

Detaljplan för Bostäder vid KV. Lyckan, Herrljunga kommun

Granskningsutlåtande 2020-06-03

Samrådsskede

Förslag till rubricerad plan har under tiden **2019-11-26 – 2020-01-10.** varit föremål för samråd.

Granskningskede

Efter samrådet har planen reviderats och varit ute på granskning **2020-04-04 – 2020-04-24**

Synpunkter

Bygg- och miljöförvaltningen har nedan sammanfattat synpunkter från granskningsskedet, i första hand de som berör plankartan (det juridiskt bindande dokumentet). Kontorets förslag till revideringar av plankartan framgår också (samt vissa revideringar av illustrationskartan och planbeskrivningen).

Följande skriftliga yttranden har inkommit (om anmärkningar finns mot den kommande juridiskt bindande plankartan, har detta markerats med ett x):

| Myndigheter, nämnder m.fl.: | Anmärkn |
|---------------------------------------|---------|
| 1. Länsstyrelsen, yttrande 2020-04-24 | x |
| 2. Lantmäteriet, yttrande 2020-04-24 | x |
| 3. Trafikverket, yttrande 2020-04-20 | - |
| 4. Vattenfall 2020-04-20 | - |

Sakägare

Inga synpunkter

Bostadsrättsinnehavare och hyresgäster

Inga synpunkter

Övriga

Inga synpunkter

Synpunkter

Kommentarer

1. Länsstyrelsen

Länsstyrelsen bedömer med hänsyn till ingripande-
degrunderna i 11 kap 10 § PBL och nu kända

Noteras.

förhållanden att plankartan behöver kompletteras med fler planbestämmelser för att inte riskera en prövning om detaljplanen antas.

Motiv för bedömningen

Länsstyrelsen befarar inte att:

- Riksintresse kommer att skadas påtagligt (både MB kap 3 och 4)
- Mellankommunal samordning blir olämplig.
- Miljökvalitetsnormer (MKN) inte följs (MB 5 kap, luft och vatten)
- Strandskydd upphävs i strid med gällande bestämmelser (MB 7 kap)

Länsstyrelsen befarar däremot att:

- Bebyggelse blir olämplig för människors hälsa och säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion (buller, strålning, risk för olyckor, översvämning, erosion)

Kompletterande utredningar har gjorts avseende vibrationer från järnvägen och risker. Länsstyrelsen ser utifrån framtaget underlag inga hinder för ett genomförande av planen förutsatt att nedanstående synpunkter beaktas.

Planbestämmelser behöver tillföras för att alla bostäder ska garanteras en ljudnivå som inte innebär en olägenhet för människors hälsa och säkerhet.

Planbestämmelse ska införas på plankartan som säkerställer att vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS inte överskrids.

Planbestämmelse som anger att minst en utrymningsväg ska finnas som inte vetter mot Älvsborgsbanan.

2. Lantmäteriet

De administrativa bestämmelserna för u- och g-områden gäller för hela plankartan. Administrativ gräns måste användas.

Det är oklart om u-områden gäller befintliga eller nya ledningar, det måste beskrivas hur dessa isf påverkas.

Fastighetskonsekvensbeskrivningen saknas fortsatt som tydliggör vilka konsekvenser som detaljplanen medför för berörda fastighetsägare.

Noteras

Noteras

En planbestämmelse läggs till på plankartan där varje bostad ska förses med uteplats mot ljuddämpad sida.

Planbestämmelse läggs till på plankartan.

Planbestämmelse läggs till på plankartan.

Administrativ gräns korrigeras på plankartan.

Text kompletteras i planbeskrivningen.

Text kompletteras i planbeskrivningen samt en bild för förtydligande.

3. Trafikverket

Inget att invända mot att detaljplanen antas. Noteras.

4. Vattenfall

Inget att erinra. Noteras.

Sammanfattning och revideringar

Med anledning av framförda synpunkter föreslår **Bygg- och miljöförvaltningen** följande revideringar av Plankarta med bestämmelser (dessutom görs kompletteringar under rubriken Upplysningar på plankartan, av Planbeskrivning samt av Illustrationskarta):

- Fastighetskonsekvensbeskrivning kompletteras i planbeskrivningen.
- Administrativ gräns tillförs på plankartan.
- g tas bort från plankartan.
- Planbestämmelse ang vibrationer samt utrymningsväg läggs till på plankartan.

Sakägare med synpunkter från samrådet och granskningen som inte tillgodosetts

-

Övriga med synpunkter från samrådet och granskningen som inte tillgodosetts

-

Fortsatt arbete

Bygg och Miljönämnden föreslås besluta att anta detaljplanen 2020-06-03

Bygg- och miljöförvaltningen Herrljunga kommun

Emil Hjalmarsson
Kommunarkitekt



SOUNDCON

PROJEKTRAPPORT

12970

Kv Lyckan, Herrljunga
Trafikbullerutredning

Rapport 12970-19101000.doc

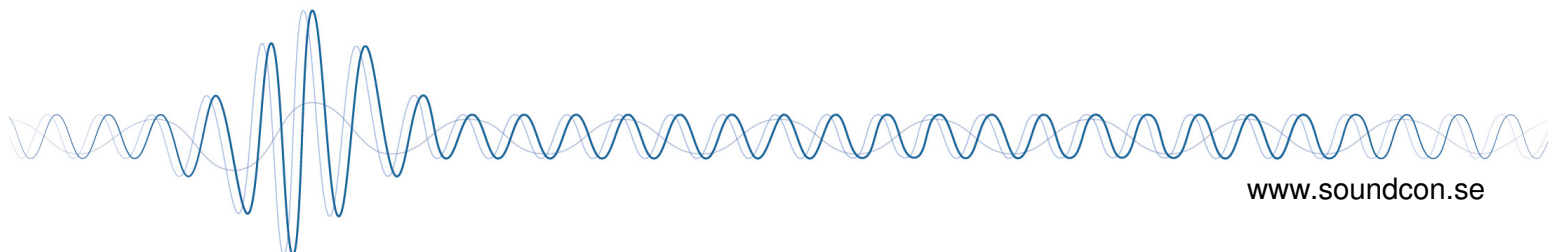
Antal sidor: 6

Bilagor: 01 – 06

Uppdragsansvarig Magnus Ingvarsson

Kvalitetsgranskare Torbjörn Appelberg

Datum 2019-10-10



Innehåll

| | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Bakgrund och syfte | 2 |
| 2. Riktvärden för trafikbuller | 2 |
| 3. Förutsättningar..... | 3 |
| 4. Trafikdata..... | 4 |
| 5. Utförda beräkningar | 5 |
| 6. Slutsatser..... | 6 |

1. Bakgrund och syfte

Herrljunga kommun planerar för kompletterande byggnation av bostäder inom Kv Lyckan i centrala Herrljunga. Den aktuella fastigheten ligger utsatt för tågbuller dels från Västra stambanan på lite längre avstånd och dels från Älvsborgsbanans sträckning mot Borås samt vägtrafikbuller från närliggande gata.

En trafikbullerutredning har efterfrågats i tidigt skede. Soundcon AB har kontaktats för att beräkna vilka trafikbullernivåer som kan förväntas att uppträda vid fasader för byggnader inom fastigheten..

2. Riktvärden för trafikbuller

Från och med den 1 juni 2015 trädde en ny förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader i kraft. Förordningen "Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader" innehåller riktvärden för buller utomhus från spår-, väg- och flygtrafik vid bostadsbyggnader. I planbeskrivningen för det aktuella området hänvisas till denna förordning.

I Svensk författningssamlings "Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader" anges följande avseende buller från spårtrafik och vägar:

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och

2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning (2017:359).

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och

2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

5 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

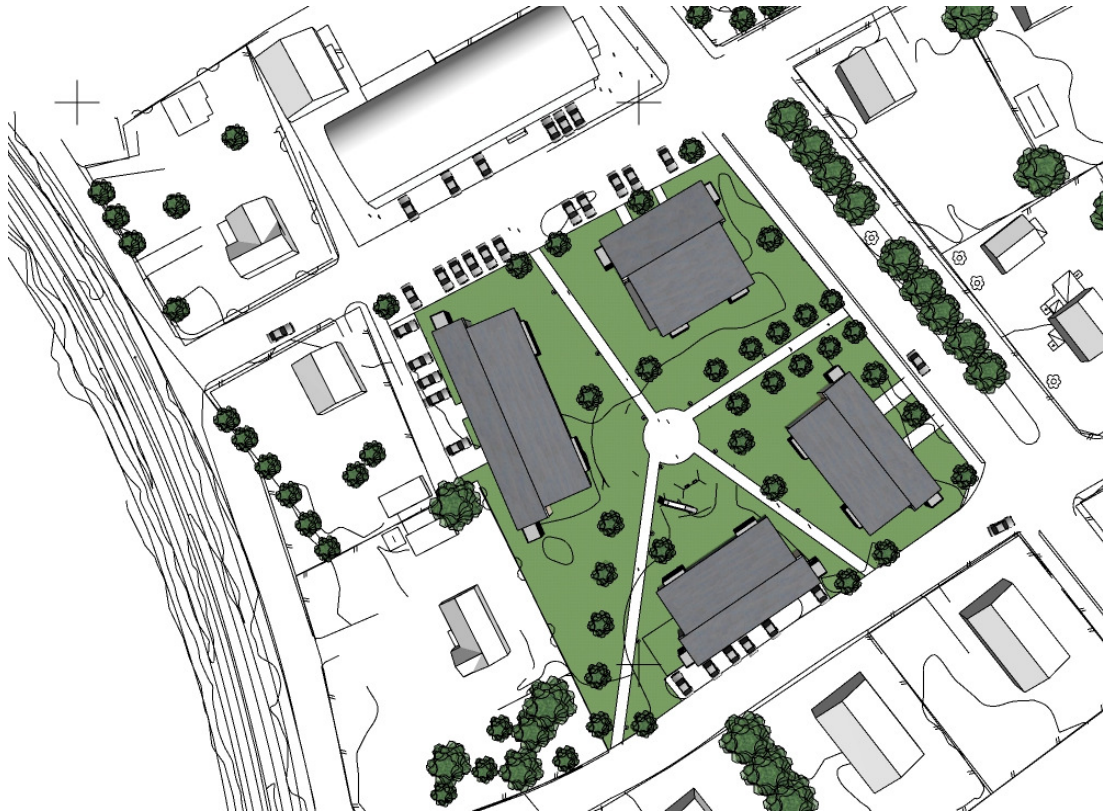
3. Förutsättningar

I nuläget är exakt exploatering av fastigheten inte bestämd men en möjlig utformning med fyra stycken fyra våningshus på fastigheten har använts i bullerberäkningarna för att få en relevant bild av hur ljudet varierar vid fasad på olika delar av fastigheten.

Typillustration över området som använts i beräkningarna framgår i figurerna nedan.



Figur 1 Illustration över aktuellt område, vy.



Figur 2 Illustration över aktuellt område, plan.

4. Trafikdata

Uppgifter angående trafikdata för Västra Stambanan samt Älvsborgsbanan har hämtats från Trafikverkets excelark "Trafikuppgifter järnväg T18 och bullerprognos 2040"

Västra stambanan:

| Tågtyp | Antal per dygn | Hastighet |
|---------|----------------|-----------|
| Godståg | 70 | 100 km/h |
| X60 | 56 | 160 km/h |
| Pass | 6 | 160 km/h |
| X40 | 16 | 200 km/h |
| X50-54 | 38 | 180 km/h |

Älvsborgsbanan Herrljunga-Håkantorp:

| Tågtyp | Antal per dygn | Hastighet |
|---------|----------------|-----------|
| X50-54 | 21 | 180 km/h |
| X55 | 2 | 180 km/h |
| Y31-Y32 | 21 | 140 km/h |

Älvsborgsbanan Herrljunga-Borås:

| Tågtyp | Antal per dygn | Hastighet |
|--------|----------------|-----------|
| X50-54 | 32 | 110 km/h |

Vi har för vägtrafiken på väg 183 (Stora Skolgatan) i utredningen utgått från Trafikverkets uppmätta värden från 2017 som räknats upp enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal för EVA till prognosår 2040.

Följande trafikuppgifter ligger till grund för beräkningarna.

| Väg | ÅDT | Andel tung trafik | Hastighet |
|---------------------------------|------|-------------------|------------|
| Väg 183, Stora Skolgatan | 1940 | 10 % | 50/30 km/h |

Hastigheten växlar mellan 30/50 mitt för planområdet.

5. Utförda beräkningar

Beräkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafikbuller, SNV rapport 4653 och 4935 och genomförts i programmet SoundPlan ver 8.1.

Resultaten från beräkningarna redovisas i bilagor enligt nedan. De ekvivalenta ljudnivåerna är adderade för väg- och tågtrafiken. Den maximala ljudnivån redovisas separat för väg- och tågtrafiken.

Bilaga 01 Ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark samt i beräkningspunkter

Bilaga 02 Maximal ljudnivå 2 meter över mark från vägtrafik samt i beräkningspunkter

Bilaga 03 Maximal ljudnivå 2 meter över mark från tågtrafik samt i beräkningspunkter

- Bilaga 04** Ekvivalent ljudnivå vid fasader i vyer
- Bilaga 05** Maximal ljudnivå från vägtrafik vid fasader i vyer
- Bilaga 06** Maximal ljudnivå från tågtrafik vid fasader i vyer

6. Slutsatser

De utförda beräkningarna visar att ingen fasad för något av husen i beräkningarna får nivåer över riktvärdet 60 dBA ekvivalent nivå vid fasad.

Förordningen innehåller även riktvärden för uteplatser där den ekvivalenta ljudnivån ej bör överstiga 50 dBA och den maximala ljudnivån 70 dBA. Beräkningarna visar att man har goda möjligheter att klara dessa värden med placering av uteplatser på de centrala delarna av fastigheten.

Kv Lyckan, Herrljunga
Trafikbullerutredning

Dygnsekvivalent ljudnivå 2 m över mark samt ljudnivåer i beräkningspunkter

ÖVRIGT

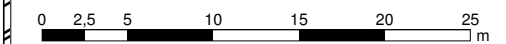
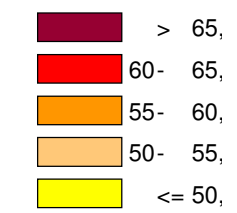
Kartan visar ljudnivåerna inklusive fasadreflexer. Tabellerna visar ljudnivåerna som frivältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Kolumnerna i beräkningspunkternas tabeller avser:

- Våningsplan
- Dygnsekvivalent ljudnivå
- Maximal ljudnivå väg
- Maximal ljudnivå tåg

Ekvivalent ljudnivå

$L_{A,eq}$ (dBA)



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
01

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

SOUNDCON

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se



| | | | |
|----|----------|----|----------|
| 1 | 56 77 67 | 1 | 49 70 62 |
| 2 | 57 77 69 | 2 | 50 71 62 |
| 3 | 57 76 69 | 3 | 50 70 63 |
| 4 | 56 75 69 | 4 | 50 70 63 |
| 3 | 45 54 64 | 4 | 52 72 67 |
| 2 | 47 58 66 | 2 | 54 72 69 |
| 3 | 48 60 68 | 3 | 55 72 69 |
| 4 | 48 60 68 | 4 | 55 72 69 |
| 5 | 54 75 68 | 6 | 57 77 68 |
| 2 | 55 75 69 | 2 | 57 76 68 |
| 3 | 54 74 68 | 3 | 57 76 68 |
| 4 | 54 74 68 | 4 | 57 75 68 |
| 7 | 53 75 56 | 8 | 43 57 61 |
| 2 | 53 75 58 | 2 | 45 61 64 |
| 3 | 53 74 59 | 3 | 45 62 66 |
| 4 | 52 74 60 | 4 | 47 62 66 |
| 9 | 46 63 61 | 10 | 42 60 64 |
| 2 | 47 67 60 | 2 | 44 64 66 |
| 3 | 47 67 62 | 3 | 45 64 65 |
| 4 | 50 66 61 | 4 | 46 64 65 |
| 11 | 45 47 71 | 12 | 48 59 65 |
| 2 | 47 51 71 | 2 | 50 64 68 |
| 3 | 47 41 71 | 3 | 51 64 70 |
| 4 | 47 42 71 | 4 | 50 64 70 |
| 13 | 44 53 64 | 14 | 48 40 75 |
| 2 | 46 56 73 | 2 | 50 42 76 |
| 3 | 45 58 72 | 3 | 50 40 75 |
| 4 | 44 59 72 | 4 | 50 42 75 |
| 15 | 47 59 64 | 15 | 49 60 71 |
| 2 | 49 64 66 | 2 | 51 64 73 |
| 3 | 51 65 68 | 3 | 53 66 74 |
| 4 | 50 65 67 | 4 | 53 66 74 |

Kv Lyckan, Herrljunga
Trafikbullerutredning

Maximal ljudnivå vägtrafik 2 m över mark samt ljudnivåer i beräkningspunkter

ÖVRIGT

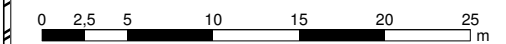
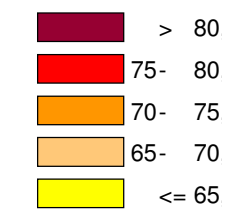
Kartan visar ljudnivåerna inklusive fasadreflexer. Tabellerna visar ljudnivåerna som frivältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Kolumnerna i beräkningspunkternas tabeller avser:

- Våningsplan
- Dygnsekvivalent ljudnivå
- Maximal ljudnivå väg
- Maximal ljudnivå tåg

Maximal ljudnivå väg

$L_{A,Fmax}$ (dBA)



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
02

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

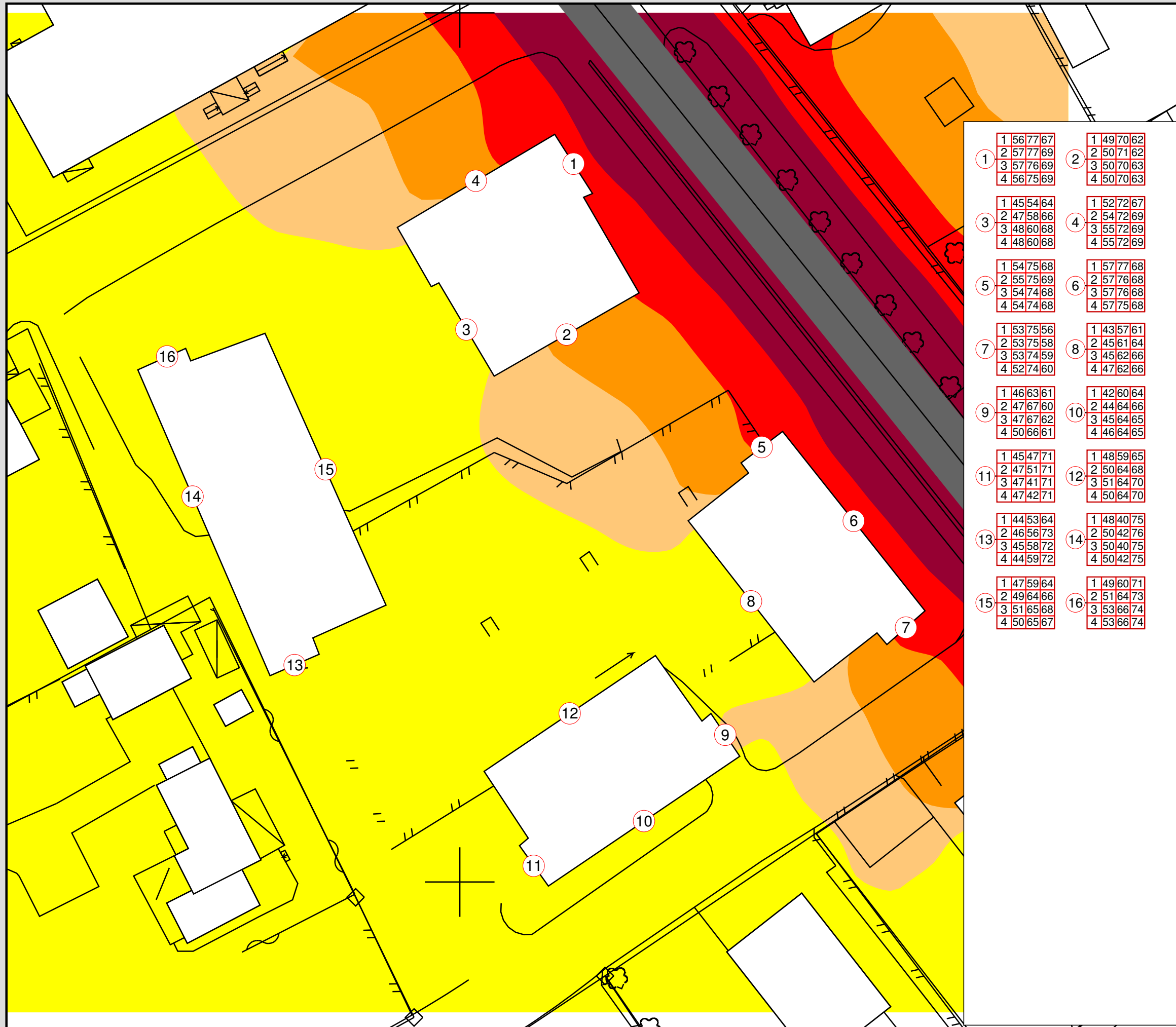
GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

SOUNDCON

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se



| | | | |
|----|----------|----|----------|
| 1 | 56 77 67 | 1 | 49 70 62 |
| 2 | 57 77 69 | 2 | 50 71 62 |
| 3 | 57 76 69 | 3 | 50 70 63 |
| 4 | 56 75 69 | 4 | 50 70 63 |
| 3 | 45 54 64 | 4 | 52 72 67 |
| 2 | 47 58 66 | 2 | 54 72 69 |
| 3 | 48 60 68 | 3 | 55 72 69 |
| 4 | 48 60 68 | 4 | 55 72 69 |
| 5 | 54 75 68 | 6 | 57 77 68 |
| 2 | 55 75 69 | 2 | 57 76 68 |
| 3 | 54 74 68 | 3 | 57 76 68 |
| 4 | 54 74 68 | 4 | 57 75 68 |
| 7 | 53 75 56 | 8 | 43 57 61 |
| 2 | 53 75 58 | 2 | 45 61 64 |
| 3 | 53 74 59 | 3 | 45 62 66 |
| 4 | 52 74 60 | 4 | 47 62 66 |
| 9 | 46 63 61 | 10 | 42 60 64 |
| 2 | 47 67 60 | 2 | 44 64 66 |
| 3 | 47 67 62 | 3 | 45 64 65 |
| 4 | 50 66 61 | 4 | 46 64 65 |
| 11 | 45 47 71 | 12 | 48 59 65 |
| 2 | 47 51 71 | 2 | 50 64 68 |
| 3 | 47 41 71 | 3 | 51 64 70 |
| 4 | 47 42 71 | 4 | 50 64 70 |
| 13 | 44 53 64 | 14 | 48 40 75 |
| 2 | 46 56 73 | 2 | 50 42 76 |
| 3 | 45 58 72 | 3 | 50 40 75 |
| 4 | 44 59 72 | 4 | 50 42 75 |
| 15 | 47 59 64 | 15 | 49 60 71 |
| 2 | 49 64 66 | 2 | 51 64 73 |
| 3 | 51 65 68 | 3 | 53 66 74 |
| 4 | 50 65 67 | 4 | 53 66 74 |

Kv Lyckan, Herrljunga
Trafikbullerutredning

Maximal ljudnivå vägtrafik 2 m över mark samt ljudnivåer i beräkningspunkter

ÖVRIGT

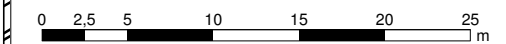
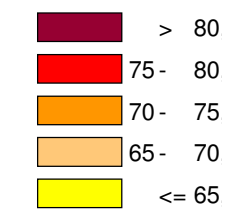
Kartan visar ljudnivåerna inklusive fasadreflexer.
Tabellerna visar ljudnivåerna som frivältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Kolumnerna i beräkningspunkternas tabeller avser:

- Våningsplan
- Dygnsekvivalent ljudnivå
- Maximal ljudnivå väg
- Maximal ljudnivå tåg

Maximal ljudnivå väg

$L_{A,Fmax}$ (dBA)



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
03

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

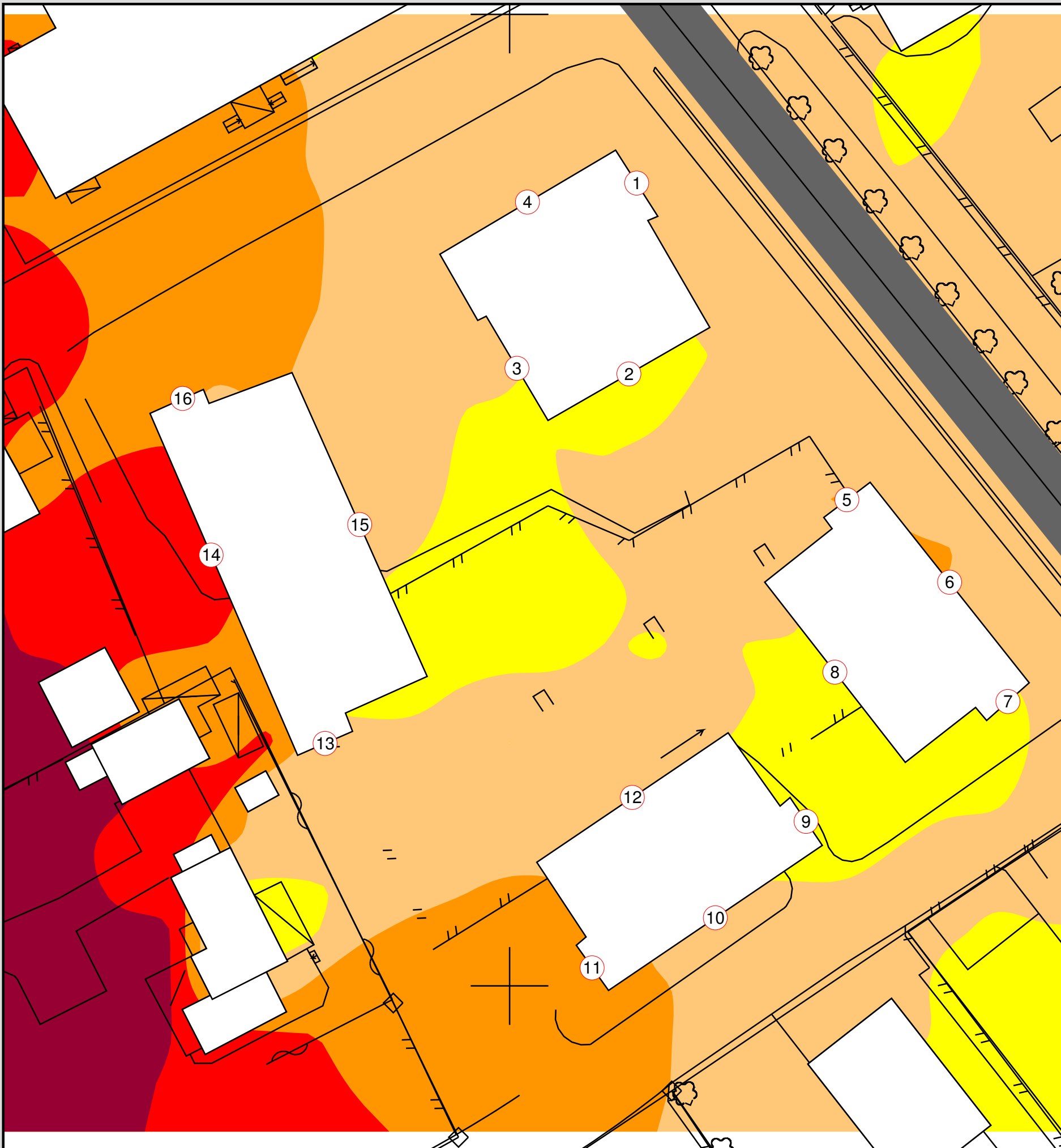
GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

SOUNDCON

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se



| | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|----|----|----|
| 1 | 56 | 77 | 67 | 1 | 49 | 70 | 62 |
| 2 | 57 | 77 | 69 | 2 | 50 | 71 | 62 |
| 3 | 57 | 76 | 69 | 3 | 50 | 70 | 63 |
| 4 | 56 | 75 | 69 | 4 | 50 | 70 | 63 |
| 3 | 45 | 54 | 64 | 1 | 52 | 72 | 67 |
| 2 | 47 | 58 | 66 | 2 | 54 | 72 | 69 |
| 3 | 48 | 60 | 68 | 3 | 55 | 72 | 69 |
| 4 | 48 | 60 | 68 | 4 | 55 | 72 | 69 |
| 5 | 54 | 75 | 68 | 1 | 57 | 77 | 68 |
| 2 | 55 | 75 | 69 | 2 | 57 | 76 | 68 |
| 3 | 54 | 74 | 68 | 3 | 57 | 76 | 68 |
| 4 | 54 | 74 | 68 | 4 | 57 | 75 | 68 |
| 7 | 53 | 75 | 56 | 1 | 43 | 57 | 61 |
| 2 | 53 | 75 | 58 | 2 | 45 | 61 | 64 |
| 3 | 53 | 74 | 59 | 3 | 45 | 62 | 66 |
| 4 | 52 | 74 | 60 | 4 | 47 | 62 | 66 |
| 9 | 46 | 63 | 61 | 1 | 42 | 60 | 64 |
| 2 | 47 | 67 | 60 | 2 | 44 | 64 | 66 |
| 3 | 47 | 67 | 62 | 3 | 45 | 64 | 65 |
| 4 | 50 | 66 | 61 | 4 | 46 | 64 | 65 |
| 11 | 45 | 47 | 71 | 1 | 48 | 59 | 65 |
| 2 | 47 | 51 | 71 | 2 | 50 | 64 | 68 |
| 3 | 47 | 41 | 71 | 3 | 51 | 64 | 70 |
| 4 | 47 | 42 | 71 | 4 | 50 | 64 | 70 |
| 13 | 44 | 53 | 64 | 1 | 48 | 40 | 75 |
| 2 | 46 | 56 | 73 | 2 | 50 | 42 | 76 |
| 3 | 45 | 58 | 72 | 3 | 50 | 40 | 75 |
| 4 | 44 | 59 | 72 | 4 | 50 | 42 | 75 |
| 15 | 47 | 59 | 64 | 1 | 49 | 60 | 71 |
| 2 | 49 | 64 | 66 | 2 | 51 | 64 | 73 |
| 3 | 51 | 65 | 68 | 3 | 53 | 66 | 74 |
| 4 | 50 | 65 | 67 | 4 | 53 | 66 | 74 |

Kv Lyckan, Herrljunga

Trafikbullerutredning






Dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasader

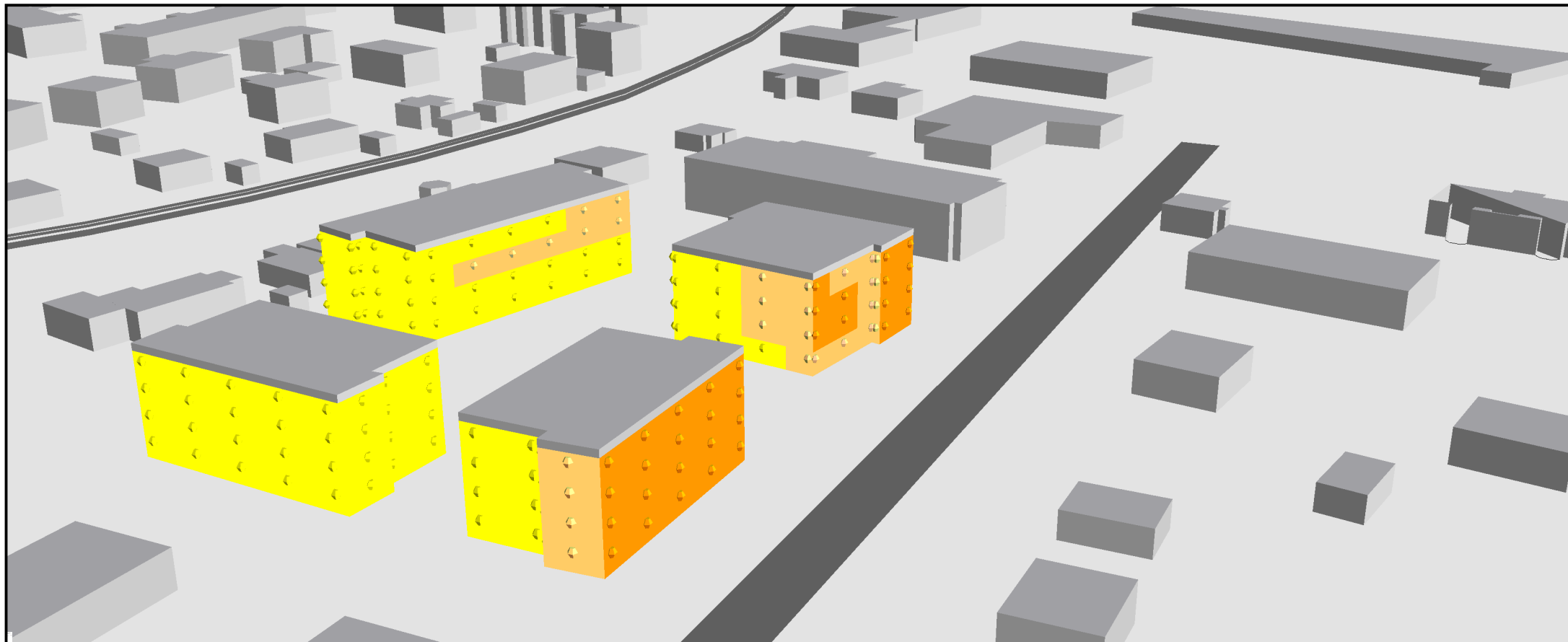
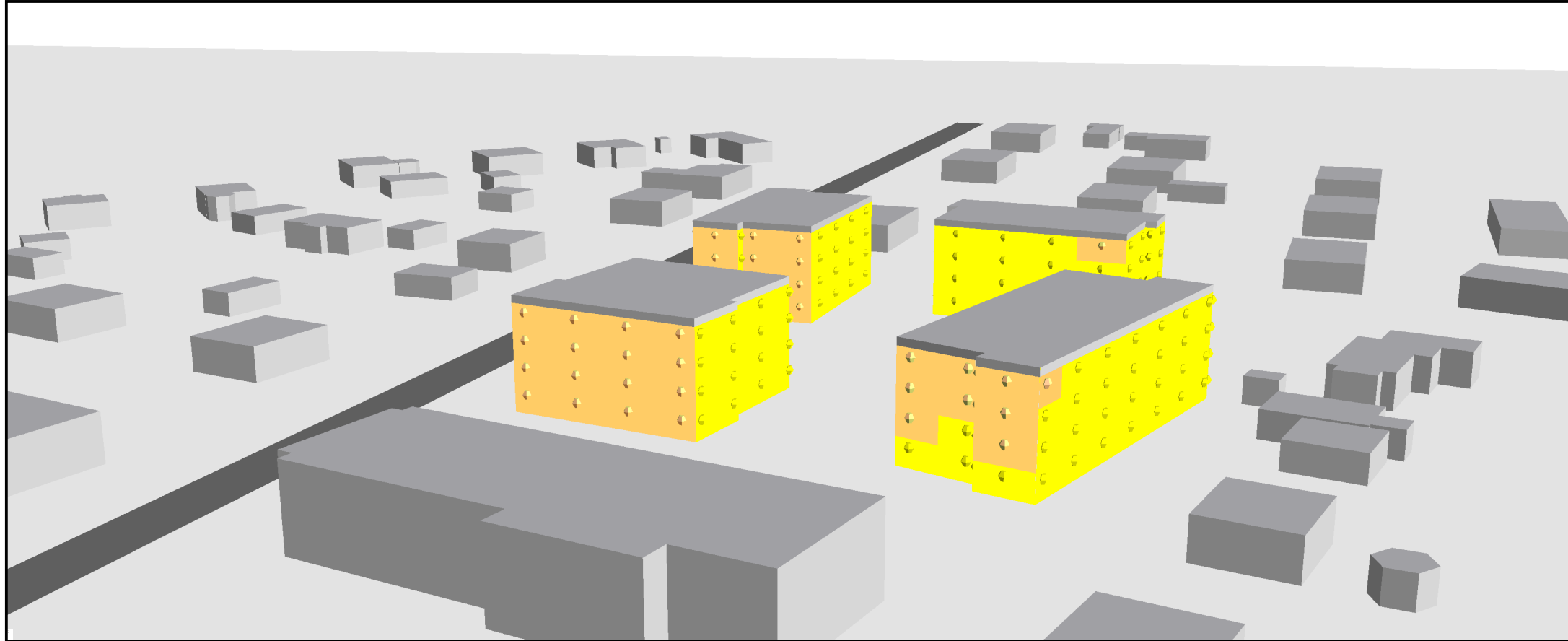
ÖVRIGT

Kartan visar ljudnivåerna som frifältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Ekvivalent ljudnivå

$L_{A,eq}$ (dBA)

| | |
|---|---------|
|  | > 65 |
|  | 60,- 65 |
|  | 55,- 60 |
|  | 50,- 55 |
|  | <= 50 |



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
04

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

 **SOUNDCON**

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se

Kv Lyckan, Herrljunga

Trafikbullerutredning






Maximala ljudnivåer från väg vid fasader

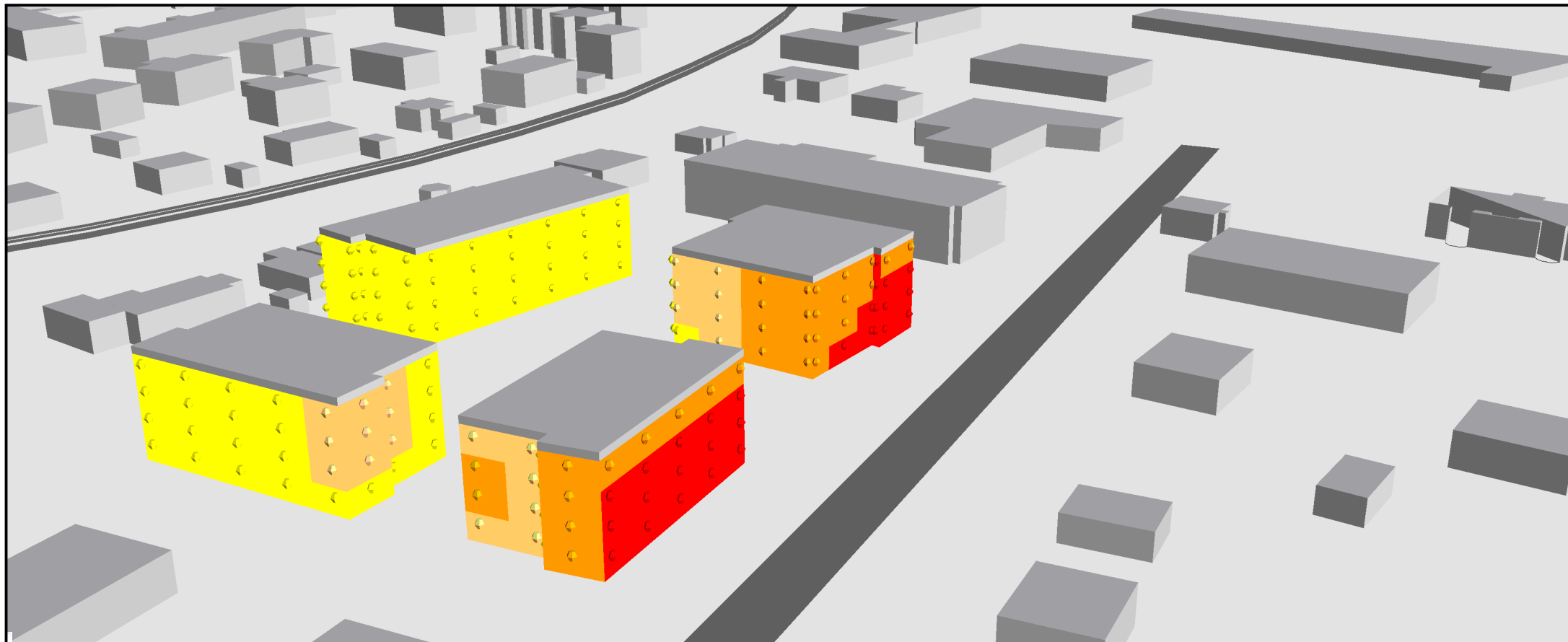
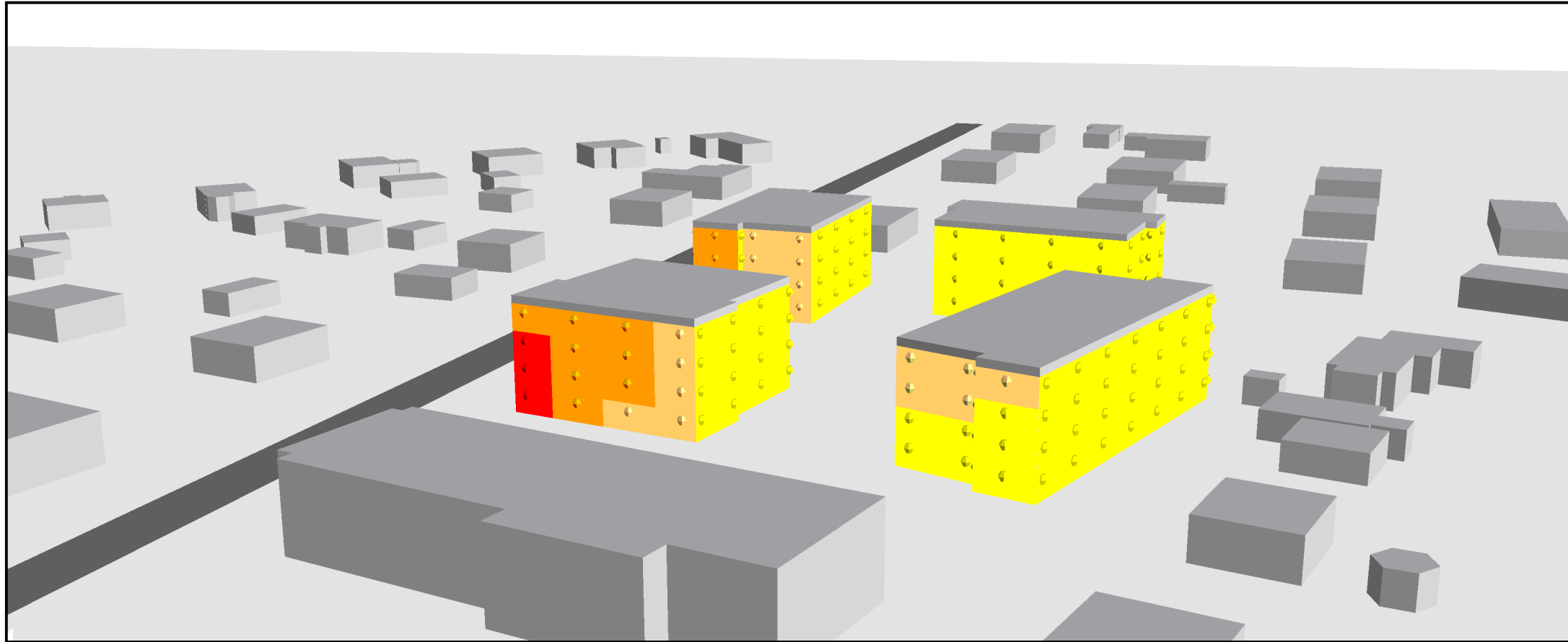
ÖVRIGT

Kartan visar ljudnivåerna som frifältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Maximal ljudnivå väg

$L_{A,Fmax}$ (dBA)

| | |
|---|---------|
|  | > 80 |
|  | 75,- 80 |
|  | 70,- 75 |
|  | 65,- 70 |
|  | <= 65 |



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
05

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

 **SOUNDCON**

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se

Kv Lyckan, Herrljunga

Trafikbullerutredning






Maximala ljudnivåer från tåg vid fasader

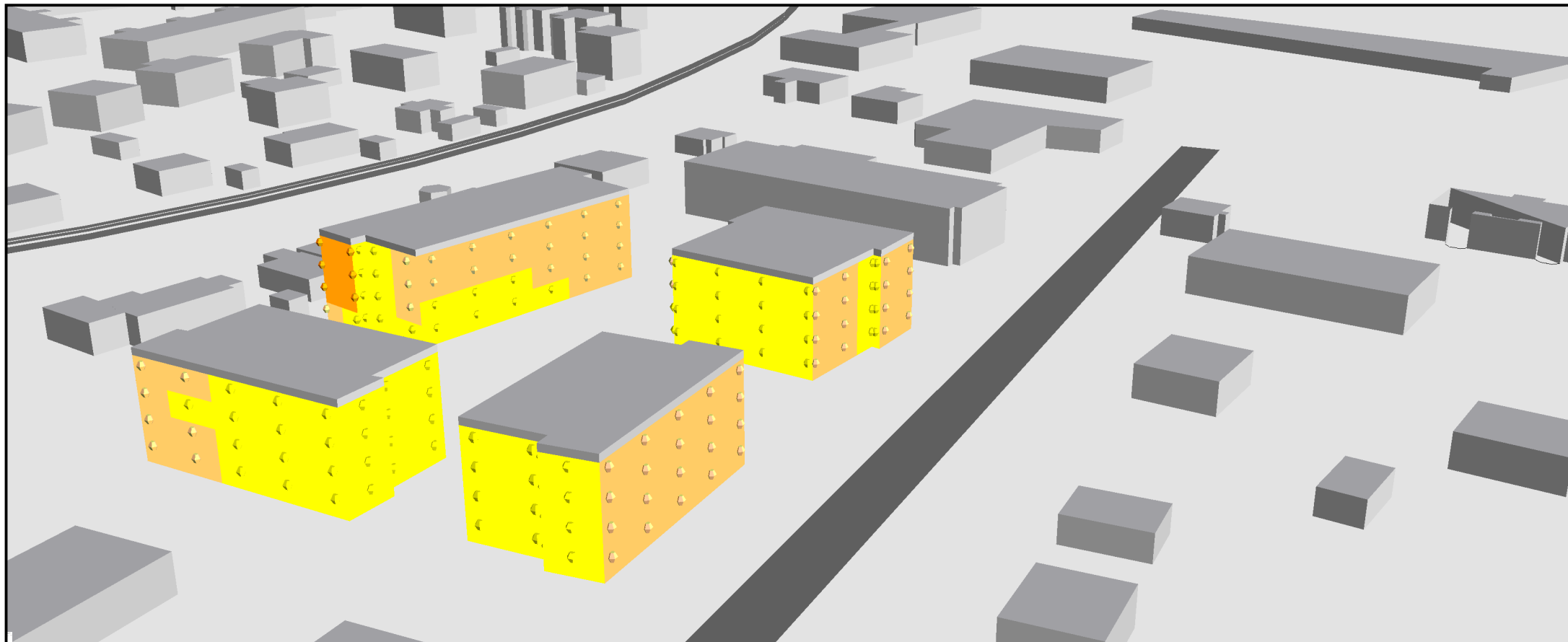
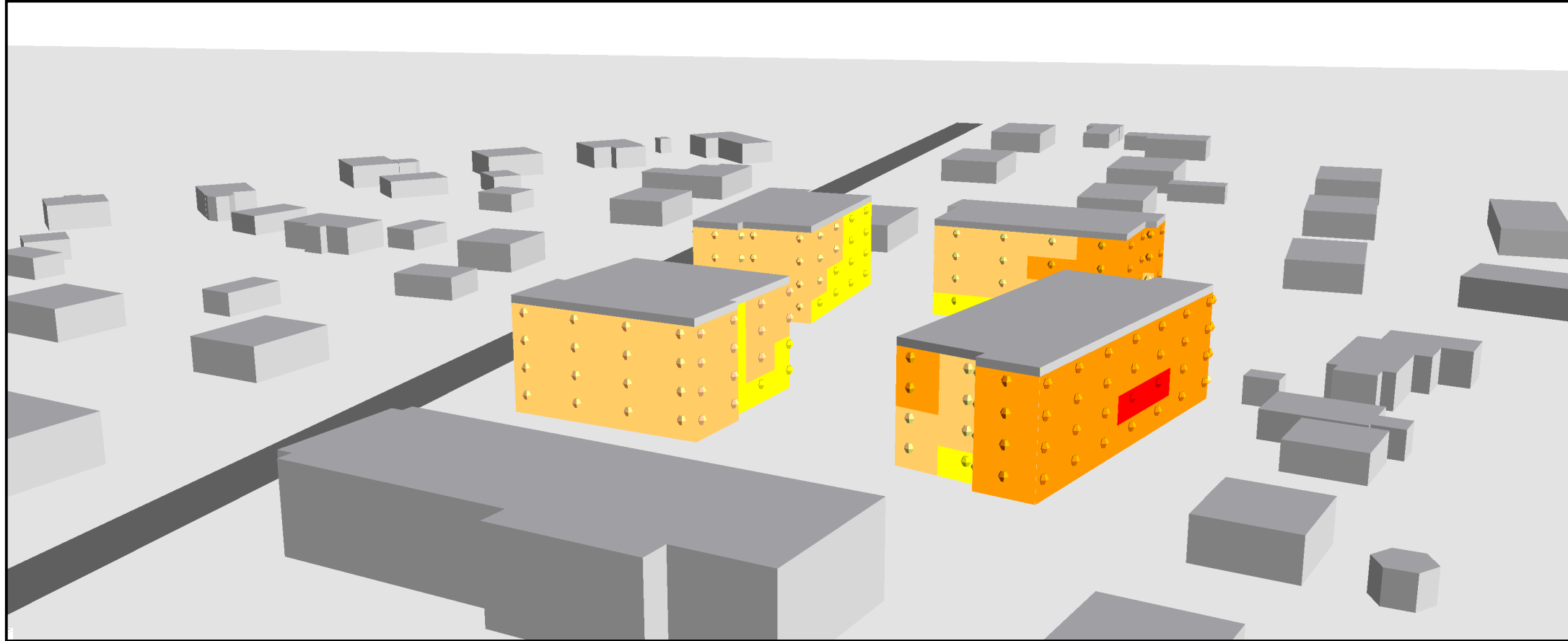
ÖVRIGT

Kartan visar ljudnivåerna som frifältsvärden, dvs exklusive reflex i den närmsta fasaden.

Maximal ljudnivå tåg

$L_{A,Fmax}$ (dBA)

| | |
|---|---------|
|  | > 80 |
|  | 75,- 80 |
|  | 70,- 75 |
|  | 65,- 70 |
|  | <= 65 |



PROJEKTNUMMER
12970

BILAGA
06

HANDLÄGGARE
Magnus Ingvarsson

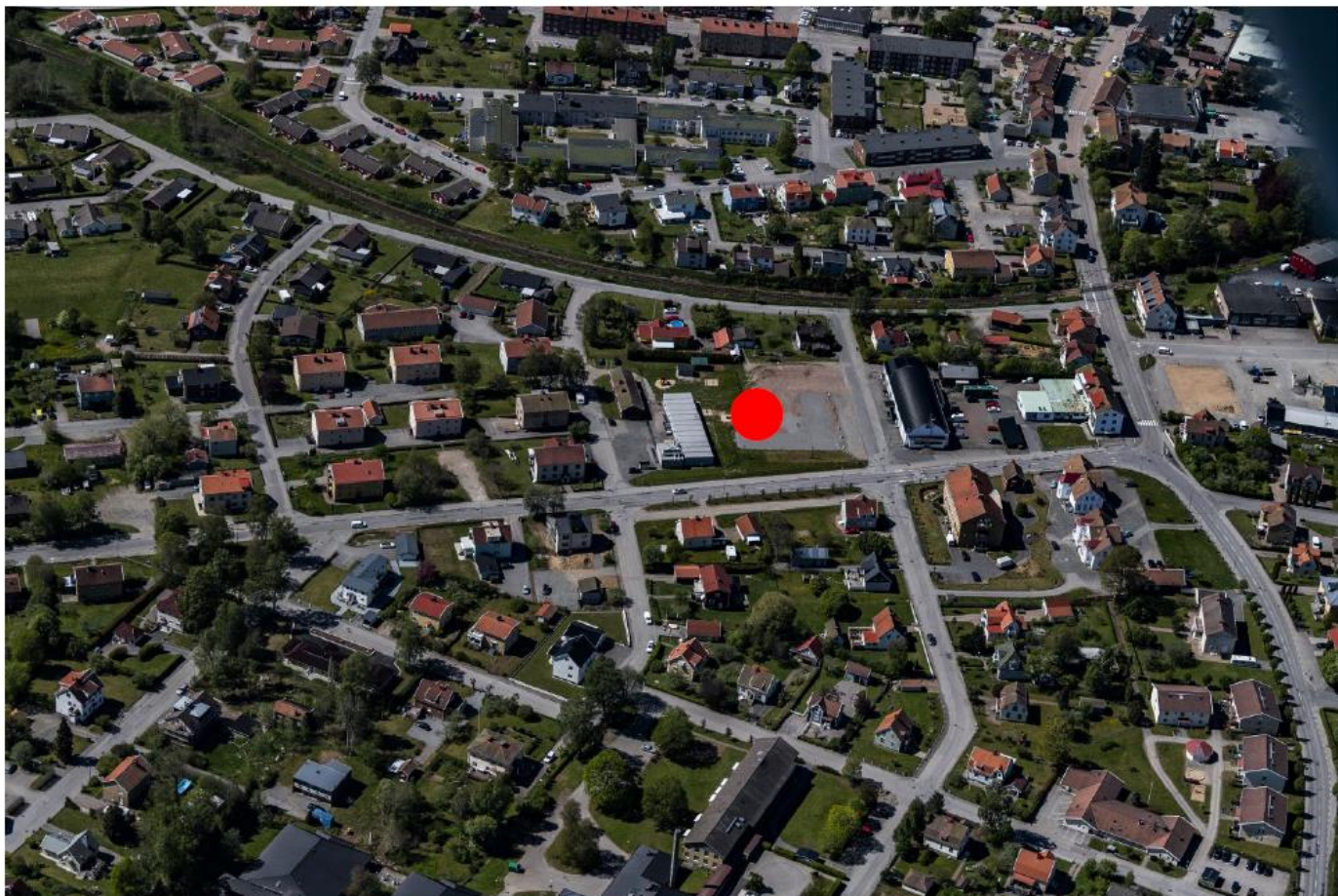
GRANSKAD
Torbjörn Appelberg

DATUM
2019-10-10

 **SOUNDCON**

Södra Strandgatan 9
036-440 98 80

553 20 Jönköping
www.soundcon.se



X

DETALJPLAN

Bostäder vid KV. Lyckan

Herrljunga kommun, Västra Götalands län

Planbeskrivning

Antagandehandling 2020-06-03

HANDLINGAR

Planbeskrivning med genomförandebeskrivning

Plankarta med bestämmelser

Undersökning om betydande miljöpåverkan (behovsbedömning)

Fastighetsförteckning

Grundkarta



HERRLJUNGA KOMMUN

PLANENS UPPDRAG OCH SYFTE

Bygg- och miljönämnden har 2015-02-04 uppdragit åt Bygg- och miljöförvaltningen att påbörja detaljplanearbete över del av Herrljunga 6:3 (kv Lyckan) för att skapa möjlighet för bostäder.

Genom planförslaget skapas förutsättningar för nya bostäder samt förskola i Herrljunga tätort och förslaget är i linje med övergripande kommunala dokument. Planförslaget bidrar till både ökad service och ett variationsrikt utbud av boendeformer i Herrljunga kommun.

Planområdet är centralt beläget i östra delen av Herrljunga tätort med närhet till såväl service och kollektivtrafik, som grönområde och rekreation. Här skapas möjligheten till en varierad bebyggelse i olika upplåtelseformer samt förskola.

PLANPROCESSEN

Planändringen har stöd i översiktsplanen, är inte av stor vikt eller har principiell betydelse, medför inte en betydande miljöpåverkan och är inte av betydande intresse för allmänheten. Planen bedöms därmed enligt 5 kap 7 § PBL genomföras med standardförfarande. Bygg- och miljönämnden kan besluta om antagande.

FÖRENLIGT MED 3, 4 OCH 5 KAP. MB

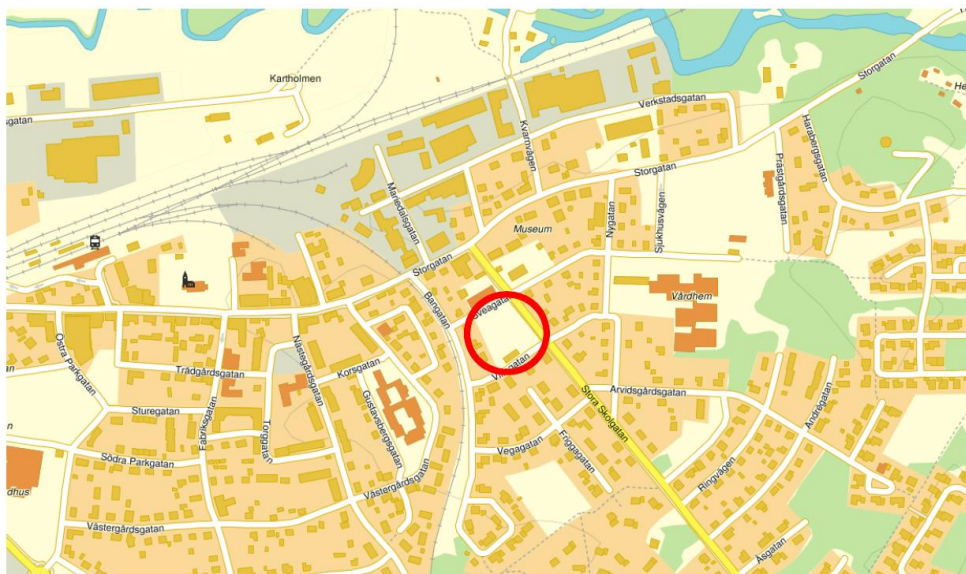
Den aktuella detaljplanen bedöms vara förenlig med en från allmän synpunkt lämplig användning av mark- och vattenresurser enligt Miljöbalken.

Inga riksintressen eller områden med särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten berörs av den planerade förändringen av markanvändningen inom planområdet.

PLANDATA

Läge och areal

Planområdet, som består av en del av fastigheten Herrljunga 6:3, är beläget i Herrljunga tätort öster om centrum mellan Älvsborgsbanan och St Skolgatan, söder om Idrottshallen. Områdets areal är ca 5 900 m². Aktuell markområde utgör en del av en större fastighet som omfattar gator och allmänna platser i denna del av tätorten.



Markägoförhållanden

Herrljunga kommun äger marken inom planområdet.

TIDIGARE STÄLLNINGSTAGANDEN

Översiktsplan

Planen har stöd i Översiktsplan 2017-2035 för Herrljunga kommun. Översiktsplanen beskriver att bebyggelse och förskola har stor betydelse för kommuninvånarnas tillgång till service. Nybyggnation av dessa viktiga funktioner stämmer väl överens med den övergripande viljeriktningen att förtäta inom befintliga miljöer för att optimalt nyttja befintlig service, infrastruktur mm, samt ge förutsättningar för bättre kommunikationer, ökat serviceunderlag samt ett minskat energibehov.

Detaljplanen skapar också möjlighet att bygga fler bostäder i Herrljunga kommun och uppfyller därmed översiktsplanens mål att öka antalet invånare i tätorten.

I översiktsplanens användningskarta anges för planområdet *ny/ändrad stadsbygd* som områdesanvändning med *bostäder och skola* som preciserad användning. Förslaget anses gå i linje med översiktsplanens intentioner även gällande markanvändning, då bostäder och förskola är övergripande användningar i förslaget planområde.

Riktlinjer för bostadsförsörjning

De aktuella fastigheterna är inte redovisade i de antagna ”Riktlinjerna för bostadsförsörjning 2016-2020” men faller väl inom ramen för den ambition som riktlinjerna anger.

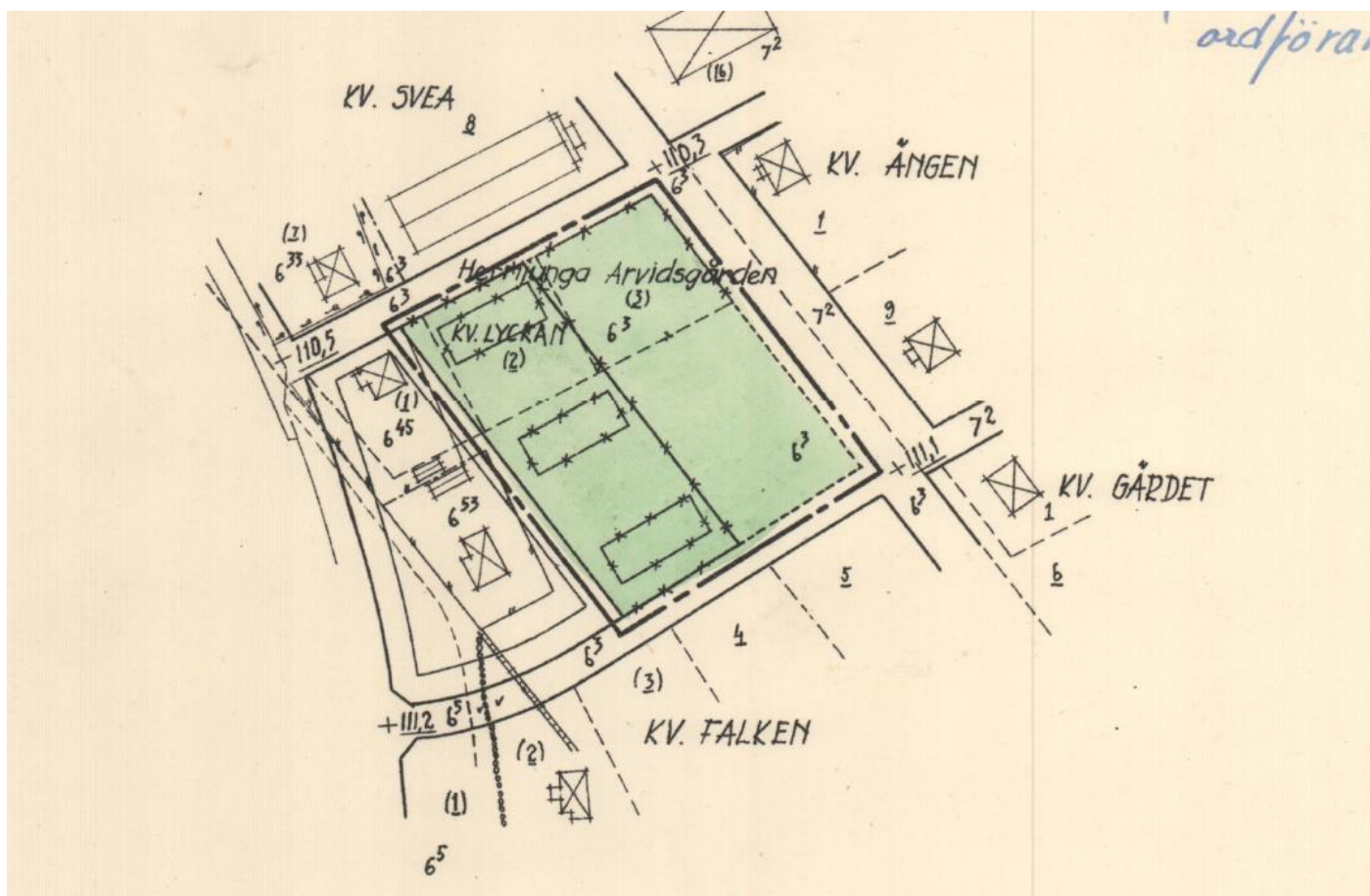
Planändringen gör det möjligt att bygga fler bostäder i Herrljunga kommun och uppfyller på det viset utvecklingsplanens mål att öka antalet bostäder i tätorten.

Vidare anger riktlinjerna att bostadsområden ska lokaliseras med närhet till service för att minimera framtida transportkostnader för samhället såsom hemtjänst, skolskjuts och i samband med drift och underhåll.

Detaljplan

Detaljplan (Stadsplan) för området är ändring av stadsplanen för del av Herrljunga köping fastställd 1956-04-07 och anger användningen till ”Park”,

Detaljplanen har ingen återstående genomförandetid.



Enligt gällande plan är medgiven markanvändning park.

Behovsbedömning och miljökonsekvensbeskrivning

Detaljplanen bedöms inte medföra en sådan betydande miljöpåverkan att särskild miljökonsekvensbeskrivning enligt miljöbalken krävs. Underlag för behovsbedömning finns som bilaga till detaljplanen.

Enligt plan- och bygglagen (PBL) 2:2 ska miljö kvalitetsnormer enligt Miljöbalken (MB) 5:3 iakttas vid planering och planläggning. Planen bedöms inte leda till att miljö kvalitetsnormerna överskrids.

Ett nollalternativ, d.v.s. ingen ändring av gällande planer medför att outnyttjade delar av området förblir outnyttjade eftersom gällande plan inte ger utrymme för den bebyggelse som läget motiverar. Det medför att behovet av förskola och bostäder på föreslagna plats i Herrljunga tätort inte kan tillgodoses.

Miljö kvalitetsnormer (MKN)

Dagvattnet från Herrljunga tätort avleds till recipienten Nossan. Vattenförekomsten Nossan - Hudene till Fåglum har måttlig ekologisk status och kemisk status uppnår ej god. Bedömningen av dagvattnets föroreningshalt gjord utifrån visar på låga till måttliga föroreningshalter för den markanvändning som planen medför. Eftersom dagvattnet från planområdet planeras att ledas till recipienten via infiltrations-/fördröjningsmagasin där även viss rening genom sedimentering sker blir ett genomförande av planens påverkan på recipienten mycket marginell.

Nationella och regionala miljömål

Riksdagen har antagit 16 miljö kvalitetsmål. Målen beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö, natur- och kulturreсурter som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Riksdagens ambition är att alla mål ska vara uppfyllda till år 2020.

Planförslaget berör miljömålen *God Bebyggd Miljö* samt *Begränsad klimatpåverkan*. God bebyggd miljö definieras följande:

”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.”

Planförslaget innebär en god livsmiljö, Planförslaget syftar till att skapa en god livsmiljö med olika boendeformer.

Planförslaget innebär en förtätning av Herrljunga tätort vilket gör att befintlig infrastruktur kan utnyttjas i hög grad. Det tätortsnära läget ökar möjligheten för hushåll att minska sitt bilberoende.

För att nå miljö kvalitetsmålen har 28 etappmål antagits av regeringen. Dessa syftar till att tydliggöra var insatser behöver göras och anger steg på vägen för att uppfylla miljömålen. Precis som miljömålen ska etappmålen vägleda miljöarbetet på nationell, regional och lokal nivå.

FÖRUTSÄTTNINGAR OCH FÖRÄNDRINGAR

Befintlig bebyggelse

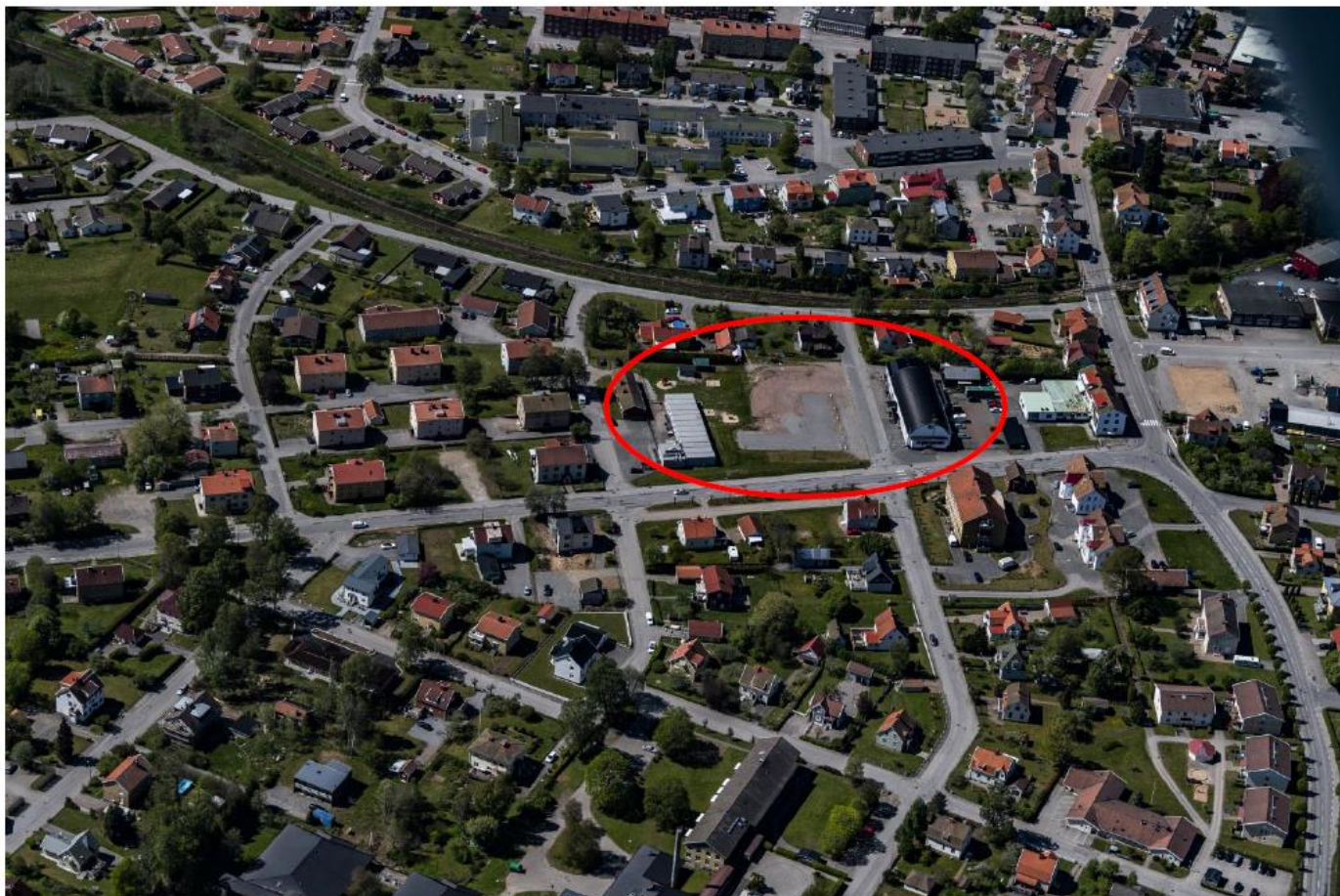
Bebyggelsen i området utgörs huvudsakligen av småskaliga flerbostadshus och villor. Norra delen av planområdet finns Herrljunga gamla idrottshall, som används för olika former av idrottsverksamhet. Byggnaden är uppförd 1938-1939 med bågformade bärande takbalkar. Trots sentida plåtfasad och en del ombyggnader har den ett idrottshistoriskt intresse. Byggnadens karakteristiska utformning med det välvda mörka taket och ljusa fasader skall bevaras. Plåtbeklädnaden kan behållas men byggnaden får naturligtvis återställas i ursprungligt skick med träpanel, fönsterband och papptäckt tak.



Äldre bild på Sporthallen

Inom området finns även en mindre byggnad som används för studieverksamhet (vävstuga) samt en modulbyggnad med tillfälligt bygglov som används som förskola.

Övrig mark öppen gräs- och grusyta som tidigare har varit plats för en ishockeyrink samt tillfälligt HVB-hem.



Natur

Området är idag ett öppet gräs/grusområde där det tidigare funnits en ishockeybana. Ingen värdefull natur eller värdefulla träd finns på platsen.

RISKER OCH BULLER

Bullerutredning

I nuläget är exakt exploatering av fastigheten inte bestämd men en möjlig utformning med fyra stycken fyravåningshus på fastigheten har använts i bullerberäkningarna för att få en relevant bild av hur ljudet varierar vid fasad på olika delar av fastigheten. Typillustration över området som använts i beräkningarna framgår i figurerna nedan.



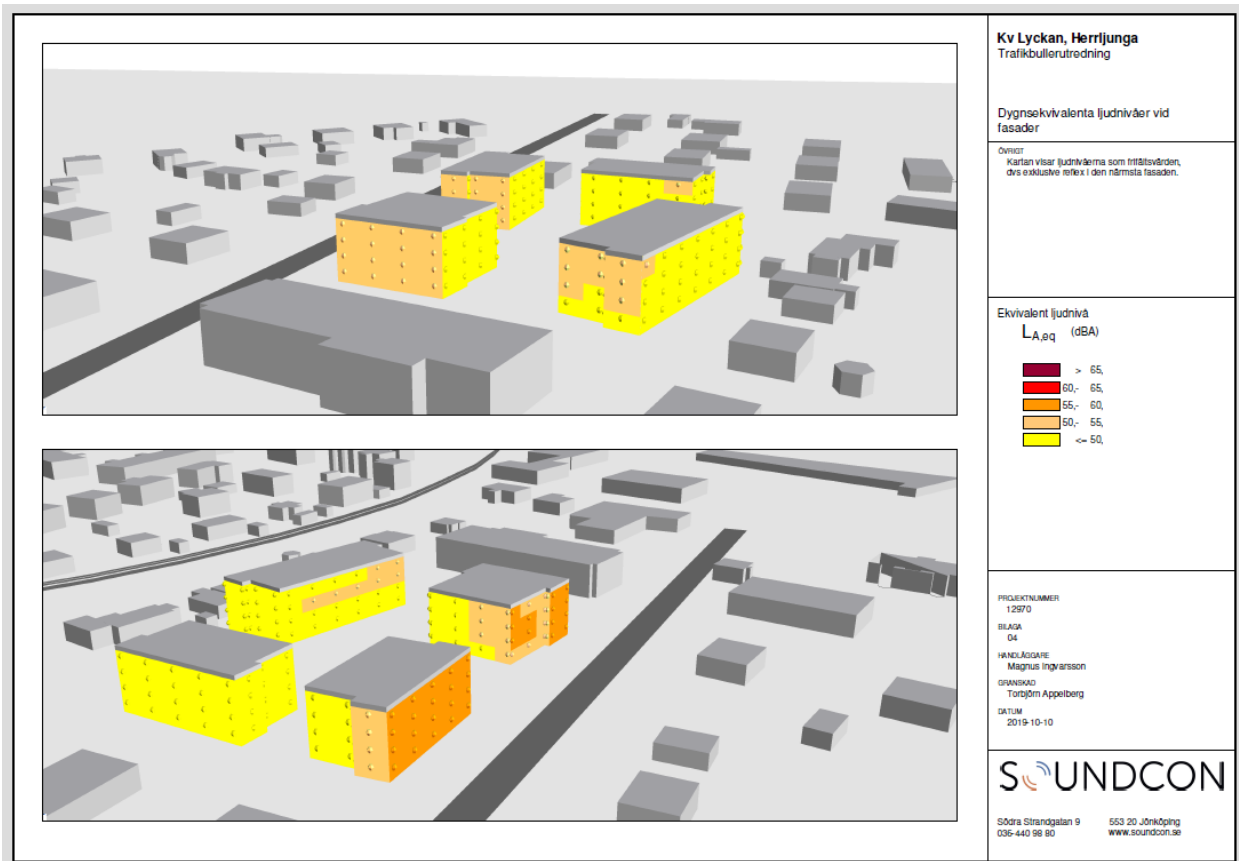
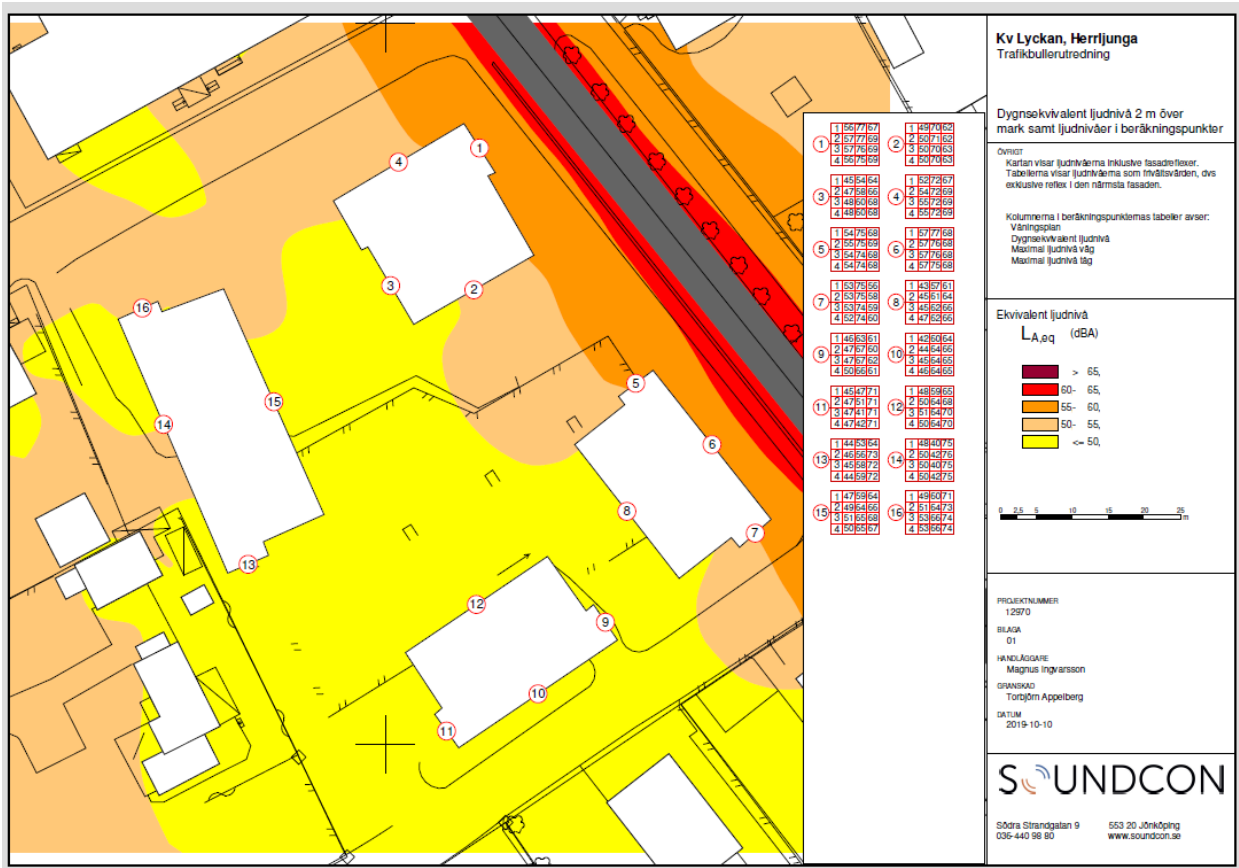
Uppgifter angående trafikdata för Västra Stambanan samt Älvsborgsbanan har hämtats från Trafikverkets excelark "Trafikuppgifter järnväg T18 och bullerprognos 2040"

Vi har för vägtrafiken på väg 183 (Stora Skolgatan) i utredningen utgått från Trafikverkets uppmätta värden från 2017 som räknats upp enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal för EVA till prognosår 2040.

Beräkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för väg- och spårtrafikbuller, SNV rapport 4653 och 4935 och genomförts i programmet SoundPlan ver 8.1.

De utförda beräkningarna visar att ingen fasad för något av husen i beräkningarna får nivåer över riktvärdet 60 dBA ekvivalent nivå vid fasad. Förordningen innehåller även riktvärden för uteplatser där den ekvivalenta ljudnivån ej bör överstiga 50 dBA och den maximala ljudnivån 70 dBA.

Beräkningarna visar att man har goda möjligheter att klara dessa värden med placering av uteplatser på de centrala delarna av fastigheten.



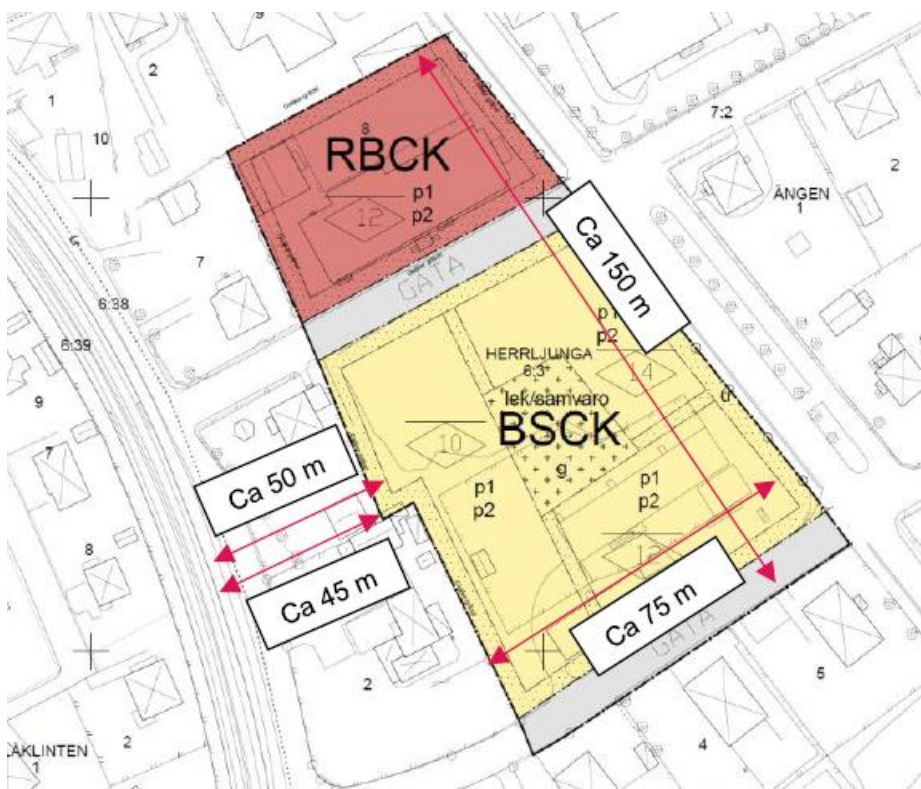
Riskutredning

Sträckan Herrljunga-Borås på Älvsborgsbanan används primärt för persontrafik. Enligt uppgifter från Trafikverket om prognostiserade transporter på Älvsborgsbanan år 2040 förväntas inga godstransporter ske på järnvägen. Under vissa tider kan dock godstransporter förekomma eftersom den är utpekad som omledningsbana vid störning på andra järnvägar, främst Västra Stambanan. Eftersom Älvsborgsbanan är utpekad som omledningsbana för Västra Stambanan så används de transporterade mängderna farligt gods som transporteras på Västra Stambanan för att beräkna de mängder som potentiellt kan transporteras på Älvsborgsbanan vid en omledning.

Resultatet från riskanalysen visar att individrisken är acceptabel inom hela planområdet. Osäkerhetsanalysen visar att individrisken fortsatt är på en acceptabel nivå även med 25 % fler transporter, bostäder istället för idrottshall samt 25 % fler personer i området i söder och i det befintliga villaområdet. Samhällsrisken ligger på en nivå där kostnadsmässigt rimliga och tekniskt genomförbara åtgärder bör införas innan risknivån är tolerabel. Dimensionerande scenarion för samhällsrisken är främst BLEVE, molnbrand samt gasexplosion. Sammantaget bedöms att åtgärder på befintlig bebyggelse inte är rimligt men att ett antal mindre skyddsåtgärder bör genomföras på ny bebyggelse:

- Utrymning bör vara möjlig bort från Älvsborgsbanan.
- Ventilation bör placeras i högt läge och bortvänd från Älvsborgsbanan.

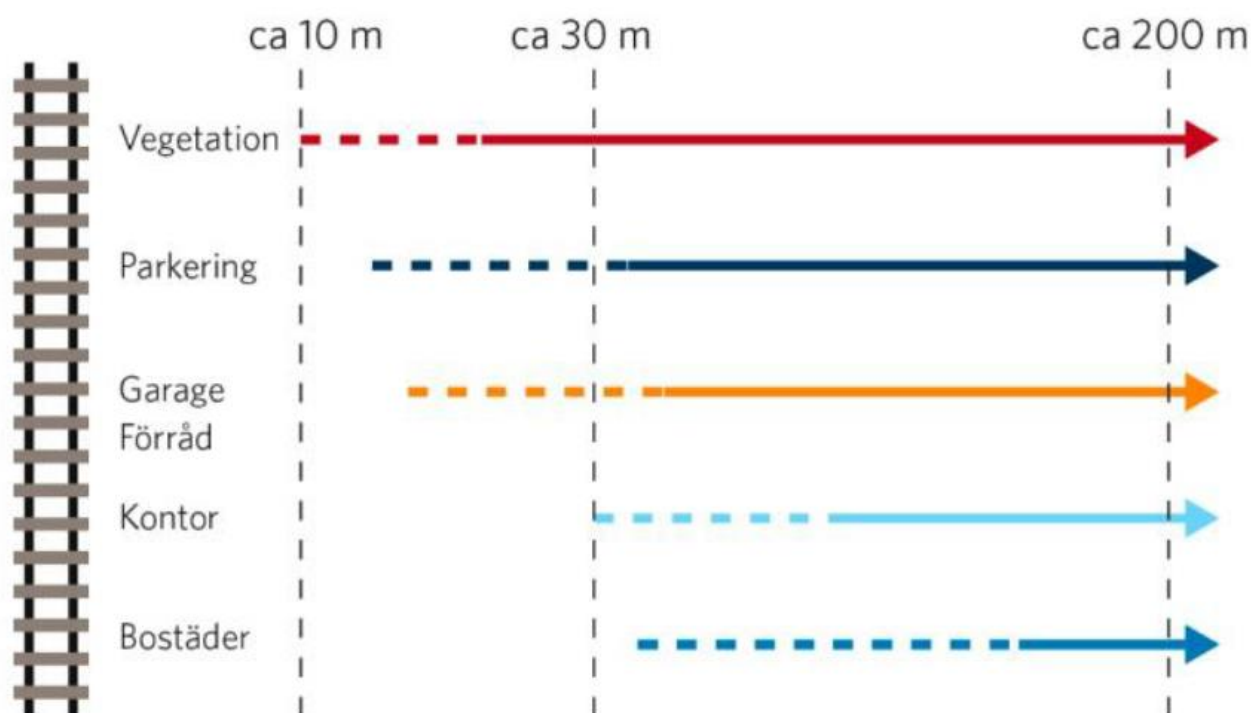
Om ovanstående skyddsåtgärder genomförs så bedöms att rimliga åtgärder har genomförts och den totala risknivån för området anses vara godtagbar utifrån de tillämpade riskkriterierna.



Figur 7. *Aktuellt planområde med avstånd till Älvsborgsbanan och storlek på området.*

Tabell 2. Antal personer närvarande dag- och nattid.

| Område | Antal personer i området dagtid (antal personer dagtid i osäkerhetsanalysen) | Antal personer i området nattid (antal personer nattid i osäkerhetsanalysen) |
|--|--|--|
| Befintligt villaområde ute | 0 (0) | 0 (0) |
| Befintligt villaområde inne | 3 (4) | 8 (10) |
| Nytt område i norr (idrottshall) ute | 2 (2) | 0 (0) |
| Nytt område i norr (idrottshall) inne | 26 (22) | 11 (48) |
| Nytt område i söder (bostäder och förskola) ute | 10 (12) | 1 (1) |
| Nytt område i söder (bostäder och förskola) inne | 70 (88) | 95 (119) |



Figur 8. Generella råd om avstånd till järnvägen för olika typer av verksamhet (Trafikverket 2017).

Vibrationsutredning

Metron Miljökonsult har gjort en vibrationsutredning för planområdet. En vibrationsmätning utförd under perioden 2020-02-03 – 2020-02-10 Västra stambanan passerar som närmast ca 320 meter norr om, Älvsborgsbanan passerar som närmast ca 40 meter väster om och väg 183 passerar som närmast ca 5 meter öst om planerad bostadsbebyggelse.

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, redovisas riktvärdet för ”godtagbar miljö” 0,4 mm/s vägd RMS i bostadshus maxi-malt fem gånger per trafikårsmedelnatt. Dock får komfortnivån aldrig överstiga 0,7 mm/s vägd RMS. Redovisade nivåer gäller vid nybyggnation av bostäder intill järnväg och statliga vägar.

Komfortstörning

Utförd vibrationsmätning och analys visar att komfortkriteriet 0,4 mm/s vägd RMS kan inne-hållas inom hela nybyggnadsområdet.

Byggnadsskador

Med uppmätta markvibrationer på maximalt 0,4 mm/s föreligger ingen risk för byggnadsskador till följd av tågtrafik på Västra stambanan och Älvsborgsbanan samt fordonstrafik på väg 183.

Riksintresse totalförsvaret

Områden som har betydelse för totalförsvaret ska enligt miljöbalken 3 kap 9§ så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan motverka totalförsvarets intressen.

Planområdet ligger inom försvarets influensområde för luftrum. Riksintresset omfattar bland annat hela Herrljunga tätort och bedöms inte påverkas av planförslaget.

Ny bebyggelse

Detaljplanens syfte är att pröva möjligheten till att bygga nya bostäder samt förskola i Herrljunga tätort. Förslaget är i linje med övergripande kommunala dokument. Området utformas så att en skyddad och tyst innergård skapas med möjlighet för utevistelse och lek.

Bostäder och förskola

Nya bostäder i form av exempelvis flerbostadshus, radhus, parhus eller kedjehus skapas inom planområdet. Inom delar av området möjliggörs i detaljplanen förskola. Befintlig gatustruktur behålls och förbättras i samband med planens utbyggnad.





Exempel på möjlig bebyggelse.





Gator och trafik

Tillfart till planområdet sker via de befintliga gatorna Sveagatan och Villagatan som nås via Bangatan och Stora Skolgatan.

Trafikverkets trafikstringsverktyg har använts för att uppskatta hur trafiken kan komma att öka som en konsekvens av exploateringen. Verktöget uppskattar det totala antalet resor området till 365 varav 82 bilresor.

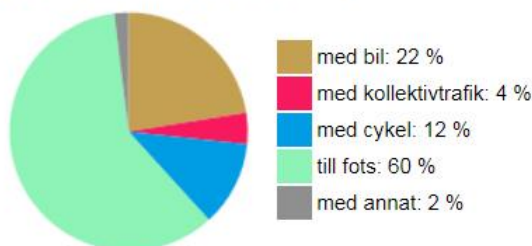
Stora Skolgatan är ett av huvudstråken som matar centrum från söder. Den ingår i Lv 183, där Vägverket är väghållare. Dess funktion som genomfartsled i öst-västlig riktning har övertagits av Ringledden (Lv 181). Viss genomfartstrafik till Lv 2516 mot Vara förekommer.

Resultat

Antal resor (totalt, exkl. nyttotrafik)

Bästa skattning: 365 resor / dygn

Skattad färdmedelsfördelning



Osäkerhet

Andelen av resorna som är baserade på trafikstringsantal med *låg* / *medel* / *hög* osäkerhet. Ju högre osäkerhet, desto försiktigare bör du vara när du tolkar resultaten.

Resor per färdmedel (exkl. nyttotrafik)

| | Bil | Kollektivtrafik | Cykel | Till fots | Annat | Totalt |
|--------------------|-----|-----------------|-------|-----------|-------|--------|
| Antal resor / dygn | 82 | 15 | 42 | 218 | 7 | 365 |

Resor uppdelat efter markanvändning

Antal resor / dygn (exkl. nyttotrafik) fördelat per markanvändning

| | Bil | Kollektivtrafik | Cykel | Till fots | Annat | Totalt |
|----------|-----|-----------------|-------|-----------|-------|--------|
| Lägenhet | 82 | 15 | 42 | 218 | 7 | 365 |
| Totalt | 82 | 15 | 42 | 218 | 7 | 365 |

Resultat av trafikstringsverktyg, Trafikverket.

Allmänna ledningar

Ny bebyggelse kan anslutas till det kommunala ledningssystemet för VA samt till kommunens fjärrvärmenät.

Markförhållanden

Marken i området har inga väsentliga nivåskillnader. De geotekniska förhållandena, huvudsakligen postglacial sand utgör inget hinder för etablering av föreslagen bebyggelse.

Risk för skred och ras inom området föreligger ej. Herrljunga är lågriskområde för radon. För fastställande av grundläggningsmetod erfordras geoteknisk undersökning.

Inom området har det inte drivits någon verksamhet som kunnat förorsaka markföroreningar.



Offentlig och kommersiell service

Kvarteret Lyckan ligger centralt i Herrljunga tätort, vilket gör att service och handel är lättillgänglig.

Herrljunga centrum med torget vid kommunhuset som viktigt offentligt rum och Storgatan med dess utbud av butiker och service finns på drygt 250 meters avstånd. Även bibliotek och sim- och idrottshall ligger inom 300 m från området. Herrljunga järnvägsstation ligger ca 800 m från planområdet.

Den kommunala förskolan Ugglan finns i Herrljunga tätort, ca 800 m från planområdet. Horsbyskolan F-6 finns ca 1200 m från planområdet. Kommunens högstadium är Altorpskolan 7-9, vilken också ligger inom ca 1200 m från området.

GENOMFÖRANDEFRÅGOR, HUVUDMANNASKAP

Beskrivningen av genomförandefrågor har inte någon rättsverkan. Avgöranden i frågor som rör fastighetsbildning, gemensamma anläggningar för avlopp m.m. regleras genom respektive speciallag.

Tidplan-planprocessen

Planen genomförs med standardförfarande.

Samråd kvartal 4 2019

Granskning kvartal 1 2020

Antagande kvartal 2 2020

Genomförandetid

Genomförandetiden är 5 år från den tidpunkt då planen får laga kraft. Detaljplanen fortsätter att gälla även efter genomförandetidens utgång såvida inte kommunen fattar beslut om att upphäva detaljplanen eller att en ny detaljplan upprättas för området.

Huvudmannskap, ansvarsfördelning.

| Anläggning | Anläggningens ägare | Genomförande-ansvarig | Driftsansvarig |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Allmän platsmark</i> | | | |
| GATA | Herrljunga kommun | Herrljunga kommun | Herrljunga kommun |
| VA-ledningar | Herrljunga Vatten AB | Herrljunga Vatten AB | Herrljunga Vatten AB |
| El, tele, bredband | Herrljunga Elektriska AB | Herrljunga Elektriska AB | Herrljunga Elektriska AB |
| Gatubelysning | Herrljunga Elektriska AB | Herrljunga Elektriska AB | Herrljunga Elektriska AB |
| <i>Kvartersmark</i> | | | |
| B | Fastighetsägare | Fastighetsägare | Fastighetsägare |
| BCKR | Fastighetsägare | Fastighetsägare | Fastighetsägare |

Fastighetsrättsliga frågor

Allmänt

Fastighetsägare och rättighetshavare framgår av den till detaljplanen hörande fastighetsförteckningen.

All mark inom planområdet ägs idag av Herrljunga kommun.

Fastighetsbildning

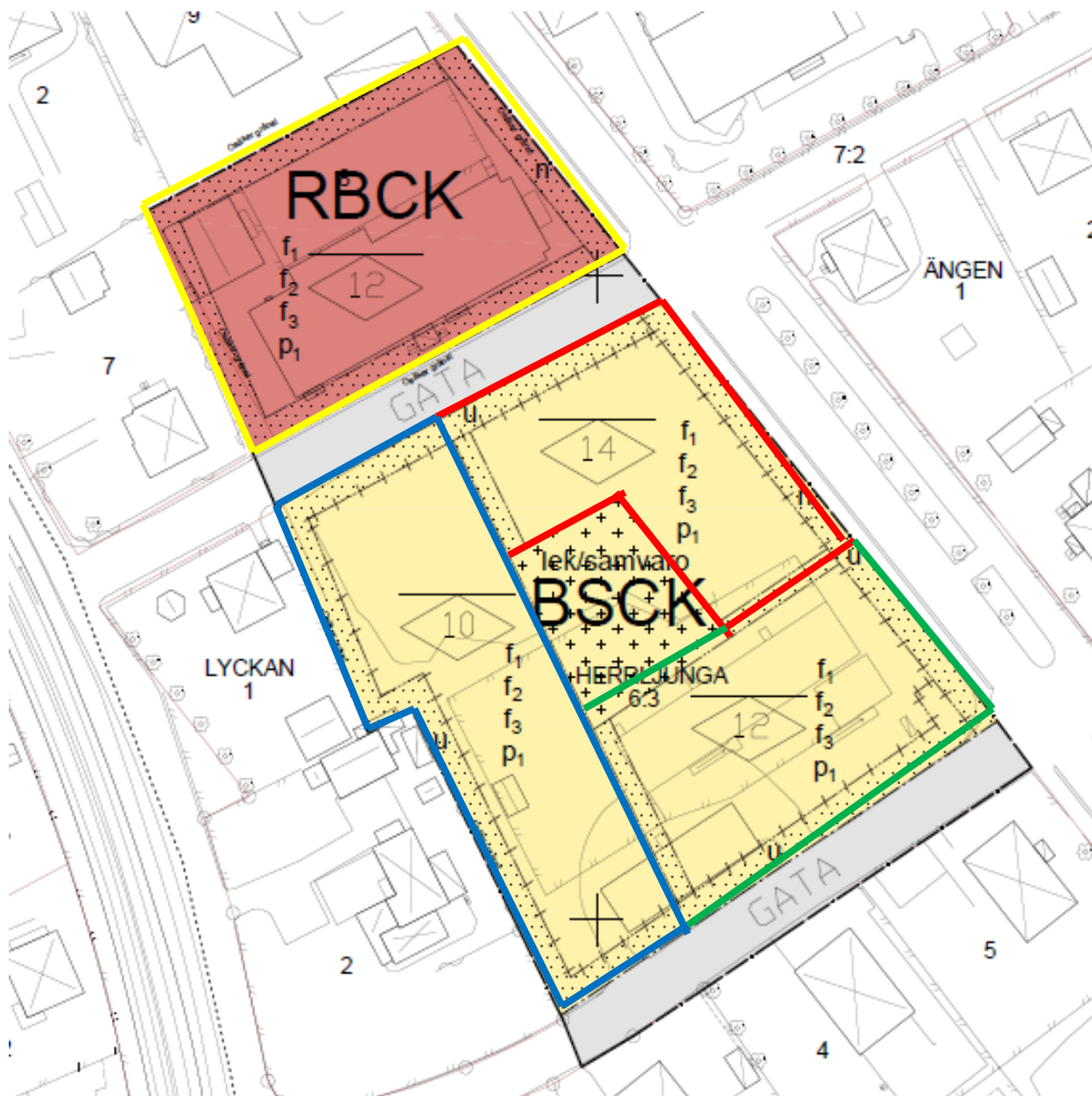
Fastighetsbildning regleras inte i detaljplanen utan här ges endast rekommendationer baserat på planförslagets syfte. De är således inte juridisk bindande utan följande text är endast rekommendationer utifrån planens utformning.

De nya bostäder som föreslås med detaljplanen bildar egna fastigheter genom lämplig lantmäteriförrättning.

Gemensam innergård kan skapas som en gemensamhetsanläggning som då samtliga fastighetsägare kan nyttja och förvalta.

Herrljunga kommun äger all mark inom planområdet. Vid exploatering av planområdet styckas lämpliga fastigheter av och säljs till vald exploatör.

Allmän platsmark (GATA) inom planområdet ligger kvar inom del av fastigheten Herrljunga 6:3 och kommer således fortfarande vara i kommunal ägo.



Herrljunga kommun äger all mark inom planområdet. Vid exploatering av planområdet styckas lämpliga fastigheter av och säljs till vald exploatör.

Exempel på möjlig avstyckning se figur ovan

Avtal

Herrljunga kommun träffar avtal med exploatörer om villkoren för förvärv. Markanvisning kommer användas för tilldelning och försäljning av fastigheter.

Servitut/ ledningsrätt

u-områden finns inom planområdet för befintliga ledningar (fjärrvärme). Med u-området skyddas dessa ledningar och bedöms inte påverkas av detaljplanen.

Ekonomiska frågor

Mark / fastighetsbildning

Alla kostnader förenade med fastighetsbildning i samband med detaljplanearbetet belastar Herrljunga kommun.

Plan- och bygglovavgift

Kommunen får enl. 12 kap 9-11 §§ PBL ta ut kostnader för åtgärder som behövs för att upprätta detaljplaner genom s.k. planavgift. Vid bygglovsprövning inom planområdet ska plan- och bygglovsavgift enl. kommunens taxa tas ut för bygglovspliktiga åtgärder.

Övriga kostnader

Avgifter för anslutning till VA, fjärrvärme och bredband belastar exploitören. Anslutningskostnad betalas vid köp av fastigheterna enl. en av kommunfullmäktige fastställd taxa.

Avgift för gatukostnad ska inte tas ut.

Tekniska frågor

Vatten och avlopp

Planområdet ingår i kommunens verksamhetsområde för vatten och avlopp. Nya fastigheter förses med anslutningspunkter för dricks-/spillvatten. Möjlighet till VA-anslutning finns i anslutning till området. Befintliga VA ledningar genom nordvästra delen av planområdet omlokaliseras med detaljplanens genomförande.

El, tele och bredband

Transformator som täcker områdets behov finns i området. Möjlighet till anslutning till det kommunala ledningssystemet för bredband samt till kommunens fjärrvärmenät finns i anslutning till området.

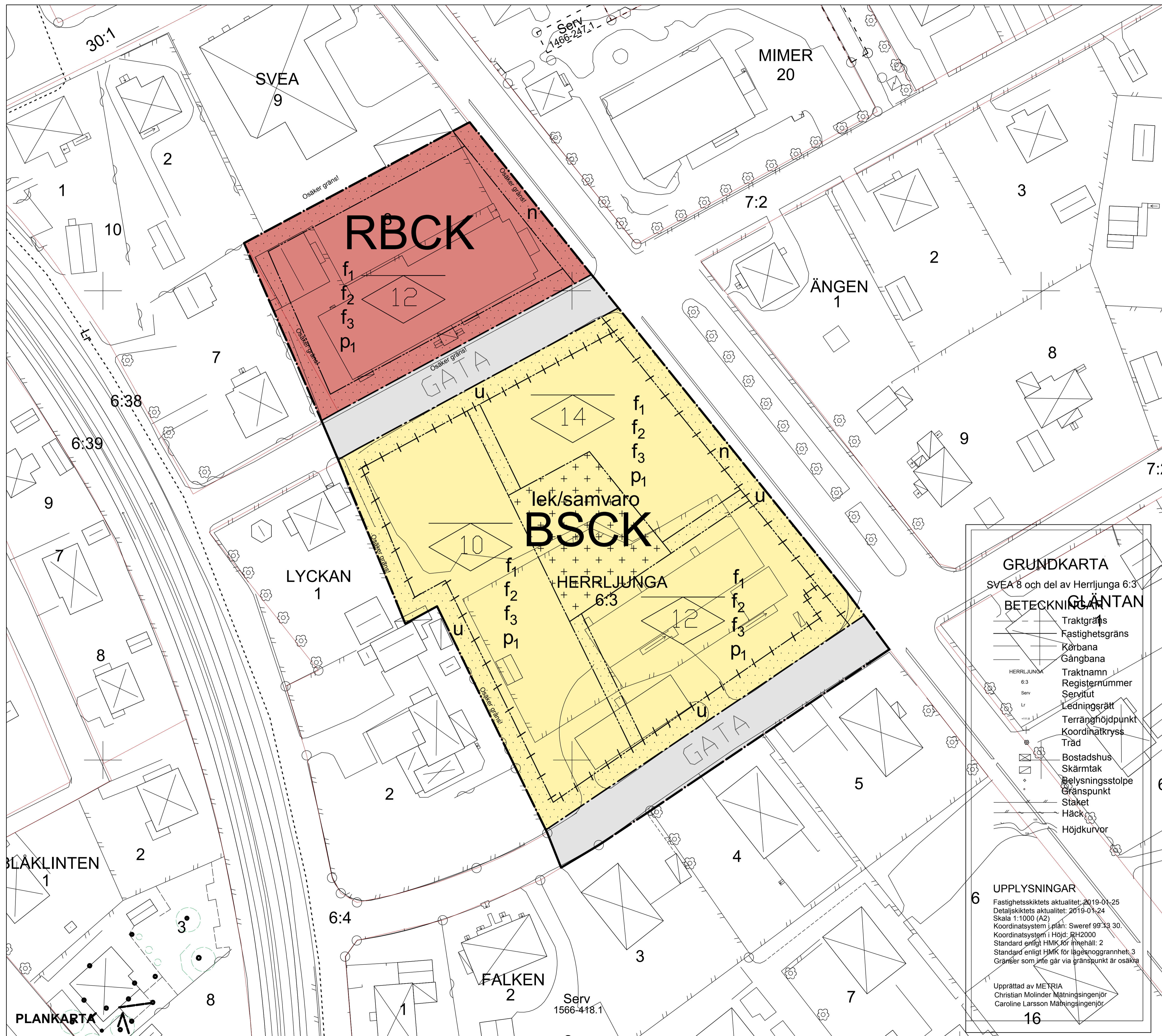
Parkeringar

Placering av nya parkeringsplatser inom fastigheterna skall ske i samråd med Plan-och byggenheten i samband med bygglovsprövningen.

MEDVERKANDE

Planen har upprättats av kommunarkitekt Emil Hjalmarsson

Bygg- och miljöförvaltningen Herrljunga kommun.



PLANBESTÄMMELSER

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation för bostäder i form av flerbostadshus, förskola och idrottshall.
(PBL 2010: 4 kap. 1, 30 och 32 §§)

Följande gäller inom områden med nedanstående beteckningar. Endast angiven användning och utformning är tillåten. Bestämmelser utan beteckning gäller inom hela planområdet.

GRÄNSBETECKNINGAR (PBL 4 kap. 5 och 30 §§)

- Planområdesgräns
- - - Användningsgräns
- Egenskapsgräns
- + + + + Kombinerad egenskaps- och administrativ gräns

ANVÄNDNINGSBESTÄMMELSER

ALLMÄNNA PLATSER (PBL 4 kap. 5, 8 och 30 §§)

- GATA Lokalgata, PBL 4 kap. 5 § 1 st 2 p

KVARTER (PBL 4 kap. 5, 11 och 30 §§)

- B Bostäder (PBL 4 kap. 5, 11 och 30 §§)
- S Förskola, PBL 4 kap. 5 § 1 st 3 p.
- R Besöksanläggning (PBL 4 kap. 5, 11 och 30 §§)
- C Centrum (PBL 4 kap. 5, 11 och 30 §§)
- K Kontor (PBL 4 kap. 5, 11 och 30 §§)

EGENSKAPSBESTÄMMELSER

SÄRSKILDA FÖRESKRIFTER FÖR KVARTER (PBL 4 kap. 5-6, 8-13, 15-16 och 30 §§)

- Marken får inte bebyggas med byggnader (PBL 4 kap. 5, 11, 16 och 30 §§)
- Marken får bebyggas med uthus och garage (PBL 4 kap. 5, 11, 16 och 30 §§)

lek/samvaro Lekområde och samlingsplats/aktivitetsyta ska finnas (PBL 4 kap. 16 och 30 §§)

Cykelparkering ska finnas. (PBL 4 kap. 13, 16 och 30 §§)

BYGGNADERS PLACERING, UTFORMNING M M (PBL 4 kap. 11-13, 16 och 30 §§)

0,0 Högsta nockhöjd är angivet värde i meter, PBL 4 kap. 11 § 1st 1p.

- f₁ Ventilation skall placeras bortvänd från Älvsborgsbanan
- f₂ Minst en utrymningsväg skall finnas bortvänd från Älvsborgsbanan
- f₃ Varje bostad skall förses med uteplats mot ljudsdämpad sida
- p₁ Huvudbyggnad ska placeras minst 4 meter från fastighetsgräns eller sammanbyggnas i gemensam gräns, PBL 4 kap. 16 §

MARKENS ANORDNANDE OCH VEGETATION (PBL 4 kap. 10-13, och 30 §§)

n Marken får inte användas för parkering

STÖRNINGSKYDD (PBL 4 kap. 12 och 30 §§)

Vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS får inte överskrids.

ADMINISTRATIVA BESTÄMMELSER (PBL 4 kap. 6, 14-15, 17-18 21 och 30 §§)

u Marken ska vara tillgänglig för allmänna underjordiska ledningar (PBL 4 kap. 5, 6, 18 och 30 §§)

Genomförandetiden är 5 år från den dagen planen vinner laga kraft.

PLANKARTA MED BESTÄMMELSER OCH ILLUSTRATIONSKARTA

ANTAGANDEHANDLING

Planhandlingar:

Plankarta med bestämmelser och illustrationskarta
Planbeskrivning

DETALJPLAN FÖR HERRLJUNGA DETALJPLAN, KV LYCKAN

Herrljunga den 3 juni 2020

Emil Hjalmarsson
Planarkitekt

A1: SKALA 1:1000
A3: SKALA 1:2000

0 10 50 100 M

GRUNDKARTA

SVEA 8 och del av Herrljunga 6:3

BETECKNINGAR

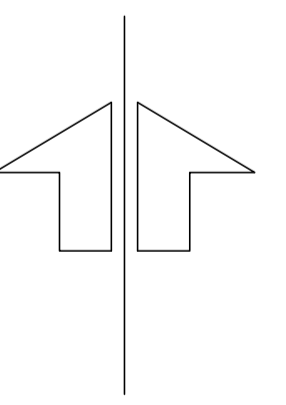
- Traktgräns
- Fastighetsgräns
- Körbana
- Gångbana
- Traktnamn
- Registernummer
- Servitut
- Ledningsrätt
- Terränghöjdpunkt
- Koordinatkruss
- Träd
- Bostadshus
- Skärmtak
- Belysningsstolpe
- Gränspunkt
- Staket
- Häck
- Höjdkurvor

UPPLYSNINGAR

Fastighetsskiktets aktualitet: 2019-01-25
Detaljskiktets aktualitet: 2019-01-24
Skala 1:1000 (A2)
Koordinatsystem i plan: Sweref 99:13 30
Koordinatsystem i höjd: RH2000
Standard enligt HMK för innehåll: 2
Standard enligt HMK för lägesnoggrannhet: 3
Gränser som inte går via gränspunkt är osäkra

Upprättad av METRIA
Christian Molinder Mättningsingenjör
Caroline Larsson Mättningsingenjör

16



| | |
|------------------|------|
| Beslutsdatum | Sign |
| BMN Godkännande | |
| Antagande | |
| Lagkraftvinnande | |

Herrljunga kommun

Riskutredning kvarteret Lyckan

Herrljunga kommun



Uppdragsnr: 107 02 14 **Version:** Slutversion
2020-02-18

Uppdragsgivare: Herrljunga kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Emil Hjalmarsson
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Johan Hultman
Teknikansvarig: Johan Hultman
Handläggare: Robert Kallin

| Slutversion | 2020-02-18 | | Robert Kallin | Katarina Holmgren | Johan Hultman |
|------------------|------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|
| Externgranskning | 2020-02-12 | | Robert Kallin | Katarina Holmgren | Johan Hultman |
| Version | Datum | Beskrivning | Upprättat | Granskat | Godkänt |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Denna riskutredning för transport av farligt gods har tagits fram för att utreda risksituationen avseende detaljplanearbete för del av Herrljunga 6:3 (kv Lyckan). Detaljplanen syftar till att skapa förutsättningar för nya bostäder samt förskola i området. I norra delen av området finns en befintlig idrottshall som planeras vara kvar. Planområdet är beläget cirka 45 meter från Älvsborgsbanan som är en transportled där det ska kunna transporteras farligt gods. Enligt Länsstyrelsens riskpolicy skall riskfrågor beaktas vid fysisk planering inom 150 meter från transportled för farligt gods. Därför har Norconsult AB fått i uppdrag av Herrljunga kommun att genomföra och presentera en riskanalys avseende transport av farligt gods.

Sträckan Herrljunga-Borås på Älvsborgsbanan används primärt för persontrafik. Enligt uppgifter från Trafikverket om prognostiserade transporter på Älvsborgsbanan år 2040 förväntas inga godstransporter ske på järnvägen. Under vissa tider kan dock godstransporter förekomma eftersom den är utpekad som omledningsbana vid störning på andra järnvägar, främst Västra Stambanan. Eftersom Älvsborgsbanan är utpekad som omledningsbana för Västra Stambanan så används de transporterade mängderna farligt gods som transporteras på Västra Stambanan för att beräkna de mängder som potentiellt kan transporteras på Älvsborgsbanan vid en omledning.

Resultatet från riskanalysen visar att individrisken är acceptabel inom hela planområdet. Osäkerhetsanalysen visar att individrisken fortsatt är på en acceptabel nivå även med 25 % fler transporter, bostäder istället för idrottshall samt 25 % fler personer i området i söder och i det befintliga villaområdet. Samhällsrisken ligger på en nivå där kostnadsmässigt rimliga och tekniskt genomförbara åtgärder bör införas innan risknivån är tolerabel. Dimensionerande scenarion för samhällsrisken är främst BLEVE, molnbrand samt gasexplosion. Sammantaget bedöms att åtgärder på befintlig bebyggelse inte är rimligt men att ett antal mindre skyddsåtgärder bör genomföras på ny bebyggelse:

- Utrymning bör vara möjlig bort från Älvsborgsbanan.
- Ventilation bör placeras i högt läge och bortvänd från Älvsborgsbanan.

Om ovanstående skyddsåtgärder genomförs så bedöms att rimliga åtgärder har genomförts och den totala risknivån för området anses vara godtagbar utifrån de tillämpade riskkriterierna.

Innehåll

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 5 |
| 2 | Risker med transport av farligt gods | 6 |
| 2.1 | Typer av farligt gods | 6 |
| 2.2 | Konsekvenser av en olycka med farligt gods | 7 |
| 3 | Riskbedömning i den fysiska planeringen | 8 |
| 3.1 | Vad är risker? | 8 |
| 3.2 | Metodik vid riskhantering i den fysiska planeringen | 9 |
| 3.3 | Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods | 10 |
| 3.3.1 | Länsstyrelsen | 10 |
| 3.3.2 | Kvantitativa riskkriterier | 10 |
| 3.3.3 | ALARP-området | 12 |
| 4 | Platsspecifika förutsättningar | 13 |
| 4.1 | Beskrivning av området | 13 |
| 4.2 | Persontäthet | 13 |
| 4.3 | Älvsborgsbanan | 14 |
| 4.3.1 | Transporterade mängder | 14 |
| 4.3.2 | Sannolikhet för olyckor och olyckskonsekvenser | 15 |
| 4.3.3 | Trafikverkets rekommendationer på säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg | 15 |
| 4.3.4 | Urspårningsrisk | 16 |
| 5 | Resultat | 17 |
| 5.1 | Individrisk | 17 |
| 5.2 | Samhällsrisk | 17 |
| 6 | Osäkerhetsanalys | 19 |
| 7 | Slutsatser och skyddsåtgärder | 21 |
| 8 | Referenser | 22 |

Bilaga 1 – Beräkning av risker transporter av farligt gods på järnväg

1 Inledning

Norconsult AB (Norconsult) har fått i uppdrag av Herrljunga kommun att utföra en riskanalys med avseende på transport av farligt gods för detaljplanearbete för del av Herrljunga 6:3 (kv Lyckan). Planområdet är beläget i östra delen av Herrljunga tätort, se *figur 1*. Detaljplanen syftar till att skapa förutsättningar för nya bostäder samt förskola i området. I norra delen av området finns en befintlig idrottshall som planeras vara kvar.

Planområdet är beläget cirka 45 meter från Älvsborgsbanan som är en transportled där det ska kunna transporteras farligt gods. Enligt Länsstyrelsens riskpolicy (Lst 2006) skall riskfrågor beaktas vid fysisk planering inom 150 meter från transportled för farligt gods varför denna riskutredning har tagits fram.



Figur 1. Fastighetens läge markerat med röd ring (Karta: OpenStreetMap)

2 Risker med transport av farligt gods

2.1 Typer av farligt gods

Enligt internationella bestämmelser (RID) delas farligt gods in i nio klasser, se *tabell 1*.

Tabell 1. Indelning av farligt gods.

| Klass | Innehåll | Exempel |
|-------|--|---|
| 1 | Explosiva ämnen | Massexplosiva varor (dvs. sprängämnen), fyrverkerier |
| 2 | Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser | Brandfarliga gaser (gasol), giftiga gaser (ammoniak, svaveldioxid) och andra trycksatta gaser (kvävgas, syrgas) |
| 3 | Brandfarliga vätskor | Bensin, eldningsolja |
| 4 | Brandfarliga fasta ämnen | Kalciumkarbid |
| 5 | Oxiderande ämnen | Väteperoxid, ammoniumnitrat |
| 6 | Giftiga ämnen och smittfarliga ämnen | Kvicksilverföreningar och cyanider, bakterier, levande virus och laboratorieprover |
| 7 | Radioaktiva ämnen | Radioaktiva preparat för sjukhus |
| 8 | Frätande ämnen | Olika syror, lut |
| 9 | Övriga farliga ämnen och föremål | Asbest |

2.2 Konsekvenser av en olycka med farligt gods

Nedan följer en allmän beskrivning av de olika sorters farligt gods som transporteras och potentiella följder av olyckor där farligt gods är inblandat. De förväntade följderna i form av dödsfall avser, om inget annat sägs, personer som vistas utomhus utan skydd.

Konsekvenserna för aktuella klasser beskriv mera utförligt i *bilaga 1*.

Klass 1. Explosiva ämnen

En explosion av s.k. massexplosiva ämnen kan ge omkomna upp till cirka 100 meter från explosionen och byggnader kan raseras på flera hundra meters avstånd. Övriga explosiva ämnen kan, i huvudsak genom raserade byggnader, ge effekter på några tiotal meters avstånd.

Klass 2: Brännbara eller giftiga gaser

Utsläpp av brännbar gas i luft kan antändas direkt och orsaka en s.k. jetflamma. Om gasen inte antänds direkt bildas först ett brännbart gasmoln som sedan kan antändas relativt omgående eller driva iväg och antändas över bebyggelsen. Detta resulterar då i en flash brand (Flash Fire) eller gasmolnsexplosion (Vapor Cloud Explosion). I ytterst sällsynta komplicerade olyckor kan gastanken explodera och bilda ett eldklot, s.k. BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Risken att omkomma av en jetflamma är vanligtvis liten på avstånd som överstiger 90 meter. Ett gasmoln som driver iväg med vinden kan hamna nära bebyggelsen och orsaka betydande skador vid antändning. En BLEVE kan ge upphov till omkomna på ett avstånd av cirka 150 meter.

Giftiga gaser kan vid ett utsläpp driva iväg i vindriktningen och leda till omkomna på flera hundra meter. Dödsfall inträffar framförallt bland de som vistas utomhus.

Klass 3: Brandfarliga vätskor

Om en tank med mycket brandfarlig vätska (exempelvis bensin) skadas rinner bensinen ut och en s.k. pölbrand kan uppstå. Eldningsolja är så svårantändlig att brandrisken är försumbar. Risken att omkomma är som regel liten på avstånd som överstiger några 10-tals meter.

Klass 4: Brandfarliga ämnen såsom svavel, fosfor, karbid.

Dessa ämnen är fasta och skadar endast i olycksplatsens direkta omgivning.

Klass 5: Oxiderande ämnen

Olycka med endast dessa ämnen leder normalt ej till personskador, men om ämnena blandas med olja eller bensin kan det uppstå explosionsrisk och explosionerna kan var lika kraftiga som för ämnen i klass 1.

Klass 6: Giftiga ämnen.

Giftiga ämnen ger mestadels enbart effekter vid direktkontakt.

Klass 7: Radioaktiva ämnen

Dessa ämnen transporteras normalt endast i små mängder på väg och järnväg. Risken att omkomma är därför försumbar.

Klass 8: Frätande ämnen såsom saltsyra, svavelsyra.

Risk för skador är normalt störst inom cirka 20 meter eftersom skada uppkommer vid direkt exponering på personen.

Klass 9: Övriga farliga ämnen och föremål.

Denna klass omfattar bl.a. miljöfarligt avfall dock inga ämnen som är brandfarliga eller explosiva.

3 Riskbedömning i den fysiska planeringen

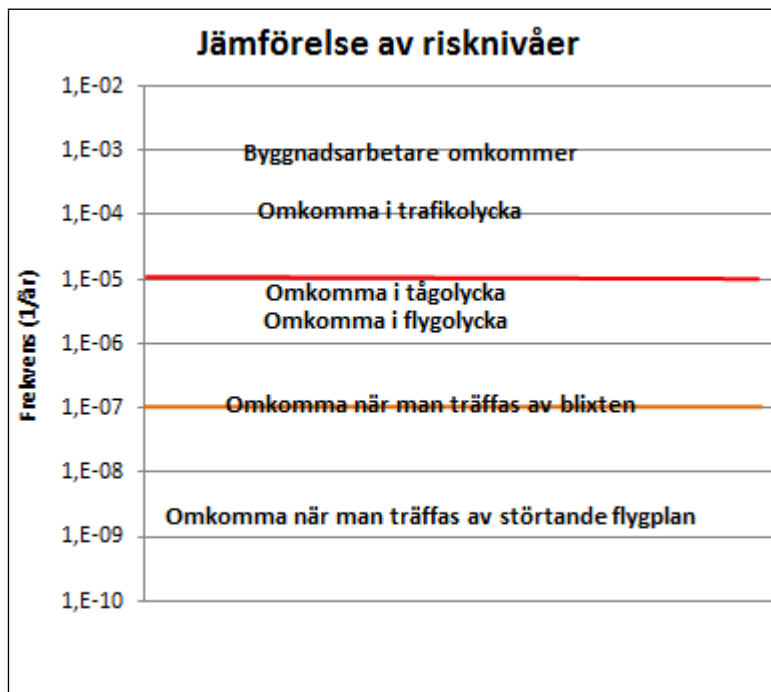
3.1 Vad är risker?

Risker beror på att händelser som har oönskade konsekvenser kan inträffa. Viktiga frågor är: "Hur ofta kan dessa händelser inträffa?" och "Vad är följderna om den händelsen inträffar?". Man talar om sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Risk definieras därför oftast som sannolikheten för oönskade händelser multiplicerat med konsekvenserna av dessa händelser.

Sannolikheten brukar uttryckas som antalet gånger man förväntar att en händelse kommer att inträffa under ett år. Detta kan bli ett väldigt litet tal för händelser som inte förväntas inträffa så ofta. En sannolikhet på 0,001 per år innebär att olyckan förväntas ske en gång per 1000 år. Sannolikheten för olyckor med farligt gods är oftast mycket lägre, *exempelvis 0,000 001 per år eller en gång per 1 000 000 år (matematiskt kan detta uttryckas som 1×10^{-6} per år)*.

En olyckshändelse kan få många olika konsekvenser: materiella skador, miljöskador, skadade personer och omkomna personer. Det är svårt att beräkna skador på miljön, byggnader och personer då man även måste medta hur svår skadan är. Det är enklare (rent utredningsmässigt) att räkna på antalet personer som förväntas omkomma. Därför uttrycks konsekvensen av en olyckshändelse med farligt gods oftast som antalet omkomna. En bakomliggande tanke är att antalet skadade och övriga skador är proportionerligt till antalet omkomna. Även när man sätter kriterier för risknivåer vid transport av farligt gods talar man mest om antalet omkomna.

Risker finns överallt omkring oss. Några risker och deras sannolikheter anges i *figur 2*.



Figur 2. Exempel på olika risknivåer som finns i samhället. 1,E-02 betyder 1×10^{-2} eller en gång på 100 år. De röda och orangea sträckor är kriterier för bedömning av risknivåer och förklaras i avsnitt 3.3.2.

Vid riskutredning för den fysiska planeringen skiljer man på individrisk och samhällsrisk. Individrisken är risken för en person att omkomma i en olycka när han/hon befinner sig på en specifik plats i närheten av en s.k. riskkälla. Man utgår från att personen befinner sig på denna plats under ett helt år.

Risken uttrycks som risken att omkomma i en olycka under det året. Individrisken är ett mått på hur farligt det är på en viss plats och tar inte hänsyn till hur många människor som kommer att befinna sig på platsen. Individrisken är ett lämpligt mått vid riskbedömning för områden där det endast kommer att vistas ett fåtal människor.

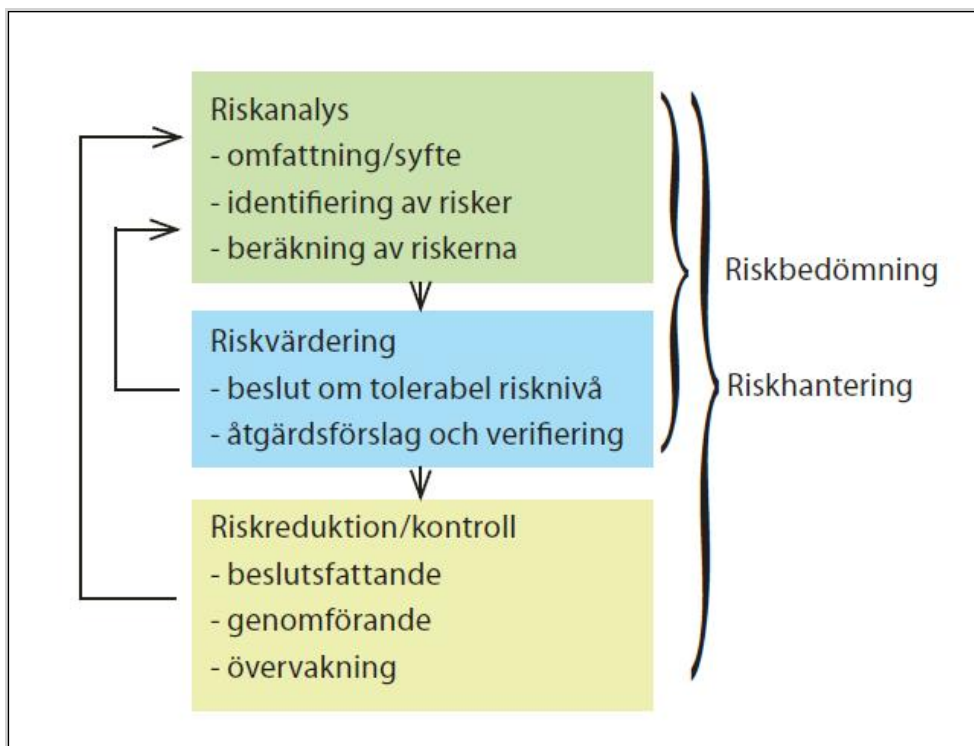
Samhällsrisken är ett mått på hur stora olyckor en riskkälla kan orsaka. Detta beror dels på riskskällans farlighet dels på hur många människor som brukar befinna sig i riskkällans omgivning. Detta mått är användbart om planeringen innebär att många människor kommer att befinna sig inom 150 meter från en transportled för farligt gods. Samhällsrisk anges som sannolikheten för olyckor där minst ett visst antal personer omkommer.

Samhällsrisken återges i ett FN-diagram där F står för frekvens och N för antalet omkomna. Det som anges är med vilken frekvens (F) olyckor med ett visst antal omkomna (N) förväntas förekomma inom området. Detta ger en s.k. FN-kurva för området.

3.2 Metodik vid riskhantering i den fysiska planeringen

Krav på hantering av risker i den fysiska planeringen finns i plan- och bygglagen och miljöbalken. Hälsa och säkerhet skall beaktas så tidigt som möjligt i detaljplaneprocessen. Ofta startar detta arbete redan i programarbete för detaljplanen för att sedan bli mer detaljerat i planarbetet. Riskfrågan bör då vara så pass utredd att den kan utgöra ett beslutsunderlag för att avgöra om risken anses tolerabel eller inte. Slutsatserna från riskbedömningen bör föras in i planhandlingarna. Om riskreducerande åtgärder krävs för att nå en acceptabel risknivå ska dessa om möjligt föras in som planbestämmelser på plankartan. Åtgärder som inte omfattas av detaljplanen bör befästas på annat sätt, till exempel genom avtal.

Riskhanteringsprocessen kan delas upp i tre delar; riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/kontroll, se figur 3 (Lst 2006). I den första delen beräknas riskerna, i den andra delen bedöms de och åtgärder föreslås och i den tredje delen tas beslut om åtgärderna.



Figur 3. Schema över riskhanteringsprocessen (Lst 2006).

I denna rapport genomförs den första delen – riskanalys – samt ges input till den andra delen – riskvärdering – genom att riskerna jämförs med kriterier och förslag till åtgärder ges. Själva beslutet om hur riskerna skall värderas och den fortsatta hanteringen tas i kommunen med möjlighet för länsstyrelsen att överpröva beslutet.

Förslag till riskreducerande åtgärder ges redan vid risknivåerna inom det s.k. ALARP-området (akronymen betyder As Low As Reasonably Practicable, se även *avsnitt 3.3.3*). Kravet på verifiering av dessa åtgärder aktualiseras normalt inte om inte risknivåerna överskrider gränsen för det tolerabla.

3.3 Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods

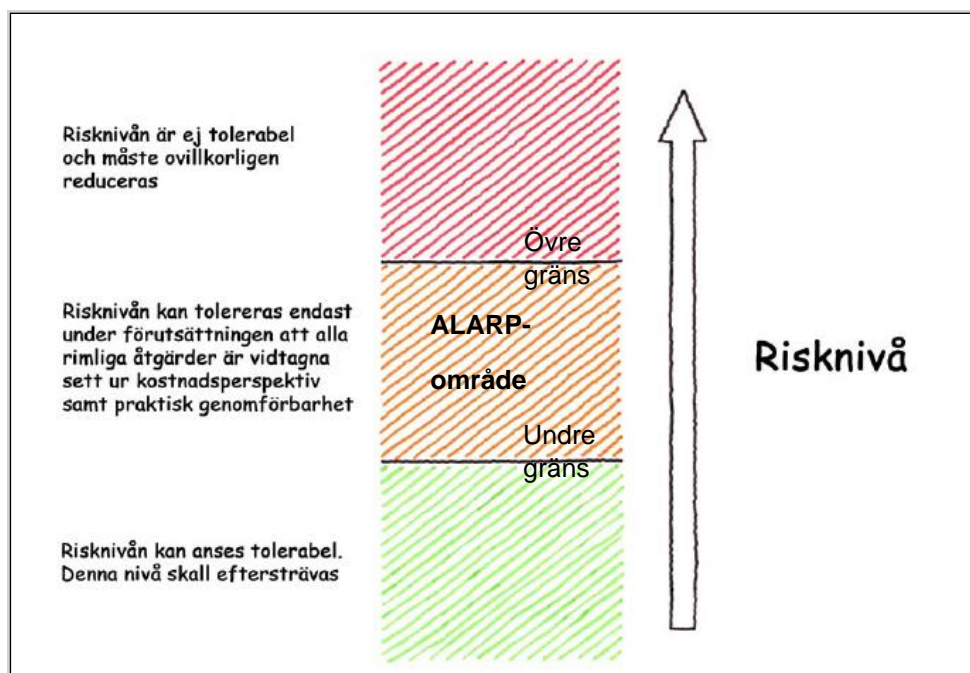
3.3.1 Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Västra Götaland har antagit en riskpolicy (Lst 2006) där det framgår att kravet är att åtminstone tolerabla risknivåer skall uppnås vid fysisk planering i närhet av transportleder för farligt gods. Länsstyrelsen har inte uttalat sig om vilka nivåer som gäller för att riskerna skall betraktas som tolerabla men anger att värderingskriterier skall motiveras. I *avsnitt 3.3.2* behandlas kriterier för individ- och samhällsrisk.

3.3.2 Kvantitativa riskkriterier

3.3.2.1 Individrisk

I många fall, främst när det inte finns särskilda kommunala krav, tas kriterier för vad som kan bedömas vara en acceptabel risknivå från rapporten "Värdering av risk" som tagits fram på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (Räddningsverket ingår numera i Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) (SRV 1997). I rapporten används en övre och en undre gräns, se *figur 4*. Om den övre gränsen överskrids bedöms att risknivån är så hög att den inte kan tolereras.



Figur 4. Risknivåer och gränserna mellan dem (Rtj Storgöteborg 2004).

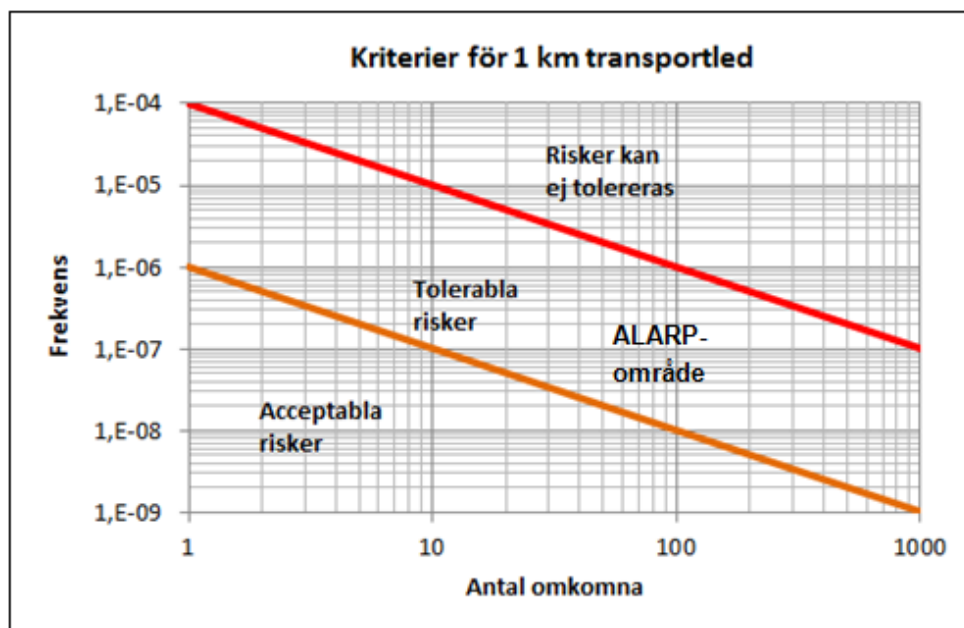
För individrisken ligger den övre gränsen på 1×10^{-5} per år (en gång på 100 000 år) och den undre på 1×10^{-7} per år (en gång på 10 000 000 år). Den undre gränsen ligger under risken att omkomma till följd av naturolyckor, vilket innebär att en sådan risknivå inte ger en signifikant påverkan på individens totala risknivå. Om risknivån ligger under denna gräns så anses den vara acceptabel och inga ytterligare åtgärder krävs.

Den övre gränsen motsvarar högst en tiondel av den totala dödsfallsrisken för olika grupper i samhället. Om risknivån ligger över denna gräns så skall åtgärder vidtas och effekten av dessa åtgärder skall verifieras (Lst 2006).

Om risknivån ligger mellan den undre och den övre gränsen, det s.k. ALARP-området, så skall alla rimliga åtgärder vidtas för att minska risknivån. Efter detta betraktas risknivån som tolerabel. Beräkningar av effekten av risknivåer krävs normalt inte.

3.3.2.2 Samhällsrisk

Kvantitativa kriterier för samhällsrisken finns i rapporten "Värdering av risk" som tagits fram av Det Norska Veritas på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (SRV 1997). Kriterierna i "Värdering av risk" visas i *figur 5*. I fortsättningen betecknas dessa kriterier med DNV.

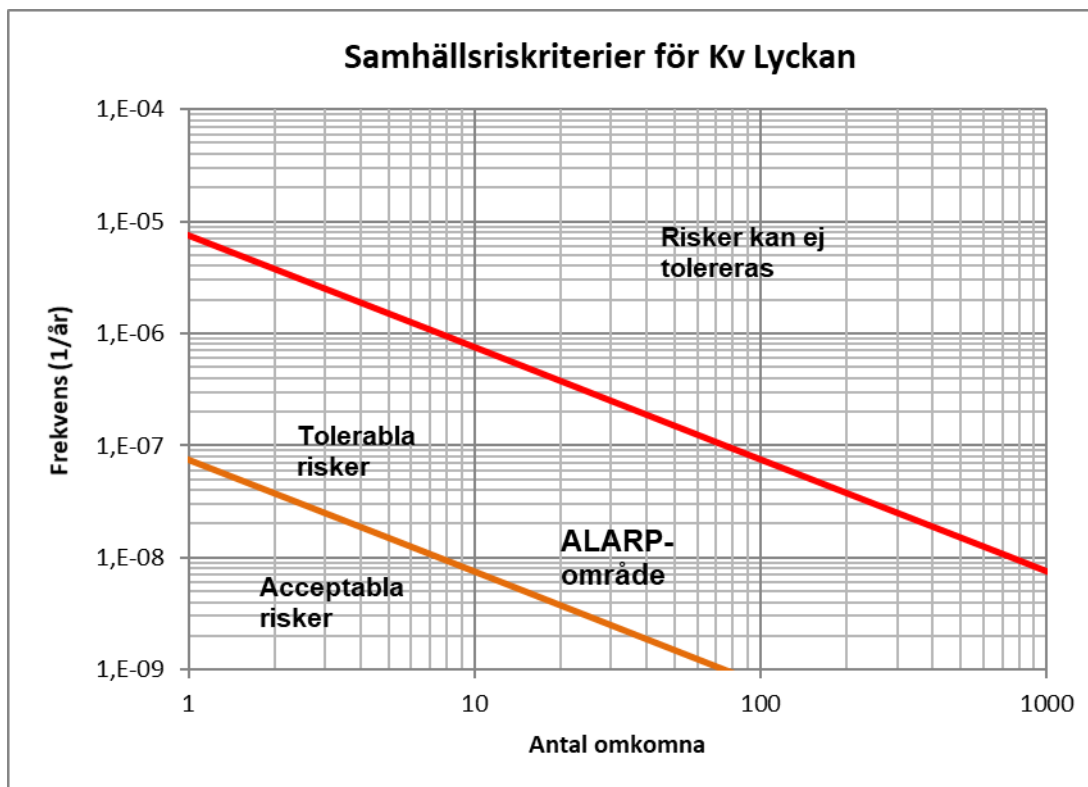


Figur 5. Riskkriterier för 1 km transportled för farligt gods med dubbelsidig bebyggelse (SRV 1997).

Kriterier i *figur 5* innebär till exempel att en olycka med högst en omkommen accepteras högst en gång på 1 000 000 år (orangea linjen). Olyckor med en omkommen kan inte tolereras oftare än en gång per 10 000 år (röda linjen). Olyckor med 10 omkomna kan accepteras om de är så sällsynta som en gång på 10 000 000 år. Om dessa olyckor förekommer oftare än en gång på 100 000 år så kan detta inte tolereras.

När risknivån ligger i det acceptabla området så krävs inga ytterligare åtgärder. Ligger risknivån i området med tolerabla risker (ALARP-område) så skall rimliga skyddsåtgärder vidtas.

Kriterierna i *figur 5* gäller för ett område längs 1 kilometer transportled. Kriterier för det aktuella området beräknas utifrån transportledens längd längs området vilket är cirka 150 meter och det faktum att planområdet endast gränsar mot en sida av järnvägen och vägen, se *figur 6*.



Figur 6. Kriterier för risker längs transportleder för farligt gods omräknade till 150 meter enkelsidig bebyggelse.

Eftersom användning av DNV kriterier numera accepteras nationellt vid riskbedömning vid detaljplanering nära transportleder för farligt gods kallas de ofta för "nationella" kriterier.

3.3.3 ALARP-området

Området med tolerabla risker kallas även ALARP-området. ALARP betyder As Low As Reasonably Practicable, på svenska betyder detta att risknivån skall göras så låg som är praktiskt möjligt med rimliga åtgärder när risknivån hamnar i detta område, se formuleringen vid *figur 4* och rapporten "Värdering av risk" (SRV 1997).

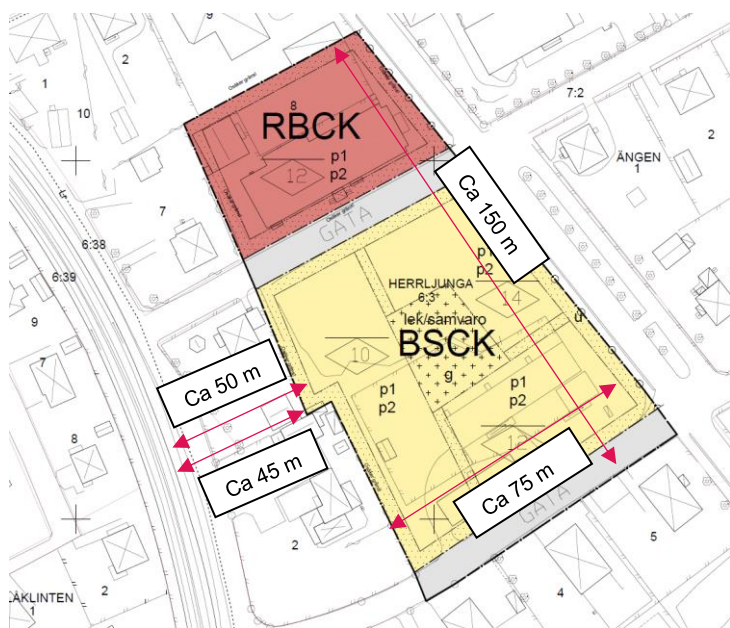
Området spänner över en faktor 100 i risknivåer, de lägsta nivåerna inom området är hundra gånger lägre än de högsta nivåerna. Området är så pass stort på grund av den osäkerhet som alltid finns i riskberäkningar. Ofta anses att osäkerheten i resultaten av en riskberäkning kan vara så högt som en faktor 10, beroende på alla okända faktorer som ingår. Att ha ett brett område där det finns krav på visst hänsynstagande av riskerna säkerställer att inga risknivåer över det tolerabla släpps igenom utan vidare.

För att en risknivå skall kunna kallas tolerabel krävs att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsperspektiv och praktisk genomförbarhet, är vidtagna.

4 Platsspecifika förutsättningar

4.1 Beskrivning av området

I figur 7 visas aktuellt planområde med ungefärliga avstånd från Älvsborgsbanan och storlek på planområdet. Planområdet ligger på ett minsta avstånd av cirka 45 meter från närmaste spårräls på Älvsborgsbanan. Området där byggnader får uppföras ligger på ett minsta avstånd av cirka 50 meter från spårräls.



Figur 7. Aktuellt planområde med avstånd till Älvsborgsbanan och storlek på området.

Området mellan Älvsborgsbanan och planområdet är ett villaområde med 3 stycken fastigheter. Terrängen mellan området och järnvägen är plant utan större nivåskillnader.

4.2 Persontäthet

Persontätheten i riskutredningen utgår från det scenario som är mest troligt med att idrottshallen i området i norr (rött område i figur 7) kommer vara kvar samt att bostäder och förskola kommer byggas i området i söder (gult område i figur 7).

Persontätheten i idrottshallen baseras på att hallen används som gym och idrottshall. Uppgifter om antalet personer närvarande hämtas från en tidigare utredning som Norconsult AB har genomfört på ett område innehållande ett gym samt en idrottshall (Norconsult 2017). Dessa uppgifter har sedan anpassats till idrottshallen i Herrljunga där till exempel hänsyn har tagits till att gymmet inte är lika stort, idrottshallen innehåller enbart en hall samt att inga publikplatser finns i hallen.

Persontätheten i området i söder baseras på uppgifter från Herrljunga kommun som anger att det planeras för cirka 60 lägenheter samt en förskola med 2 avdelningar med totalt 35 barn. Enligt Statistiska centralbyrån (SCB) bor i snitt 1,6 personer per hushåll i flerbostadshus i Herrljunga kommun (SCB 2019), vilket ger totalt 96 boende i området. Personaltätheten är enligt SCB 4,7 barn per heltidstjänst för förskolor i Herrljunga kommun (Skolverket 2019).

Även de 3 villor som finns mellan planområdet och Älvsborgsbanan är med i riskutredningen. För småhus i Herrljunga kommun bor det i snitt 2,5 personer per hushåll (SCB 2019), vilket ger cirka 8 boende i det befintliga villaområdet.

En sammanställning över antalet personer som har använts i riskutredningen kan ses i *tabell 2*. För bostäderna antas att alla boende är närvarande nattid och att hälften av de boende är närvarande dagtid. Av dagbefolkningen antas cirka 7 % befinna sig utomhus och av nattbefolkningen antas cirka 1 % befinna sig utomhus. För personal och barn i förskolan antas att de är närvarande 9h under dagen samt att de befinner sig 20 % av tiden utomhus.

Eftersom detaljplanen även möjliggör för bostäder i området i norr görs en osäkerhetsanalys där idrottshallen rivs och 30 lägenheter byggs i området. Detaljplanen möjliggör även för centrumverksamhet samt kontor i både området i norr och söder men då de flesta av transporterna sker på natten är bostäder det ändamål som troligtvis ger högst risknivåer. I osäkerhetsanalysen tas även hänsyn till osäkerheten i persontäthet för det befintliga området och området i söder genom att 25 % fler personer befinner sig i dessa områden.

Tabell 2. Antal personer närvarande dag- och nattid.

| Område | Antal personer i området dagtid (antal personer dagtid i osäkerhetsanalysen) | Antal personer i området nattid (antal personer nattid i osäkerhetsanalysen) |
|--|--|--|
| Befintligt villaområde ute | 0 (0) | 0 (0) |
| Befintligt villaområde inne | 3 (4) | 8 (10) |
| Nytt område i norr (idrottshall) ute | 2 (2) | 0 (0) |
| Nytt område i norr (idrottshall) inne | 26 (22) | 11 (48) |
| Nytt område i söder (bostäder och förskola) ute | 10 (12) | 1 (1) |
| Nytt område i söder (bostäder och förskola) inne | 70 (88) | 95 (119) |

4.3 Älvsborgsbanan

Sträckan Herrljunga-Borås på Älvsborgsbanan används primärt för persontrafik. Enligt uppgifter om prognostiserade transporter på Älvsborgsbanan år 2040 från Trafikverket förväntas inga godstransporter ske på järnvägen (Trafikverket 2019a). Under vissa tider kan dock godstransporter förekomma då den är utpekad som omledningsbana vid störning på andra järnvägar, främst Västra Stambanan (Trafikverket 2019b).

4.3.1 Transporterade mängder

Eftersom Älvsborgsbanan är utpekad som omledningsbana för Västra Stambanan så används de transporterade mängderna farligt gods som transporteras på Västra Stambanan för att beräkna de mängder som potentiellt kan transporteras på Älvsborgsbanan vid en omledning. I en tidigare riskutredning vid Viskadalsbanan bedömdes att en omledning från Västkustbanan kan ske cirka 3 dagar per år (Norconsult 2016). För att ta hänsyn till att en omledning kan ske oftare på Västra Stambanan används 5 dagar i riskberäkningen. I osäkerhetsanalysen studeras även effekterna av 25 % fler transporter på järnvägen.

Uppgifter om transporterade mängder på Västra stambanan hämtas från en tidigare utredning som Norconsult AB har genomfört för Alingsås nya djursjukhus (Norconsult 2018). Totalt väntas cirka 29 000 godsvagnar med farligt gods passera Alingsås år 2040. Fördelningen av transporterade vagnar på farligt godsklasser tillhandahålls från Trafikverket men får inte publiceras av konkurrensskäl. Fördelningen finns dock tillgänglig hos Norconsult på myndigheternas begäran. Alla transporter förbi Alingsås antas även fortsätta till Herrljunga.

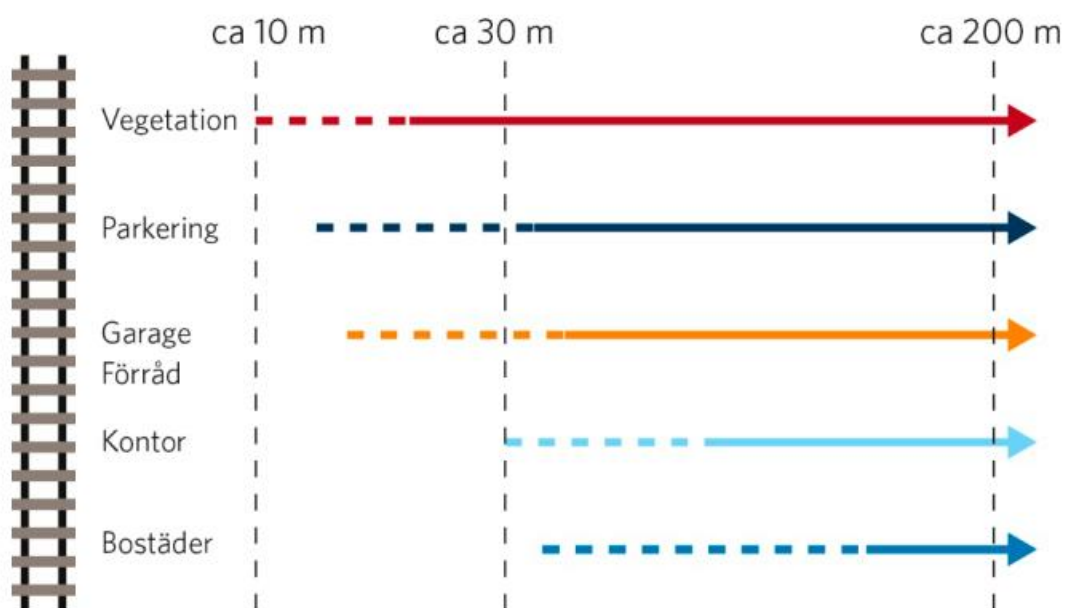
En jämförelse har även gjorts med en undersökning gjord av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (SRV 2007). Uppgifterna från MSB är baserade på en undersökning som genomförts under en månad, september 2006, och finns samlade i en GIS-databas. Enligt undersökningen väntas totalt drygt 17 000 godsvagnar med farligt gods passera Herrljunga år 2040. Dels för att MSB:s undersökning enbart är genomförd på en månad och dels för att vara på den konservativa sidan så användes trafikuppgifter som tillhandahålls från Trafikverket.

4.3.2 Sannolikhet för olyckor och olyckskonsekvenser

Sannolikheten för olyckor på Älvsborgsbanan har beräknats med Banverkets beräkningsmodell (Banverket 2001) till $7,9 \times 10^{-8}$ per vagnkilometer och år. Hänsyn har tagits till att en plankorsning med bommar samt en växel finns i närheten av planområdet. Enligt nationell Järnvägsdatabas (Trafikverket 2020) är högsta tillåtna hastighet för konventionella tåg på sträckan 110 km/h.

4.3.3 Trafikverkets rekommendationer på säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg

Trafikverket anser generellt att ny bebyggelse inte bör tillåtas inom ett område av 30 meter från spårmittpå närmaste spår (Trafikverket 2017), se *figur 8*. Ett sådant avstånd ger utrymme för räddningsinsatser om det skulle ske en olycka, ökade möjligheter att underhålla järnvägen och bebyggelsen samt möjliggör en viss utveckling av järnvägsanläggningen. *Figur 8* tolkas som att den skarpa linjen är minimiavstånd och att den streckade delen av linjen kan vara acceptabel under vissa omständigheter och med skyddsåtgärder.



Figur 8. Generella råd om avstånd till järnvägen för olika typer av verksamhet (Trafikverket 2017).

4.3.4 Urspårningsrisk

Enligt statistik över urspårningsolyckor i Sverige (Banverket 2001) förväntas vagnar inte spåra ut mer än 30 meter från spårmittpunkt, se *tabell 3*. Eftersom planområdets närmaste avstånd till Älvsborgsbanan är cirka 45 meter så beaktas ej urspårningsrisken vidare i riskbedömningen.

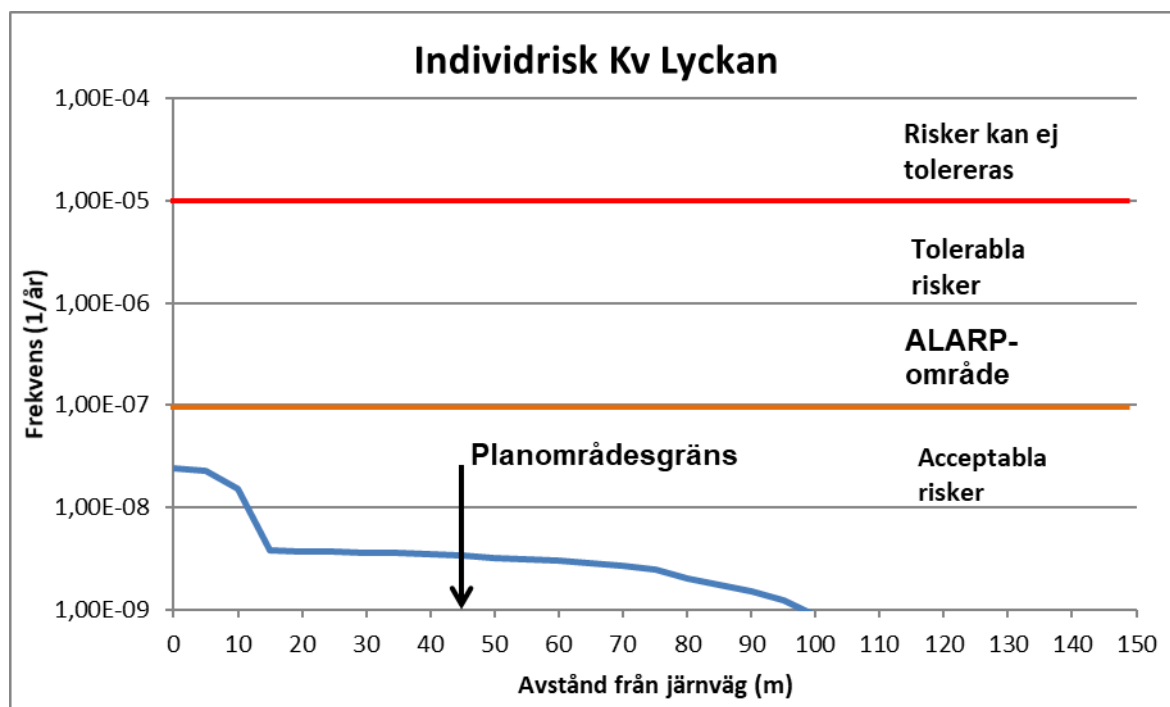
Tabell 3. Sannolikhet att någon del av tåget hamnar utanför spåret (Banverket 2001).

| Avstånd från spår | 0 - 1 m | 1 - 5 m | 5 - 15 m | 15 - 25 m | >25 m |
|-------------------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| Persontåg | 78% | 18% | 2% | 2% | 0% |
| Godståg | 70% | 20% | 5% | 2% | 2% |

5 Resultat

5.1 Individrisk

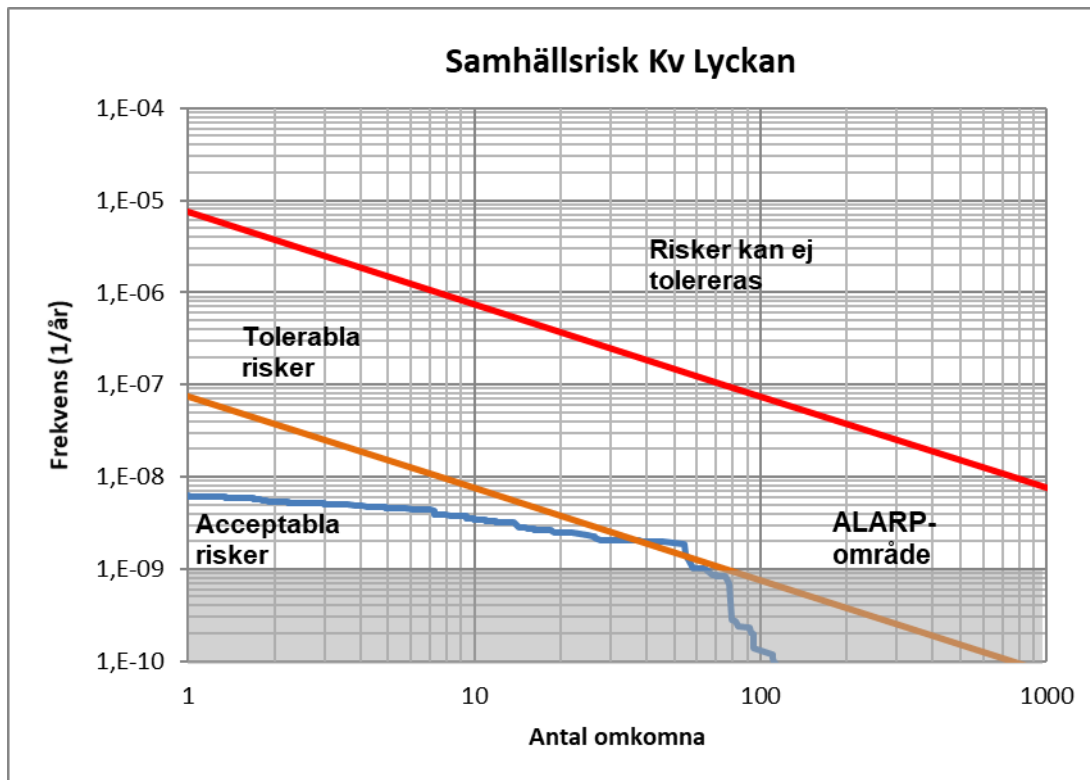
Enligt beräkningarna ligger individrisken från transport av farligt gods inom acceptabla risknivåer, se *figur 9*. Individrisken i *figur 9* beaktar ej urspårningsrisken, så fram till cirka 30 meter från spårräls är den verkliga individrisken högre. Men som förklaras i *avsnitt 4.3.4* så förväntas urspårningar inte ske på längre avstånd än 30 meter och därmed inte påverka individrisken vid planområdesgränsen.



Figur 9. Individrisk Kv Lyckan på grund av Älvsborgsbanan.

5.2 Samhällsrisk

Beräkningen av samhällsrisk visar att risknivåerna ligger i nedre delen av ALARP-området, se *figur 10*. Detta innebär att skyddsåtgärder som är ekonomiskt rimliga och praktiskt genomförbara bör genomföras. Dimensionerande scenarion för samhällsrisk är främst BLEVE, molnbrand samt gasexplosion.

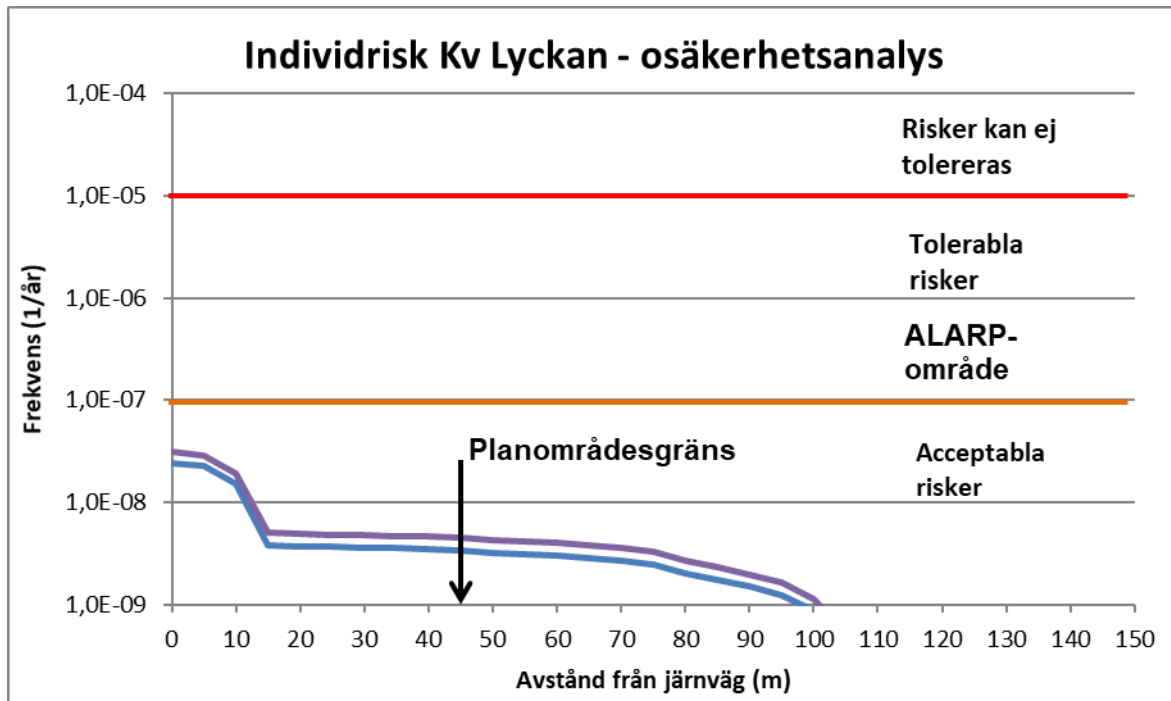


Figur 10. Samhällsrisik Kv Lyckan på grund av Älvsborgsbanan. Gråmarkerat området brukar vanligtvis inte redovisas i FN-diagram pga låg frekvens men redovisas här för att se trenden i risknivån.

6 Osäkerhetsanalys

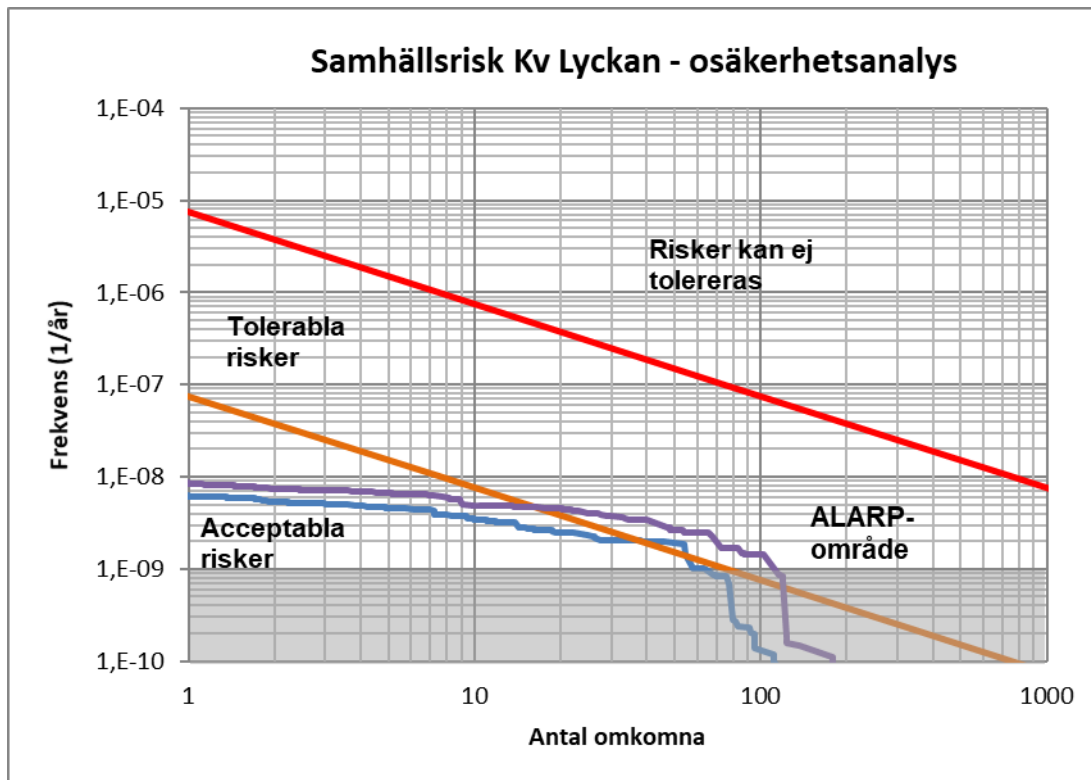
I en riskutredning där risker med transporter av farligt gods bedöms finns alltid osäkerheter. De största osäkerheterna i denna riskutredning bedöms vara antalet transporter av farligt gods och antal personer som är närvarande i utredningsområdet. Därför har en osäkerhetsanalys genomförts där antalet transporter av farligt gods förbi området har ökats med 25 %. För osäkerheten i antalet personer har det antagits att idrottshallen i norr rivs och det byggs 30 lägenheter i området samt att antalet personer har ökats med 25 % i det befintliga villaområdet och området i söder.

Osäkerhetsanalysen av individrisken visar att risknivåerna fortsatt ligger på en acceptabel nivå, se figur 11.



Figur 11. Osäkerhetsanalys av individrisken. Ursprungliga risknivåer markeras med blå linje, osäkerhetsanalysens risknivåer visas med lila linje.

Osäkerhetsanalysen av samhällrisken där antal personer på plats i området och antal transporter av farligt gods förbi området har ändrats visar på en marginell ökning av risknivåerna som ändå fortsatt ligger inom nedre delen av ALARP-området, se figur 12.



Figur 12. Osäkerhetsanalys av samhällsrisken. Ursprungliga risknivåer markeras med blå linje, osäkerhetsanalysens risknivåer visas med lila linje. Gråmarkerat området brukar vanligtvis inte redovisas i FN-diagram pga låg frekvens men redovisas här för att se trenden i risknivån.

7 Slutsatser och skyddsåtgärder

Resultaten av riskutredningen som presenteras i *kapitel 5* samt osäkerhetsanalysen i *kapitel 6* visar att individrisken ligger på acceptabla risknivåer inom planområdet. Samhällsrisken ligger i den nedre delen av ALARP-området vilket innebär att kostnadsmässigt rimliga och tekniskt genomförbara åtgärder bör genomföras. Osäkerhetsanalysen visar att risknivåerna för samhällsrisken fortfarande ligger inom den lägre halvan av ALARP-området vid fler transporter av farligt gods, bostäder istället för idrottshall samt fler personer i området i söder och i det befintliga villaområdet. Sammantaget bedöms att åtgärder på befintlig bebyggelse inte är rimligt men att ett antal mindre skyddsåtgärder bör genomföras på ny bebyggelse:

- Utrymning bör vara möjlig bort från Älvsborgsbanan.
- Ventilation bör placeras i högt läge och bortvänd från Älvsborgsbanan.

Om ovanstående skyddsåtgärder genomförs så bedöms att rimliga åtgärder har genomförts och den totala risknivån för området anses vara godtagbar utifrån de tillämpade riskkriterierna.

8 Referenser

| | |
|-----------------------|--|
| Banverket 2001 | Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket Miljösektionen Rapport 2001:5; 2001-10-22 |
| Lst 2006 | Riskhantering i detaljplaneprocessen, Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, september 2006 |
| Norconsult 2016 | Riskutredning för ny markanvändning inom skyddsavstånd för Ludvig Svensson AB, Norconsult, 2016 |
| Norconsult 2017 | Detaljplan för Fixfabriksområdet – Riskanalys transport av farligt gods och gastankstation, Norconsult, 2017 |
| Norconsult 2018 | Alingsås nya djursjukhus – Riskutredning avseende transport av farligt gods, Norconsult, 2018 |
| Rtj Storgöteborg 2004 | Riktlinjer för riskbedömningar, Räddningstjänst Storgöteborg 2004 |
| SCB 2019 | Statistik från www.scb.se , Genomsnittligt antal personer per hushåll efter region, boendeform, lägenhetstyp och år, uppdaterad 2019-04-25 |
| Skolverket 2019 | Statistik barngrupper och pedagogisk personal uppdelat per kommun och län, Skolverket, 2019 |
| SRV 1997 | Värdering av risk, Räddningsverket 1997 |
| SRV 2007 | Kartläggning av farligt godstransporter september 2006, Räddningsverket 2007 |
| Trafikverket 2017 | Transportsystemet i samhällsplaneringen. Trafikverkets underlag för tillämpning av 3-5 kap. miljöbalken och av plan- och bygglagen. Publ. 2016:148 |
| Trafikverket 2019a | Trafikuppgifter järnväg T19 och bullerprognos 2040, Trafikverket, senast uppdaterad 2019-06-14. |
| Trafikverket 2019b | Trafikverkets genomförandeplan för åren 2019–2024, Trafikverket, 2019 |
| Trafikverket 2020 | Uttag ur nationell järnvägsdatabas, www.njdbwebb.trafikverket.se , hämtad 2020-02-07. |

Bilaga 1 – Beräkning av risker transport av farligt gods på järnväg

Innehåll

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Beräkning av sannolikhet för olycka | 3 |
| 2 | Händelseträd | 6 |
| 2.1 | Händelseträd från RBM II | 6 |
| 2.1.1 | Klass 2.1 | 6 |
| 2.1.2 | Klass 2.3 | 7 |
| 2.1.3 | Klass 3 | 8 |
| 2.2 | Klass 1 | 9 |
| 2.3 | Klass 5.1 | 11 |
| 3 | Konsekvenser av scenario | 14 |
| 3.1 | Klass 1 | 16 |
| 3.1.1 | Skador på bebyggelsen | 17 |
| 3.1.2 | Skador utomhus | 17 |
| 3.2 | Klass 5.1 | 18 |
| 3.3 | Individrisk | 19 |
| | Referenser | 20 |

Riskberäkningsmetoden bygger på den GIS-modell som beskrivs i Kallin (2019). För en fullständig beskrivning av modellen hänvisas till den rapporten. Denna bilaga är en sammanfattning av de mest väsentliga delarna och vad dessa baseras på.

Riskberäkningsmetoden kan delas upp i fyra steg. Steg 1, 2 samt 4 genomförs i excelblad och steg 3 genomförs i GIS-programmet QGIS.

1. Beräkning av sannolikhet för olyckor med olika ämnen
2. Beräkning av sannolikhet av olika scenarier utifrån händelsetråd
3. Beräkning av konsekvenserna av dessa scenarier avseende antalet omkomna utomhus och inomhus
4. Sammanräkning av resultaten som individrisk och samhällsrisk

1 Beräkning av sannolikhet för olycka

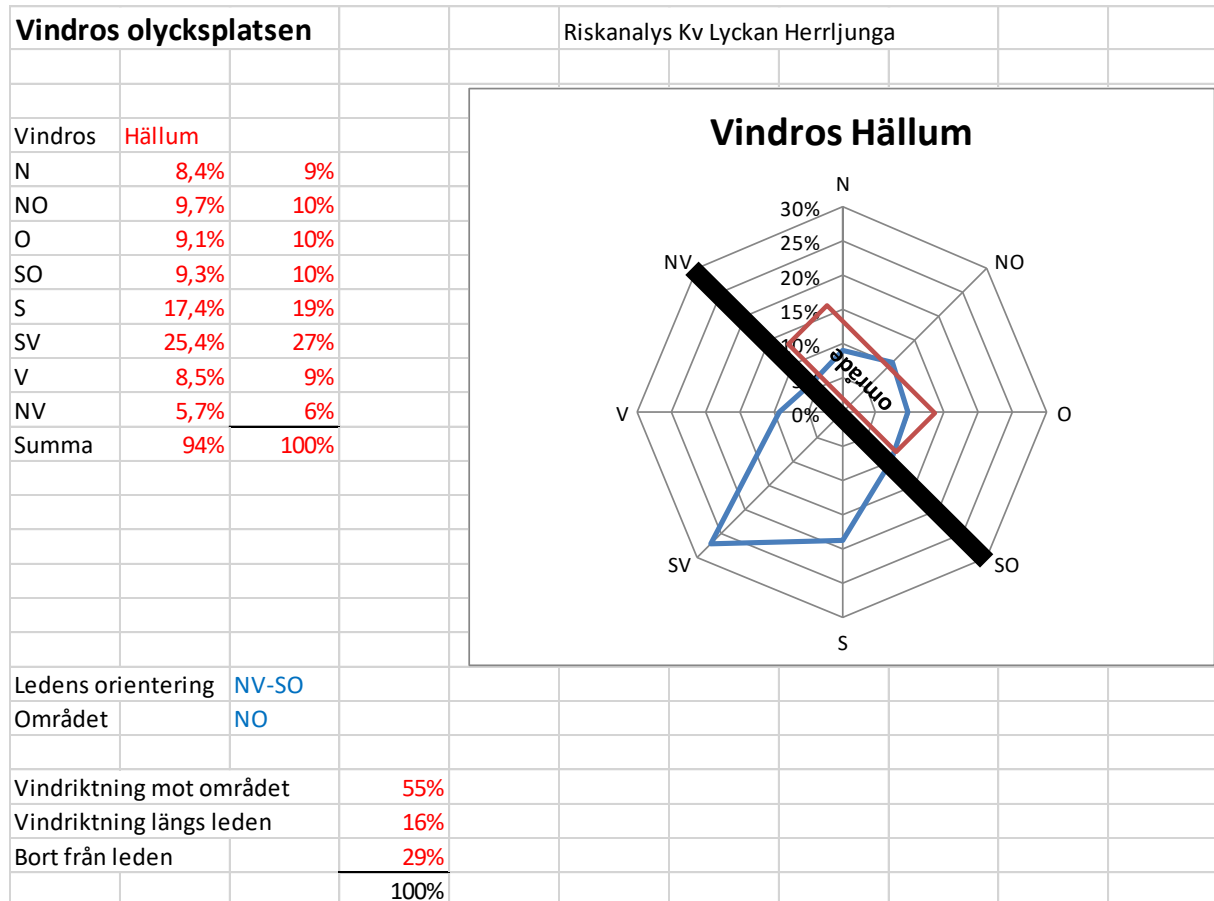
Olycksrisken för tåg beräknas enligt den av Banverket (numera en del av Trafikverket) angivna metod (Banverket 2001). Resultaten av beräkningen av olycksrisk per kilometer och år för de olika klasser farligt gods framgår i *figur 1*. Transporter av gods på järnvägen sker i stor utsträckning på natten då det finns bättre utrymme på banan pga. färre persontransporter. Utifrån en undersökning av fördelningen av godstransporter på Ålvsborgsbanan antas att 25 % av godset transporteras dagtid och 75 % nattetid.

I *figur 1* framgår också ungefärliga avstånd till planområdet samt uppskattning av bredd på hus.

| Ingångsdata | | Uppdragsnamn: | Risikanalys Kv Lyckan Herrljunga | 2020-02-06 | |
|---|---------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|
| Beräkning av olycksfrekvens enligt Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket 2001:5 | | | | | |
| Ingångsdata | | | | | |
| Sträcka | 1 km | Färgernas betydelse: | | Fylls i | |
| Vagnaxel/vagn | 2,75 | | | Standard | |
| Täglängd | 95 m | | | Beräknas | |
| Vagnlängd | 20 m | | | | |
| Godståg/dag | 0,5 | | | | |
| Persontåg/dag | 32 | | | | |
| Pendeltåg/dag | 0 | | | | |
| Antal vagnar/tåg | 4,7 | | | | |
| Antal tåg/dag | 32,5 | | | | |
| Antal tåg/år | 11863 | | | | |
| Antal tåg/v | 228 | | | | |
| Antal växlar | 1 | | | | |
| Plankorsn. bommar | 1 | | | | |
| Plankorsn. ljus | 0 | | | | |
| Plankorsn. Kryss | 0 | | | | |
| Vagnaxelkm/år | 1,5E+05 | | | | |
| Vagnkm | 5,6E+04 | | | | |
| Beräkning olycksrisken | | | | | |
| | | Intensitet | | Frekvens | |
| Orsak | Parameter | Spårklass A | Spårkl. B o C | Spårklass A | Spårkl. B o C |
| Rälsbrott | Vagnaxelkm | 5,0E-11 | 1,0E-10 | 7,7E-06 | 1,5E-05 |
| Solkurva | Spårkm | 1,0E-05 | 2,0E-04 | 1,0E-05 | 2,0E-04 |
| Spårlägesfel | Vagnaxelkm | 4,0E-10 | 4,0E-10 | 6,2E-05 | 6,2E-05 |
| Växel sliten | Antal tågpassager | 5,0E-09 | 5,0E-09 | 5,9E-05 | 5,9E-05 |
| Växel ur kontroll | Antal tågpassager | 7,0E-08 | 7,0E-08 | 8,3E-04 | 8,3E-04 |
| Vagnfel | Vagnaxelkm | 3,1E-09 | 3,1E-09 | 4,8E-04 | 4,8E-04 |
| Lastförskjutning | Vagnaxelkm | 4,0E-10 | 4,0E-10 | 6,2E-05 | 6,2E-05 |
| Plankorsn. bommar | Antal tågpassager | 5,0E-08 | 5,0E-08 | 5,9E-04 | 5,9E-04 |
| Plankorsn. ljus | Antal tågpassager | 1,5E-08 | 1,5E-08 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| Plankorsn. Kryss | Antal tågpassager | 2,0E-08 | 2,0E-08 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| Annan/okänd | Tågkm | 2,0E-07 | 2,0E-07 | 2,3E-03 | 2,3E-03 |
| Summa | Olyckor per år/km | | | 4,4E-03 | 4,6E-03 |
| Antal tågkm/år | | | | 1,2E+04 | 1,2E+04 |
| Olyckor per tågkm, år | | | | 3,7E-07 | 3,9E-07 |
| Antal vagnkm/år | | | | 5,6E+04 | 5,6E+04 |
| Olyckor per vagnkm, år | | | | 7,9E-08 | 8,3E-08 |
| Beräkning olycksrisken per klass, dag tid och nattetid | | | | | |
| | antal vagnar totalt | antal vagnar dagtid/år | olycksrisk dagtid/km, år | antal vagnar natt/år | olycksrisk natt/km, år |
| Får ej redovisas av konkurrensskäl. Statistik finns hos Norconsult för myndigheternas insyn. | | | 5,9E-10 | | 1,8E-09 |
| | | | 2,2E-06 | | 6,6E-06 |
| | | | 2,0E-08 | | 5,9E-08 |
| | | | 1,5E-06 | | 4,5E-06 |
| | | | 4,9E-07 | | 1,5E-06 |
| Beräkning antal vagnar med mkt brandfarliga vätskor per godståg | | | | | |
| antal godståg | 182,5 | | | | |
| andel m bensinvagnar | 41% | | | | |
| Områdesinfo | | | | | |
| Områdets storlek | | | | | |
| | Inne | Ute | | | |
| Planområdets avstånd leden | 50 | 45 | m | | |
| Bredd på hus första raden | 30 | m | | | |

Figur 1. Ingångsdata för riskberäkning

I figur 2 visas vindrosen som används vid beräkningar av vissa scenarier med gasutsläpp. Beräkningen av andelen av tiden som vinden kan föra gasen mot området respektive längs järnvägen framgår. Närmaste mätstation där det finns tillgänglig vindstatistik från SMHI (SMHI 2006) har använts i beräkningarna.



Figur 2. Vindros för närmaste mätstation från planområdet.

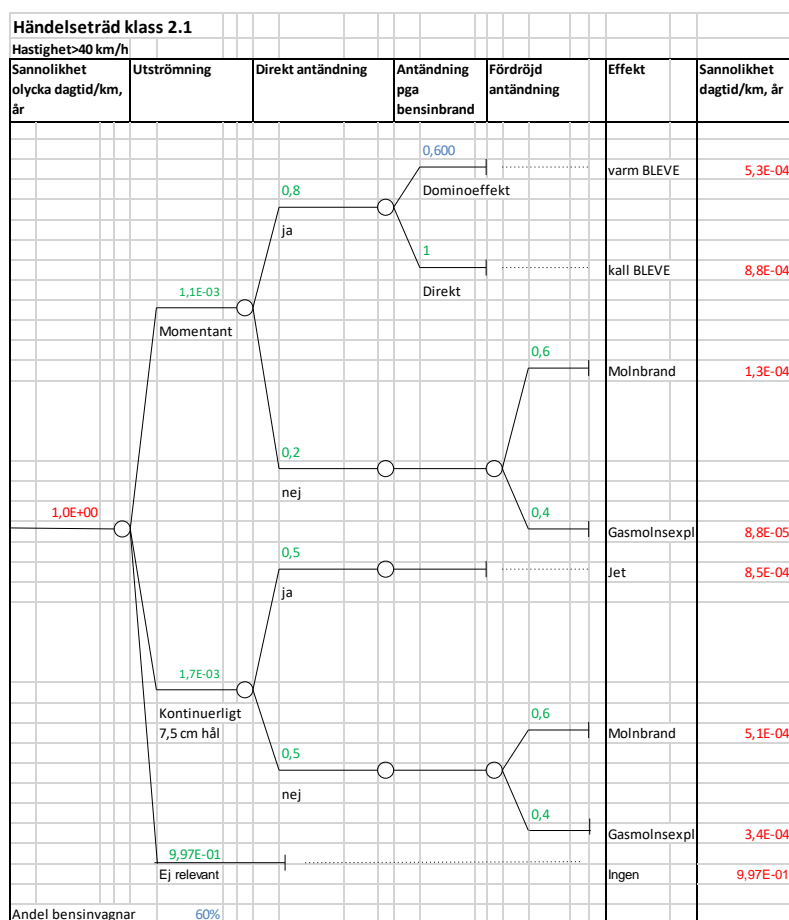
2 Händelseträäd

Händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 har kopierats från RBM II och presenteras i *avsnitt 2.1*. Händelseträden för klasserna 1.1 och 5.1 är till viss del baserade på uppgifter från RBM II och beskrivs mer i detalj under deras underkategori. RBM II skiljer på sannolikheten för olika händelseförlopp beroende på om tågets hastighet är större eller mindre än 40 km/h. Därför presenteras två händelseträäd för var och en av klasserna.

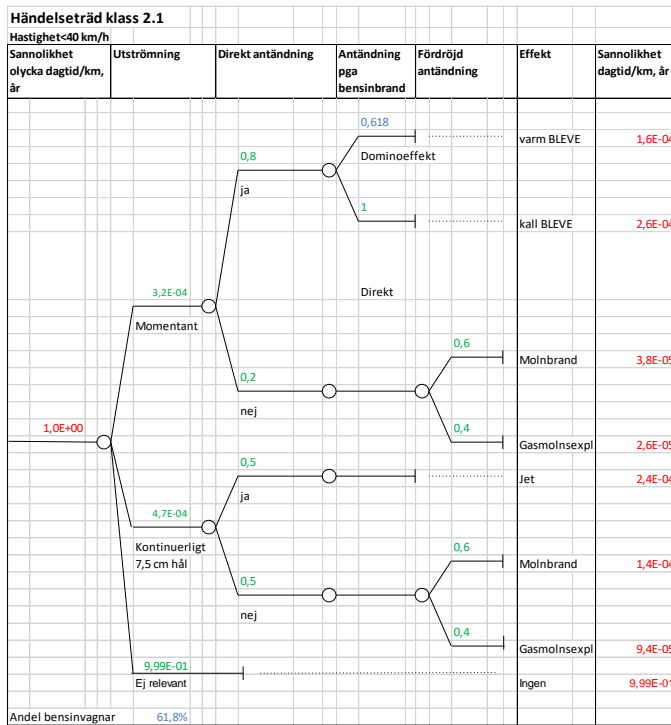
2.1 Händelseträäd från RBM II

Den initiala olycksfrekvensen för händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 beräknas enligt *avsnitt 1* och resterande delen av händelseträdet baseras på RBM II. RBM II skiljer på om utsläppet sker momentant eller kontinuerligt för alla de berörda klasserna. Om utsläppet sker momentant släpps hela innehållet av det farliga godset ut på en gång. Om utsläppet däremot sker kontinuerligt släpps innehållet ut över en längre tid och baseras på att ett hål på 7,5 cm uppkommer i tanken på tankvagnen. Händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 kan ses i *figur 3– figur 8*.

2.1.1 Klass 2.1

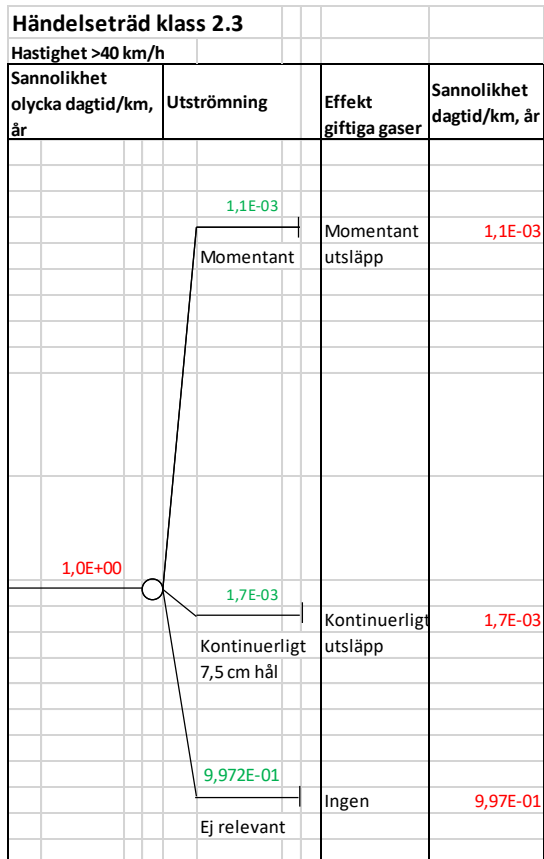


Figur 3. Händelseträäd olycka brandfarlig gas, tåghastighet över 40 km/h



Figur 4. Händelsesträd olycka brandfarlig gas, tåghastighet under 40 km/h

2.1.2 Klass 2.3



Figur 5. Händelsesträd för olycka giftiga gaser, tåghastigheter över 40 km/h

| Händelseträäd klass 2.3 | | | |
|----------------------------------|--|-----------------------|---------------------------|
| Hastighet <40 km/h | | | |
| Sannolikhet olycka dagtid/km, år | Utströmning | Effekt giftiga gaser | Sannolikhet dagtid/km, år |
| 1,0E+00 | 3,2E-04 Momentant | Momentant utsläpp | 3,2E-04 |
| | 4,7E-04 Kontinuerligt 7,5 cm hål | Kontinuerligt utsläpp | 4,7E-04 |
| | 9,99E-01 Ej relevant | Ingen | 9,99E-01 |

Figur 6. Händelseträäd för olycka giftiga gaser, tåghastigheter under 40 km/h

2.1.3 Klass 3

| Händelseträäd klass 3 | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|
| Hastighet >40 km/h | | | | |
| Sannolikhet olycka dagtid/ km, år | Utströmning | Antändning | Effekt | Sannolikhet dagtid/ km, år |
| 1,0E+00 | 0,220 Stor | 0,25 Direkt | Pölbrand 600 m ² | 5,5E-02 |
| | | 0,75 Ingen | Ingen | 1,7E-01 |
| | 0,340 Liten | 0,25 Direkt | Pölbrand 300 m ² | 8,5E-02 |
| | | 0,75 Ingen | Ingen | 2,6E-01 |
| | 0,440 Ej relevant | | Ingen | 4,4E-01 |

Figur 7. Händelseträäd för mycket brandfarliga vätskor i klass 3. Tåghastighet över 40 km/h

| Händelseträäd klass 3 | | | | | |
|-----------------------|-------------|------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| Hastighet <40 km/h | Utströmning | Antändning | Effekt | Sannolikhet dagtid/ km, år | |
| 1,0E+00 | Stor | Direkt | Pölbrand 600 m ² | 8,0E-03 | |
| | | | Ingen | 2,4E-02 | |
| | | Ingen | Pölbrand 300 m ² | 1,2E-02 | |
| | | | Ingen | 3,5E-02 | |
| | Liten | Ingen | Ingen | 9,2E-01 | |
| | | | Ej relevant | | |
| | | | | | |

Figur 8. Händelseträäd för mycket brandfarliga vätskor i klass 3. Tåghastighet under 40 km/h

2.2 Klass 1

Sannolikheten per vagnkilometer för en olycka med massexplösiva sprängämnen framgår av figur 1.

Vid en olycka finns olika utfall som här förenklas till följande:

- ingen brand eller explosion,
- explosion på grund av den mekaniska påverkan vid olyckan,
- brand i fordon som inte leder till explosion,
- brand i fordon som leder till explosion.

Sannolikhet för explosion på grund av den mekaniska påverkan vid olyckan

Sprängämnen som transporteras antas vara av emulsionstyp som är den typen som huvudsakligen används inom gruvindustrin. Ett antal studier har rapporterats (ERM 2008, FOA 2000) som visar att den hastighet som krävs för att en stöt skall leda till explosion av sprängämnet är jämförbara med typiska hastigheter för kulor från skjutvapen (500 m/s dvs. 1800 km/t). Vid förhöjda temperaturer sänks visserligen denna hastighet men ligger fortfarande vida över vad som förekommer vid en olycka.

Tidigare studier har visat att den kritiska hastigheten för att en projektil skall leda till en explosion för ett emulsionssprängämne är några tiotals gånger större än för dynamit. En studie med fallvikter på nitroglycerinbaserade sprängämnen har visat att sannolikheten för antändning låg under 0,1 %. I studien simulerades den stöten som skulle orsakas av ett fall på 12 m.

Sammantaget bedöms det att sannolikheten för detonation på grund av stöt vid en olycka med emulsionssprängämnen ligger under 0,1 %. Detta värde kommer att användas vid sannolikhetsberäkningarna.

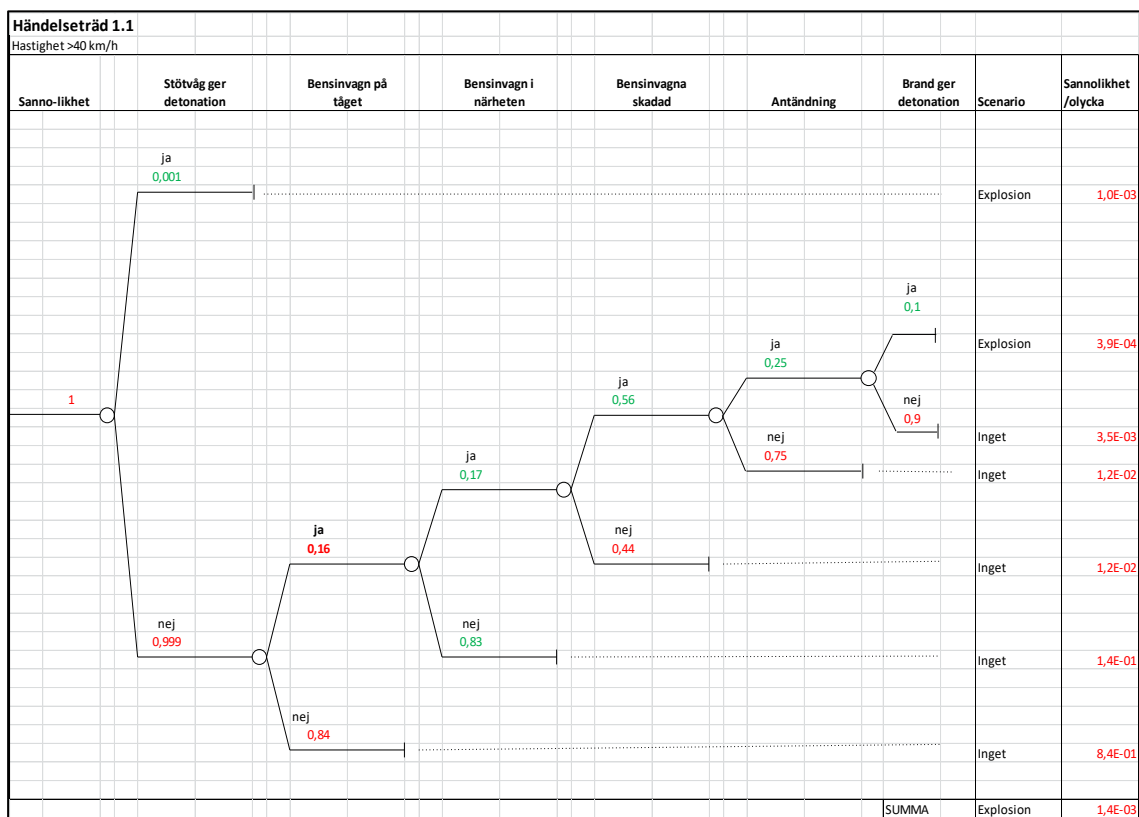
Sannolikhet för detonation på grund av brand

Sannolikheten för brand beräknas enligt följande.

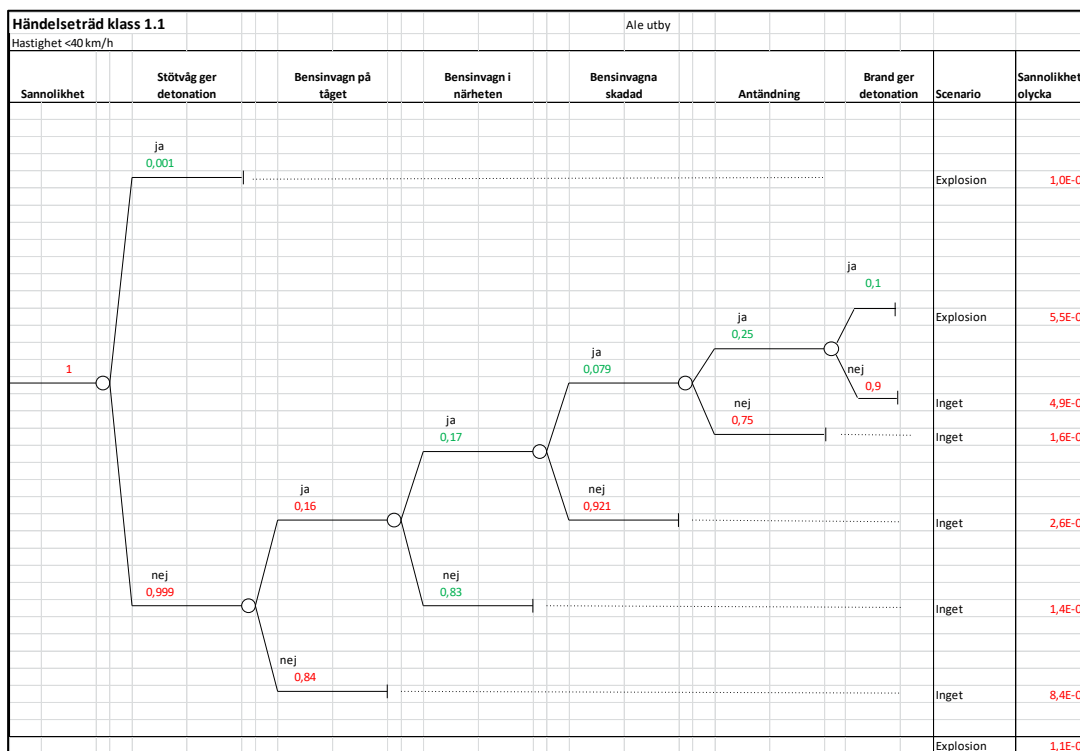
1. Det måste finnas en tankvagn med bensin eller annan mycket brandfarlig vätska med på tåget.
2. Vagnen måste befinna sig nära vagnen med sprängämnen, högst en vagn emellan
3. Vagnen med mycket brandfarlig vätska måste ha en skada som leder till ett betydande utsläpp
4. Vätskan måste antändas

Sannolikheten för detta framgår av händelseträden i *figur 9 och 10* nedan. Händelseträdet är baserat på statistik för tunnväggiga tankvagnar i RBM II.

Sannolikheten att en brand leder till detonation av sprängämnet uppskattas grovt till 10 %. Händelseträdet för hela händelseförloppet vid olycka med sprängämnen visas i *figur 9* för tåghastigheter över 40 km/h och i *figur 4* för tåghastigheter under 40 km/h.



Figur 9. Händelseträd för olycka med sprängämnen, klass 1.1, tåghastigheter över 40 km/h.



Figur 10. Händelseträdd för olycka med sprängämnen, klass 1.1, tåghastigheter under 40 km/h.

Sannolikheten för att en vagn med mycket brandfarliga vätskor skall vara med på tåget tas från ingångsdaten i figur 1. (I figur 9 och 10 anges ett värde från ett tidigare projekt, det aktuella värdet har dock används i beräkningarna.)

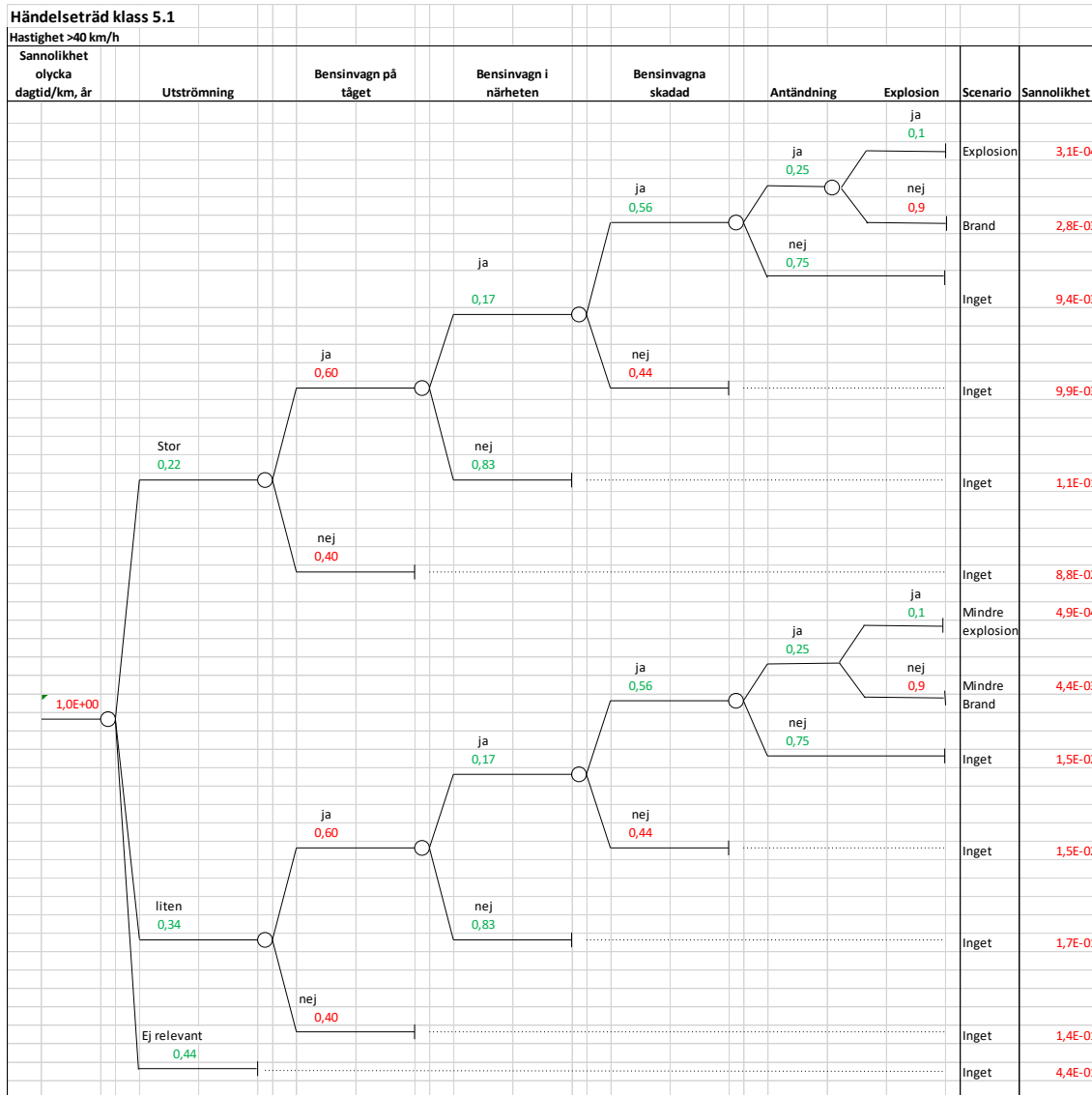
2.3 Klass 5.1

Detta scenario baseras på att transportererna sker som ammoniumnitrat som vid blandning med dieselolja kan leda till en explosion som motsvarar 25 ton TNT vid ett stort utsläpp av ammoniumnitrat och cirka hälften vid ett mindre utsläpp. Detta överskattar explosionens kraft eftersom den blandning som kommer att ske om båda ämnena rinner ut vid en olycka inte räcker för att åstadkomma ett effektivt sprängämne vilket egentligen kräver en ganska exakt blandning av dessa ämnen.

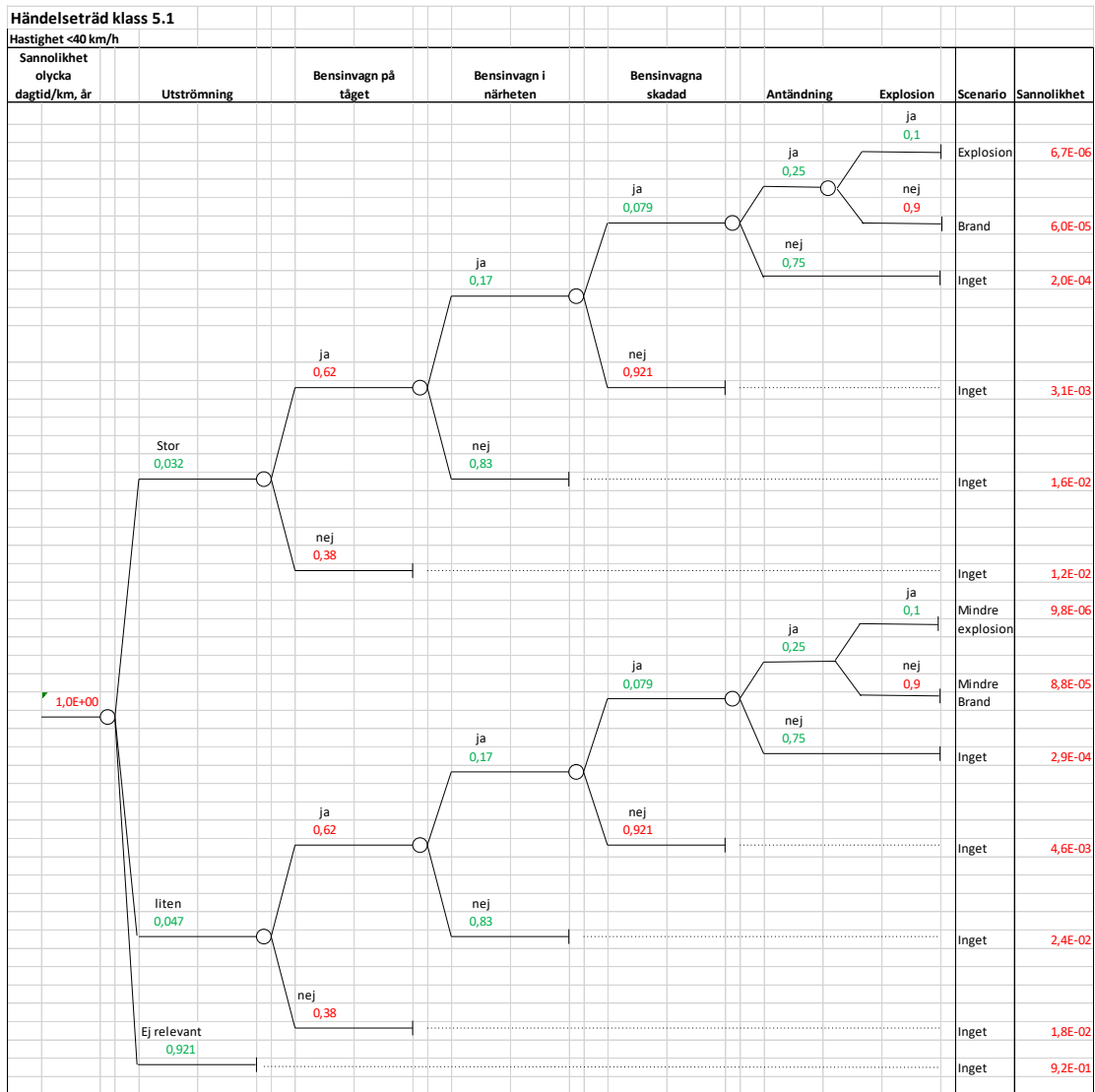
För att en olycka med en transport med oxiderande ämnen skall leda till betydande konsekvenser krävs att det oxiderande ämnet blandas med bensin och att blandningen antänds. För att detta skall ske måste flera förutsättningar vara uppfyllda:

1. Det måste finnas en tankvagn med bensin eller annan mycket brandfarlig vätska med på tåget.
2. Vagnen måste befinna sig nära vagnen med oxiderande ämnen för att en blandning skall kunna ske, högst en vagn emellan.
3. Vagnen med mycket brandfarlig vätska måste ha en skada som leder till ett betydande utsläpp.
4. Vätskan måste antändas.
5. Blandningen oxiderande ämne/brandfarlig vätska kan antingen brinna som en pölbrand eller explodera.

Sannolikheten för detta framgår av händelseträdet i figur 11 och 12 nedan. Händelseträdet är baserat på statistik för tunnväggiga tankbilar. I de visade händelseträden utgår från att en vagn med mycket brandfarlig vätska finns med på 16 % av tågen. Denna siffra är tagen från ett äldre projekt och används här endast som exempel. I beräkningarna har den rätta siffran använts som finns i figur 1.



Figur 11. Händelseträäd oxiderande ämnen i klass 5.1 som kan orsaka explosion. Tåghastigheter över 40 km/h



Figur 12. Händelseträäd oxiderande ämnen i klass 5.1 som kan orsaka explosion. Tåghastigheter under 40 km/h

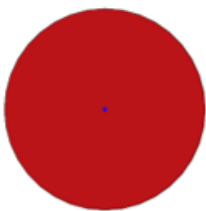
3 Konsekvenser av scenario

Detta steg görs i QGIS där antalet omkomna i var och ett av scenariona beräknas med ekvationen nedan.

$$N = \text{Överlappande område} \times \text{sannolikhet omkomna} \times \text{befolkningstäthet}$$

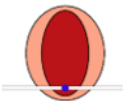
Det överlappande området är det område som påverkas av ett effektområde för de olika scenariona. Sannolikheter för omkomna (P) och effektområdets form kan ses i *figur 13*. För klass 2.1, klass 2.2 och klass 3 har sannolikhet för omkomna och effektområdets storlek tagits från den nederländska beräkningsmetoden RBM II. För klass 1.1 och klass 5.1 beskrivs mer i detalj hur sannolikheterna och effektområdets storlek har beräknats i *avsnitt 3.1* respektive *3.2*.

Klass 1 och klass 5



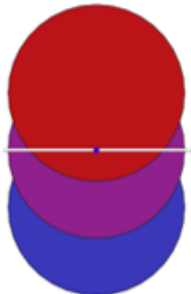
| | Klass 1 | Klass 5 stor | Klass 5 liten |
|---|-----------|--------------|---------------|
| Radie (begränsas av avstånd till första raden + bredd på byggnad) | 152 meter | 152 meter | 121 meter |
| P (inne) | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| P (ute) | 1 | 1 | 1 |

Jet



| | Effektområde 1 | Effektområde 2 |
|----------------------------|----------------|----------------|
| Major axis (halva längden) | 47 meter | 52,6 meter |
| Minor axis (halva bredden) | 23 meter | 45,9 meter |
| Avstånd centrum | 39 meter | 39 meter |
| P (inne) | 1 | 0 |
| P (ute) | 1 | 0,5 |

Molnbrand momentan



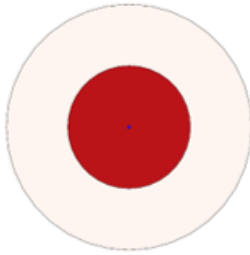
| | Vind mot (röd cirkel) | Vind längs (lila cirkel) | Vind från (blå cirkel) |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| Radie | 133,5 meter | 133,5 meter | 133,5 meter |
| Avstånd centrum | 85 meter | 0 | -85 meter |
| P (inne) | 1 | 1 | 1 |
| P (ute) | 1 | 1 | 1 |

Molnbrand kontinuerlig



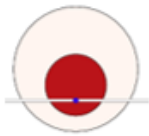
| | Vind mot (röd yta) | Vind längs (lila yta) |
|----------------|--------------------|-----------------------|
| Maximala längd | 70 meter | 70 meter |
| Maximala bredd | 13,7 meter | 5 meter |
| P (inne) | 1 | 1 |
| P (ute) | 1 | 1 |

Gasexplosion momentan



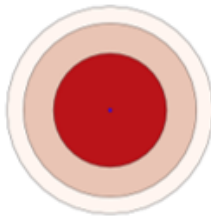
| | Effektområde 1 | Effektområde 2 |
|----------|----------------|----------------|
| Radie | 163 meter | 325 meter |
| P (inne) | 1 | 0,025 |
| P (ute) | 1 | 0 |

Gasexplosion kontinuerlig



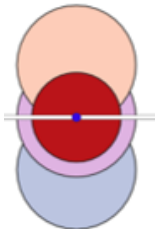
| | Effektområde 1 | Effektområde 2 |
|-----------------|----------------|----------------|
| Radie | 47 meter | 95 meter |
| Avstånd centrum | 23,5 meter | 47,5 meter |
| P (inne) | 1 | 0,025 |
| P (ute) | 1 | 0 |

BLEVE



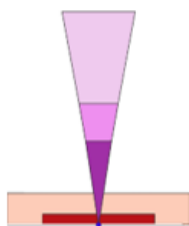
| | Effektområde 1 | Effektområde 2 |
|----------|----------------|----------------|
| Radie | 102 meter | 156 meter |
| P (inne) | 1 | 0 |
| P (ute) | 1 | 0,6 |

Giftiga gaser momentan



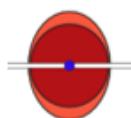
| | Effektområde 1 (röd cirkel) | Effektområde 2, vind mot (beige cirkel) | Effektområde 2, vind längs (lila cirkel) | Effektområde 2, vind från (blå cirkel) |
|-----------------|-----------------------------|---|--|--|
| Radie | 46 meter | 57,5 meter | 57,5 meter | 57,5 meter |
| Avstånd centrum | 0 | 65 meter | 0 | -65 meter |
| P (inne) | 0,1 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| P (ute) | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |

Giftiga gaser kontinuerligt



| | Vind mot (lila yta), effektområde 1 | Vind mot (lila yta), effektområde 2 | Vind mot (lila yta), effektområde 3 | Vind längs (röd yta), effektområde 1 | Vind längs (röd yta), effektområde 2 |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Maximala längd | 174 meter | 232 meter | 374 meter | 240 meter | 374 meter |
| Maximala bredd | 51,3 meter | 70,5 meter | 121 meter | 18 meter | 61 meter |
| P (inne) | 0,1 | 0,06 | 0,03 | 0,1 | 0,03 |
| P (ute) | 1 | 0,6 | 0,3 | 1 | 0,3 |

Pölbrand



| | Pölbrand stor | | Pölbrand liten | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Effektområde 1 | Effektområde 2 | Effektområde 1 | Effektområde 2 |
| Major axis | 14,5 meter | 17,7 meter | 11 meter | 16 meter |
| Minor axis | 13,9 meter | 14,4 meter | 10 meter | 11 meter |
| P (inne) | 1 | 0 | 1 | 0 |
| P (ute) | 1 | 0,4 | 1 | 0,4 |

Figur 13. Effektområdenas form och sannolikhet för omkomna. Figuren är ej skalenlig.

3.1 Klass 1

Vid beräkning av explosionslast utgås från en explosion av 25 ton TNT. Explosionens övertryck och impuls har beräknats nedan. De reflekterade värdena är aktuella när explosionen träffar en yta som är riktat vinkelrät mot explosionen. De oreflekterade värdena gäller för ytor som är riktade i samma riktning som explosionen.

Explosionsstyrkan beräknas med hjälp av *figur 14* som tagits från rapporten Dynamisk lastpåverkan – Referensbok (SRV 2005). För en närmare förklaring av beräkningsmetoden hänvisas till denna rapport.

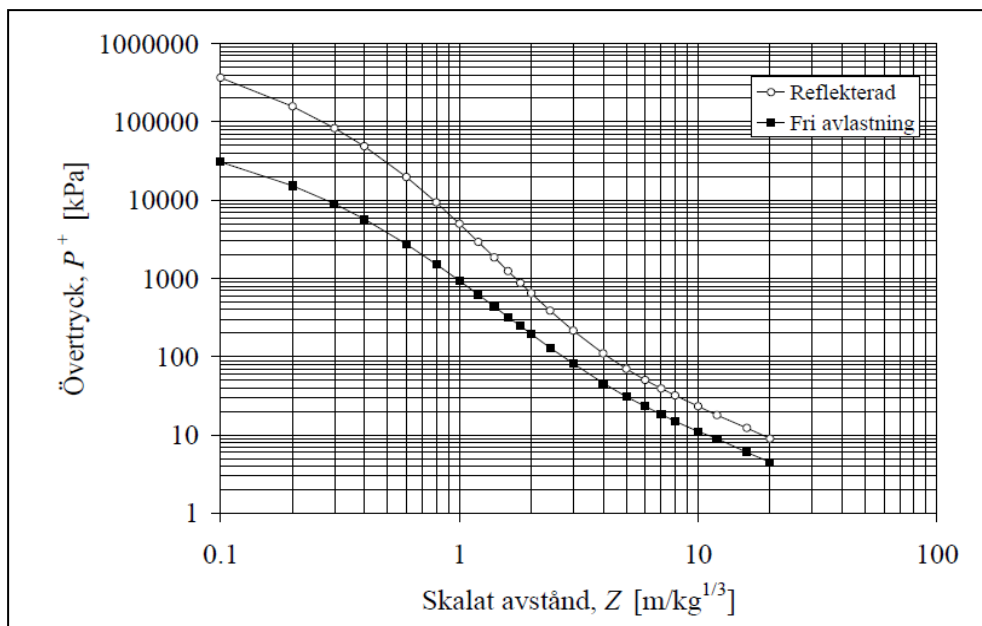
Z är det ska skalade avståndet enligt nedan

$$Z = \frac{R}{M^{1/3}}$$

R = avstånd från explosionscentrum (m)

M = mängd sprängämne i explosionen (kg)

Figur 14 ger övertrycket p_+



Figur 14. Reflekterat och oreflekterat övertryck som funktion av det skalade avståndet Z (från SRV 2007).

Resultaten visas i *tabell 1*.

Tabell 1. Explosionstryck som funktion av avståndet till explosionscentrum.

| M (kg) | | 12500 | 25000 |
|--------------------------------|-------|-------------|-------------|
| $M^{1/3}$ (kg ^{1/3}) | | 23,2 | 29,2 |
| Z | p^+ | | |
| m/kg ^{1/3} | kPa | avstånd (m) | avstånd (m) |
| 1 | 900 | 23 | 29 |
| 2 | 200 | 46 | 58 |
| 2,5 | 120 | 58 | 73 |
| 3 | 80 | 70 | 88 |
| 4 | 45 | 93 | 117 |
| 5 | 33 | 116 | 146 |
| 5,2 | 30 | 121 | 152 |
| 6 | 23 | 139 | 175 |
| 6,9 | 20 | 160 | 202 |
| 7,9 | 15 | 183 | 231 |

3.1.1 Skador på bebyggelsen

Enligt amerikanska undersökningar (EAI 1997) rasar vanliga hus vid ett övertryck (p^+) på 25-35 kPa medan en vanlig stadsbebyggelse bedöms få allvarliga skador vid ungefär samma övertryck. Detta tryck uppnås enligt *tabell 1* ungefär 152 m från platsen för explosionen vid en explosion av 25 ton TNT. (För en explosion med 12,5 ton TNT, se avsnitt 2.5 Scenarier med oxiderande ämnen, ämnen, är detta avstånd ca 121 m.)

Sammantaget antas att byggnader närmast järnvägen får allvarliga skador inom 152 m från explosionen. Bebyggelsen bakom skyddas i stor utsträckning av husen framför och antas inte få lika betydande skador.

Inom området där husen skadas allvarligt antas att husens raszon sträcker sig in mot ungefär halva huset och att det i raszonen omkommer cirka en tredjedel av de personer som vistas där (FOA 1997). Detta innebär att cirka en sjättedel av de boende inom detta område antas omkomma vid en explosion med sprängämnen. Antalet omkomna beräknas utifrån antal i husraden närmast järnvägen

3.1.2 Skador utomhus

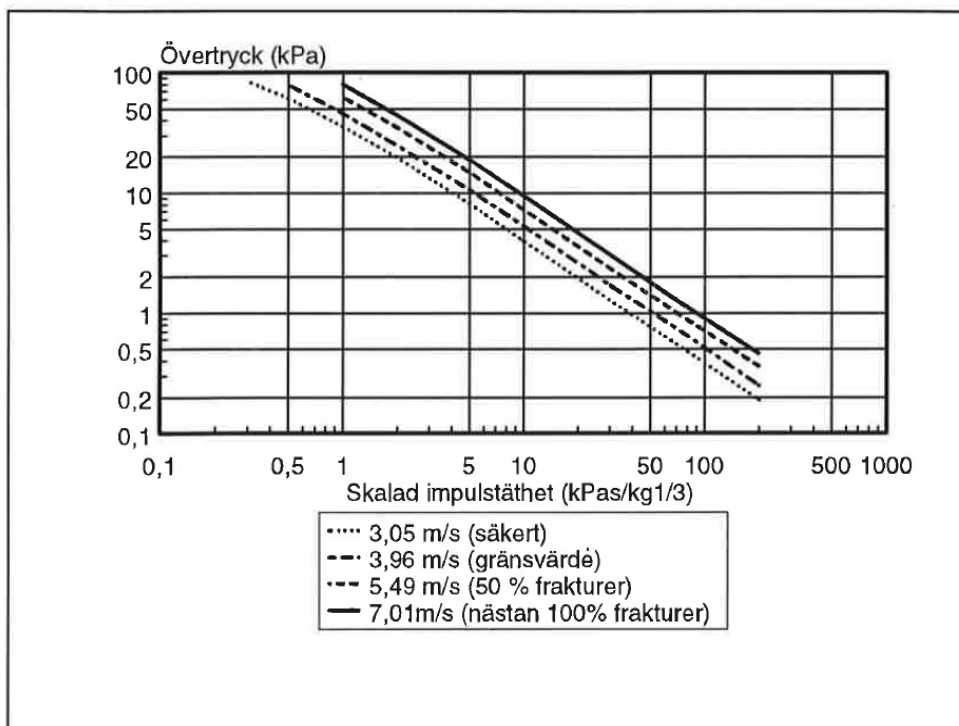
Direkta skador pga. tryck

Människan tål tryck relativt bra. Gränsen för lungskador anges vara ca 70 kPa, döda på grund av lungskador förväntas vid 180 kPa och 50 % omkomna vid 260 kPa. Detta innebär att inga omkomna förväntas pga. lungskador på ett avstånd på mer än 50 m från explosionen. (FOA 1997)

Indirekta skador

Indirekta skador kan uppstå genom att någon kastas mot något hårt föremål av tryckvågen eller att personer träffas av nedfallande byggnadsdelar.

Som skademått för skador pga. att någon kastas av tryckvågen tas skullskador. Enligt FOA får en person med kroppsvikt 70 kg skullfraktur på ca 50 m från explosionen, se *figur 15* och *tabell 1*. På 75 m har sannolikheten avtagit till 50 % och minskar till 10 % på ca 90 m.



Figur 15. Kombinationer av övertryck och skalad impulstäthet som ger allvarliga skador vid slag mot huvudet (från FOA 1997).

Personer utomhus kan även omkomma av fallande byggnadsdelar eller splitter och vi antar därför att alla personer som befinner sig kring hus som förväntas rasera omkommer i explosionen.

En gynnsam omständighet som inte beaktats i detta scenario är att det kommer att ta tid innan en brand i ett fordon med sprängämnen sprider sig till lasten och ger upphov till en explosion. Under denna tidsperiod finns möjligheter att evakuera personer från området. Praktiska erfarenheter från olyckor med sprängämnen visar att evakueringen ofta har kunnat genomföras och lett till en reduktion av antalet omkomna. Det här beskrivna scenariot ger därför konservativa värden för det förväntade antalet omkomna.

3.2 Klass 5.1

Två scenarier finns beroende på storleken på utsläppet av det oxiderande ämnet. Storleken på utsläppet av den brandfarliga vätskan är av mindre vikt eftersom en explosiv blandning endast kräver en mindre mängd brandfarlig vätska (ca 1 del brandfarlig vätska på 7 delar oxiderande ämne).

Konsekvenserna av en stor explosion har antagits vara densamma som för en explosion av 25 ton TNT. Konsekvenserna avseende individrisk och samhällsrisk för denna mängd sprängämne finns beskriven i scenariot för klass 1.1.

Konsekvenserna för en mindre explosion har antagits vara densamma som för en explosion av 12,5 ton TNT. Konsekvenserna avseende individrisk och samhällsrisk för denna mängd sprängämne finns också beskriven i scenariot för klass 1.1.

De scenarier där ingen explosion sker men det oxiderande ämnen deltar i branden av den brandfarliga vätskan ingår i beräkningarna för konsekvenserna av olyckor med klass 3.

3.3 Individrisk

Individrisken beräknas med hjälp av följande ekvation:

$$IR(x) = F_{olycka} \times vind \times b(x) \div andel$$

I individrisken beräknas bredden $b(x)$ med bredden som anges i *figur 13*. För effektområden där centrum av ellipserna eller cirkelarna inte är på transportvägen räknades bredden $b(x)$ som maximala bredd fram till centrum.

Eftersom bredden $b(x)$ baseras på distans från transportvägen så beräknas individrisken med 5 meters mellanrum.

Referenser

- Banverket 2001 Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket Miljösektionen Rapport 2001:5m 2001-10-22
- EAI 1997 High explosive assessment model, 5th industrial version in SI units, Engineering Analysis Inc. 1997
- ERM 2008 SAFEX-paper Guangzhou-Shenzhen-Hong Kong Express Rail Link: An overview of the explosives aspects cartridge emulsion explosives and accessories through a densely populated area. ERM-Hong Kong Ltd, 2008
- FOA 1997 Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, Försvarets Forskningsanstalt, september 1997
- FOA 2000 Explosivämneskunskap, Institutionen för energetiska material, Försvarets Forskningsanstalt 2000
- Kallin 2019 Risk assessment of transport of dangerous goods with GIS, Chalmers tekniska högskola, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12380/300121> (Hämtad 2019-08-20)
- SMHI 2006 Vindstatistik för Sverige 1961–2004, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Nr 121 2006
- SRV 2005 Dynamisk lastpåverkan – Referensbok, Statens Räddningsverk, Karlstad, Avdelningen för stöd till räddningsinsatser, 2005
- SRV 2007 Bebyggelsens motståndsförmåga mot extrem dynamisk belastning, delrapport 1 Last av luftstövåvåg, Statens Räddningsverk, Avdelningen för stöd till räddningsinsatser, 2007

HERRLJUNGA KOMMUN

2020-02-28

Kv. Lyckan, Herrljunga

Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga



Metron Miljökonsult AB

Göteborg
Mölnadalsvägen 24, 412 63 Göteborg
Tel 031-80 04 20

Falun
Kompanivägen 13, 791 40 Falun
Tel 023-221 50

Sundsvall
Fredsgatan 5, 852 36 Sundsvall
Tel 060-15 74 60

info@metron.se www.metron.se

PROJEKTINFORMATION

Beställare

Herrljunga kommun
52423 Herrljunga

Beställarens representant

Emil Hjalmarsson, Kommunarkitekt

Konsult

Metron Miljökonsult AB
Möndalsvägen 24
412 63 Göteborg

Handläggare

Erik Gustavsson, Berg- o Anläggningsingenjör
P-O Bjelkström, Berg- o Anläggningsingenjör

Granskare

Ann-Sofie Wessberg, Fil. Mag.

Referensnr
1568-20019.U1
Dokument
Antal sidor 11
Antal bilagor 2

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|-----------|
| 1. UPPDRAG | 4 |
| 1.1 Syfte | 4 |
| 1.2 Underlag | 4 |
| 2. BAKGRUND | 4 |
| 3. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR | 5 |
| 3.1 Kv. Lyckan, Herrljunga | 5 |
| 3.2 Västra stambanan, km 377+000 | 5 |
| 3.3 Älvsborgsbanan, km 91+200 | 6 |
| 3.4 Väg 183 | 6 |
| 4. KRITERIER | 7 |
| 4.1 Komfortstörning | 7 |
| 4.2 Byggnadsskador | 7 |
| 5. VIBRATIONS MÄTNING | 8 |
| 5.1 Använd mätutrustning | 8 |
| 6. MÄTRESULTAT | 8 |
| 7. BEDÖMNINGAR | 10 |
| 7.1 Påförda vibrationer | 10 |
| 7.2 Impedans | 10 |
| 7.3 Resonanseffekter | 10 |
| 7.4 Framtida trafik på Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183 | 10 |
| 8. SUMMERING | 11 |
| 8.1 Komfortstörning | 11 |
| 8.2 Byggnadsskador | 11 |

BILAGOR

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | Översiktskarta (2 sid) |
| 2 | Vibrationsprotokoll (26 sid) |

1. UPPDRAG

Metron Miljökonsult AB har på uppdrag av Herrljunga kommun utfört följande vibrationsutredning inom rubricerat objekt. Mätningar och bedömningar har utförts med avseende på framtida komfortstörningar samt risk för byggnadsskador inom planerad bebyggelse.

1.1 Syfte

Föreliggande rapport syftar till att klarlägga om Trafikverkets riktlinje avseende komfortvibrationer kan innehållas för planerad bebyggelse samt utreda om det finns risk för byggnadsskador till följd av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

1.2 Underlag

- Vibrationsmätning utförd under perioden 2020-02-03 – 2020-02-10
- Syn av område 2020-02-03, utförd av Metron Miljökonsult, P-O Bjelkström
- Översiktlig geologisk karta från SGU
- Svensk Standard - SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader
- Svensk Standard - SS 460 48 66 Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av sprängning
- Svensk Standard SS 02 52 11 – ”Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schakt och packning
- Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021

2. BAKGRUND

Herrljunga kommun har för avsikt att fastställa detaljplan med byggrätt i området Kv. Lyckan i Herrljunga. Inför fastställandet av detaljplan kräver Länsstyrelsen och Herrljunga kommun, Plan- och miljöförvaltningen samt Miljö- och hälsoskyddsenheten att en vibrationsutredning som klargör utbredning av markvibrationer. Utredningen ska visa att kriterier i enlighet med Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 avseende väg och järnväg kommer innehållas.

Västra stambanan passerar som närmast ca 320 meter norr om, Älvsborgsbanan passerar som närmast ca 40 meter väster om och väg 183 passerar som närmast ca 5 meter öst om planerad bostadsbebyggelse.

3. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Kv. Lyckan, Herrljunga

Planområdet består idag av verksamheter och innefattar en idrottshall och en förskola. Planerade byggnader inom området är i dagsläget ej helt fastställt. Enligt en tidig plan kommer bostäderna utgöras av blandad bebyggelse med upp till fyra våningsplan. För tänkt placering av fastighet i förhållande till Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183, se figur 1 samt bilaga 1.

Val av konstruktionsmaterial är vid denna PM's upprättande inte fastställt. Vid byggnation med fler än tre våningsplan förutsätts dock att styv konstruktion i form av prefabricerad betong används.

Enligt uppgifter från SGUs jordartskarta bedöms undergrunden inom planerad bebyggelse utgöras av postglacial sand.



Figur 1. Översikt Kv. Lyckan, Herrljunga,

3.2 Västra stambanan, km 377+000

Västra stambanan passerar norr om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och järnvägslinjen är cirka 320 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Spårområdet utgörs i anslutning till fastigheten av två spår med övergång via växel. Banan har betongslipers och helsvetsad räil. Järnvägen bedöms enligt översiktlig okulär bedömning totalt vara i gott skick. Spårområdet redovisas översiktligt i bild 1.



Bild 1. Vy över spårområde vid km 377+000.

Maxhastigheten på sträckan är generellt begränsad till 200 km/h för persontåg och 100 km/h för godståg. Generell maxlast på aktuell bansträckning är 3400 ton. Dagens trafik uppges till cirka 160 tåg per dygn, varav cirka 30 är godståg.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms spårområdet vara grundlagt på post-glacial sand.

3.3 Älvsborgsbanan, km 91+200

Älvsborgsbanan passerar väster om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och järnvägslinjen är cirka 40 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Spårområdet utgörs i anslutning till fastigheten av ett spår vilket har betongslipers och helsvetsad räl. Järnvägen bedöms enligt översiktlig okulär bedömning totalt vara i gott skick. Spårområdet redovisas översiktligt i bild 2.



Bild 2. Vy över spårområde vid km 91+200.

Banan trafikeras endast av persontåg och maxhastigheten på sträckan är generellt begränsad till 90 km/h. Dagens trafik uppges till cirka sju tåg per dygn.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms spårområdet vara grundlagt på post-glacial sand.

3.4 Väg 183

Väg 183 passerar öster om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och väglinjen är cirka 5 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Vägen är en BK 1 klassad väg med bredden cirka 7 meter. Vy över vägområde, se bild 3 nedan. Vid Trafikverkets mätning 2017 var årsdygnstrafiken 1580 fordon varav 130 utgjordes av tung trafik.

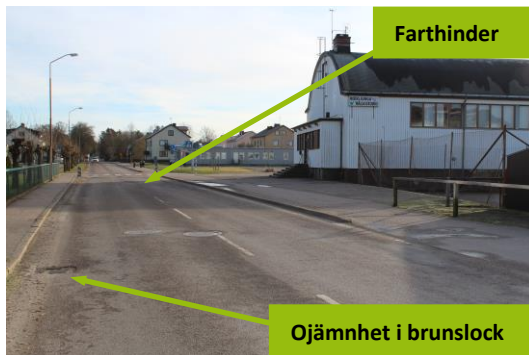


Bild 3. Vy över vägområde.

Skyltad hastighet förbi utrett område är 30 km/h.

Vid översiktlig okulär bedömning av vägbansans kondition noteras ett farthinder, ojämnheter i brunslock samt en viss spårighet.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms vägen vara grundlagt på postglacial sand.

4. KRITERIER

4.1 Komfortstörning

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, redovisas riktvärdet för "godtagbar miljö" 0,4 mm/s vägd RMS i bostadshus maximalt fem gånger per trafikårsmedelnatt. Dock får komfortnivån aldrig överstiga 0,7 mm/s vägd RMS. Redovisade nivåer gäller vid nybyggnation av bostäder intill järnväg och statliga vägar.

Bedömningsgrunden för denna studie är att inga boende i området skall behöva utsättas för vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS.

4.2 Byggnadsskador

Några kriterier avseende tillåtna vibrationsnivåer från väg- och tågtrafik gällande byggnadsskador finns i dagsläget inte. Inom ramen för ett standardiseringsarbete avseende ett framtida tillägg avseende trafikvibrationer till Svensk Standard SS 02 52 11 – "Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning" har redovisats ett delmaterial avseende internationella kriterier och standarder. I materialet återfinns en tysk standard DIN 4150 Teil 3, som redovisar att skador från trafikvibrationer understigande vibrationsnivån 5 mm/s med frekvenser <10 Hz är undantag.

5. VIBRATIONSMÄTNING

Vibrationsmätning utfördes under perioden 2020-02-03 – 2020-02-10.

För mätning av markvibrationer placerades tre treriktningsgivare i mark, för exempel på montering se bild 4. Utöver dessa placerades ytterligare tre treriktningsgivare på befintlig bebyggelse inom nybyggnadsområdet.

Mätsystemen har programmerats att mäta och registrera komfortmätning på inkommande vibrationsförlopp över nivån 0,2 mm/s, på treriktningsgivaren.

Mättiden för den löpande mätningen valdes till 35 sek/ passage med en pretrigg på 5% av mättiden.



Bild 4. Exempelbild från montering, mätpunkt 2 före jordtäckning.

5.1 Använd mätutrustning

Registrering av vibrationsdata har utförts med ett helautomatiskt system FRED 06. Instrumentet registrerar och beräknar ppv. Som mätgivare har använts geofoner typ SM 6, signalanpassade till 1-1000 Hz.

Systemet uppfyller kraven enligt Svensk Standard SS 460 48 61 och SS 460 48 66.

6. MÄTRESULTAT

Under mätperioden 2020-02-03 – 2020-02-10, ca 7 dygn har ca 1.300 tåg passerat Västra stambanan, km 377+000 och ca 50 tåg passerat Älvsborgsbanan, km 91+200.

I nedanstående tabell 1 och 2 redovisas översiktliga maxnivåer, för dag respektive natt, från utförd vibrationsmätning.

Tabell 1. Sammanställning av maxvärden dagtid, kl. 06-22, inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

| Mät punkt | Max vibration (mm/s) | Frekvens (Hz) | Max komfort (mm/s vägd RMS) | Antal registreringar ≥0,2 mm/s |
|-----------|--|------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | <0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt) | - - | - (Horisontellt) - (Vertikalt) | 0 |
| 2 | 0,4 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt) | 18 21 | 0,12 (Horisontellt) 0,07 (Vertikalt) | 77 |
| 3 | 0,2 (Horisontellt) 0,1 (Vertikalt) | 19 23 | 0,06 (Horisontellt) 0,03 (Vertikalt) | 1 |
| 4 | Inget resultat har erhållits på grund av yttre påverkan på mätinstrumentet | | | |
| 5 | 0,3 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt) | 11 28 | 0,06 (Horisontellt) 0,04 (Vertikalt) | 4 |
| 6 | 0,3 (Horisontellt) 0,3 (Vertikalt) | 14 14 | 0,09 (Horisontellt) 0,07 (Vertikalt) | 37 |

Tabell 2. Sammanställning av maxvärden nattetid, kl. 22-06, inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

| Mät punkt | Max vibration (mm/s) | Frekvens (Hz) | Max komfort (mm/s vägd RMS) | Antal registreringar ≥0,2 mm/s |
|-----------|--|------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | <0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt) | - - | - (Horisontellt) - (Vertikalt) | 0 |
| 2 | 0,3 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt) | 18 20 | 0,08 (Horisontellt) 0,06 (Vertikalt) | 5 |
| 3 | <0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt) | - - | - (Horisontellt) - (Vertikalt) | 0 |
| 4 | Inget resultat har erhållits på grund av yttre påverkan på mätinstrumentet | | | |
| 5 | <0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt) | - - | - (Horisontellt) - (Vertikalt) | 0 |
| 6 | 0,5 (Horisontellt) 0,3 (Vertikalt) | 24 46 | 0,06 (Horisontellt) 0,08 (Vertikalt) | 3 |

Mätdata redovisas i sin helhet i vibrationsprotokoll, se bilaga 2.1-2.6.

7. BEDÖMNINGAR

7.1 Påförda vibrationer

De förutsättningar som förekommit avseende tågtrafik under mätperioden bedöms spegla den under året normala trafikintensiteten. Enligt uppgift från operativ chef på driftledningscentralen har inga störningar på bandelen förekommit under mätperioden vilket legitimerar utförda mätningar.

Tyngsta tåget, vilket passerade utredningsområdet på Västra stambanan, under mätperioden vägde 3056 ton vilket är likvärdigt med max tonnage.

Tyngsta tåget, vilket passerade utredningsområdet på Älvsborgsbanan, under mätperioden vägde 107 ton vilket är lägre än max tillåtet tonnage.

7.2 Impedans

Av erfarenhet från tidigare mätningar bedöms vibrationsresponsen dämpas från mark till byggnad. Normalt kan en dämpning på 5-20% påräknas mellan närliggande mark och en byggnads betongplatta. Vid beräkning av nivå för planerad byggnad i detta område i förhållande till mätpunkter i mark gäller storleksordningen 10% med hänsyn till vibrationernas frekvensinnehåll.

7.3 Resonanseffekter

Under förutsättning att byggnaderna uppförs i maximalt fyra våningsplan kan resonanseffekter uppkomma.

För en byggnad med fyra våningar kan resonansökning i horisontell riktning på 2-3 gånger förekomma och i vertikal riktning 1-2 gånger, under uppsatt förutsättning att byggnaderna uppgörs i prefabricerad betong. Om byggnaden uppförs i trä i tre våningsplan är motsvarande förstärkning 1-2 gånger horisontellt och 1-3 gånger vertikalt.

7.4 Framtida trafik på Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, redovisas riktvärdet för "godtagbar miljö" 0,4 mm/s vägd RMS i bostadshus maximalt fem gånger per trafikårsmedelnatt. Bedömningsgrunden för denna studie är att inga boende i området skall behöva utsättas för vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS, varför ingen hänsyn av eventuell ökad trafikmängd är erforderlig.

8. SUMMERING

8.1 Komfortstörning

Utförd vibrationsmätning och analys visar att komfortkriteriet 0,4 mm/s vägd RMS kan innehållas inom hela nybyggnadsområdet enligt punkt 3.1.

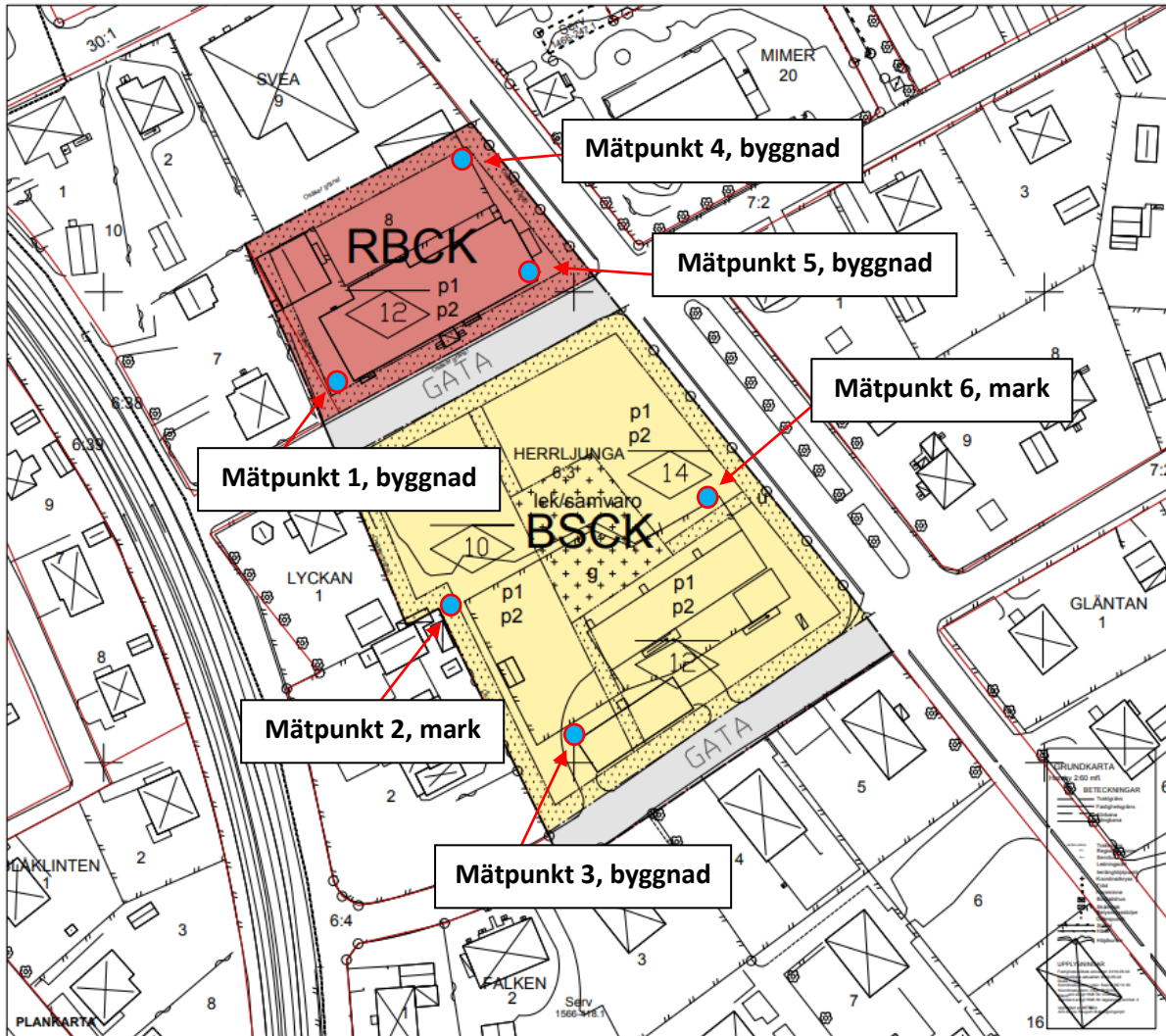
8.2 Byggnadsskador

Med uppmätta markvibrationer på maximalt 0,4 mm/s föreligger ingen risk för byggnadsskador till följd av tågtrafik på Västra stambanan och Älvsborgsbanan samt fordonstrafik på väg 183.

ÖVERSIKTSKARTA



DETALJPLAN



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 1

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-01-02 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6151 |
| Givare: | Met 3153 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 1,0 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 8004 |
| Mätdata i tabell 1: | 6 (Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Anmärkning: | Ingen mätdata från tåg- och fordonstrafik över triggnivån 1,0 mm/s har registrerats under mätperioden |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Mätdata

Tabell 1: Mätdata. Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------|
| 2 | 2020-02-03 10:14:48 | 0,4 | 271 | 0,01 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 10:14:48 | 0,2 | 331 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-03 10:14:48 | 1,4 | 3 | 0,01 | " |
| 2 | 2020-02-10 10:02:41 | 0,2 | 331 | 0,01 | Test avslut |
| 3 | 2020-02-10 10:02:41 | 0,3 | 85 | 0,01 | " |
| 4 | 2020-02-10 10:02:41 | 0,4 | 745 | 0,01 | " |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 2

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-02-03 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6175 |
| Givare: | Met 3087 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 0,2 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 8058 |
| Mätdata i tabell 7: | 33 (Utsnitt $\geq 0,1$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-2-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| 3 | 2020-02-08 15:32:23 | 0,12 | Okänd störkälla |

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| 3 | 2020-02-04 05:36:52 | 0,08 | Okänd störkälla |

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| 4 | 2020-02-06 14:35:47 | 0,07 | Okänd störkälla |

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| 4 | 2020-02-07 05:37:56 | 0,06 | Okänd störkälla |

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

| Datum | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|-------------------------|---|---|
| 2020-02-03 – 2020-02-04 | 0 | 0 |
| 2020-02-04 – 2020-02-05 | 0 | 0 |
| 2020-02-05 – 2020-02-06 | 0 | 0 |
| 2020-02-06 – 2020-02-07 | 0 | 0 |
| 2020-02-07 – 2020-02-08 | 0 | 0 |
| 2020-02-08 – 2020-02-09 | 0 | 0 |
| 2020-02-09 – 2020-02-10 | 0 | 0 |

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

| Antal mätdygn | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|---------------|---|---|
| 7 | 0 | 0 |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värdediagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

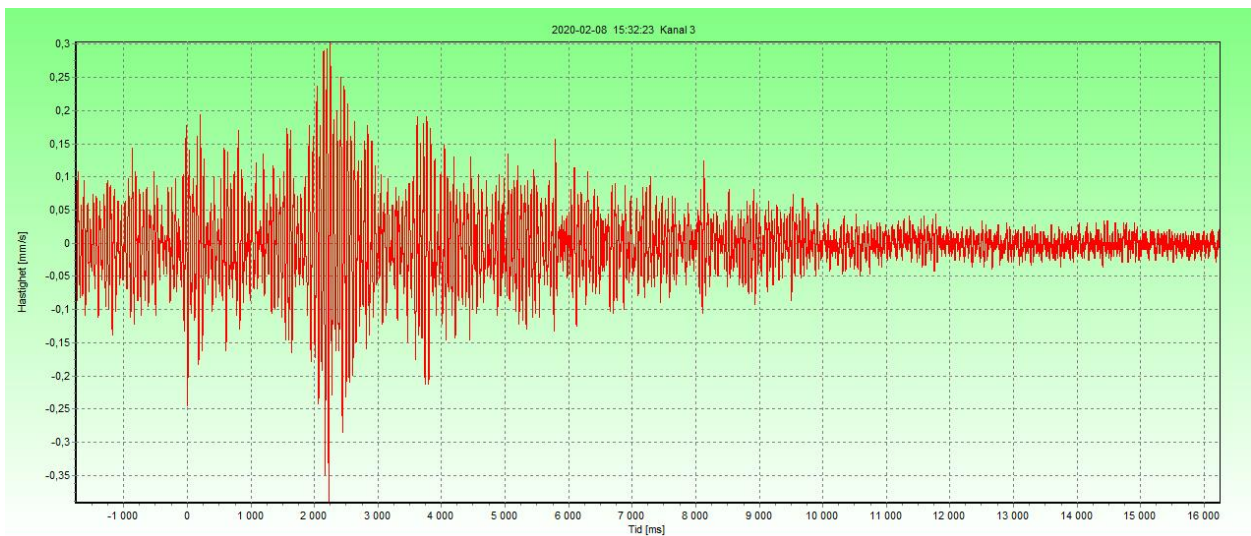


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt längs spår, 2020-02-08 15:32:23.

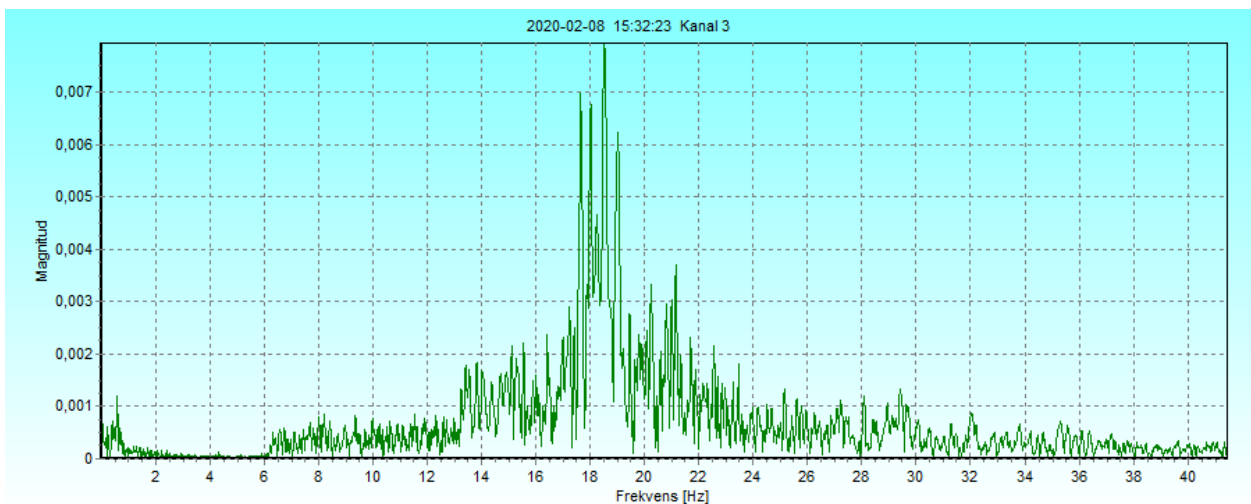


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

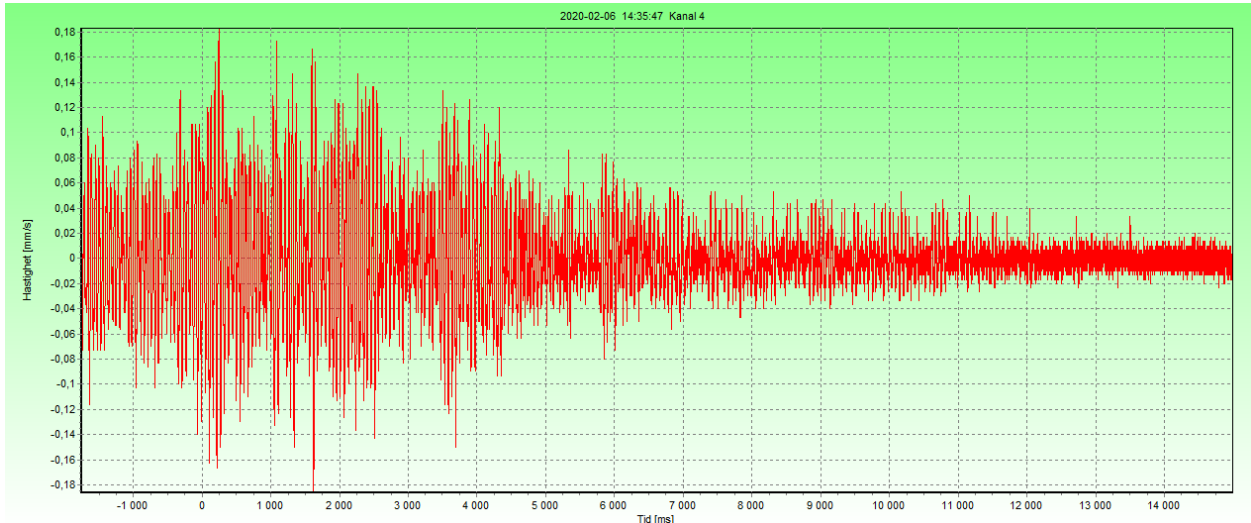


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 14:35:47.

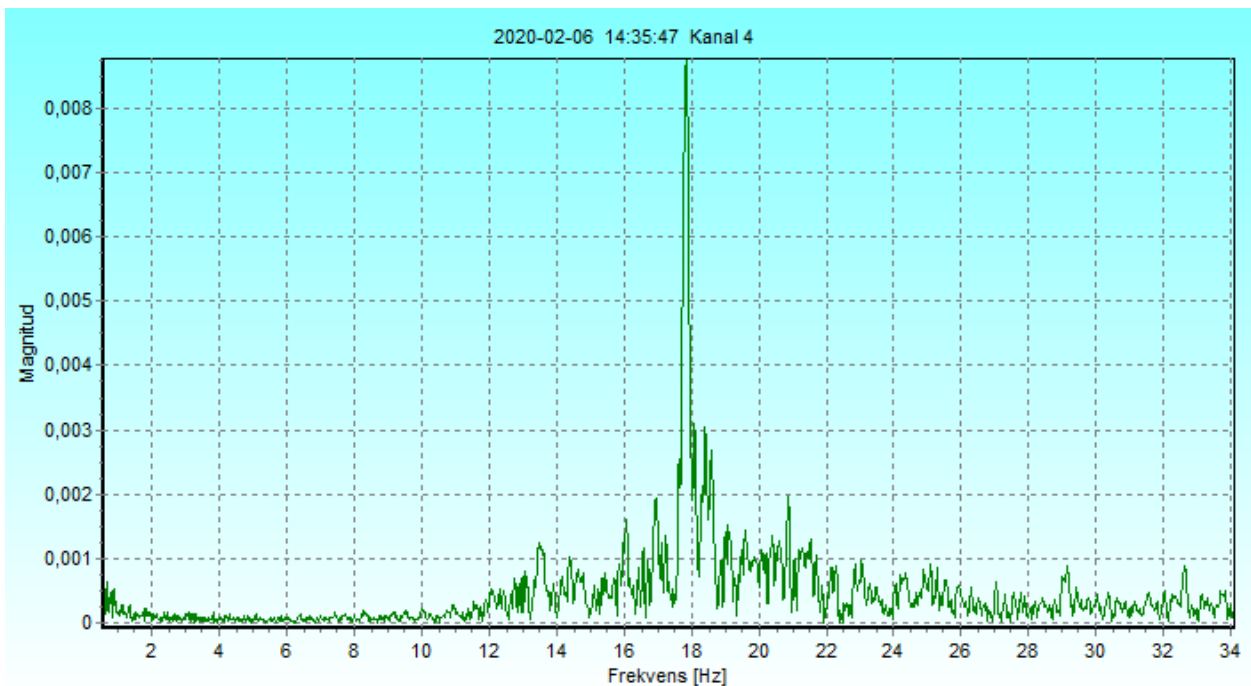


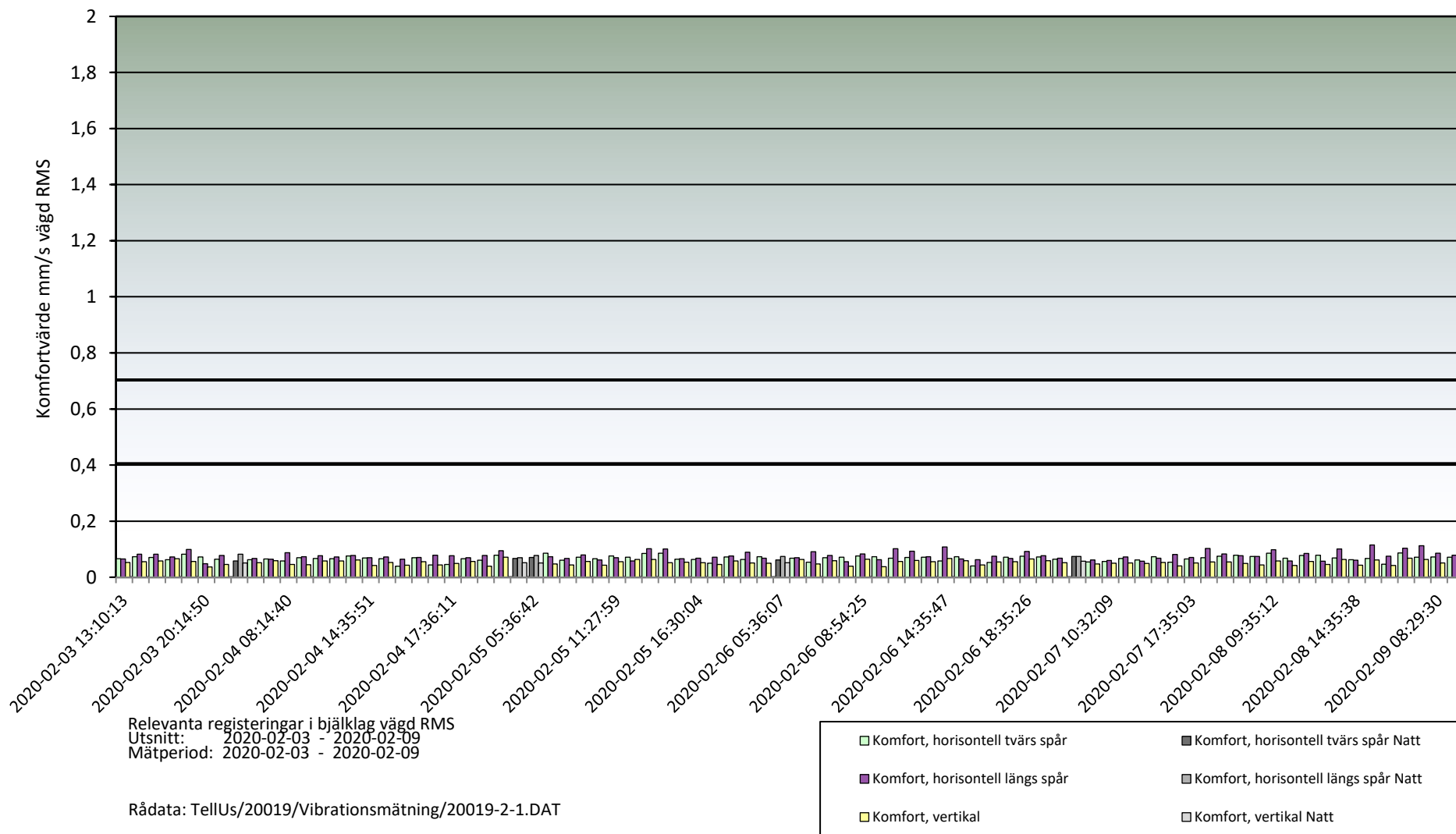
Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,1$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|-----------------|
| 2 | 2020-02-03 11:42:46 | 0,8 | 2 | 0,08 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 11:42:46 | 0,4 | 51 | 0,03 | " |
| 4 | 2020-02-03 11:42:46 | 1,1 | 18 | 0,10 | " |
| 2 | 2020-02-05 13:10:09 | 0,2 | 18 | 0,08 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-05 13:10:09 | 0,3 | 20 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-05 13:10:09 | 0,2 | 9 | 0,06 | " |
| 2 | 2020-02-05 13:41:21 | 0,3 | 18 | 0,09 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-05 13:41:21 | 0,3 | 19 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-05 13:41:21 | 0,2 | 14 | 0,05 | " |
| 2 | 2020-02-06 10:32:12 | 0,2 | 19 | 0,07 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-06 10:32:12 | 0,3 | 19 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-06 10:32:12 | 0,2 | 18 | 0,06 | " |
| 2 | 2020-02-06 14:35:47 | 0,2 | 18 | 0,06 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-06 14:35:47 | 0,3 | 17 | 0,11 | " |
| 4 | 2020-02-06 14:35:47 | 0,2 | 17 | 0,07 | " |
| 2 | 2020-02-07 18:35:37 | 0,3 | 18 | 0,07 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-07 18:35:37 | 0,3 | 18 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-07 18:35:37 | 0,2 | 14 | 0,05 | " |
| 2 | 2020-02-08 13:08:24 | 0,2 | 19 | 0,07 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-08 13:08:24 | 0,3 | 19 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-08 13:08:24 | 0,2 | 10 | 0,06 | " |
| 2 | 2020-02-08 15:32:23 | 0,2 | 19 | 0,07 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-08 15:32:23 | 0,4 | 19 | 0,12 | " |
| 4 | 2020-02-08 15:32:23 | 0,2 | 18 | 0,06 | " |
| 2 | 2020-02-08 17:35:38 | 0,3 | 22 | 0,09 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-08 17:35:38 | 0,3 | 8 | 0,10 | " |
| 4 | 2020-02-08 17:35:38 | 0,2 | 18 | 0,07 | " |
| 2 | 2020-02-08 19:10:26 | 0,2 | 19 | 0,07 | Okänd störkälla |
| 3 | 2020-02-08 19:10:26 | 0,3 | 19 | 0,11 | " |
| 4 | 2020-02-08 19:10:26 | 0,2 | 18 | 0,06 | " |
| 2 | 2020-02-10 10:17:08 | 0,4 | 71 | 0,03 | Test avslut |
| 3 | 2020-02-10 10:17:08 | 0,7 | 78 | 0,04 | " |
| 4 | 2020-02-10 10:17:08 | 1,2 | 88 | 0,06 | " |

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 3

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-02-03 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6119 |
| Givare: | Met 3168 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 0,2 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 7875 |
| Mätdata i tabell 7: | 12 (Utsnitt $\geq 0,2$ mm/s) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-3-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 2 | 2020-02-06 13:10:26 | 0,06 | Fordon |

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| - | - | - | - |

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 4 | 2020-02-06 13:10:26 | 0,03 | Fordon |

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| - | - | - | - |

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

| Datum | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|-------------------------|--|--|
| 2020-02-03 – 2020-02-04 | 0 | 0 |
| 2020-02-04 – 2020-02-05 | 0 | 0 |
| 2020-02-05 – 2020-02-06 | 0 | 0 |
| 2020-02-06 – 2020-02-07 | 0 | 0 |
| 2020-02-07 – 2020-02-08 | 0 | 0 |
| 2020-02-08 – 2020-02-09 | 0 | 0 |
| 2020-02-09 – 2020-02-10 | 0 | 0 |

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

| Antal mätdygn | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|---------------|--|--|
| 7 | 0 | 0 |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

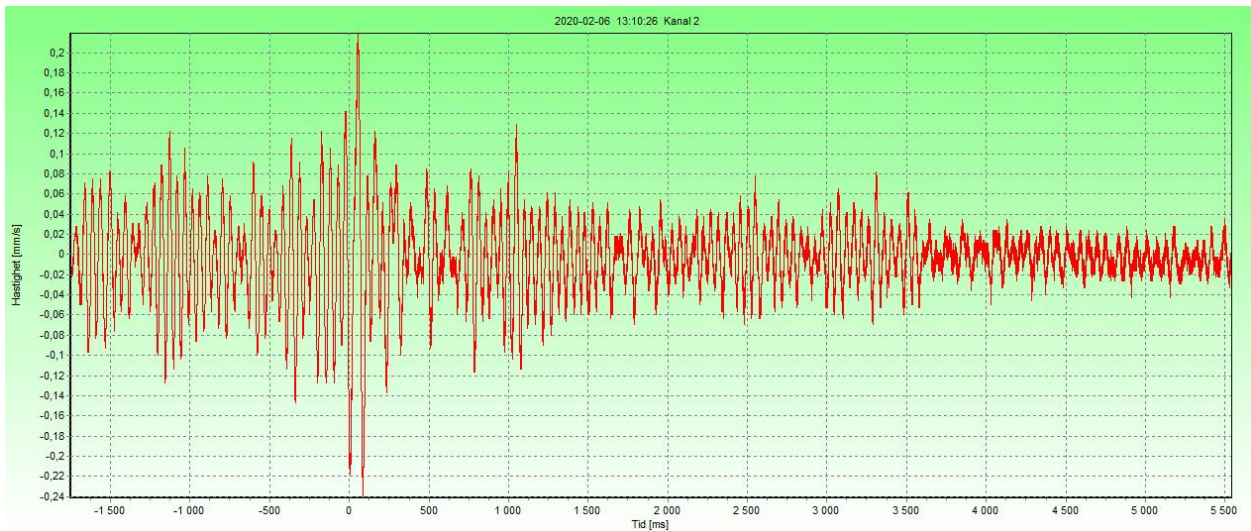


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-06 13:10:26.

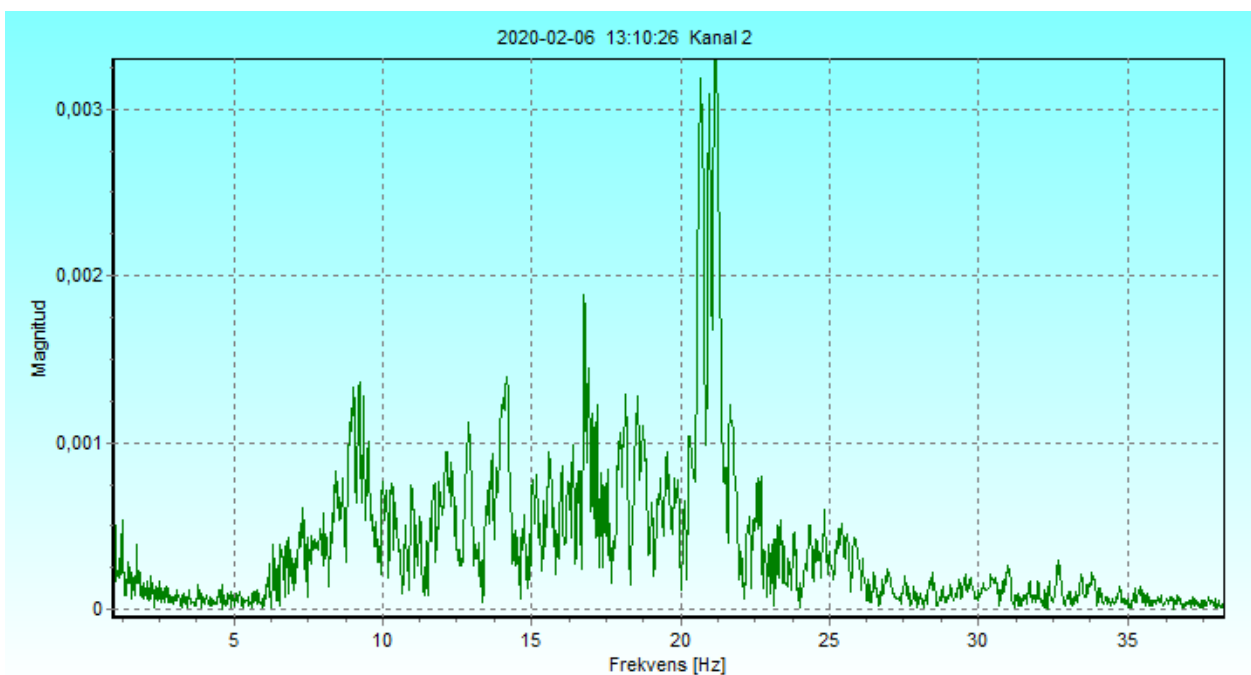


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

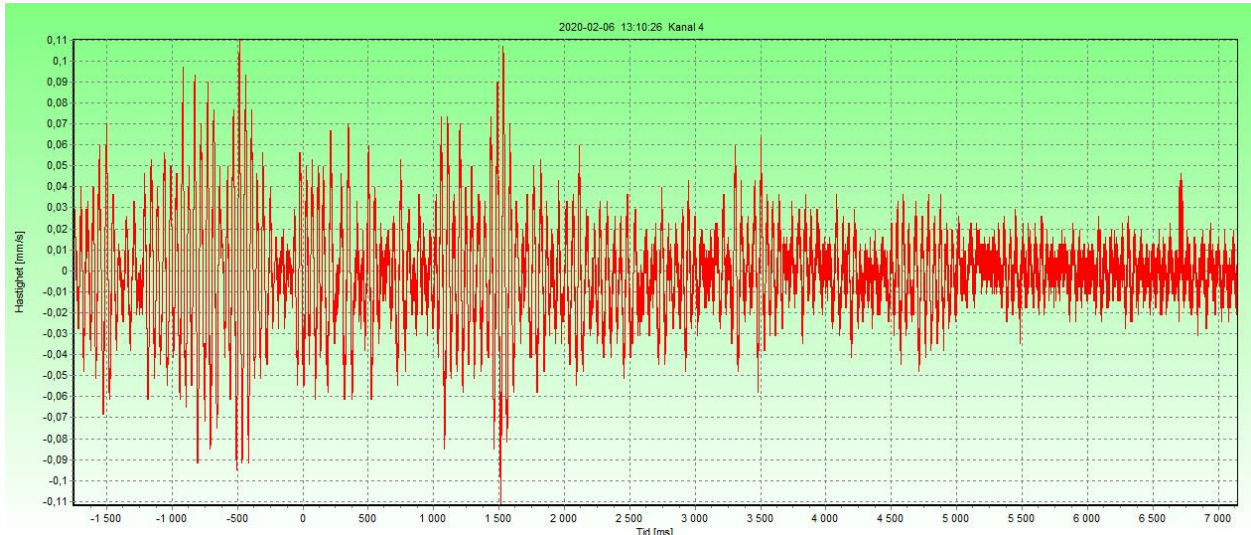


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 13:10:26.

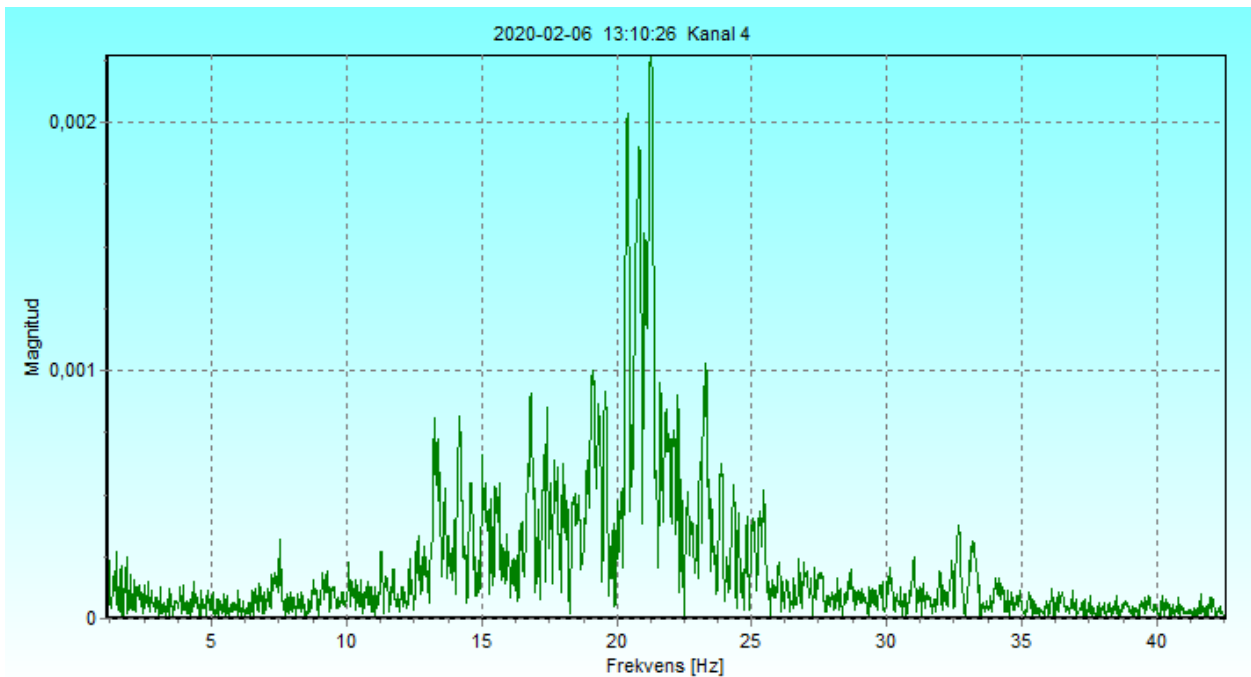


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|-------------|
| 2 | 2020-02-03 13:18:26 | 1,1 | 426 | 0,01 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 13:18:26 | 0,5 | 596 | 0,00 | " |
| 4 | 2020-02-03 13:18:26 | 1,4 | 993 | 0,01 | " |
| 2 | 2020-02-06 13:10:26 | 0,2 | 19 | 0,06 | Fordon |
| 3 | 2020-02-06 13:10:26 | 0,1 | 20 | 0,03 | " |
| 4 | 2020-02-06 13:10:26 | 0,1 | 23 | 0,03 | " |
| 2 | 2020-02-06 20:41:09 | 0,4 | 229 | 0,01 | Störning |
| 3 | 2020-02-06 20:41:09 | 0,4 | 76 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-06 20:41:09 | 0,2 | 186 | 0,01 | " |
| 2 | 2020-02-10 10:29:02 | 0,3 | 426 | 0,01 | Test avslut |
| 3 | 2020-02-10 10:29:02 | 0,1 | 331 | 0,00 | " |
| 4 | 2020-02-10 10:29:02 | 0,2 | 745 | 0,01 | " |

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 4

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-02-03 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6131 |
| Givare: | Met 3157 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 1,0 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 8010 |
| Mätdata i tabell 1: | 3 (Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Anmärkning: | På grund av yttre påverkar har inga mätvärden från tåg- och fordonstrafik registrerats inom aktuell mätpunkt under mätperioden |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Mätdata

Tabell 1: Mätdata. Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------------|------------|
| 2 | 2020-02-03 11:14:49 | 0,5 | 275 | 0,01 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 11:14:49 | 0,3 | 333 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-03 11:14:49 | 1,0 | 125 | 0,01 | " |
| | 2020-02-10 | | | | Avslut |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 5

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-02-03 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6236 |
| Givare: | Met 3070 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 0,2 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 8130 |
| Mätdata i tabell 7: | 18 (Utsnitt $\geq 0,2$ mm/s) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-5-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|---------------|
| 2 | 2020-02-06 14:52:12 | 0,06 | Fordonstrafik |

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| - | - | - | - |

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|---------------|
| 4 | 2020-02-06 14:52:12 | 0,04 | Fordonstrafik |

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| - | - | - | - |

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

| Datum | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|-------------------------|--|--|
| 2020-02-03 – 2020-02-04 | 0 | 0 |
| 2020-02-04 – 2020-02-05 | 0 | 0 |
| 2020-02-05 – 2020-02-06 | 0 | 0 |
| 2020-02-06 – 2020-02-07 | 0 | 0 |
| 2020-02-07 – 2020-02-08 | 0 | 0 |
| 2020-02-08 – 2020-02-09 | 0 | 0 |
| 2020-02-09 – 2020-02-10 | 0 | 0 |

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

| Antal mätdygn | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|---------------|--|--|
| 7 | 0 | 0 |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värddiagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

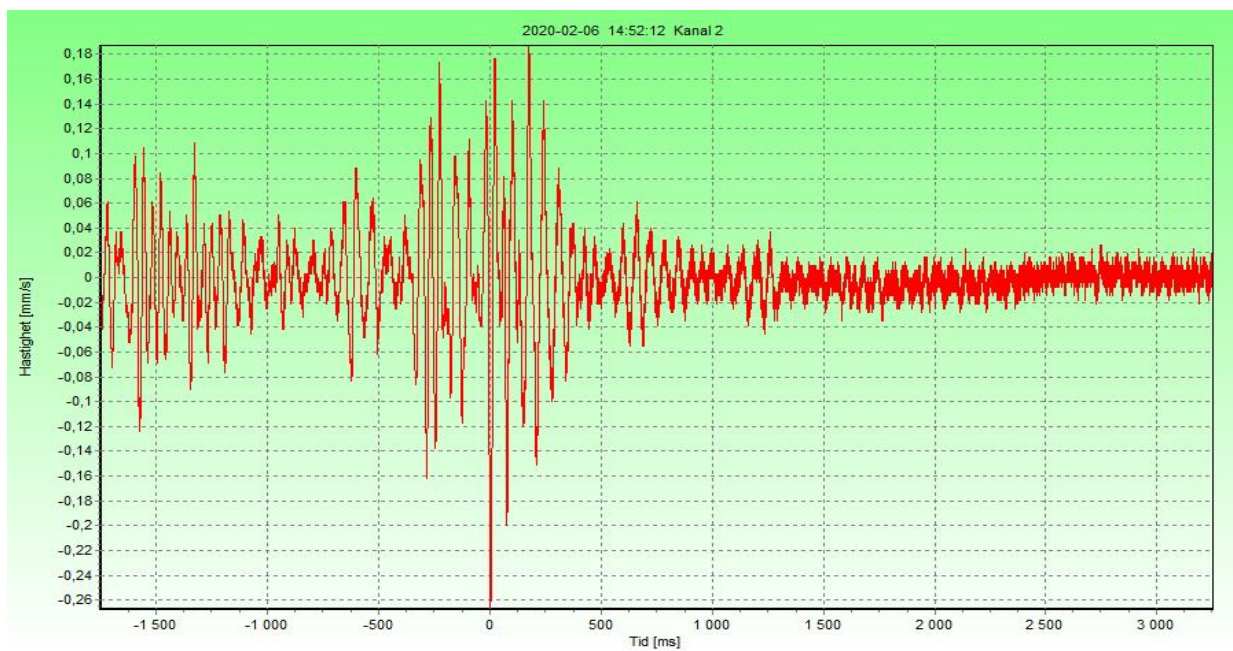


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-06 14:52:12.

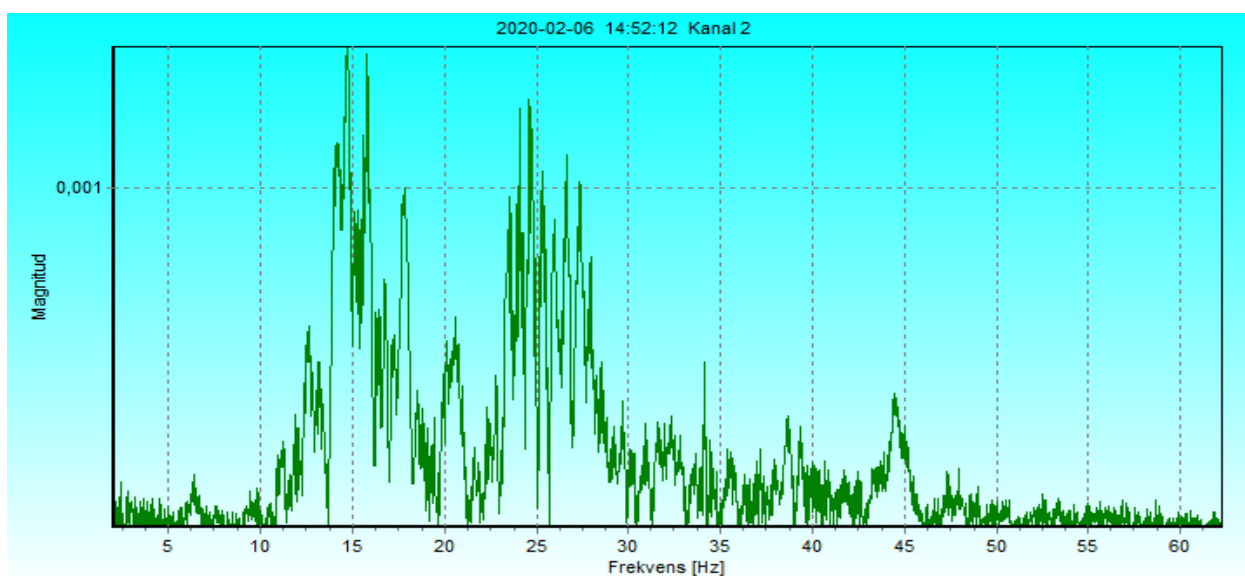


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

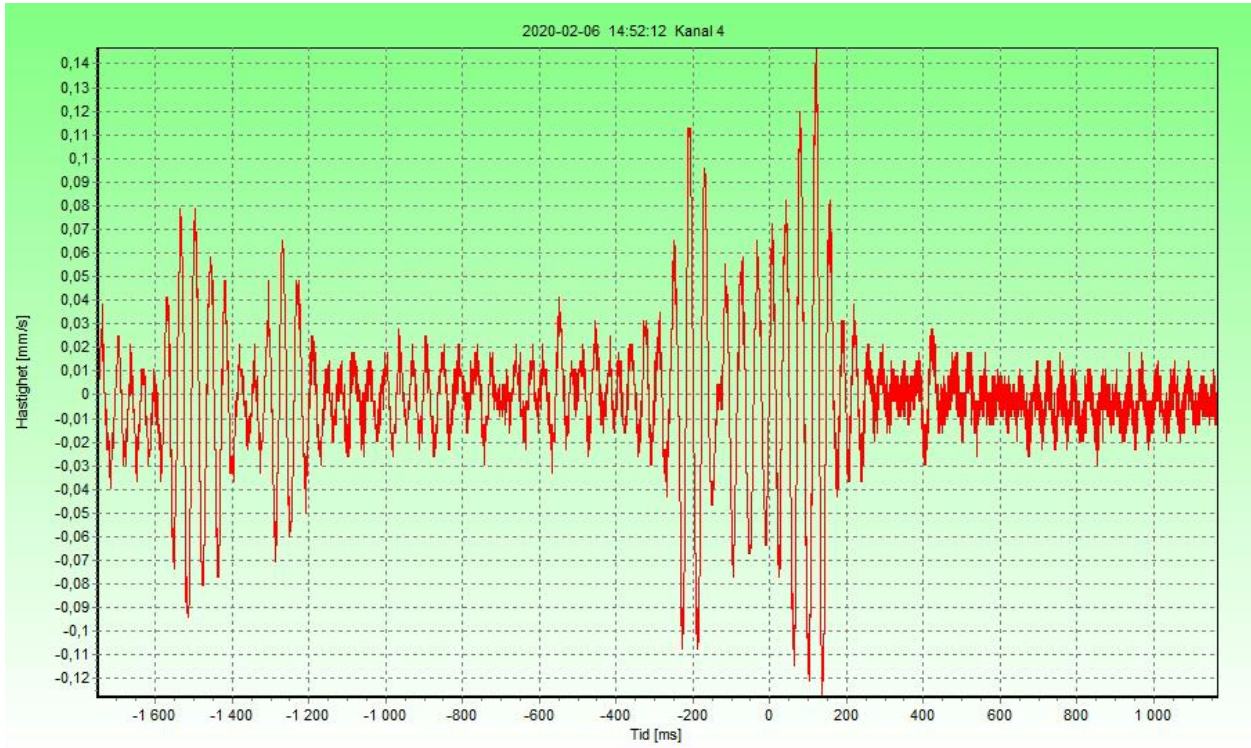


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 14:52:12.

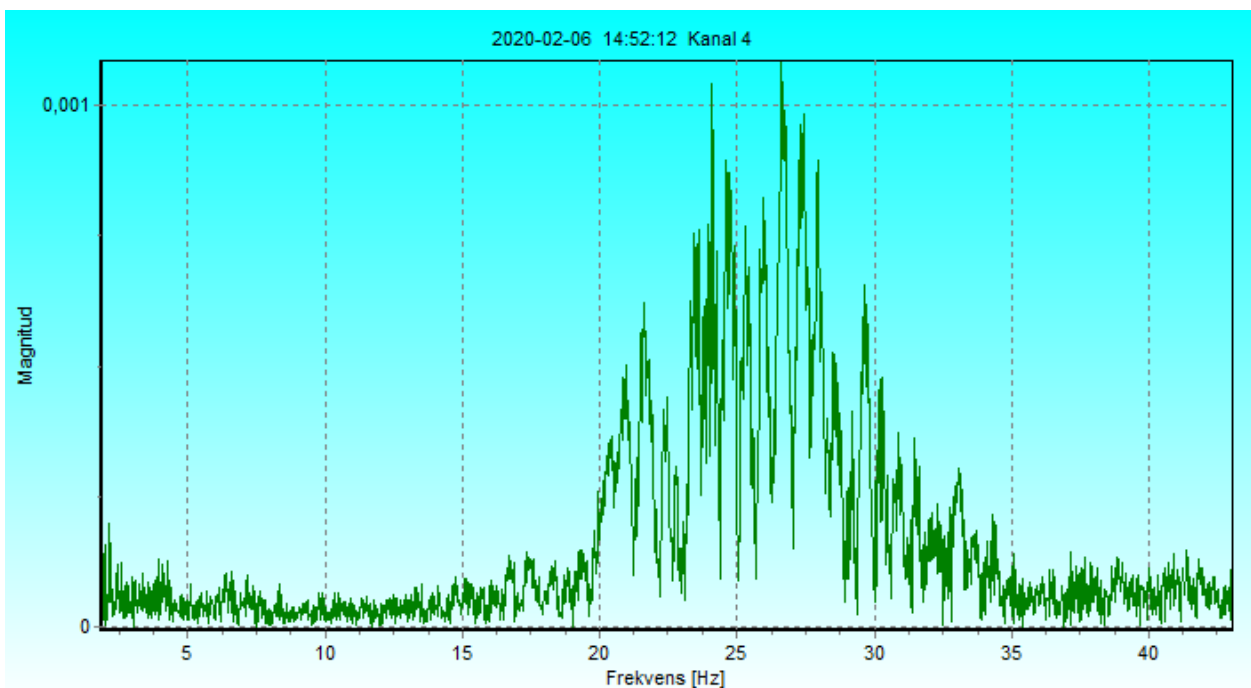


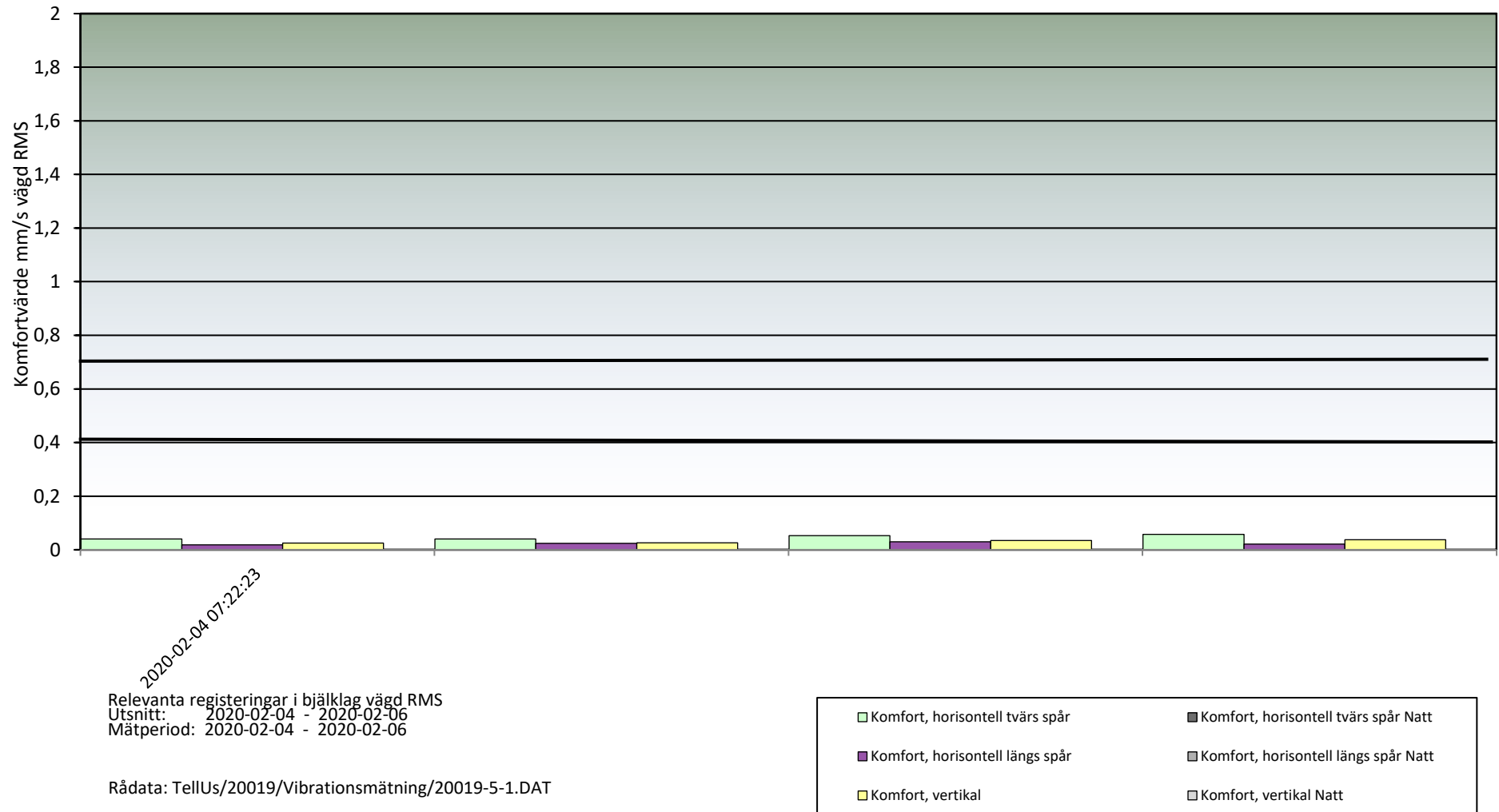
Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,2$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|---------------|
| 2 | 2020-02-03 10:42:53 | 0,6 | 497 | 0,01 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 10:42:53 | 0,7 | 497 | 0,01 | " |
| 4 | 2020-02-03 10:42:53 | 0,7 | 745 | 0,01 | " |
| 2 | 2020-02-04 07:22:23 | 0,2 | 21 | 0,04 | Fordonstrafik |
| 3 | 2020-02-04 07:22:23 | 0,1 | 9 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-04 07:22:23 | 0,1 | 25 | 0,03 | " |
| 2 | 2020-02-04 10:00:15 | 0,2 | 28 | 0,04 | Fordonstrafik |
| 3 | 2020-02-04 10:00:15 | 0,1 | 35 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-04 10:00:15 | 0,1 | 26 | 0,03 | " |
| 2 | 2020-02-04 15:58:04 | 0,2 | 22 | 0,05 | Fordonstrafik |
| 3 | 2020-02-04 15:58:04 | 0,1 | 11 | 0,03 | " |
| 4 | 2020-02-04 15:58:04 | 0,1 | 27 | 0,03 | " |
| 2 | 2020-02-06 14:52:12 | 0,3 | 11 | 0,06 | Fordonstrafik |
| 3 | 2020-02-06 14:52:12 | 0,1 | 7 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-06 14:52:12 | 0,2 | 28 | 0,04 | " |
| 2 | 2020-02-10 10:13:00 | 0,5 | 596 | 0,01 | Test avslut |
| 3 | 2020-02-10 10:13:00 | 1,2 | 166 | 0,02 | " |
| 4 | 2020-02-10 10:13:00 | 0,2 | 157 | 0,01 | " |

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 6

| | |
|-------------------------------|--|
| Projekt: | Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga |
| Uppdragsgivare: | Herrljunga kommun |
| Kontaktperson: | Emil Hjalmarsson |
| Mätperiod: | 2020-02-03 - 2020-02-10 |
| Instrument: | Fred 06 nr 6476 |
| Givare: | Met 3008 |
| Mätning utförd av: | P-O Bjelkström |
| Mätplats givare 2: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår* |
| Mätplats givare 3: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår* |
| Mätplats givare 4: | Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt |
| Anmärkning: | *Avser Älvsborgsbanan |
| Triggnivå givare 2-4: | 0,2 mm/s, Samtrigg |
| Mättid: | Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s. |
| Pretrigg: | 5% |
| Samplingshastighet: | 3000 samplingar/s |
| Frekvensomfång: | 1-80 Hz |
| Insamlad mätdata: | 8043 |
| Mätdata i tabell 7: | 18 (Utsnitt $\geq 0,075$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4) |
| Rådata: | TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-6-1.DAT |
| Utrustning: | Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61 |
| Övrigt: | För placering i plan, se bilaga 1 |
| Mätdata analyserad av: | Erik Gustavsson |
| Granskad av: | P-O Bjelkström |

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 2 | 2020-02-04 15:06:24 | 0,09 | Fordon |

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 2 | 2020-02-04 01:40:19 | 0,06 | Fordon |

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 4 | 2020-02-04 15:06:24 | 0,07 | Fordon |

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

| Givare | Datum Tid | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anmärkning |
|--------|---------------------|---------------------------------|------------|
| 4 | 2020-02-04 01:40:19 | 0,08 | Fordon |

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

| Datum | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|-------------------------|--|--|
| 2020-02-03 – 2020-02-04 | 0 | 0 |
| 2020-02-04 – 2020-02-05 | 0 | 0 |
| 2020-02-05 – 2020-02-06 | 0 | 0 |
| 2020-02-06 – 2020-02-07 | 0 | 0 |
| 2020-02-07 – 2020-02-08 | 0 | 0 |
| 2020-02-08 – 2020-02-09 | 0 | 0 |
| 2020-02-09 – 2020-02-10 | 0 | 0 |

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

| Antal mätdygn | Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS | Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS |
|---------------|--|--|
| 7 | 0 | 0 |

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Vid denna passage registrerades ett högsta komfortvärde på 0,05 mm/s vägd RMS.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värddiagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

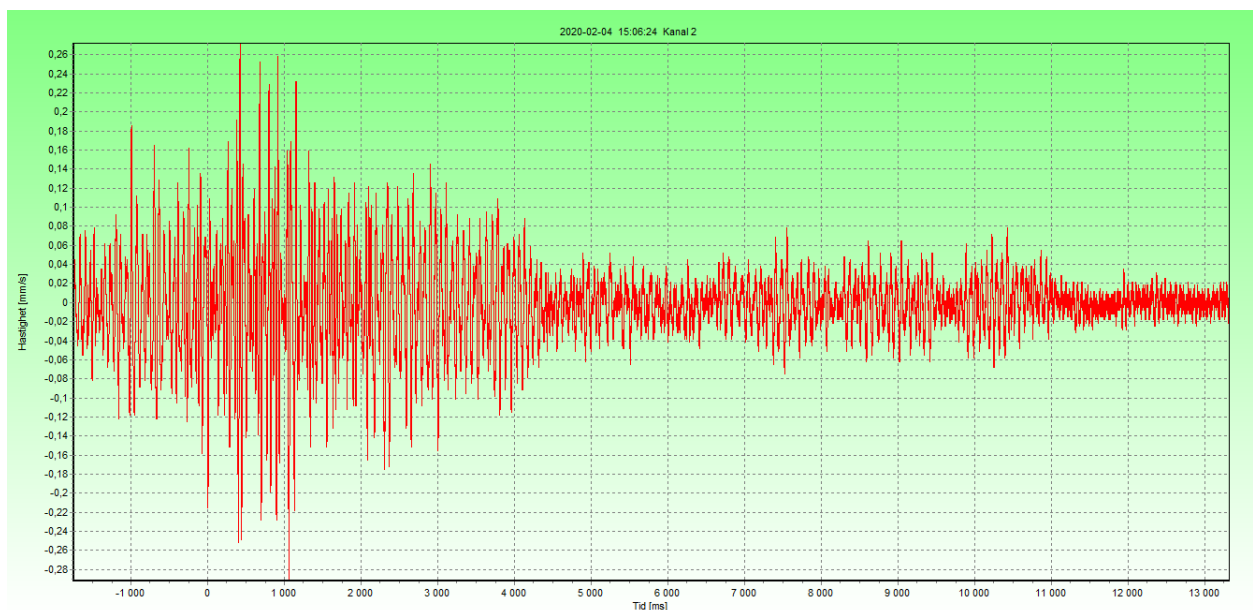


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-04 15:06:24.

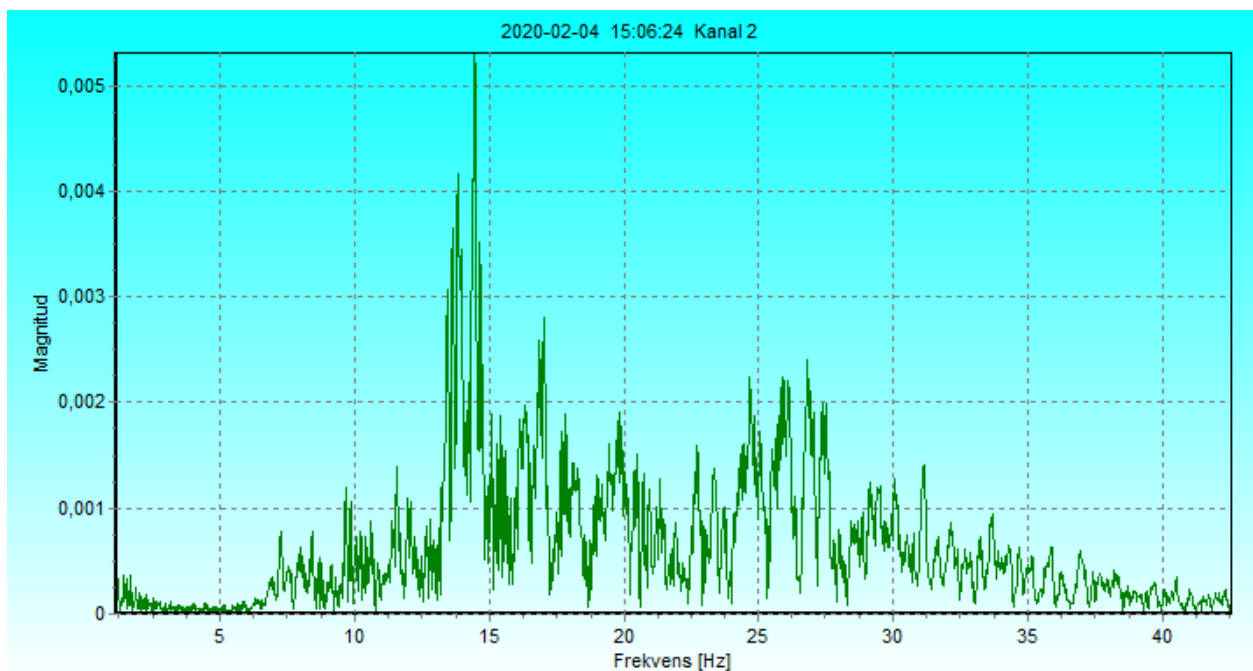


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

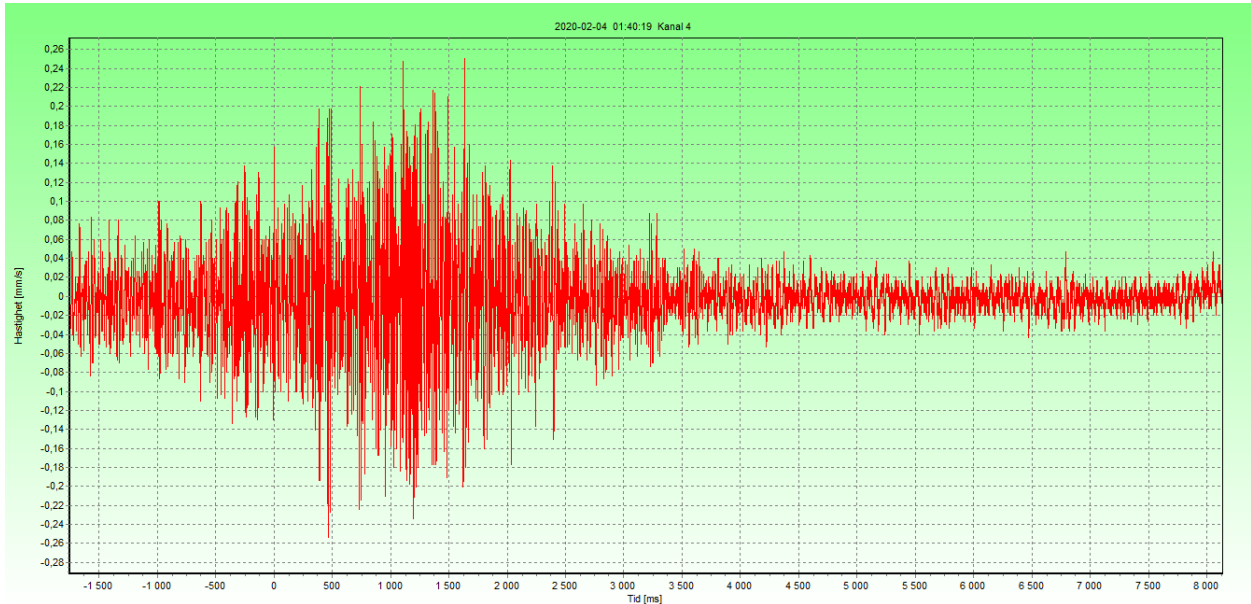


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-04 01:40:19.

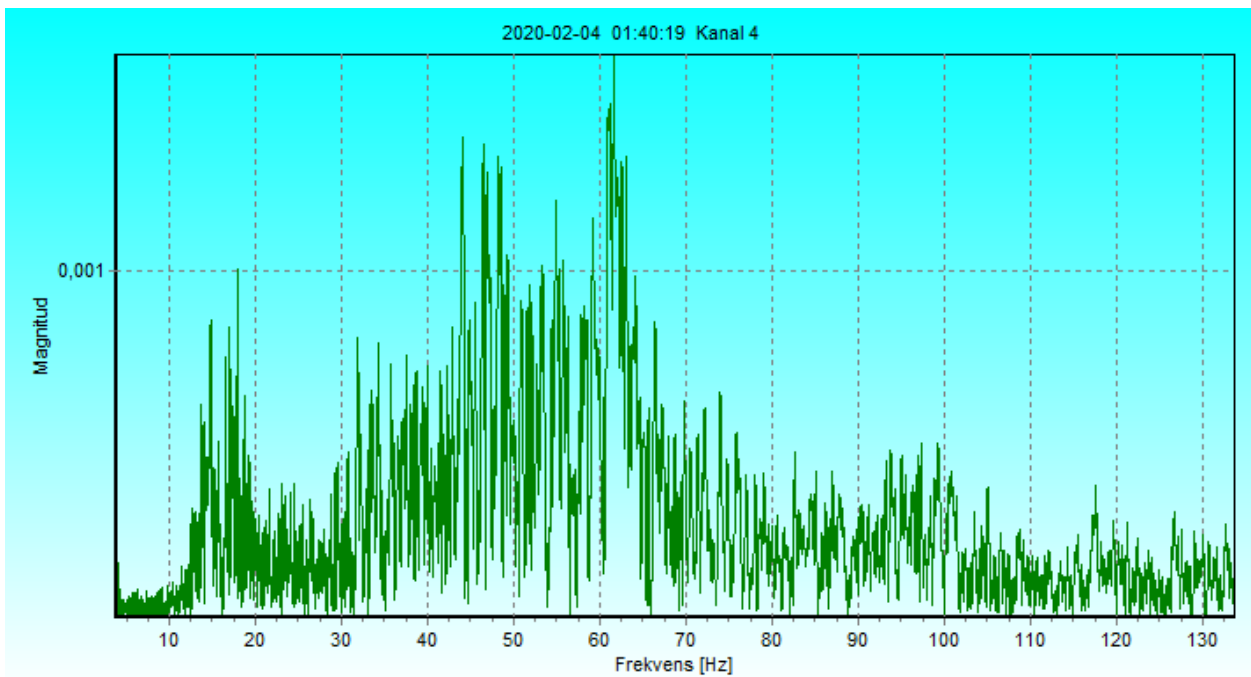


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,075$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4.

| Givare | Datum Tid | Mätvärde (mm/s) | Frekvens (Hz) | Komfortvärde (mm/s vägd RMS) | Anm. |
|--------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|-------------|
| 2 | 2020-02-03 12:54:07 | 5,5 | 135 | 0,27 | Test start |
| 3 | 2020-02-03 12:54:07 | 0,6 | 124 | 0,04 | " |
| 4 | 2020-02-03 12:54:07 | 6,1 | 51 | 0,37 | " |
| 2 | 2020-02-04 01:40:19 | 0,3 | 85 | 0,06 | Fordon |
| 3 | 2020-02-04 01:40:19 | 0,2 | 75 | 0,04 | " |
| 4 | 2020-02-04 01:40:19 | 0,3 | 54 | 0,08 | " |
| 2 | 2020-02-04 06:40:49 | 1,0 | 29 | 0,17 | Störning |
| 3 | 2020-02-04 06:40:49 | 0,4 | 40 | 0,07 | " |
| 4 | 2020-02-04 06:40:49 | 0,8 | 44 | 0,13 | " |
| 2 | 2020-02-04 15:06:24 | 0,3 | 16 | 0,09 | Fordon |
| 3 | 2020-02-04 15:06:24 | 0,2 | 18 | 0,06 | " |
| 4 | 2020-02-04 15:06:24 | 0,2 | 31 | 0,07 | " |
| 2 | 2020-02-08 19:10:22 | 0,2 | 10 | 0,07 | Fordon |
| 3 | 2020-02-08 19:10:22 | 0,2 | 21 | 0,08 | " |
| 4 | 2020-02-08 19:10:22 | 0,1 | 20 | 0,03 | " |
| 2 | 2020-02-10 10:21:51 | 3,8 | 18 | 0,30 | Test avslut |
| 3 | 2020-02-10 10:21:51 | 3,0 | 39 | 0,38 | " |
| 4 | 2020-02-10 10:21:51 | 12 | 2 | 1,06 | " |

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)

