2016-06
STADSBYGGNADSKONTORET, GÖTEBORGS STAD

# BULLERUTREDNING FÖR BEBYGGELSE OVANPÅ GÖTALEDEN

UNDERLAGSRAPPORT

COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

| PROJEKTNR. | DOKUMENTNR. |
|---|---|
| A079228 | A079228/4/02/3/RAP001 - Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden |

| VERSION | UTGIVNINGSDATUM | BESKRIVNING | UTARBETAD | GRANSKAD | GODKÄND |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2016-06 | Underlagsrapport | EITU | ARSK | MRHR |

# INNEHÅLL


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Sammanfattning | 7 |
| 2 | Inledning | 8 |
| 2.1 | Bakgrund | 8 |
| 3 | Riktvärden trafikbuller | 9 |
| 3.1 | Buller vid bostadsbyggnader från förordningen SFS 2015:216. | 9 |
| 3.2 | Kommunal tillämpning | 9 |
| 4 | Underlag och metod | 10 |
| 4.1 | Underlag | 10 |
| 4.1.1 | Nuläget | 10 |
| 4.1.2 | Framtida scenario | 10 |
| 4.1.3 | Trafiktal | 11 |
| 4.2 | Beräkningsmetod | 11 |
| 4.2.1 | Buller från tunnel- och rampmynning | 11 |
| 4.3 | Maximalnivå på uteplatser | 12 |
| 4.4 | Scenarier | 12 |
| 5 | Resultat | 12 |
| 6 | Värdering | 13 |
| 6.1 | Nu-scenario, år 2016 | 13 |
| 6.2 | Noll-scenariot, år 2026 | 13 |
| 6.3 | Scenario 1, år 2026 – på överdäckningen | 14 |
| 6.3.1 | Buller på uteplatser | 14 |
| 6.3.2 | Buller vid fasad | 15 |
| 6.3.3 | Åtgärder | 16 |

# 1 Sammanfattning

COWI har på uppdrag för Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad beräknat och värderat buller från vägtrafik och spårvagn i samband med planarbetet för bebyggelse ovanpå överdäckningen av delar av Götaleden (E45).

Nuläget och framtida situation med överdäckning har beräknats, samt ett scenario med föreslagna byggnader på överdäckningen.

Beräkningsresultat har jämförts med riktvärden och värderats mot Göteborgs stads kommunala tillämpningar av riktvärden för trafikbuller.

Beräkningsresultat visar höga bullernivåer (> 65 dB, ekvivalentnivå) i stora delar av området i nuläget. Buller från vägar är den dominerande källan.

I den framtida situationen med överdäckning reduceras ekvivalent bullernivå för befintliga byggnader intill överdäckningen, men området får fortfarande höga nivåer på grund av lokala vägar, samt av- och påfart till Götaleden i tunnel.

Föreslagna byggnader på överdäckningen jämfördes mot riktvärden och tillämpningar för god boendemiljö. Resultaten visar att kvartersstrukturen ger möjlighet att byggnaderna kan få en tyst sida där man kan ha uteplatser. På grund av höga ekvivalentnivåer över 55 dB på bullerutsatt sida måste bostäder planeras så att bostadsrum kan ha fönster på tyst sida mot innergård.

# 2 Inledning

## 2.1 Bakgrund

Stadsbyggnadskontoret i Göteborg avser att ta fram en plan-MKB inför granskningsskedet av detaljplanen för överdäckningen av Götaleden. MKB:n ska behandla påverkan och konsekvenser som förslaget medför utifrån god boendemiljö. Den här utredningen av buller från vägtrafik och spårvagnstrafik är en underlagsrapport till MKB:n.

Detaljplanen omfattar bebyggelse av bostäder och kontor ovanpå överdäckningen av Götaleden. I bottenvåningarna på alla hus kommer det finnas plats för handel. Kvarteren kommer att ha innergårdar som kan skapa en skyddad bullermiljö.

Figur 1 visar den planerade bebyggelsen inom planområde. Husen kommer att vara ungefär 10 våningar höga.

*Figur 1* *Planområdet med kvarter A-E som planeras ovanpå överdäckningen. Genom området går en förlängning av Kämpegatan mellan kvarter C och D. Väster om kvarter A går Stadstjänaregatan som kommer att leda till nya Hisingsbron. Under kvarteren går Götaleden. På- och avfart till Götaleden finns norr och söder om kvarter B och C. Karta från SBK, Göteborg, ritad av Tengbom.*

# 3 Riktvärden trafikbuller

Riktvärden som används i denna utredning är angivna i nedanstående avsnitt.

## 3.1 Buller vid bostadsbyggnader från förordningen SFS 2015:216.

**Buller från spårtrafik och vägar**

**3 §** Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida
1. 55 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 60 dBA ekvivalent
ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

**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.

**Beräkning av bullervärden**

**8 §** Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till fram-
tida trafik som har betydelse för bullersituationen.

## 3.2 Kommunal tillämpning

I diskussion av resultatet används också Göteborgs Stads dokument "Vägledning för trafikbuller i planeringen". Här definieras de funktionskrav som ställs, d.v.s. de minimikrav som ska klaras för att en acceptabel boendemiljö ur ljudsynpunkt ska var uppnådd.

Funktionskraven för bostäder anger:

- *55 dBA ekvivalentnivå/70 dBA max nattetid på fasad för minst hälften av bostadsrummen.*
- *60 dBA om smålägenheter (högst 35 m²).*
- *Riktvärden för inomhusmiljön ska alltid klaras.*

Dessa nivåer är samma som riktvärdena i trafikbullerförordningen. Grundkravet är att minst hälften av bostadsrummen ska ha fasad mot en sida där nivån är under 55 dBA ekvivalentnivå och under 70 dBA max nattetid.

Funktionskraven för uteplats/gård anger:

- *50 dBA ekvivalentnivån/70 dBA max på uteplats/gård.*

# 4 Underlag och metod

## 4.1 Underlag

Underlag till beräkningarna har varit följande:

### 4.1.1 Nuläget

- Grundkarta till modell Anna Samuelsson_20160209.dwg
- Samma byggnader modellerade som för luftutredningen.

### 4.1.2 Framtida scenario

Utgångspunkt i modellen för nuläget, uppdaterad enligt följande:

- Överdäckningen
  - 3D-modell i Sketchup av överdäckningen daterat 18.02.2016, samt dwg-fil för överdäckningen daterad 19.04.2016.
  - PDF-teckning från SBK, med gatuhöjder för överdäckningen daterat 17.04.2016, samt förslag till förenklade höjder i pdf-fil-teckning daterat 19.04.2016.
- Hisingsbron
  - Dwg- och sketchup-filer daterad 05.02.2016. "Arbetsmodell_centralenomrrådet_20160205"

  - 2d-dwg och PDF med höjder antecknat. Mottagit från SBK den 15.04.2016

- Nya byggnader för överdäckningen och Centralenområdet är baserade på samma modell som använts för luftutredningen.

Detaljer kring vägar och terräng är inte kända för alla intilliggande planer. Dagens terräng har använts och det har interpolerats mellan modellen för överdäckningen och Hisingsbron och intilliggande terräng öster om överdäckningen, samt mot området kring Centralstationen. Där framtida väggeometri är i konflikt med byggnader i angränsande planer har byggnaderna inte tagits med i modellen. Bergslagsgatan öster om Kämpegatan är modellerad som en fortsättning av Bergslagsgatans östra del, för att få en konservativ bild av buller i framtida scenario.

### 4.1.3 Trafiktal

Uppgifter om trafiken för nuläget samt framtida prognoser för vägtrafik och spårvagnstrafik kommer från SBK. Detaljer om de trafikuppgifter som använts finns i luftutredningen. För bullerutredningen gjordes också uppskattningar för relevanta vägar där uppgifter saknades i underlaget.

Spårvagnstyp i beräkningarna är S-M31 (använt enligt uppgifter från SBK) med 30 m längd och 50 km/t som hastighet.

## 4.2 Beräkningsmetod

Buller från vägtrafik och spårvagn är beräknat i software Soundplan version 7.3, med Nordiska beräkningsmodeller för buller från väg- och spårtrafik.

Bullerkartor har gjords med en gridupplösning av 10 x 10 m och med en beräkningshöjd av 2 m över mark.

Punktberäkningar vid fasad är utan reflektion från egen fasad.

Hela beräkningsområdet har antagits vara hård mark. Beräkningarna är gjorda med två reflektioner.

För punktberäkningar gjordes en förenkling där det antogs att alla byggnader har 5 våningar med 3,5 m våningshöjd för att visa hur bullernivån varierar med höjden.

### 4.2.1 Buller från tunnel- och rampmynning

Buller från tunnelmynning och ramper beräknades med element i Soundplan som beräknar emissionsnivå och riktverkan baserad på mynningens dimensioner och eventuella absorberande ytor i mynningen.

I denna utredning är tunnelbuller beräknat utan absorption i mynningarna.

## 4.3 Maximalnivå på uteplatser

Med undantag av uteplatser i marknivå på bakgårdarna för de nya byggnaderna på överdäckningen antas alla uteplatser i området vara balkonger, så att beräkningar vid fasaderna kan användas för värdering också för maximalnivå från vägtrafik.

## 4.4 Scenarier

Bullerberäkningar har gjorts för tre scenarier.

- Nu-scenario: Nulägets byggnader och trafik för år 2016.
- Noll-scenario: Framtida scenario med överdäckning av Götaleden, men utan byggnader på överdäckningen. År 2026. Ändringar i bebyggelse i angränsande planer är med i situationen.
- Scenario 1: Framtida situation år 2026 med överdäckning av Götaleden, med föreslagna byggnader på överdäckningen. Ändringar i bebyggelse i angränsande planer är med i situationen.

# 5 Resultat

Resultat från beräkningarna visas i följande bilagor:

- Nu-scenario, år 2016
  - X1101: Nu-scenario, år 2016. Bullerkarta för väg. Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
  - X1201: Nu-scenario, år 2016. Bullerkarta för spårvagn. Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
- Noll-scenario, år 2026
  - X2101: Noll-scenario, år 2026. Bullerkarta för väg. Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
  - X2201: Noll-scenario, år 2026. Bullerkarta för spårvagn. Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
- Scenario 1, år 2026
  - X3101: Scenario 1, år 2026. Bullerkarta för väg Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
  - X3201: Scenario 1, år 2026. Bullerkarta för spårvagn Ekvivalentnivå ($L_{pAeq24h}$)
  - X3121: Scenario 1, år 2026. Punktberäkning vid fasad från väg ($L_{pAeq24h}$, $L_{Amax}$)

Resultaten från beräkningarna för buller från väg respektive spårvagn har slagits samman för scenario 1 2026, bullernivåerna visas i Figur 2. De sammanlagda bullernivåerna är 1-3 % högre än buller från enbart vägtrafik.

*Figur 2 Sammanlagda bullernivåer för bebyggelsealternativet år 2026.*

# 6 Värdering

Dominerande bullerkälla anses vara vägtrafiken, vilken blir dimensionerande för alla värderingar i denna utredning.

## 6.1 Nu-scenario, år 2016

Beräkningarna i karta X1101 visar att ekvivalentnivå $L_{pAeq24h}$ från vägtrafik är över 65 dB i stora delar av området. Mest utsätta byggnader med fasad mot Götaleden har nivåer över 75 dB.

Götaleden är den dominerande bullerkällan, men det finns också ett betydligt bidrag från övriga vägar.

Från spårvagn över Götaälvbron är ekvivalentnivån 55-65 dB för de mest utsätta byggnaderna.

## 6.2 Noll-scenariot, år 2026

Beräkningarna i karta X2101 kan jämföras med bullerresultat för nuläget i karta X1101. Resultaten visar betydligt lägre ekvivalentnivå från vägtrafik i stora delar av området.

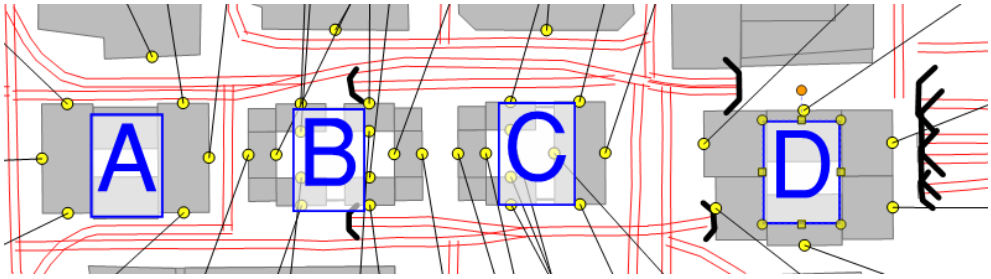
Mest utsätta byggnad med fasad mot Götaleden i nuläget får en reduktion från 75 till 65 dB. Andra byggnader direkt norr om planområdet får en reduktion i storleksordningen -5 dB.

Orsaken till reduktionen är till stor del själva överdäckningen i sig. På större avstånd från planområdet har hastighetsreduktionen på de flesta lokala vägar från 50 till 40 km/h en positiv effekt på bullernivåerna. För en del vägar är det också en reduktion av trafiktal, till exempel söder om planområdet.

## 6.3 Scenario 1, år 2026 – på överdäckningen

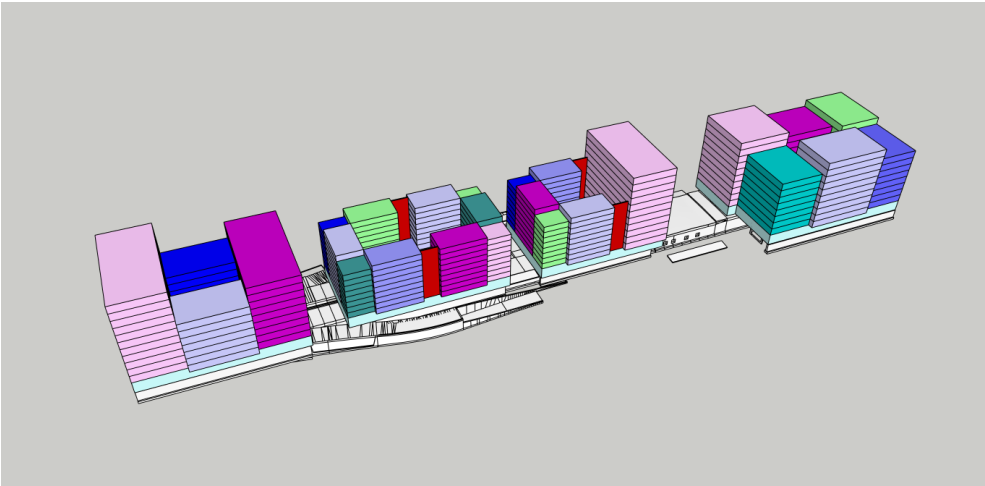
Föreslagna byggnader i planområdet i scenario 1 visas i Figur 3 med bokstäver som referens, samt i illustration från underlaget i Figur 4. Enligt mottagen modell är byggnaderna värderade utifrån att de har totalt avskärmade bakgårdar i hela byggnadernas höjd.

Byggnad A och D är värderade utifrån riktvärden för verksamhetslokaler eller kontor, medan byggnad B och C är värderade utifrån riktvärden för bostäder.




*Figur 3 Referens för kvartal på överdäckningen.*

Bedömningarna är gjorda baserat på punktberäkningar vid fasad som visas i bilaga X3121.



*Figur 4 Illustration, från underlag för byggnader på överdäckningen.*

### 6.3.1 Buller på uteplatser

Alla föreslagna byggnader på överdäckningen kommer kunna få bullernivå under 45 dB på markplan på avskärmad bakgård med skärmande väggar i full byggnadshöjd enligt mottagen modell. Detta uppfyller funktionskraven som anges i Gö-

teborgs stads "Vägledning för trafikbuller i planeringen" för uteplats/gård. Punktberäkningar för övriga våningar vid fasad som vänder in mot bakgård visar också bullernivå under riktvärden för ekvivalent- och maximalnivå från vägtrafik på uteplatser där det kan vara balkonger.

Även lokalklimat, så som solljus måste också utredas, och eventuella andra aspekter knutna till kvalitet för uteplatser i senare detaljvärderingar för eventuella bostäder. Se vidare underlagsrapport för lokalklimat.

### 6.3.2 Buller vid fasad

Alla byggnader kan få tyst sida mot avskärmad bakgård med ekvivalentnivå < 45 dB. Bostäder bör planeras på så sätt att alla har fönster till bostadsrum på denna sida. Bullernivåer är inte värderade för uteplatser på balkong på bullerutsatta sidor av byggnaderna, då riktvärden för både ekvivalentnivå och maximalnivå klart överskrids där.

#### Kvarter A och D – verksamheter och kontor

Byggnader i kvarter A får ekvivalentnivå på mest bullerutsatta fasader upp till 66 - 69 dB.

Byggnader i kvarter D får ekvivalentnivå på alla fasader upp till 67 - 72 dB.

För bullerkänsliga rumfunktioner inomhus vid dessa fasader måste man i senare faser göra detaljerade beräkningar för ljudisolerande väggar och fönster för att inte överskrida riktvärden för buller inomhus.

#### Kvarter B – verksamheter och bostadsändamål

För östra delen av kvarteret mot söder och mot norr får fasaderna en ekvivalentnivå på upp till 66-73 dB. Bidrag från av- och påfart till Götaleden och tillhörande tunnelmynning gör att nivån vid fasaden kommer upp till dessa nivåer. Mot väst och öst får fasaderna ekvivalentnivåer upp till 57-60 dB.

I kvarter B kan det vara genomgående bostäder som även har fönster på tyst sida mot bakgård enligt både Göteborgs stads funktionskrav för bostäder och bullerförordningen. Minst hälften av bostadens rum måste läggas till bullerskyddad sida in mot innergård. Vid de västra och östra fasaderna kan även smålägenheter byggas (högst 35 m²). Observera att lokalvägen mellan byggnad B och C har beräknats utan trafik då det här endast kommer att vara trafik till parkering i kvarteren på denna gata.

#### Kvarter C – verksamheter och bostadsändamål

Mot öst, söder och norr får fasaderna ekvivalentnivå upp till 66-70 dB. Västerut får fasaderna ekvivalentnivå upp till 60 dB.

Även i detta kvarter kan det vara genomgående bostäder som också har fönster på tyst sida mot bakgård. Minst hälften av bostadens rum måste läggas till bullerskyddad sida. Mot den västra fasaden kan även smålägenheter byggas (högst 35 m²) enligt stadens funktionskrav för buller vid bostäder.

### Kvarter E

Enligt bullerberäkningarna kommer ekvivalentnivåerna i detta kvarter vara mellan 60-65 dBA vid det sydvästra hörnet på byggnaden, 65-70 dBA norr och söder om byggnaden och upp till 80 dBA österut mot Kämpegatan. Innergården bedöms ha nivåer i linje med övriga kvartershus, dvs under 50 dBA, vilket gör att kvarteret enligt Göteborgs stads riktlinjer går att användas för bostadsändamål om minst hälften av sovrummen läggs in mot innergården. För detta kvarter har dock inga fasadberäkningar utförts men då beräkningarna för de övriga kvarteren alla uppvisade likartade nivåer antas att bullernivåerna även i detta kvarter är i samma storlek.

## 6.3.3 Åtgärder

Bullerskärmar har normalt begränsad effekt i en stadsmiljö, och kommer i mindre grad skärma våningar över första våningen. Förslag för bullerskärmar är inte värderade i detalj i denna utredning då det är planerat för verksamheter i den lägsta våningen för byggnaderna på överdäckningen.

Reduktion av hastigheten på de lokala vägarna är inte värderat då det enligt underlag för trafik i framtida situation redan kommer att ske en hastighetsreducering på de flesta vägarna från 50 till 40 km/h.

Den mest effektiva åtgärden för att reducera ekvivalentnivå från vägtrafik på de mest utsätta fasaderna för de nya byggnaderna på överdäckningen antas vara reduktion av trafiken på de lokala vägarna i direkt närhet till byggnaderna.

Generellt måste det ställas krav att nya bostäder i byggnaderna på överdäckningen ska vara genomgående med rum även in mot innergården, samt att lägenheterna planeras med ett tillräckligt antal bostadsrum (speciellt sovrum) med fönster mot tyst sida (minst hälften). Om möjligt ska bostäder även planeras så att sekundärrum placeras på bullerutsatt sida.

Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Veger, tunnelmynning

Scenarie:
Nuläget 2016
Buller från vägtrafik

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - veg
- Tunnelmynning

Dok. nr. : X1101
Datum: : 11.05.16
Beräknad av: : EITU
Kontroll: : LFL
Godkänd: : MRHR

COWI

Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Spårvagn over Götaelvbron

Scenarie:
Nuläget år 2016
Buller från spårvagn

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

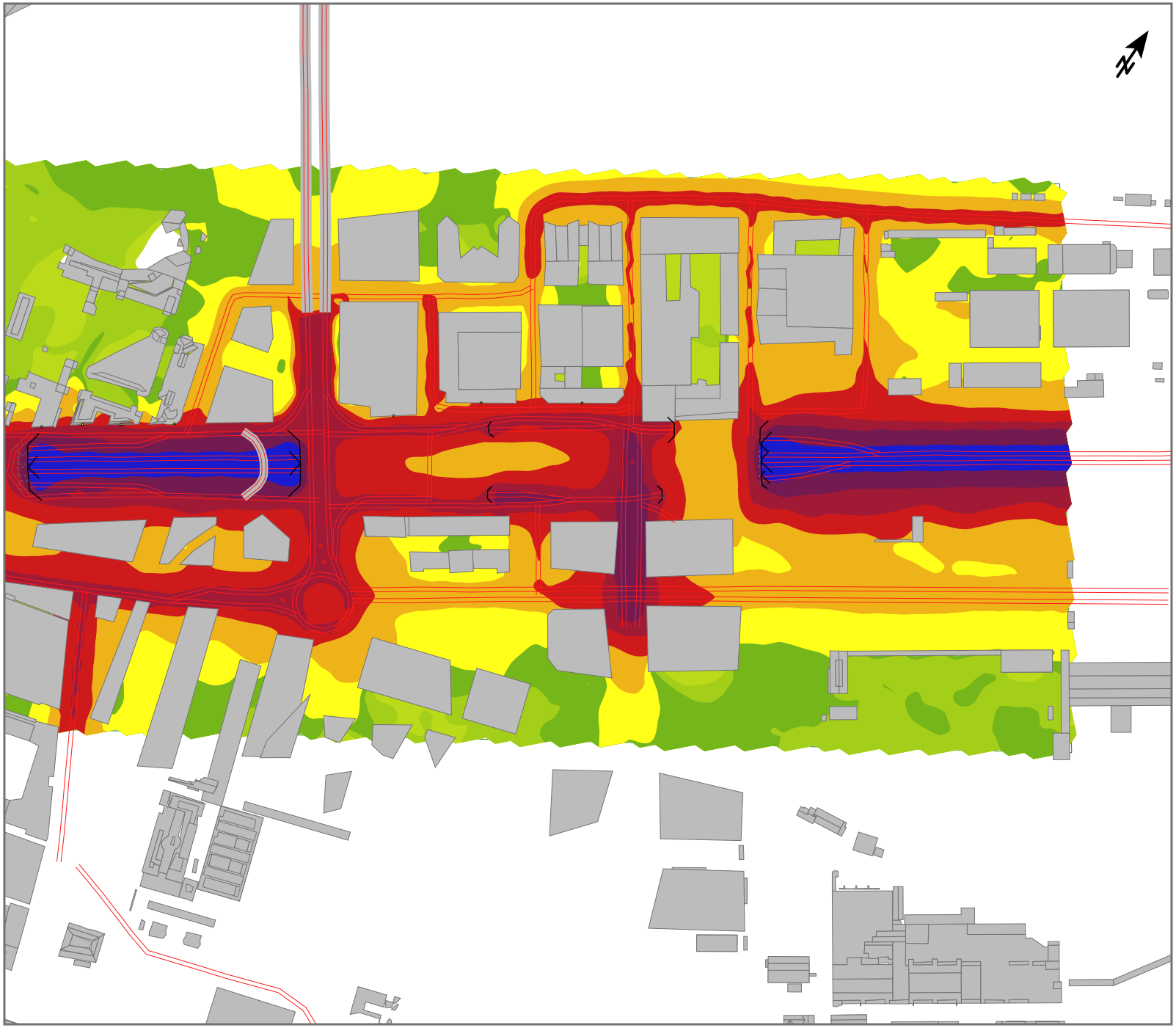
| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - Spårvagn

Dok. nr. : X1201
Datum: : 11.05.16
Beräknad av: : EITU
Kontroll: : LFL
Godkänd: : MRHR

COWI



Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Veger, tunnelmynning

Scenarie:
Situasjon 0 med overdäckning
År 2026
Buller från vägtrafik

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

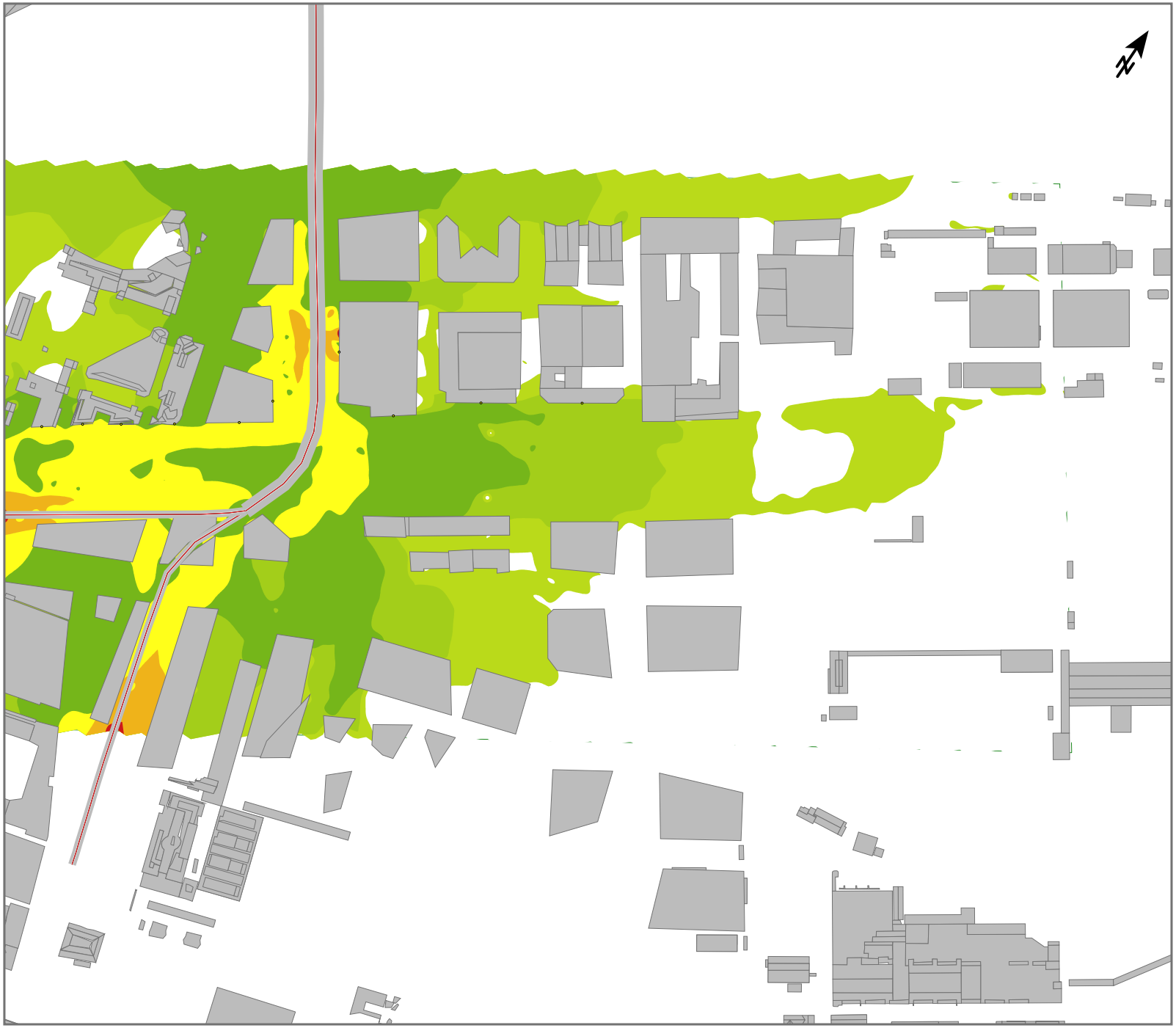
| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - veg
- Tunnelmynning

| | |
|---|---|
| Dok. nr. | : X2101 |
| Datum: | : 11.05.16 |
| Beräknad av: | : EITU |
| Kontroll: | : LFL |
| Godkänd: | : MRHR |

COWI



Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Spårvagn over Hisingsbron

Scenarie:
Situasjon 0 med overdäckning
År 2026
Buller från spårvagn

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

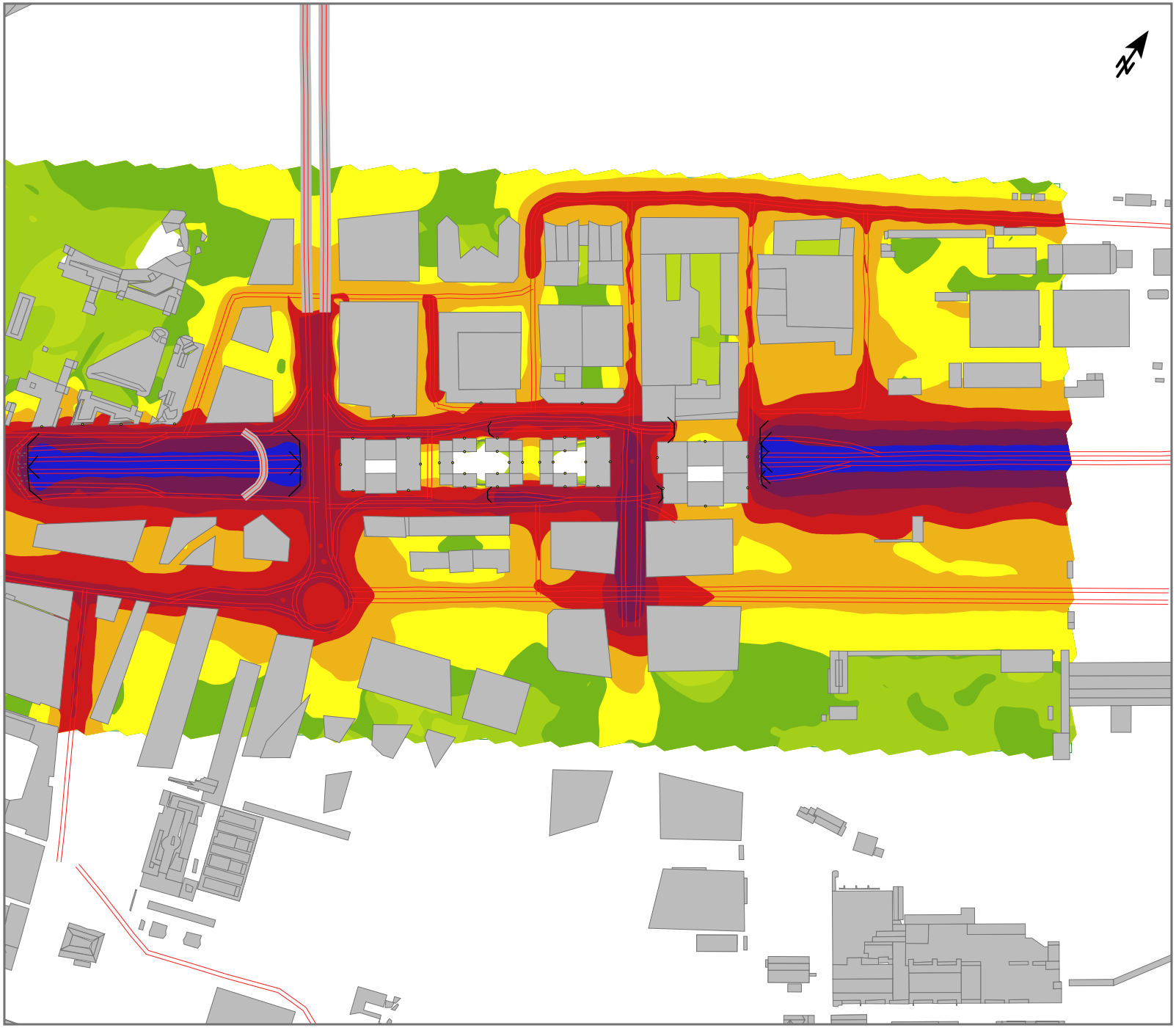
| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - Spårvagn

| | |
|---|---|
| Dok. nr. | : X2201 |
| Datum: | : 11.05.16 |
| Beräknad av: | : EITU |
| Kontroll: | : LFL |
| Godkänd: | : MRHR |

COWI



Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Veger, tunnelmynning

Scenarie:
Utbyggnadsforslag 1
År 2026
Buller från vägtrafik

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - veg
- Tunnelmynning

| | |
|---|---|
| Dok. nr. | : X3101 |
| Datum: | : 11.05.16 |
| Beräknad av: | : EITU |
| Kontroll: | : LFL |
| Godkänd: | : MRHR |

COWI

Kund: SBK, Göteborgs stad

Uppdragsnummer: A079228

Projekt: Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden

Kildeomfang: Spårvagn over Hisingsbron

Scenarie:
Utbyggnadsforslag 1
År 2026
Buller från spårvagn

Målforhold 1 : 5000

0 25 50 100 150 200 m

LAeq [dB(A)] - 2 m.o.t.

| | |
|---|---|
| | <= 40 |
| 40 < | <= 45 |
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | <= 60 |
| 60 < | <= 65 |
| 65 < | <= 70 |
| 70 < | <= 75 |
| 75 < | <= 80 |
| 80 < | |

Legend

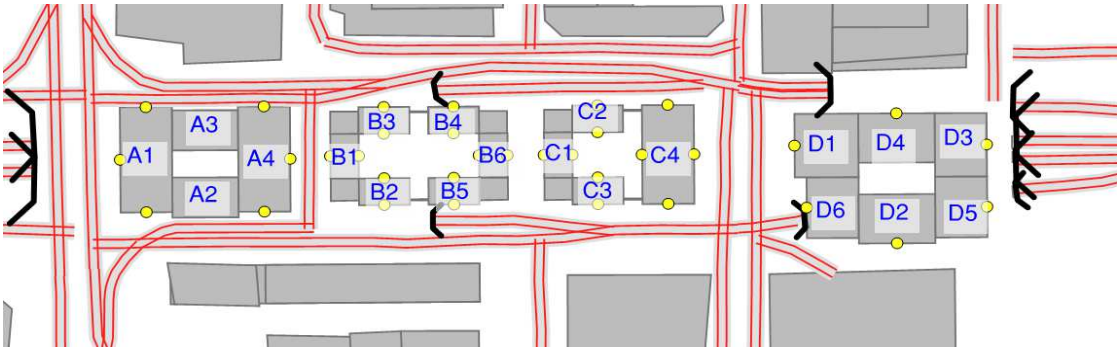
- Höjdkurva
- Bygnad
- Beräkningsområde
- Trafik - spårvagn

| | |
|---|---|
| Dok. nr. | : X3201 |
| Datum: | : 11.05.16 |
| Beräknad av: | : EITU |
| Kontroll: | : LFL |
| Godkänd: | : MRHR |

COWI

# X3121

**Resultat punktberäkningar för byggnader på överdäcknignen. Buller från vägtrafik.**




| Mottaker | Våning | Dir | Z(m) | LAeq24 dB(A) | Lmax dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | GF | SW | 6,8 | 67 | 78 |
| A1 | 1 | SW | 10,3 | 68 | 77 |
| A1 | 2 | SW | 13,8 | 69 | 76 |
| A1 | 3 | SW | 17,3 | 69 | 75 |
| A1 | 4 | SW | 20,8 | 69 | 74 |
| A1 | 5 | SW | 24,3 | 69 | 73 |
| A1 | GF | NW | 6,8 | 69 | 95 |
| A1 | 1 | NW | 10,3 | 67 | 87 |
| A1 | 2 | NW | 13,8 | 66 | 83 |
| A1 | 3 | NW | 17,3 | 65 | 80 |
| A1 | 4 | NW | 20,8 | 65 | 78 |
| A1 | 5 | NW | 24,3 | 64 | 76 |
| A1 | GF | SE | 6,8 | 66 | 82 |
| A1 | 1 | SE | 10,3 | 66 | 81 |
| A1 | 2 | SE | 13,8 | 65 | 79 |
| A1 | 3 | SE | 17,3 | 65 | 77 |
| A1 | 4 | SE | 20,8 | 64 | 76 |
| A1 | 5 | SE | 24,3 | 64 | 75 |
| A4 | GF | NW | 6,46 | 68 | 94 |
| A4 | 1 | NW | 9,96 | 67 | 87 |
| A4 | 2 | NW | 13,46 | 66 | 83 |
| A4 | 3 | NW | 16,96 | 65 | 80 |
| A4 | 4 | NW | 20,46 | 64 | 78 |
| A4 | 5 | NW | 23,96 | 63 | 77 |
| A4 | GF | SE | 6,46 | 66 | 86 |
| A4 | 1 | SE | 9,96 | 66 | 84 |
| A4 | 2 | SE | 13,46 | 65 | 81 |
| A4 | 3 | SE | 16,96 | 64 | 79 |
| A4 | 4 | SE | 20,46 | 64 | 77 |
| A4 | 5 | SE | 23,96 | 63 | 76 |
| A4 | GF | NE | 6,46 | 57 | 74 |
| A4 | 1 | NE | 9,96 | 58 | 74 |
| A4 | 2 | NE | 13,46 | 58 | 73 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A4 | 3 | NE | 16,96 | 58 | 73 |
| A4 | 4 | NE | 20,46 | 58 | 72 |
| A4 | 5 | NE | 23,96 | 57 | 72 |
| B1 | GF | NE | 6,8 | 37 | 42 |
| B1 | 1 | NE | 10,3 | 37 | 43 |
| B1 | 2 | NE | 13,8 | 37 | 44 |
| B1 | 3 | NE | 17,3 | 38 | 44 |
| B1 | 4 | NE | 20,8 | 38 | 43 |
| B1 | 5 | NE | 24,3 | 39 | 43 |
| B1 | GF | SW | 6,8 | 57 | 74 |
| B1 | 1 | SW | 10,3 | 58 | 74 |
| B1 | 2 | SW | 13,8 | 58 | 73 |
| B1 | 3 | SW | 17,3 | 57 | 73 |
| B1 | 4 | SW | 20,8 | 57 | 72 |
| B1 | 5 | SW | 24,3 | 57 | 72 |
| B2 | GF | NW | 6,69 | 37 | 46 |
| B2 | 1 | NW | 10,19 | 37 | 45 |
| B2 | 2 | NW | 13,69 | 37 | 44 |
| B2 | 3 | NW | 17,19 | 38 | 43 |
| B2 | 4 | NW | 20,69 | 39 | 45 |
| B2 | 5 | NW | 24,19 | 40 | 44 |
| B2 | GF | SE | 6,69 | 65 | 79 |
| B2 | 1 | SE | 10,19 | 65 | 78 |
| B2 | 2 | SE | 13,69 | 65 | 77 |
| B2 | 3 | SE | 17,19 | 65 | 76 |
| B2 | 4 | SE | 20,69 | 65 | 75 |
| B2 | 5 | SE | 24,19 | 64 | 75 |
| B3 | GF | SE | 6,72 | 38 | 45 |
| B3 | 1 | SE | 10,22 | 37 | 44 |
| B3 | 2 | SE | 13,72 | 38 | 43 |
| B3 | 3 | SE | 17,22 | 38 | 44 |
| B3 | 4 | SE | 20,72 | 39 | 43 |
| B3 | 5 | SE | 24,22 | 40 | 47 |
| B3 | GF | NW | 6,72 | 65 | 83 |
| B3 | 1 | NW | 10,22 | 65 | 82 |
| B3 | 2 | NW | 13,72 | 64 | 80 |
| B3 | 3 | NW | 17,22 | 64 | 78 |
| B3 | 4 | NW | 20,72 | 63 | 77 |
| B3 | 5 | NW | 24,22 | 63 | 75 |
| B4 | GF | SE | 6,68 | 38 | 45 |
| B4 | 1 | SE | 10,18 | 37 | 44 |
| B4 | 2 | SE | 13,68 | 37 | 44 |
| B4 | 3 | SE | 17,18 | 38 | 47 |
| B4 | 4 | SE | 20,68 | 39 | 46 |
| B4 | 5 | SE | 24,18 | 40 | 46 |
| B4 | GF | NW | 6,68 | 65 | 79 |
| B4 | 1 | NW | 10,18 | 65 | 78 |
| B4 | 2 | NW | 13,68 | 65 | 78 |
| B4 | 3 | NW | 17,18 | 64 | 77 |
| B4 | 4 | NW | 20,68 | 63 | 76 |
| B4 | 5 | NW | 24,18 | 63 | 75 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B5 | GF | SE | 6,65 | 72 | 84 |
| B5 | 1 | SE | 10,15 | 71 | 82 |
| B5 | 2 | SE | 13,65 | 70 | 81 |
| B5 | 3 | SE | 17,15 | 69 | 80 |
| B5 | 4 | SE | 20,65 | 68 | 79 |
| B5 | 5 | SE | 24,15 | 67 | 78 |
| B5 | GF | NW | 6,65 | 38 | 46 |
| B5 | 1 | NW | 10,15 | 38 | 45 |
| B5 | 2 | NW | 13,65 | 38 | 44 |
| B5 | 3 | NW | 17,15 | 38 | 44 |
| B5 | 4 | NW | 20,65 | 39 | 47 |
| B5 | 5 | NW | 24,15 | 40 | 46 |
| B6 | GF | SW | 6,57 | 38 | 43 |
| B6 | 1 | SW | 10,07 | 38 | 45 |
| B6 | 2 | SW | 13,57 | 38 | 44 |
| B6 | 3 | SW | 17,07 | 38 | 43 |
| B6 | 4 | SW | 20,57 | 39 | 43 |
| B6 | 5 | SW | 24,07 | 40 | 43 |
| B6 | GF | NE | 6,57 | 56 | 69 |
| B6 | 1 | NE | 10,07 | 59 | 74 |
| B6 | 2 | NE | 13,57 | 59 | 75 |
| B6 | 3 | NE | 17,07 | 59 | 74 |
| B6 | 4 | NE | 20,57 | 59 | 74 |
| B6 | 5 | NE | 24,07 | 59 | 74 |
| C1 | GF | NE | 6,8 | 37 | 47 |
| C1 | 1 | NE | 10,3 | 36 | 46 |
| C1 | 2 | NE | 13,8 | 37 | 44 |
| C1 | 3 | NE | 17,3 | 38 | 43 |
| C1 | 4 | NE | 20,8 | 38 | 43 |
| C1 | 5 | NE | 24,3 | 40 | 44 |
| C1 | GF | SW | 6,8 | 56 | 70 |
| C1 | 1 | SW | 10,3 | 58 | 75 |
| C1 | 2 | SW | 13,8 | 59 | 75 |
| C1 | 3 | SW | 17,3 | 59 | 75 |
| C1 | 4 | SW | 20,8 | 59 | 74 |
| C1 | 5 | SW | 24,3 | 59 | 74 |
| C2 | GF | SE | 6,22 | 37 | 46 |
| C2 | 1 | SE | 9,72 | 37 | 45 |
| C2 | 2 | SE | 13,22 | 37 | 44 |
| C2 | 3 | SE | 16,72 | 38 | 44 |
| C2 | 4 | SE | 20,22 | 38 | 47 |
| C2 | 5 | SE | 23,72 | 39 | 46 |
| C2 | GF | NW | 6,22 | 65 | 85 |
| C2 | 1 | NW | 9,72 | 65 | 82 |
| C2 | 2 | NW | 13,22 | 65 | 80 |
| C2 | 3 | NW | 16,72 | 64 | 78 |
| C2 | 4 | NW | 20,22 | 64 | 77 |
| C2 | 5 | NW | 23,72 | 63 | 75 |
| C3 | GF | NW | 6,55 | 37 | 43 |
| C3 | 1 | NW | 10,05 | 37 | 42 |
| C3 | 2 | NW | 13,55 | 37 | 43 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C3 | 3 | NW | 17,05 | 38 | 44 |
| C3 | 4 | NW | 20,55 | 39 | 44 |
| C3 | 5 | NW | 24,05 | 40 | 49 |
| C3 | GF | SE | 6,55 | 69 | 85 |
| C3 | 1 | SE | 10,05 | 69 | 84 |
| C3 | 2 | SE | 13,55 | 68 | 82 |
| C3 | 3 | SE | 17,05 | 68 | 81 |
| C3 | 4 | SE | 20,55 | 68 | 80 |
| C3 | 5 | SE | 24,05 | 67 | 78 |
| C4 | GF | NW | 5,99 | 66 | 85 |
| C4 | 1 | NW | 9,49 | 66 | 83 |
| C4 | 2 | NW | 12,99 | 66 | 81 |
| C4 | 3 | NW | 16,49 | 65 | 79 |
| C4 | 4 | NW | 19,99 | 64 | 77 |
| C4 | 5 | NW | 23,49 | 64 | 75 |
| C4 | GF | SE | 5,99 | 69 | 82 |
| C4 | 1 | SE | 9,49 | 69 | 81 |
| C4 | 2 | SE | 12,99 | 69 | 79 |
| C4 | 3 | SE | 16,49 | 68 | 78 |
| C4 | 4 | SE | 19,99 | 68 | 77 |
| C4 | 5 | SE | 23,49 | 68 | 76 |
| C4 | GF | SW | 5,99 | 38 | 51 |
| C4 | 1 | SW | 9,49 | 38 | 50 |
| C4 | 2 | SW | 12,99 | 38 | 49 |
| C4 | 3 | SW | 16,49 | 38 | 49 |
| C4 | 4 | SW | 19,99 | 38 | 49 |
| C4 | 5 | SW | 23,49 | 39 | 48 |
| C4 | GF | NE | 5,99 | 70 | 81 |
| C4 | 1 | NE | 9,49 | 69 | 80 |
| C4 | 2 | NE | 12,99 | 69 | 78 |
| C4 | 3 | NE | 16,49 | 69 | 77 |
| C4 | 4 | NE | 19,99 | 68 | 76 |
| C4 | 5 | NE | 23,49 | 68 | 75 |
| D1 | GF | SW | 6,38 | 66 | 72 |
| D1 | 1 | SW | 9,88 | 68 | 77 |
| D1 | 2 | SW | 13,38 | 68 | 77 |
| D1 | 3 | SW | 16,88 | 68 | 76 |
| D1 | 4 | SW | 20,38 | 68 | 75 |
| D1 | 5 | SW | 23,88 | 67 | 74 |
| D2 | GF | SE | 5,47 | 59 | 69 |
| D2 | 1 | SE | 8,97 | 60 | 69 |
| D2 | 2 | SE | 12,47 | 61 | 69 |
| D2 | 3 | SE | 15,97 | 61 | 69 |
| D2 | 4 | SE | 19,47 | 61 | 69 |
| D2 | 5 | SE | 22,97 | 61 | 68 |
| D3 | GF | NE | 7,01 | 70 | 75 |
| D3 | 1 | NE | 10,51 | 72 | 77 |
| D3 | 2 | NE | 14,01 | 72 | 78 |
| D3 | 3 | NE | 17,51 | 72 | 77 |
| D3 | 4 | NE | 21,01 | 71 | 76 |
| D3 | 5 | NE | 24,51 | 71 | 75 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D4 | GF | NW | 6,86 | 55 | 71 |
| D4 | 1 | NW | 10,36 | 57 | 71 |
| D4 | 2 | NW | 13,86 | 58 | 71 |
| D4 | 3 | NW | 17,36 | 59 | 72 |
| D4 | 4 | NW | 20,86 | 59 | 72 |
| D4 | 5 | NW | 24,36 | 60 | 71 |
| D5 | GF | NE | 6,06 | 68 | 68 |
| D5 | 1 | NE | 9,56 | 70 | 75 |
| D5 | 2 | NE | 13,06 | 71 | 76 |
| D5 | 3 | NE | 16,56 | 71 | 75 |
| D5 | 4 | NE | 20,06 | 70 | 75 |
| D5 | 5 | NE | 23,56 | 70 | 74 |
| D6 | GF | SW | 5,79 | 69 | 89 |
| D6 | 1 | SW | 9,29 | 69 | 85 |
| D6 | 2 | SW | 12,79 | 69 | 82 |
| D6 | 3 | SW | 16,29 | 68 | 79 |
| D6 | 4 | SW | 19,79 | 68 | 78 |
| D6 | 5 | SW | 23,29 | 68 | 76 |