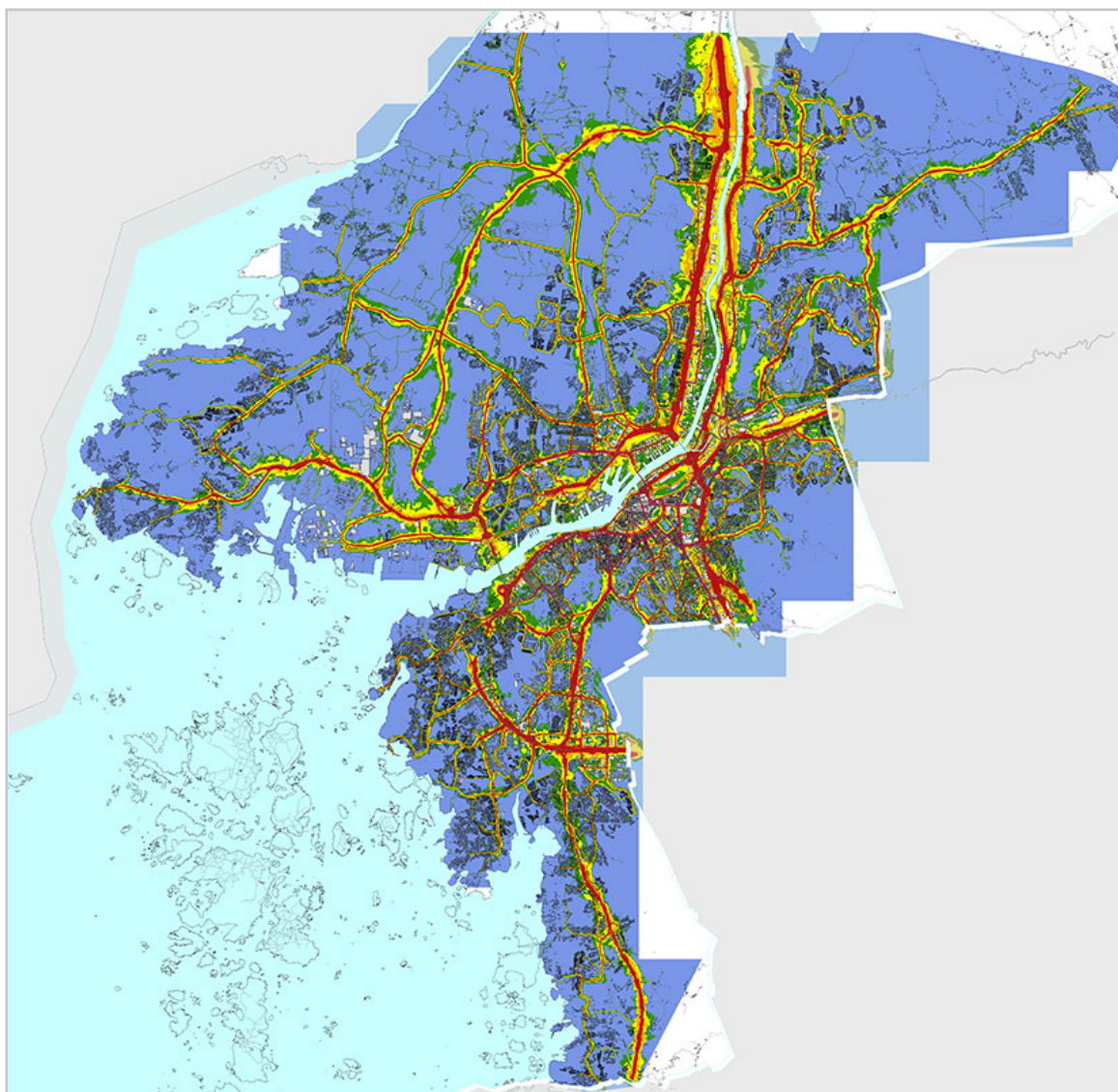


Kartläggning av trafikbuller i Göteborgs Stad

baserad på 2013 års väg- och spårtrafikdata



Göteborgs Stad
Miljö

Trafikbullerberäkningar har utförts av Maria Holmes, miljöförvaltningen
E-post: maria.holmes@miljo.goteborg.se

2015-08-31

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Bakgrund	2
Underlag för bullerkartläggningen	3
Beräkningsmodell	3
Kartunderlag	3
<i>Höjddata</i>	3
<i>Referenssystem</i>	3
<i>Byggnader</i>	3
<i>Bullerskydd</i>	4
<i>Naturområden - Sjöar och vattendrag, parker, stora gröna områden</i>	4
<i>Markabsorption</i>	4
<i>Trafikdata</i>	4
Resultat	6
Bilaga 1 - Ordförklaringar	10
Bilaga 2 – Indata och beräkningsinställningar	11
Bilaga 3 Bullerkartläggning av väg- och spårvagnstrafik 2013, indelad per stadsdel/delar av stadsdelar.	12
Bilaga 4 Beräkning av tågtrafik, 2013	31

Bakgrund

Enligt EUs END-direktiv (2002/49/EG) ska buller kartläggas i alla större kommuner för att fastställa antalet personer som är exponerade för höga bullernivåer från trafiken. I fas 1 av direktivet ställdes det krav på att alla kommuner med ett invånare antal större än 250 000 skulle ha godkända strategiska bullerkartor senast till 30 juni 2007 baserad på 2006 års data. Bullerkartläggningar ska sedan göras vart femte år baserat på föregående års trafikdata. I fas 2, år 2012, skulle även mindre kommuner med över 100 000 invånare kartläggas.

Den första kartläggningen över Göteborgs kommun utfördes 2007 baserad på 2006 års trafikdata. Bullerkartor togs fram för både väg- och spåbunden trafik och både för EU-måtten, L_{den} och L_{night} och måtten som används i Sverige, d.v.s. LA_{eq} och LA_{max} . Vid beräkningar för END-direktivet gäller en beräkningshöjd på 4 meter över marken vid den mest exponerade fasaden. För kommunens egna strategiska bullerkartläggningar med LA_{eq} och LA_{max} gäller 2 meter som beräkningshöjd (se bilaga 1 för ordförklaring)

Kartläggningen 2007 utfördes av konsultfirman Acoustic Control AB i bullerberäkningsprogrammet CadnaA. En fullständig kartläggning år 2012 utfördes inte, men information om hur exponering vid olika bullernivåer hade ändrats sedan den första kartläggningen (t.ex. p.g.a. Göta tunneln m.m.) skickades till Naturvårdsverket som är den statliga myndighet i Sverige som rapporterar till EU.

I slutet på 2012 köpte miljöförvaltningen en licens att använda bullerberäkningsprogrammet SoundPLAN för att kunna göra stora bullerkartläggningar och beräkningar av mindre områden i egen regi. Syftet är att ha bättre kunskaper om och kontroll över indata som används och det blir lättare och säkrare att göra uppdateringar från år till år. Det är också ett kraftfullt verktyg för att kontrollera olika framtidsscenarioer när det gäller både ändringar i trafiken, infrastrukturen och bebyggelsestrukturen. Det kommer att hända väldigt mycket i Göteborg under de närmaste åren med förtätning och utbyggnaden av kollektivtrafiken som kommer att ha stor påverkan på bullersituation och exponering. Miljöförvaltningens roll är att övervaka bullersituationen i Göteborg samt att vara ett stöd till politiker och fackförvaltningar som behöver uppdaterade och detaljerade uppgifter om bullersituationen inom kommunen.

SoundPLAN är ett komplicerat och kraftfullt bullerberäkningsprogram som används i många Europeiska länder för bullerkartläggningar. För bullerkartläggningen 2013 användes SoundPLAN 7.3.

Denna kartläggning avser att tillgodose kommunens behov för strategisk planering och åtgärdsprogrammet. Måtten som beräknas är därmed de svenska måtten och beräkningshöjden är 2 meter.

Underlag för bullerkartläggningen

Beräkningsmodell

För beräkningar av trafikbuller i Sverige används den Nordiska Beräkningsmodellen, reviderad 1996 för spårtrafik (NMT 1996) och för vägtrafikbuller (RTN – Nordic 1996).

Kartunderlag

För att kunna beräkna trafikbuller krävs det att det finns uppdaterad kartdata på en tillräckligt bra detaljnivå. I bullerberäkningsprogrammet bygger man upp en tredimensionell modell som består av terrängdata (från laserskanningen av kommunen 2010), byggnader, spår och vägar.

Höjddata

Göteborgs kommun laserskannades 2010. Hela kommunens yta laserskannades dock inte och det finns delar av ytterområdet som inte är med, t.ex. öarna i skärgården och den nordöstligaste delen av kommunen. Dessa områden har därmed inte tagits med i bullerkartläggningen i denna omgång. Laserskanningen utfördes på en höjd på 550 meter och noggrannheten är 8 punkter per kvadratmeter som interpolerats till ett 0,5 meters höjdgrid. I den digitala terrängmodellen (DTM) finns varken träd, huskroppar eller broar med. Vid import av terrängdata i SoundPLAN filtreras mellan 80 och 90 procent av terrängpunkterna bort, som enligt kriterier uppsatta i programmet är överflödiga för att bygga upp en terrängmodell av tillräcklig bra kvalitet för bullerberäkningar.

Referenssystem

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

Byggnader

Byggnaderna kommer från kommunens databas över byggnader som uppdateras varje dag. Utdraget ur databasen gjordes den 19 december 2013. Filen har tagits fram av trafikkontoret från underlagsfilerna Bygg_husliv och Bygg_takkontur. För byggnadshöjden har SBK räknat ut ett medianvärde. Detta kan innebära en del fel i byggnadshöjderna, i synnerhet för större byggnader som ofta har varierande takhöjder. Det finns inga uppgifter från stadens byggnadskontor om antalet våningsplan eller våningshöjd. Våningshöjden varierar från högt i tak i gamla lägenheter i centrala staden till lägre i tak i nybyggda bostäder. I SoundPLAN används schablonhöjden 2,8 meter för samtliga bostäder. Från denna schablon räknar beräkningsprogrammet ut antalet våningsplan. Det beräknade antalet stämmer inte alltid överens med det faktiska antalet våningsplan.

Bullerskydd

Filen för bullerskydd inom kommunen är bristfällig. Den baseras på en inventering utförd under 2008 (av Jan Brandberg på miljöförvaltningen) som sedan kompletterats med några senare objekt. Där vi har fått kännedom om nyare bullerskärmar antingen från trafikkontoret (Malin Ekstrand) eller genom egna kunskaper och Google maps för bedömning av sträckning och höjd, har vi kunnat lägga in dem i SoundPLAN. Till hjälp i detta arbete har vi använt ett skikt från Primärkartan som heter Pri_mark_staket eller Pri_mark_mur. Dessa skikt innehåller i princip alla staket och murar som finns i hela kommunen. Några av dessa är bullerskärmar. Utdraget ur databasen gjordes den 22 september 2014. Med hjälp att detta skikt blir placeringen av skärmen i terrängen korrekt, men höjden på dessa skärmar är ofta en uppskattning. Samtliga bullerskärmar har klassificerats som reflekterande med en reflektionsförlust på 1,0.

Bullervallar finns också med i bullerkartläggningen. Fanns de vid tiden för laserskanningen är de med som en del av terrängen. Är de nyare, t.ex. vid Dag Hammarskjöldsleden, har de lagts till i programmet i efterhand. Ibland finns det skärmar ovanpå vallar i verkligheten. Men i bullerkartläggningen är det inte säkert att skärmar på vallar är med.

Naturområden - Sjöar och vattendrag, parker, stora gröna områden

Uppgifter kommer från primärkartan och stadskartan för Göteborgs kommun som stadsbyggnadskontoret tillhandahåller.

Markabsorption

Marken räknas antingen som hård eller mjuk i beräkningssammanhang. Hård mark ger upphov till högre bullernivåer p.g.a. reflektion. Vägytor och vattenytor räknas som hårdmark medan banvallar, ängar, skog, m.m. räknas som mjukmark. Generellt anses kommunytan vara mjukmark. I centrala Göteborg dock, där merparten av markytan är bebyggd, klassas markytan som hård, förutom där det finns parker och andra större grönområden. I hela kommunen klassas sjöar och vattendrag som hård mark. I beräkningen har alla vägytor klassats som hårda.

I den förra kartläggningen klassades hela kommunen som mjuk mark. Detta kommer att innebära att bullernivåerna i centrala Göteborg kan bli något högre jämfört med den förra kartläggningen.

Trafikdata

Vägtrafik

Trafikdata är utdragen ur den nationella vägdatabasen (NVDB) och kompletterad med trafikuppgifter från Göteborgs kommuns trafikkontor som mäter trafikflöde, både med fasta mätstationer och med tillfälliga slangmätningar, på några hundra platser varje år. Andelen tung trafik och hastigheter mäts tyvärr inte i de flesta fallen och dessa är därmed ofullständiga. För hastighet används mest skyltad hastighet. Dock på några gator i centrala Göteborg, t.ex. Haga, har hastigheten satts ner till 30 km/tim istället för 50. För kartläggningen används trafikdata från 2013 eller tidigare om mätningar för 2013 saknas. Trafikverkets mätningar på nationella vägar utförs endast vart fjärde år. I många fall har

Trafikverkets vägdata granskats av Göteborgs trafikkontor för att säkerställa trafikflöden då Trafikverkets egen granskning ofta saknas.

Kommunens egna trafikmätningar är uträknad som ÅMVD som är ett årsmedelvärde för vardagsdygnet. För bullerberäkningar ska ÅDT (årsdygnstrafik) användas. För att räkna om ÅMVD till ÅDT multipliceras ÅMVD med faktor 0,9. Varje år uppdateras trafiksiffror inom Göteborgs kommun med mellan 400 och 500 väglänkar utav de 17 000 som finns inom kommunen. I NVDB indelas varje väglänk i ett flertal noder. Många av dessa är småvägar där inga trafikmätningar någonsin eller på väldigt länge har utförts. För dessa vägar har en schablontrafikmängd angetts. För centrala Göteborg inom tätorten används 300 fordon som schablon, medan utanför centrumområdet anges 50 fordon som schablon. Schablonen för andelen tung trafik är 2 procent eller mindre.

Spårvagnstrafik

Själva spårnätverket finns i primärkartan och har importerats i SoundPLAN som en DXF fil. Från linjesträckningen har två spårmitt tagits fram i SoundPLAN, en för varje riktning. Linjenätverket har sedan delats upp i noder där olika linjer möter eller skiljer sig från varandra. Trafiksiffror för spårvagn är tagna från hösten 2013 års tidtabeller. Trafikflöden utanför tidtabellerna (t.ex. till vagnhallarna) har inte inkluderats i modellen. Hastigheter är 30 km/tim inom vallgraven, 50 km/t på gatuspår och 60 km/t på särskilt banvall (uppgifter från Håkan Karlén och Kent Lindahl, trafikkontoret). Någon justering av hastighet kring hållplatser har inte tagits med i beräkningen. Korrektion för spårunderhåll har inte heller tagits med i beräkningen. Trafiken för varje spårvagnslinje och riktning har lagts in i beräkningsmodellen där antalet spårvagnar på dag, kväll och natt indelas enligt de olika spårvagnstyperna.

Tidigare för Göteborgs spårvagnar har det saknats indata för beräkningar av buller i den nordiska beräkningsmetoden, vilket har varit en stor brist i beräkningar av spårvagnsbuller inom kommunen. Under hösten 2012 utfördes mätningar av de tre olika spårvagnstyper som trafikerar Göteborg (M28/29, M31 och M32). Mätningarna, som utfördes vid två olika hastigheter (20 och 60 km/t), resulterade i koefficienter för varje spårvagnstyp som kan användas som indata i beräkningsmodellerna NMT96 och Nord2000. Indata till beräkningsmodellerna representerar normal drift på oskadade spår. Det betyder att fenomen som t.ex. kurskrik inte inkluderats.

Tågtrafik

Själva spårnätverket finns i primärkartan och har importerats i SoundPLAN som en DXF fil. Från linjesträckningen har två spårmitt tagits fram i SoundPLAN, en för varje riktning. Det finns sammanlagt 5 linjer för passagerartrafik (inkluderar även godstrafik) samt 4 linjer för endast godstrafik.

Varje tåglinje har en eller två filer beroende på om det är enkel eller dubbelspår. Information om tågpassager som används i beräkningsprogrammet är en kombination av uppgifter från tågtidtabellerna (passagerartrafik) från hösten 2013 samt uppgifter från Trafikverket (Anders F. Nilsson och Katrin Nielsen) på antalet passager per sträckning under 2012. Hastigheterna inom Göteborgs kommun baseras på både maxhastighet per tågtyp och en uppskattning på vad som är rimligt på sträckan. Hastigheten på Hamnbanan har angetts av trafikverket vara 40 km/tim. Hastighetsuppskattningarna är grova och kan innebära både en över och underskattning av hastighet. Korrektion för spårunderhåll har inte tagits med i beräkningen.

Resultat

Två typer av beräkningar har gjorts. Den ena är en gridberäkning och den andra är en beräkning av fasadpunkter. I en gridberäkning visas bullerkonturer uppdelade enligt en specificerad intervall. För bullerkartläggningen presenteras resultaten huvudsakligen med en 5 decibel (dB) intervall, men för en mer detaljerad bild kan man använda andra intervaller, t.ex. 3 dB. I en fasadberäkning räknas ljudnivåer per fasad och våningsplan för bostäder, skolor och förskolor. Den dygnsekvivalenta ljudnivån (LAeq, dygn) och maximala ljudnivåer (LAmax) har beräknats.

Resultaten från fasadberäkningen skiljer sig från gridberäkningen i två viktiga aspekter. För det första har gridberäkningen beräknats för 2 meters höjd medan i fasadberäkningen har samtliga våningsplan beräknats. För det andra visar **inte** en gridberäkning frifältsvärden i byggnadsfasader då reflektion i egen fasad också tas med i beräkningen. Det går inte att välja bort egen fasad i en gridberäkning, men man kan göra det i en fasadberäkning. Detta har vi gjort vilket innebär att fasadpunkterna visar frifältsvärden. Jämför man nivåerna vid fasad mellan grid- och fasadberäkning visar gridberäkningen cirka tre decibel högre ljudnivåer.

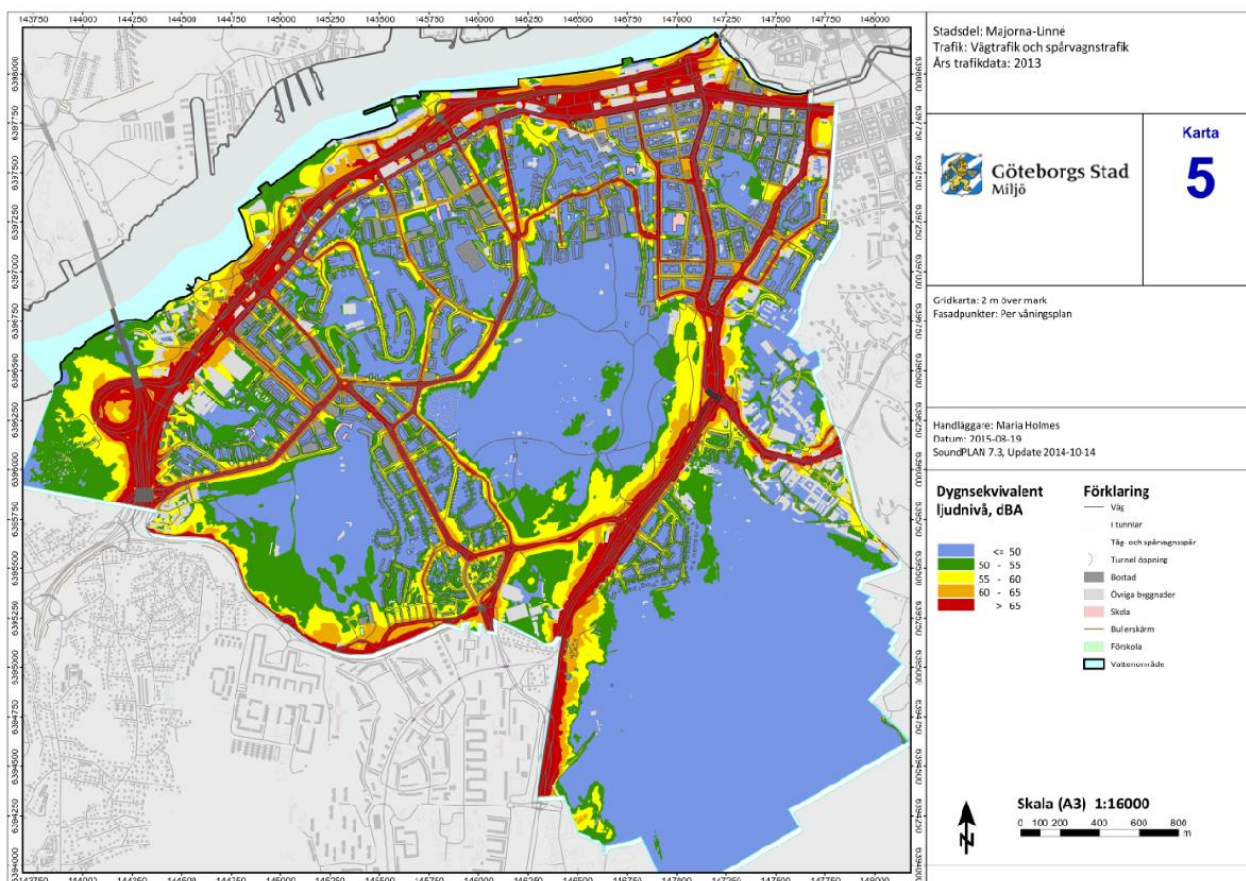
Både grid- och fasadberäkningarna har beräknats med två reflektioner och en sökradie på 1000 meter. Rutstorleken var 5 m² för båda beräkningstyperna. Se bilaga 2 för mer detaljerad information om inställningarna.

Följande grid – och fasadberäkningar har utförts:

- 2012 års vägtrafik,
- 2013 års kombinerad väg- och spårvagnstrafik,
- 2012 års tågtrafik

Resultaten av beräkningarna kan visas på olika sätt beroende på inställningar. Man kan t.ex. välja intervallstorlek på gridberäkningen. Man kan visa grid- och fasadberäkningarna i samma beräkningsbild. För publicering på webben och för stadens handläggare har vi valt att visa beräknade ekvivalenta ljudnivåer i en fem decibel intervall enligt färgskalan som används i den grafiska presentationen av luftkvaliteten i Göteborg (Ren stadsluft). Detta är för att underlätta för kommunens medborgare och tjänstemän, som redan är bekanta med en färgskala för luftkvalité, att se var i kommunen nivåerna är låga eller höga. Nivåerna presenteras per stadsdel, som en eller fler kartor per stadsdel, beroende på stadsdelens storlek (Figur 1). Samtliga stadsdelskartor finns i bilaga 3. I dessa kartbilder har vi försökt att göra upplösningen tillräckligt bra att man kan zooma in och även se fasadnivåerna. Det finns en fasadpunkt per 5 meters intervall, som visar den högsta nivån på fasadpunkt (figur 2) om byggnaden har mer än ett våningsplan.

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

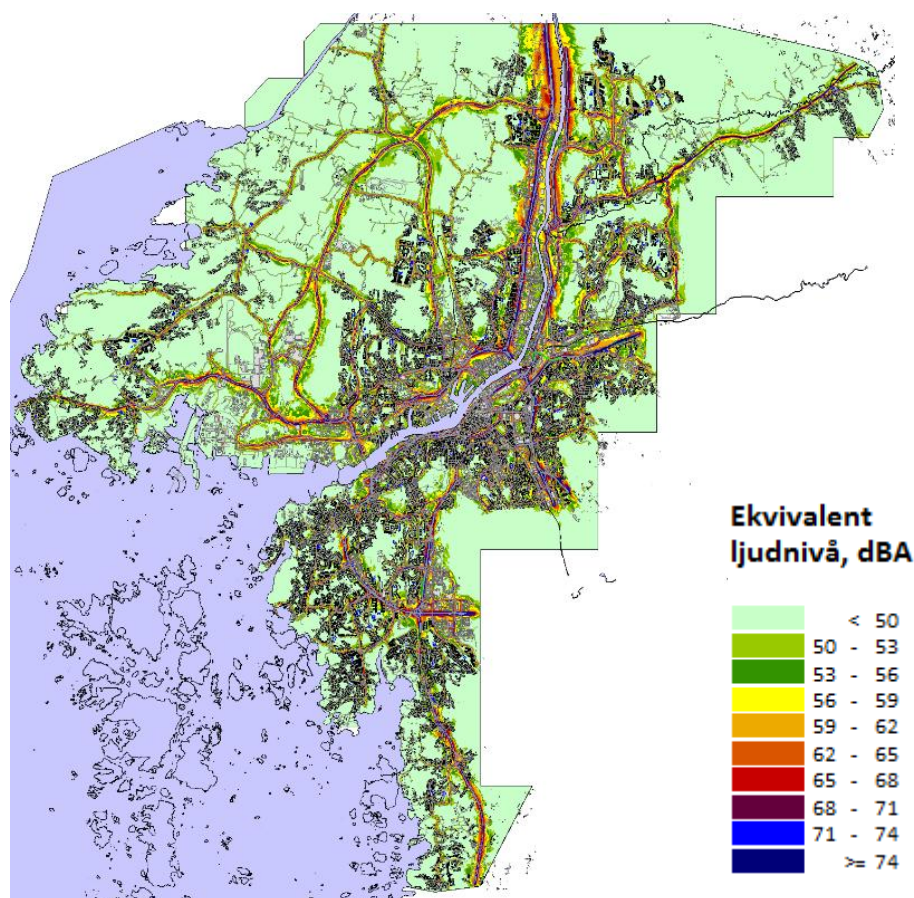


Figur 1: Bullernivåer per stadsdel, exempel Majorna-Linné



Figur 2: Inzoomad karta som visar den högsta dygnskvivalenta bullernivå per fasadpunkt (oavsett våningsplan)

Resultaten kan också visualiseras som en 3 decibel intervall för mer detaljerad bild på bullernivåerna (figur 3). Följande skala har använts i sådana fall. Denna färgskala baseras på SIS standard ISO 1996:2 och är den färgskalan som vanligtvis används för bullerberäkningar.

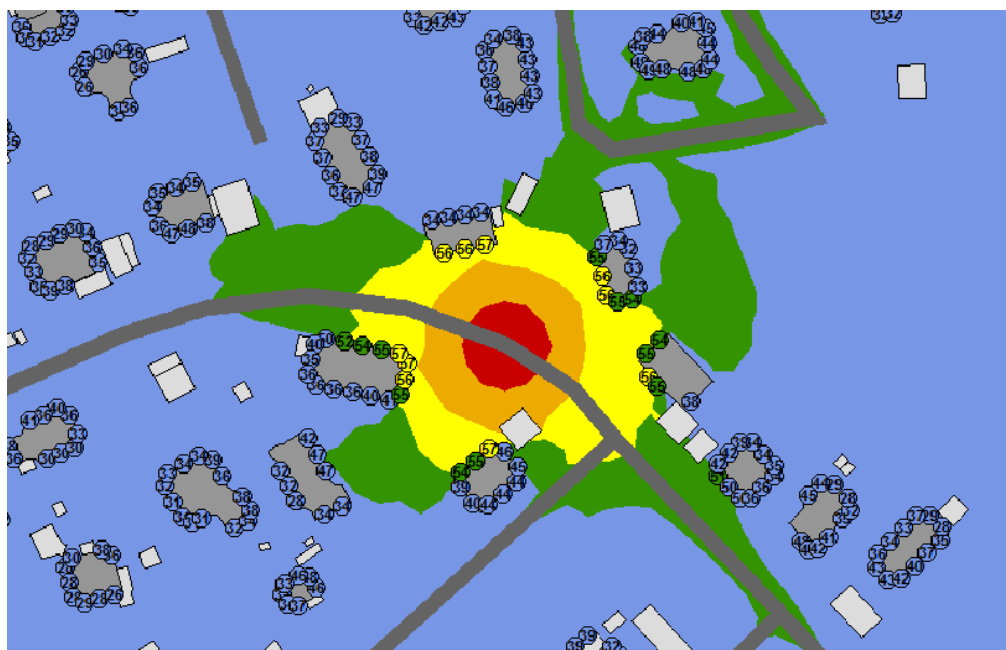


Figur 3: Bullerkartläggning i Göteborg visualiserat med en 3 decibel skala och färgsättning som motsvarar ISO-standarden

Tågtrafiken har också beräknats för Göteborg baserad på 2013-års tågtrafik. Resultaten visas som en gridkarta i bilaga 4.

Fel i beräkningarna

Vi eftersträvar en så bra och korrekt kartläggning av trafikbullersituationen inom Göteborgs kommun som möjligt. Arbetet pågår ständigt för att förbättra vårt material. Men, när man beräknar en så stor kommun som Göteborg som är över 400 km² till ytan, är det nästintill oundvikligt att några fel i underlaget förekommer. Det är väldigt tidskrävande att kontrollera all indata i detalj. Under de två åren som vi har arbetat med bullerberäkningar har vi hittat en hel del fel under tidens gång som har rättats till, men det finns fortfarande fel kvar. Dessa är i huvudsak av två karaktärer. Fel beroende på fel i den digitala grundmodellen (höjd i terrängen). Sådana fel ser ofta ut som om det finns en "hotspot", d.v.s ett väldigt begränsat område med en hög bullernivå i jämförelse med omgivningen (figur 4). Ser man sådana är det bra att vara kritisk och titta på omgivningen och göra en bedömning utifrån platsen i frågan. Ligger platsen långt ifrån en större väg är det orimligt med höga bullernivåer.



Figur 4: Ett exempel på fel som kan hittas i bullerkartorna

En annan typ av fel rör trafikdata. Mest handlar det om små vägar där schablonisiffror har använts. En schablon på 300 fordon varav 2 procent anges vara tunga fordon kan ge relativt höga bullernivåer i stadsmiljön med trånga gator och där bostäder ligger väldigt nära körbanan.

Vårt mål är att få bort så många felkällor som möjligt och därför ber vi användare av bullerkartläggningen att höra av sig till oss om fel hittas. Kontaktuppgifter finns på rapportens första sida.

Bilaga 1 - Ordförklaringar

L_{den} är ett bullermått som viktat bullernivåer på dag (**d**ay), kväll (**e**vening) och natt (**n**ight) enligt följande formel. För dagtid avses de 12 timmarna mellan kl 06 och 18, kvällstid avser de 4 timmarna mellan kl 18 och 22 och natten avser de 8 timmarna mellan kl 22 och 06.

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \{ 12 \cdot 10^{L_{day}/10} + 4 \cdot 10^{(L_{evening} + 5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{night} + 10)/10} \}$$

L_{night} avser bullernivån på natten mellan kl 22 och 06.

LA_{eq} avser bullernivån som ett dygnsekvivalent nivå baserad på ett årsmedelvärde.

LA_{max} avser det maximala bullernivå

Bilaga 2 – Indata och beräkningsinställningar

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN 7.3.

Den digitala grundmodellen som skapas som en tredimensionell yta i programmet grundar sig i Göteborg Stads laserskanning som gjordes år 2010. Detta innebär att några perifera områden inte är med i beräkningen. Modellen inkluderar också vägdata, en grov indelning av markens akustiska egenskaper (där centrala Göteborg klassas som hård, förutom parkområden, och resten som mjuk), byggnader, bullerskärmar och vattenområden.

Standarden som används för beräkningen är Road traffic noise – Nordic prediction method 1996. Maximal ljudnivå räknas som LAFMax, 5th.

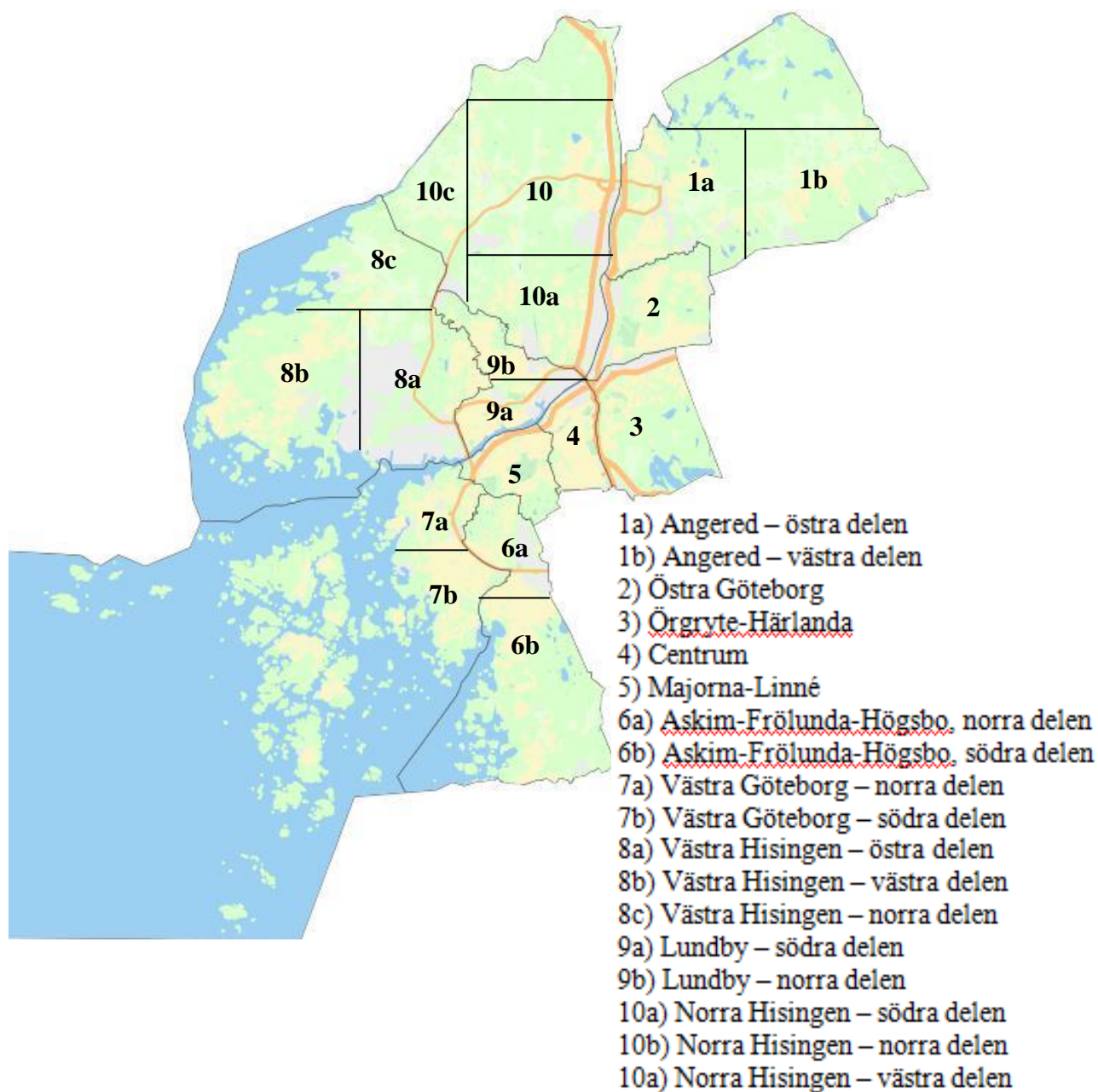
Följande programinställningar användes för samtliga beräkningar:

Antal reflektioner	2
Maximal reflektionsavstånd till mottagaren	200 m
Maximal reflektionsavstånd till källan	50 m
Sökradie	1000 m
Weighting	dB(A)
Tolerance	0,8 dB
Gridstorlek	5 m
Höjd över mark (gridberäkning)	2 m
Gridstorlek	5 m

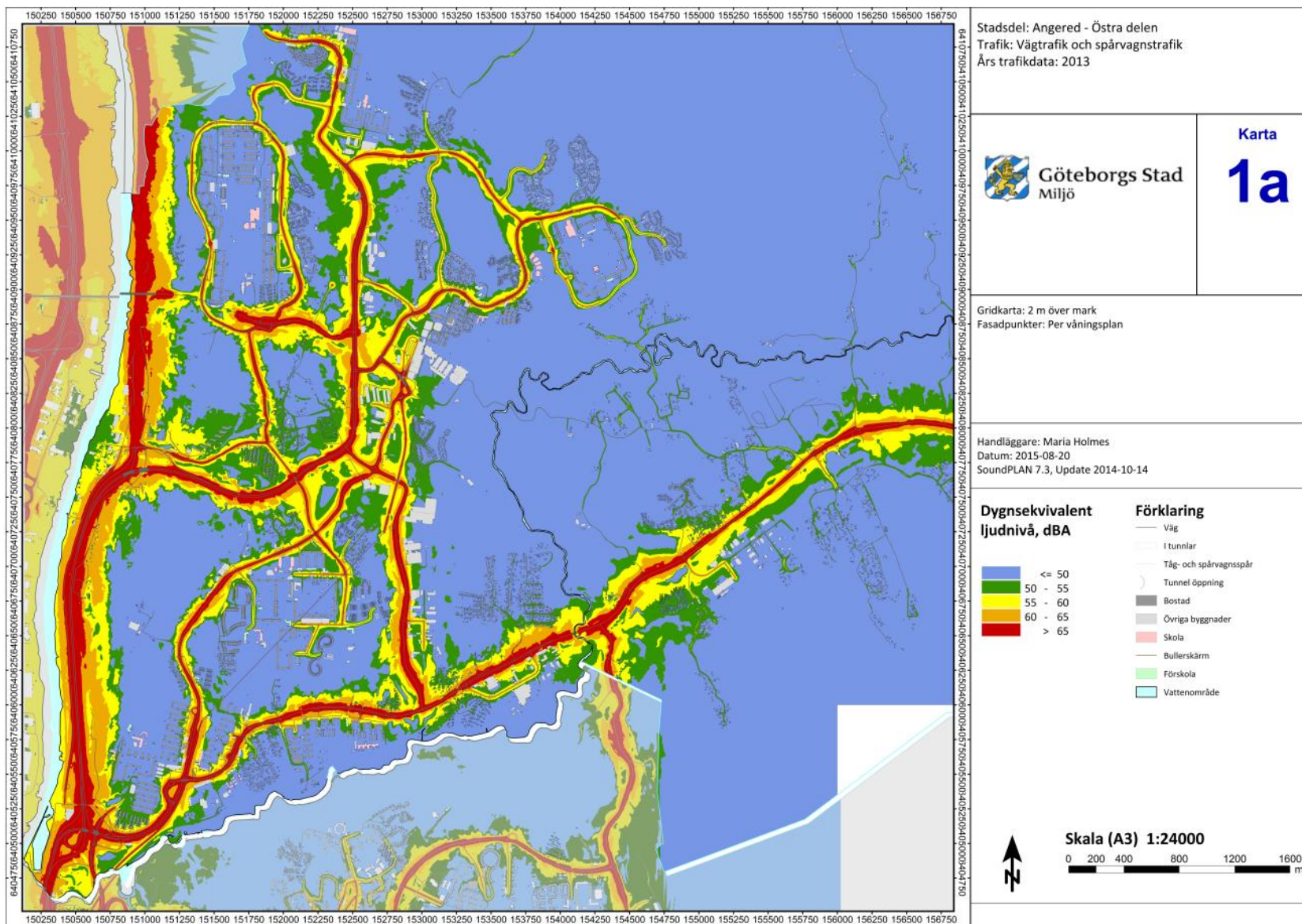
Bilaga 3: Bullerkartläggning av väg- och spårvagnstrafik 2013, indelad per stadsdel/delar av stadsdelar.

Inzoomningsbara kartor finns på webben, www.goteborg.se.

Geografisk indelning

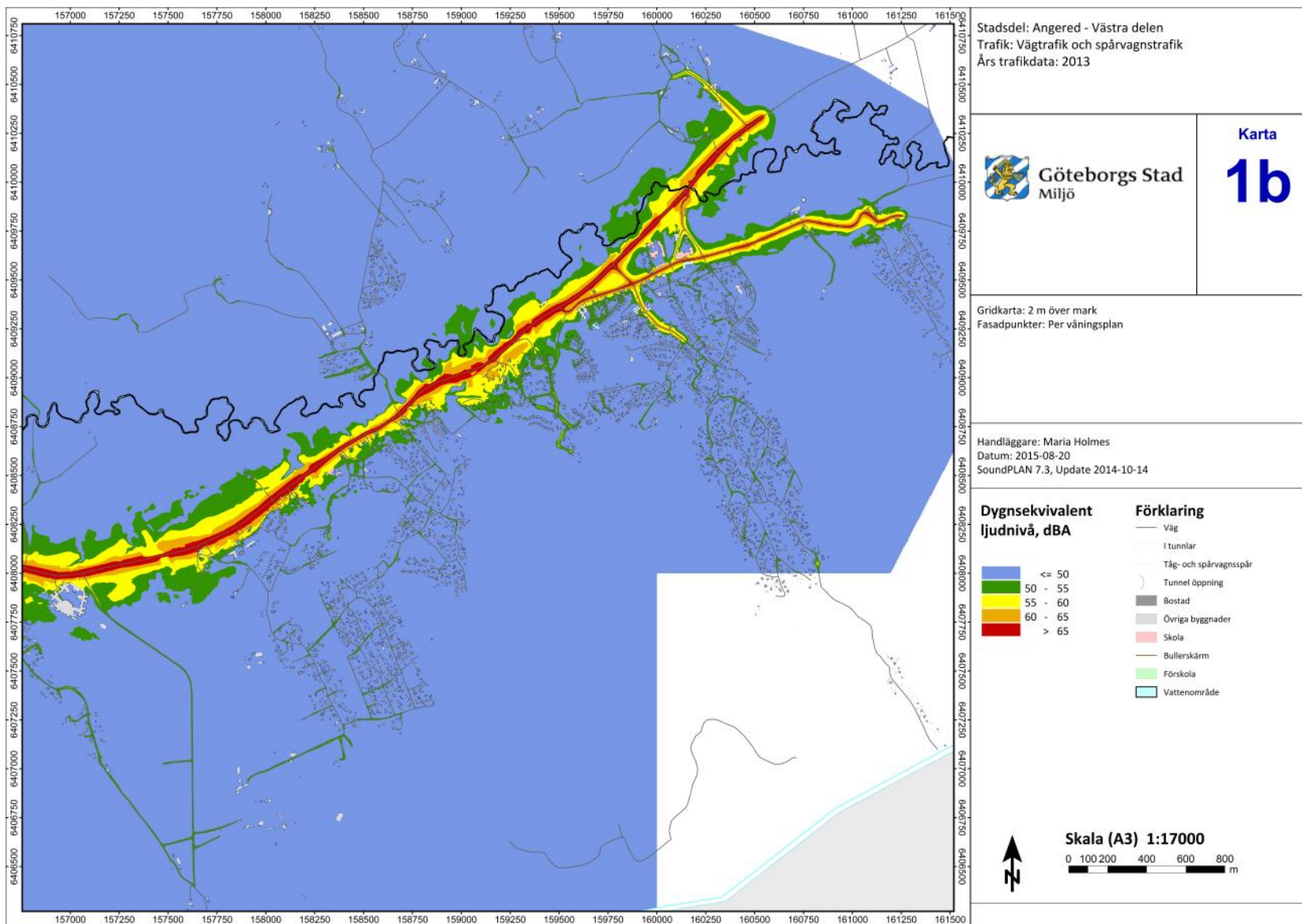


Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



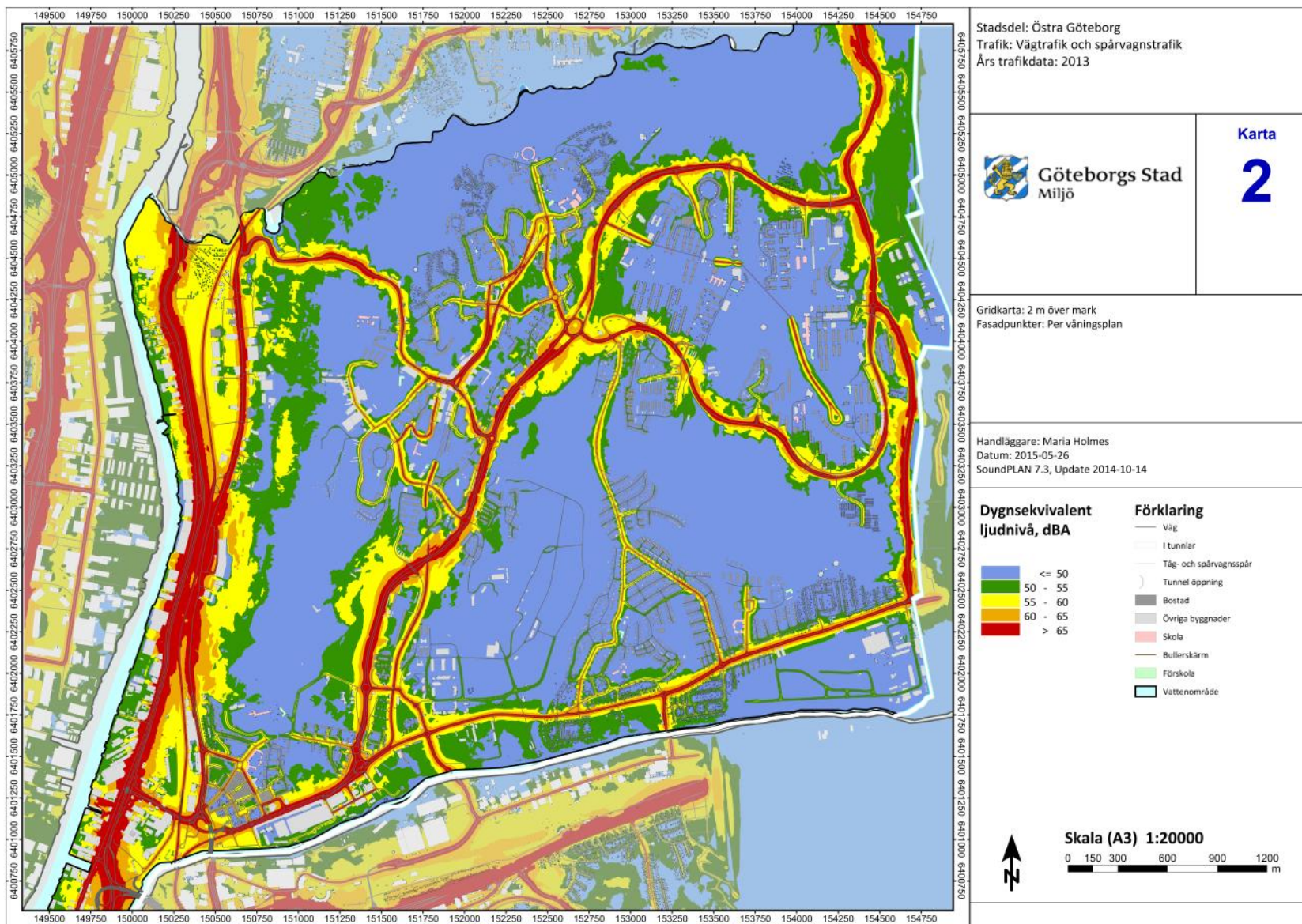
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Angered_Västra_Väg+spårtrafik 2013_1Aeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



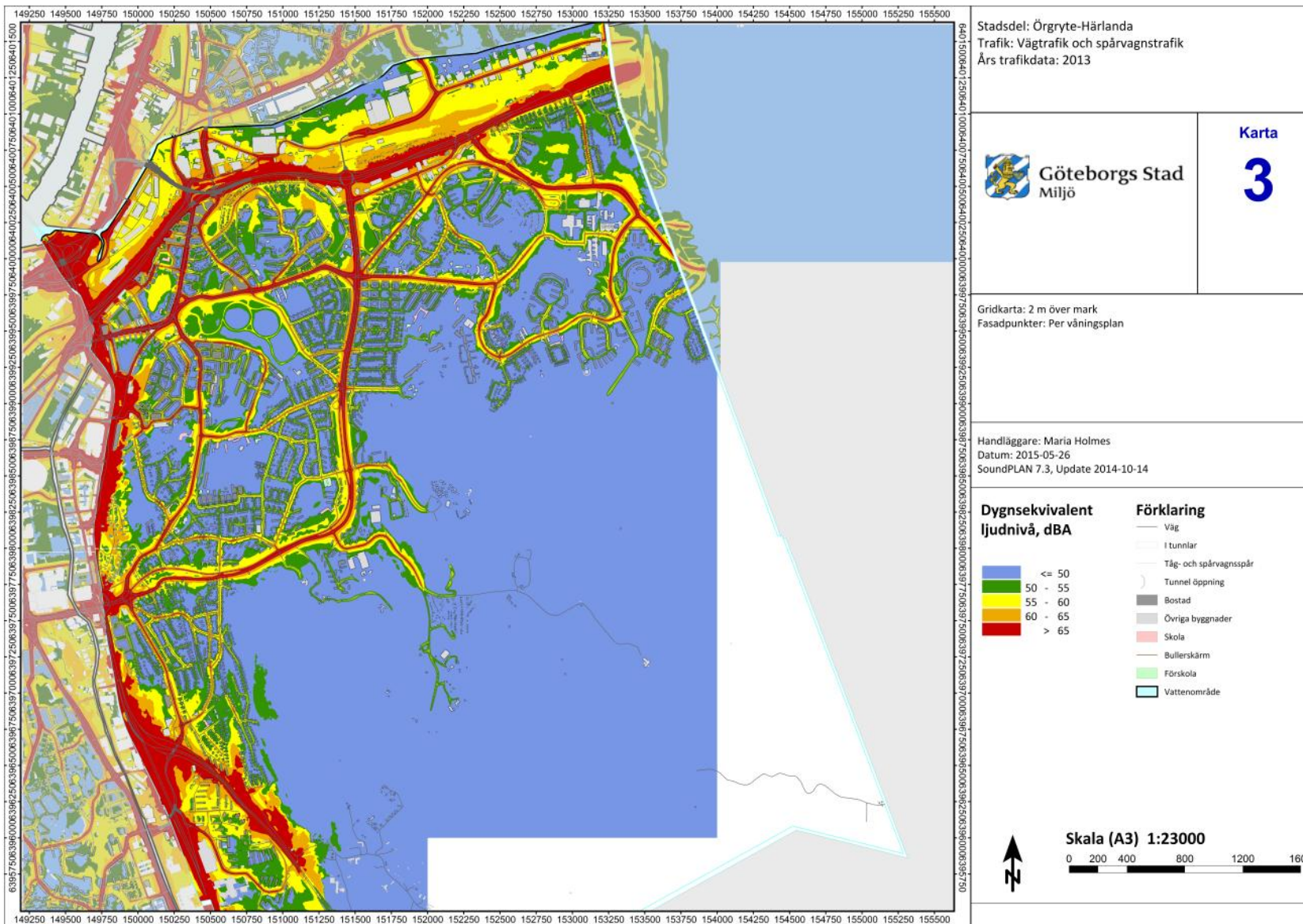
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Angered_Östra_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



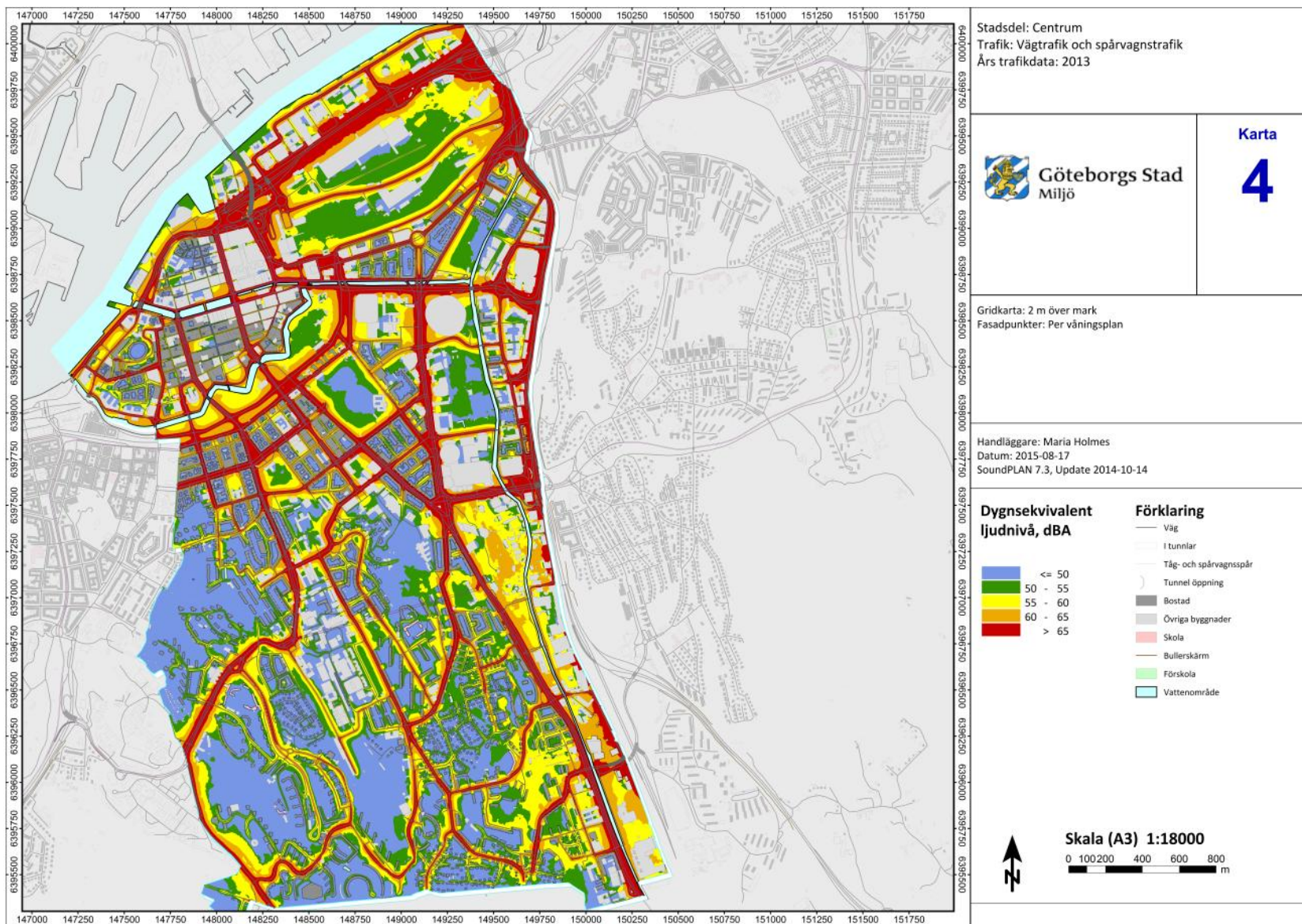
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Östra Göteborg_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

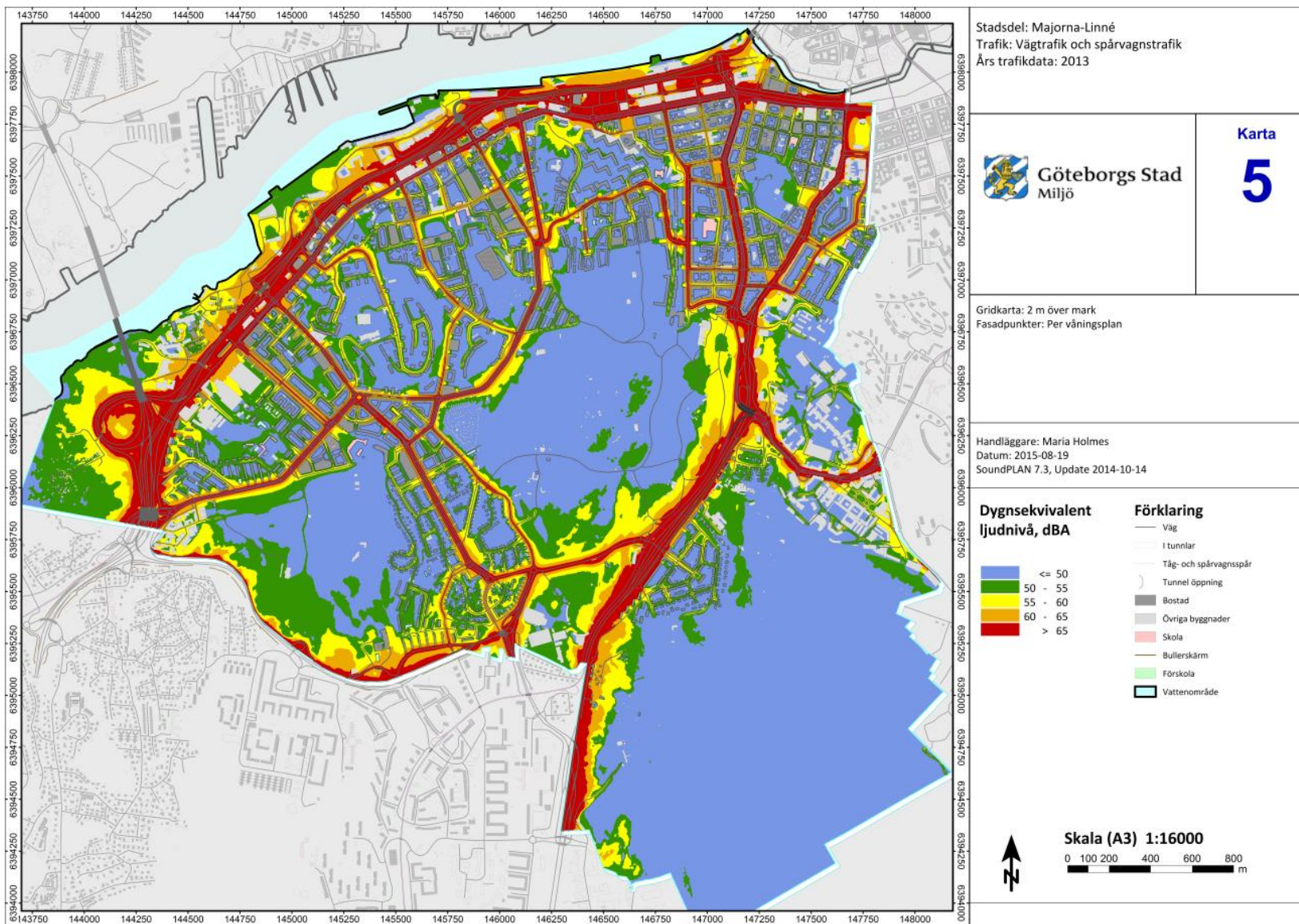


C:\Soundplan\Projekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelkart_Örgryte-Härlanda_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

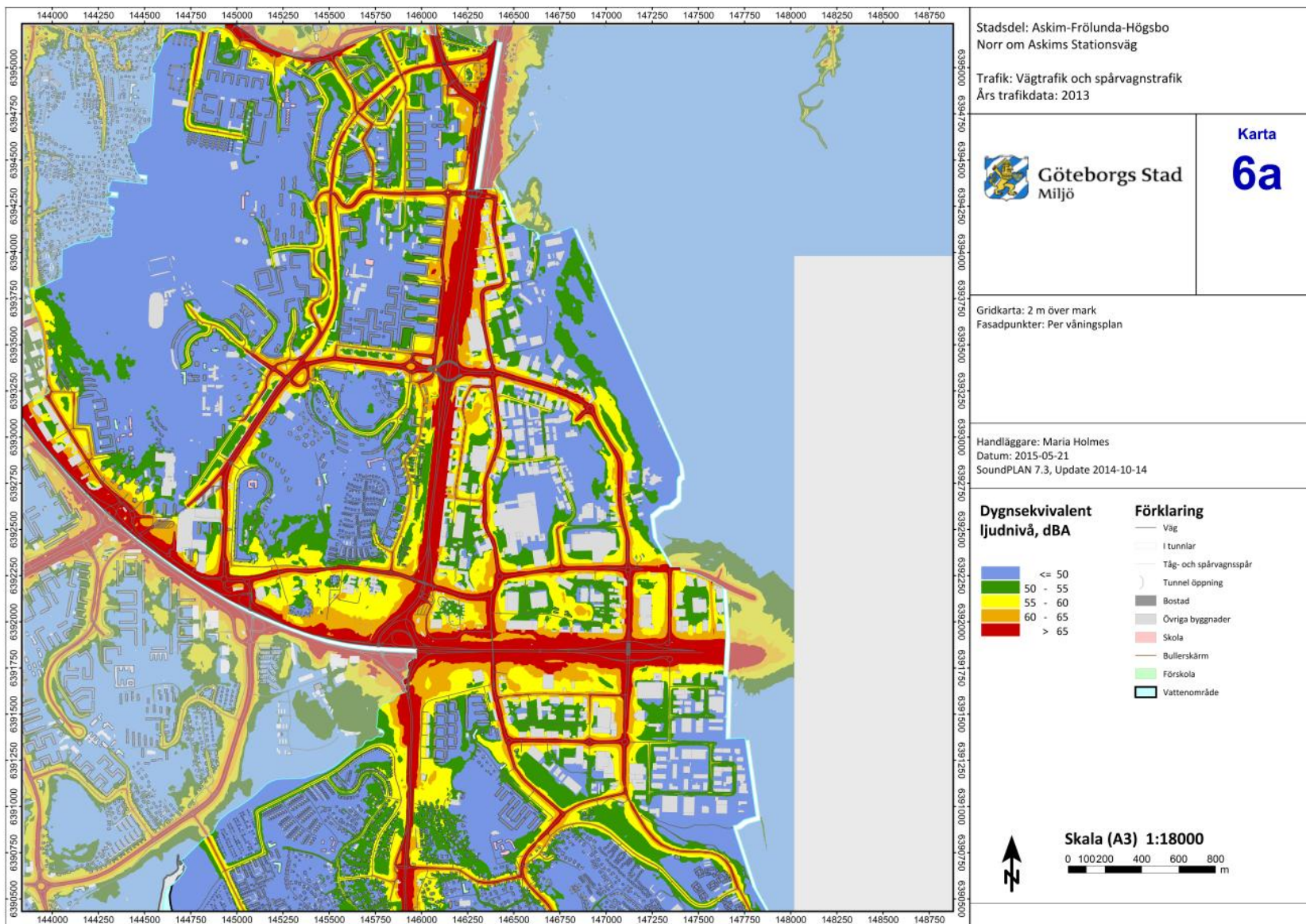


Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



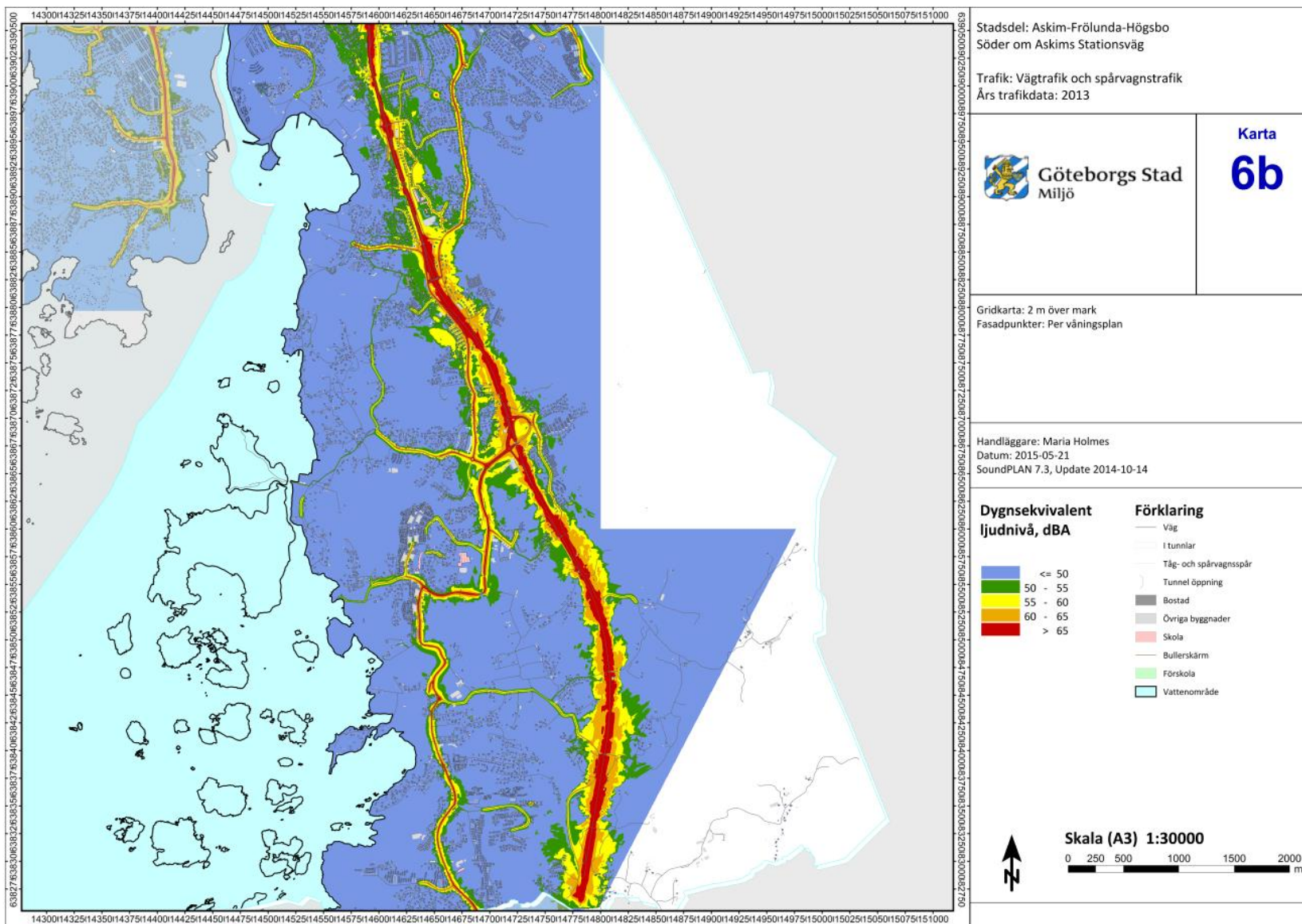
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Majorna-Linné_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



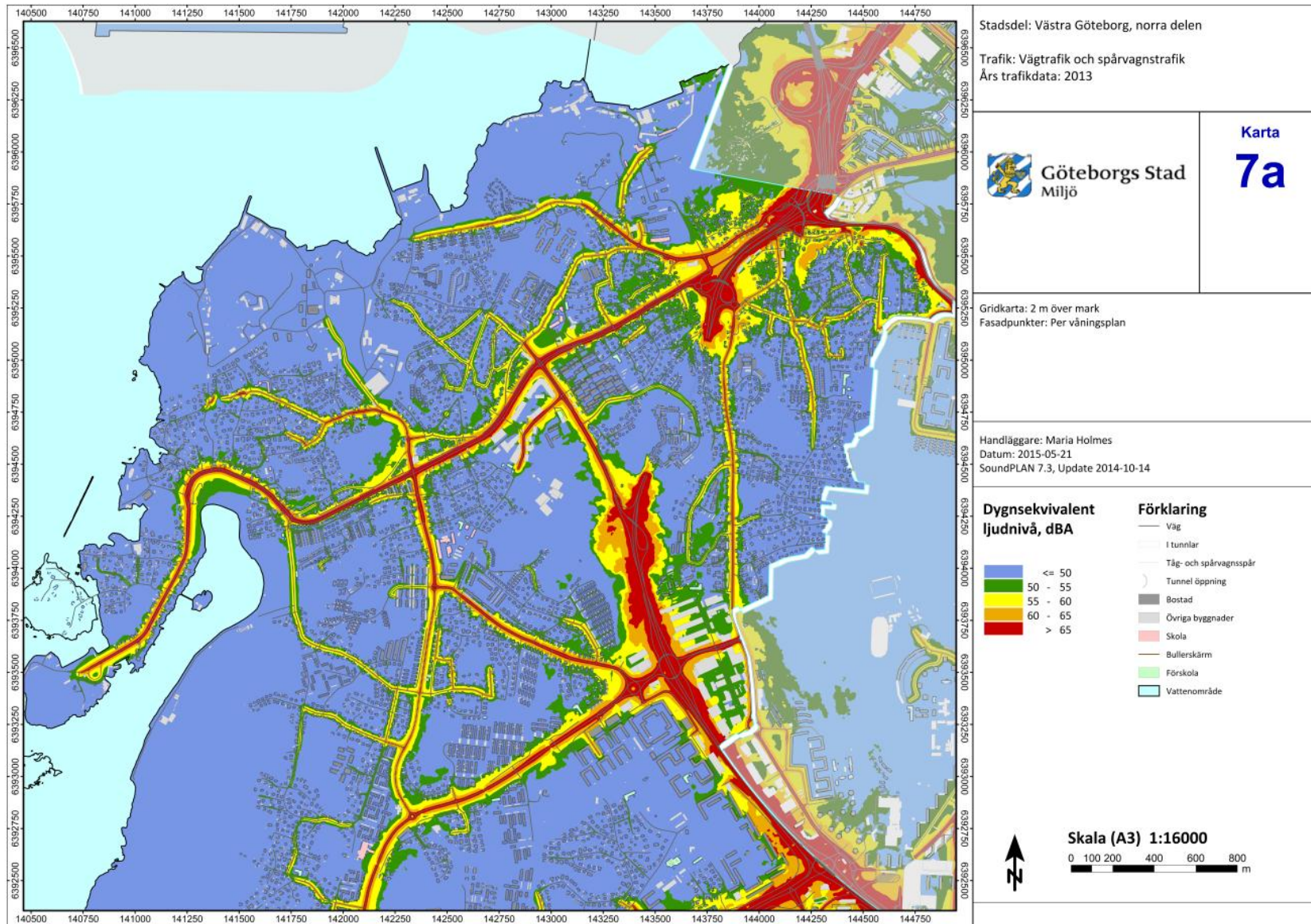
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Askim-Frölunda-Högsbo_Norr_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

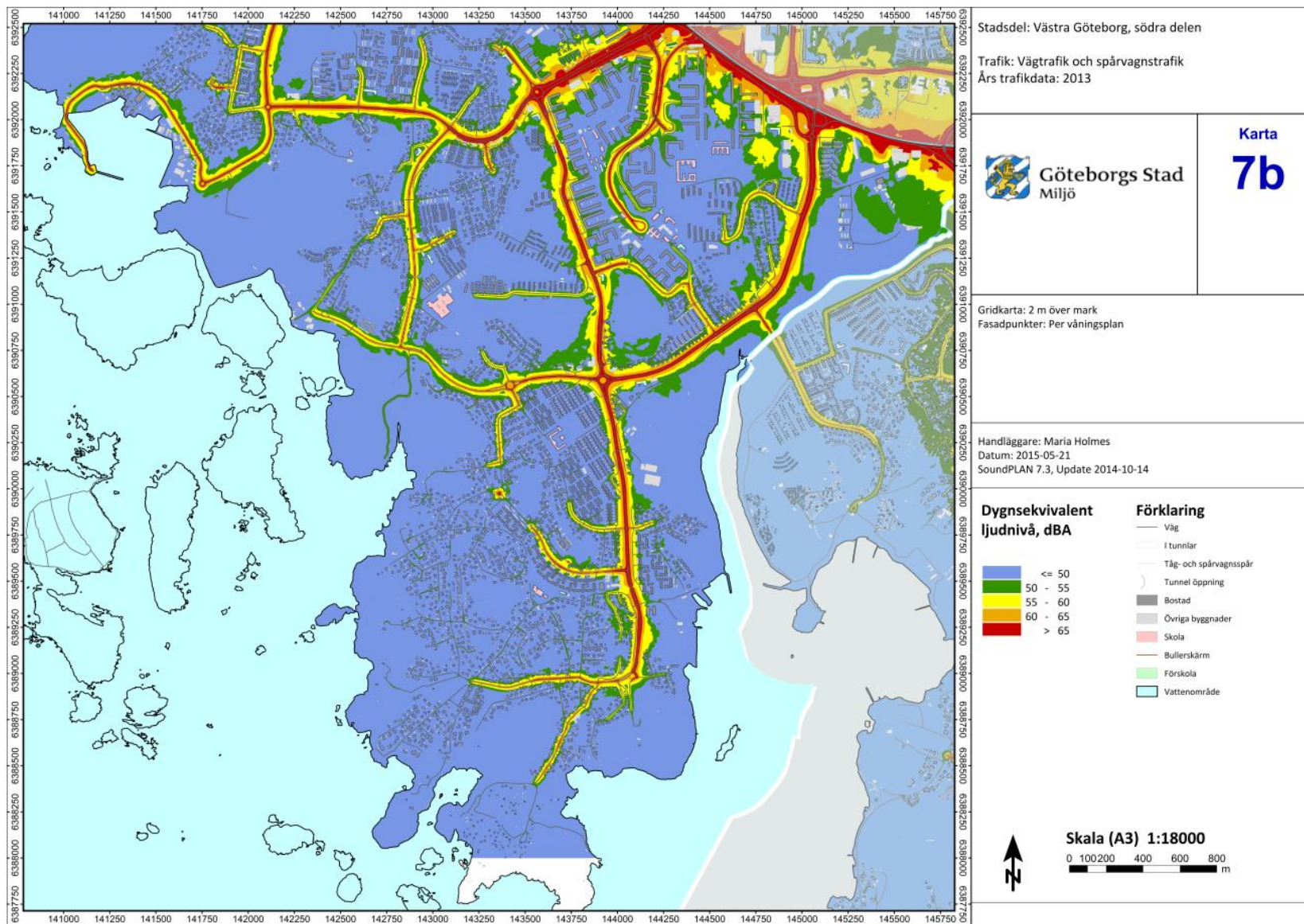


C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Askim-Frölunda-Högsbo_Norr_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

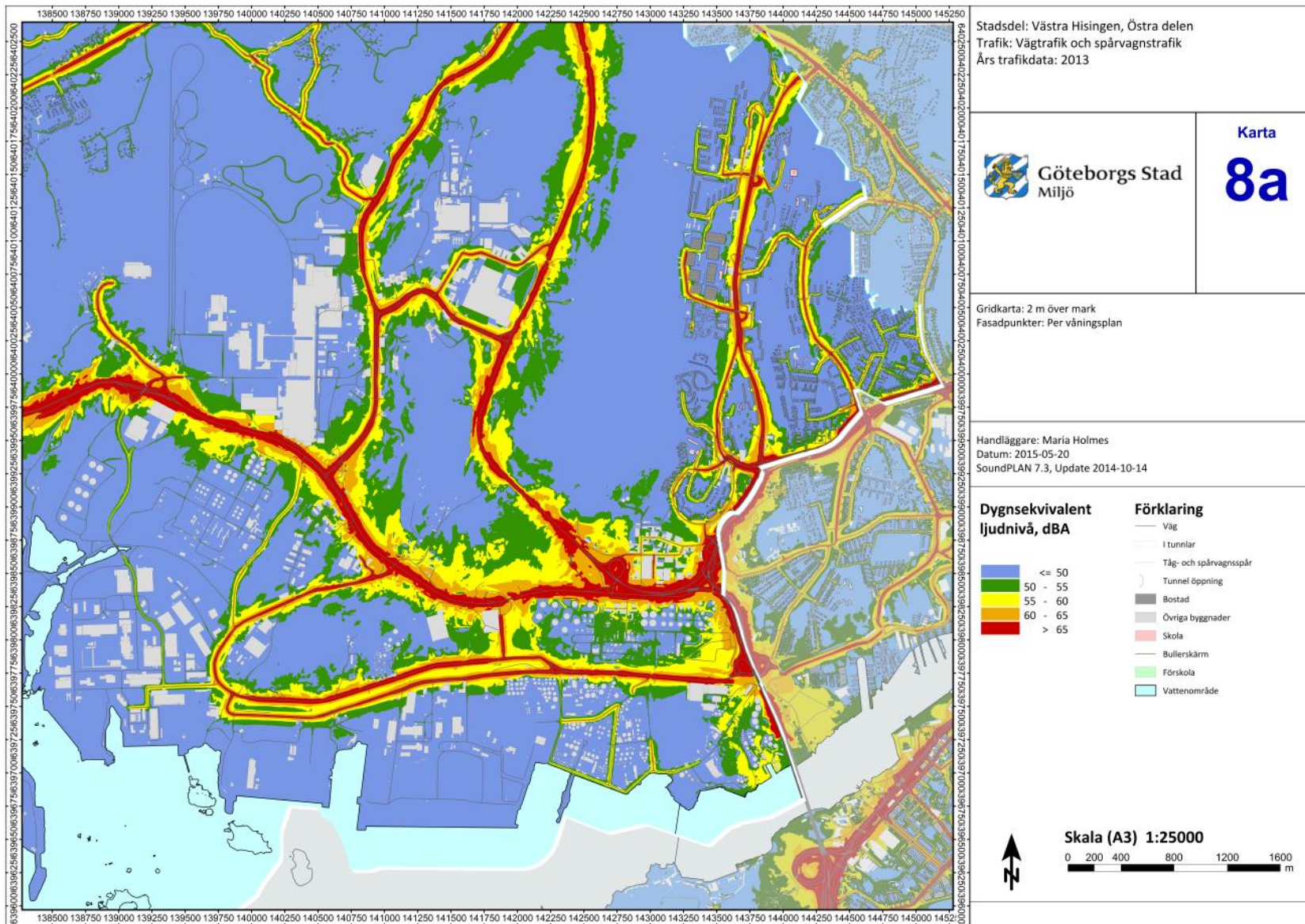


Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



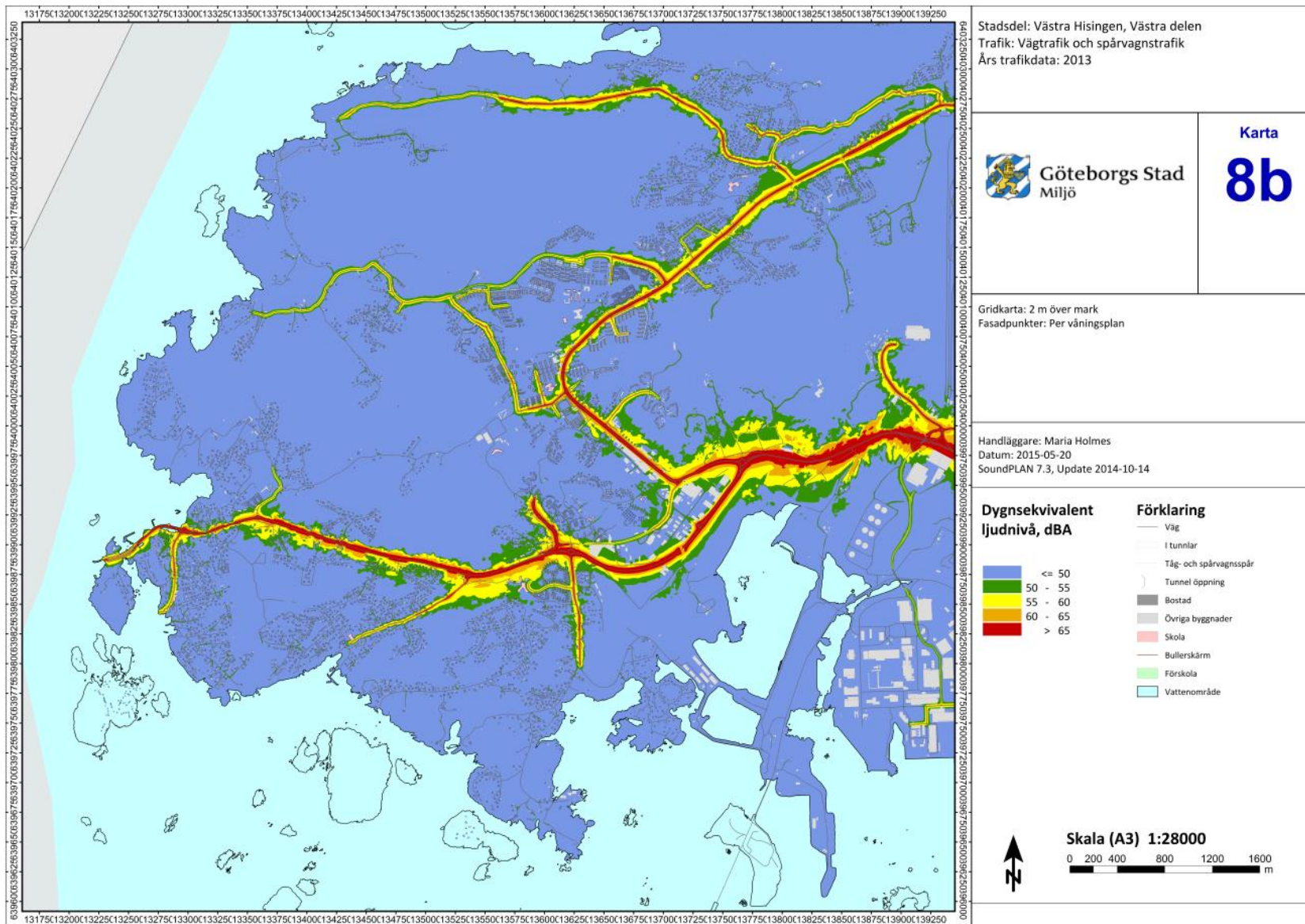
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Västra Göteborg_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

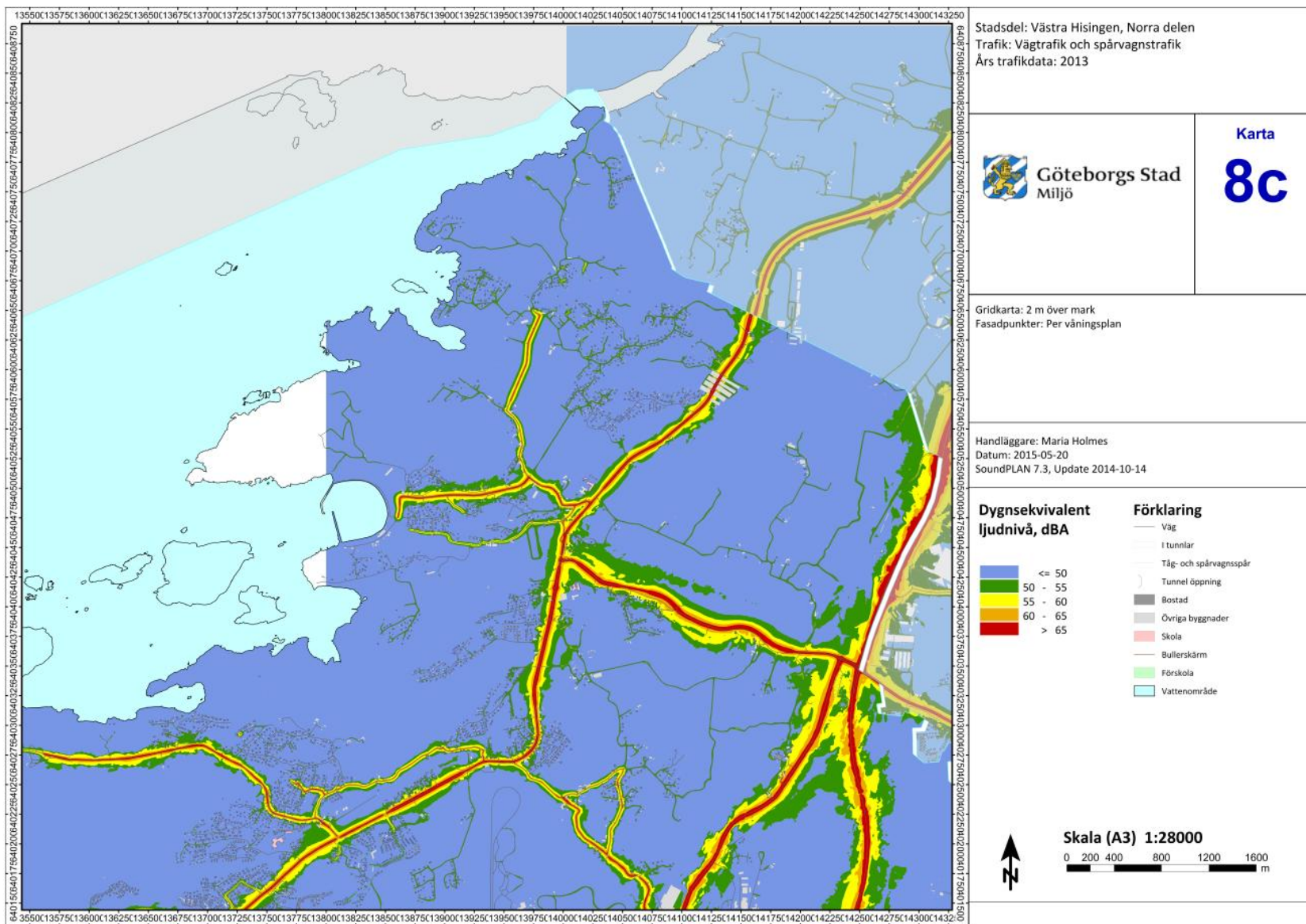


C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Västra Hisingen_Vägs+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

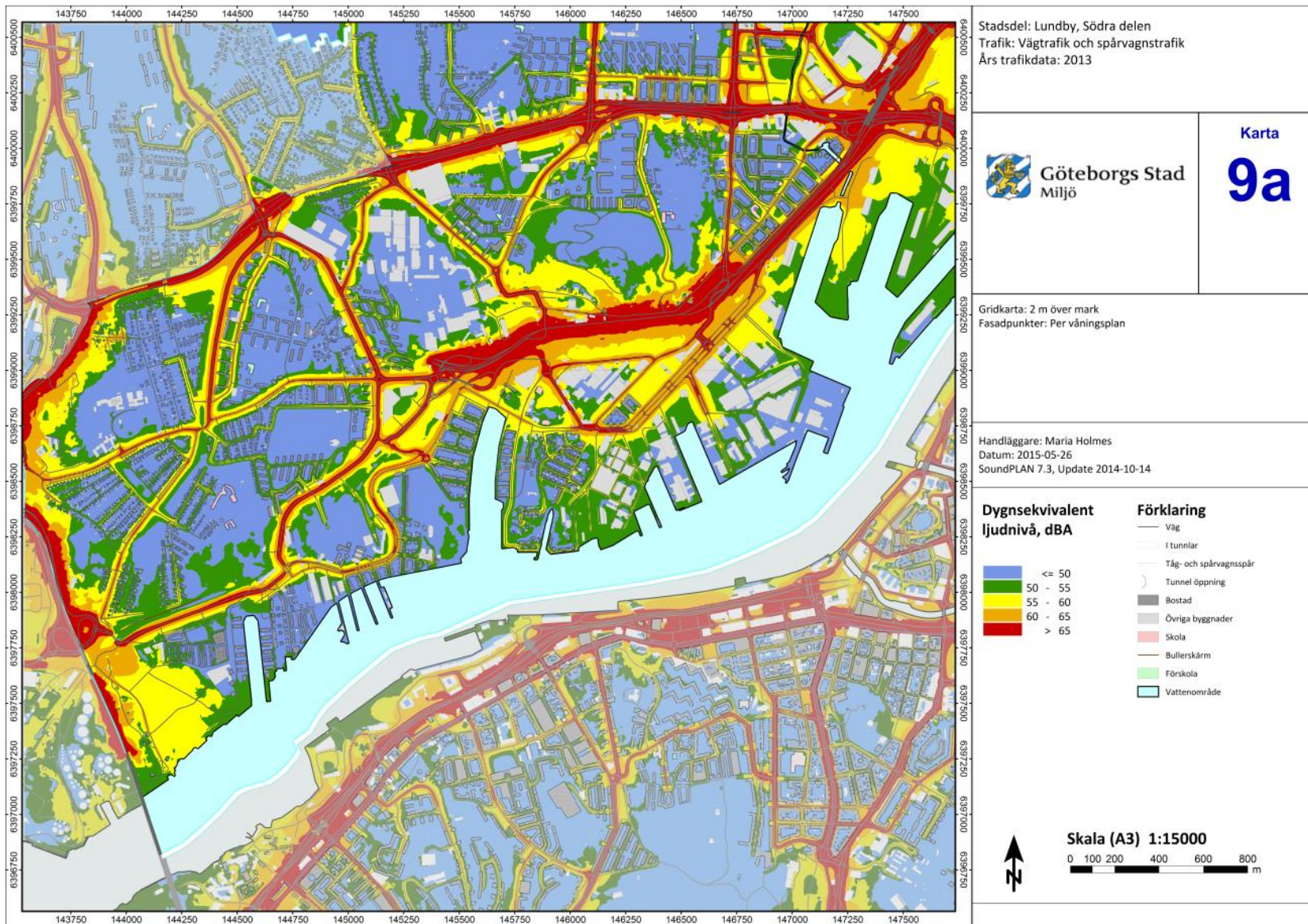
Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

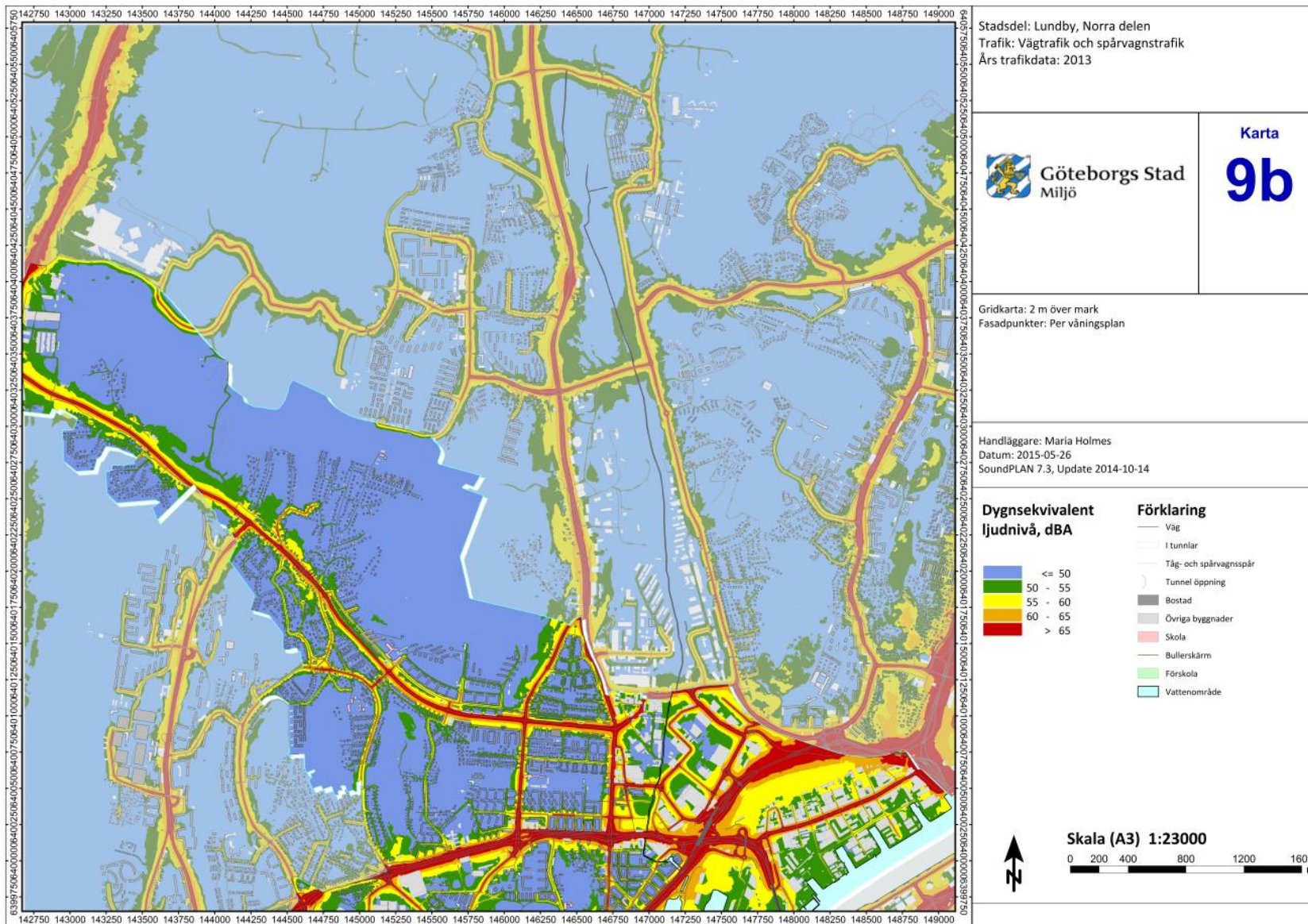


Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

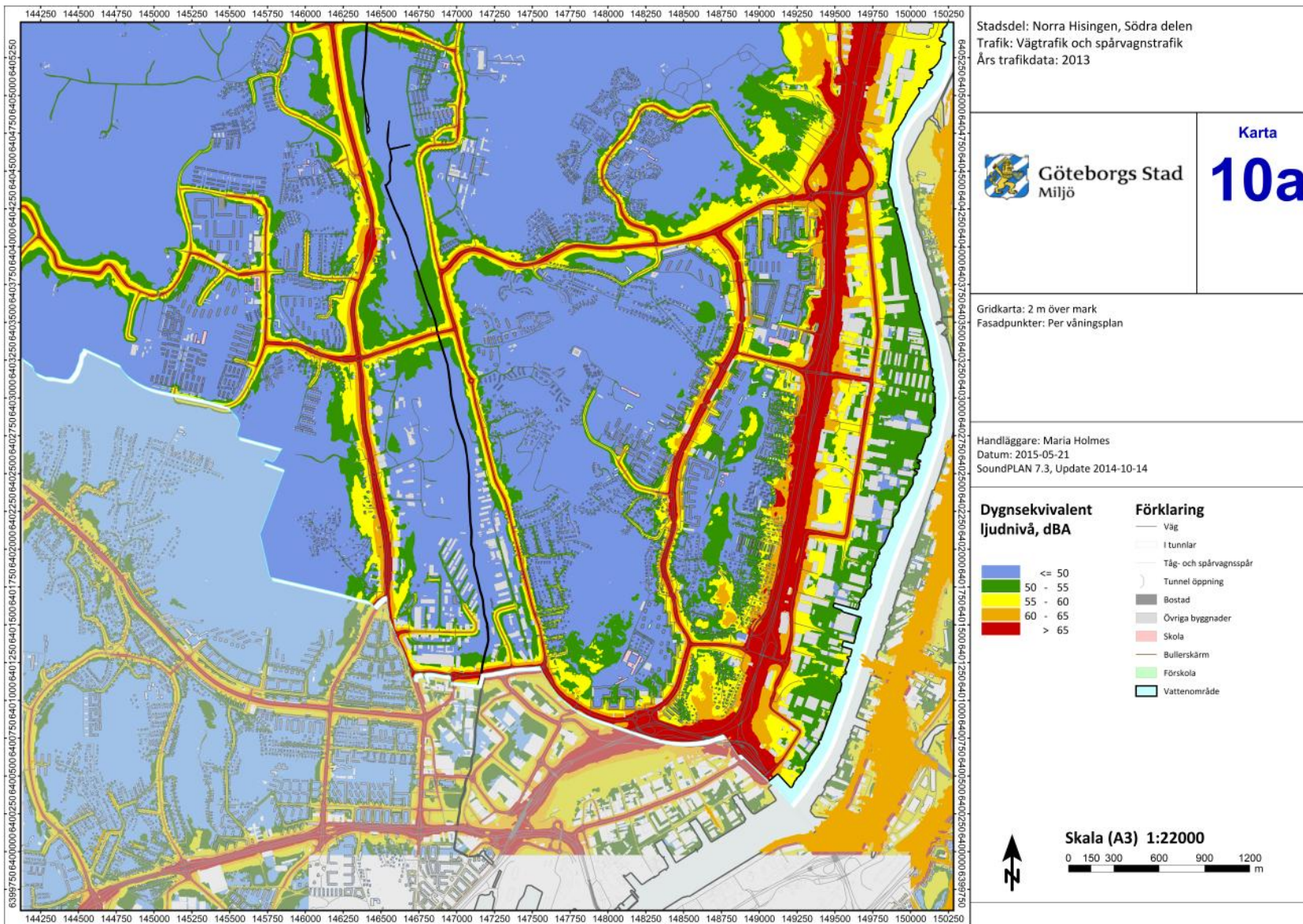


C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Lundby_Väg+spårtrafik 2013_1Aeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013

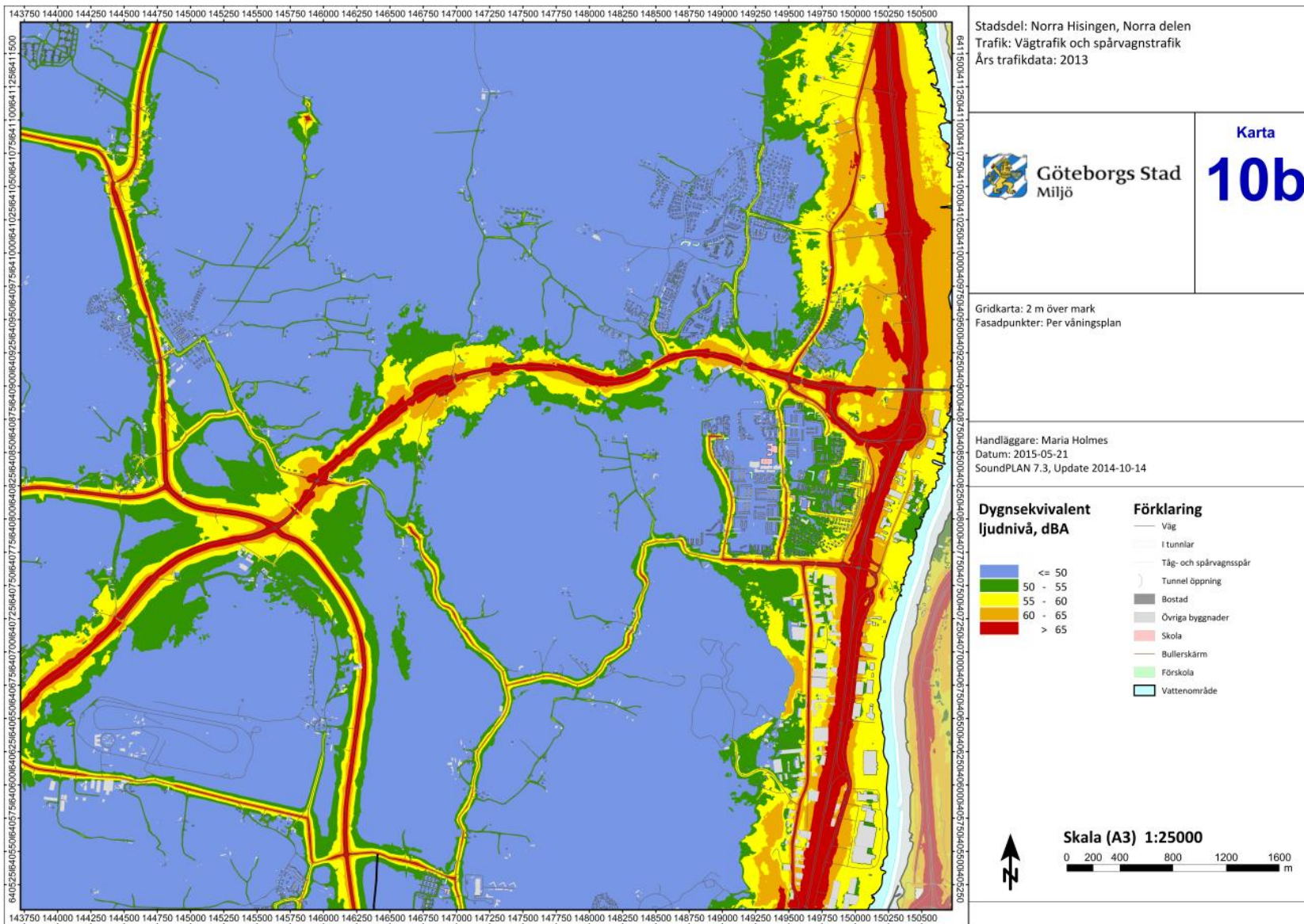


Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



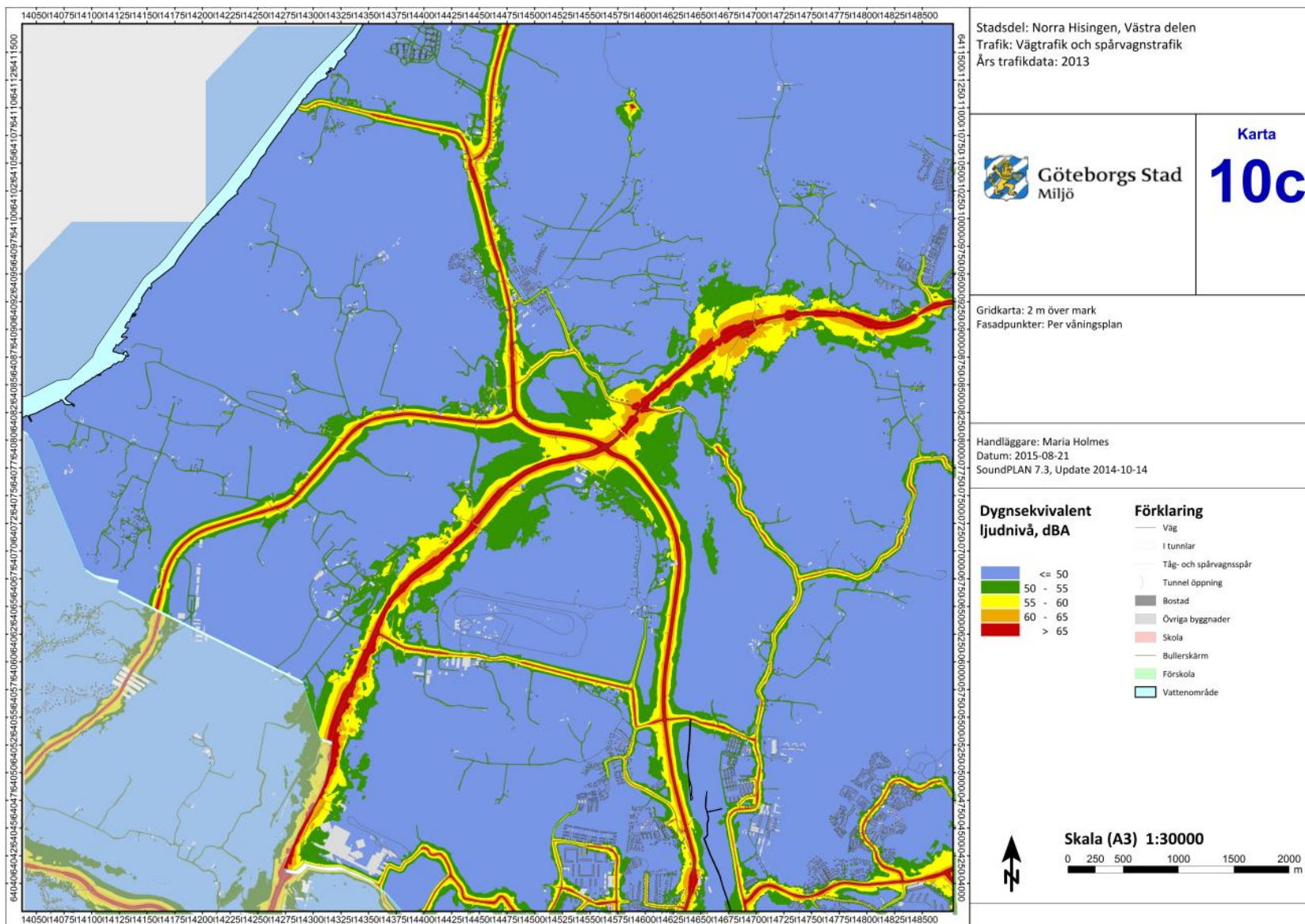
C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Norra Hisingen_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Norra Hisingen_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

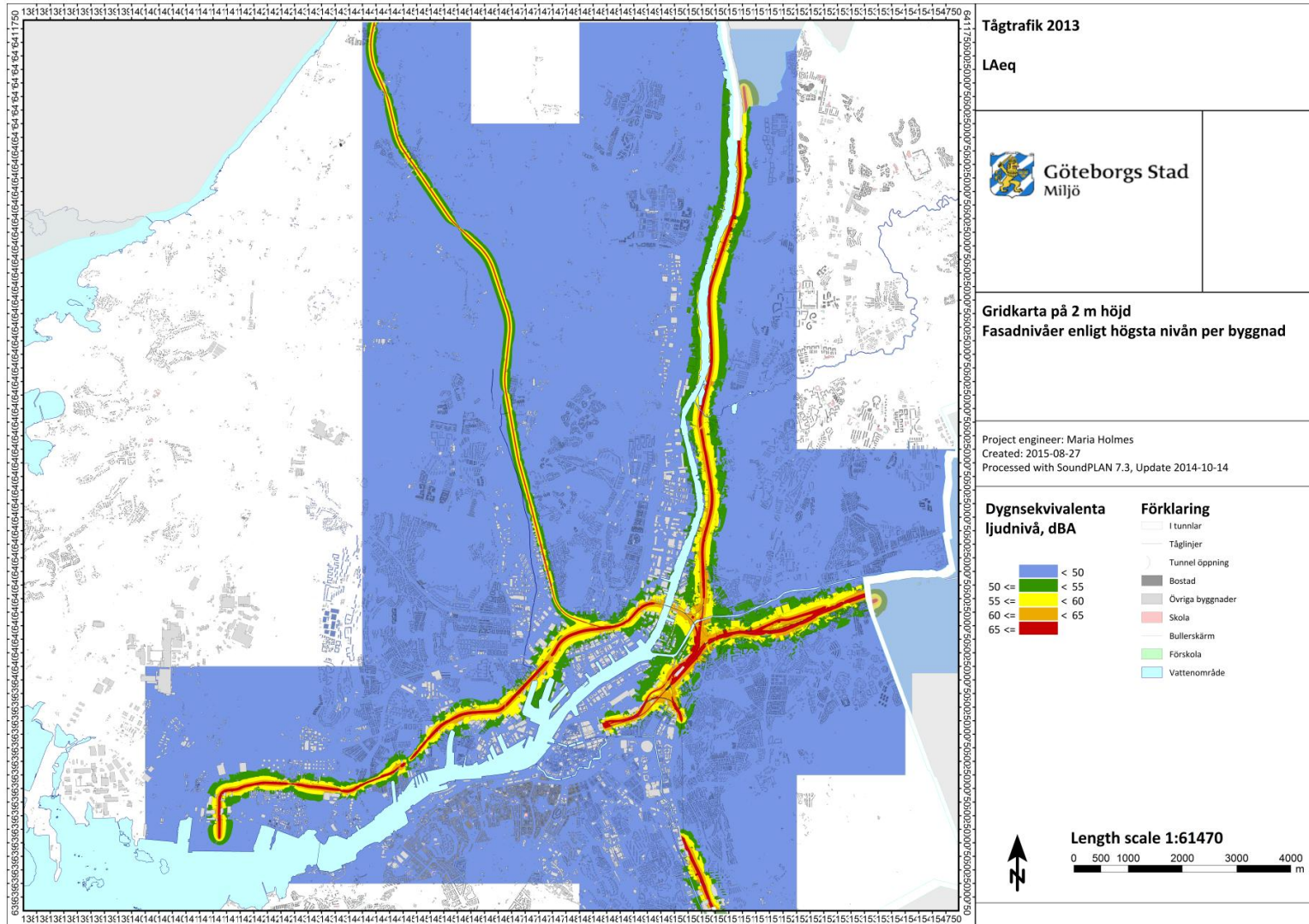
Bullerkartläggning Göteborgs Stad, 2013



C:\SoundplanProjekt 7.3\Bullerkartläggning_20150107_2012 och 2013\Stadsdelskarta_Norra Hisingen_Väg+spårtrafik 2013_LAeq.sgs

Bilaga 4: Beräkning av tågtrafik, 2013

Dygnsekvivalent ljudnivå



Maximal ljudnivå

