallsberg. ÅF Ljud och vibrationer har fått i uppdrag att utföra en bullerutredning för den planerade anläggningen. I denna rapport redovisas ljudsituationen för framtida normal verksamhet baserat på underlag från verksamhetsutövare och exempel på bullerskyddsåtgärder för närliggande bostäder.

Området är förutom buller från den planerade depån även utsatt för trafikbullernivåer från passerande tåg på stambanan. Jämförelse mellan de olika typerna av bullerkällor görs i rapporten.

## 1.1 Externt industribuller

För tillstånd till nybyggnation av industri krävs det från Länsstyrelsen att verksamhetsutövaren utför en utredning för det uppskattade bullret från industrin. Bullret relateras till de riktvärden Naturvårdsverket ställt för externt industribuller. De lokpassager som går inom industriområdet bidrar med en låg ljudnivå vid närliggande bostäder i jämförelse med de ljudnivåer som passerande tåg på stambanan alstrar.

## 1.2 Trafikbuller

Trafikverket (tidigare Banverket) har utfört en utredning av bullret från stambanan 1999. Utredningen ger en insyn på dagens tågbuller från stambanan och detta jämförs i denna rapport med bullret från det planerade depåområdet i Rala.

Det dominerande bullret i området kommer från passerande tågtrafik på stambanan. Trafikverket har ålagts att åtgärda fastigheter i befintlig miljö som har maximala ljudnivåer inomhus i sovrum som överstiger 55 dB(A) (etappmål 1) samt en ekvivalent ljudnivå vid fasad som överstiger 70 dB(A) (etappmål 2). Bullerskyddsåtgärder för etappmål 1 är redan utförda i centrala Hallsberg, i form av bullerskyddsskärm samt kompletterande bullerskyddsåtgärder i form av fönsteråtgärder samt i viss mån lokala bullerskyddsskärmar vid uteplats.

Vid den planerade utbyggnaden av godsstråket ställs krav på Trafikverket att innehålla gällande riktvärden för nybyggnation. Nya bullerskyddsåtgärder, som då även kommer att dämpa bullret från tågdepån i Rala, kan då bli aktuella.

# 2 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Digitala situationsplaner såsom baskarta över anläggningen med depåområdets spår och byggnader erhållen av Albert Ellervik, Projektengagemang Aria arkitektur, den 2011-11-07.¨
- Planerad verksamhet på anläggningen erhållen av Christer Martinsson, Atumne Förvaltnings AB den 2011-11-09.
- Ljuddata från ÅF:s databas innehållande ljudnivåer från liknande verksamheter med lokpassager i låg hastighet.

# 3 Bedömningsgrunder

Buller är, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. I Sverige utgör trafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar, sömnstörningar samt störa samtal.

## 3.1 Störningsmått

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet ”A” anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

***Ekvivalent och maximal ljudnivå***

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

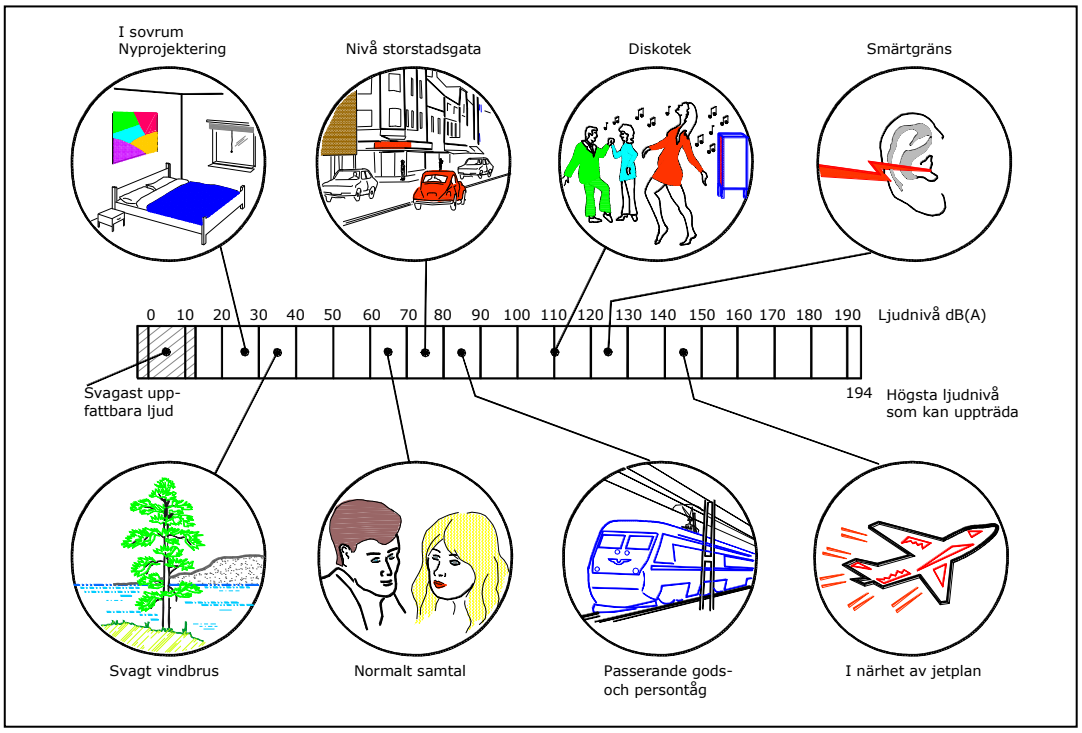
## 3.2 Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt mätetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre/lägre ekvivalent ljudnivå.
När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dB(A) upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dB(A) upplevs som en

fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje dB störningsupplevelsen.

***Exempel på ljudnivåer***

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



# 4 Riktvärden

Det är alltså olika riktvärden som gäller för externt industribuller och trafikbuller. Följande riktvärden för externt industribuller och trafikbuller är aktuella.

## 4.1 Externt industribuller

Ljudet från all verksamhet inom depåområdet bör inte överstiga riktvärdena för externt industribuller enligt Naturvårdsverkets publikation 1978:5 "Riktlinjer för externt industribuller". Dessa riktlinjer redovisas i utdrag i tabell 1.

***Tabell 1a*** *Riktvärden för nyetablering av industri från Naturvårdsverket*

**Nyetablering av industri**

| *Högsta ljudnivå, dB(A), frifältsvärden* | *Ekvivalent ljudnivå* | | | *Maximal ljudnivå* |
|---|---|---|---|---|
| *Helgfria vardagar, klockan* | *07 - 18* | *18 - 22* | *22 - 07* | *alla dagar 22-07* |
| *Sön- och helgdagar, klockan* | | *07 - 22* | *22 - 07* | |
| Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap | 50 | 45 | 40 | 55 |

**Kommentar**

Vidare anges att om ljud ofta förekommer med impulser och/eller hörbara tonkomponenter skall riktvärdena för ekvivalent ljudnivå sänkas med 5 dB(A).

## 4.2 Trafikbuller

Riktvärden för trafikbuller är uppdelade i befintlig miljö och

### 4.2.1 Befintlig miljö

Riksdagen har beslutat att inga bostäder skall utsättas för buller från järnvägstrafik på över 55 dB(A) maximal ljudnivå nattetid inomhus i sovrum (etappmål 1).
I Banverkets ”Framtidsplan för järnvägen”, fastställd av regeringen 19 februari 2004, finns medel avsatta från och med 2007 för åtgärder för de bostäder som har en ekvivalent ljudnivå över 70 dB(A) utomhus (etappmål 2).

### 4.2.2 Nybyggnation/Väsentlig ombyggnad av bana

I ”Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik – Riktlinjer och tillämpning” Dnr.S02-4235/SA60 anger Naturvårdsverket och Banverket riktvärden för buller från järnvägstrafik vid väsentlig ombyggnad av järnvägen.

***Tabell 1b*** *Riktlinjer för spårburen trafik enligt Naturvårdsverket och Banverket*

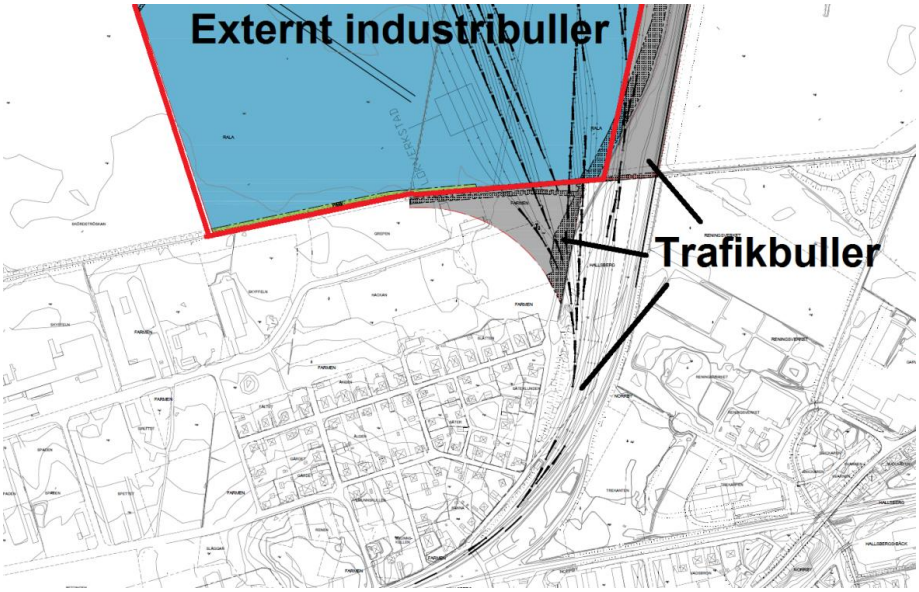
| *Utrymme ljudnivå* | *Ekvivalent ljudnivå i dB(A) för vardagsmedeldygn* | *Maximal dB(A) ”fast”* |
|---|---|---|
| Bostäder utomhus | 60 [1] 55 [2] | 70 [2] |
| Bostäder Inomhus | 30 [4][5] | 45 [3][5] |

*1)* Riktvärdena avser frifältsvärden eller till frifält korrigerade värden
*2)* Avser uteplats, särskilt avgränsat område
*3)* Avser utrymme för sömn och vila (sovrum) under tidsperioden 22-06 samt övriga bostadsrum (inte hall, förråd och WC etc)
*4)* Avser boningsrum (inte hall, förråd och WC etc)
*5)* Förutsätter att fasaden har en dämpning på minst 30 dB(A).

## 4.3 Jämförelse mellan riktvärden

Riktvärde för både ekvivalent och maximal ljudnivå är högre för trafikbuller än för externt industribuller. Det finns inga riktvärden för maximal ljudnivå dags- eller kvällstid för externt industribuller.

Uppdelningen av de områdena där ljudkällorna betraktas som externt industribuller och var ljudkällorna betraktas som trafikbuller visas i figur 4.1

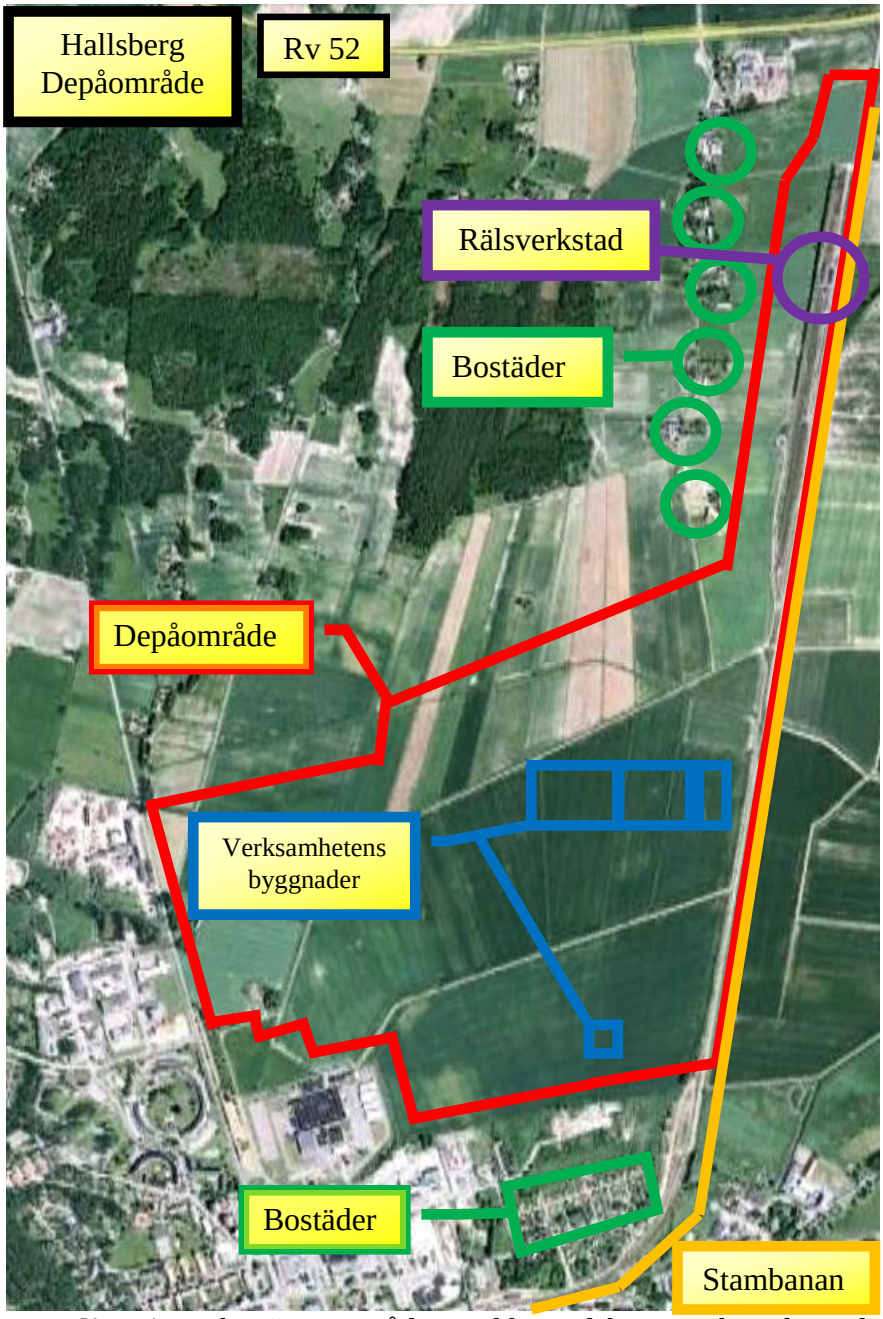



***Figur 4.1.*** *Uppdelningen av externt industribuller och trafikbuller. Området där ljudkällor betraktas som externt industribuller är i det blåmarkerade området. Kartans område är endast den södra delen av depåområdet.*

# 5 Externt industribuller: Områdesbeskrivning

Anläggningen är planerad att uppföras i utkanten av Hallsberg vid befintlig stambana som trafikerar Hallsberg och Örebro, se figur 5.1. I figuren visas det planerade verksamhetsområdet markerat med rött och närliggande bostäder.

Den norra överlämningsgården för depåområdet ansluter till stambanan. Rälsverkstaden är inte en verksamhet som är inkluderad i depåområdets verksamhet.




***Figur 5.1.*** *Situationsplan över området med bostadshus, markerade med gröna ringar, samt det planerade depåområdet inom det röda området.*

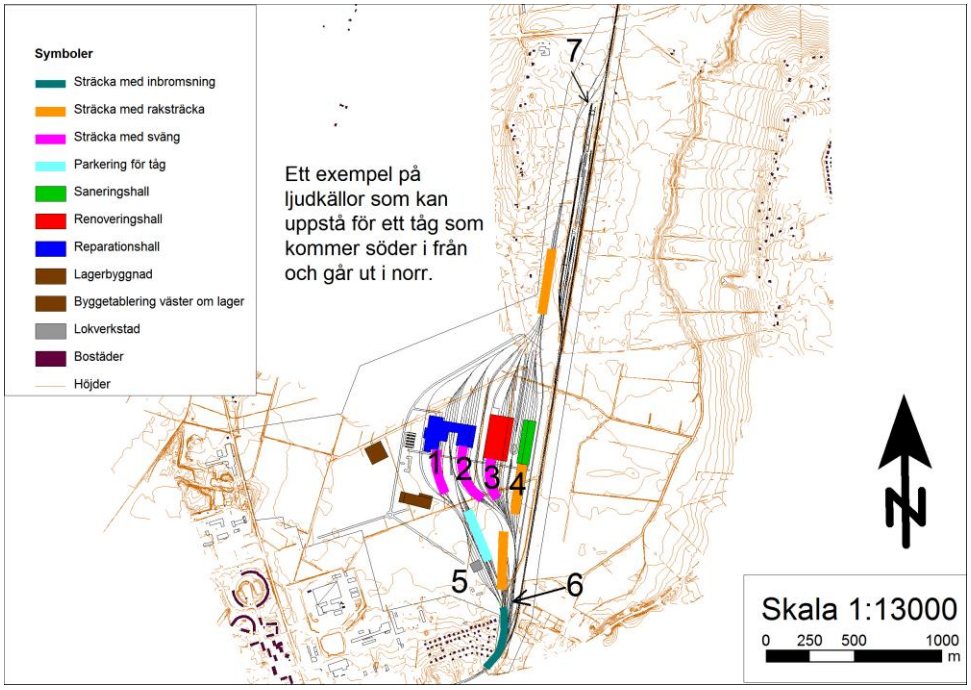
# 6 Externt industribuller: Verksamhetsbeskrivning

Verksamheten inom anläggningen består av lokrörelser, lastbilar, personbilar och aktivitet i reparationsbyggnader. De rörliga källorna är dimensionerande för utredningen då de är nära bostäder. Anläggningens byggnader är slutna under aktivitet och på långt avstånd från närmaste bostad. De områden som de rörliga ljudkällorna befinner sig på är diskuterade med projektören. Planerad drifttid för verksamheten är 24 timmar om dygnet alla dagar i veckan.
Dimensionerande period är nattetid kl 22-07. För ekvivalent ljudnivå är det maxtimmen mellan kl. 05-06 som är dimensionerande. Normalsituationen är baserad för aktivitet på området enligt information från Christer Martinsson, Atumne Förvaltnings AB. Verksamhet rörande depåområdet visas i tabell 2.

***Tabell 2**. Uppskattad omfattning av ankomster och avgångar per fordonstyp på området under ett dygn*

| ***Elfordon*** | | ***Diesel fordon*** | | ***Lastbil*** | | ***Personbil*** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Ank.*** | ***Avg.*** | ***Ank.*** | ***Avg.*** | ***Ank.*** | ***Avg.*** | ***Ank.*** | ***Avg.*** |
| 35 | 36 | 11 | 12 | 10 | 10 | 313 | 313 |

Planerade byggnader vid anläggningen, spåren och exempel på områden med relevanta ljudkällor för norrgående lok visas i figur 6.1.
De olika spårsektionerna har blivit tilldelade nummer: 1 och 2 vid den primära reparationshallen, 3 vid renoveringshallen för längre reparationer och 4 vid saneringshallen. En mindre lokverkstad är benämnd 5, den södra överlämningsbangården benämns 6 och den norra överlämningsbangården 7.




***Figur 6.1.*** Depåområdet och dimensionerande ljudkällor på området

# 7 Externt industribuller: Bullerkällor och indata

## 7.1 Dimensionerande ljudkällor

Följande punkter gäller de färgmarkerade sträckorna i figur 6.1:

- **Sträcka med inbromsning** – Inbromsningen ger ifrån sig ljud genom spår/hjul interaktionen vid infart till depåområdet. Näst intill all inbromsning sker med skivbromsning.
- **Sträcka med raksträcka** – Sträcka där högre hastighet kan medföra ljud
- **Sträcka med sväng** – Sträcka där svängen kan orsaka ljud från spår/hjul-interaktion och broms av lok. Kurvradier på depåområdet är relativt stora vilket minskar gnisslande ljud.
- **Parkering för lok** – Parkering av enskilda dragfordon

## 7.2 Drifttid

Drifttiden för de dimensionerande ljudkällorna i tabell 3 är erhållna utifrån diskussion med Christer Martinsson Atumne Förvaltnings AB. Drifttiderna är uppskattade för ankomster och avgångar av lok, tillsammans med trafikfördelningen på området.

***Tabell 3**. Estimering av drifttid på området under ett dygn*

| *Område* | *Ellok per dygn på området* | *Diesellok per dygn på området* | *Tid på området* |
|---|---|---|---|
| **Sträcka med inbromsning** | 61 | 19 | 2 min |
| **Sträcka med raksträcka norr om verksamheten** | 10 | 4 | 2-3 min |
| **Sträcka med skarp sväng** | 61 | 19 | 2-3 min |

## 7.3 Färdriktning

Flödet av lokpassager uppskattas till 85 % från och till Hallsberg central och 15 % från och till stambanan norr om anläggningen. Fördelning ses i tabell 4.

***Tabell 4**. Estimering av färdriktning på området under ett dygn*

| | *Elfordon* | | *Diesel fordon* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Ank.* | *Avg.* | *Ank.* | *Avg.* |
| **Summa:** | **35** | **36** | **11** | **12** |
| **Nordlig färdriktning** | 30 | 5 | 9 | 2 |
| **Sydlig färdriktning** | 5 | 31 | 2 | 10 |

## 7.4 Verksamhetens tillväxt

Den verksamhetsbeskrivningen som antagits är en fullt utbyggd anläggning med tillhörande lokpassager. Utbyggnaden av anläggningen kommer ske i etapper och bullerskyddsåtgärder ska dimensioneras utifrån den utökningen. Gällande riktvärde ska tillses av myndigheter under dessa etapper.

## 7.5 Förutsättningar för indata

Verksamhetens uppskattade ljud inom depåområdet består av ljud från dragfordon och lastbilar. Ljudkrav ställs även på bullrande källor från byggnader där verksamhet ska utföras, se kapitel 7.6. Övriga ljudkällor i området är ej medtagna. Förutsättningarna för indata är från diskussion med Christer Martinsson, Atumne Förvaltnings AB den 11-11-10:

- **Ljudkällorna** dimensioneras baserat på mängden aktivitet på de olika områdena för depåområdet. Hög aktivitet antas vid området för inkörning vid den primära reparationshallen (Se 1 i figur 5.1). Vid saneringshallen antas lägre aktivitet.

- **Antalet järnvägsrörelser** inom depåområdet över ett normalt dygn beräknas till 95 stycken totalt. Dessa visas per timme i bilaga C. Av dessa beräknas 75 % vara el fordon (lok, EMU och HST). Resterande 25 % är dieselfordon (lok, DMU).
  Fördelning av dragfordon till de olika byggnaderna är uppskattad till 70 % till Reparationshall, 20 % till saneringshallen och 10 % till renoveringshall.

- **Hastighet** norr om depåområdet är 80 km/h och söder om depåområdet 40 km/h.

- **Ljuddata** som används i modellen är från passerande ellok och diesellok där ljudnivåer även jämförts med beräkning i programmet Trivector.

- **Det sker inga reparationsåtgärder utomhus** och hallarna är slutna under reparation och underhåll av lok. Arbetslokalerna antas ej bli dimensionerande för bullret inom området.

- **De mest väsentliga ljudkällorna antas vara inbromsning** och spår/hjul interaktion vid kurvan längs Bangatan söder om området, där 85 % av loken kör in på bangårdens område. (**Sträcka med inbromsning** i figur 5.1).

- **Från norr ankommer 15 % av loken** och samma andel avgår åt norr och denna sträcka är därför mindre dimensionerande än den södra infarten.

- **Ljudkrav** ställs på bullerkällor på bullrande källor/verksamhet från byggnader inom depåområdet, då ljudet från dessa ej är känt, exempelvis ljud från ventilationsanläggningar. Ljudkravet kan verifieras genom ljudnivåmätningar efter uppförande.

- **Drifttiden** på de områden som har bedömts dimensionerande (visas i fig. 5.1) för ljudutbredning har uppskattats till 2-3 min.

- **Arbetet pågår dygnet runt** och dimensionerande period är nattetid kl 22-07. För ekvivalent ljudnivå är det maxtimmen mellan kl. 05-06 som är dimensionerande.

## 7.6 Ljudkrav för övrig verksamhet

Förutom lokpassager så finns det även stationära bullerkällor inom depåområdet. Dessa kan vara buller från verkstäder, tvätthall eller fläktbuller från ventilationsanläggningarna på byggnadernas tak.

Samtliga byggnader inom depåområdet kommer vara stängda medan underhållsarbeten sker. Det bullret kan därför antas vara begränsat. Placeringarna av ventilationsanläggningarna är inte ännu bestämda. Därför har dessa ljudkällor behandlats separat och placeringen av ljudkällorna antagits för att fastställa ett ljudkrav för dessa.

Med den antagna placeringen av dessa ljudkällor utförs beräkningar av ljudspridningen till omgivningen. Som indata till dessa beräkningar ansätts en högsta ljudnivå för respektive ljudkälla så att riktvärdena, för alla tidsperioder enligt riktlinjerna, ej överskrids av aktiviteten i anläggningens byggnader och från ventilationsanläggningarna.

Dessa högsta ljudnivåer utgör ett ljudkrav för respektive ljudkälla, se tabell 6 nedan för ljudnivåer på ett angivet avstånd från ljudkällorna, och bör ligga till grund för vidare projektering och upphandling. Avståndet mellan de stationära ljudkravsställda bullerkällorna och bostäder är relativt långt, och kommer inte vara lika bidragande till bullerproblemet som lokpassagerna.

***Tabell 6*** Ljudkrav för att innehålla rikvärden för externt industribuller

| Ljudkälla | Avstånd | Ekvivalent ljudnivå* |
|---|---|---|
| Reparationshall (Avstånd från vägg) | 20 m | 70 dB(A) |
| Liten lokverkstad (Avstånd från vägg) | 20 m | 65 dB(A) |
| Ventilationsanläggning på lokverkstad | 20 m | 50 dB(A) |

Ljuddata är hämtad från ÅF Ljud och vibrationers databas från liknande verksamhet och den ekvivalenta ljudnivån är beräknad med beräkningsprogrammet Soundplan. Detta bör sedan verifieras med mätning för att jämföras med gällande riktvärden vid fasad för närliggande bostäder.

# 8 Externt industribuller: Beräkningar

## 8.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna har utförts i programmet SoundPlan version 7.1. I programmet görs en beräkningsmodell innehållande topografi, byggnader, markbeskaffenhet (t.ex. vatten eller asfalt) mm samt de aktuella bullerkällorna.

I beräkningsmodellen har bullerkällorna placerats inom området på platser vilka uppfattas som relevanta för en normal driftssituation vid maximal drift enligt information från bolaget. Programmet beräknar sedan ljudnivåbidraget till olika punkter enligt beräkningsstandarden *Environmental noise from industrial plants, General prediction method.*

Bostadshusen antas vara villor i två våningar med en höjd om 3 m per våning vilket ger en totalhöjd på 6 m. Beräkningarna utförs för 2 m respektive 5 m över mark motsvarande våningsplan ett respektive två.
Terrängmodellen har byggts upp från höjdmaterial med 0.5 m rutnät. En begränsad del av modellen med höjder och byggnader visas i fig. 8.1. En befintlig bullerskyddsvall finns söder om depåområdet, markerad i grönt nedan.

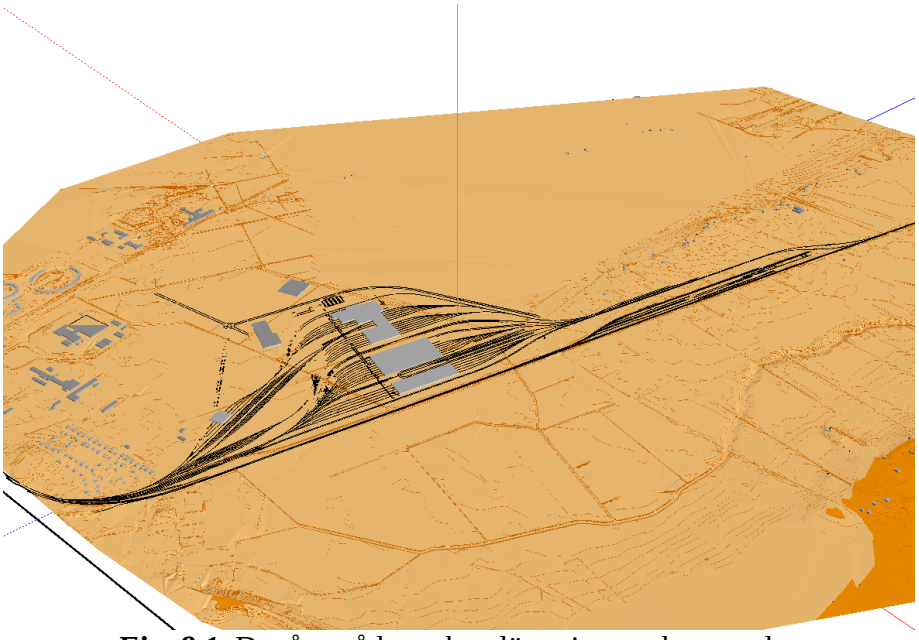


***Fig. 8.1.*** Depåområdet och anläggningens byggnader

De ekvivalenta och maximala ljudnivåerna från tågpassager inom depåområdet har beräknats utgående från uppgifterna om verksamheten.

Beräkningarna redovisas som ekvivalenta ljudnivåer 2 m respektive 5 m över mark, för maximal ljudnivå är dimensionerande period nattetid kl 22-07. För ekvivalent ljudnivå är det maxtimmen mellan kl. 05-06 som är dimensionerande.

## 8.2 Beräkningsresultat – tågpassager inom depåområdet

Resultatet från beräkningarna av tågpassager inom depåområdet redovisas som ljudutbredningskartor i bilagorna A01-A04.

| ***Bilaga*** | ***Beräkningsfall*** |
|---|---|
| A01 | Ekvivalent ljudnivå beräknat på 2 m höjd från verksamheten under nattetid kl. 05.00-06.00 |
| A02 | Maximal ljudnivå beräknat på 2 m höjd från verksamheten under nattetid 22-07. |

Utan bullerskyddsåtgärder innehåller samtliga bostäder riktvärden för dagtid - högst 50 dB(A) och kvällstid- högst 45 dB(A).

När det gäller riktvärden nattetid kommer ett antal bostäder att få ljudnivåer som överstiger 40 dB(A) ekvivalent och 55 dB(A) maximal ljudnivå.

| ***Bilaga*** | ***Beräkningsfall*** |
|---|---|
| A03 | Ekvivalent ljudnivå från verksamheten under nattetid kl. 05.00-06.00 med bullerskyddsåtgärder, 2 m över mark |
| A04 | Maximal ljudnivå från verksamheten under nattetid kl. 22.00-07.00 med bullerskyddsåtgärder, 2 m över mark |

För att innehålla riktvärden nattetid har komplettering av bullerskyddsvallarna gjorts. Södra bullerskyddsvallen har förlängts samt höjts till 5 m och i norr har en 4 m hög bullerskyddsvall placerats enligt ritning nedan. Med bullerskyddsvallar klarar samtliga bostäder, förutom två, 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå nattetid.

De två bostäderna överskrider riktvärdet med cirka 1 dB(A), vilket inte är en uppfattbar skillnad. Bostäderna utsätts dessutom för maximala ljudnivåer upp mot 80 dB(A) respektive 85 dB(A) från stambanan, se även kapitel 9. Det anses därmed inte att ytterligare åtgärder är rimliga.

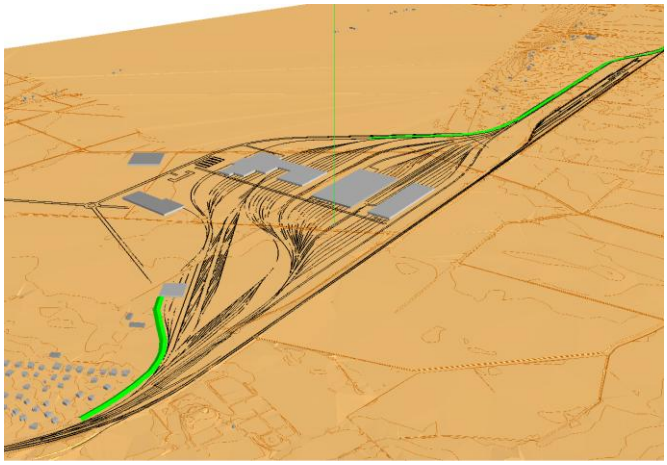


***Fig. 8.2.*** Bullerskyddsvallar på depåområdet

# 9 Trafikbuller från stambanan

Området utsätts för trafikbuller från stambanan vilket Trafikverket är ansvarig för. Det finns som tidigare nämnts riktvärden på hur mycket det får låta utmed våra järnvägar både med avseende på befintlig miljö och med avseende på nybyggnad och väsentlig ombyggnad.
Trafikverket har tidigare utfört en tågbullerutredning för Hallsberg, 1998. Denna utredning kommer att användas som en jämförelse mellan trafikbuller och externt industribuller. När det gäller riktvärdena så är de betydligt striktare för externt industribuller än för trafikbuller. När det gäller trafikbuller så är det riktvärden över dygnet som gäller, medan externt industribuller delar upp dem i dag, kväll och natt.

## 9.1 Beräkningsförutsättningar

Utredningen av trafikbuller, som har använts för jämförelse i denna utredning, är baserad på den rådande trafiksituationen i Hallsberg 1998. Trafiken har ökat sedan dess och från uppgift av Armin Ruge, Trafikverket, är antalet passager för dagens situation på sträckan mellan Hallsberg och Kumla enligt tabell 7. Övrig data i tabell 7 är enligt Trafikverkets utredning från 1999.

***Tabell 7*** Trafiksituationen på stambanan vid depåområdet idag och 1998.

| Tågtyp | Antal/dag (tåg) Dagens situation | Antal/dag (tåg) Situationen 1998 | Hastighet (km/h) |
|---|---|---|---|
| Persontåg: | 85 | 104 | 160 |
| Snabbtåg | - | 34 | 200 |
| Tjänstetåg | 9 | - | - |
| Godståg | 89 | 38 | 110 |

## 9.2 Kommentarer

Skillnad i ekvivalent ljudnivå mellan 1998 års utredning och trafiksituationen är 2 dB högre med dagens situation. Maximal ljudnivå påverkas ej av antalet tåg.

| ***Bilaga*** | ***Beräkningsfall*** |
|---|---|
| A05 | Ekvivalent ljudnivå beräknat på 2 m höjd från verksamheten under nattetid kl. 05.00-06.00 jämfört med trafikverkets bullerutredning |
| A06 | Maximal ljudnivå beräknat på 2 m höjd från verksamheten under nattetid 22-07 jämfört med trafikverkets bullerutredning |

Ekvivalent ljudnivå för tågbuller (1998) redovisas i bilaga 569815-A05. Riktvärdet för befintlig miljö och nybyggnation av bana är 70 dBA respektive 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Dessa nivåer jämförs i bilagan med riktvärden nattetid för externt industribuller, dvs 40 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus.

Maximal ljudnivå för tågbuller (1998) redovisas i bilaga 569815-A06. Riktvärdet för befintlig miljö är 55 dBA maximal ljudnivå inomhus i sovrum, dvs 85 dBA vid fasad med en antagen schablon ljudnivå ute-inne på 30 dB. För nybyggnation är det 75 dBA med samma resonemang. För externt industribuller är riktvärdet nattetid 55 dBA utomhus. Det finns inga riktvärden för maximal ljudnivå dag eller kvällstid.

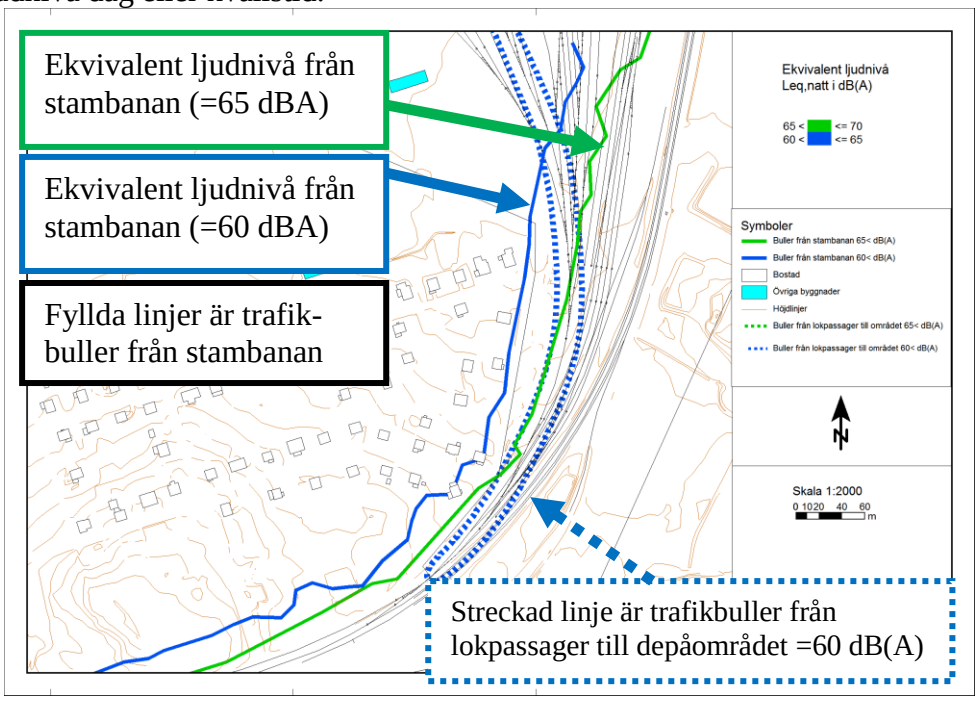



***Fig. 9.1.*** Ekvivalent ljudnivå från trafikbuller från stambanan jämfört med trafikbuller från lokpassager på väg in mot depåområdet.

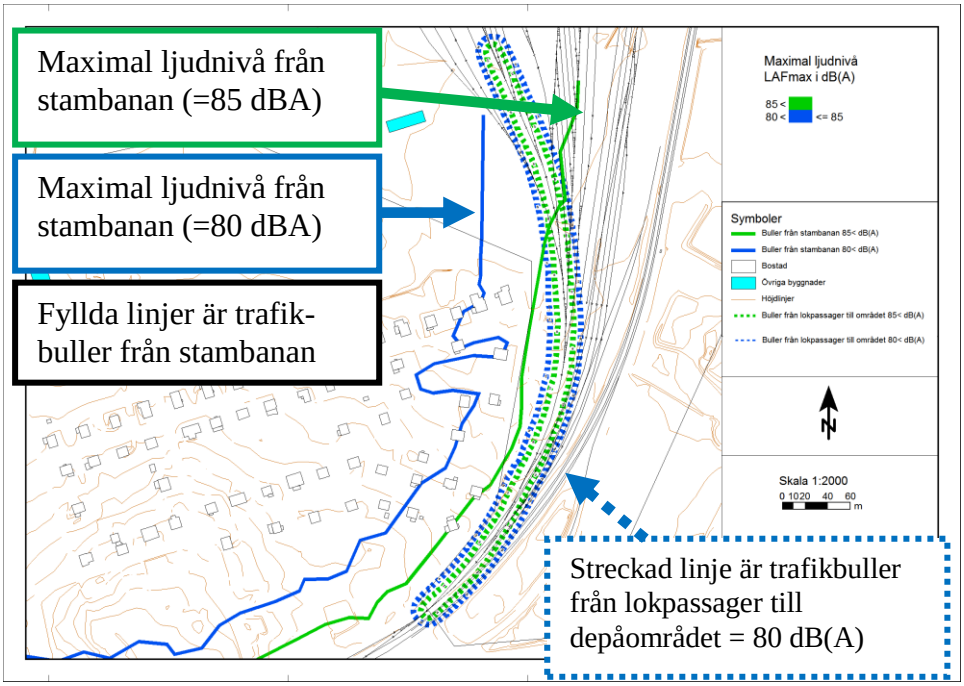



***Fig. 9.2.*** Maximal ljudnivå från trafikbuller från stambanan jämfört med trafikbuller från lokpassager på väg in mot depåområdet.

För att visa skillnader i trafikbuller från stambanan och trafikbuller från lokpassager till och från depåområdet har en jämförelse gjorts som visas i fig. 9.1 och fig. 9.2. Den streckade linjen är trafikbuller från lokpassager till depåområdet. De fyllda linjerna är trafikbuller från stambanan.
Området längs med stambanan norr om depåområdet har ej undersökts i trafikverkets utredning.

En jämförelse med beräkning av trafikbullret på stambanan på 230 m avstånd till närmaste bostaden (Rösavi 125) och det externa industribullret har därför utförts.

***Tabell 8*** Trafikbullret jämfört med externt industribuller norr om depåområdet vid fastigheten Rösavi 125.

| ***Jämförelse av trafikbuller och externt industribuller norr om depåområdet*** | ***Avstånd [m]*** | ***Ekvivalent ljudnivå [i dB(A)]*** | ***Maximal ljudnivå [i dB(A)]*** |
|---|---|---|---|
| ***Trafikbuller*** | 230 | 62 | 77 |
| ***Externt industribuller*** | 110 | 44 | 62 |

Den ekvivalenta ljudnivån från trafikbuller från stambanan är 18 dB(A) högre än det buller som uppstår från depåområdet. Den maximala ljudnivån från trafikbullret är 15 dB(A) högre än det buller som uppstår från depåområdet. Bostäderna nämnda i kapitel 8 som har buller från stambanan upp mot 80 dB(A) respektive 85 dB(A) är markerade med en röd ring. Adresserna är Gränsgatan 2 och Gränsgatan 2A. Dessa adresser visas i fig. 9.3 och fig. 9.2.

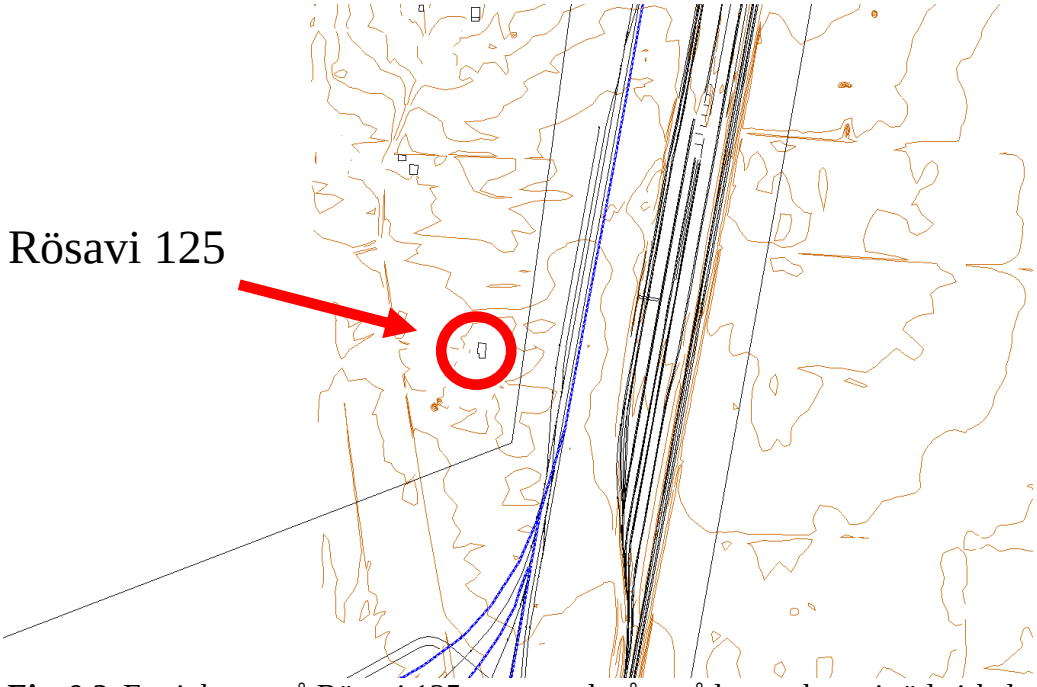



***Fig. 9.3.*** Fastigheten på Rösavi 125 norr om depåområdet markerat i röd cirkel. Spården är infarten norr ifrån (blåa i bilden) som går parallelt med stambanan i riktning mot kumla.

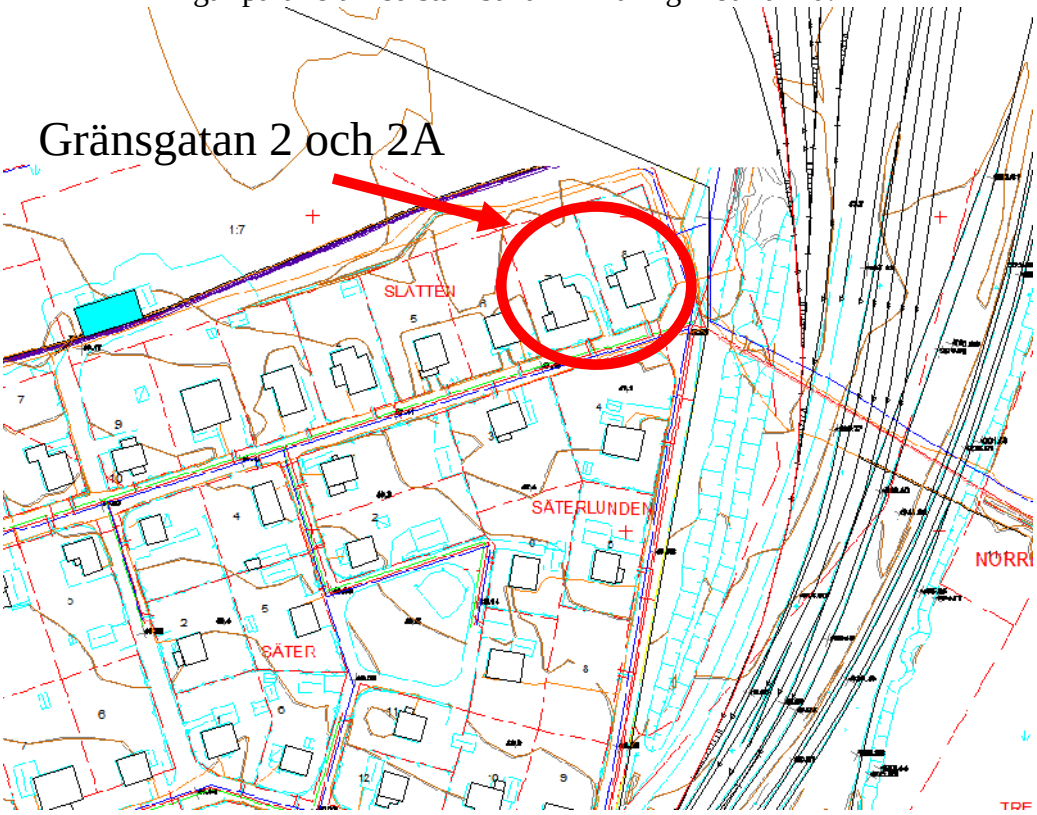



***Fig. 9.3.*** Fastigheterna på Gränsgatan 2 och 2 A söder om depåområdet markerat i röd cirkel. Spåren är infarten till depåområdet från Hallsberg.

Ekvivalent ljudnivå
Leq,natt i dB(A)

50 <
45 < <= 50
40 < <= 45
<= 40

Symboler

- Saneringshall
- Renoveringshall
- Reparationshall
- Lager
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Befintlig bullerskyddsvall

N

Skala 1:14000

0 100200 400 600 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist
DATUM: 2012-02-06

# Train Alliance Depåområde, Hallsber
## Situation - Nattetid 05.00-06.00

Ekvivalent ljudnivå från industri i dB(A)
2 m över mark

SKALA 1:14000
ARBETSNUMMER 569815
RITNINGSNUMMER A01
REG

Maximal ljudnivå
LAFmax i dB(A)

65 <
60 < <= 65
55 < <= 60
<= 55

Symboler

- Saneringshall
- Renoveringshall
- Reparationshall
- Lager
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Befintlig bullerskyddsva

N

Skala 1:14000

0 100200 400 600 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

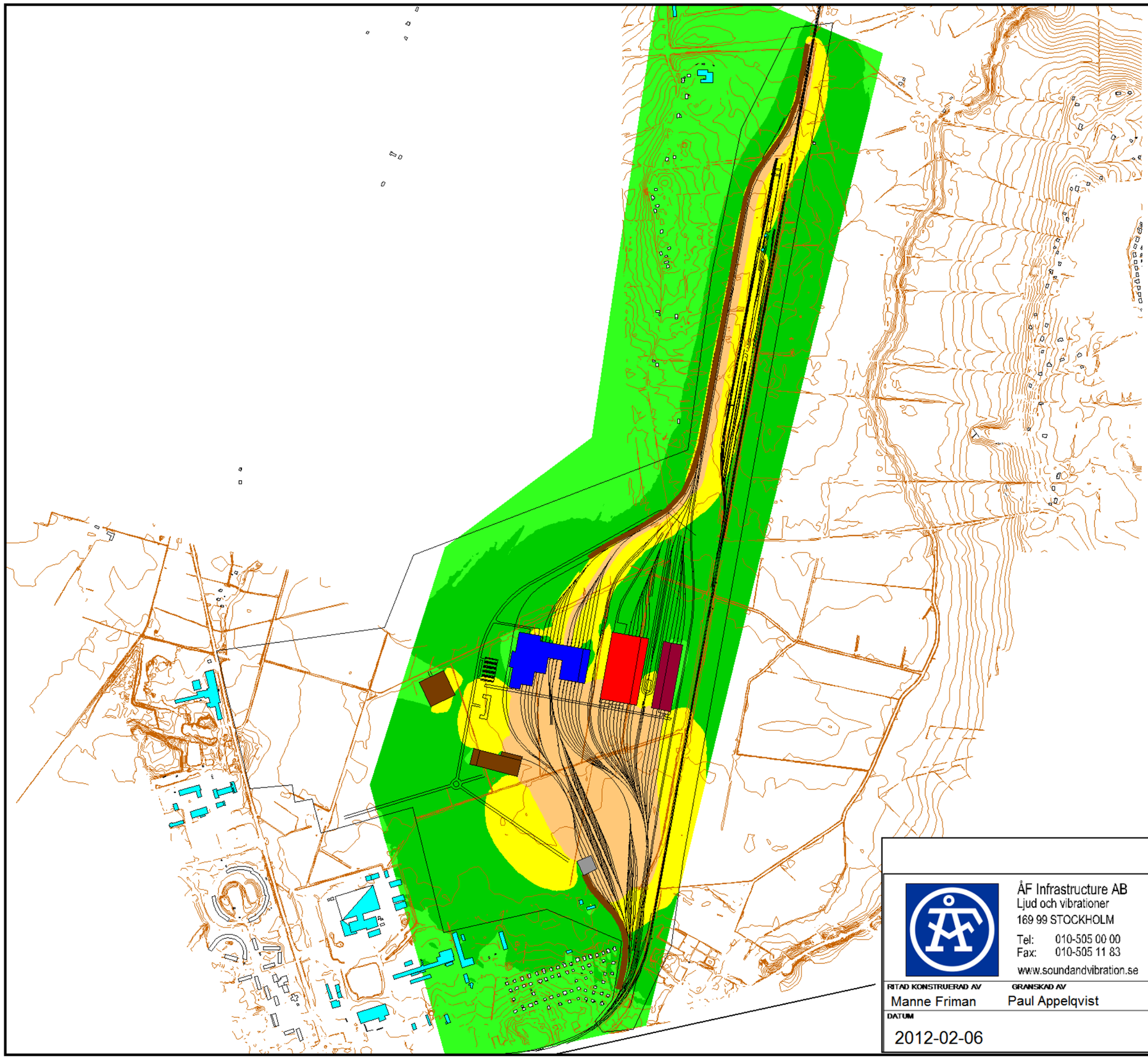
RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist

# Train Alliance Depåområde, Hallsberg
Situation - Nattetid 22.00-07.00
Drift enligt uppgift från Train Alliance AB

Maximal ljudnivå från industri i dB(A)
2 m över mark

SKALA 1:14000

| DATUM | ARBETSNUMMER | RITNINGSNUMMER | REG |
|---|---|---|---|
| 2012-02-06 | 569815 | A02 | |



Ekvivalent ljudnivå
Leq,natt i dB(A)

50 <
45 < <= 50
40 < <= 45
<= 40

Symboler

- Saneringshall
- Renoveringshall
- Reparationshall
- Lager
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Bullerskyddsvall

N

Skala 1:14000

0 100200 400 600 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist
DATUM: 2012-02-06

Train Alliance Depåområde, Hallsber
Situation - Nattetid 05.00-06.00
Med bullerskyddsvallar

Ekvivalent ljudnivå från industri i dB(A)
2 m över mark

SKALA 1:14000

ARBETSNUMMER: 569815
RITNINGSNUMMER: A03
REG:

Maximal ljudnivå
LAFmax i dB(A)

65 <
60 < <= 65
55 < <= 60
<= 55

Symboler

- Saneringshall
- Renoveringshall
- Reparationshall
- Lager
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Bullerskyddsvall

N

Skala 1:14000

0 100200 400 600 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist
DATUM: 2012-02-06

# Train Alliance Depåområde, Hallsberg

Situation - Nattetid 22.00-07.00
Drift enligt uppgift från Train Alliance AB
Med bullerskyddsvallar
Maximal ljudnivå från industri i dB(A)
2 m över mark

SKALA 1:14000

ARBETSNUMMER: 569815
RITNINGSNUMMER: A04
REG:

40 dB(A) ekvivalent ljudnivå från depåområdets verksamhet

40 dB(A) ekvivalent ljudnivå från depåområdets verksamhet med bullerskyddsvall

Lokverkstad

Ljudkällor för externt industribuller är endast inom rödstreckad linje.

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dB(A)
(Från trafikbuller, dygnsekvivalent)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 80 < | | | |
| 75 < | <= | 80 | |
| 70 < | <= | 75 | |
| 65 < | <= | 70 | |
| 60 < | <= | 65 | |
| 55 < | <= | 60 | |

(Från externt industribuller ekvivalent ljudnivå kl. 05-06)

40 <

## Symboler

- Verksamhetsområdets gräns
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Ljudkälla lokpassage

N

Skala 1:3000

0 15 30 60 90 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist
DATUM: 2012-02-06

# Train Alliance Depåområde, Hallsberg
## Situation - Jämförelse mellan trafikbuller och externt industribuller

Ekvivalent ljudnivå från trafik och industri
2 m över mark

SKALA 1:3000

ARBETSNUMMER: 569815
RITNINGSNUMMER: A05
REG:

Lokverkstad

55 dB(A) Maximal ljudnivå
från depåområdets verksamhet

55 dB(A) Maximal ljudnivå
från depåområdets verksamhet
med bullerskyddsvall

Ljudkällor för
externt industribuller
är endast inom
rödstreckad linje.

Maximal ljudnivå
LAFmax i dB(A)
(Från trafikbuller)

100 <
95 < <= 100
90 < <= 95
85 < <= 90
80 < <= 85
75 < <= 80

(Från externt industribuller)

55 <

## Symboler

- Verksamhetsområdets gräns
- Lokverkstad
- Bostad
- Övriga byggnader
- Höjdlinjer
- Ljudkälla lokpassage

N

Skala 1:3000

0 15 30 60 90 m

| REV | ANT | REVIDERINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

ÅF Infrastructure AB
Ljud och vibrationer
169 99 STOCKHOLM
Tel: 010-505 00 00
Fax: 010-505 11 83
www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV: Manne Friman
GRANSKAD AV: Paul Appelqvist
DATUM: 2012-02-06

# Train Alliance Depåområde, Hallsberg
## Situation - Jämförelse mellan trafikbuller och externt industribuller

Maximal ljudnivå från trafik och industri
2 m över mark

SKALA 1:3000

ARBETSNUMMER: 569815
RITNINGSNUMMER: A06
REG:

# Bilaga B: Transportrörelser till/från fullt utbyggd verkstadsdepå i Rala, Hallsberg

| | *Elfordon* | | *Diesel fordon* | | *Lastbil* | | *Personbil* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Ank* | *Avg* | *Ank* | *Avg* | *Ank* | *Avg* | *Ank* | *Avg* |
| 00:00-01:00 | | | | | | | | |
| 01:01-02:00 | | | | | | | | |
| 02:01-03:00 | 2 | | | | | | | |
| 03:01-04:00 | 3 | | | 3 | | | | |
| 04:01-05:00 | | | | | | | | |
| 05:01-06:00 | 3 | 2 | | 3 | | | | |
| 06:01-07:00 | 3 | 1 | | 3 | | | 45 | 45 |
| 07:01-08:00 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 1 | 178 | |
| 08:01-09:00 | 2 | 2 | | | 2 | 2 | | |
| 09:01-10:00 | 2 | 3 | | 1 | | | | |
| 10:01-11:00 | 2 | 3 | | | | | | |
| 11:01-12:00 | | 2 | | | | | | |
| 12:01-13:00 | 2 | 3 | | | 2 | 2 | | |
| 13:01-14:00 | | | | | | | | |
| 14:01-15:00 | | 2 | | | 2 | 2 | 45 | 45 |
| 15:01-16:00 | | 3 | 2 | | | | | 178 |
| 16:01-17:00 | 2 | 1 | | | 2 | 2 | | |
| 17:01-18:00 | 1 | 2 | | | | | | |
| 18:01-19:00 | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | | |
| 19:01-20:00 | 2 | 3 | 3 | | | | | |
| 20:01-21:00 | 3 | 2 | 2 | | | | | |
| 21:01-22:00 | 2 | 1 | 2 | | | | 45 | 45 |
| 22:01-23:00 | | 2 | | | | | | |
| 23:01-00:00 | 2 | | | | | | | |

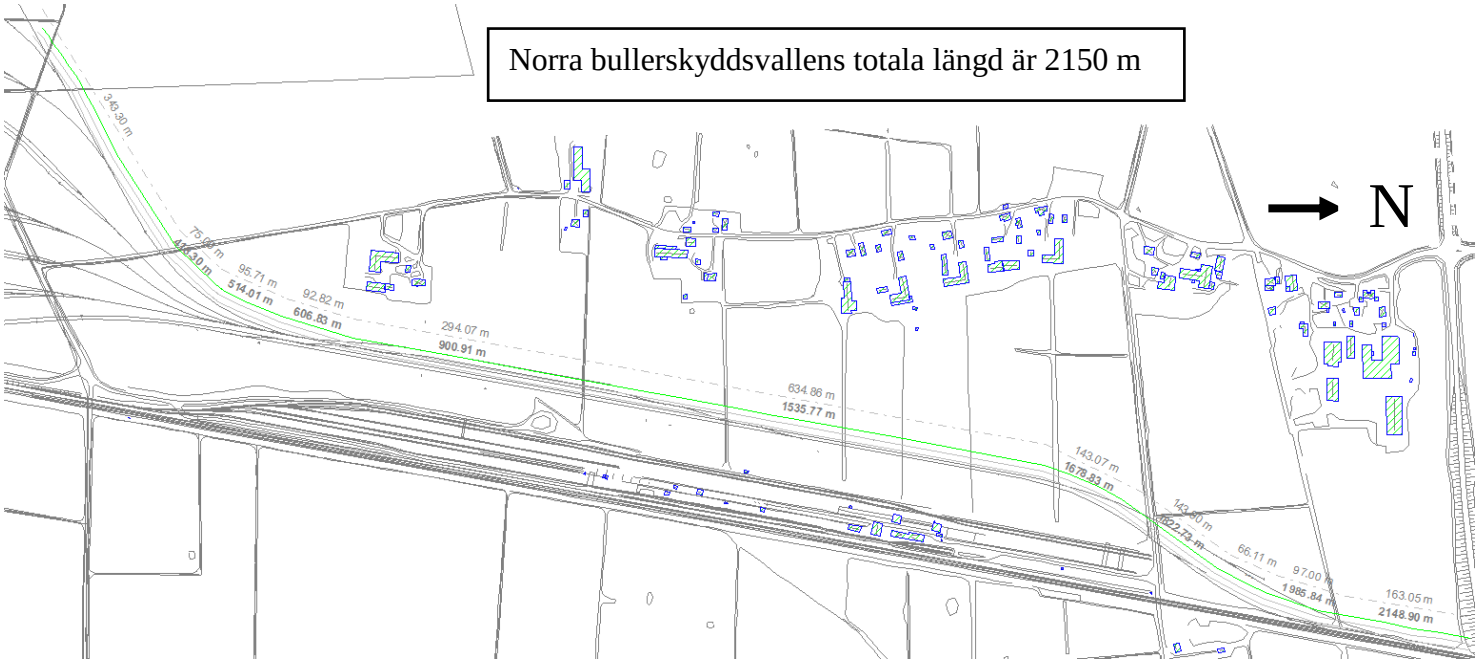
Beräkningsgrunder:

- Antalet järnvägsrörelser över ett normalt dygn beräknas till 95 stycken totalt.
- Av dessa beräknas 75 % vara el fordon (lok, EMU och HST).
- Resterande 25 % är dieselfordon (lok, DMU).
- Antalet anställda på området beräknas bli 475 stycken. Av dessa är det 75 % som kör privat bil till och från arbetet.
- 50 % av de bilburna arbetar dagtid (07.00-15.30). Resterande arbetar 3-skift där 25 % är fria för skiftgången.

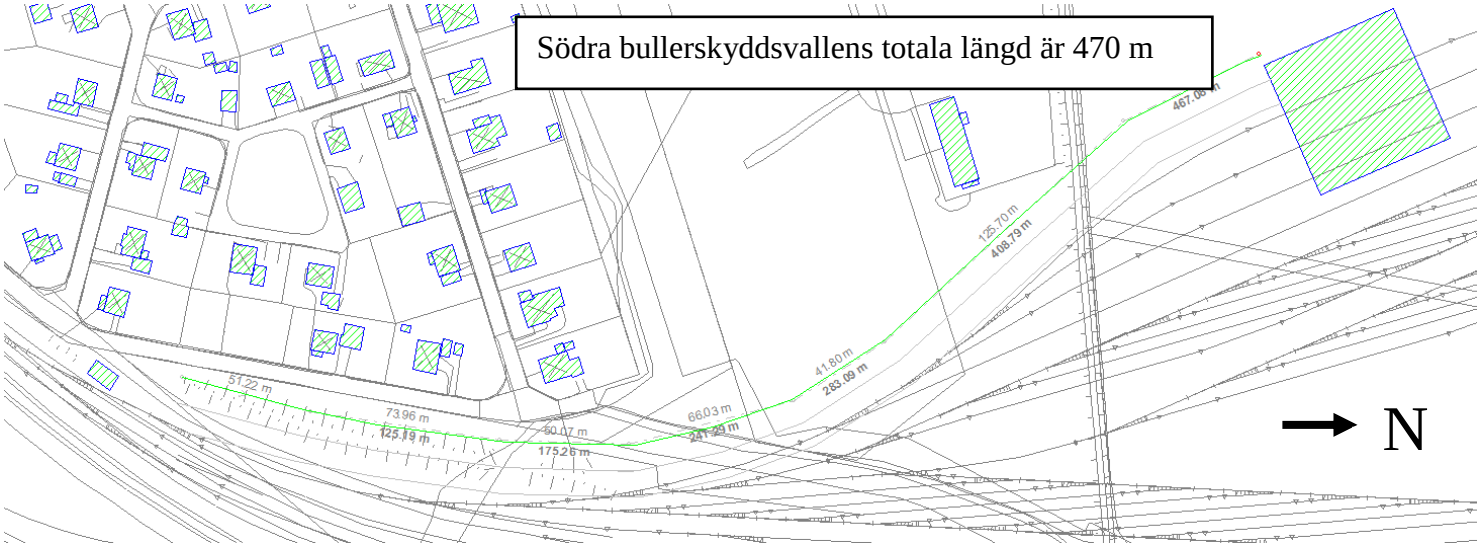
Information från Christer Martinsson Atumne Förvaltnings AB

RAPPORT 569815 A
2012-02-20

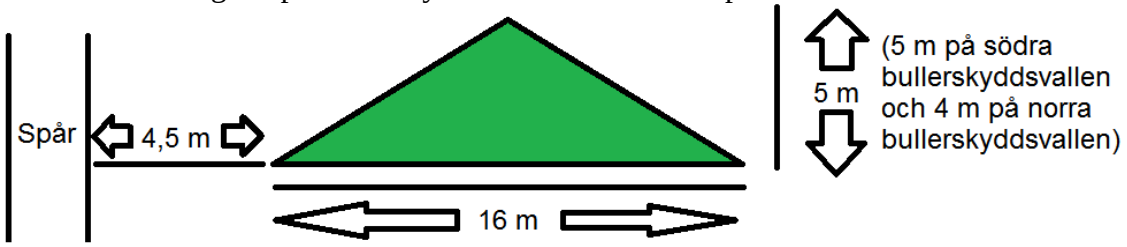
# Bilaga C: Bullerskyddsvallarnas dimensioner




Längden på bullerskyddsvallen norr om depåområdet




Längden på bullerskyddsvallen söder om depåområdet




Dimensioner på bullerskyddsvallen och minsta avstånd (4,5 m) till spår.