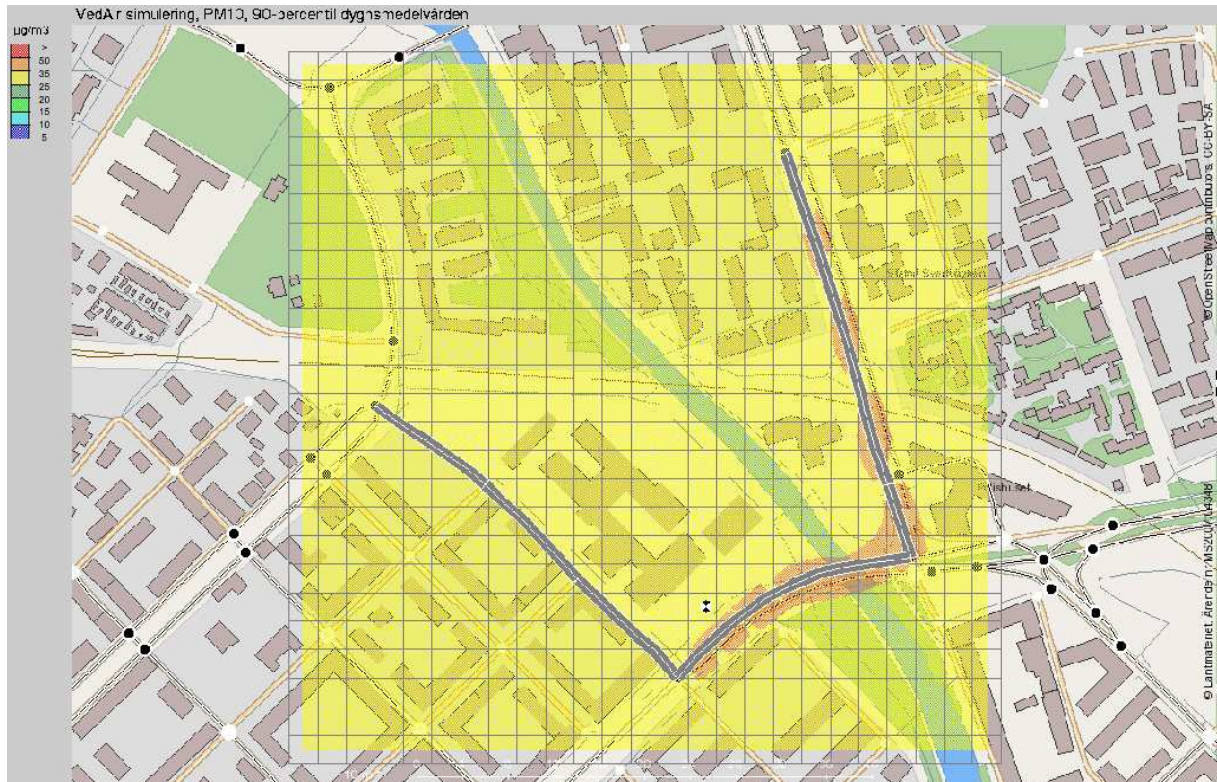


Jörgen Jones

RAPPORT NR 2015 - 9

## Luftkvalitetsberäkning för Luthagens Strand i Uppsala



*Pämbild.*

*Bilden visar beräknad 90-percentil av dygnsmedelhalt för partiklar PM10 för i nuläget. Gul färg indikerar att den nedre utvärderingströskeln överstigs och orange färg visar att vägen även har halter över den övre utvärderingströskeln.*

Författare:

**Jörgen Jones**

Granskningsdatum:

**2015-03-16**

Uppdragsgivare:

**Luthagens Strand AB**

Granskare:

**Stefan Andersson**

Dnr:

**2015/316/9.5**

Version:

**1.0**

## Luftkvalitetsberäkningar för Luthagens Strand i Uppsala

Uppdragstagare

**SMHI****601 76 Norrköping**

Projektansvarig

**Jörgen Jones****Telefon 011-495 84 23****Jorgen.Jones@smhi.se**

Uppdragsgivare

**Sweco Architects AB****Vaksalagatan 10****751 47 Uppsala**

Kontaktperson

**Jan-Ove Fogelberg****070-6380329****jan-ove.fogelberg@luthagensstrand.se**

Distribution

**Jan-Ove Fogelberg**

Klassificering

**( ) Allmän (x) Affärssekretess**

Nyckelord

**Uppsala, spridningsberäkningar, SIMAIR, kvävedioxid, partiklar**

Övrigt



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>METODIK .....</b>	<b>2</b>
3.1	Beräkningsmodellen SIMAIR-väg.....	2
3.2	Percentilmått och miljö kvalitetsnormer .....	3
3.3	Korrektion av beräknade halter mot mätdata.....	3
3.4	Utnyttjad trafik- och gatugeometridata.....	5
<b>4</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>5</b>
4.1	Halter .....	5
4.2	Kartor .....	6
<b>5</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>12</b>



# 1 Sammanfattning

Luthagens Strand AB undersöker möjligheterna att uppföra bostäder mellan Fyrisskolan och Luthagesplanaden i Uppsala. I samband med den nya detaljplanen behöver en utredning göras hur föreslagen exploatering påverkar luftkvaliteten i området. Två vägar är närliggande till planområdet, Luthagesplanaden som i medeltal har 18000 fordon per dygn med 8% tung trafik och Götgatan som har 1000 fordon per dygn.

Beräkningar har utförts med SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i två scenarion enligt följande:

- Ett fall för nuläget enligt nu gällande detaljplan.
- Ett framtida fall med utbyggnad enligt föreslagen ny detaljplan.

För Luthagesplanaden visar beräkningarna i SIMAIR-väg att halterna av PM10 är höga, den övre utvärderingströskeln överskrids för scenario 2013 då halterna är uttryckta som årsmedelvärden och för 90-percentil av dygnsmedelhalt så är de beräknade halterna precis över miljö kvalitetsnormen. Beräkningarna av NO<sub>2</sub> visar att halterna är över den nedre utvärderingströskeln för korttidsmått.

För Götgatan är de lokala bidragen små och halterna är under den nedre utvärderingströskeln förutom för 90-percentilen av dygnsmedelhalt av PM10.

För scenariot 2020 är emissionsfaktorerna lägre och det är ett mer gynnsamt meteorologiskt år, så trots att byggnader tillkommer så är resultaten lägre för Luthagesplanaden och halterna av PM10 underskrider precis miljö kvalitetsnormen. För Götgatan ökar PM10-halterna.

Tabellerna nedan visar resultaten av haltberäkningarna för Luthagesplanaden och Götgatan för de båda scenarierna. Gul färg visar att halterna överskrider den nedre utvärderingströskeln, orange den övre utvärderingströskeln och röd visar att miljö kvalitetsnormen överskrids. Kartor över planområdet togs fram med SIMAIR-korsning och i dessa beräkningar inkluderades även haltbidrag från Svartbäcksgatan. De finns i avsnitt 4.2.

Tabell A. Simulerade halter av PM10 på Luthagesplanaden. Första siffran anger den sida av vägen där befintlig byggnad finns, den andra anger den sida av vägen som är närmast planområdet.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	90-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	28.2 / 24.2	50.4 / 41.5
2020	26.8 / 26.5	49.6 / 48.6

Tabell B. Simulerade halter av NO<sub>2</sub> på Luthagesplanaden. Första siffran anger den sida av vägen där befintlig byggnad finns, den andra anger den sida av vägen som är närmast planområdet.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, timme [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	23.0 / 19.6	41.7 / 40.4	63.5 / 61.2
2020	18.6 / 18.5	33.6 / 33.1	50.9 / 50.8

Tabell C. Simulerade halter av PM10 på Götgatan.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	90-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	15.6	27.2
2020	16.2	27.6

Tabell D. Simulerade halter av NO<sub>2</sub> på Götgatan.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, timme [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	7.8	19.5	32.3
2020	6.6	15.1	22.5

## 2 Inledning

Luthagens Strand AB undersöker möjligheterna att uppföra bostäder mellan Fyrisskolan och Luthagesplanaden i Uppsala. I samband med den nya detaljplanen behöver en utredning göras hur föreslagen exploatering påverkar luftkvaliteten i området.

Beräkningar har utförts med SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i två scenarion enligt följande:

- Ett fall för nuläget enligt nu gällande detaljplan.
- Ett framtida fall med utbyggnad enligt föreslagen ny detaljplan.

Kvalitetssäkring av beräkningarna utförs genom en jämförelse med mätstationen vid Kungsgatan i Uppsala med avseende på PM10 och NO<sub>2</sub>.

I det första scenariot används data för år 2013 i SIMAIR, med meteorologiska data, emissionsfaktorer och bakgrundshalter. I det andra scenariot används emissionsfaktorer och bakgrundshalter för scenarioår 2020.

## 3 Metodik

### 3.1 Beräkningsmodellen SIMAIR-väg

Beräkningar har utförts med modellberäkningssystemet SIMAIR-väg. Systemet har utvecklats av SMHI i samarbete med Trafikverket för att kunna modellera föroreningshalter både vid befintliga och planerade vägar och gaturum. SIMAIR-väg är ett kopplat modellsystem som tar hänsyn både till meteorologiska indata och till emissionsdata på flera olika skalor. Resultaten ges här som totalhalter, som beror av tre komponenter:

- lokalt haltbidrag från den aktuella vägen,
- urbant haltbidrag från övriga vägar och andra källor i den aktuella tätorten,
- regional haltbidrag från Sverige och utlandet.



För framtidsscenarion används även förväntade utsläppsfaktorer för den framtida fordonsparken samt förändringar i intransporten av regionala luftföroreningar. Väderförhållandena för 2020 använder sig av 2008 års meteorologiska data. För vidare dokumentation av SIMAIR-väg, se referens 1-3.

### 3.2 Percentilmått och miljö kvalitetsnormer

Resultaten jämförs med de statistiska haltmått som förekommer i de svenska miljö kvalitetsnormerna (MKN). Dessa ges för årsmedelvärden och för percentiler. För PM10 använder MKN 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, vilket betyder att 90% av dygnsmedelvärdena under ett år måste ligga under ett angivet värde. Det innebär att dygnsmedelvärdet får överstiga detta värde som mest 35 gånger per år.

För NO<sub>2</sub> används 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och timmedelvärdet, vilket motsvarar ett maximalt överstigande med 7 dygn per år och 175 timmar per år.

Miljö kvalitetsnormerna är bestämda enligt SFS 2010:477, och är givna i Tabell 1 nedan. Utvärderingströsklarna anger ytterligare gränser för när krav i form av ytterligare mätningar och uppföljning inträder för kommunen. De nationella delmålen för Frisk Luft är också givna, men dessa är till skillnad från MKN inte bindande.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar med färgkoder som för att underlätta utvärderingen återfinns i resultat-tabellerna. Nationella miljömålet Frisk Luft är också inkluderat. Streck innebär att norm/utvärderingströskel/miljömål saknas.

Ämne	Haltmått	Årsmedel- värde [µg/m <sup>3</sup> ]	90-percentil av dygns- medelvärden [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil av dygns- medelvärden [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil av tim- medelvärden [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub>	Miljö kvalitetsnorm	40	-	60	90
	Övre utvärderingströskel	32	-	48	72
	Nedre utvärderingströskel	26	-	36	54
	Nationellt miljömål – delmål	20	-	-	60
PM10	Miljö kvalitetsnorm	40	50	-	-
	Övre utvärderingströskel	28	35	-	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25	-	-
	Nationellt miljömål – delmål	15	30	-	-

### 3.3 Korrektur av beräknade halter mot mätdata

För att kvalitetssäkra och korrigera beräkningarna har jämförelser gjorts med uppmätta haltnivåer på en lokal mätstation vid Kungsgatan i Uppsala. Mätdata har laddats ned från svenska Datavärdskapet för Luftkvalitet<sup>1</sup>. Jämförelserna har gjorts för år 2009, som valts ut på grund av god täckning med mätvärden för både PM10 och NO<sub>2</sub> samt för att undvika de förändrade omständigheter som kom 2010 i och med ett infört dubbdäcksförbud. De resulterande halterna ges i Tabell 2 och 3.

Under antagandet att skillnaderna mellan SIMAIRs beräknade halter och de uppmätta halterna är systematiska och representativa för de lokala förhållandena kan sedan faktorer införas för att korrigera de simulerade halterna. Då Kungsgatan är ett slutet gaturum med skydd av byggnader på båda sidorna

<sup>1</sup> <http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet.4.7df4c4e812d2da6a41680004804.html>

av gatan kan förhållandena skilja sig åt, men eftersom inga lokala mätstationer för öppna/halvöppna vägar finns att tillgå används Kungsgatan ändå som referens för samtliga beräknade vägavsnitt. Korrektionsfaktorer för SIMAIR är också givna i Tabell 2 och 3, och halterna i samtliga efterföljande tabeller är korrigerade enligt dessa faktorer.

Tabell 2. Jämförelse mellan uppmätta och simulerade halter av PM10 på Kungsgatan i Uppsala samt resulterande korrektionsfaktorer.

	Årsmedelvärde		90-percentil, dygn	
	Mätt	Sim	Mätt	Sim
Halt [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	28,0	20,3	56,3	39,4
Korrektionsfaktor	1,38		1,43	

Tabell 3. Jämförelse mellan uppmätta och simulerade halter av NO<sub>2</sub> på Kungsgatan i Uppsala samt resulterande korrektionsfaktorer.

	Årsmedelvärde		98-percentil, dygn		98-percentil, timme	
	Mätt	Sim	Mätt	Sim	Mätt	Sim
Halt [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	32,5	34,4	60,9	57,6	85,6	70,9
Korrektionsfaktor	0,94		1,06		1,21	

Utvärderingen har sedan gjorts mot kvalitetsmålen för modellberäkningar definierade i NFS 2013:11. För detta används begreppen relativa percentilfel (RPE) som jämför de uppmätta och beräknade halterna för aktuell percentil, och relativa direktivfel (RDE), som jämför den uppmätta halt som är närmast gränsvärdet enligt MKN med motsvarande beräknade halt. För att uppfylla kvalitetsmålet krävs för PM10 ett RPE och RDE under 50% för årsmedelvärdet, och för NO<sub>2</sub> ett RPE och RDE under 30% för årsmedelvärdet och under 50% för dygn- och timmedelvärdet.

Resultatet av felberäkningarna är givet i Tabell 4 och 5, och det kan konstateras att kvalitetsmålet är uppfyllt för beräkningarna av både PM10 och NO<sub>2</sub>.

Tabell 4. Relativt percentilfel (RPE) och relativt direktivfel (RDE) för PM10 för Kungsgatan.

	RPE [%] årsmedel- värde	RDE [%] årsmedel- värde
Kungsgatan	29	20

Tabell 5. Relativt percentilfel (RPE) och relativt direktivfel (RDE) för NO<sub>2</sub> för Kungsgatan.

	RPE [%] årsmedel- värde	RDE [%] årsmedel- värde	RPE [%] 98%-il, dygn	RDE [%] 98%-il, dygn	RPE [%] 98%-il, timme	RDE [%] 98%-il, timme
Kungsgatan	4	3	8	7	19	20

### 3.4 Utnyttjad trafik- och gatugeometridata

Indata har erhållits av Luthagens Strand AB. För Luthagsesplanaden är årsdygnstrafiken (ÅDT) 18000 och andelen tung fordon 8% samt den skyltade hastigheten 50 km/h. Vägbredden är 16 meter med gaturumsbredden 44 meter, öster om gatan är byggnadshöjden 17 meter. För scenariot 2020 antas bebyggelsen öka till 18-23 meter på båda sidor.

För Svartbäcksgatan är ÅDT 13000 med andelen tung trafik 4% samt den skyltade hastigheten 50 km/h. Vägbredden är 14 meter. Gatan har ett större avstånd från de övriga gatorna och tas med endast i beräkningen med SIMAIR-korsning.

För Götgatan är ÅDT 1000 och andelen tung trafik 0% och skyltad hastighet 50 km/h. Vägbredden är 6 meter och idag finns ingen bebyggelse och är i dag en parkering, men för scenariot 2020 antas det bli ett gaturum 20 meter brett och med 14-18 meter höga byggnader.

## 4 Resultat

Här presenteras resultaten från beräkningarna med SIMAIR-väg som beskrevs i föregående avsnitt. Halterna för väglänkarna ges i avsnitt 4.1. I avsnitt 4.2 finns beräkningarna som gjorts med SIMAIR-korsning över detaljplansområdet med den närliggande trafiken.

### 4.1 Halter

Resultaten visar att årsmedelhalterna 2013 för Luthagsesplanaden överskrider den övre utvärderingströskeln för PM10 och ingen utvärderingströskel för NO<sub>2</sub>. Gaturummet får ökade byggnadshöjder men det motverkas av de minskade emissionsfaktorerna för den framtida fordonsparken samt att den meteorologi som vi använt oss i det scenariot är mer gynnsamt så de modellerade värdena är lägre. Vad gäller extremvärdena som 90-percentilen för PM10 och 98-percentilerna för NO<sub>2</sub> så överskrider den nedre utvärderingströskeln och för PM10 även miljö kvalitetsnormen för år 2013. Till år 2020 indikerar beräkningarna att miljö kvalitetsnormen för PM10 precis underskrids.

För Götgatan är de lokala bidragen små och halterna är under den nedre utvärderingströskeln förutom för 90-percentilen av dygnsmedelhalt av PM10, för scenariot 2020 så ökar PM10-halterna något men NO<sub>2</sub>-halterna sjunker pga de minskade emissionsfaktorerna.

Tabell 6. Simulerade halter av PM10 på Luthagsesplanaden. Första siffran anger den sida av vägen där befintlig byggnad finns, den andra anger den sida av vägen som är närmast planområdet.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	90-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	28.2 / 24.2	50.4 / 41.5
2020	26.8 / 26.5	49.6 / 48.6

Tabell 7. Simulerade halter av NO<sub>2</sub> på Luthagsesplanaden. Första siffran anger den sida av vägen där befintlig byggnad finns, den andra anger den sida av vägen som är närmast planområdet.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, timme [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	23.0 / 19.6	41.7 / 40.4	63.5 / 61.2
2020	18.6 / 18.5	33.6 / 33.1	50.9 / 50.8

Tabell 8. Simulerade halter av PM10 på Götgatan.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	90-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	15.6	27.2
2020	16.2	27.6

Tabell 9. Simulerade halter av NO<sub>2</sub> på Götgatan.

	Årsmedelvärde [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	98-percentil, timme [µg/m <sup>3</sup> ]
2013	7.8	19.5	32.3
2020	6.6	15.1	22.5

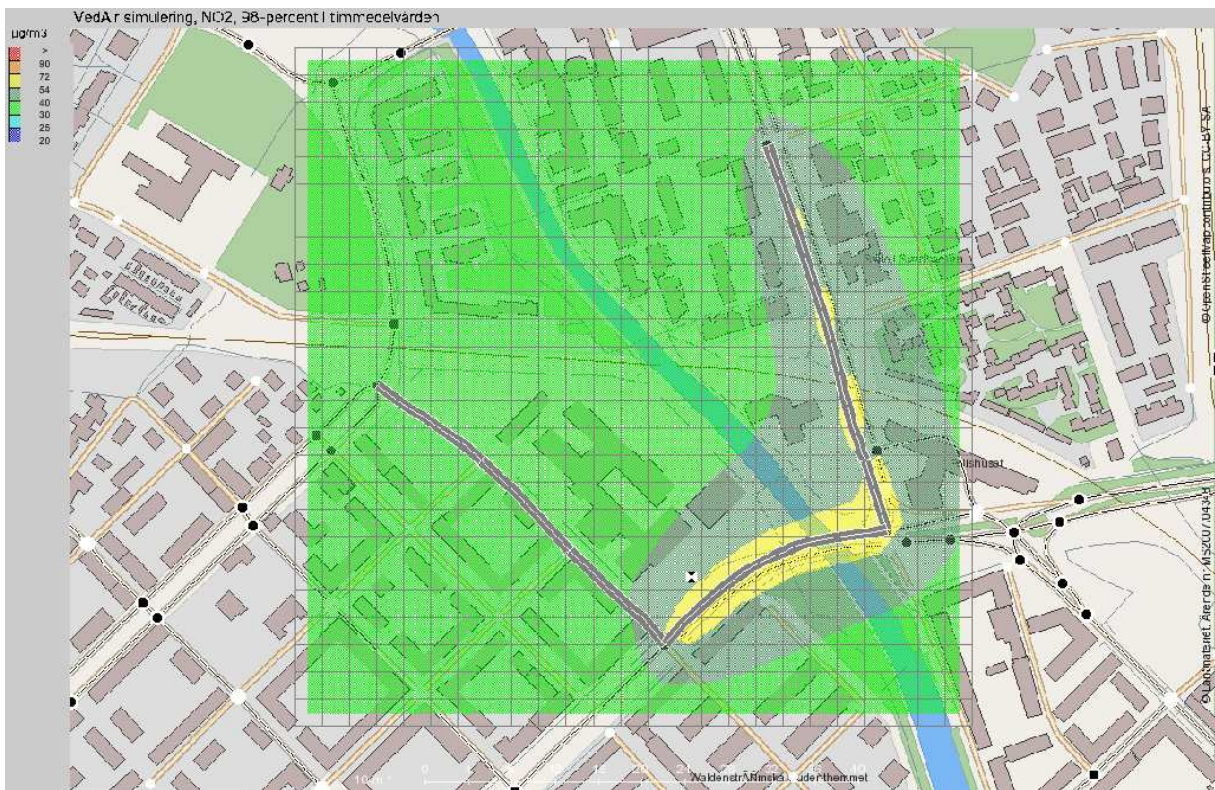
## 4.2 Kartor

Beräkningar med SIMAIR-korsning gjordes över planområdet och inkluderade de närliggande gatorna Luthagsesplanaden, Götgatan och även Svartbäcksgatan. Resultatet visas i kartorna nedan för de relevanta haltmåten. Färgerna på kartorna visar var norm (röd), övre utvärderingströskeln (orange), nedre utvärderingströskeln (gul) överstigs.







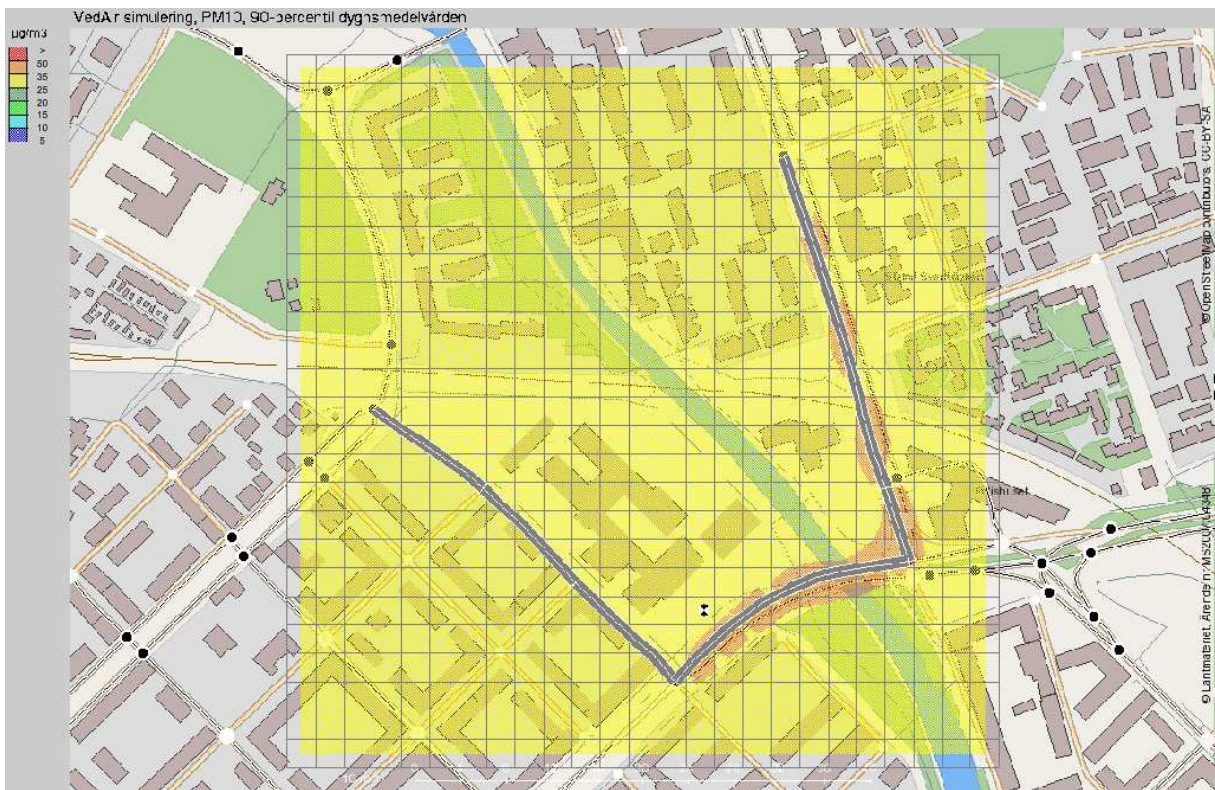


Figur 3 Visar 98-percentiler av timmedelhalter av NO<sub>2</sub> för simulerade halter 2013 över planområdet.

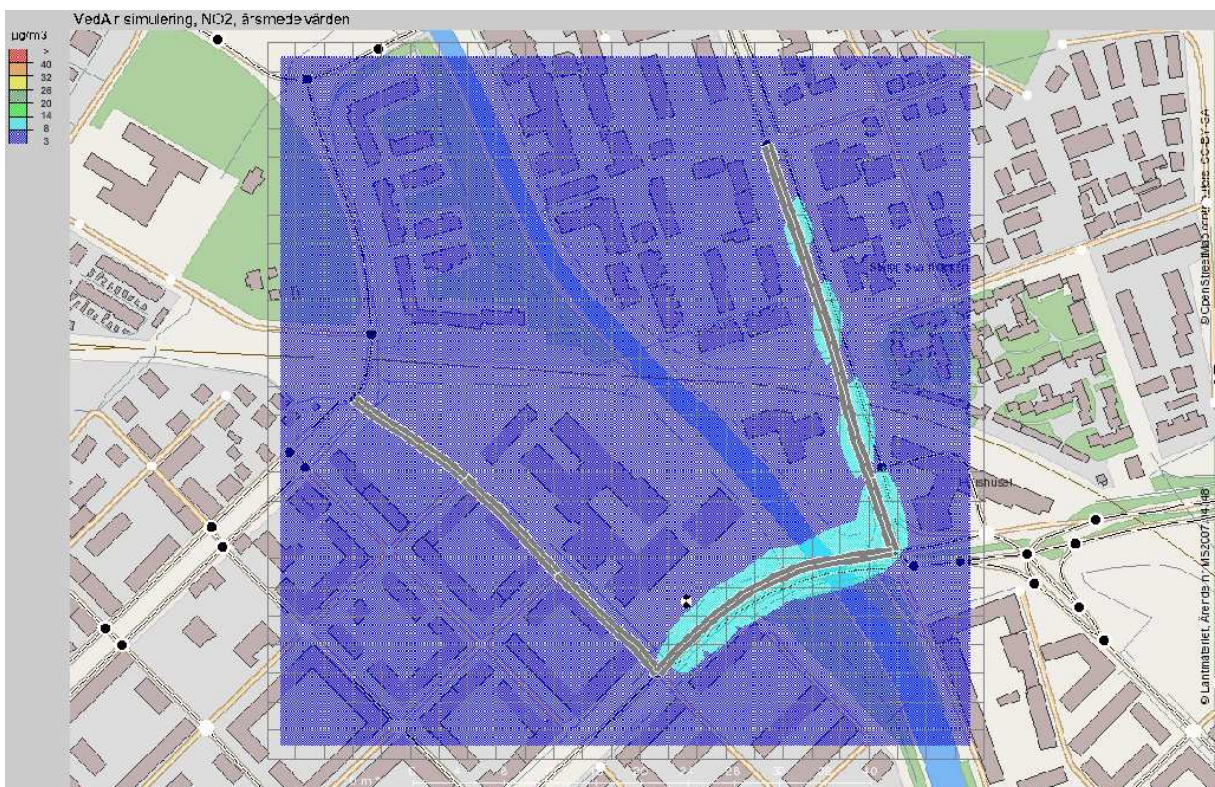


Figur 4 Visar årsmedelhalter av PM10 för simulerade halter 2013 över planområdet.



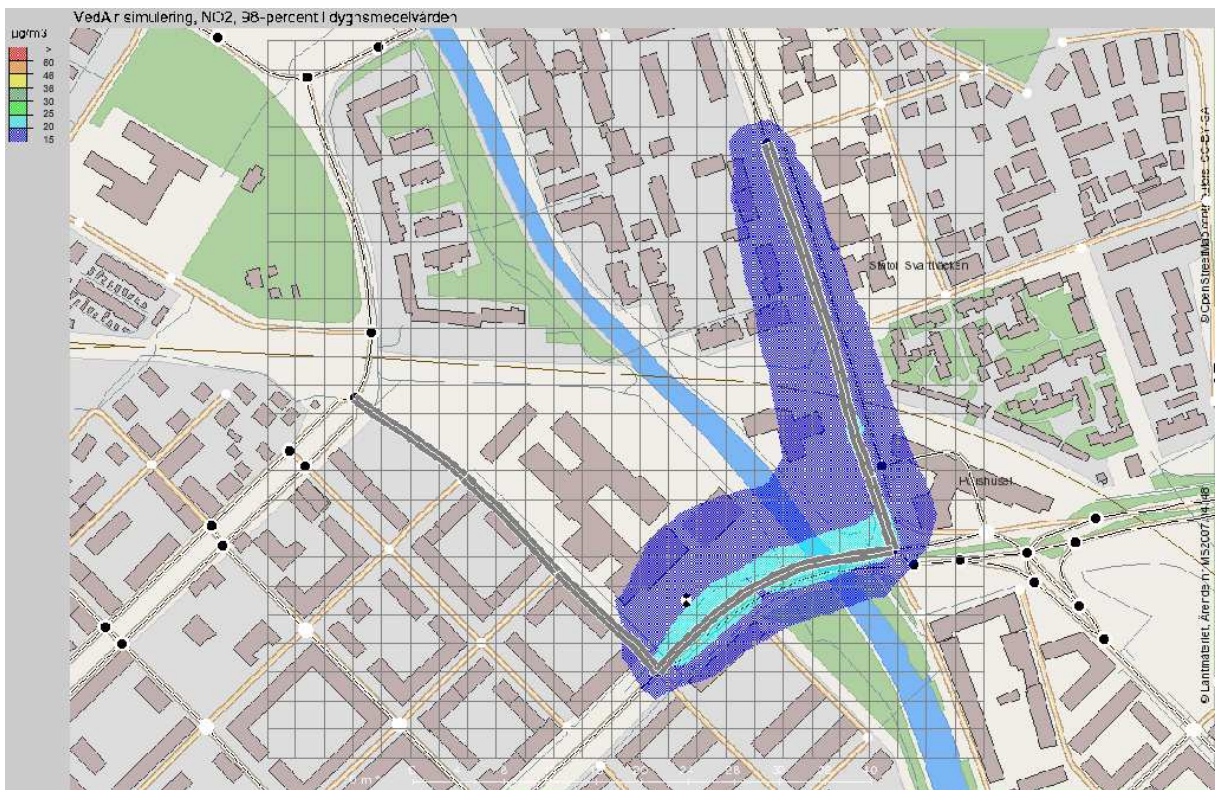


Figur 5 Visar 90-percentiler av dygnsmedelhalter av PM10 för simulerade halter 2013 över planområdet.

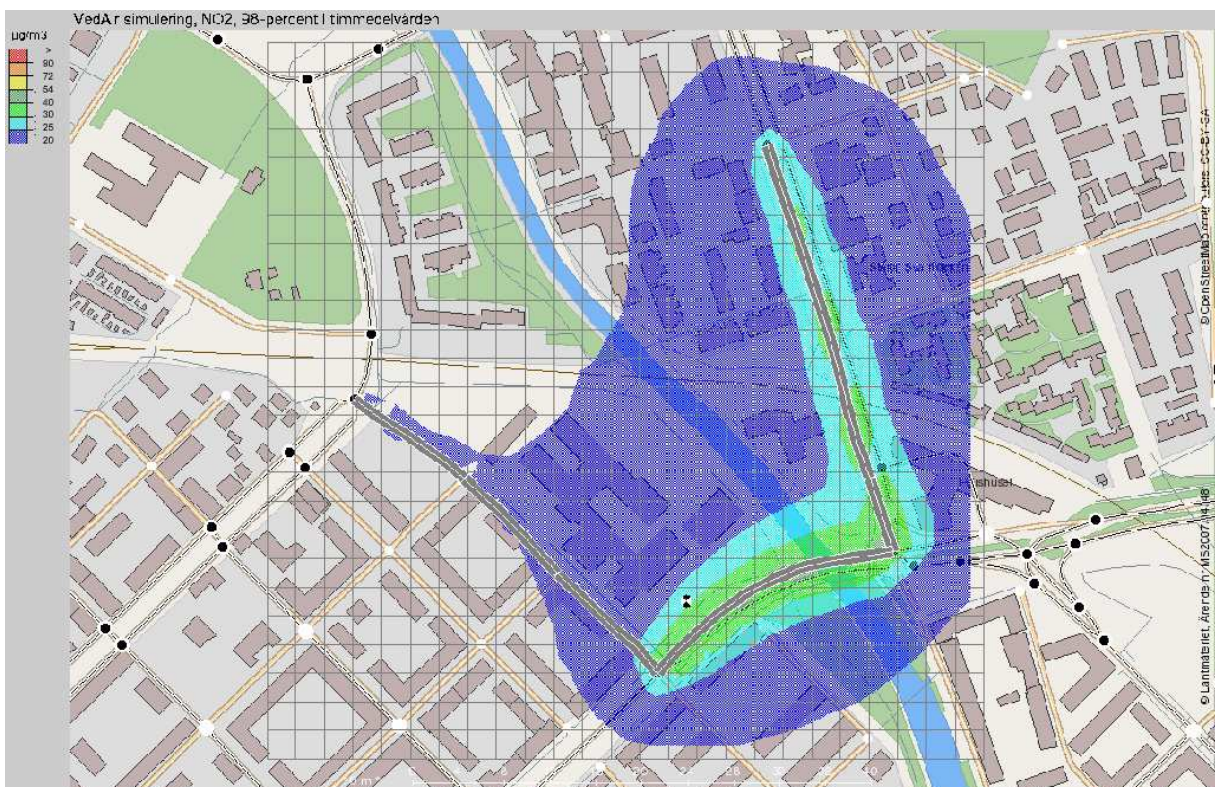


Figur 6 Visar årsmedelhalter av NO<sub>2</sub> för simulerade halter 2020 över planområdet.





Figur 7 Visar 98-percentiler av dygnsmedelhalter av NO<sub>2</sub> för simulerade halter 2020 över planområdet

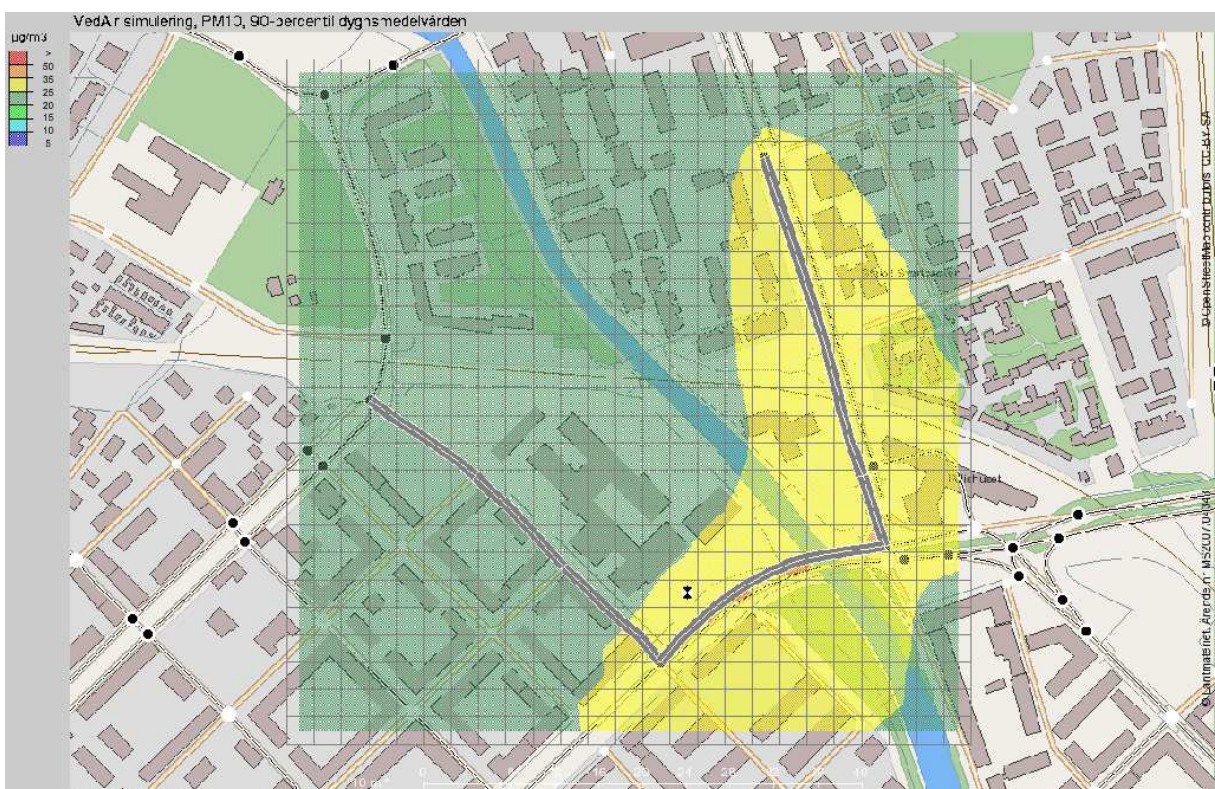


Figur 8 Visar 98-percentiler av timmedelhalter av NO<sub>2</sub> för simulerade halter 2020 över planområdet.





Figur 9 Visar årsmedelhalter av PM10 för simulerade halter 2020 över planområdet.



Figur 10 Visar 90-percentil av dagsmedelhalt för PM10 för simulerade halter 2020 över planområdet.

## 5 Referenser

- (1) Dokumentation av SIMAIR-väg, -ved, och -korsning,  
<http://www.luftkvalitet.se>
- (2) Gidhagen, L., Johansson, H. och Omstedt, G., 2009: SIMAIR - Evaluation tool for meeting the EU directive on air pollution limits, Atmospheric Environment, Vol. 43, 1029–1036, doi:10.1016/j.atmosenv.2008.01.056.
- (3) Se rapport om Luftkvaliteten i Sverige år 2030  
[http://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.34572!/Meteorologi\\_155.pdf](http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.34572!/Meteorologi_155.pdf)



**SMHI**

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