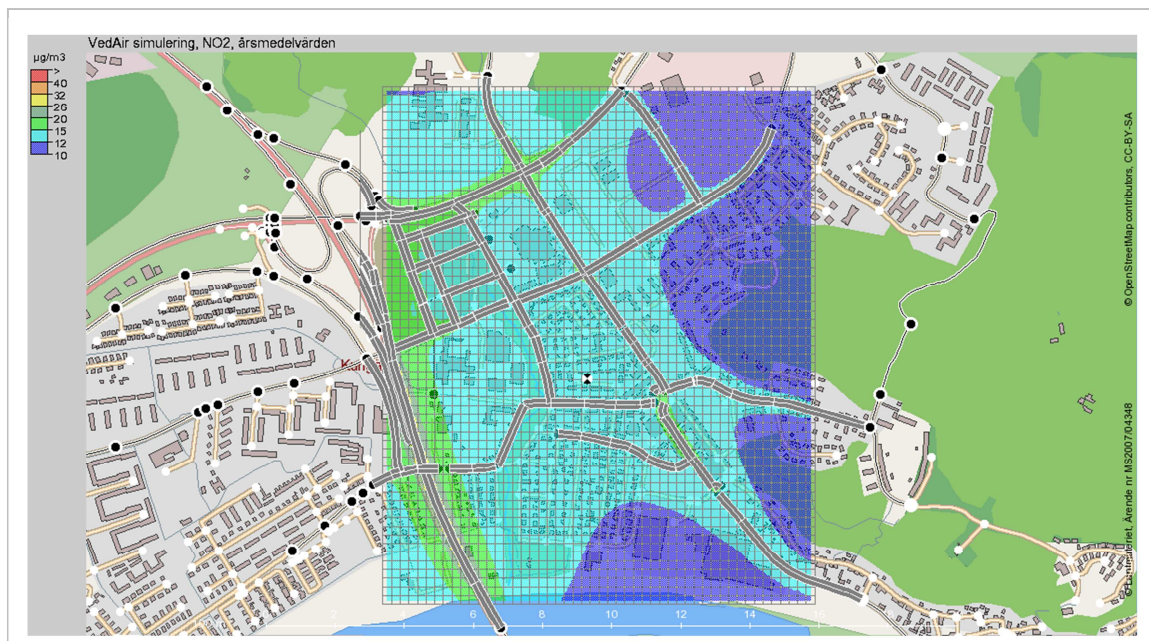


Jörgen Jones

RAPPORT NR 2015-28

## Haltberäkningar för planområde Kongahälla Östra och centrums planprogram i Kungälv



Pämbild.

Bilden visar beräkningsresultatet avseende årsmedelhalt av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>2</sup>) i planområdet.

Författare:

Jörgen Jones

Uppdragsgivare:

Kungälv Kommun

Granskningsdatum:

2015-06-30

Granskare:

Sven Kindell

Dnr:

2015/983/9.5

Version:

1.1

## Haltberäkningar för planområde Kongahälla Östra och centrums planprogram i Kungälv

Uppdragstagare

SMHI

601 76 Norrköping

Projektansvarig

Jörgen Jones

Telefon 011-495 8423

E-post jorgen.jones@smhi.se

Uppdragsgivare

Kungälv Kommun

Samhällsbyggnad/planering

442 81 Kungälv

Kontaktperson

Matilda Svenning

Telefon 0303-23 95 90

E-post matilda.svenning@kungalv.se

Distribution

Kungälv Kommun

Klassificering

 Allmän  Affärssekretess

Nyckelord

Spridningsberäkningar, luftföroreningar PM10 NO2 Bensen, SIMAIR, Kungälv, Kongahälla Östra

Övrigt

Denna sida är avsiktligt blank

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>4</b>
3.1	Beräkningsmetodik.....	4
3.2	Indata.....	4
3.3	Miljö kvalitetsnormer och percentilmått.....	5
<b>4</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>12</b>

Denna sida är avsiktligt blank

# 1 Sammanfattning

Tidigare har SMHI utfört haltberäkningar avseende NO<sub>2</sub>, PM10 och PM2.5 samt bensen för ett planområde kring ett nytt resecentrum i Kungälv. SIMAIR-korsning användes för arbetet, som inkluderar bakgrundshalter samt kunde med hög detaljeringsgrad beskriva halterna från de lokala vägkällorna och beräkningar gjordes även för att täcka in ett större område med ett grövre beräkningsrutnät, från Kungälvsmotet i norr till Nordre älv i söder.

Nu vill kommunen komplettera den beräkningen med området öster om detta för att täcka in Kongahälla Östra och centrums planprogram. Figur A visar utberedningsområden för tidigare utredning (rött), denna utredning (orange) och positioner för kärnområdena (gul).

Tabellerna A,B,C visar resultaten för tre kärnpunkter i planområdet, dessa kan jämföras med normer och utvärderingströsklar i Tabell D. Men för platser i gaturum kan man inte dra några slutsatser från dessa beräkningar. Grön färg indikerar att halterna inte överskrider normen eller någon utvärderings tröskel. Vid gul färg så överskrider den undre utvärderingströskeln, och vid orange färg den övre utvärderingströskeln. Halterna visar alltså inte gaturumshalter utan är ytmedelvärden i beräkningsrutur om 25 x 25 meter.

**Tabell A** Beräknade NO<sub>2</sub>-halter (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	13.1	15.2	13.6
98-percentil av dygnsmedelhalter	28.6	30	29.6
98-percentil av timmedelhalter	45	46.9	43.5

**Tabell B** Beräknade bensenhalter (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	0.9	0.9	0.9

**Tabell C** Beräknade halter av PM10 och PM2.5 (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	15.9	18.2	16.2
90-percentil av dygnsmedelhalter	25.2	27.9	25.2
PM2.5, årsmedelhalt	10.2	10.5	10.3



*Figur A. Figuren beräkningsområdet med orange oval, beräkningsområdet tidigare utredning har en röd. De gula ringarna är de intressanta kärnområdena.*



**Tabell D** Miljökvalitetsnormer, utvärderingströsklar och nationella miljökvalitetsmål. Streck betyder att norm/utvärderingströskel/miljömål inte finns för aktuell kombination ämnehaltmätt. Färgerna används i tabellerna A och B ovan som signal på om respektive norm eller tröskel **överskrids**. Klarad nedre utvärderingströskel symboliseras med **grön** färg. Understrykning innebär överskridande av miljökvalitetsmål. Haltenhet:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ämne	Haltmätt	Årsmedelvärde	98-percentil av dygnsmedelvärden	98-percentil av timmedelvärden
NO <sub>2</sub>	Miljökvalitetsnorm	40	60	90
	Övre utvärderingströskel	32	48	72
	Nedre utvärderingströskel	26	36	54
	Miljökvalitetsmål	<u>20</u>	-	<u>60</u>
Bensen	Miljökvalitetsnorm	5	-	-
	Övre utvärderingströskel	3,5	-	-
	Nedre utvärderingströskel	2	-	-
	Miljökvalitetsmål	-	-	-
PM10	Miljökvalitetsnorm	40	50 <sup>1</sup>	-
	Övre utvärderingströskel	28	35 <sup>1</sup>	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25 <sup>1</sup>	-
	Miljökvalitetsmål	15	30 <sup>1</sup>	-
PM2.5	Miljökvalitetsnorm	25		

<sup>1)</sup> Värdena avser 90-percentil

## 2 Inledning

Tidigare har SMHI utfört haltberäkningar avseende NO<sub>2</sub>, PM10 och PM2.5 samt bensen för ett planområde kring ett nytt resecentrum i Kungälv (ref 10). SIMAIR-korsning användes för arbetet, som inkluderar bakgrundshalter samt kunde med hög detaljeringsgrad (dock ej gaturumshalt) beskriva halterna från de lokala vägkällorna och beräkningar gjordes även för att täcka in ett större område med ett grövre beräkningsrutnät, från Kungälvsmotet i norr till Nordre älv i söder.

Nu vill kommunen komplettera den beräkningen med området öster om detta för att täcka in Kongahälla Östra och centrums planprogram.

<sup>1</sup> Gäller 90-percentil av dygnsmedelvärden

## 3 Förutsättningar

### 3.1 Beräkningsmetodik

Beräkningarna i denna utredning har gjorts med modellsystemet SIMAIR-korsning. Systemet har utvecklats vid SMHI och har stora likheter med SIMAIR-ved, som i sin tur bygger vidare på det först utvecklade systemet SIMAIR-väg (ref. 1).

SIMAIR-korsning beräknar i likhet med SIMAIR-ved – men i motsats till SIMAIR-väg – i ett helt rutnät av beräkningspunkter. Vidare kan man med SIMAIR-korsning inkludera som källor i den lokala haltberäkningen några utvalda gator/vägar i närområdet. (SIMAIR-väg tar däremot endast grovt – med upplösningen 1 km – hänsyn till andra gator/vägar än den vars gaturumshalt man beräknar.) SIMAIR-korsning kan även ta fram halter i en valfri punkt, utöver nätpunkterna.

SIMAIR-väg utvecklades av SMHI tillsammans med dåvarande Vägverket (nuvarande Trafikverket) för att möjliggöra att relativt enkelt beräkna föroreningshalter vid gator och vägar samt jämföra med miljökvalitetsnormer och tillhörande s.k. utvärderingströsklar. SIMAIR-ved utvecklades därefter med sikte på i första hand källtypen småskalig vedeldning.

En av fördelarna med SIMAIR-systemen är att man får fram totalhalter, direkt jämförbara med de svenska miljökvalitetsnormerna. För partiklar beräknas således även uppvirvlingsbidraget, varvid hänsyn tas till dubbrivning och eventuell sandning som ökar vägbanans depå av uppvirvlingsbart material. Hänsyn tas också till nederbörd som binder vägdammet och till efterföljande upptorkning. För kväveoxider (NO<sub>x</sub>) beräknas den hälsomässigt intressanta delen, nämligen halten av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). SIMAIR erbjuder även möjlighet att beräkna bensen- och kolmonoxidhalter.

Den typ av halt i en tätort som kan uppmätas på behörigt avstånd från främst gator med betydande trafik brukar benämnas urban bakgrundshalt. Relevant mätplats kan vara i en mindre park eller dylikt. Även mätningar i taknivå kan sägas visa en urban bakgrundshalt. Denna typ av halt beräknas i ett förberedande beräkningssteg, och adderas i SIMAIR-korsning till det lokala haltbidraget från de utvalda gatorna/vägarna.

Totalhalten i beräkningarna med SIMAIR-korsning sätts samman av föroreningsbidragen från tre olika geografiska skalor: Ett urval väglänkar i det närmaste grannskapet (lokala haltbidraget), från övriga vägar och andra källor runtom i tätorten (urbana haltbidraget) samt bidragen från övriga Sverige och utlandet (regionala haltbidraget). Observera skillnaden mellan *urbant haltbidrag* och *urban bakgrundshalt*. Den förstnämnda avser haltbidraget från källor inom den aktuella tätorten, medan den senare inkluderar även de mer avlägsna källorna.

Det lokala haltbidraget beräknas i det detaljerade beräkningsnätet med linjekällemodellerna från SMHIs lokalskaliga spridningsmodell Dispersion (ref. 2). Det urbana haltbidraget beräknas i 1×1 km-rutor med en urban modell främst gjord för marknära utsläpp; för höga källor utnyttjas istället Dispersion. Bidragen från övriga Sverige och utlandet är framtagna med SMHIs regionalskaliga spridningsmodell MATCH, Mesoscale Atmospheric Transport and Chemistry model (ref. 3).

En modellberäkning med SIMAIR-korsning innebär tidsstegning timme för timme genom ett års meteorologiska data samt genom i förväg framtagna föroreningsdata från MATCH-Sverige och från den urbana modellberäkningen för tätorten ifråga. För framtidsscenarioer tas hänsyn till förändrade emissionsfaktorer för fordonsparken och förändringar i intransporten av luftföroreningar till den aktuella tätorten.

### 3.2 Indata

Indata i form av geografiskt fördelade emissioner från olika källtyper i Sverige härrör från SMED, Svenska MiljöEmissionsData (ref. 4). Grunden för trafikemissionsdelen är Trafikverkets rikstäckande trafikkartläggning, som kombineras med data från den europeiska emissionshandboken HBEFA (ref. 5).

Utländska emissionsdata har tagits fram av SMHI (ref. 6) baserat på PRIMES energiprognoser framtagna av IIASA, International Institute for Applied System Analysis (ref. 7).

De utländska och svenska emissionerna utgör indata till MATCH-Europa och MATCH-Sverige för beräkning av transport och kemisk omvandling för långväga transporterade ämnen. Resultatet från

dessa beräkningar kategoriseras i SIMAIR som regional bakgrundshalt och avser intransporten av luftföroreningar över den aktuella tätorten. För kväveoxider och PM10 görs även en jämförelse med mätdata från norska och svenska mätstationer i regional bakgrund. Mätningar och modellresultat assimileras med en tvådimensionell variationsanalys för att skapa en syntes av modeller och mätningar.

En förfining av indata görs för tätortsmiljön. Utsläppen av de olika ämnena fördelas geografiskt med upplösningen 1 km. I tätorterna görs därefter beräkningar av urbant haltbidrag – dvs. från utsläpp i den egna tätorten – med denna upplösning. Det framräknade urbana bakgrundshaltbidraget varierar alltså med läget i tätorten.

Meteorologiska data är hämtade från SMHIs analyssystem för väderobservationsdata, Mesan – Mesoskaligt analyssystem (ref. 8). I Mesan interpoleras data, från olika typer av observationssystem, till ett rikstäckande nät av analyspunkter med tätheten 11 km. Analyserna från Mesan för var tredje timme används till MATCH-Sverige samt – efter interpolering till 1×1 km täthet och timvisa data – till de urbana och lokala spridningsmodellerna i SIMAIR.

Beräkningar har utförts med meteorologiska data för år 2013, extraherat för det aktuella beräkningsområdet. Vidare har använts emissionsfaktorer och föroreningsdata (haltbakgrund) för år 2013.

Kungälv kommun har gett underlag till SMHI gällande trafikflöden i det aktuella området, det är Swecos PM Trafikanalys Kongahälla för det föreslagna trafiknätet år 2040 som används i beräkningarna kompletterat av kommunen för övriga gator med en ÅDT över 500 fordon per dygn. Dessa värden har sedan justerats ned något (-5%) för att motsvara 2030 års värden som kommunen har som prognosår i pågående detaljplaner och program.

### **3.3 Miljö kvalitetsnormer och percentilmått**

Beräkningsresultaten från modellberäkningarna tas fram för samma statistiska haltmått som återfinns i de svenska miljö kvalitetsnormerna (MKN) enligt SFS 2010:477, se tabell 1. Dessa är formulerade för årsmedelvärden och vissa s.k. percentiler, ett statistiskt begrepp som innebär att halterna ligger under en viss nivå under en viss andel av tiden.

Till miljö kvalitetsnormerna hör s.k. utvärderingströsklar som också återfinns i tabellen. Dessa anger när bestämda krav på kontroll från kommunens sida av föroreningsnivån inträder.

Även värden för miljö kvalitetsmålet Frisk luft anges i tabellen. Det är regeringens år 2012 beslutade preciseringar för miljö kvalitetsmålen som anges. Normen (MKN) är bindande, medan målen anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till – de är således mer långsiktiga.

Med 98-percentil av dygnsmedelvärden menas att 98 % av dygnsmedelvärdena under ett år ligger under angivet värde. Under 2 % av tiden är halten alltså högre än angivet värde, dvs. under 7 dygn. 98-percentilen av timmedelvärden motsvaras av årets 175:e högsta timmedelvärde.

På samma sätt innebär 90-percentil av dygnsmedelvärden att halten överskrider 36 dygn under ett år.

**Tabell 1** Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och bensen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Tabellen visar även nationella miljökvalitetsmål. Tabellen har färgkodats för att underlätta resultatutvärderingen i kapitel 4. Streck betyder att norm/utvärderingsströskel/miljökvalitetsmål inte finns för aktuell kombination ämne-haltmått. Haltenheten är µg/m<sup>3</sup>.

Färgerna återkommer i resultatfigurer och tabeller som signal på om respektive miljökvalitetsnorm eller utvärderingströskel **överskrids**. Klarad nedre utvärderingströskel symboliseras med **grön** färg. Figurerna använder även **blå** nyanser som symboliserar en lägre nivå. Observera dock att de gröna och blå färgerna symboliserar olika haltvärden i olika figurer. En förklaringskala finns i varje figur. Understrykning i resultat-tabell innebär överskridande av miljökvalitetsmål.

Ämne	Haltmått	Årsmedelvärde	98-percentil av dygnsmedelvärden	98-percentil av timmedelvärden
NO <sub>2</sub>	Miljökvalitetsnorm	40	60	90
	Övre utvärderingströskel	32	48	72
	Nedre utvärderingströskel	26	36	54
	Miljökvalitetsmål	<u>20</u>	-	<u>60</u>
Bensen	Miljökvalitetsnorm	5	-	-
	Övre utvärderingströskel	3,5	-	-
	Nedre utvärderingströskel	2	-	-
	Miljökvalitetsmål	-	-	-
PM10	Miljökvalitetsnorm	40	50 <sup>2</sup>	-
	Övre utvärderingströskel	28	35 <sup>1</sup>	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25 <sup>1</sup>	-
	Miljökvalitetsmål	15	30 <sup>13</sup>	-
PM2.5	Miljökvalitetsnorm	25		

<sup>2</sup> Gäller 90-percentil av dygnsmedelvärden

<sup>3</sup> Det är inte ännu fastlagt vilken percentil av dygnsmedelvärden som avses. Bedöms dock vara 90-percentil.

## 4 Resultat

Figureerna 2-4 visar i kartform resulterande totalhalter för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och figuren 5 ger resultaten för bensen (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) samt figureerna 6-7 för PM10. De presenterade haltmått (medelvärden och percentiler) är desamma som i miljökvalitetsnormerna, se Tabell 1. I Tabell 2 redovisas beräknade kvävedioxidhalter för tre platser i intressanta kärnområden, vars positioner framgår av figur 1. Tabell 3 och 4 anger bensenhalter och PM10-halter. Såväl figurer som tabeller använder en färgkodning som indikerar haltnivån i relation till miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar i enlighet med Tabell 1. Grön innebär att ingen norm eller utvärderingströskel överskrids. Gul innebär att den nedre utvärderingströskeln överskrids och orange att den övre utvärderingströskeln överskrids.

Det ska observeras att beräkningsmetodiken SIMAIR-korsning avser ytmedelvärden för gridrutorna. Beräkningen upplöser inte gaturumshalten (eller haltnivåer inom 10-15 meter från vägen) som alltså kan vara högre än vad figurer och tabeller visar.

Av kartfigurerna kan man se att det för dessa områden inte finns någon plats där halterna riskerar att nå upp till norm eller den övre utvärderingströskeln, bortsett från platser i gaturum. Den nedre utvärderingströskeln överskrids för PM10 vad gäller 90-percentil av dygnsmedelhalt.

En uträkning av PM2.5 gjordes för de tre platserna. Vid Kongahälla Ö, där PM10-halten av årsmedel är där 15.9 µg/m<sup>3</sup>, visade beräkningen av PM2.5 10.2 µg/m<sup>3</sup>. För Busstorget blev den 10.5 och för Strandgatan 10.3 µg/m<sup>3</sup>. Beräkningen gjordes utifrån emissionsfaktorer från PM10-beräkningarna samt en uppskattning av emissionsfaktorn för PM2.5 genom en uppdelning av varifrån halterna härrör. Metodiken har använts tidigare i (ref. 9)

**Tabell 2** Beräknade NO<sub>2</sub>-halter (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	13.1	15.2	13.6
98-percentil av dygnsmedelhalter	28.6	30	29.6
98-percentil av timmedelhalter	45	46.9	43.5

**Tabell 3** Beräknade bensenhalter (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	0.9	0.9	0.9

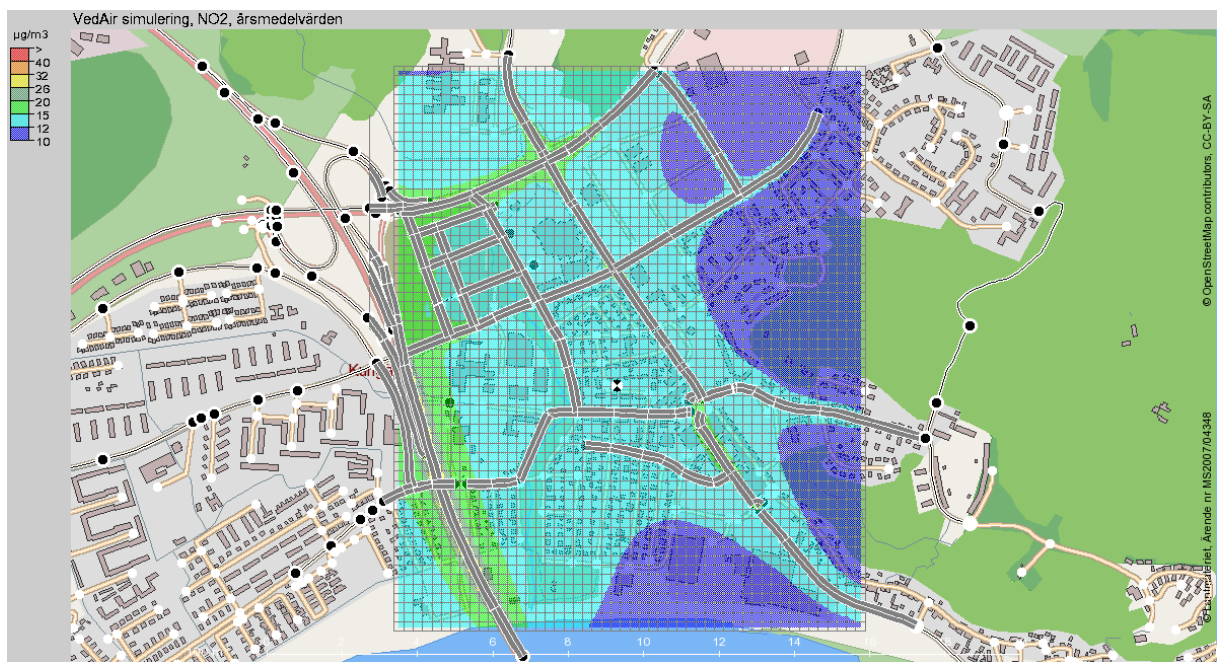
**Tabell 4** Beräknade PM10-halter (µg/m<sup>3</sup>) för de tre kärnområdena.

Haltmått (µg/m <sup>3</sup> )	Kongahälla Ö	Busstorget	Strandgatan
Årsmedelhalt	15.9	18.2	16.2
90-percentil av dygnsmedelhalter	25.2	27.9	25.2

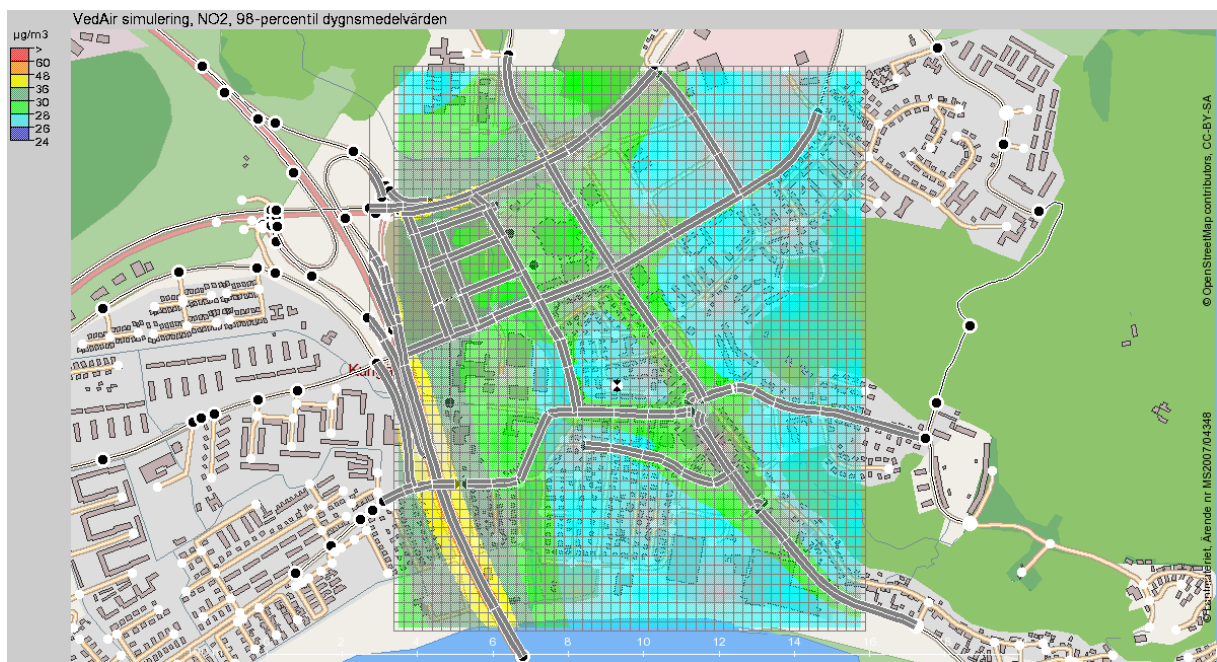


Figur 1. Figuren beräkningsområdet med orange oval, beräkningsområdet tidigare utredning har en röd. De gula ringarna är de intressanta kärnområdena.



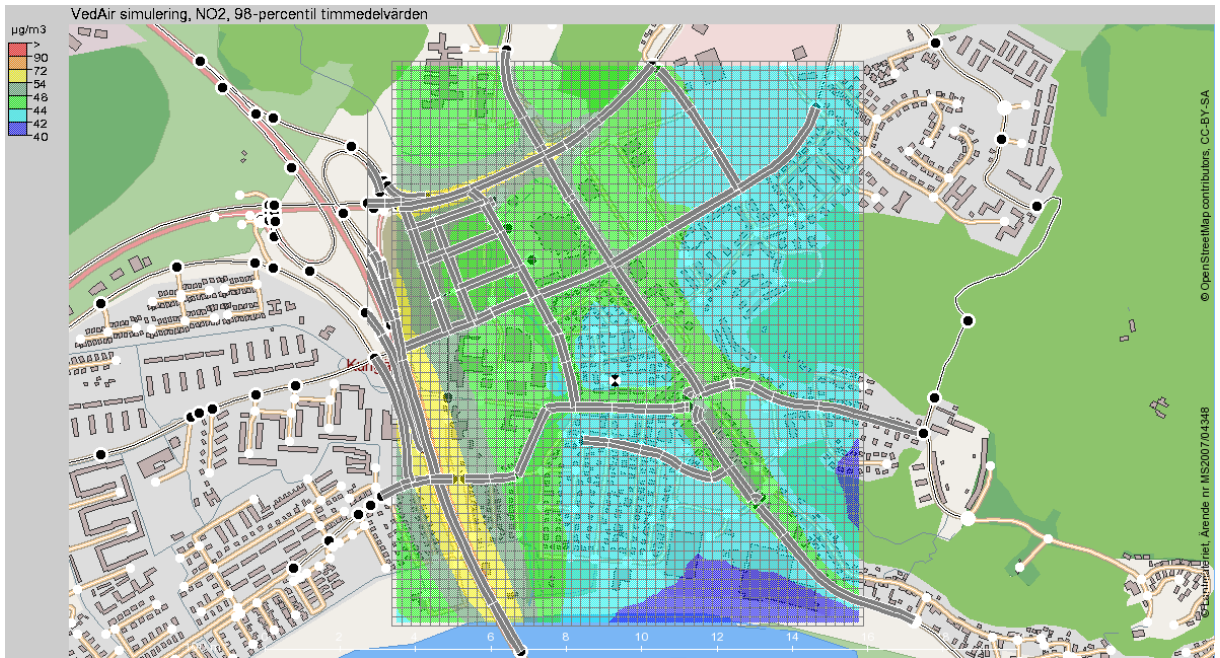


**Figur 1** Årsmedelhalt NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>2</sup>). Se färgskala för halterna i övre vänstra hörnet.

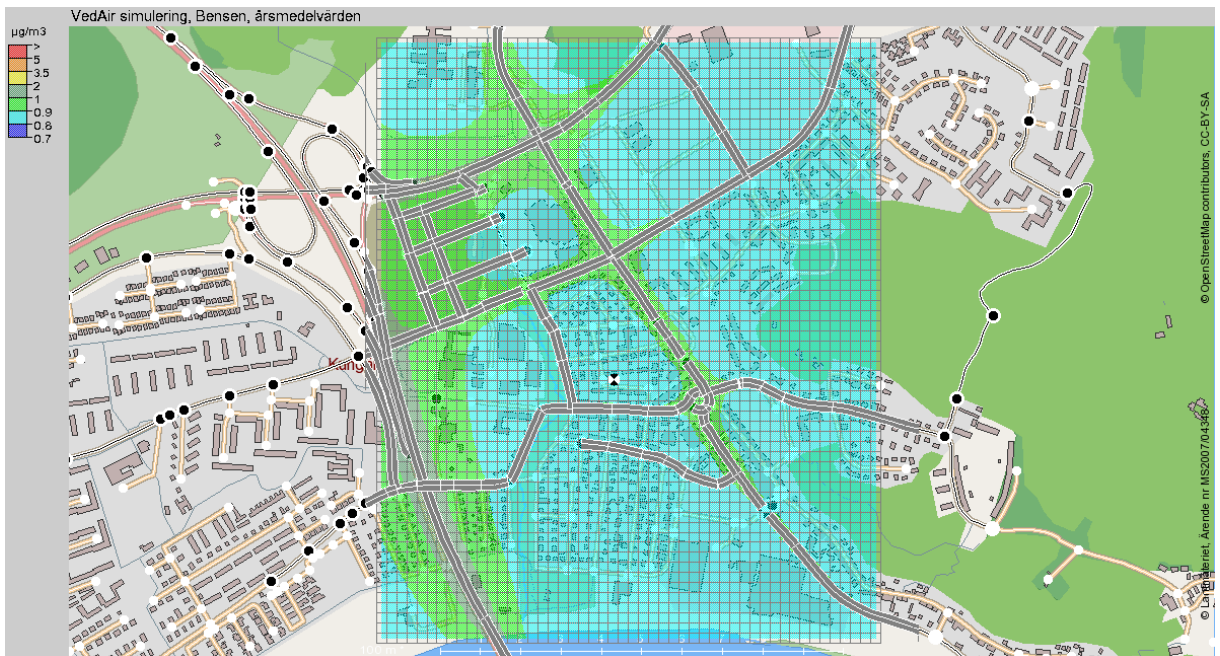


**Figur 2** 98-percentil av dygnsmedelvärdet NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>2</sup>). Se färgskala för halterna i övre vänstra hörnet.

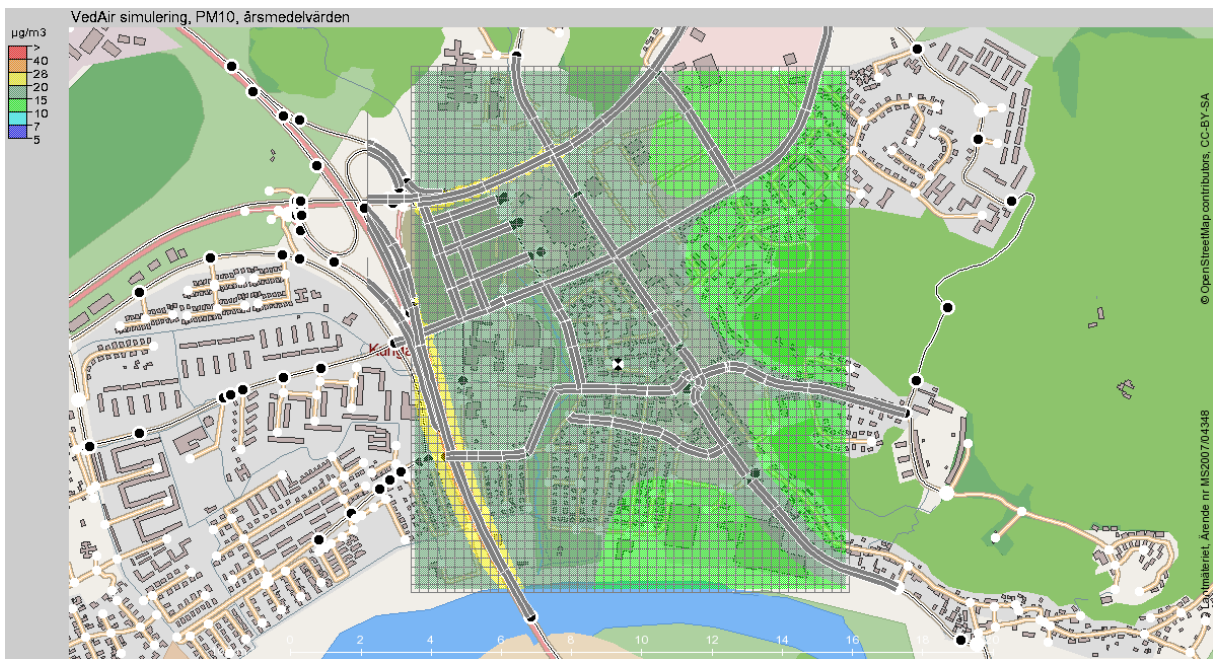




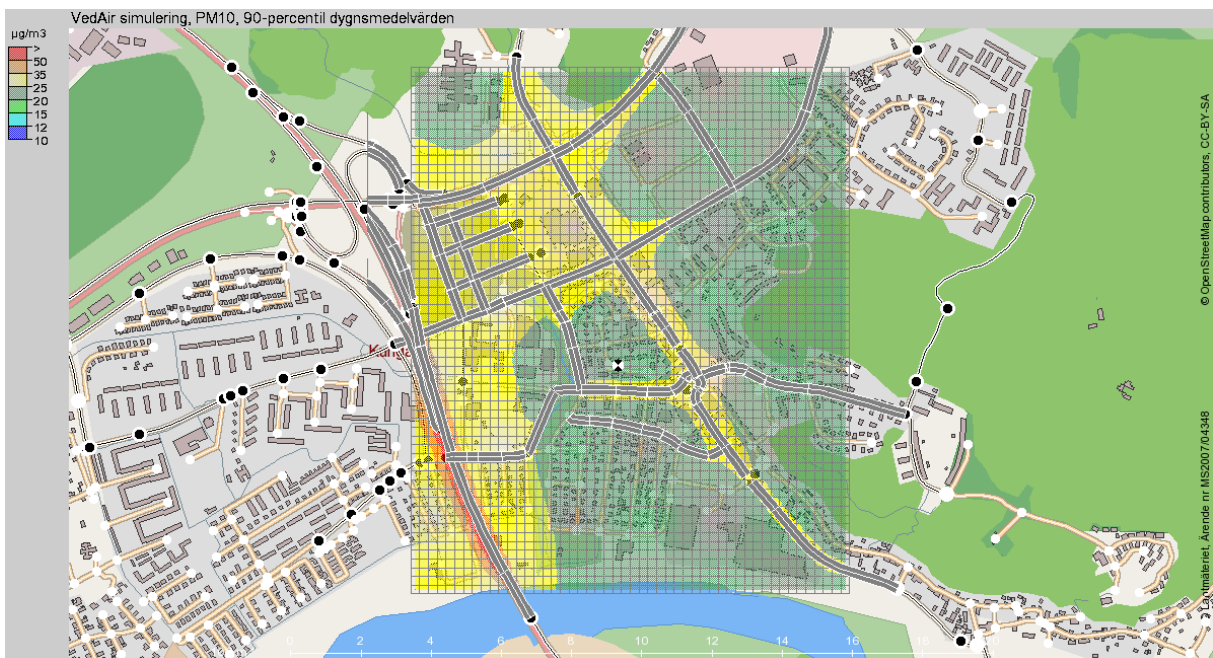
**Figur 3** 98-percentil av timmedelvärden  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se färgskala för halterna i övre vänstra hörnet.



**Figur 4** Årsmedelhalt bensen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se färgskala för halterna i övre vänstra hörnet.



**Figur 5** Årsmedelhalt PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ). Se färgskala för halterna i övre vänstra hörnet.



**Figur 6** 90-percentil av dygnsmedelvärden PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ).

## 5 Referenser

- (1) <http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>
- (2) Omstedt G.: An operational air pollution model. SMHI RMK 57, 1988.
- (3) Persson Ch., Ressonner E., Klein T.: Nationell miljöövervakning – MATCH-Sverige modellen. Metod- och resultatsammanställning för åren 1999-2002 samt diskussion av osäkerheter, trender och miljömål. SMHI Meteorologi Nr 113, 2004.
- (4) SMED – Svenska MiljöEmissionsdata – se [www.smed.se](http://www.smed.se)
- (5) Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA), se [www.hbefa.net](http://www.hbefa.net)

- (6) Andersson C., Andersson S., Langner J. och Segersson D., 2011: Halter och deposition av luftföroreningar. Förändring över Sverige från 2010 till 2020 i bidrag från Sverige, Europa och Internationell Sjöfart. SMHI Meteorologi, Nr. 147, 32 pp.
- (7) PRIMES energiprognoser se [www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab](http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab)
- (8) Häggmark L., Ivarsson K.I., Gollvik S. and Olofsson P.O.: Mesan, an operational mesoscale analysis system. Tellus 52A, pp. 1-20, 2000.
- (9) Omstedt G. m.fl., 2012: Luftkvaliteten i Sverige år 2020. SMHI Meteorologi, Nr.150
- (10) Jones J, 2014: Haltberäkningar för planområde vid nytt resecentrum i Kungälv. SMHI Rapport Nr. 2014-42

Denna sida är avsiktligt blank

Denna sida är avsiktligt blank

**SMHI**

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut  
601 76 NORRKÖPING  
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01