

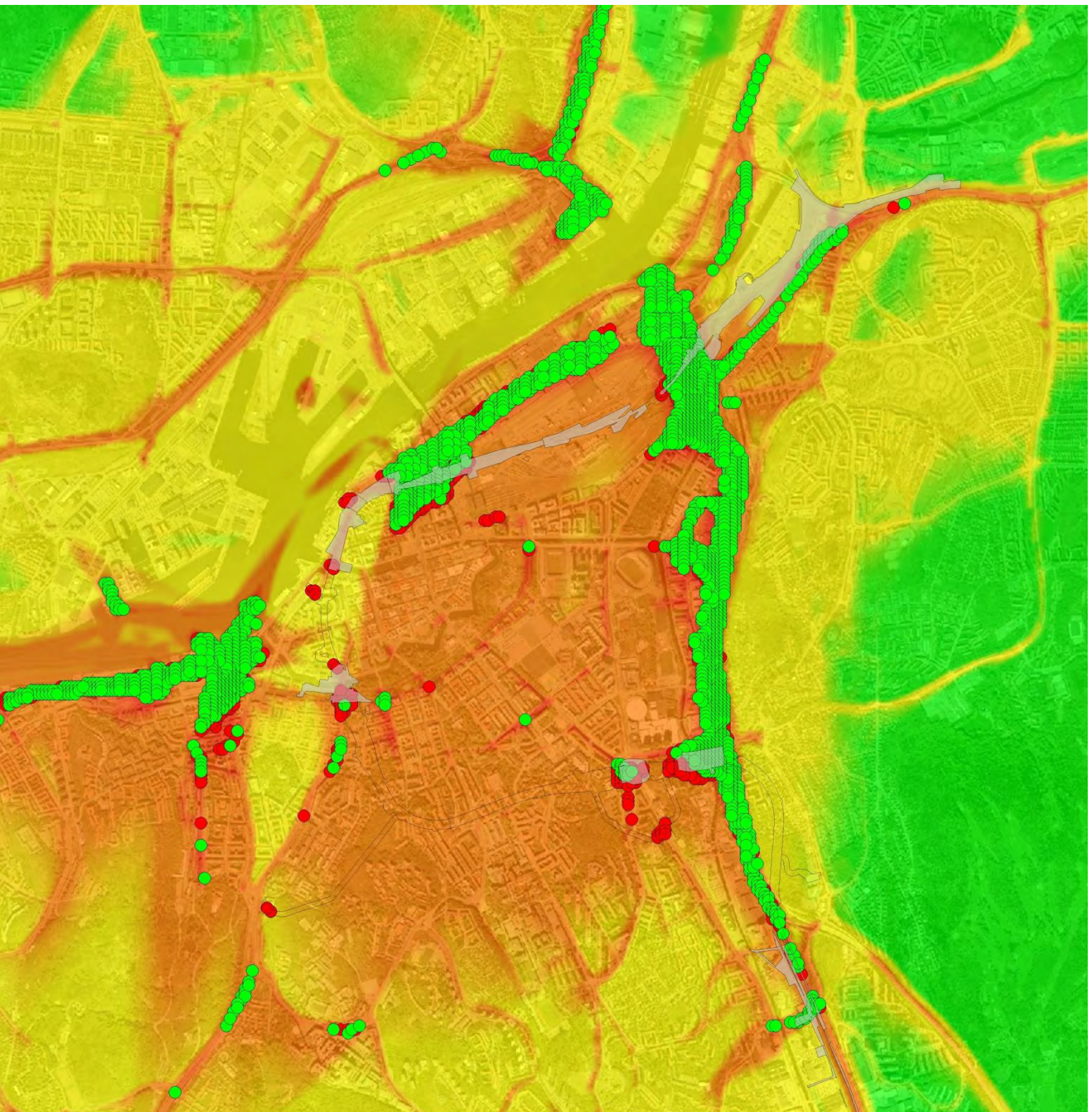
RAPPORT

Påverkan på luftmiljön från byggandet av Västlänken

Västlänken och Olskroken planskildhet

TRV 2015/98272

2017-02-09



Trafikverket

Postadress: Kruthusgatan 17, 411 04 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Påverkan på luftmiljön från byggandet av Västlänken

Författare: Helene Olofson

Dokumentdatum: 2017-02-09

Version: 1.1

Kontaktperson: Mira Andersson Ovuka

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1. BAKGRUND	7
1.1. Uppdrag och syfte	7
1.2. Miljökvalitetsnormer	7
1.3. Situationen i Göteborg	7
1.3.1. Kvävedioxidhalter	7
1.3.2. Partikelhalter	8
2. BERÄKNINGSMETODER OCH BERÄKNINGSSCENARIER	9
2.1. Beräkning av kvävedioxidhalter	9
2.2. Beräkning av partikelhalter	10
2.3. Osäkerheter	10
3. BERÄKNINGSUNDERLAG	11
3.1. Arbetsområden och aktiviteter	11
3.2. Transporter	11
3.3. Trafikdata	12
3.4. Emissionsfaktorer	12
3.5. Övriga utsläpp	12
4. RESULTAT OCH DISKUSSION	14
4.1. Kvävedioxid	14
4.1.1. Kvävedioxidhalter nollalternativ	14
4.1.2. Kvävedioxidhalter byggskede grundberäkningar	14
4.1.2.1. Jämförelse mellan nollalternativ och grundberäkning	14
4.1.3. Kvävedioxidhalter byggskede scenario A	15
4.1.3.1. Jämförelse mellan grundberäkning och scenario A	15
4.1.4. Kvävedioxidhalter byggskede scenario B	15
4.1.4.1. Jämförelse mellan grundberäkning och scenario B	15
4.1.4.2. Jämförelse mellan nollalternativ och scenario B	15
4.1.5. Kväveoxidutsläpp	16
4.2. Partiklar	16

5. SLUTSATSER	17
---------------	----

6. REFERENSER	18
---------------	----

BILAGOR

Bilaga A. Arbetsområden

Bilaga B. Arbetsmaskiner och transportfordon

Bilaga C. Månadsvariation och dygnsvariation

Bilaga D. Transportvägar

Bilaga E. Emissionsfaktorer

Bilaga F. Beräkningsbilder kvävedioxidhalter

Bilaga G. Kvävedioxidutsläpp per arbetsområde

Sammanfattning

Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad har, på uppdrag av Trafikverket, undersökt hur stor påverkan byggverksamheten vid Västlänkens och Olskrokens planskildhets arbeten har på luftkvaliteten i staden. Utredningen avser halterna av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) och beräkningar har gjorts för ett antal scenarier där olika utsläppskrav ställs på arbetsmaskiner och lastbilar.

I grundberäkningen för byggskedet används emissionsfaktorer enligt Euro V för lastbilar och steg IIIA för arbetsfordon. Resultaten visar att byggverksamheten i detta fall kommer att ha stor påverkan på den lokala luftkvaliteten. I de områden där miljökvalitetsnormerna överskrids redan idag kommer byggarbetena att bidra till att de höga halterna sprids över större geografiska områden. Verksamheten beräknas också att bidra till att normerna överskrids i vissa områden där de klaras idag.

Genom att ställa högre krav på arbetsmaskiner och transportfordon kan den negativa effekten på luftkvaliteten minimeras. En viss förbättring kan uppnås genom att ställa krav på att arbetsmaskinerna uppfyller steg IIIB, men det är genom att även ställa krav på Euro VI för lastbilarna som de stora förbättringarna görs.

Resultaten från partikelberäkningarna kommer att presenteras i en separat rapport.

1. Bakgrund

1.1. Uppdrag och syfte

Trafikverket projektleder arbetet med att bygga Västlänken, en tågtunnel med tre stationer under centrala Göteborg. Med Västlänken och Olskroken planskildhet förväntas antalet personbilar på de största vägarna inom upptagningsområdet att minska, vilket reducerar vägtrafikens utsläpp av bland annat koldioxid, kväveoxider och partiklar. I Göteborg förväntas även halterna av kvävedioxid att minska. Under byggtiden beräknas dock Västlänken ha en negativ effekt på luftkvaliteten i staden. [1]

Miljöförvaltningen har fått i uppdrag att undersöka hur stor påverkan byggarbetet har på stadens luftmiljö. Utredningen avser haltberäkningar för kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}) för ett antal byggsценier där olika utsläppskrav ställs på projektets arbetsmaskiner och transportfordon.

1.2. Miljökvalitetsnormer

I EU:s luftkvalitetsdirektiv [2] definieras ett antal miljökvalitetsnormer (MKN) som Sverige har implementerat i Luftkvalitetsförordningen [3]. MKN finns för tolv olika ämnen, bland annat NO_2 och PM_{10} , och anger föroreningsnivåer som inte får överskridas. Normerna är juridiskt bindande och ska uppfyllas utomhus där människor normalt vistas. Att MKN är juridiskt bindande innebär att all tillståndsgivning och fysisk planering måste ta hänsyn till hur luftkvaliteten påverkas och se till att normerna inte överskrids.

MKN för NO_2 anges som 98-percentil för timme ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 98-percentil för dygn ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och medelvärde för år ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Normen för timme får överskridas högst 175 gånger per år och normen för dygn får överskridas maximalt 7 gånger per år. Medelvärdet för år får inte överskridas.

MKN för PM_{10} anges som 98-percentil för dygn ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och som medelvärde för år ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Normen för dygn får överskridas högst 35 gånger per år, medan medelvärdet för år inte får överskridas.

1.3. Situationen i Göteborg

De största källorna till luftföroreningar i Göteborg är den intensiva trafiken på land och vatten, samt industriverksamheter i stadens utkanter. Den luft som drar in över staden för dessutom med sig föroreningar från kontinenten och från andra delar av Sverige. Vi har i Göteborg en hög bakgrundshalt av framför allt kväveoxider.

Luftkvaliteten påverkas också av stadens topografi. Många höjder och dalar gör att det ofta blir inversion vintertid. Vid vindstilla förhållanden lägger sig då luften som ett lock över föroreningarna och den bristande luftomblandningen leder till att dessa byggs upp i marknivå.

1.3.1. Kvävedioxidhalter

Under 2014, vilket är året som ligger till grund för beräkningarna i denna utredning, överskreds MKN för NO_2 i gatunivå i Göteborg, för både år, dygn och timme.

MKN för år överskreds på luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionens hårt trafikerade mätstation i gatunivå i Gårda, där ett medelvärde på $40,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmättes. MKN för år klarades däremot på miljöförvaltningens mätstationer, i taknivå på Femmanhuset och i gatunivå i Haga, där halterna låg på $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

MKN för dygn klarades på Femman men överskreds i Haga och Gårda (8 respektive 47 överskridanden). MKN för timme klarades på Femman och i Haga, men överskreds hela 529 gånger i Gårda. [6]

1.3.2. Partikelhalter

Under 2014 klarades MKN för PM_{10} med god marginal vid samtliga mätstationer i Göteborg. De årsmedelvärden som uppmättes var $14,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Femman, $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Haga och $21,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Gårda [6].

2. Beräkningsmetoder och beräkningsscenarier

Utredningen avser beräkningar av NO₂-halter och PM₁₀-halter i Göteborgsluften för ett antal scenerier där olika utsläppskrav ställs på de arbetsmaskiner och transportfordon som används vid byggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Fokus ligger på Västlänken, och i fortsättningen har vi valt att inte specifikt diskutera Olskroken planskildhet.

2.1. Beräkning av kvävedioxidhalter

För att utreda byggskedets påverkan på halterna av NO₂ i luftmiljön görs beräkningar för följande scenarier:

1. Nollalternativ. En beräkning görs för nuläget, för att beskriva NO₂-halterna i Göteborg utan byggnation av Västlänken.
2. Byggalternativ. Här tillkommer emissioner från de aktiviteter som planeras pågå under Västlänkens byggskede. Beräkningarna för byggalternativet görs för tre olika scenerier:
 - i. Grundberäkning. I beräkningarna används emissionsfaktorer enligt Euro V för lastbilar och steg IIIA för arbetsfordon, undantaget enstaka maskiner där faktiska utsläpp för den utrustning som kommer att användas kan anges.
 - ii. Scenario A. I beräkningarna ställs krav på att lastbilarna ska uppfylla Euro V, och på att arbetsmaskinerna ska uppfylla steg IIIB, undantaget enstaka maskiner där faktiska utsläpp för den utrustning som kommer att användas kan anges.
 - iii. Scenario B. I beräkningarna ställs krav på att lastbilarna ska uppfylla Euro VI, och på att arbetsmaskinerna ska uppfylla steg IIIB, undantaget enstaka maskiner där faktiska utsläpp för den utrustning som kommer att användas kan anges.

Haltberäkningarna görs i programvaran Enviman där miljöförvaltningens emissionsdatabas (EDB) finns. I EDB:n lagras uppgifter om utsläpp från punkt-, yt-, rutnät-, fartygs-, fordons- och linjekällor, samt aktuella trafiksiffror på de flesta större vägar. I Enviman används en gaussisk spridningsmodell som beskriver hur föroreningar blandas och sprids i stadsluften. Fördelningen av kväveoxider (NO_x) beräknas i 20 x 20 meter stora rutor, och resultatet motsvarar halter på 2 meters höjd över marken. För att omvandla NO_x till NO₂ används historiska data från uppmätta halter vid luftvårdsprogrammets och miljöförvaltningens mätstationer i Gårda och Haga. Resultatet från beräkningarna redovisas som haltkartor. Modellen tar inte hänsyn till platsspecifik topografi eller byggnader, men innehåller en råhetsfaktor som motsvarar "stadsmiljö".

För nollalternativet används en EDB för 2014. För byggalternativen används samma EDB, men med de tillkommande källorna och aktiviteterna inlagda.

2.2. Beräkning av partikelhalter

För att utreda byggskedets påverkan på partikelhalterna görs först en beräkning av de urbana bakgrundshalterna av PM_{10} i Göteborg. Därefter beräknas det lokala bidraget kring områdena Haga och Korsvägen i nuläget och för byggskedets grundalternativ. Beräkningarna görs i programvaran SIMAIR som lämpar sig väl för gaturumsberäkningar. Resultaten presenteras i separat rapport.

2.3. Osäkerheter

Modeller är en förenkling av verkligheten och därmed finns det alltid osäkerheter i resultaten. Osäkerheter kan vara relaterade till hur väl modellen är uppsatt och hur noggrann den är, men kan även ha sitt ursprung i indata i form av exempelvis emissionsfaktorer och prognostiserade trafikflöden.

Osäkerheter i indata diskuteras i mer detalj i beskrivningen av beräkningsunderlag i sektion 3. Osäkerheterna är svåra att kvantifiera, men kan summeras till att främst beröra följande parametrar:

- Modellerat byggskede är en kvalificerad bedömning av ett troligt sätt att bygga. Faktiskt utförande kan förändras beroende på entreprenörens val av metoder och transportvägar. Detta kan slå åt båda håll, men ett troligt scenario är att arbetena utförs med en högre intensitet under kortare tidsperiod.
- Arbetena motsvarar vad som krävs för att bygga den anläggning som redovisas i järnvägsplanen. Trafikverket arbetar kontinuerligt med att optimera anläggningen och på så sätt reducera arbetenas omfattning.
- Emissionsfaktorerna är standardvärden för arbetsmaskiner och transportfordon utifrån de olika utsläppsklasserna. Avvikelse kan förekomma i de maskiner som används även om de är tillverkade enligt kraven.
- Det kommer att finnas en möjlighet för entreprenörer att i undantagsfall, efter godkännande från Trafikverket, använda maskiner som inte klarar kraven om det är begränsade arbetsuppgifter som utförs med speciella maskiner som har en lång livslängd. En sådan maskin finns med i beräkningarna (spårlägningsmaskin) men fler kan komma att förekomma.

Då möjlighet finns bör spridningsberäkningar valideras mot luftkvalitetsmätningar i det aktuella området. Grövre valideringar kan göras mot andra närliggande mätplatser. Här valideras beräkningarna mot NO_2 -halter som uppmätts vid luftvårdsprogrammets och miljöförvaltningens mätstationer i Gårda och Haga.

Naturvårdsverket har satt upp kvalitetsmål för beräkningar kring kontroll av MKN [7]. Kvalitetsmålen syftar till att osäkerheten kring resultat för årsmedelvärden av NO_2 och PM_{10} ska vara maximalt 30 procent. För dygn och timme är kvalitetsmålet 50 procent för NO_2 . För PM_{10} är målet inte fastställt. Beräkningarna i denna utredning bedöms klara Naturvårdsverkets kvalitetsmål.

3. Beräkningsunderlag

För beräkningarna krävs underlag som visar vilka områden som kommer att påverkas av byggnadsarbete och information om vilka aktiviteter som planeras på de olika ytor. Även information om antal masstransporter, färdväg och mål för dessa och vilket fordonsslag som avses användas behövs. Slutligen krävs emissionsfaktorer för de arbetsmaskiner och transportfordon som kommer att användas.

Underlaget för luftberäkningarna är baserat på en fiktiv produktionsplanering som togs fram under arbetet med systemhandlingen för Västlänkens och Olskroken planskildhets järnvägsplaner. Produktionsplaneringen gjordes ursprungligen för den beräkning av buller och stomljud i byggskedet som genomförts [8].

Materialet är framtaget av byggledare på Trafikverket med stor erfarenhet av omfattande infrastrukturprojekt, men representerar bara en tänkbar byggprocess. Västlänkens och Olskroken planskildhetsarbeten utförs i ett antal delentreprenader där varje entreprenör ges stor frihet i att bestämma hur arbetena bedrivs. Det innebär att vilka och hur många maskiner som används sannolikt inte kommer att motsvara vad som antas i beräkningsunderlaget. Underlaget utgör den vid beräkningstillfället bästa uppskattning som kunde ges.

3.1. Arbetsområden och aktiviteter

Det beräknade byggskedet redovisar enligt produktionsplaneringen ett antaget byggår 2020. Detta bedöms vara det år då mest arbeten kommer att pågå. Kring vissa entreprenader kan andra år vara mer arbetsintensiva, men beräknat scenario är att se som ett totalt sett värsta fall. Vid förskjutningar av tidplaner eller i vilken ordning arbeten utförs är det inte säkert att alla aktiviteter sammanfaller på det sätt som förutsatts vid beräkningarna.

I och med att produktionsplanen togs fram för den lösning som projekterats för järnvägsplanerna är det inte heller så att arbetena helt och hållet motsvarar vad som faktiskt kommer att byggas. Under projektering för förfrågningsunderlag och efterföljande detaljprojektering utvärderas anläggningen kontinuerligt för att identifiera möjligheten till optimering. Detta bedöms främst resultera i kortare byggtid snarare än i att färre arbeten pågår i arbetsområdena vid ett och samma tillfälle.

I bilaga A illustreras Västlänkens arbetsområden utifrån de ytor som tas i anspråk genom järnvägsplanen. I bilaga B finns detaljerad information om hur många maskiner av varje typ som finns i respektive arbetsområde, och till vilken grad de används. I bilaga C anges månadsvariationer och dygnsvariationer för arbetsinsatser i de olika arbetsområdena.

3.2. Transporter

Materialtransporter har beräknats utifrån bedömt utschaktningstempo som även ligger till grund för upphandling av mottagare för massor. Som mål för transporterna har ett antal sannolika mottagare av berg- och jordmassor antagits. Vägar från arbetsområde till större led har antagits utifrån underlag i järnvägsplanens MKB. I bilaga D visas en översikt över transportvägar för schaktmassor och byggtrafik.

3.3. Trafikdata

Data för ordinarie trafik kommer från nationella vägdatabasen NVDB [9] och är kompletterade med uppgifter från Göteborgs Stads trafikkontor. I beskrivningen ingår antal fordonspassager och andel lätta och tunga fordon för respektive väg. I denna utredning används trafikdata från 2014, eller tidigare års data om mätningar för 2014 saknas. I Göteborg finns många mindre gator där trafikmätningar saknas. Vi har därför lagt in en schablonsiffra på 300 fordon per dygn.

I beräkningarna tas ingen hänsyn till hur ordinarie vägtrafik kan komma att omfördelas under byggskedet.

3.4. Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorer för NO_x och PM₁₀ för aktuella arbets- och transportfordon ges i bilaga E. För ordinarie trafik används emissionsfaktorer ur HBEFA 3.2 [10].

För byggskedets grundberäkning har emissionsfaktorer enligt Euro V för lastbilar och steg IIIA för arbetsfordon använts, undantaget enstaka maskiner där faktiska utsläpp för den utrustning som kommer att användas har kunnat anges. För en del arbetsmaskiner saknas utsläppsvärden och där har antaganden gjorts. Vissa typer av verktyg har inte inkluderats i beräkningarna då deras tillskott bedömts vara obetydligt i jämförelse med andra maskiner. Exempel på sådana redskap är handdrivna verktyg och verktyg som används under mycket korta tidsperioder.

Två scenarier på åtgärder att vidta för att minimera NO₂-halterna har utvärderats. I scenario A ställs krav på att arbetsmaskinerna ska uppfylla steg IIIB. I scenario B ställs ytterligare krav på att lastbilarna ska uppfylla Euro VI. Emissionsfaktorer för dessa scenarier har beräknats genom att utsläppen har reducerats i proportion till respektive förbättring av fordon och motor. Exempelvis innebär steg IIIB för arbetsmaskiner med effekt mellan 130 och 560 kW en reduktion av NO_x-utsläpp med 45 procent per kWh jämfört med en steg IIIA-maskin med motsvarande effekt. Emissionsfaktorn för denna maskin har i då reducerats i motsvarande grad.

För att beräkna halter av partiklar (PM₁₀) behöver miljöförvaltningens EDB uppdateras med avseende på partiklar från byggtrafik och uppvirvling. PM₁₀-emissioner från trafiken kommer från tre olika processer: avgaser, slitage och uppvirvling. För trafiken på vägarna är alla dessa källtyper inkluderade i beräkningarna. Detta gäller även den tillkommande byggtrafiken.

Emissionerna från slitage och uppvirvling inom ett arbetsområde skiljer sig åt beroende på hur ytan ser ut och vad det är för underlag. Kunskapen om emissionsfaktorer för slitage och uppvirvling för arbetsområden är fortfarande begränsad, och för processer som grävning och sprängning saknas emissionsfaktorer. Bidraget därifrån är därför inte inkluderat i beräkningarna.

3.5. Övriga utsläpp

Uppgifter som används för att beräkna utsläpp från övriga källor inom beräkningsområdet hämtas ur miljöförvaltningens EDB. Utsläpp från sjöfarten beräknas utifrån hamnens anlöpsfiler och från data ur svenska miljöemissionsdata SMED [11].

Från SMED kommer också utsläppssiffror från ordinarie arbetsfordon. Utsläpp från punktkällor fås från företag och andra verksamheters miljörapporter som rapporterats in i svenska miljörapporteringsportalen SMP [12].

4. Resultat och diskussion

4.1. Kvävedioxid

I denna sektion presenteras resultaten för NO₂-beräkningarna. Haltberäkningar har gjorts för medelvärde för år, dygn (98-percentil) och timme (98-percentil) för nollalternativ och samtliga byggscenarier. Beräkningsbilder finns i bilaga F.

4.1.1. Kvävedioxidhalter nollalternativ

Nollalternativet beskriver NO₂-halterna i Göteborg idag, utan byggnation av Västlänken, och utgör bakgrunden i samtliga beräkningsbilder i bilaga F.

I nollalternativet överskrids MKN för år i anslutning till de stora vägarna i staden, och särskilt höga värden hittas vid tunnelmynningarna. I hamnen, innanför Älvsborgsbron, bidrar kollektivtrafikens båtar till höga halter både ute i älven och vid hållplatserna. Även annan sjöfart, såsom utrikes färjetrafik, medverkar till de förhöjda halterna. Vid Skarviks-, Älvsborgs- och Skandiahamnarna på Hisingen är halterna höga, och i ett mindre område i Skarvikshamnen överskrids MKN (se figur F.1, F.4 och F.7 bilaga F).

För dygn är överskridandena av MKN utspridda över ett större geografiskt område. De högsta halterna beräknas vid större vägar, tunnelmynningar och hamnplaner. Halterna beräknas också vara höga i en triangel med hörn i Bagaregården, Majorna och Johanneberg, undantaget ett stråk söder om Götatunneln där de är lägre (se figur F.2, F.5 och F.8 bilaga F).

Beräkningsbilden för timme följer i stort sett samma mönster som beräkningsbilden för dygn (se figur F.3, F.6 och F.9 bilaga F).

4.1.2. Kvävedioxidhalter byggskede grundberäkningar

I haltberäkningarna för byggskedet tillkommer emissioner från de aktiviteter som pågår under byggnationen av Västlänken. I grundalternativet används emissionsfaktorer enligt Euro V för lastbilar och steg IIIA för arbetsfordon (se bilaga E).

4.1.2.1. Jämförelse mellan nollalternativ och grundberäkning

Skillnaden mellan nollalternativ och grundberäkning visas i figur F.1 – F.3 i bilaga F. De gröna markeringarna i beräkningsbilderna illustrerar var MKN överskrids i nollalternativet. De röda markeringarna, som ligger överst i bilden, visar var ytterligare överskridanden beräknas om grundvillkoren för byggskedet antas.

Beräkningsbilden för år visar att överskridandena av MKN är utspridda över ett större område för grundberäkningen än för nollalternativet (figur F.1 bilaga F). Detta är särskilt tydligt i anslutning till Centralstationen och Korsvägen, men märks även vid Järntorget och Olskroksmotet. Verksamheten beräknas bidra till att MKN överskrids vid Skeppsbron, Haga, Linnéplatsen och Kallebäcksmotet, där normen klaras idag.

Även för dygn beräknas överskridandena av MKN att spridas över större områden (figur F.2 bilaga F). Skeppsbron, Linnéplatsen och Kallebäcksmotet klarar MKN idag, men kommer att få överskridanden under byggåret. MKN beräknas dessutom att överskridas vid vissa vägar och korsningar i centrala staden och på Hisingen.

Beräkningsbilden för timme följer i stort sett samma mönster som beräkningsbilden för år (figur F.3 bilaga F).

4.1.3. Kvävedioxidhalter byggske scenario A

I scenario A används samma emissionsfaktorer för lastbilar som i grundberäkningarna, men för arbetsmaskinerna ställs krav på steg IIIB (se bilaga E).

4.1.3.1. Jämförelse mellan grundberäkning och scenario A

Skillnaden mellan grundberäkningar och scenario A visas i figur F.4 – F.6 i bilaga F. De gröna markeringarna i beräkningsbilderna illustrerar var MKN överskrids i scenario A. De röda markeringarna, som ligger överst i bilden, visar var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren uppfylls.

Jämfört med grundberäkningarna syns vissa förbättringar i beräkningsbilden för år (figur F.4 bilaga F). Överskridanden av MKN är mindre utspridda i områdena kring Centralstationen, Haga och Korsvägen. Vid Skeppsbron, Järntorget, Linnéplatsen, Kallebäcksmotet och Olskroksmotet syns ingen skillnad.

Beräkningsbilden för dygn visar en viss minskning av överskridanden vid Centralstationen, Skeppsbron, Haga, Järntorget och Korvägen (figur F.5 bilaga F).

Beräkningarna för timme följer samma mönster som de för år (figur F.6 bilaga F).

4.1.4. Kvävedioxidhalter byggske scenario B

I beräkningarna för scenario B ställs hårdare utsläppskrav på både lastbilar och arbetsmaskiner. Lastbilarna ska uppfylla Euro VI och arbetsmaskinerna ska klara steg IIIB (se bilaga E).

4.1.4.1. Jämförelse mellan grundberäkning och scenario B

Skillnaden mellan grundberäkningar och scenario B visas i figur F.7 – F.9 i bilaga F. De gröna markeringarna i beräkningsbilderna illustrerar var MKN överskrids i scenario B. De röda markeringarna, som ligger överst i bilden, visar var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren uppfylls.

Skillnaden mellan grundberäkningar och scenario B är betydande. Beräkningsbilden för år visar att de överskridanden av MKN som görs vid Skeppsbron och Linnéplatsen för grundberäkningarna elimineras i scenario B (figur F.7 bilaga F). I övrigt överskrids MKN inom mycket mindre områden i scenario B jämfört med grundberäkningen.

Beräkningarna för dygn i scenario B resulterar också i stora förbättringar (figur F.8 bilaga F). De områden som överskrider MKN i grundberäkningarna gör det fortfarande, fast i betydligt mindre utsträckning.

Beräkningsbilden för timme visar ungefär samma mönster som beräkningsbilden för år (figur F.8 bilaga F).

4.1.4.2. Jämförelse mellan nollalternativ och scenario B

Figur F9-F11 i bilaga F visar skillnaden mellan nollalternativ och scenario B. De gröna markeringarna i beräkningsbilderna illustrerar var MKN överskrids i nollalternativet. De

röda markeringarna, som ligger överst i bilden, visar var ytterligare överskridanden beräknas om scenario B för byggskedet antas.

Jämfört med nollalternativet bidrar byggverksamheterna i scenario B till något fler överskridanden av MKN vid Centralstationen, Järntorget, Korsvägen och Olskroksmotet (figur F.10 bilaga F). Nya överskridanden görs i mindre områden i Haga, i de västra delarna om Korsvägen, samt vid Kallebäcksmotet.

Överskridanden av MKN för dygn blir fler till antalet och sprids över större områden kring Centralstationen, Järntorget, Haga, Korsvägen, Kallebäcksmotet och Olskroksmotet (figur F.11 figur F). Ytterligare överskridanden av MKN görs vid Skeppsbron, Linnéplatsen och på vissa lokalgator i centrala Göteborg.

Beräkningsbilden för timme följer i stort sett samma mönster som beräkningsbilden för år (figur F.12 bilaga F).

4.1.5. Kväveoxidutsläpp

Utsläppen från samtliga arbetsmaskiner och transportfordon i alla arbetsområden och på alla transportvägar summeras i tabell 1. I bilaga G är utsläppen uppdelade per arbetsområde.

I grundberäkningarna är de totala utsläppen 90,8 ton, varav 67,2 ton utgörs av utsläpp inom arbetsområdena (30,0 ton från arbetsmaskiner och 37,2 ton från lastbilar), och 23,6 ton kommer från lastbilar på transportvägarna.

I scenario A är de totala NOx-utsläppen 80,0 ton, vilket är ungefär 12 procent lägre än i grundberäkningarna. Arbetsmaskinerna står för 19,2 ton av utsläppen i scenario A jämfört med 30,0 ton i grundberäkningarna (36 procent minskning).

I scenario B är de totala NOx-utsläppen 31,4 ton, vilket är mer än 65 procent lägre än i grundberäkningarna och nästan 61 procent lägre än i scenario A. Utsläppen från lastbilar har minskat med cirka 80 procent, från 37,2 till 7,4 ton inom arbetsområdena och från 23,6 till 4,7 ton på transportvägarna.

Tabell 1. Kväveoxidutsläpp från arbetsfordon och transporter

Fordonstyp	NOx-utsläpp (ton)		
	Grund	Scen A	Scen B
Arbetsmaskiner inom arbetsområde	30,0	19,2	19,2
Lastbilar inom arbetsområde	37,2	37,2	7,4
Lastbilar transport	23,6	23,6	4,7
Summa	90,8	80,0	31,4

4.2. Partiklar

Resultaten från partikelberäkningarna presenteras i en kommande rapport.

5. Slutsatser

Resultaten visar att de aktiviteter som utförs vid byggnation av Västlänken och Olskroken planskildhet kan ha stora effekter på den lokala luftkvaliteten om inte höga krav ställs på de arbetsmaskiner och transportfordon som ska användas. I de områden där miljökvalitetsnormerna överskrids redan idag kan byggarbetena komma att bidra till att de höga halterna sprids över större geografiska områden. Verksamheten kan dessutom bidra till att normerna överskrids i vissa områden där de klaras idag.

Genom att ställa höga krav på arbetsmaskiner och transportfordon kan den negativa effekten på luftkvaliteten minimeras. En viss förbättring kan uppnås genom att ställa högre krav enbart på arbetsmaskinerna, men det är genom att även ställa krav på transportfordon som de stora förbättringarna görs.

Om arbetsmaskiner som uppfyller steg IIIB och lastbilar som uppfyller Euro VI används, minskar de totala utsläppen av NO_x med 65 procent jämfört med om bara steg IIIA och Euro V uppfylls.

6. Referenser

- [1] Banverket: Järnvägsutredning inklusive miljökonsekvensbeskrivning (MKB), Västlänken en tågtunnel under Göteborg, Underlagsrapport Luftmiljö, BRTV 2006:03:11
- [2] Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa 2008/50/EG
- [3] Luftkvalitetsförordningen SFS 2011:477
- [4] Miljömålsportalen: www.miljomal.se
- [5] Göteborgs Stad: www.goteborg.se/miljomal
- [6] Miljöförvaltningen Göteborgs Stad: Luftkvaliteten i Göteborgsområdet, årsrapport 2014, R 2015:6
- [7] Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2013:11
- [8] Trafikverket: Olskroken planskildhet och Västlänken, underlagsrapport Ljud, stomljud och vibrationer, TRV 2013/92338
- [9] NVDB – Nationella vägdatan: <http://nvdb.se/sv>
- [10] HBEFA – Handbook emission factors for road transport: www.hbefa.net
- [11] SMED – Svenska miljöemissionsdata: <http://www.smed.se/>
- [12] SMP – Svenska miljörapporteringsportalen: <https://smp.lansstyrelsen.se/>



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se

Bilaga A. Arbetsområden



Figur A1. Karta arbetsområden (Trafikverket)

Bilaga B. Arbetsmaskiner och transportfordon

Tabell B1. Arbetsmaskiner och transportfordon – typ, antal (#) och nyttjandegrad (%) per arbetsområde

Område	Ovan/under mark	Borrigg berg under jord		Borrigg berg ovan jord		Grävmaskin 25 ton + hydraulhammare 2 ton		Grävmaskin 12 ton		Grävmaskin 20 ton		Grävmaskin 25 ton		Grävmaskin 47 ton		Hjullastare 15 ton		Hjullastare 20 ton		Hjullastare 51 ton		Slitsmursgrävmaskin 50 ton		Spontmaskin 50 ton		Spårutläggningsmaskin 500 kW/90-tal		Betongbil 16 ton + last 15 ton		Betongbil olastad 16 ton		Lastbil med släp 26 ton		Lastbil med släp 26 ton + last 28 ton		Lastbil 16 ton		Lastbil 16 ton + last 15 ton		
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	
A	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	80	1	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80	1	80
B	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80	2	80		
C	Under	1	50	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	2	25	
D	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	50	1	50	6	80	6	80	0	0	0	0	
E	Ovan	0	0	0	0	0	0	5	80	0	0	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	3	80	3	80	8	80	7	80	0	0	0	0	
F	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80	2	80		
G	Ovan	0	0	3	75	1	25	0	0	0	0	0	0	2	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	
H	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0		
I	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	
J	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0		
K	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	2	80	0	0	0	0	6	80	6	80	0	0	0	0	6	80	6	80	
L	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	
M	Under	1	50	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50	1	50	
N	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	
O	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	
P	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	80	4	80	0	0	0	0		
Q	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	0	0	0	0	
R	Under	1	50	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50	1	50	0	0	0	0	
S	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	80	6	80	0	0	0	0		
T	Under	2	75	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	3	75	0	0	0	0		
U	Under	1	50	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50	1	50	0	0	0	0		
V	Ovan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	80	6	80	0	0	0	0		

Bilaga C. Månadsvariation och dygnsvariation

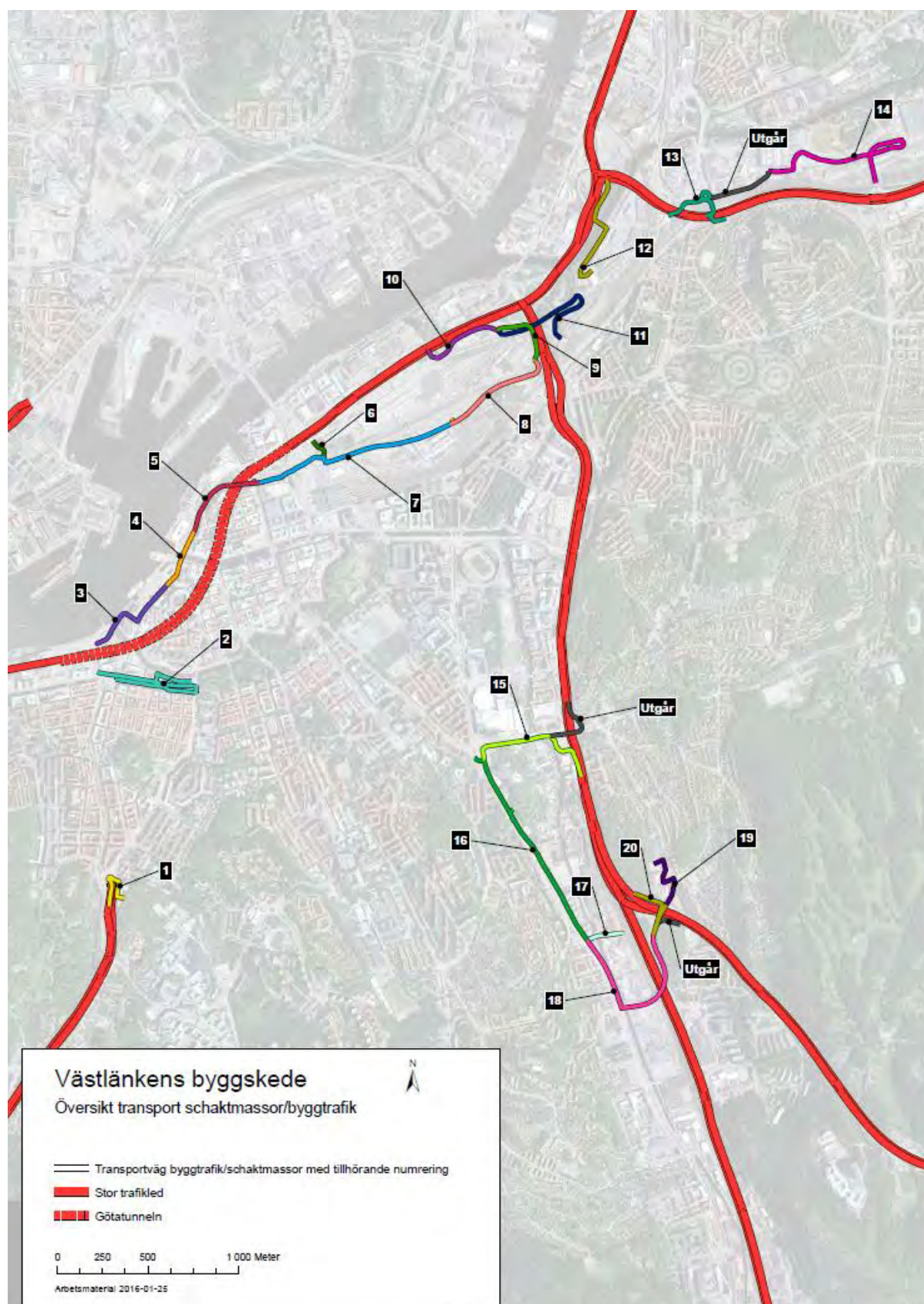
Tabell C1. Månadsvariation i aktiviteter per arbetsområde

Område	Längd (mån)	Jan (%)	Feb (%)	Mar (%)	Apr (%)	Maj (%)	Jun (%)	Jul (%)	Aug (%)	Sep (%)	Okt (%)	Nov (%)	Dec (%)
A	6	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100
B	4	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100
C	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
E	63	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F	3	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	50	0
G	12	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100
H	24	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
I	16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
J	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50
K	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
L	52	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
M	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N	10	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100
O	48	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Q	18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
R	13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
S	18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
U	8	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V	22	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabell C2. Dygnsvariation i aktiviteter, samtliga områden

Klockslag start	Intensitet vardag (%)	Intensitet helg (%)	Klockslag start	Intensitet vardag (%)	Intensitet helg (%)
00:00	0	0	12:00	100	100
01:00	0	0	13:00	100	100
02:00	0	0	14:00	100	100
03:00	0	0	15:00	100	100
04:00	0	0	16:00	100	50
05:00	0	0	17:00	100	25
06:00	0	0	18:00	100	25
07:00	50	50	19:00	50	10
08:00	100	100	20:00	25	0
09:00	100	100	21:00	25	0
10:00	100	100	22:00	10	0
11:00	100	100	23:00	0	0

Bilaga D. Transportvägar



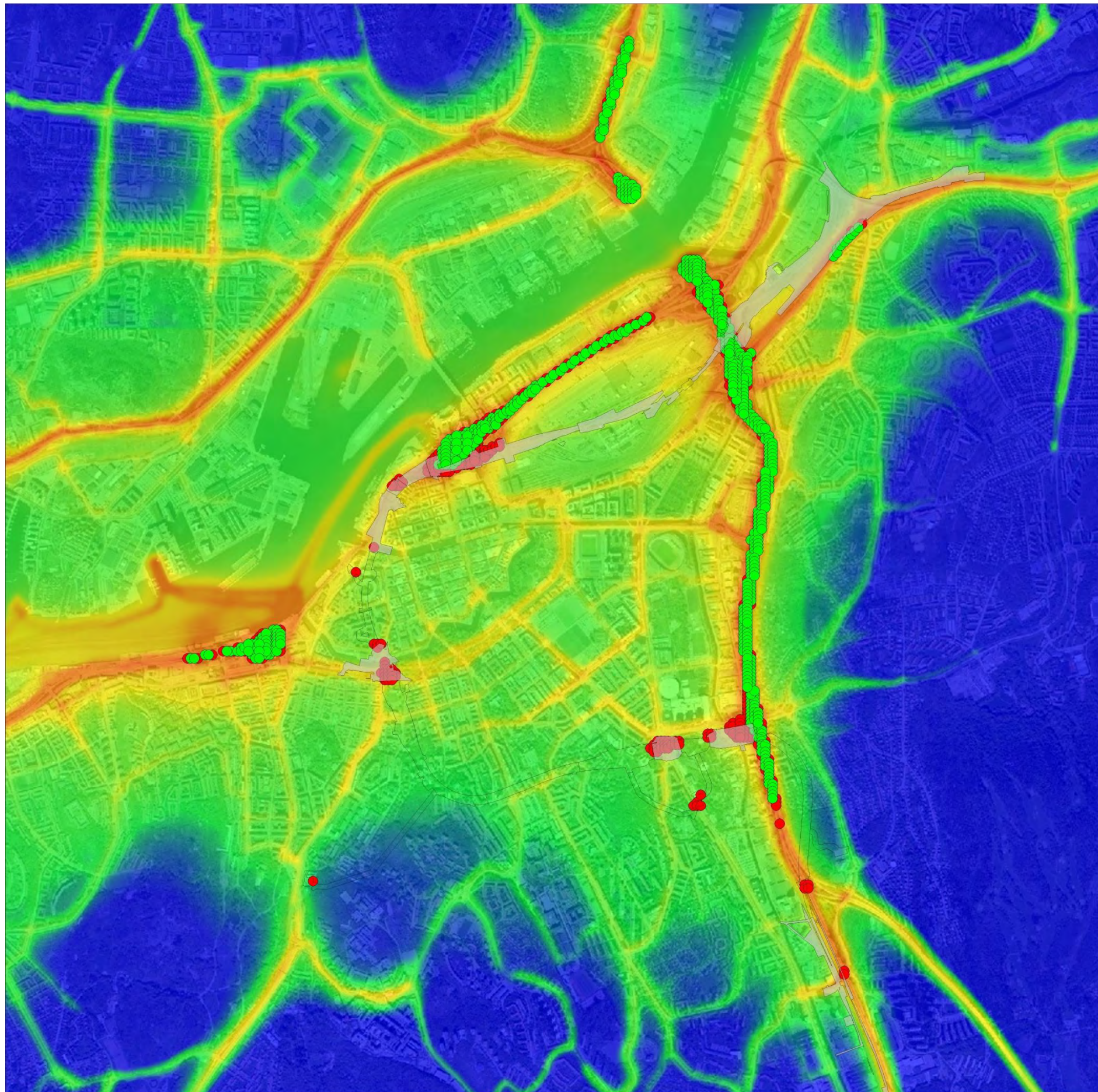
Figur D1. Översikt transport schaktmassor/byggtrafik (Trafikverket)

Bilaga E. Emissionsfaktorer

Tabell E1. Emissionsfaktorer arbetsmaskiner och transportfordon

Fordon	Emissionsfaktor				Kommentar
	NOx grund	NOx scen A	NOx scen B	PM ₁₀ grund	
Trafik på arbetsområde (g/tim)					
Borrugg berg under jord	90	78,53	78,53	7,79	Approximeras som grävmaskin med motoreffekt 75-130 kW
Borrugg berg ovan jord	90	78,53	78,53	7,79	
Grävmaskin 25 ton + hydraulhammare 2 ton	90	78,53	78,53	7,79	
Grävmaskin 12 ton	45	33,41	33,41	4,09	Antar att grävmaskinerna är banddrivna, motsvarar motoreffekt 37-75 kW
Grävmaskin 15 ton	90	78,53	78,53	7,79	Antar att grävmaskinerna är banddrivna, motsvarar motoreffekt 75-130 kW
Grävmaskin 20 ton	90	78,53	78,53	7,79	
Grävmaskin 25 ton	90	78,53	78,53	7,79	
Grävmaskin 40 ton	123	67,34	67,34	7,5	Antar att grävmaskinerna är banddrivna, motsvarar motoreffekt 130-560 kW
Grävmaskin 47 ton	123	67,34	67,34	7,5	
Hjullastare 15 ton	58	50,61	50,61	4,41	Motsvarar motoreffekt 75-130 kW
Hjullastare 20 ton	119	65,15	65,15	6,38	Motsvarar motoreffekt 130-560 kW
Hjullastare 51 ton	119	65,15	65,15	6,38	
Slitmursgrävmaskin 50 ton	123	67,34	67,34	7,5	Approximeras som grävmaskin med motoreffekt 130-560 kW
Spontmaskin 50 ton	123	67,34	67,34	7,5	
Spårutläggningsmaskin	253	253	253	109	Faktiska utsläpp från den maskin som ska användas
Betongbil lastad 16 ton + 15 ton last	58,3	58,3	11,66	0,707	Medelvärde, antaget att fordonet kör cirka 10 km/tim
Betongbil olastad 16 ton	58,3	58,3	11,66	0,707	
Lastbil med släp olastad 26 ton	95,4	95,4	19,08	0,926	
Lastbil med släp lastad 26 ton + last 28 ton	95,4	95,4	19,08	0,926	
Lastbil 16 ton olastad	58,3	58,3	11,66	0,707	
Lastbil lastad 16 ton + last 15 ton	58,3	58,3	11,66	0,707	
Trafik på allmän väg (g/km)					
Betongbil lastad 16 ton + last 15 ton	5,83	5,83	1,166	0,707	Medelvärde
Betongbil olastad 16 ton	5,83	5,83	1,166	0,707	
Lastbil med släp olastad 26 ton	9,54	9,54	1,908	0,0926	
Lastbil med släp lastad 26 ton + last 28 ton	9,54	9,54	1,908	0,0926	
Lastbil olastad 16 ton	5,83	5,83	1,166	0,707	
Lastbil lastad 16 ton + last 15 ton	5,83	5,83	1,166	0,707	

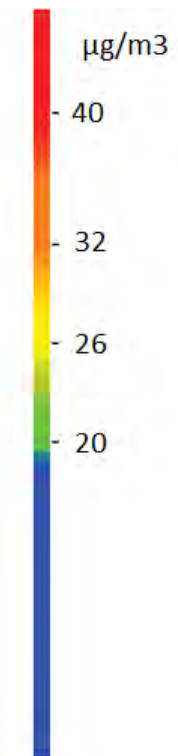
Bilaga F. Beräkningsbilder kvävedioxidhalter

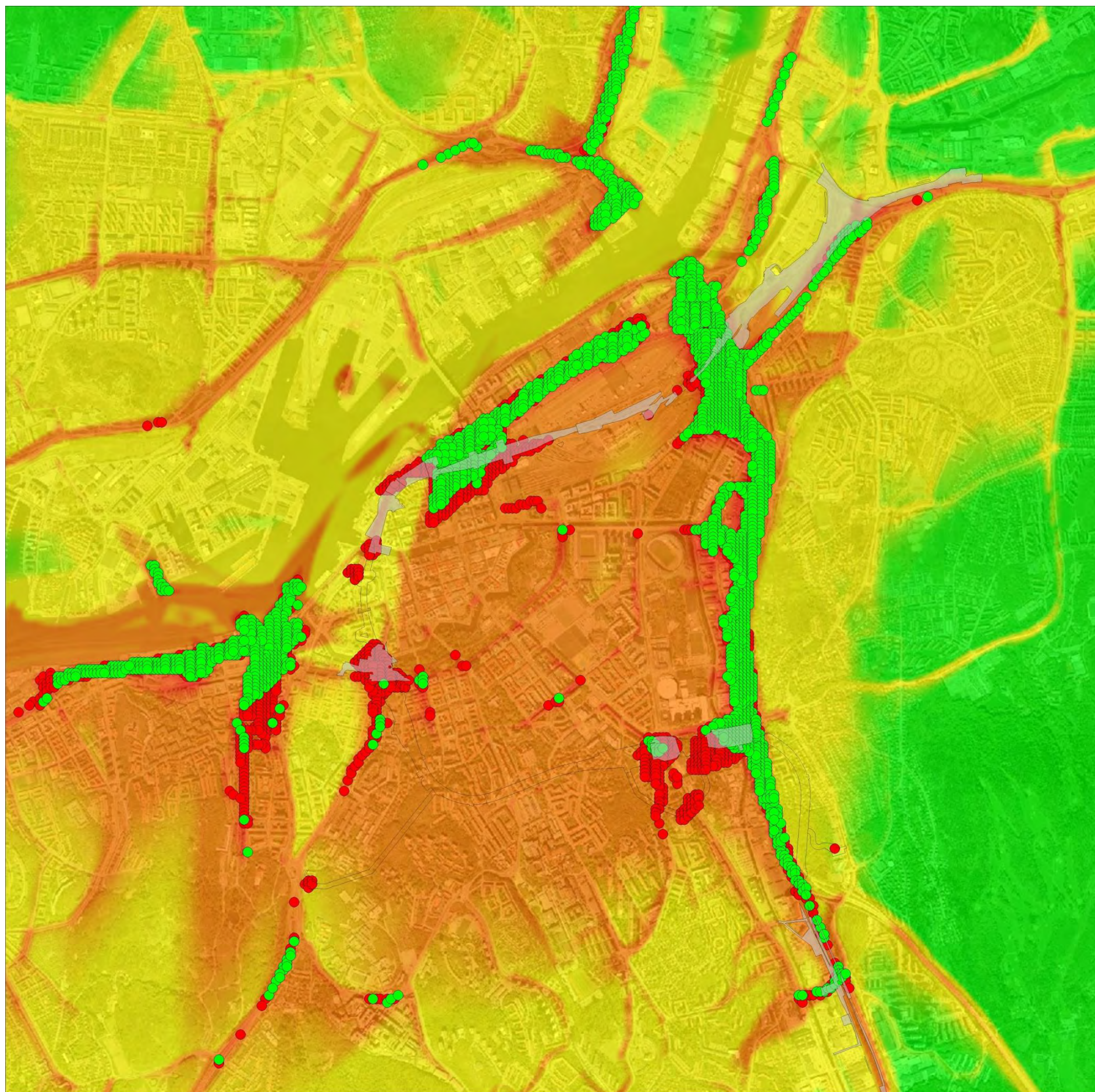


Figur F.1 Årsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede grundberäkning.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

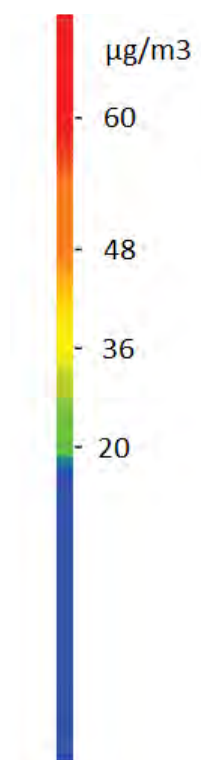


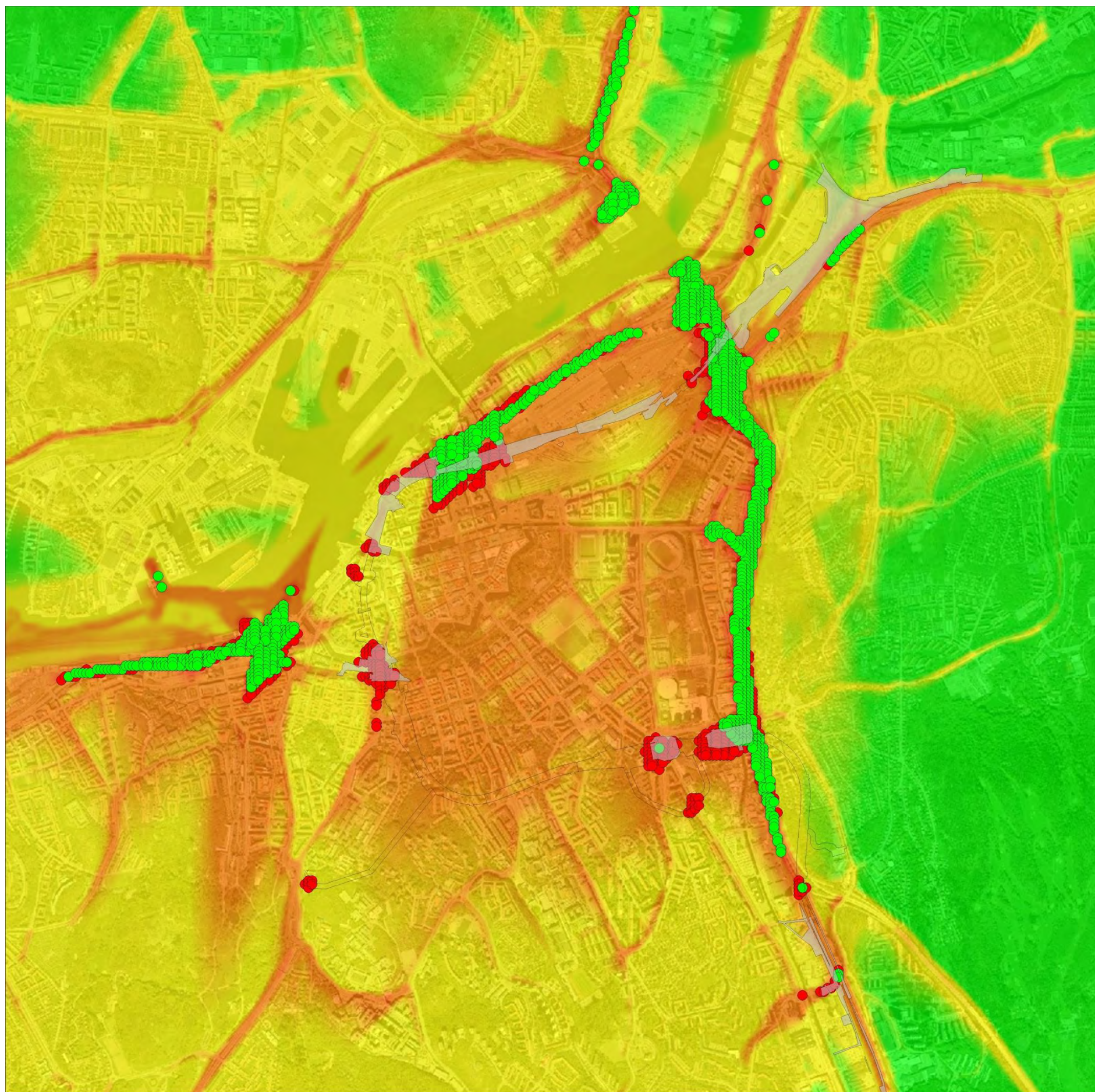


Figur F.2 Dygnsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede grundberäkning.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

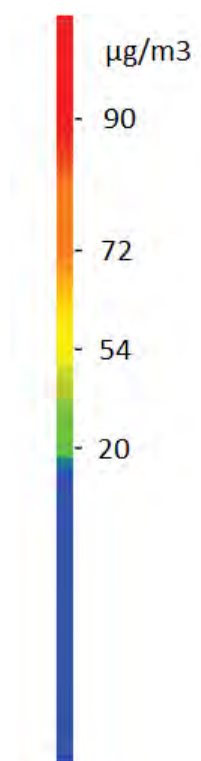


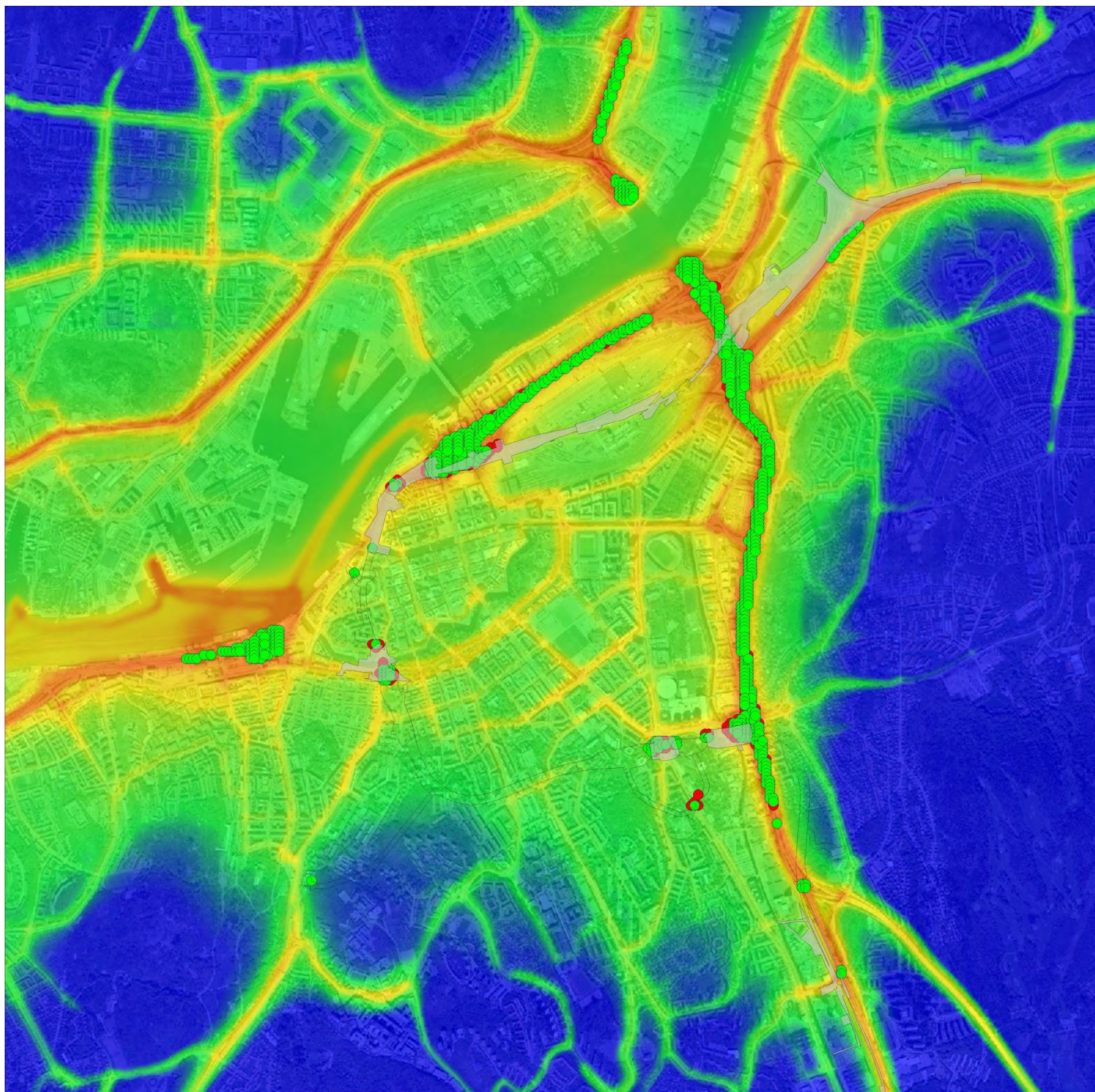


Figur F.3 Timmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede grundberäkning.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

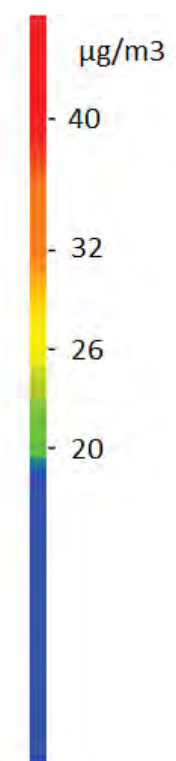


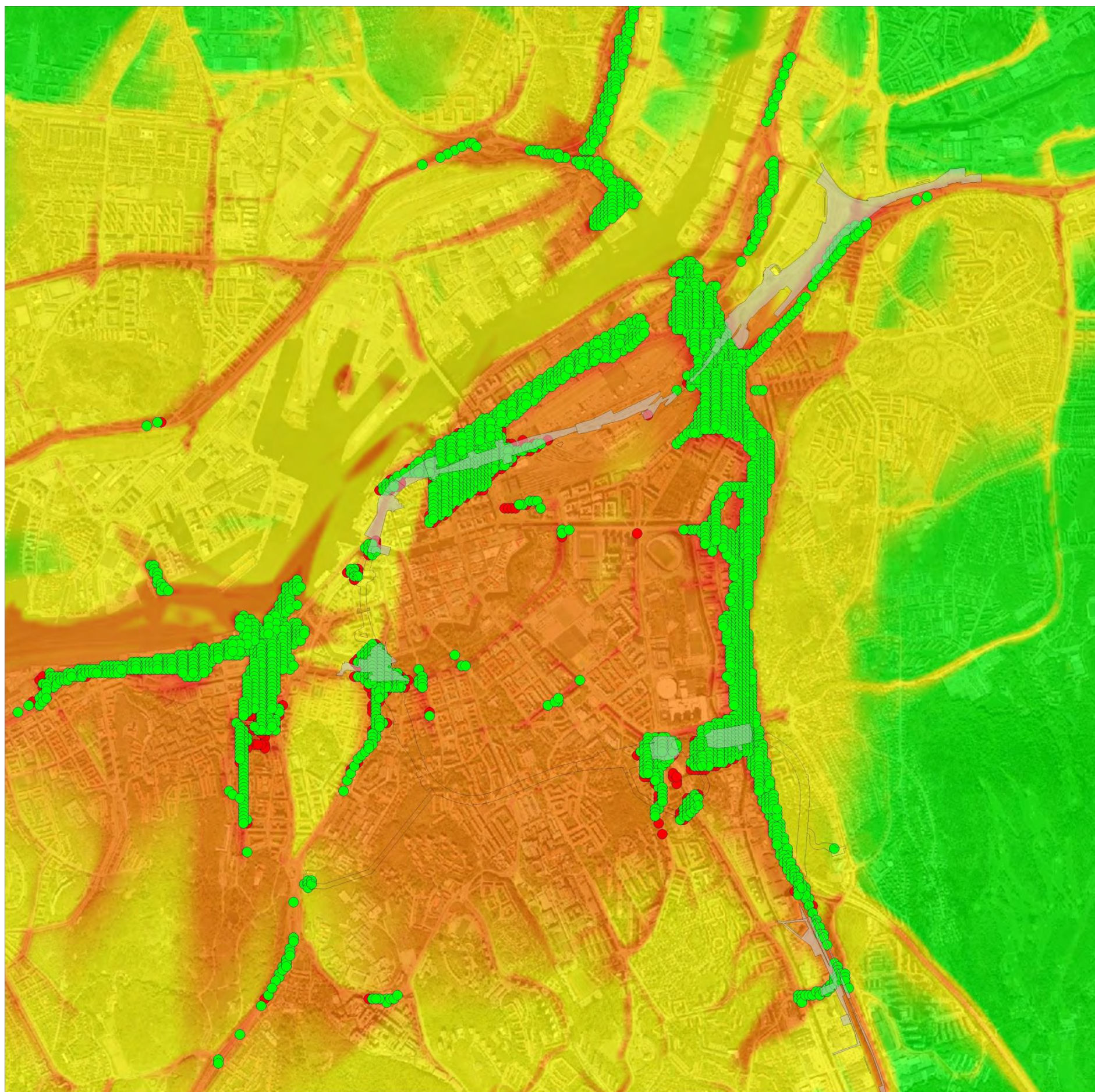


Figur F.4 Årsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario A.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario A antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

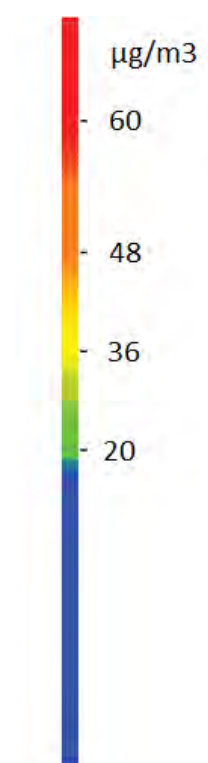


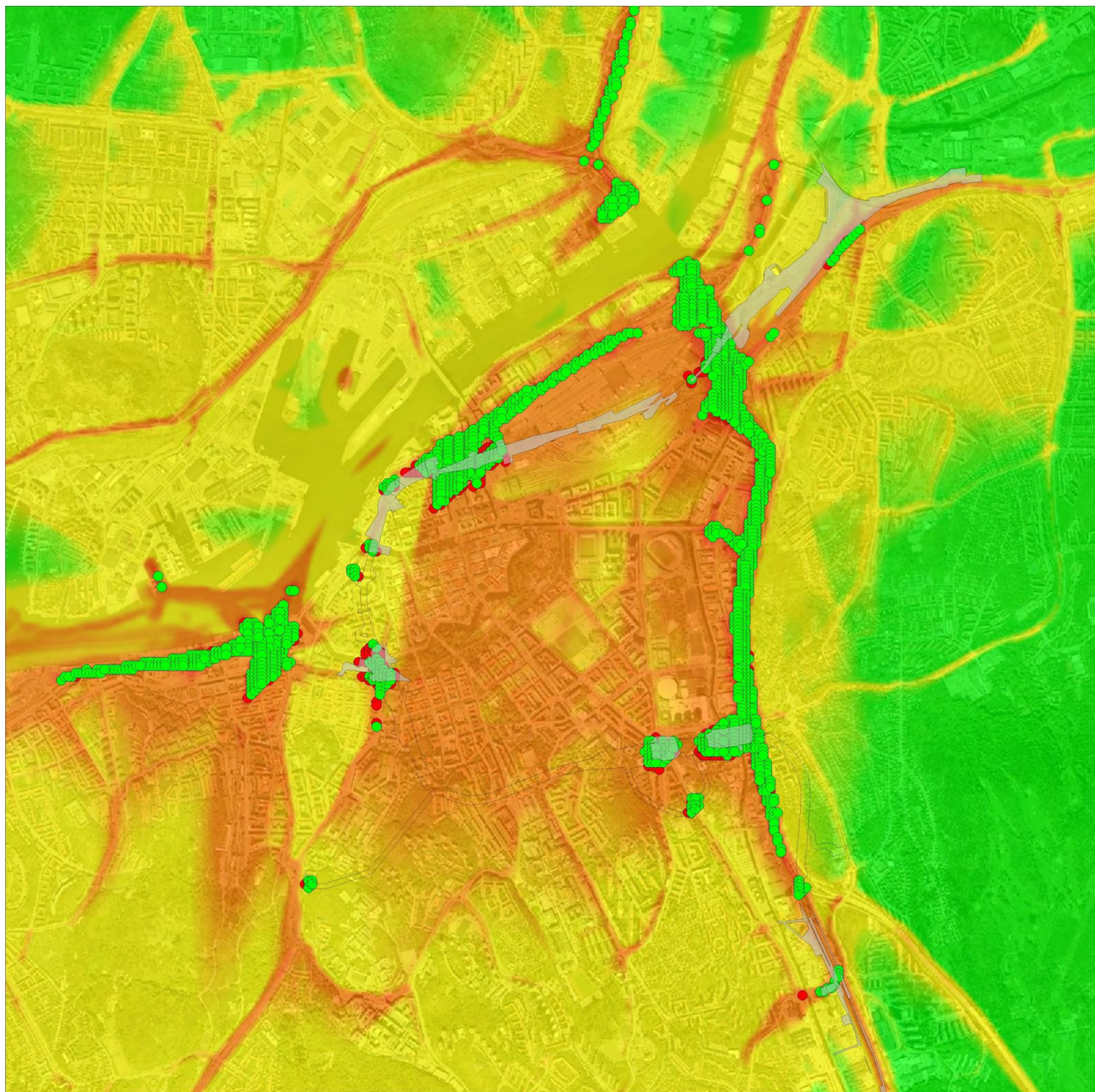


Figur F.5 Dygnsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario A.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario A antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

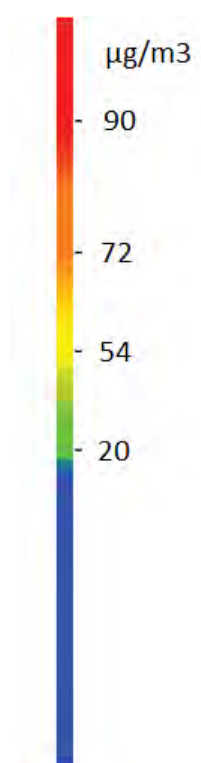


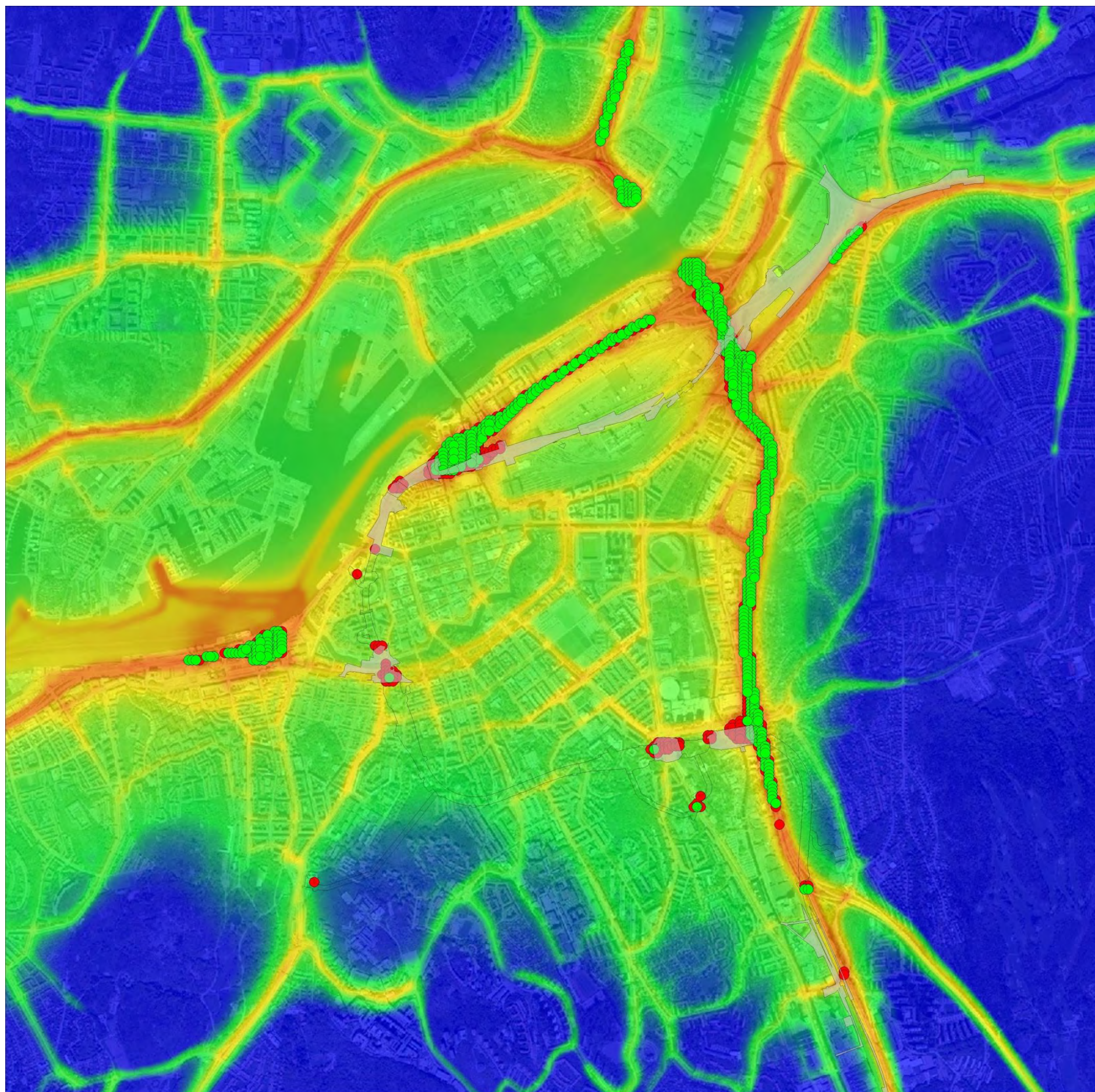


Figur F.6. Timmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario A.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario A antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

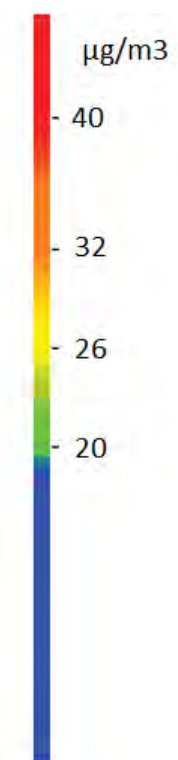


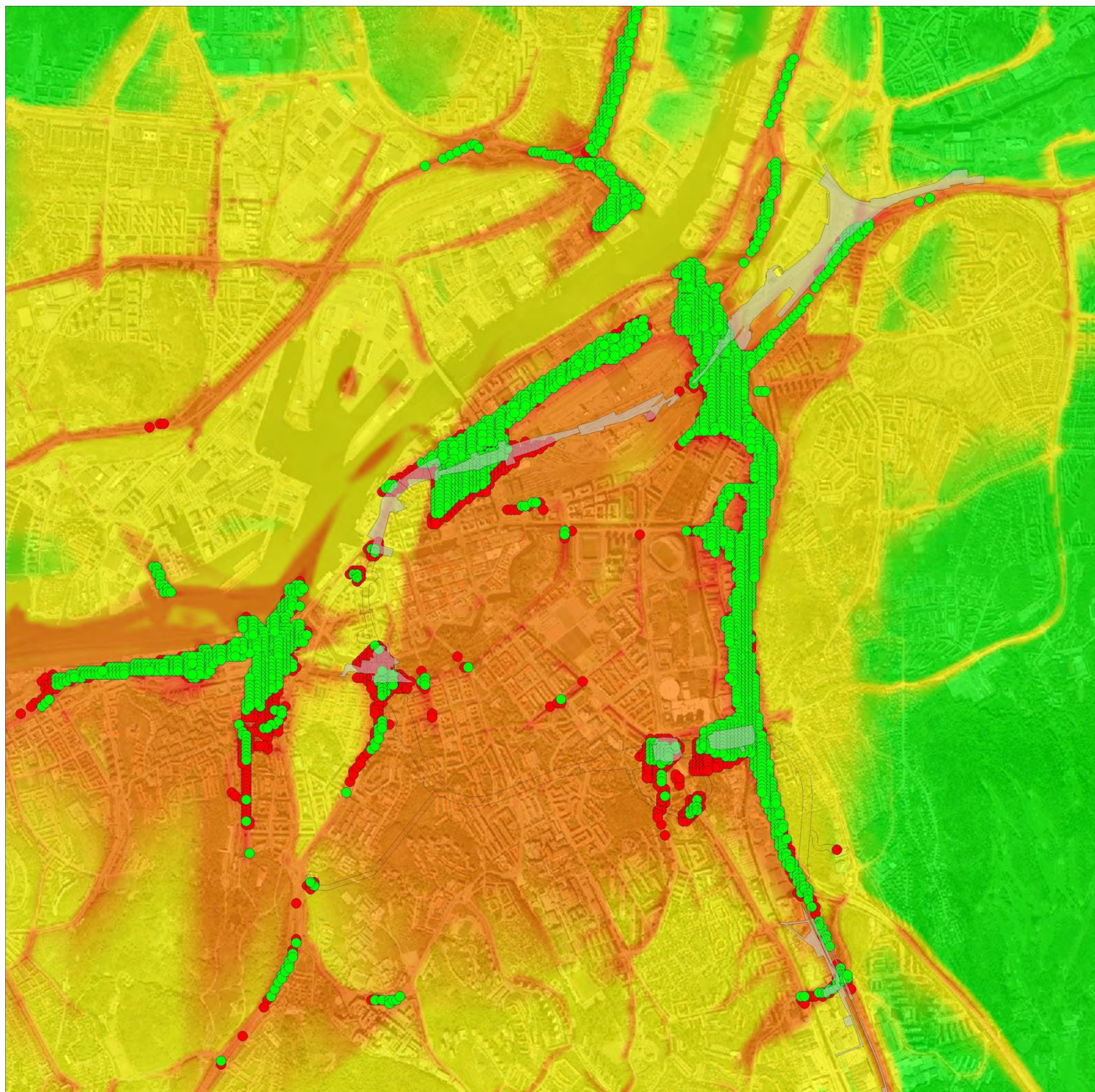


Figur F.7 Årsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario B antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

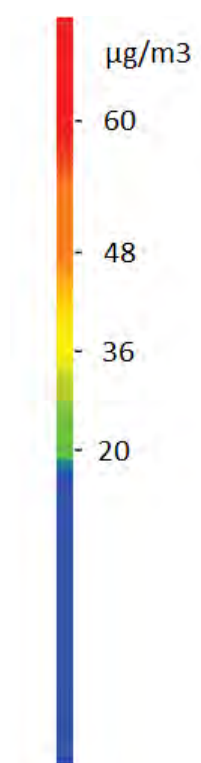




Figur F.8 Dygnsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario B antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

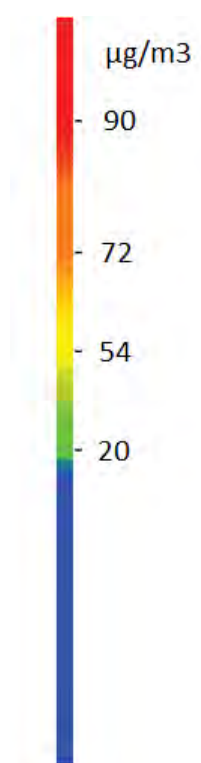


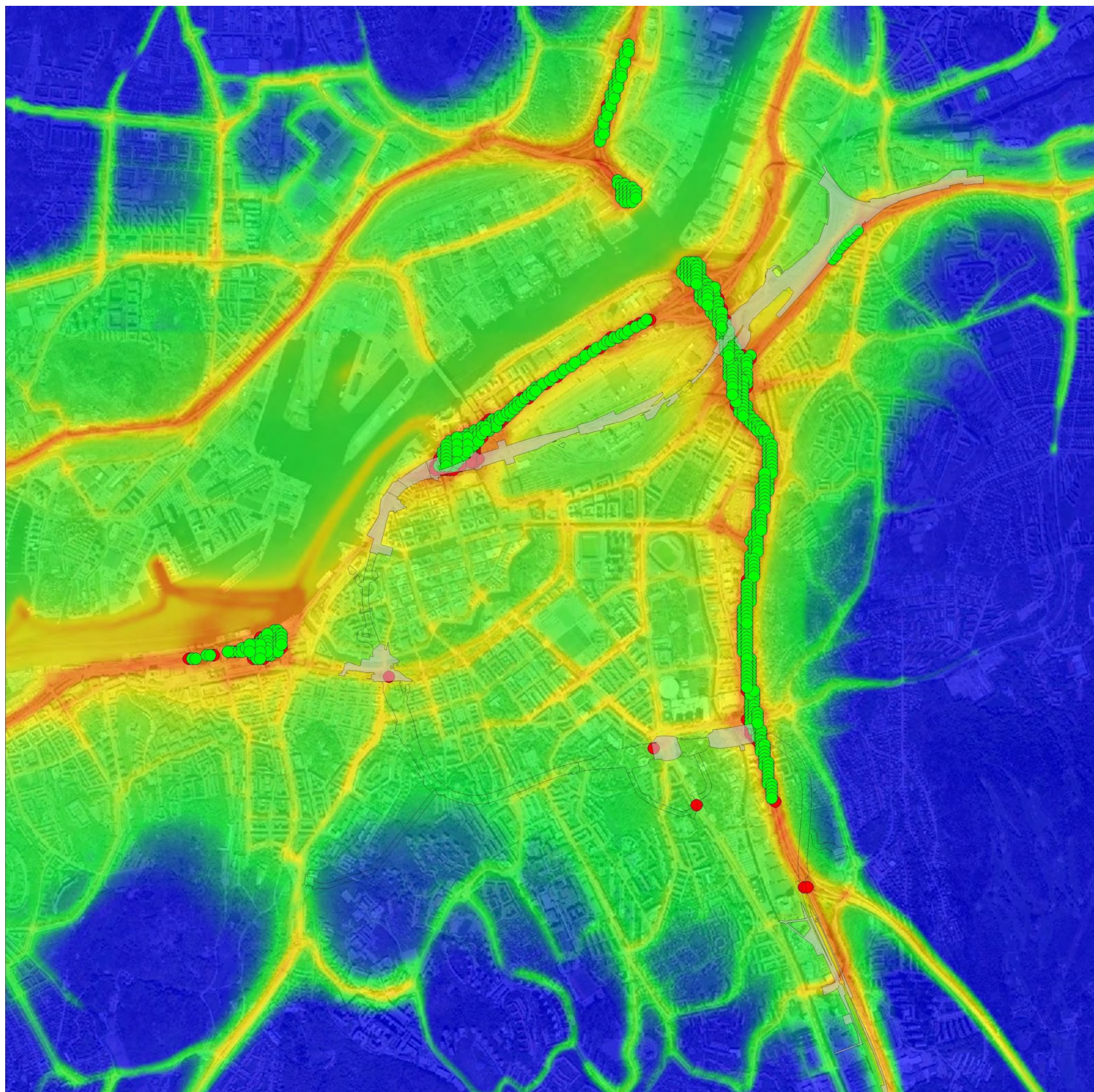


Figur F.9 Timmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan byggskede grundberäkning och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskridas om villkoren för byggskenario B antas, och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om endast grundvillkoren för byggskedet antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

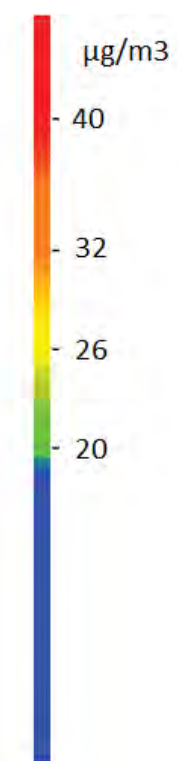


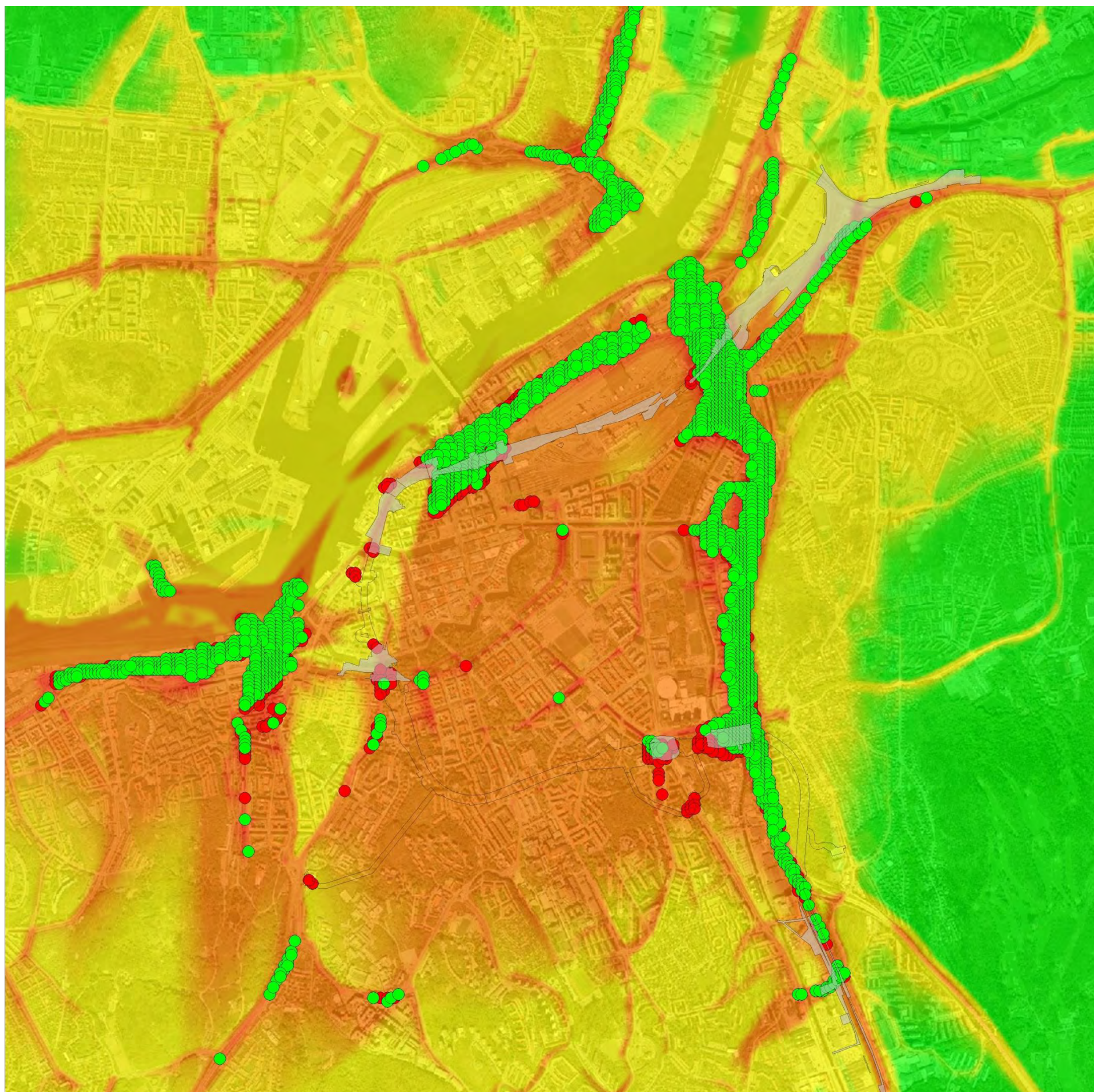


Figur F.10 Årsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om villkoren för byggskede scenario B antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

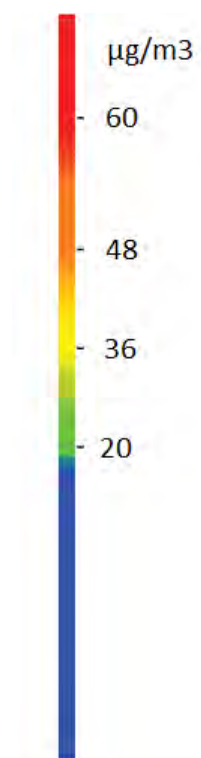


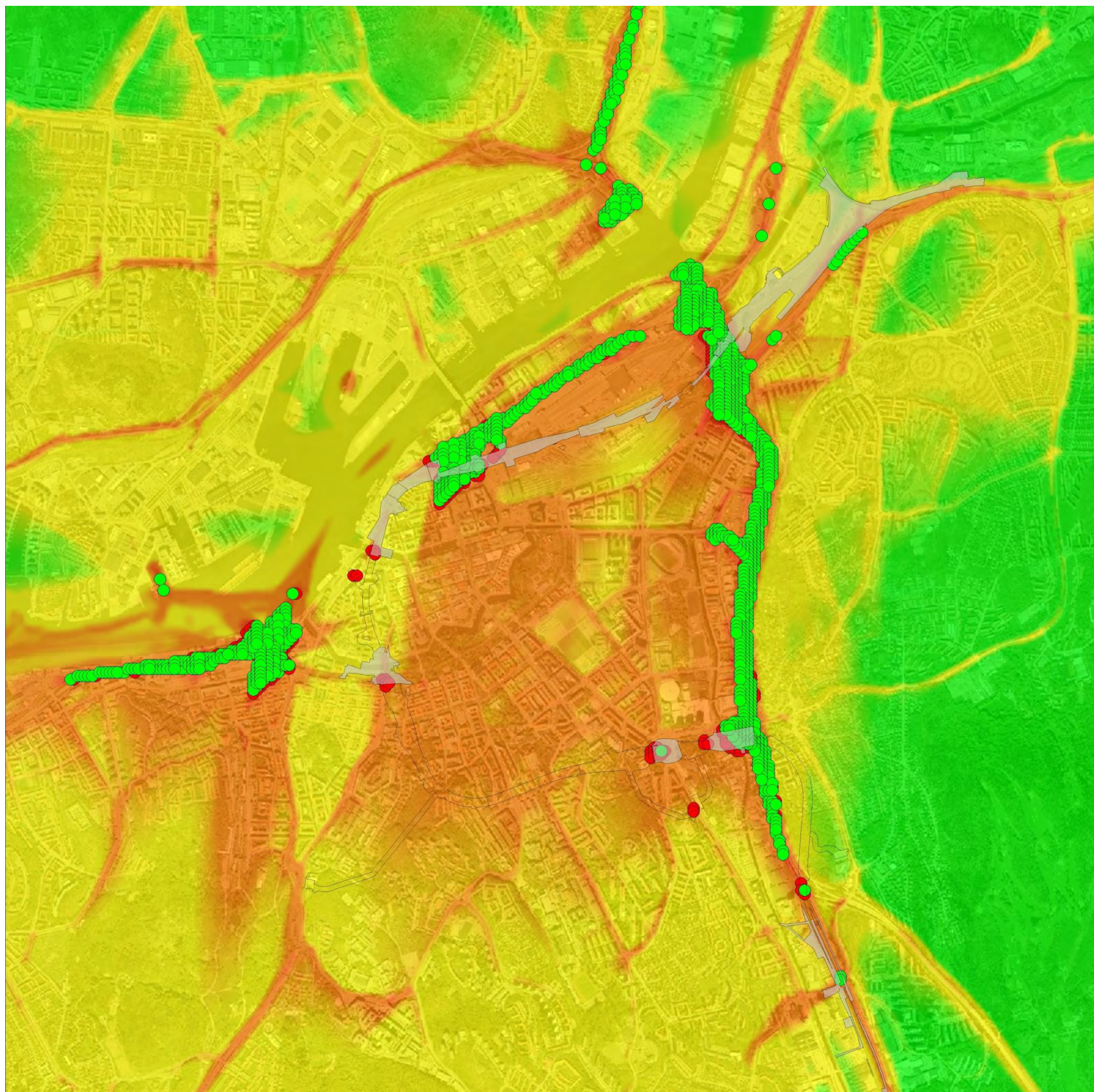


Figur F.11 Dygnsmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om villkoren för byggskede scenario B antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.

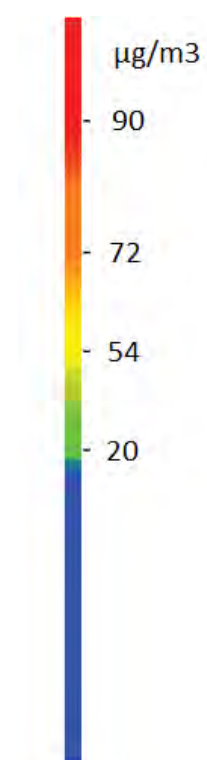




Figur F.12 Timmedelvärde kvävedioxidhalter – skillnad mellan nollalternativ och byggskede scenario B.

De gröna markeringarna illustrerar var MKN överskrids för nollalternativet och de röda var ytterligare överskridanden beräknas om villkoren för byggskede scenario B antas.

Bakgrunden i figuren utgörs av beräkningsbilden för nollalternativet.



Bilaga G. Kvävedioxidutsläpp per arbetsområde

Tabell G1. Totala NOx-emissioner per arbetsområde för arbetsmaskiner (AM) och lastbilar (LB) för grundberäkning, scenario A och scenario B

Område	NOx-utsläpp per arbetsområde (ton)					
	Grund		Scen A		Scen B	
	AM	LB	AM	LB	AM	LB
A	1,73	0,30	1,39	0,30	1,39	0,06
B	0,56	0,53	0,31	0,53	0,31	0,11
C	0,42	0,19	0,32	0,19	0,32	0,04
D	2,88	4,30	1,70	4,30	1,70	0,86
E	4,97	6,11	3,00	6,11	3,00	1,22
F	0,32	0,20	0,17	0,20	0,17	0,04
G	1,25	0,80	0,91	0,80	0,91	0,16
H	1,62	0,00	0,88	0,00	0,88	0,00
I	1,00	1,12	0,75	1,12	0,75	0,22
J	1,06	0,00	0,67	0,00	0,67	0,00
K	2,51	4,80	1,50	4,80	1,50	0,96
L	1,00	1,12	0,75	1,12	0,75	0,22
M	0,49	0,37	0,34	0,37	0,34	0,07
N	0,75	0,85	0,56	0,85	0,56	0,17
O	1,00	1,12	0,75	1,12	0,75	0,22
P	1,69	2,62	0,92	2,62	0,92	0,52
Q	1,00	1,84	0,75	1,84	0,75	0,37
R	0,49	0,61	0,34	0,61	0,34	0,12
S	2,53	3,93	1,39	3,93	1,39	0,79
T	1,00	1,84	0,75	1,84	0,75	0,37
U	0,47	0,59	0,33	0,59	0,33	0,12
V	1,32	3,93	0,72	3,93	0,72	0,79
Totalt	30,03	37,18	19,21	37,18	19,21	7,44

RAPPORT

Påverkan på luftmiljön från byggandet av Västlänken – PM₁₀

Västlänken och Olskroken planskildhet

TRV 2015/98272 del 2

2017-02-09



Trafikverket

Postadress: Kruthusgatan 17, 411 04 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Påverkan på luftmiljön från byggandet av Västlänken – PM10

Författare: Helene Olofson

Dokumentdatum: 2017-02-09

Version: 1.1

Kontaktperson: Mira Andersson Ovuka

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1. BAKGRUND	7
2. BERÄKNINGSMETODER OCH BERÄKNINGSSCENARIER.....	8
2.1. Beräkningsscenarier.....	8
2.2. Beräkningsprogram.....	8
2.3. Korrektionsfaktorer	8
2.4. Osäkerheter	9
3. BERÄKNINGSUNDERLAG.....	10
4. RESULTAT	11
4.1. Partiklar	11
4.1.1. Resultat Haga	11
4.1.2. Resultat Korsvägen	11
5. DISKUSSION OCH SLUTSATS.....	14
6. REFERENSER	15

Sammanfattning

Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad har, på uppdrag av Trafikverket, undersökt hur stor påverkan byggverksamheten vid Västlänkens och Olskroken planskildhets arbeten har på luftkvaliteten i staden. Utredningen avser halterna av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}).

Kvävedioxidberäkningar har presenterats i första delen av rapport TRV 2015/98272. Utredningen avser halterna av kvävedioxid i hela Göteborg, för ett antal scenarier där olika utsläppskrav ställs på de arbetsmaskiner och lastbilar som ska användas vid byggnationen av Västlänken. Resultaten visar att byggarbetet bidrar till att miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid överskrids i vissa områden där de klaras idag. Den negativa effekten på luftkvaliteten minskar dramatiskt om krav ställs på att de lastbilar som används klarar Euro VI, samtidigt som arbetsmaskiner uppfyller steg IIIB.

I denna rapport görs beräkningar av partikelhalter för utvalda gaturum i områdena Haga och Korsvägen. Krav ställs på att lastbilar ska uppfylla Euro V och på att arbetsmaskiner ska klara steg IIIA. Resultaten visar att partikelhalterna ökar med upp till $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och högst $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde (90-percentil), beroende på beräkningspunkt. Miljökvalitetsnormerna för partiklar (PM_{10}) klaras med stor sannolikhet för samtliga platser.

1. Bakgrund

Trafikverket projektleder arbetet med att bygga Västlänken, en tågtunnel med tre stationer under centrala Göteborg. Miljöförvaltningen i Göteborg har fått i uppdrag att undersöka hur stor påverkan byggarbetet har på stadens luftmiljö. Utredningen avser haltberäkningar för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för ett antal byggscenerier där olika utsläppskrav ställs på byggprojektets arbetsmaskiner och transportfordon.

För detaljer kring bakgrunden till uppdraget hänvisas till första delen av rapport TRV 2015/98272 [1].

2. Beräkningsmetoder och beräkningsscenarier

Denna delrapport avser beräkningar av PM₁₀-halter i Göteborgsluften med och utan byggnation av Västlänken och Olskroken planskildhet. NO₂-halter har diskuterats i första delen av rapport TRV 2015/98272 [1]. Fokus ligger i båda delrapporterna på Västlänken, och i fortsättningen har vi valt att inte specifikt diskutera Olskroken planskildhet.

2.1. Beräkningsscenarier

För att utreda byggskedets påverkan på partikelhalterna görs följande beräkningar:

1. Nollalternativ. En beräkning görs av de urbana bakgrundshalterna av PM₁₀ i Göteborg, samt av det lokala bidraget kring området Haga och Korsvägen, utan byggnation av Västlänken.
2. Byggalternativ. Här tillkommer det lokala bidraget av PM₁₀ kring områdena Haga och Korsvägen för Västlänkens byggskede. I beräkningarna används emissionsfaktorer enligt Euro V för lastbilar och steg IIIA för arbetsfordon, undantaget enstaka maskiner där faktiska utsläpp för den utrustning som kommer att användas kan anges.

2.2. Beräkningsprogram

Beräkningar av regional bakgrund och lokalt bidrag av PM₁₀-halter görs i programvarorna SIMAIR-korsning och SIMAIR-väg. Programmen beskrivs översiktligt nedan, och mer information finns på SMHI:s hemsida [2].

I SIMAIR-korsning används meteorologiska indata och utsläppsdata på regional, urban och lokal nivå för att beräkna luftföroreningshalter i ett rutnät av beräkningspunkter. Modellen tar hänsyn till närliggande vägsegment och intilliggande källor, men inte till byggnader i anslutning till vägarna.

SIMAIR-väg fungerar på liknande sätt som SIMAIR-korsning. Skillnaden ligger i att modellen beräknar luftföroreningshalter i närheten av en enskild väg, och att den tar hänsyn till närliggande byggnader.

Höjden på alla beräkningspunkter är 2 meter över tak för SIMAIR-korsning och 2 meter över mark samt 2 meter från trottoarkant för SIMAIR-väg. Tidsupplösningen är 1 timme för båda modeller.

2.3. Korrektionsfaktorer

Resultat från modellberäkningar kan skilja något mätresultat. Därför justeras beräkningsresultaten med en korrektionsfaktor som utgörs av kvoten mellan beräknad halt och uppmätt halt vid en eller flera platser.

I denna utredning jämförs beräknade och uppmätta halter vid miljöförvaltningens mätstation på Sprängkullsatan i Haga, för år 2014 [3]. Resultaten i tabell 1 visar att

beräknade halter är närmare 30 procent högre än uppmätta halter. De beräknade PM₁₀-halterna kommer att justeras enligt korrektionsfaktorerna i tabell 1 för att motsvara uppmätta värden.

Tabell 1 Korrektionsfaktorer för PM₁₀ beräknas utifrån uppmätta halter och beräknade halter vid miljöförvaltningens mätstation i Haga.

	Årsmedelvärde	90-percentil dygn
Uppmätt halt (µg/m³)	18,3	30,0
Beräknad halt (µg/m³)	23,5	38,8
Korrektionsfaktor	1,28	1,29

2.4. Osäkerheter

Modeller är en förenkling av verkligheten och därmed finns det alltid osäkerheter i resultaten. Osäkerheter kan vara relaterade till hur väl modellen är uppsatt och hur noggrann den är, men kan även ha sitt ursprung i indata. För en generell diskussion av osäkerheter i indata hänvisas till första delen av rapport TRV 2015/98272 [1].

Osäkerheter i indata är svåra att kvantifiera, men kan för SIMAIR-beräkningar sammanfattas till att vara kopplade till meteorologiska parametrar, trafikdata, emissionsfaktorer, gaturumsgeometri, mängd halbekämpande medel på vägarna samt bidrag från spårvagnstrafik.

Naturvårdsverket har satt upp kvalitetsmål för beräkningar kring kontroll av miljökvalitetsnormer (MKN) [4]. Kvalitetsmålen syftar till att osäkerheten kring resultat för årsmedelvärde av PM₁₀ ska vara maximalt 50 procent. För dygnsmedelvärde är kvalitetsmålet inte fastställt. Beräkningarna i denna utredning bedöms klara Naturvårdsverkets kvalitetsmål.

3. Beräkningsunderlag

För beräkningarna krävs underlag som visar vilka områden som kommer att påverkas av byggnadsarbete och information om vilka aktiviteter som planeras på de olika ytorna. Även information om antal masstransporter, färdväg och mål för dessa och vilket fordonsslag som avses användas behövs. För beräkningarna krävs också emissionsfaktorer för de arbetsmaskiner och transportfordon som kommer att användas. Slutligen behövs data för ordinarie trafik, såsom trafikmängd och andel tunga och lätta fordon. För en beskrivning av detta beräkningsunderlag hänvisas till första delen av rapport TRV 2015/98272 [1].

För SIMAIR-beräkningarna krävs ytterligare indata i form av hushöjder och gaturumsgeometri, bland annat vägbredd, antal körfält, gaturumsbredd och bredd på eventuell mittsträng. Databasen är uppdaterad med uppgifter för aktuella beräkningsområden. I programvaran används meteorologiska parametrar för 2014.

Emissionsfaktorer för ordinarie trafik finns inlagda i SIMAIR. För de arbetsmaskiner och transportfordon som används i byggskedet används emissionsfaktorerna i bilaga E i första delen av rapport TRV 2015/98272 [1]. Dessa data har tillhandahållits av Trafikverket och representerar ett scenario där arbetsmaskiner uppfyller krav på steg IIIA och transportfordon klarar Euro V. PM₁₀-emissioner från trafiken kommer från tre olika processer: avgaser, slitage och uppvirvling. För trafiken på vägarna är alla dessa källtyper inkluderade i beräkningarna. Detta gäller även den tillkommande byggtrafiken.

Emissionerna från slitage och uppvirvling inom ett arbetsområde skiljer sig åt beroende på hur ytan ser ut och vad det är för underlag. Kunskapen om emissionsfaktorer för slitage och uppvirvling för arbetsområden är fortfarande begränsad, och för processer som grävning och sprängning saknas emissionsfaktorer. Bidraget därifrån är därför inte inkluderat i beräkningarna.

4. Resultat

I detta kapitel presenteras PM₁₀-beräkningarna. NO₂-beräkningarna presenteras i första delen av rapport TRV 2015/98272 [1].

4.1. Partiklar

Haltberäkningar har gjorts för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde (90-percentil) för nollalternativ och byggskede, kring områdena Haga och Korsvägen. Resultatet anges som medelvärde av halterna på vardera sidan av den aktuella vägen, och inkluderar både det regionala bidraget och det lokala bidraget. Halterna har justerats med korrektionsfaktorn i tabell 1 i avsnitt 2.2.

Vi har valt samma beräkningspunkter som användes i tidigare beräkningar av halterna av PM₁₀ och NO₂ i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid [5].

Mätpunkterna representerade då gator där förändringar av trafikmängder beräknas ske under driftskedet. I denna utredning görs inga förändringar av trafikflöde, utan dagens trafikflöden används i båda beräkningsalternativ.

Resultaten diskuteras i förhållande till miljökvalitetsnormer (MKN), vilka för PM₁₀ anges som 90-percentil för dygn (50 µg/m³) och som medelvärde för år (40 µg/m³). Normen för dygn får överskridas högst 35 gånger per år, medan medelvärdet för år inte får överskridas. [4] [6]

4.1.1. Resultat Haga

Figur 1 visar de aktuella beräkningspunkterna i Haga, och tabell 2 visar resultaten. Arbetet med Västlänken resulterar i att det lokala bidraget ökar med 0-1,2 µg/m³ som årsmedelvärde eller 0-2,1 µg/m³ som 90-percentil av dygnsmedelvärdena. De sammantagna halterna beräknas ligga mellan 15,7 och 19,0 µg/m³ som årsmedelvärde och mellan 25,3 och 31,0 µg/m³ som 90-percentil av dygnsmedelvärdena.

De högsta halterna beräknas för nollalternativet i punkt 6 på Sprängkullsgatan, medan den största ökningen sker i punkt 2 i Kungsparken. I den sydöstra delen av beräkningsområdet, i punkterna 9-12, är haltökningarna i princip försumbara.

4.1.2. Resultat Korsvägen

Figur 2 visar de aktuella beräkningspunkterna vid Korsvägen, och tabell 3 visar resultaten. Punkt 3 och 6 har utgått för detta alternativ av området runt Korsvägen, och har därför inte märkts ut på kartan eller beräknats. De sammantagna PM₁₀-halterna under Västlänkens byggskede beräknas till mellan 15,7 och 17,8 µg/m³ som årsmedelvärde och mellan 26,0 och 29,9 µg/m³ som 90-percentil av dygnsmedelvärdena. Detta motsvarar en höjning med i genomsnitt 0,3 µg/m³ både för år och dygn.

Runt korsvägen beräknas de högsta halterna i punkt 7 på Södra vägen, men byggarbetet kommer inte att bidra till någon ökning alls här. Den största ökningen sker istället i punkt 4 och 5 i figur 2.



Figur 1. Översiktlig bild över Hagaområdet där blå siffror visar beräkningspunkter.

Tabell 2. Resultat för haltberäkningar av PM_{10} i Haga.

punkt	årsmedelvärde			dygnsmedelvärde (90-percentil)		
	noll-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	bygg-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	skillnad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	noll-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	bygg-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	skillnad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	17,3	17,8	0,5	29,0	29,6	0,6
2	18,1	19,3	1,2	30,2	32,3	2,1
3	16,6	17,7	1,1	27,6	29,0	1,4
4	17,4	17,8	0,4	29,0	29,6	0,6
5	18,3	18,9	0,6	31,0	31,6	0,6
6	19,0	19,4	0,4	31,0	31,4	0,4
7	17,4	17,6	0,2	28,8	28,9	0,1
8	17,8	18,0	0,2	29,1	29,2	0,1
9	15,7	15,8	0,1	25,3	25,3	0,0
10	16,5	16,5	0,0	26,9	26,9	0,0
11	16,6	16,6	0,0	27,2	27,2	0,0
12	15,7	15,8	0,1	25,4	25,4	0,0



Figur 2 Översiktlig bild över området kring Korsvägen där blå siffror visar beräkningspunkter.

Tabell 3 Resultat för haltberäkningar av PM_{10} vid Korsvägen.

punkt	årsmedelvärde			dygnsmedelvärde (90-percentil)		
	noll-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	bygg-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	skillnad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	noll-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	bygg-alternativ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	skillnad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	15,5	15,7	0,2	25,7	26,0	0,3
2	17,3	17,4	0,1	28,6	28,6	0,0
3	-	-	-	-	-	-
4	15,6	16,4	0,8	25,8	26,4	0,6
5	15,5	16,3	0,8	25,0	26,3	1,3
6	-	-	-	-	-	-
7	17,8	17,8	0,0	29,7	29,7	0,0
8	17,6	17,8	0,2	29,7	29,9	0,2
9	16,4	16,4	0,0	27,2	27,2	0,0
10	17,4	17,5	0,1	29,3	29,4	0,1

5. Diskussion och slutsats

Resultaten visar att de aktiviteter som planeras vid byggnationen av Västlänken har relativt små effekter på partikelhalterna kring Haga och Korsvägen. De sammantagna halterna, det vill säga regional bakgrund och lokalt bidrag, stiger med mellan 0 och $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och mellan 0 och $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som 90-percentil av dygnsmedelvärdena vid de olika beräkningspunkterna. Resultaten visar att MKN för PM_{10} klaras för både år och dygn.

Beräkningsmodeller är förknippade med osäkerheter, och resultaten kan inte garanteras. Sannolikheten att MKN för PM_{10} klaras anses dock vara god, eftersom vi inte har haft några överskridanden av MKN för PM_{10} de senaste tio åren. Det låga bidraget från arbetsmaskiner och transporter lär inte ändra på det.

6. Referenser

[1] Trafikverket: Påverkan på luftmiljön från byggandet av Västlänken, Västlänken och Olskroken planskildhet, TRV 2015/98272

[2] SMHI: SIMAIR -

<http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>

[3] Miljöförvaltningen Göteborgs Stad: Luftkvaliteten i Göteborgsområdet, årsrapport 2014, R 2015:6

[4] Luftkvalitetsförordningen SFS 2011:477

[5] Miljöförvaltningen Göteborgs Stad: Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid, R 2015:3

[6] Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa 2008/50/EG



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se