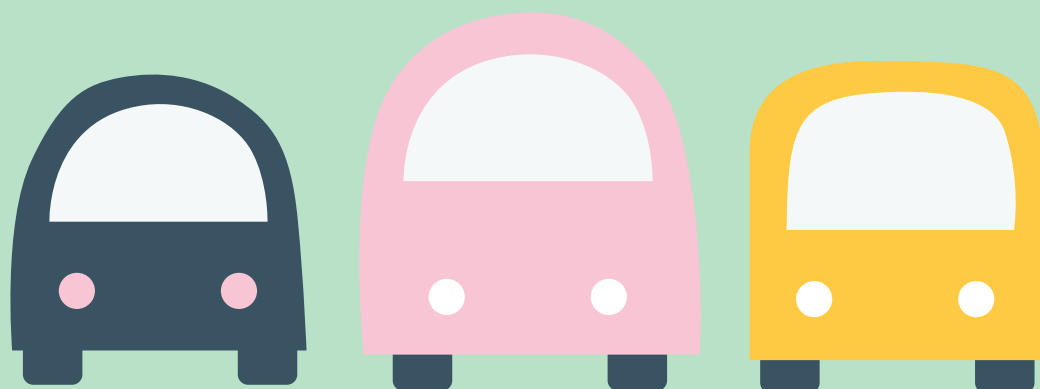


Trafikbuller i Göteborg

kartläggning 2018



ISBN nr: 1401-2448

MILJÖPOLICY FÖR GÖTEBORGS STAD

Miljöpolicyen beskriver vårt gemensamma synsätt på miljöarbetet. I Göteborgs Stad ska vi arbeta tillsammans för en god livsmiljö och en hållbar utveckling. Miljöhänsyn ska vara en självklar del i beslut i alla nämnder, styrelser och verksamheter i stadens regi.

Vi ska vara föregångare och se vår del av helheten

Göteborgs Stad ska vara en föregångare på miljöområdet och eftersträva ett kretslopps-samhälle genom att förebygga och åtgärda miljöproblem. Ekologisk hållbarhet är nödvändigt för miljön och ger ett stort mervärde för människors livskvalitet. Vi måste arbeta långsiktigt med alla tre dimensionerna av hållbar utveckling - den ekologiska, den sociala och den ekonomiska - eftersom de är varandras förutsättningar.

Vi ska minska vår miljöpåverkan till nytta för medborgarna

Tillsammans ska vi minska vår miljöpåverkan, både i vårt interna miljöarbete och i våra olika uppdrag att driva verksamhet till nytta för medborgarna. Vi ska skapa en god livsmiljö för alla som bor, arbetar i eller besöker Göteborg - nu och i framtiden, här och globalt. Om Göteborgs Stad ska bidra till ett rättvist miljöutrymme för alla kan vi inte skjuta miljöproblem utanför kommungränsen eller in i framtiden. Miljöarbetet ska vara en naturlig del i vårt dagliga arbete och det är självklart att vi ska uppfylla lagar och krav som berör vår verksamhet. Men vi ska också sträva efter att göra mer än lagen kräver genom att arbeta med ständiga förbättringar på miljöområdet.

Vi ska inspirera och utbyta kunskap med andra

Genom att driva på utvecklingen och visa på goda exempel vill vi inspirera och underlätta för medborgare, företagare, intresseorganisationer med flera att minska sin miljöpåverkan. Ett framgångsrikt miljöarbete förutsätter att vi utbyter kunskap och utvecklar samarbete med andra aktörer i samhället.

Vi uppnår detta bland annat genom att arbeta med stadens lokala miljökvalitetsmål och miljöprogrammet. Några viktiga områden är:

- Minskad klimatpåverkan
- Ökad andel hållbart resande
- Ökad resurshushållning
- En sundare livsmiljö
- Främjad biologisk mångfald
- Tillgängliga och varierade parker och naturområden
- Göteborgs Stad som föregångare

Sammanfattning

Kartläggningen har gjorts av Miljöförvaltningen i egen regi, i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 8.0. Beräkningarna har gjorts enligt nordisk beräkningsmodell avseende buller för vägtrafik respektive spårburen trafik, trafikår 2018.

Totalt beräknas cirka 137 100 boende i Göteborgs Stad exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå från trafikbuller vid utsatt fasad överstigande 55 dBA, varav 53 400 för dygnsekvivalent ljudnivå överstigande 60 dBA.

Resultatet innebär en ökning av antalet boende som exponeras för höga ljudnivåer vid utsatt fasad, både i absoluta tal och som andel av befolkningen. I kartläggningen av trafikbuller i Göteborgs Stad för trafikår 2013 beräknades cirka 110 000 boende exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå vid utsatt fasad överskridande 55 dBA från trafikbuller, varav 45 000 för dygnsekvivalent ljudnivå över 60 dBA.

Genom att använda av WHO etablerade samband mellan buller och hälsa beräknas nedsatt hälsa på grund av bullerstörning från vägtrafik i Göteborgs Stad, i form av kraftig bullerstörning och kraftig sömnstörning, uppgå till cirka 1 700 funktionsjusterade levnadsår per år. Motsvarande siffra från beräkning enligt 2014 års bullersituation är 1 200 funktionsjusterade levnadsår.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2019-05-16	1.0	Rapport	Niklas Rosholm

Innehåll

Sammanfattning.....	2
1 Inledning	4
2 Metod.....	5
2.1 Beräknade ljudmått.....	5
2.2 Kartunderlag.....	5
2.2.1 Referenssystem.....	5
2.2.2 Höjddata.....	5
2.2.3 Byggnader	6
2.2.4 Bullerskydd.....	6
2.2.5 Markabsorption.....	6
2.3 Trafikdata	6
2.3.1 Vägtrafik	6
2.3.2 Järnvägstrafik	7
2.3.3 Spårvägstrafik	8
2.4 Metodik för exponeringsberäkningar	8
3 Resultat	9
4 Diskussion	11
5 Referenser.....	13
6 Bilagor	14

1 Inledning

Enligt Förordning (2004:675) om omgivningsbuller, som är en implementering av EU:s Direktiv (2002/49/EG) om bedömning och hantering av omgivningsbuller i svensk lagstiftning, ska kommuner med mer än 100 000 invånare minst var femte år ha kartlagt omgivningsbullret inom kommunen och tagit fram strategiska bullerkartor som visar bullersituationen under det närmast föregående kalenderåret. Kommunen ska också beräkna antalet människor som bor i bostäder som utsätts för buller i olika ljudintervall.

Miljöförvaltningens roll är att samordna det av stadens arbete som följer av förordningen om omgivningsbuller samt att vara ett stöd till politiker och fackförvaltningar som behöver uppdaterade uppgifter om bullersituationen inom kommunen.

Rapportering till Naturvårdsverket av beräkningsresultat från tidigare kartläggning av trafikbuller i Göteborgs Stad enligt förordningen gjordes under 2017 (Göteborgs Stad, 2018). Under framtagandet av denna tidigare kartläggning identifierades ett antal brister i modellen som ligger till grund för beräkningarna. Resultaten bedömdes tillräckliga för rapportering av antal exponerade enligt förordningen, men en uppdaterad kartläggning med mer tillförlitliga resultat bedömdes nödvändig för användande av de planerande förvaltningarna i stadsplaneringen och för information till allmänheten om hur ljudmiljön beräknas vara i Göteborg. Denna uppdaterade bullerkartläggning är resultatet av det arbetet.

2 Metod

2.1 Beräknade ljudmått

Inom ramen för EU-kartläggningar beräknas måtten L_{DEN} och L_{NIGHT} . L_{DEN} är en sammanvägd ekvivalentnivå över dygnet där kvällstid (18-22) vägs in med ett straff på 5 dB och nattetid (22-06) vägs in med ett straff på 10 dB. L_{NIGHT} är den ekvivalenta ljudnivån nattetid (22-06). Beräkningarna inom ramen för EU-kartläggningar görs för höjden 4 m, både för utbredningskartor och fasadpunkter.

Utöver de av EU föreskrivna måtten L_{DEN} och L_{NIGHT} beräknas även måtten för jämförelse med de svenska riktlinjerna; L_{EQ} samt L_{MAX} . L_{EQ} är den dygnsekvivalenta ljudnivån och L_{MAX} är den maximala ljudnivån. Samtliga värden beräknas och presenteras som A-vägda ljudnivåer. Beräkningarna för jämförelse med svenska riktlinjer görs för höjden 2 m för utbredningskartorna och för varje våningsplan för fasadpunkter.

Beräkningspunkter utmed bostadsfasader redovisas som frifältsvärde vid fasad. Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflektion från den egna fasaden. Ljudutbredningskartor redovisas inklusive fasadreflexer. Med anledning av detta kan beräkningspunkter utmed bostadsfasader och ljudutbredningskarta på samma höjd visa en differens, med cirka 3 dB högre ljudnivå på utbredningskartan.

2.2 Kartunderlag

2.2.1 Referenssystem

I Göteborgs Stad används koordinatsystemet Sweref 99 12 00 i plan och höjdsystemet RH 2000.

2.2.2 Höjddata

För bullerberäkningar krävs tredimensionell kartinformation. I grunden ligger en terrängmodell med höjdkurvor (ekvidistans 1 m) som anger terrängens höjd över havet samt höjdlinjer för vägkant och spår. På terrängmodellen läggs vägar, spårvägar, järnvägar, byggnader samt bullerskärmar. Höjder på broar placeras enligt vägkantlinjer, varpå dessa kantlinjer tas bort från underlaget som ligger till grund för terrängmodellen.

Södra skärgården samt vissa perifera områden i nordöstra delen av kommunen ingår inte i erhållen höjddata och beräkningsresultat från dessa områden är därför inte inkluderade i kartläggningen. Dock kan dessa områden med stor säkerhet antas ha en god ljudmiljö gällande buller från väg-, järnvägs- och spårvägstrafik.

2.2.3 Byggnader

Byggnaderna kommer från kommunens databas. Utdraget ur databasen gjordes av stadsbyggnadskontoret den 17 september 2018 innehållande information om byggnadshöjder, antal våningar samt byggnadstyp. Informationen om antal våningar kommer antingen från fastighetsregister eller schablonuträkning baserat på byggnadshöjd. För fasadpunkter har våningshöjden i modellen satts till 2,8 meter enligt schablon, med markplan ansatt till 2,4 m över marknivå. Det beräknade antalet våningsplan kan därmed avvika från det faktiska antalet.

2.2.4 Bullerskydd

Information om bullerskärmar har erhållits från underlaget till kartläggningen från 2013 (Göteborgs Stad, 2015), där utplacerade skärmar är baserade på inventering hos miljöförvaltningen 2008. Information om ytterligare bullerskärmar har erhållits från trafikkontorets samt Trafikverkets register innehållande specifikation av vägartier som berörs av bullerskärm samt bullerskärmar höjd. Utifrån denna information och med hjälp av underlagskarta har bullerskärmar sedan placerats utmed vägartierna.

Samtliga bullerskärmar har klassificerats som reflekterande med reflektionsförlust 1 dB. Någon fysisk inspektion av skärmar skick har ej gjorts inom ramarna för denna kartläggning och det kan antas saknas ett antal skärmar i kartläggningen då ingen komplett och uppdaterad inventering av bullerskärmar i kommunen finns tillgänglig.

Bullervallar finns överlag med i bullerkartläggningen som en del av terrängen, även om det är osäkert i vilken mån dessa bullervallar korrekt modelleras med hjälp av höjdkurvorna.

2.2.5 Markabsorption

Marken karakteriseras som antingen akustiskt hård eller akustiskt mjuk i beräkningssammanhang. Hård mark ger upphov till högre bullernivåer på grund av reflektion. Hård mark har ansatts för centrala industriområden och de centrala områden som kan antas ha exploateringsgrad större än 1. Även vägunderlag samt hav och vattendrag har satts till hård mark, medan det för övrig mark har tillämpats mjuk mark.

2.3 Trafikdata

2.3.1 Vägtrafik

Data har erhållits från trafikkontoret i form av trafikflödesmätningar till och med år 2016 samt väglänkar från den nationella vägdaten uppdaterade 2018. Trafikkontorets mätningar är angivna som årsmedelvardagsdygn, vilka multiplicerats med schablonvärdet 0,9 för att erhålla trafikuppskattningar för årsmedeldygn.

Samtliga trafikmätningar har räknats upp till 2018 års nivåer med 1,4 procent per år, i enlighet med basprognosen för årlig tillväxt av regional biltrafik under åren 2010-2030 (Trafikverket, 2014). Trafikkontorets siffror för trafikutvecklingen (Göteborgs Stad, 2019) visar på en utplanande ökning av biltrafiken, men med en ökning under perioden 2013-2018 som motsvarar kring 1 procent årlig ökning. Den av trafikkontorets rapport angivna ökningen av kollektivtrafikresor under samma period motsvarar kring 3 procent årlig ökning.

För vägar som saknar underlag i form av mätningar har schablontrafik om 300 passager per årsmedeldygn i stadsbebyggelse använts. För motsvarande vägar utanför stadsbebyggelse är utbredningskartor beräknade med schablontrafik 150 passager per årsmedeldygn, medan exponeringsberäkningar är beräknade med schablontrafik 100 passager per årsmedeldygn. Schablonen för exponeringsberäkningar korrigerades till 100 passager per årsmedeldygn på grund av att 150 passager per årsmedeldygn beräknades ge ett inte försumbart antal bostadshus med dygnsekvivalent ljudnivå vid utsatt fasad överskridande 55 dBA trots närhet endast till lokalgata.

Bullerkartläggningen kan i och med ovan nämnda schabloner antas underskatta antal boende som utsätts för höga bullernivåer i stadsbebyggelse, i och med att en stor andel av vägarna med ansatta schablonvärden har faktiska trafikflöden som är större än schablonerna. Kring vägnätets ändpunkter, exempelvis i bostadsområdets utkanter, kan bullernivåerna istället antas överskattas i och med dessa schabloner. Schablonen som använts utanför stadsbebyggelse bidrar dock inte i någon större grad till det beräknade antalet boende som exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid utsatt fasad.

Andel tung trafik har i de fall mätningar inte finns att tillgå ansatts enligt schablonvärden angivna i SP:s anvisningar för kartläggning av buller (Jonasson och Gustafson, 2010). För samtliga vägar har dygnsfördelningen för all trafik satts till 80 procent dagtid (06-18), 10 procent kvällstid (18-22) och 10 procent nattetid (22-06). För samtliga vägar har skyltad hastighet ansatts, med avvikelsen att tung trafik begränsats till högst 90 km/h på de vägar som har högre hastighet.

Buss i linjetrafik har inte lagts in i modellen baserad på tidtabell, utan inkluderas endast genom att dessa passager registreras av trafikmätningarna. Detta kan antas leda till en underskattning av bullernivåerna från buss i linjetrafik, jämfört med om denna trafik lagts in baserat på tidtabell.

2.3.2 Järnvägstrafik

Data har erhållits från Trafikverket i form av passager per medeldygn 2018 uppdelat på sträckning, tågtyp och dygnsfördelning (dag, kväll eller natt). Denna data inkluderar medel- och maxlängd för passager av respektive tågtyp.

Hastigheten har ansatts som det lägsta av största tillåtna hastighet för tågtypen och den angivna maximala hastigheten för sträckningen enligt linjeboken. Korrektur för spårunderhåll och växlar har inte tagits med i beräkningen.

2.3.3 Spårvägstrafik

Data har erhållits från Göteborgs Spårvägar i form av planerade passager en typvecka i oktober 2018 uppdelat per hållplatsläge, klockslag samt vagn typ (M28/29 eller M31/32). Hastigheter har, utifrån information från Göteborgs Spårvägar, ansatts till 30 km/h inom vallgraven, 60 km/h på egen banvall och 50 km/h på övriga sträckor.

Trafiken för varje sträcka och riktning har lagts in i beräkningsmodellen där antalet spårvagnar under dag, kväll och natt indelats enligt de olika vagn typerna. Då data endast erhållits för vagn typ M31/32 i grupp har dessa passager förts in i modellen som M31, vilken beräknas ge nivåer som är några tiondels dB högre än vagn typ M32.

Trafikflöden utanför tidtabellerna, exempelvis till och från vagnhallarna, har inte inkluderats i modellen. Någon justering av hastighet kring hållplatser har inte tagits med i beräkningen. Korrektur för spårunderhåll eller växlar har inte heller tagits med i beräkningen.

2.4 Metodik för exponeringsberäkningar

Antal boende per adresspunkt har använts som indata, varvid dessa värden har summerats per fastighet och sedan fördelats jämnt per bostadsyta i bostadshusen på fastigheten.

Beräkning av antal boende som exponeras per olika ljudnivåer har sedan utförts enligt medianmetoden (Gustafson, 2016), vilket innebär att de boende fördelats jämnt per våningsplan, varvid de boende på ett våningsplan i tilldelningen av bullernivå har fördelats jämnt till den hälft av fasadlängden som beräknats vara mest bullerutsatt.

Denna metodik kan anses anta en situation med genomgångslägenheter, där samtliga lägenheter har en fasad mot bullerutsatt sida. Metodiken gör också att boende inte ansatts till ljudmiljö vid så kallad tyst sida, vilket eliminerar problematiken med att tyst sida inte ges giltiga värden enligt den nordiska beräkningsmodellen.

3 Resultat

Antal boende som exponeras för dygnsekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA från trafikbuller vid utsatt fasad beräknas till 137 100. Motsvarande siffror för 60 dBA och 65 dBA är 53 400 respektive 11 700.

Jämförelse med resultat från kartläggningen av trafikbuller i Göteborgs Stad för trafikår 2013 visar på en ökning av antalet boende utsatta för höga trafikbullernivåer vid utsatt fasad, både i absoluta tal och som andel av befolkningen. I kartläggningen för 2013 beräknades cirka 110 000 boende exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå vid utsatt fasad överskridande 55 dBA från trafikbuller, varav 45 000 för dygnsekvivalent ljudnivå över 60 dBA och 10 000 för dygnsekvivalent ljudnivå över 65 dBA.

Tabell 1 visar antal exponerade för dygnsekvivalenta ljudnivåer vid utsatt fasad i olika intervall beräknat för buller från de olika trafikslagen. Intervallen är här indelade så att intervallet 55 – 60 dBA innehåller alla exponerade för dygnsekvivalenta ljudnivåer mellan 55,0 dBA och 59,9 dBA efter avrundning.

L _{EQ} [dBA]	Samtliga trafikslag	Vägtrafik	Spårvägs- trafik	Järnvägs- trafik
55 - 60	83700	81000	7600	4200
60 - 65	41700	37000	3900	1500
65 - 70	10400	8100	100	300
≥ 70	1300	1200	0	0

Tabell 1. Beräknat antal exponerade för dygnsekvivalent ljudnivå vid utsatt fasad i olika intervall, från väg-, spårvägs- och järnvägstrafik.

Genom att använda de av WHO (Världshälsoorganisationen [WHO], 2018) etablerade sambanden mellan buller och hälsa beräknas nedsatt hälsa på grund av bullerstörning från vägtrafik i Göteborgs Stad, i form av kraftig bullerstörning och kraftig sömnstörning, uppgå till cirka 1 700 funktionsjusterade levnadsår per år. Motsvarande siffra från beräkning enligt 2014 års bullersituation är 1 200 funktionsjusterade levnadsår (Göteborgs Stad, 2016). Ökningen kan härledas dels till den beräknade ökningen av antal boende som exponeras för höga bullernivåer, dels till uppdaterade samband från WHO. Beräkningarna av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av bullret från väg-, järnvägs- respektive spårvägstrafik presenteras närmare i bilaga C.

Den samhällsekonomiska kostnaden för bullerexponeringen från vägtrafiken i Göteborgs Stad beräknas, med hjälp av Trafikverkets kalkylvärden (Trafikverket, 2016), till 1,5 miljarder kronor per år i 2014 års prisnivå och penningvärde. Motsvarande siffra från beräkning enligt 2014 års bullersituation är kring 1,2 miljarder kronor (Göteborgs Stad, 2016). Den samhällsekonomiska kostnaden beräknas här som en skillnad mellan den faktiska bullersituationen och en bullersituation där inga boende utsätts för dygnsekvivalenta ljudnivåer över 50 dBA vid utsatt fasad. Beräkningarna av samhällsekonomisk kostnad för bullerexponeringen från väg-, järnvägs- respektive spårvägstrafik presenteras närmare i bilaga D.

I bilaga E presenteras utbredningskartor för buller från väg-, järnvägs- och spårvägstrafik i dygnsekvivalent ljudnivå på 2 m höjd. För dessa utbredningskartor har färgsättning av intervall gjorts enligt föreslagen standardisering av färgskala för bullerkartläggning (Alberts och Alférez, 2012).

4 Diskussion

Ökade trafikmängder, samt en ökande befolkningsmängd, kan tillskrivas stor del av ökning av antalet exponerade för höga ljudnivåer vid utsatt fasad. Givet antaganden om att den tillkommande befolkningen har samma fördelning av bullerexponering som den befintliga befolkningen bidrar befolkningsökningen med 8 procent ökning av antalet exponerade. Tillkommande befolkning bidrar genom förtätning till ökning av antalet exponerade boende både genom att den tillkommande befolkningen exponeras och genom att befintlig befolkning exponeras ytterligare i och med den ökade bostadsnära trafik som befolkningsökningen innebär. Uppräkning av vägtrafikmängder enligt tillämpade schabloner kan antas bidra med närmare 10 procent ökning av antalet boende som exponeras för höga ljudnivåer från vägtrafikbuller.

Ytterligare skillnader mellan kartläggningarna kan beskrivas i skillnader i indata och modellering. I 2013 års kartläggning användes schablon 50 passager per årsmedeldygn för vägar utanför stadsbebyggelse där mätningar saknades, medan det i kartläggningen för 2018 har använts 100 passager per årsmedeldygn för motsvarande vägnät i exponeringsberäkningarna. Detta kan antas leda till en skillnad i antal beräknade exponerade för trafikbuller främst i lägre intervall.

Hur befolkningen fördelats på bostäder skiljer sig också mellan modellerna. I kartläggningen för 2013 placerades boende i bostadshus baserat på den del av bostadshuset som har närmast till adresspunkten för den boende, medan de boende i kartläggningen för 2018 fördelats jämnt över den del av bostadshuset som tillhör samma fastighet vilken adresspunkten är belägen på. Detta kan för avlånga flerbostadshus där främst husgaveln är exponerad mot trafikbullerkälla antas leda till en högre andel beräknade exponerade för trafikbuller i högre intervall, på grund av metodiken för att beräkna antal exponerade vid utsatt fasad.

Kopplat till Göteborgs Stads miljömåls delmål God ljudmiljö innebär dessa resultat att drygt 9 procent av de boende i Göteborgs Stad utsätts för ljudnivåer över 60 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid utsatt fasad. Den delen av delmålet som säger att minst 90 procent av stadens invånare senast år 2020 har en utomhusnivå vid fasad som understiger 60 dBA ekvivalentnivå vid fasad uppfylls därmed. Detta har dock beräknats uppfyllas även i tidigare kartläggningar och nuvarande utveckling innebär att allt fler boende utsätts för ljudnivåer överstigande 60 dBA vid utsatt fasad.

I och med att beräkningar av antal exponerade här baseras på utsatt fasad kan det finnas vissa svårigheter i att likställa utvecklingen av antal exponerade med utvecklingen av ljudmiljön för de boende i staden. Detta då mycket av nuvarande stadsutveckling baseras på att boende ska ha tillgång till tyst sida. Det vill säga man gör antaganden kring att även om en exponerad fasad vid bostaden utsätts för höga ljudnivåer kan man uppnå en dräglig ljudmiljö i bostaden genom att den ges tillgång till en bullerskyddad sida, exempelvis mot innergård eller annat tyst område. Dock kan inte tillgång till tyst sida helt väga

upp för höga bullernivåer vid utsatt fasad, och kartläggning av antal exponerade vid utsatt fasad kan därför åtminstone antas ge en indikation om utvecklingen av ljudmiljön i staden.

5 Referenser

Alberts, W & Alférez, J R. 2012. *The use of colours in END noise mapping for major roads*. EuroNoise 2012 Prag. 10-13 juni.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller.

Gustafson A. 2016. *Antal boende över/under en viss ljudnivå – Två algoritmer för utvärdering resultat från bullerkartläggning*. Mölndal: Gärdhagen Akustik AB.

Göteborgs Stad. 2015. *Kartläggning av trafikbuller i Göteborgs Stad – baserad på 2013 års väg- och spårtrafikdata*. Göteborg: Göteborgs Stad.

Göteborgs Stad. 2016. *Bulleruppföljning av Västsvenska paketet*. Göteborg: Göteborgs Stad.

Göteborgs Stad. 2018. *Rapport 2018:07 Bullerkartläggning av Göteborgs Stad 2017*. Göteborg: Göteborgs Stad.

Göteborgs Stad. 2019. *Trafik- och resandeutveckling 2018*. Göteborg: Göteborgs Stad.

Jonasson, H & Gustafson, A. *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

SFS 2004:675. *Förordning om omgivningsbuller*. Stockholm: Miljö- och energidepartementet.

Trafikverket. 2014. *Prognos för personresor 2030 – Känslighetsanalys av Trafikverkets basprognos 2014*. Borlänge: Trafikverket.

Trafikverket. 2016. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0*. Borlänge: Trafikverket.

6 Bilagor

Bilaga A: Ordförklaringar

Bilaga B: Beräkningsinställningar

Bilaga C: Beräkning av antal förlorade funktionsjusterade levnadsår från trafikbuller

Bilaga D: Beräkning av samhällsekonomisk kostnad för trafikbuller

Bilaga E: Utbredningskartor / Kartor

Bilaga A - Ordförklaringar

L_{DEN} är ett ljudnivåmått som viktar ljudnivåer under dag (day), kväll (evening) och natt (night) enligt följande formel. För dagtid avses de 12 timmarna mellan kl 06 och 18, kvällstid avses de 4 timmarna mellan kl 18 och 22 och natten avses de 8 timmarna mellan kl 22 och 06.

$$L_{DEN} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left\{ 12 * 10^{\frac{L_{DAY}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{EVENING}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{NIGHT}+10}{10}} \right\} \right)$$

L_{NIGHT} avser ljudnivån på natten mellan kl 22 och 06.

L_{EQ} avser ljudnivån som en dygnsekvivalent nivå baserad på ett årsmedelvärde.

L_{MAX} avser maximal ljudnivå.

Bilaga B - Beräkningsinställningar

För beräkning av trafikbuller i Sverige används den Nordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996 för spårtrafikbuller (NMT 1996) och vägtrafikbuller (RTN – Nordic 1996). Beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 8.0, har använts vid framtagning av beräkningsresultaten. Maximal ljudnivå räknas som LAFMax, 5th.

Beräkningsmodellens giltighet är begränsad till avstånd upp till 300 m från vägmitt, mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsnoggrannheten i SoundPLAN-modellen uppskattas till ± 3 dB vid förhållanden där dessa villkor uppfylls.

Den digitala grundmodellen som skapas som en tredimensionell yta i programmet grundar sig i Göteborg Stads höjddata. Modellen inkluderar också väg-, järnvägs- och spårvägsdata, en grov indelning av markens akustiska egenskaper, byggnader, bullerskärmar samt vattenområden.

Följande programinställningar användes för samtliga beräkningar:

Antal reflektioner	2
Maximalt reflektionsavstånd till mottagaren	200 m
Maximalt reflektionsavstånd till källan	50 m
Sökradie	1000 m
Vägning	dB(A)
Tolerans	1,0 dB
Rutnätstorlek (utbredningskartor)	10 m
Beräkningsintervall (fasadpunkter)	5 m

Bilaga C - Beräkning av antal förlorade funktionsjusterade levnadsår från trafikbuller

Beräkningarna av antalet förlorade funktionsjusterade levnadsår (disability-adjusted life years, DALY) på grund av trafikbullerexponering i Göteborgs Stad har genomförts enligt de samband som anges i WHO:s rapport Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018) samt förarbete till rapporten i WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep (2018).

Antalet beräknade funktionsjusterade levnadsår på grund av trafikbullerexponering beräknas utifrån effekterna kraftig bullerstörning (highly annoyed, HA) samt kraftig sömnstörning (highly sleep disturbed, HSD). För vägtrafik anges dessa samband som

$$\text{Road \%HA} = 78,9270 - 3,1162 * L_{\text{DEN}} + 0,0342 * (L_{\text{DEN}})^2,$$

$$\text{Road \%HSD} = 19,4312 - 0,9336 * L_{\text{NIGHT}} + 0,0126 * (L_{\text{NIGHT}})^2,$$

medan motsvarande samband för spårbunden trafik ges som

$$\text{Train \%HA} = 38,1596 - 2,05538 * L_{\text{DEN}} + 0,0285 * (L_{\text{DEN}})^2,$$

$$\text{Train \%HSD} = 67,5406 - 3,1852 * L_{\text{NIGHT}} + 0,0391 * (L_{\text{NIGHT}})^2.$$

De beräknade antalen förlorade funktionsjusterade levnadsåren har beräknats för de boende som exponeras för ljudnivåer från buller överskridande de föreslagna riktvärdena i WHO-rapporten, vilka är 53 dBA L_{DEN} och 45 dBA L_{NIGHT} för vägtrafik respektive 54 dBA L_{DEN} och 44 dBA L_{NIGHT} för spårbunden trafik.

Det beräknade antalet drabbade multipliceras sedan med en funktionsvägning (disability weighting, DW) som anger hur mycket varje drabbad ska bidra till totalen i form av förlorade funktionsjusterade levnadsår. Denna funktionsvägning anges i WHO-rapporten till 0,02 för kraftig bullerstörning och 0,07 för kraftig sömnstörning.

Inom arbetet med WHO-rapporten har inga försök att beräkna hälsoeffekter av kombinationen av exponering från flera olika trafikällor. Detta utgör en begränsning av resultatens giltighet, i och med att en stor del av de boende som utsätts för höga ljudnivåer från spårbunden trafik också utsätts för höga ljudnivåer från vägtrafik.

I tabell C1-C6 sammanfattas beräkningarna av förlorade funktionsjusterade levnadsår per år från bullret från olika trafikällor i Göteborgs Stad. Buller från vägtrafik beräknas här leda till cirka 1 700 förlorade funktionsjusterade levnadsår per år i Göteborgs Stad, medan motsvarande siffror för järnvägs- och spårvägstrafik är 220 respektive 210 funktionsjusterade levnadsår per år.

L_{DEN}- intervall	Antal boende	%HA	DW(HA)	DALY(HA)
53-54	30651	9,84	0,02	60,30
54-55	33312	10,38	0,02	69,15
55-56	35732	10,99	0,02	78,55
56-57	34895	11,67	0,02	81,45
57-58	29799	12,42	0,02	74,02
58-59	24585	13,24	0,02	65,08
59-60	20015	14,12	0,02	56,53
60-61	15857	15,08	0,02	47,81
61-62	12095	16,10	0,02	38,94
62-63	11628	17,19	0,02	39,97
63-64	10054	18,35	0,02	36,89
64-65	8682	19,57	0,02	33,99
65-66	9076	20,87	0,02	37,88
66-67	6344	22,23	0,02	28,21
67-68	4416	23,67	0,02	20,90
68-69	3150	25,17	0,02	15,85
69-70	2030	26,74	0,02	10,85
70-71	1802	28,37	0,02	10,23
71-72	1646	30,08	0,02	9,90
72-73	410	31,85	0,02	2,61
73-74	180	33,70	0,02	1,21
74-75	371	35,61	0,02	2,64
75-76	342	37,59	0,02	2,57
76-77	222	39,64	0,02	1,76
77-78	76	41,75	0,02	0,63
78-79	19	43,94	0,02	0,17
79-80	9	46,19	0,02	0,08
80-81	4	48,51	0,02	0,04
81-82	2	50,90	0,02	0,02

Tabell C1. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig bullerstörning från vägtrafik.

L_{DEN}- intervall	Antal boende	%HA	DW(HA)	DALY(HA)
54-55	2961	10,28	0,02	6,08
55-56	2402	11,33	0,02	5,44
56-57	1989	12,43	0,02	4,95
57-58	1687	13,60	0,02	4,59
58-59	1745	14,82	0,02	5,17
59-60	1446	16,10	0,02	4,66
60-61	1226	17,44	0,02	4,28
61-62	1030	18,83	0,02	3,88
62-63	811	20,28	0,02	3,29
63-64	953	21,79	0,02	4,15
64-65	993	23,35	0,02	4,64
65-66	624	24,97	0,02	3,12
66-67	603	26,65	0,02	3,21
67-68	278	28,39	0,02	1,58
68-69	288	30,18	0,02	1,74
69-70	298	32,03	0,02	1,91
70-71	142	33,93	0,02	0,96
71-72	265	35,90	0,02	1,90
72-73	26	37,92	0,02	0,20
73-74	52	39,99	0,02	0,42
74-75	166	42,13	0,02	1,40
75-76	6	44,32	0,02	0,05

Tabell C2. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig bullerstörning från järnvägstrafik.

L_{DEN}- intervall	Antal boende	%HA	DW(HA)	DALY(HA)
54-55	2581	10,28	0,02	5,30
55-56	2296	11,33	0,02	5,20
56-57	2181	12,43	0,02	5,42
57-58	3030	13,60	0,02	8,24
58-59	2171	14,82	0,02	6,44
59-60	2206	16,10	0,02	7,10
60-61	1701	17,44	0,02	5,93
61-62	1021	18,83	0,02	3,85
62-63	1424	20,28	0,02	5,78
63-64	1734	21,79	0,02	7,56
64-65	1121	23,35	0,02	5,24
65-66	1056	24,97	0,02	5,27
66-67	867	26,65	0,02	4,62
67-68	325	28,39	0,02	1,85
68-69	253	30,18	0,02	1,53
69-70	167	32,03	0,02	1,07
70-71	2	33,93	0,02	0,01
71-72	1	35,90	0,02	0,01

Tabell C3. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig bullerstörning från spårvägstrafik.

L_{NIGHT}- intervall	Antal boende	%HSD	DW(HSD)	DALY(HSD)
45-46	31183	2,93	0,07	64,05
46-47	34798	3,15	0,07	76,66
47-48	37145	3,39	0,07	88,03
48-49	31925	3,65	0,07	81,54
49-50	26013	3,94	0,07	71,70
50-51	22585	4,25	0,07	67,21
51-52	17551	4,59	0,07	56,39
52-53	13726	4,95	0,07	47,60
53-54	11773	5,34	0,07	44,04
54-55	10698	5,76	0,07	43,12
55-56	9139	6,20	0,07	39,65
56-57	9194	6,66	0,07	42,88
57-58	7492	7,15	0,07	37,52
58-59	5408	7,67	0,07	29,03
59-60	3729	8,21	0,07	21,43
60-61	2469	8,78	0,07	15,17
61-62	1957	9,37	0,07	12,83
62-63	1679	9,98	0,07	11,73
63-64	1064	10,62	0,07	7,91
64-65	232	11,29	0,07	1,83
65-66	187	11,98	0,07	1,57
66-67	464	12,70	0,07	4,12
67-68	256	13,44	0,07	2,41
68-69	181	14,21	0,07	1,80
69-70	33	15,00	0,07	0,35
70-71	13	15,82	0,07	0,14
71-72	7	16,66	0,07	0,08
72-73	2	17,53	0,07	0,02

Tabell C4. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig sömnstörning på grund av buller från vägtrafik.

L_{NIGHT}- intervall	Antal boende	%HSD	DW(HSD)	DALY(HSD)
44-45	3858	3,09	0,07	8,34
45-46	3274	3,38	0,07	7,76
46-47	3412	3,76	0,07	8,97
47-48	2940	4,21	0,07	8,66
48-49	2837	4,74	0,07	9,41
49-50	1887	5,34	0,07	7,06
50-51	1956	6,03	0,07	8,26
51-52	1657	6,79	0,07	7,88
52-53	1471	7,64	0,07	7,86
53-54	1371	8,56	0,07	8,21
54-55	1151	9,56	0,07	7,70
55-56	774	10,63	0,07	5,76
56-57	852	11,79	0,07	7,03
57-58	998	13,02	0,07	9,10
58-59	779	14,33	0,07	7,81
59-60	623	15,72	0,07	6,86
60-61	401	17,19	0,07	4,82
61-62	247	18,73	0,07	3,24
62-63	374	20,36	0,07	5,33
63-64	137	22,06	0,07	2,12
64-65	326	23,84	0,07	5,44
65-66	18	25,70	0,07	0,32
66-67	36	27,64	0,07	0,70
67-68	193	29,65	0,07	4,01
68-69	2	31,75	0,07	0,04
69-70	6	33,92	0,07	0,14

Tabell C5. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig sömnstörning på grund av buller från järnvägstrafik.

L_{NIGHT}- intervall	Antal boende	%HSD	DW(HSD)	DALY(HSD)
44-45	3152	3,09	0,07	6,82
45-46	2729	3,38	0,07	6,46
46-47	2326	3,76	0,07	6,12
47-48	2449	4,21	0,07	7,21
48-49	1953	4,74	0,07	6,48
49-50	2491	5,34	0,07	9,32
50-51	2060	6,03	0,07	8,70
51-52	2393	6,79	0,07	11,38
52-53	1704	7,64	0,07	9,11
53-54	1405	8,56	0,07	8,42
54-55	1369	9,56	0,07	9,16
55-56	1413	10,63	0,07	10,52
56-57	1054	11,79	0,07	8,70
57-58	933	13,02	0,07	8,50
58-59	567	14,33	0,07	5,69
59-60	332	15,72	0,07	3,65
60-61	266	17,19	0,07	3,20
61-62	130	18,73	0,07	1,70
62-63	1	20,36	0,07	0,01
63-64	1	22,06	0,07	0,02

Tabell C6. Beräkning av förlorade funktionsjusterade levnadsår på grund av kraftig sömnstörning på grund av buller från spårvägstrafik.

Bilaga D - Beräkning av samhällsekonomisk kostnad för trafikbuller

Beräkningarna av samhällsekonomisk kostnad för trafikbullret baseras på Trafikverkets rapport Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0, kapitel 10 Kostnad för buller. Här anges kostnad för buller från vägtrafik respektive spårbunden trafik för olika ljudnivåer. Denna kostnad består (vid antagande om isolering som ger fasadreduktion enligt schablon 27 dB) till 50% av en värdering av ljudnivåvärdet vid utsatt fasad, till 50% av en värdering av ljudnivåvärdet inomhus.

Bullervärdering enligt ASEK innefattar inte exponering från flera bullerkällor samtidigt. Detta utgör en begränsning av resultatens giltighet, i och med att en stor del av de boende som utsätts för höga ljudnivåer från spårbunden trafik också utsätts för höga ljudnivåer från vägtrafik.

I tabell D1-D3 sammanfattas beräkningarna av samhällsekonomisk kostnad för bullret från olika trafikkällor i Göteborgs Stad givet i 2014 års prisnivå och penningvärde. Buller från vägtrafik beräknas här ha en samhällsekonomisk kostnad om 1,5 miljarder kronor i 2014 års prisnivå och penningvärde. Motsvarande siffror för järnvägs- och spårvägstrafik är 260 miljoner respektive 460 miljoner kronor.

De här beräknade kostnaderna jämför nuvarande bullerexponering med en situation där inga boende exponeras för ljudnivåer över 50 dBA vid utsatt fasad. Medan det inte är ett realistiskt alternativt scenario för bullersituationen i Göteborg kan det ge en indikation på de samhällsekonomiska påfrestningar som kommer från en utmanande bullersituation.

Om man istället tänker sig ett scenario där man sänker samtliga boendes dygnsekvivalenta ljudnivå vid fasad med 5 dBA, skulle detta medföra en minskning av de samhällsekonomiska kostnaderna för bullret med omkring en miljard kronor. Exempel på en åtgärd som skulle kunna medföra en generell ljudnivåsänkning av denna storleksordning är införande av tysta däck hos samtliga fordon.

L_{EQ}- intervall	Antal boende	Kostnad per boende	Total kostnad
50-51	30609	155	4744395
51-52	34048	483	16445184
52-53	36197	985	35654045
53-54	33906	1660	56283960
54-55	28569	2508	71651052
55-56	24223	3529	85482967
56-57	18425	4723	87021275
57-58	15151	6091	92284741
58-59	11586	7632	88424352
59-60	11648	9346	108862208
60-61	9609	11233	107937897
61-62	8954	13294	119034476
62-63	8273	15528	128463144
63-64	6054	17935	108578490
64-65	4118	20515	84480770
65-66	2758	23268	64173144
66-67	2047	26195	53621165
67-68	1648	29295	48278160
68-69	1396	32568	45464928
69-70	293	36014	10552102
70-71	171	39634	6777414
71-72	448	43427	19455296
72-73	293	47393	13886149
73-74	202	51532	10409464
74-75	45	55844	2512980
75-76	28	60330	1689240

Tabell D1. Beräknad samhällsekonomisk kostnad för buller från vägtrafik.

L_{EQ}- intervall	Antal boende	Kostnad per boende	Total kostnad
50-51	2068	62	128216
51-52	1785	192	342720
52-53	1562	389	607618
53-54	1551	653	1012803
54-55	1268	985	1248980
55-56	835	1383	1154805
56-57	829	1849	1532821
57-58	1030	2383	2454490
58-59	897	2983	2675751
59-60	614	3651	2241714
60-61	455	4386	1995630
61-62	253	5188	1312564
62-63	421	6057	2549997
63-64	136	6994	951184
64-65	281	7998	2247438
65-66	52	9069	471588
66-67	20	10208	204160
67-68	94	11413	1072822
68-69	117	12686	1484262
69-70	6	14026	84156

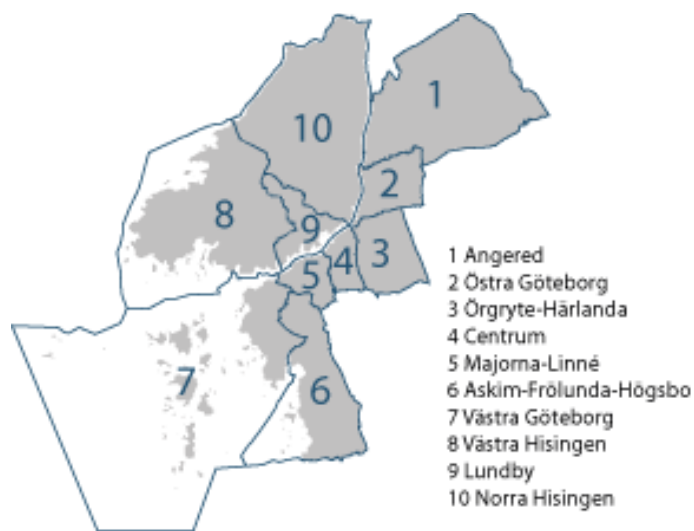
Tabell D2. Beräknad samhällsekonomisk kostnad för buller från järnvägstrafik.

L_{EQ}- intervall	Antal boende	Kostnad per boende	Total kostnad
50-51	2498	62	154876
51-52	2440	192	468480
52-53	2535	389	986115
53-54	2801	653	1829053
54-55	2419	985	2382715
55-56	2116	1383	2926428
56-57	1598	1849	2954702
57-58	995	2383	2371085
58-59	1013	2983	3021779
59-60	1910	3651	6973410
60-61	1322	4386	5798292
61-62	967	5188	5016796
62-63	892	6057	5402844
63-64	458	6994	3203252
64-65	255	7998	2039490
65-66	97	9069	879693
66-67	0	10208	0
67-68	1	11413	11413

Tabell D3. Beräknad samhällsekonomisk kostnad för buller från spårvägstrafik.

Bilaga E - Utbredningskartor

Nedan presenteras utbredningskartor för dygnsekvivalent ljudnivå på 2 m höjd från väg-, järnvägs- och spårvägstrafik, uppdelade efter stadsdelar enligt figur E1.



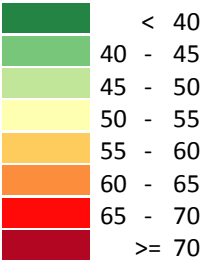
Figur E1. Stadsdelsuppdelning för utbredningskartor.



Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

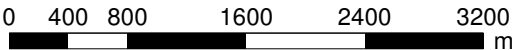


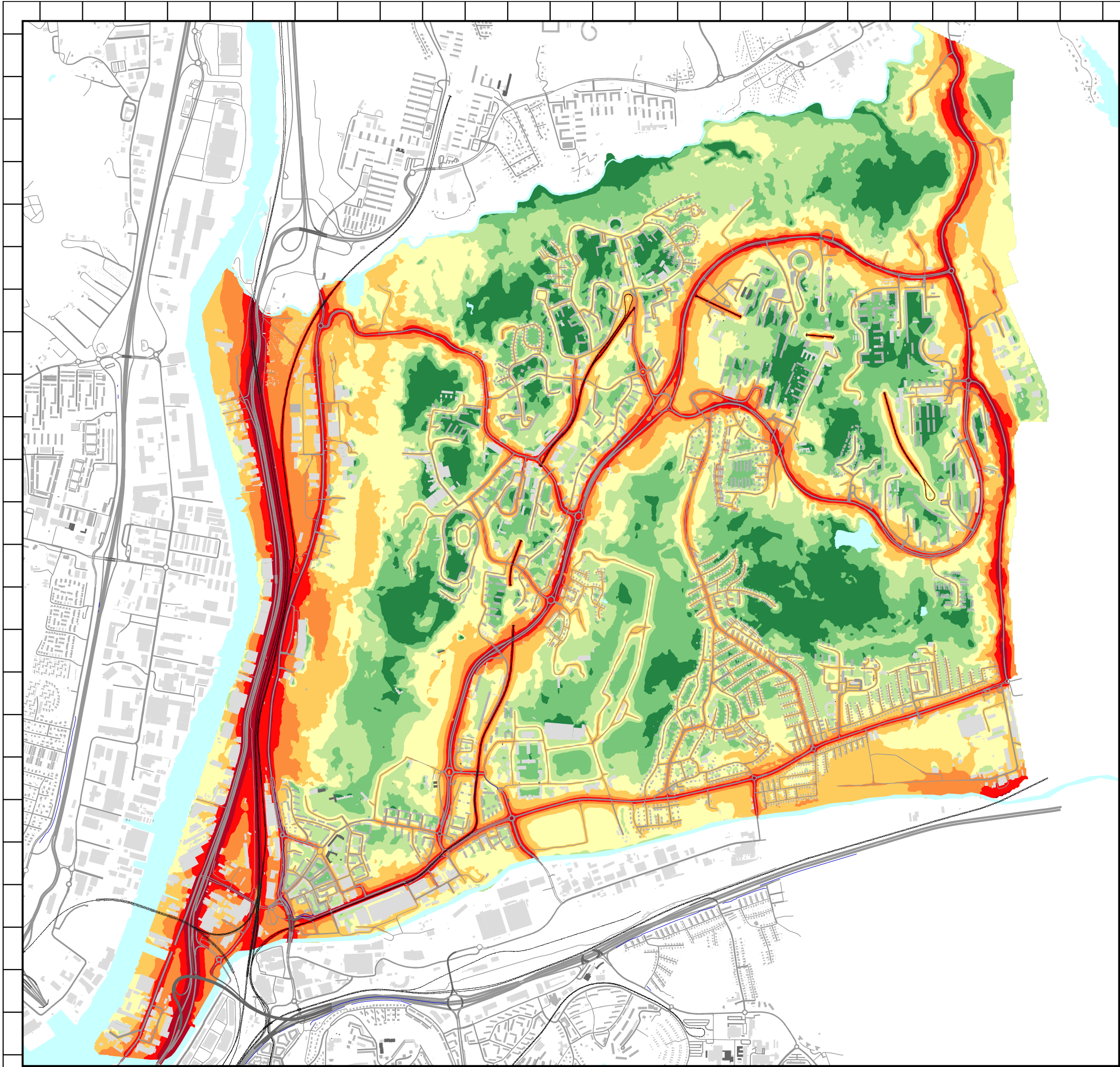
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:51013





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Östra Göteborg



Göteborgs Stad
Miljö

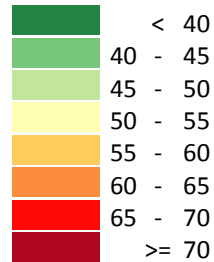
Karta

2

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

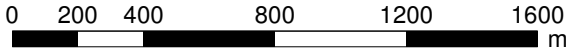


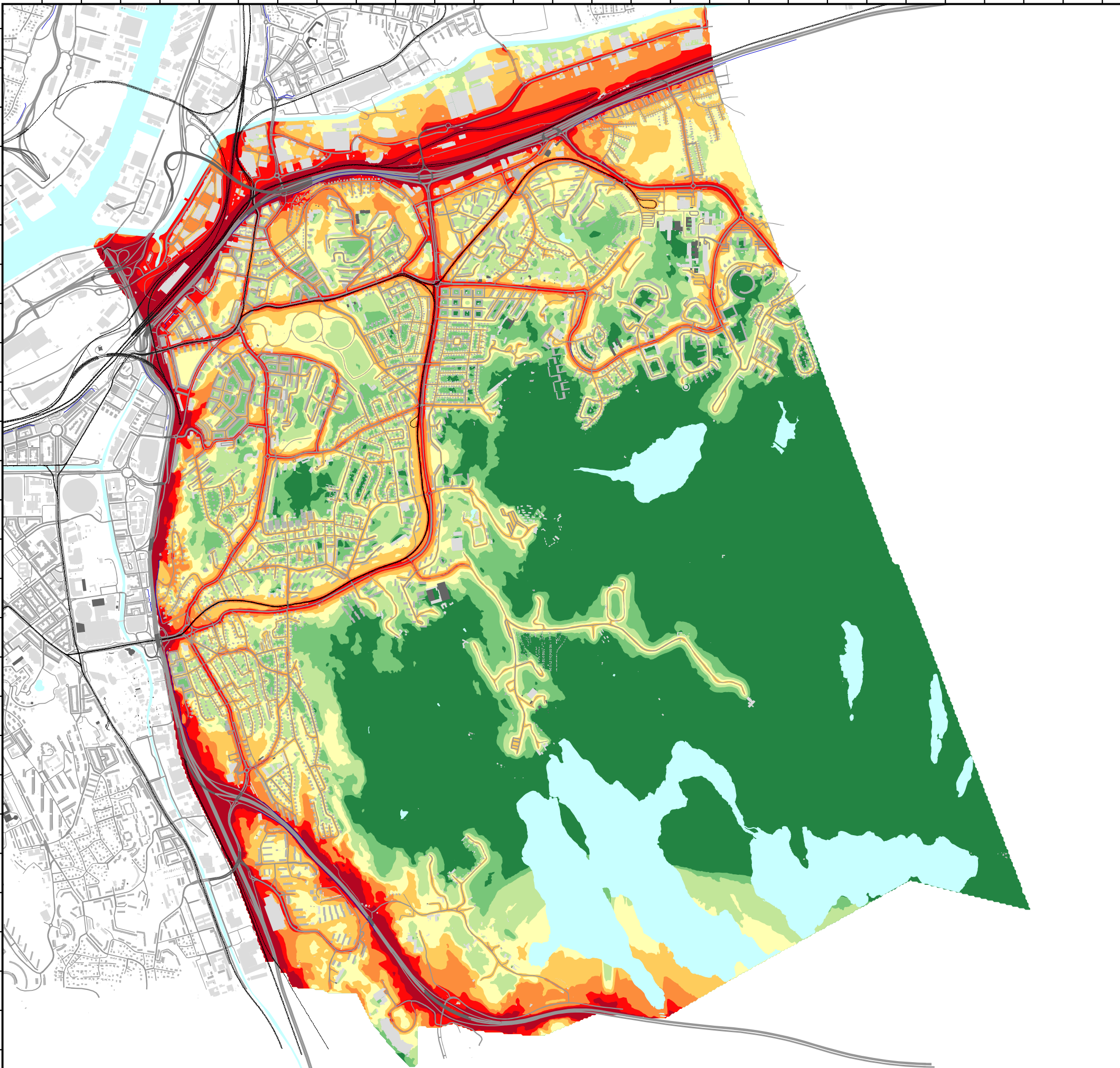
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:23009





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Örgryte-Härlanda



Göteborgs Stad
Miljö

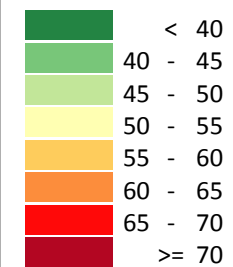
Karta

3

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

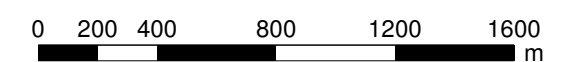


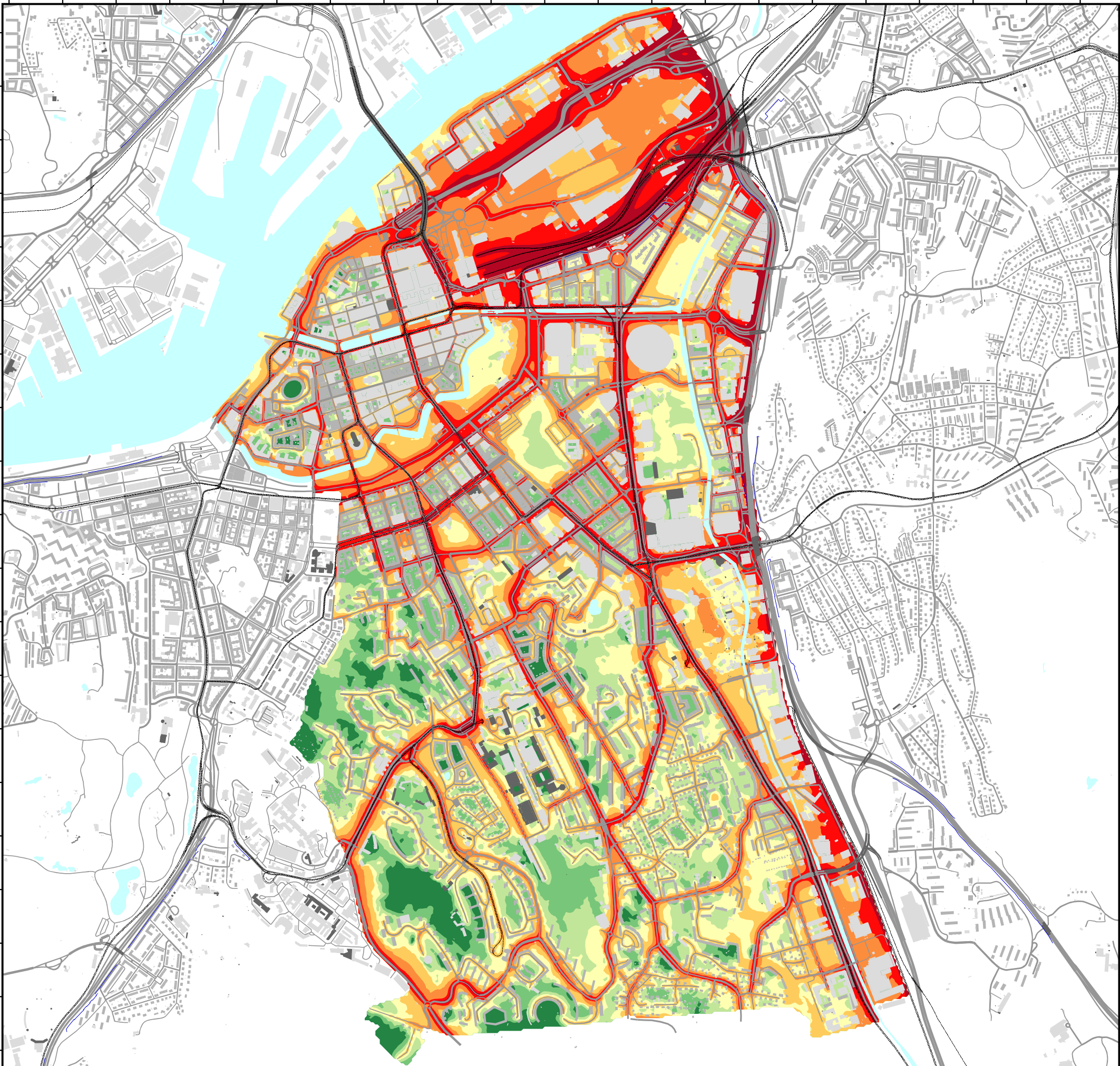
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:25410





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Centrum



Göteborgs Stad
Miljö

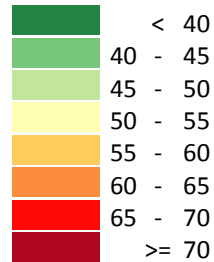
Karta

4

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)



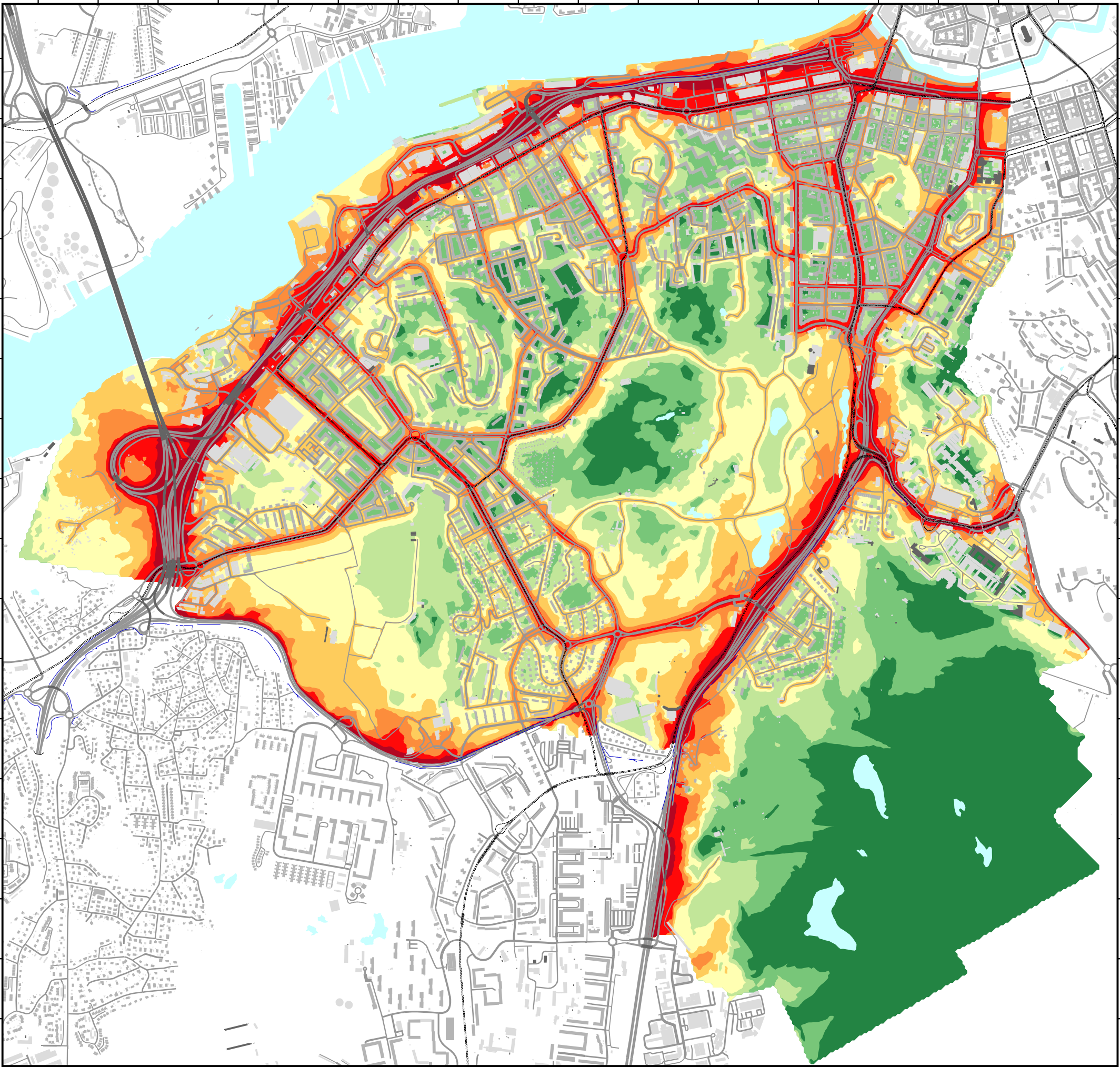
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:18598





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Majorna-Linné



Göteborgs Stad
Miljö

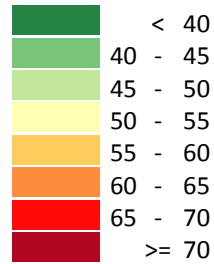
Karta

5

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

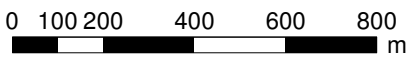


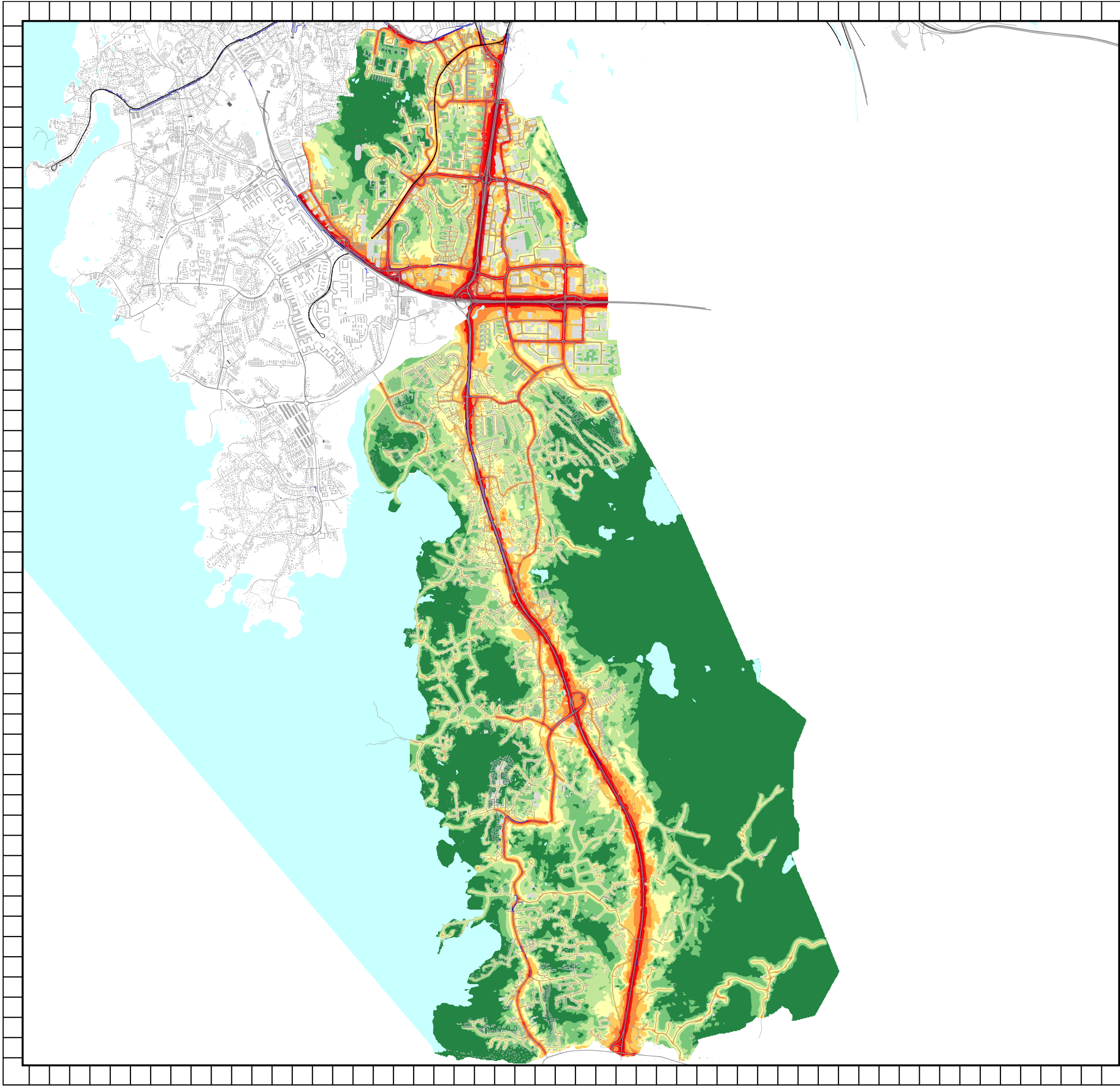
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:16570





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Askim-Frölunda-Högsbo



Göteborgs Stad
Miljö

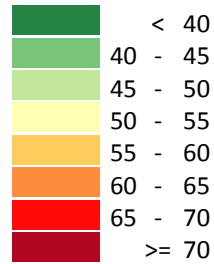
Karta

6

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

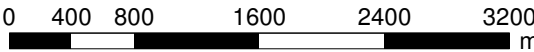


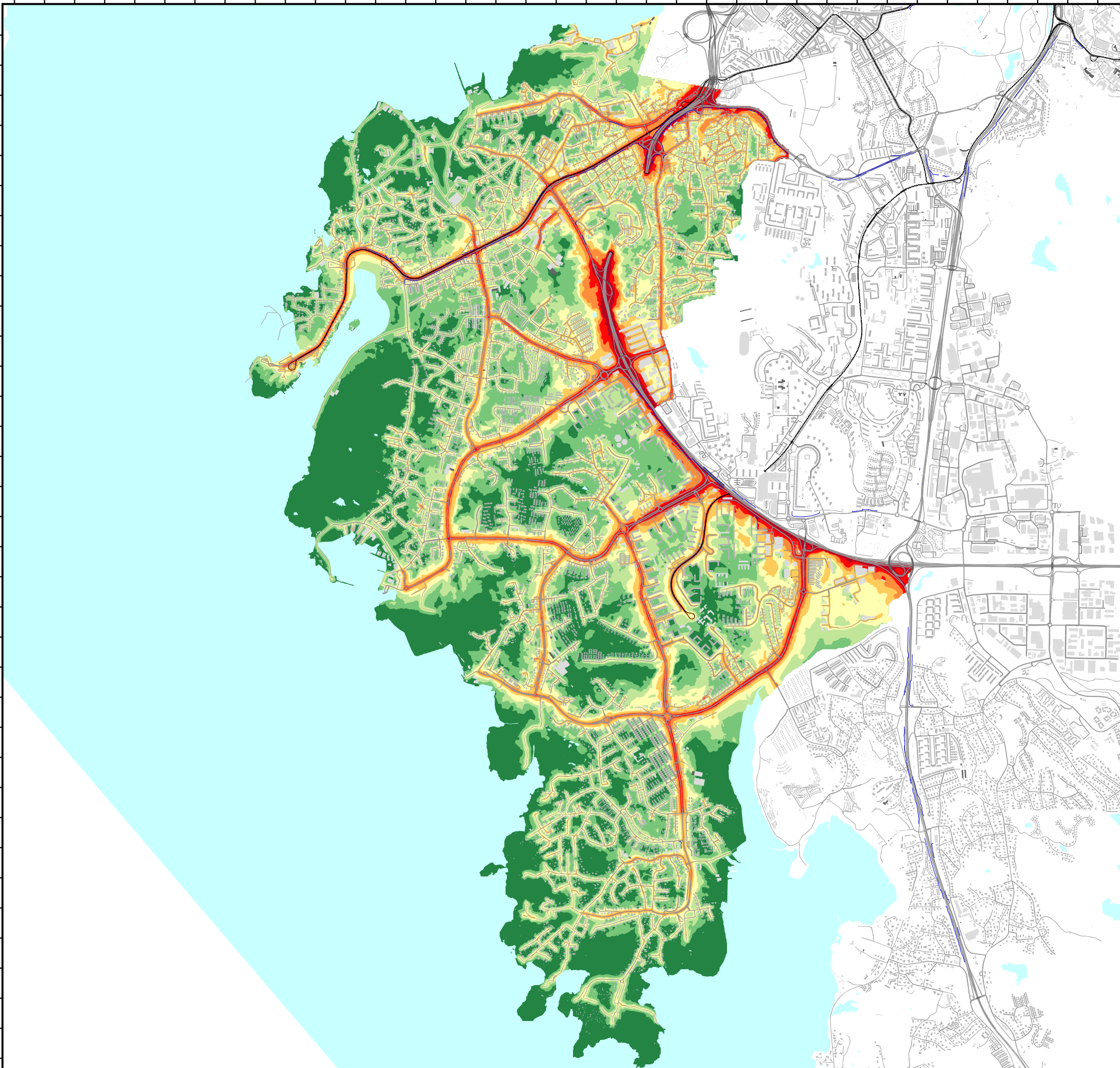
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:48340





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Västra Göteborg



Göteborgs Stad
Miljö

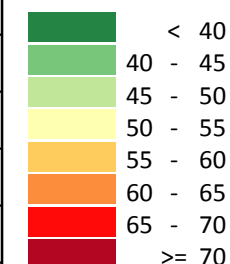
Karta

7

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

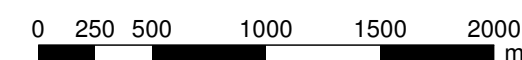


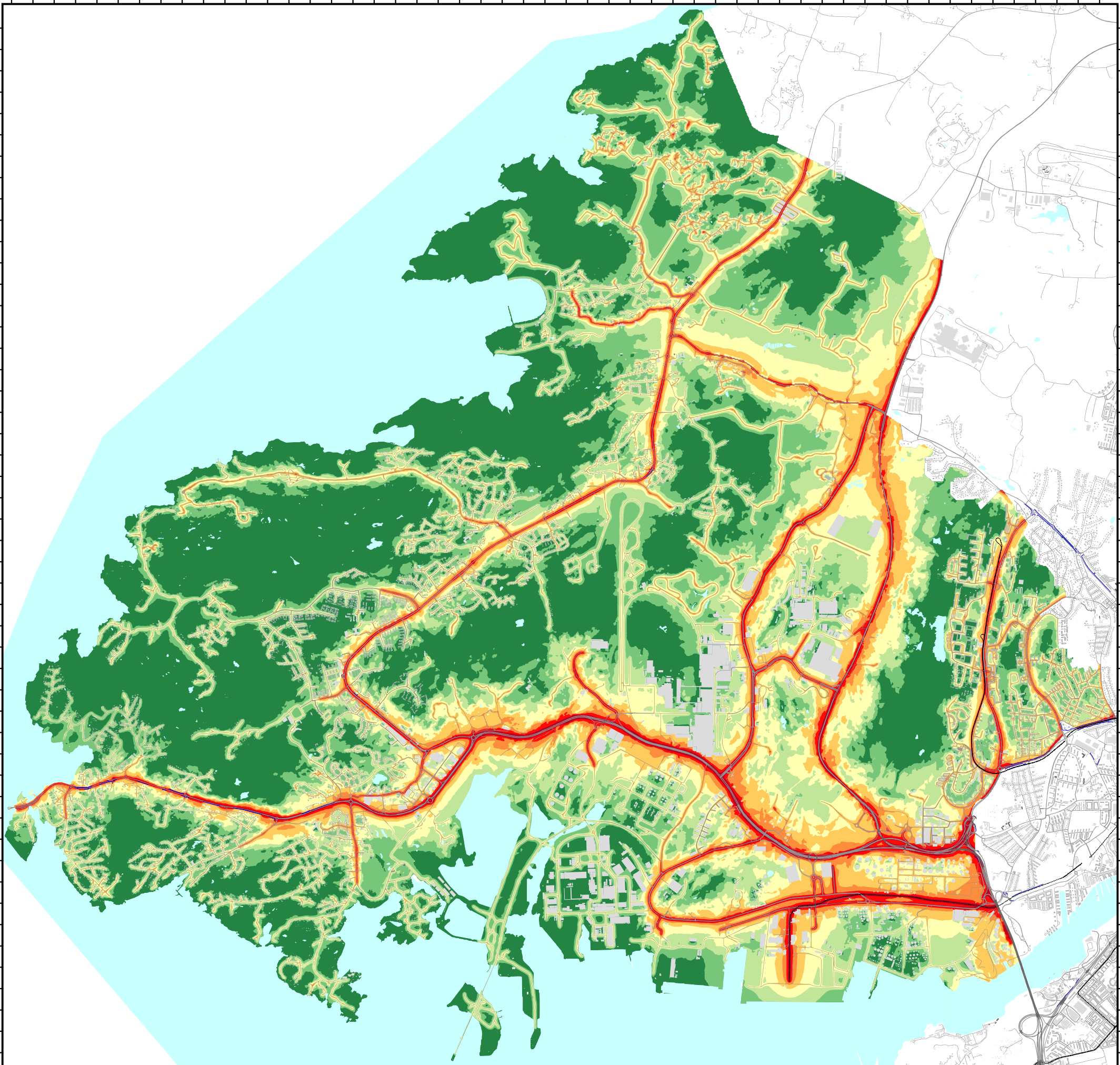
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärming
- Vattendrag



Skala 1:33157





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Västra Hisingen



Göteborgs Stad
Miljö

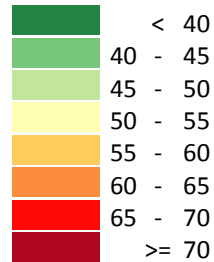
Karta

8

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

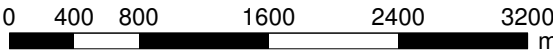


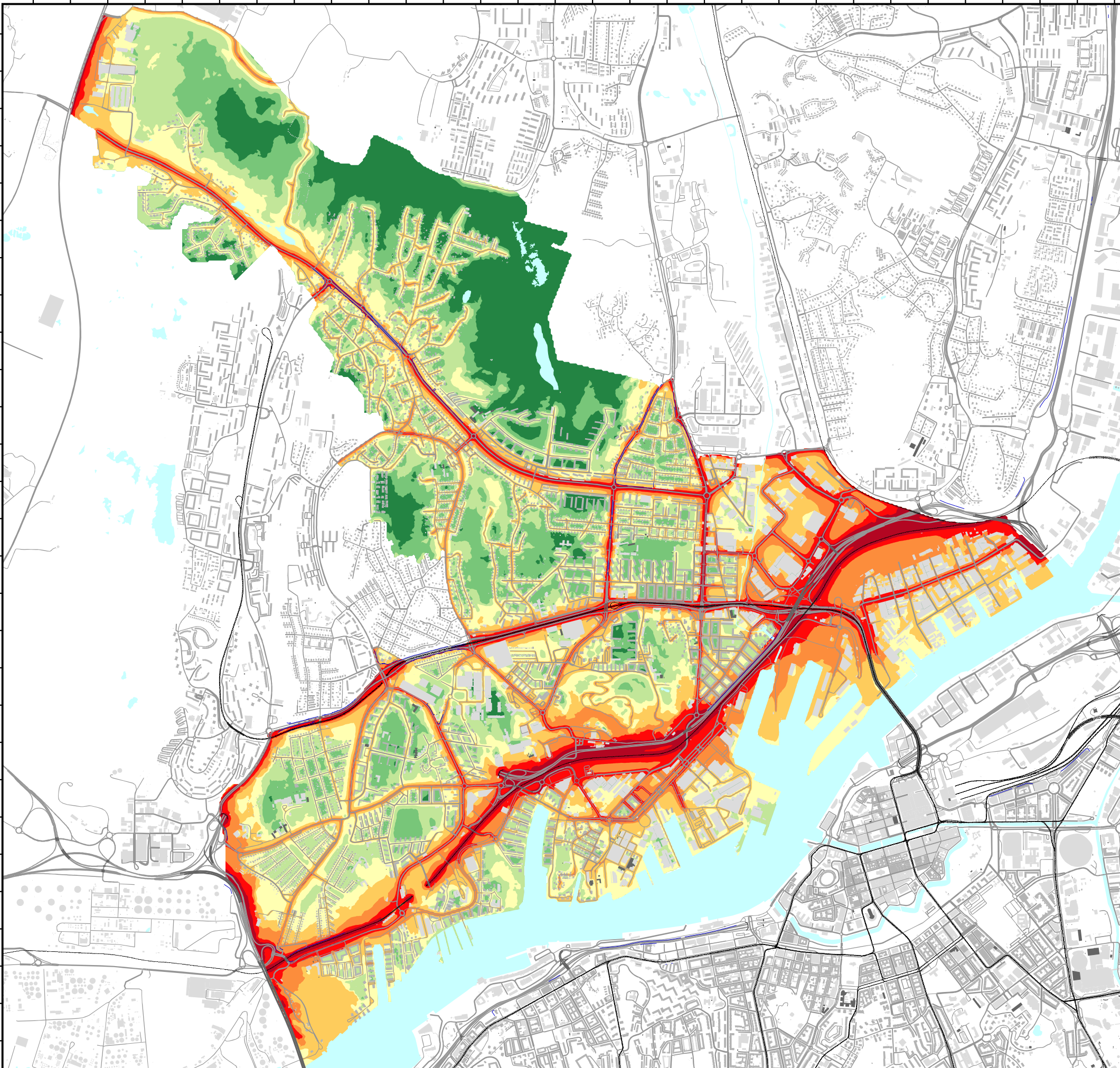
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärning
- Vattendrag



Skala 1:46621





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Lundby



Göteborgs Stad
Miljö

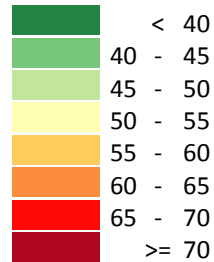
Karta

9

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

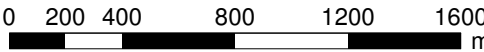


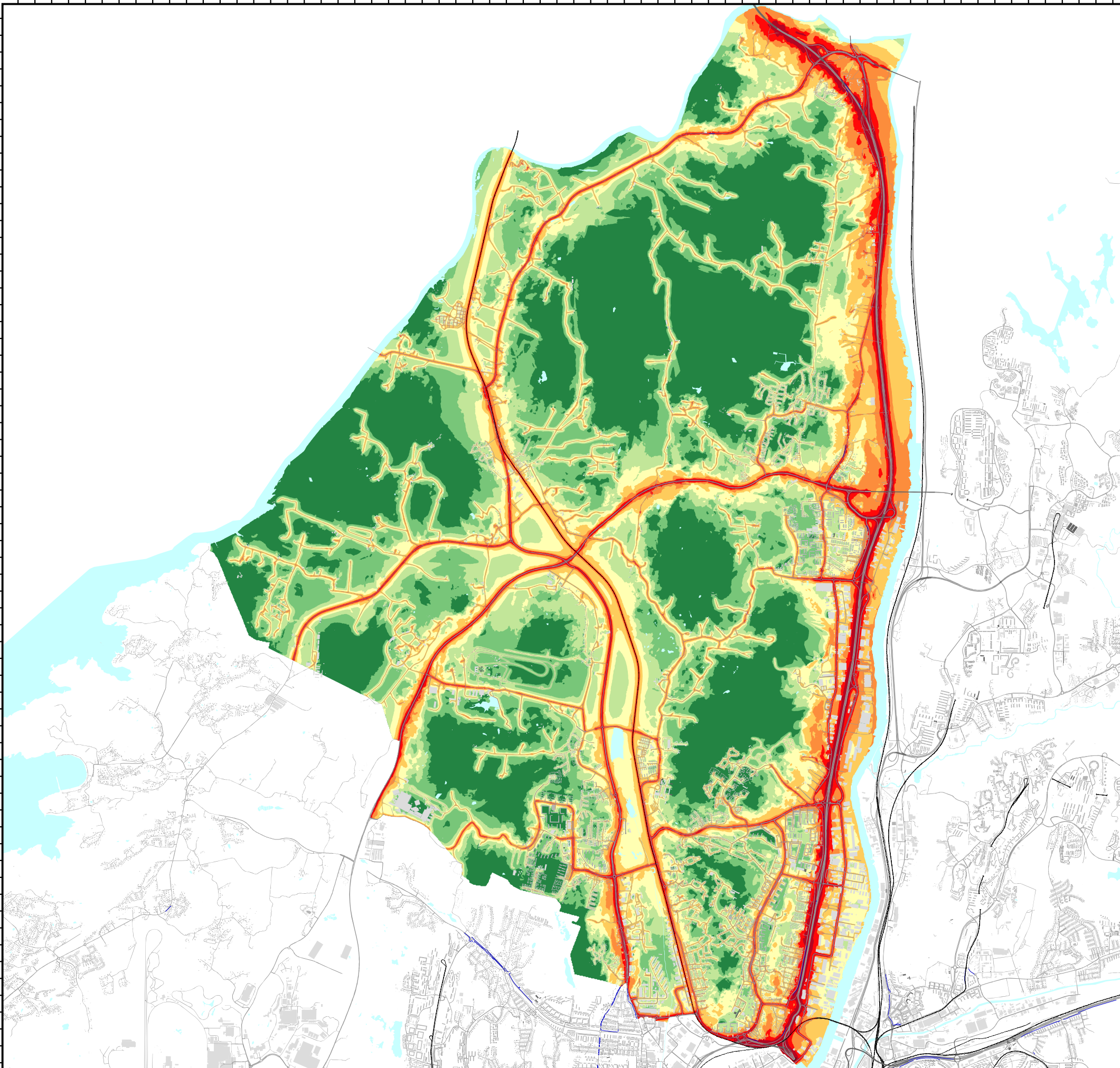
Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärning
- Vattendrag



Skala 1:26760





Miljöförvaltningen
Bullerkartläggning av Göteborgs Stad

Norra Hisingen



Göteborgs Stad
Miljö

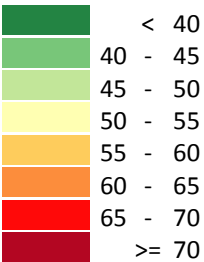
Karta

10

Väg-, järnvägs- och spårvägstrafik 2018
Gridkarta 2 m över mark

Handläggare: Niklas Rosholm
Datum: 2019-05-13
SoundPLAN 8.0, Uppdatering 2019-03-12

Dygnsekvivalent
ljudnivå
i dB(A)

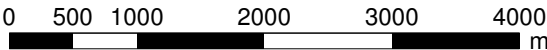


Förklaring

- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Skola
- Väg
- Järnväg/Spårväg
- Tunnelöppning
- Bullerskärning
- Vattendrag



Skala 1:59249





Publikationer utgivna av Göteborgs miljöförvaltning

Rapporter (ISSN 1401-2448):

- R 2019:01 Årsrapport 2018
R 2019:02 Inventering av hårbotten i vattenförekomsterna Askims fjord och Styrö-Vrångö, Rapport från fältarbete
R 2019:03 Kartläggning av marina habitat i reservat Stora Amundö och Billdals skärgård, Rapport från fältarbete
R 2019:04 Inventering av ålgräsängar i vattenförekomsten Brännö-Styrö Rapport från fältarbete
R 2019:05 Bottenfauna – undersökningar av sötvattensmiljöer i Göteborg 2018
R 2019:06 Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2018
R 2019:07 Provfiske och inventering av fisk- och kräftdjursfauna i Göteborg
R 2019:08 Övervakning av dagfjärilar i Göteborgs Stad 2013–2018
R 2019:09 Övervakning av fåglar i Göteborgs Stad 2013–2018
R 2019:10 Kemikalietillsyn 2018, Slutrapport.
Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R2019:11 Giftfri miljö
R2019:12 Hållbar mat i Göteborg
R2019:13 Skyddsvärda träd i Göteborgs Stad. Urval av träd och områden för lagligt skydd.
R2019:14 Trafikbuller i Göteborg, kartläggning 2018
- R 2018:1 Årsrapport 2017
R 2018:2 Naturvärdesinventering av kustnära ljunghed, Göteborgs Stad, 2017
R 2018:3 Ljudnivåer på innergårdar - Utvärdering av metodik
R 2018:4 Bottenfauna – undersökningar av sötvattensmiljöer i Göteborg 2017
R 2018:5 Metaller i vattenmossa – undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2017
R2018:6 Effekter av tennorganiska föreningar i småbåtshamnar 2017
R2018:7 Bullerkartläggning av Göteborgs Stad 2017
R2018:8 Ett gemensamt miljöledningssystem - kan Göteborgsmetoden användas som en del av Göteborg Stads styrning av miljöarbetet?
R2018:9 Uppföljning av Göteborgs lokala miljömål 2017
R2018:10 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet Årsrapport 2017
R2018:11 Styrning och ledning inom den ekologiska dimensionen av hållbar utveckling – nulägesbeskrivning, omvärldsanalys och utvecklingsförslag
R2018:12 Miljögifter i Göteborgs vattendrag
R2018:13 Fossilfritt Göteborg - vad krävs?

Miljöförvaltningens hela rapportserie hittar du på www.goteborg.se

Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Tel vx: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se

