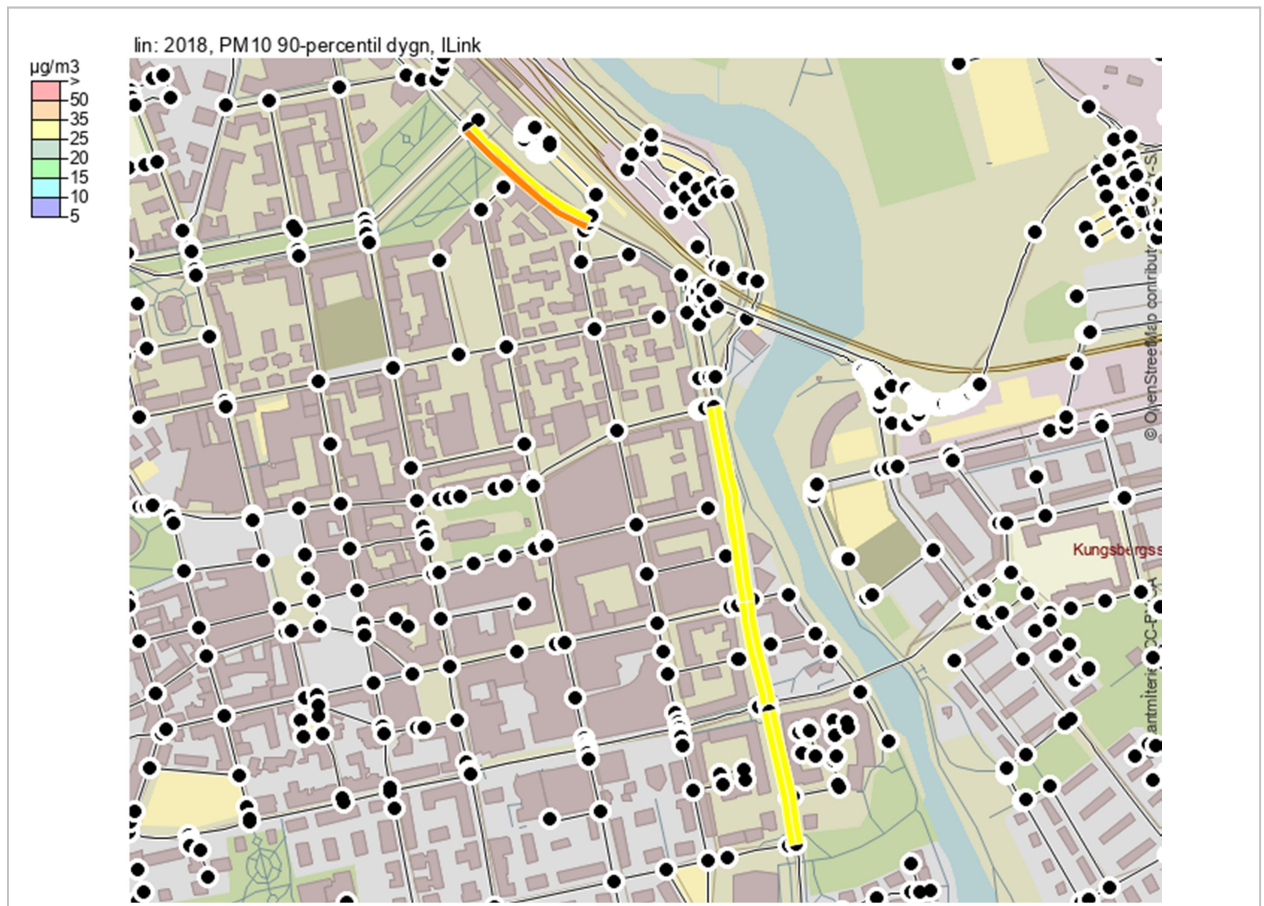


Jörgen Jones och Sven Kindell

RAPPORT NR 37 - 2019

## Luftkvalitetsberäkningar med SIMAIR för Hamngatan, Linköping



**Pärbild.**

*Illustration av resultatet för partiklar PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Nutidsscenario år 2018, 90-percentil av dygnsmedelhalter. Hamngatan (gul) respektive Järnvägsgatan (gul/orange).*

Författare:

Jörgen Jones, Sven Kindell

Uppdragsgivare:

Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Granskningsdatum:

2019-09-17

Granskare:

Marina Verbova

Dnr:

2019/1403/9.5

Version:

1.1

## Luftkvalitetsberäkningar med SIMAIR för Hamngatan, Linköping

---

Uppdragstagare

SMHI  
601 76 Norrköping

Projektansvarig

Sven Kindell  
Telefon 011-495 8201  
sven.kindell@smhi.se

---

Uppdragsgivare

Linköpings kommun  
Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen  
581 81 Linköping

Kontaktperson

Sara Johansson  
Telefon 013-20 70 34  
sara.l.johansson@linkoping.se

---

Distribution

Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

---

Klassificering

Allmän  Affärssekretess

---

Nyckelord

Luftkvalitet, spridningsberäkningar, Linköping, Hamngatan, kvävedioxid, partiklar

---

Övrigt

---

Denna sida är avsiktligt blank

# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>1</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 Studerade gatuavsnitt .....	5
1.2 Beräkningsfall .....	5
<b>2 METODIK</b> .....	<b>6</b>
2.1 Grundläggande om SIMAIR .....	6
2.2 SIMAIR sätter samman modeller för olika skalor .....	6
2.3 Omvandling från NO <sub>x</sub> till NO <sub>2</sub> .....	7
<b>3 INDATA</b> .....	<b>8</b>
3.2 Meteorologiska data .....	8
3.3 Trafik- och gaturumsdata .....	8
<b>4 HALTMÅTT OCH NORMER</b> .....	<b>9</b>
4.1 Årsmedelvärden och percentiler .....	9
4.2 Miljökvalitetsnormer, utvärderingströsklar och målvärden .....	9
<b>5 RESULTAT</b> .....	<b>10</b>
5.1 Beräkningsåret 2018 .....	10
5.2 Beräkningsåret 2030 .....	12
<b>6 REFERENSER</b> .....	<b>13</b>
<b>APPENDIX: INDATA</b> .....	<b>14</b>

Denna sida är avsiktligt blank

## Sammanfattning

Miljökvalitetsnormen för partiklar PM10 överskreds år 2011 vid Hamngatan i Linköping. Ett åtgärdsprogram för partiklar beslutades av kommunen år 2014 och som en del av åtgärdsprogrammet ingick att smalna av bilutrymmet på Hamngatan genom att bara lämna ett körfält per riktning för biltrafiken och på så sätt minska trafikflöden och därmed utsläppen. Nu utreder Samhällsbyggnadsnämnden en motion om att bland annat återinföra dubbla filer för biltrafiken på gatan. Åtgärdens konsekvenser för luftmiljön behöver därför analyseras.

SMHI har utfört beräkningar med luftkvalitetssystemet SIMAIR-väg för tre scenarier som här redovisas. Beräkningarna avser dels partiklar PM10, dels kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Förutom tre avsnitt av Hamngatan har även en plats på Järnväggsgatan undersökts. Scenarierna är följande.

- **Nuvarande trafikutformning** (med ett körfält i vardera riktningen)
- **Återinförande** av dubbla filer för biltrafik
- **Delvis återinförande** av dubbla filer för biltrafik

Resultatet visas i de fyra följande tabellerna A-D. Gaturummens resultat för relevanta haltmått är uppdelade per ämne samt beräkningsår. [A: PM10 för beräkningsåret 2018; B: NO<sub>2</sub> för beräkningsåret 2018; C: PM10 för beräkningsåret 2030; D: NO<sub>2</sub> för beräkningsåret 2030.] Tabell E visar miljökvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljömål att jämföra med.

Beräkningsåret 2030 definieras: Trafikdata från Linköpings kommun avser förväntade värden för år 2025. Bakgrundshalterna avser 2030 som är SIMAIRs tillgängliga prognosår. Emissionsfaktorer avser 2018; detta är motiverat pga. de stora osäkerheter som har tillkommit i tidigare prognoser för 2030. Tillkommande osäkerheter utgörs främst av felaktiga emissionsvärden avslöjade i ”Dieselgate”, men även av andra felaktiga antaganden som att man förbisåg den snabba utvecklingen på elfordonssidan. De beräknade halterna för år 2030 i denna rapport torde därför innebära en större eller mindre överskattning av nivåerna, något som får anses vara att föredra framför att riskera en markant underskattning. Överskattningen berör i första hand NO<sub>2</sub>, men för PM10 endast marginellt. För NO<sub>2</sub> kan föreliggande beräkningar för 2030 betraktas som ett ”worst case”.

En färgkodning används i tabellerna för att signalera var halterna ligger i förhållande till miljökvalitetsnorm (MKN) och övre respektive nedre utvärderingströsklar (ÖUT, NUT). [Rött = överskriden MKN; orange = överskriden ÖUT; gult = överskriden NUT.] Miljömålsöverskridande signaleras med understrykning. Kodningen tydliggörs i Tabell E.

De beräknade *partikelhalterna PM10* ligger under MKN, med nuvarande trafikutformning även under den övre utvärderingströskeln (men över den nedre tröskeln). Den övre utvärderingströskeln beräknas däremot överskridas om dubbla biltrafikfiler helt eller delvis återinförs.

För *kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)* visar beräkningarna överskridanden av MKN redan i nuläget, och läget försämras ytterligare om dubbla biltrafikfiler återinförs helt eller delvis.

*Mätningar* finns av PM10-halter för år 2018 på Hamngatan: Årsmedelhalt 19.8 µg/m<sup>3</sup> samt 90-percentil av dygnsmedelhalt 35.1 µg/m<sup>3</sup>. Mätningar av kvävedioxid saknas.

**Tabell A** *PM10-halter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för beräkningsåret 2018 för de olika emissionsscenarierna.*

Beräkningsår 2018 – PM10	Nuvarande trafikutförning		Återinförande av dubbla biltrafikfiler		Delvis återinförande	
	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd
Gata						
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>19.2</u>	<u>32.4</u>	<u>19.7</u>	<u>33.3</u>	<u>19.4</u>	<u>32.7</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>20.2</u>	<u>32</u>	<u>21.5</u>	<u>34.5</u>	<u>20.7</u>	<u>32.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>17.8</u>	29.2	<u>18.9</u>	<u>31.2</u>	<u>18.1</u>	29.5
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>20.7</u>	<u>33.6</u>	<u>22.5</u>	<u>36.1</u>	<u>22.2</u>	<u>35.7</u>

**Tabell B** *NO<sub>2</sub>-halter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för beräkningsåret 2018 för de olika emissionsscenarierna.*

Beräkningsår 2018 – NO <sub>2</sub>	Nuvarande trafikutförning			Återinförande av dubbla biltrafikfiler			Delvis återinförande		
	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt
Gata									
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>35.5</u>	59.4	<u>99.8</u>	<u>36.6</u>	61	<u>103</u>	<u>35.9</u>	59.9	<u>100.8</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>36.2</u>	57.7	<u>96.5</u>	<u>38.6</u>	60.5	<u>103.3</u>	<u>37.1</u>	58.8	<u>98.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>32.9</u>	55.8	<u>90.9</u>	<u>35.5</u>	59.2	<u>98.2</u>	<u>33.5</u>	56.6	<u>92.5</u>
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>34.7</u>	54.2	<u>94.1</u>	<u>35.1</u>	54.8	<u>95.3</u>	<u>34.7</u>	54.2	<u>94.1</u>

**Tabell C** *PM10-halter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för beräkningsåret 2030 för de olika emissionsscenarierna.*

Beräkningsår 2030 – PM10	Nuvarande trafikutförning		Återinförande av dubbla biltrafikfiler		Delvis återinförande	
	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd
Gata						
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>21</u>	<u>38.6</u>	<u>21.5</u>	<u>39.7</u>	<u>21.2</u>	<u>38.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>21.5</u>	<u>39</u>	<u>22.8</u>	<u>42.6</u>	<u>22.6</u>	<u>40.4</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>19.4</u>	<u>35.5</u>	<u>20.6</u>	<u>38.4</u>	<u>19.7</u>	<u>36.3</u>
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>22.9</u>	<u>42.6</u>	<u>23.2</u>	<u>43.3</u>	<u>22.9</u>	<u>42.6</u>



**Tabell D** *NO<sub>2</sub>-halter (µg/m<sup>3</sup>) för beräkningsåret 2030 för de olika emissionsscenarierna.*

Beräkningsår 2030 – NO <sub>2</sub>	Nuvarande trafikutförning			Återinförande av dubbla biltrafikfiler			Delvis återinförande		
	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>35.4</u>	59.5	<u>108.4</u>	<u>36.5</u>	61	<u>111.6</u>	<u>35.7</u>	60	<u>109.5</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>35</u>	57.1	<u>105.2</u>	<u>37.7</u>	60.6	<u>113.1</u>	<u>36</u>	58.4	<u>108.2</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>32.1</u>	54.4	<u>97.2</u>	<u>34.8</u>	58.2	<u>104.9</u>	<u>32.9</u>	55.5	<u>99.4</u>
Järnväggsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>32.3</u>	51.8	<u>101.5</u>	<u>32.9</u>	52.5	<u>103.3</u>	<u>32.3</u>	51.8	<u>101.5</u>

**Tabell E** *Miljö kvalitetsnormer (MKN) och utvärderingströsklar. Tabellen visar även nationella miljömål – precisering av miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Haltenheten är µg/m<sup>3</sup>. Streck (-) betyder att norm/utvärderingströskel/miljömål saknas.*

Ämne	Haltmått	Årsmedelhalt	98-percentil av dygnsmedelhalter	98-percentil av timmedelhalter	90-percentil av dygnsmedelhalter
NO <sub>2</sub>	Miljö kvalitetsnorm	40	60	90	-
	Övre utvärd.tröskel	32	48	72	-
	Nedre utvärd.tröskel	26	36	54	-
	Miljö kvalitetsmål	<u>20</u>	-	<u>60</u>	-
PM10	Miljö kvalitetsnorm	40	-	-	50
	Övre utvärd.tröskel	28	-	-	35
	Nedre utvärd.tröskel	20	-	-	25
	Miljö kvalitetsmål	<u>15</u>	-	-	<u>30</u> <sup>1)</sup>

- 1) Det är inte fastlagt vilken percentil av dygnsmedelvärden som detta målvärde ska anses avse. Samråd med Naturvårdsverket har gett vid handen att målvärdet bör tolkas som 90-percentil.

Denna sida är avsiktligt blank

# 1 Inledning

Miljökvalitetsnormen för PM10 överskreds år 2011 vid Hamngatan i Linköping. Ett åtgärdsprogram för partiklar beslutades av kommunen år 2014 och som en del av åtgärdsprogrammet ingick att smalna av bilutrymmet på Hamngatan genom att bara lämna ett körfält för biltrafiken och på så sätt minska trafikflöden och därmed utsläppen.

Med anledning av en motion i kommunfullmäktige utreder nu Samhällsbyggnadsnämnden effekterna av att återinföra dubbla filer för biltrafiken på Hamngatan. Konsekvenserna för luftmiljön av en sådan åtgärd behöver därför analyseras. Även ett alternativ med delvis återinförande av dubbla filer undersöks. Linköpings kommun har tagit fram underlag för att analysera trafikmiljöerna, det är hårt trafikerade gaturum med mycket köer långa stunder av dagen.

SMHI har således utfört beräkningar för tre scenarier. Detta har gjorts för fyra gatuavsnitt enligt avsnitt 1.1, och scenarier/beräkningsfall enligt avsnitt 1.2 nedan.

## 1.1 Studerade gatuavsnitt

Fyra gatuavsnitt har studerats. Förutom för tre gatuavsnitt längs Hamngatan har även effekterna vid Järnvägsgränd studerats.

- **Hamngatan**
  - sträckan Drottninggatan - Linnégatan
  - sträckan Nygatan - Drottninggatan
  - sträckan Nygatan - Ågatan
- **Järnvägsgränd**
  - sträckan Järnvägsavenyn - Snickaregatan

## 1.2 Beräkningsfall

Tre scenarier (olika utformning av Hamngatan) har studerats för två olika tidshorisonter, år 2018 och år 2030.

Det är två luftföroreningskomponenter som har beräknats: Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10). Detta innebär 12 beräkningsfall för varje studerat gatuavsnitt.

- **Nuvarande trafikutformning** (ett körfält i vardera riktningen)
  - 2018 - NO<sub>2</sub> respektive PM10
  - 2030 - NO<sub>2</sub> respektive PM10
- **Återinförande** av dubbla filer för biltrafik
  - 2018 - NO<sub>2</sub> respektive PM10
  - 2030 - NO<sub>2</sub> respektive PM10
- **Delvis återinförande** av dubbla filer för biltrafik
  - 2018 - NO<sub>2</sub> respektive PM10
  - 2030 - NO<sub>2</sub> respektive PM10

## 2 Metodik

Modellsystemet SIMAIR-väg har använts för att utföra haltberäkningar enligt avsnitt 1 ovan.

Beräkningsresultatet jämförs med Linköping kommuns mätningar för 2018 och vid behov korrigeras resultatet. Kommunen mäter för närvarande endast PM10.

### 2.1 Grundläggande om SIMAIR

Beräkningarna i denna utredning har utförts med modellsystemet SIMAIR-väg [1], [2]. SIMAIR-väg utvecklades av SMHI tillsammans med Trafikverket (dåvarande Vägverket) för att möjliggöra att relativt enkelt beräkna föroreningshalter i gaturums- och vägmiljö samt jämföra med miljö kvalitetsnormer och tillhörande s.k. utvärderingströsklar. Förutom halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) så kan SIMAIR beräkna bensen- och kolmonoxidhalter, och erbjuder därutöver möjlighet att beräkna regionalskaliga ozonhalter. Syskonmodeller har även utvecklats, bland annat SIMAIR-korsning som inte beräknar gaturumshalter, men kan i sitt yttäckande beräkningsrutnät ta mer detaljerad hänsyn till samverkan mellan två korsande eller närliggande vägar.

Med SIMAIR får man fram totalhalter, direkt jämförbara med miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljö kvalitetsmål. För partiklar beräknas därför även uppvirvlingsbidraget, varvid hänsyn tas till dubbrivning och eventuell sandning som ökar vägbanans depå av uppvirvlingsbart material, liksom till nederbörd som binder vägdammet och i vilken takt våta vägar torkar upp.

SIMAIR-väg beräknar alltså halter i själva gaturumsmiljön, som regelmässigt är utsatt för högre luftföroreningshalter än om man avlägsnar sig från denna närmiljö. Vid beräkning för ett flertal vägar inom ett område kan systemet presentera haltresultat överskådligt på en karta genom färgindikation på de olika gatuavsnitten, varvid varje färg motsvarar ett haltintervall. För de tre högsta intervallgränserna används normalt miljö kvalitetsnormen och de båda utvärderingsströsklarna.

### 2.2 SIMAIR sätter samman modeller för olika skalor

SIMAIR-systemet beräknar totalhalter genom att sätta samman föroreningsbidragen från tre olika geografiska skalor: *Det lokala haltbidraget* från den studerade gatan/vägen, *det urbana haltbidraget* från övriga vägar och andra källor runt om i tätorten och *det regionala haltbidraget* från övriga Sverige och utlandet.

Observera skillnaden mellan *urbant haltbidrag* och det som kallas *urban bakgrundshalt*. Den förstnämnda avser haltbidraget från källor inom den aktuella tätorten, medan den senare inkluderar även de mer avlägsna källorna. Begreppet *urban bakgrundshalt* kan konkretiseras som en tätortshalt som kan uppmätas på behörigt avstånd från främst gator med betydande trafik och som förekommer t.ex. i mindre parker eller på gågator. Även mätningar i taknivå kan ofta sägas visa en urban bakgrundshalt.

De urbana och regionala haltbidragen finns förberäknade i SIMAIR-systemet, från beräkningar som SMHI genomför efter varje avslutat år. Det urbana haltbidraget beräknas i 1×1 km-rutor med en urbanskalig modell främst gjord för marknära utsläpp, medan SMHIs lokalskaliga spridningsmodell Dispersion [3] utnyttjas för högre källor.

Bidragen från övriga Sverige och utlandet är framtagna med SMHIs regionalskaliga spridningsmodell MATCH<sup>1</sup> [4]. En avstämning görs även mot 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. Dessa beräkningsresultat utgör den regionala bakgrunden till SIMAIR.

---

<sup>1</sup> Mesoscale Atmospheric Transport and Chemistry model

Det lokala haltbidraget från den studerade gatan beräknas i SIMAIR-väg med två olika modeller för bebyggda (OSPM) respektive obebyggda sträckor (OpenRoad). I SIMAIR-korsning kan man som lokala källor beräkna flera utvalda gator/vägar i närområdet, vilket görs med hjälp av linjekällemodeller från Dispersion.

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

### **2.3 Omvandling från NO<sub>x</sub> till NO<sub>2</sub>**

Då avgaserna släpps ut föreligger merparten av kväveoxiderna (NO<sub>x</sub>) i form av kväveoxid (NO). Under transporten och spridningen i luften omvandlas kväveoxid successivt till kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), den kväveoxidkomponent som är den från hälsosynpunkt intressanta. Omvandlingen beror i första hand av ozonhalten i bakgrundsluften, i andra hand av hur fort ozonet blandas in i rökplymen. Vid låga halter av NO<sub>x</sub> blir merparten relativt snabbt omvandlat till NO<sub>2</sub>; vid höga halter av NO<sub>x</sub> begränsas omvandlingen av tillgången på ozon.

Den beräkningsmetodik som har använts i här aktuellt arbete inkluderar kemisk omvandling till NO<sub>2</sub> och resultatet för kväveoxider redovisas för denna komponent.

## 3 Indata

### 3.1 Emissionsdata och bakgrundshalter

Emissionsindata för Sverige har hämtats från SMED (Svenska MiljöEmissionsData) [5] i form av geografiskt fördelade emissioner från olika källtyper [6].

Utländska emissionsdata är hämtade från en inventering i rutor á  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  (motsvarar cirka 11 km upplösning) över Europa, från EMEP [7]. Framtida utländska emissionsdata har tagits fram av SMHI [8] baserat på PRIMES energiprognoser framtagna av IIASA, International Institute for Applied System Analysis [9].

Trafikemissionerna inom Sverige beräknas på basis av Trafikverkets rikstäckande trafikkartläggning, som kombineras med data från den europeiska emissionshandboken HBEFA[10].

De utländska och svenska emissionerna läggs in som indata till de regionalskaliga beräkningarna där MATCH-modellen beräknar transport och kemisk omvandling av långväga transporterade ämnen. En avstämning görs även mot 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. Dessa beräkningsresultat utgör den regionala bakgrunden till SIMAIR.

En förfining av indata görs för tätortsmiljön. Utsläppen av de olika ämnena finns geografiskt fördelade med upplösningen 1 km. Utifrån dessa data görs för tätorter beräkningar av urbant haltbidrag – dvs. från utsläpp i den egna tätorten – med samma upplösning. Det framräknade urbana bakgrundshaltbidraget varierar alltså med läget i tätorten.

I denna utredning har emissionsfaktorer och föroreningsdata (haltbakgrund) för år 2018 använts för de beräkningsfall som avser det året.

Beräkningsåret 2030 definieras: Trafikdata från Linköpings kommun avser förväntade värden för år 2025. Bakgrundshalterna avser 2030 som är SIMAIRs tillgängliga prognosår [11]. Emissionsfaktorer avser 2018; detta är motiverat pga. de stora osäkerheter som har tillkommit i tidigare prognoser för 2030. Tillkommande osäkerheter utgörs främst av felaktiga emissionsvärden avslöjade i ”Dieselgate”, men även av andra felaktiga antaganden som att man förbisåg den snabba utvecklingen på elfordonssidan. De beräknade halterna för år 2030 i denna rapport torde därför innebära en större eller mindre överskattning av nivåerna, något som får anses vara att föredra framför att riskera en markant underskattning.

Överskattningen för år 2030 berör i första hand  $\text{NO}_2$ , men för  $\text{PM}_{10}$  endast marginellt. En känslighetstest har genomförts av att använda framtidsprognosen för emissionsfaktorer 2030, vilket utföll med  $\text{NO}_2$ -halter på nivåer cirka hälften av här redovisade halter. För  $\text{NO}_2$  kan föreliggande beräkningar för 2030 betraktas som ett ”worst case”.

### 3.2 Meteorologiska data

Meteorologiska data är hämtade från SMHIs analyssystem för väderobservationsdata, Mesan – Mesoskaligt analyssystem [12]. I Mesan interpoleras data, från olika typer av observations-system, till ett rikstäckande nät av analyspunkter med tätheten 2.5 km. Analyserna från Mesan för var tredje timme används till MATCH-Sverige samt – efter interpolering till  $1 \times 1$  km täthet och timvisa data – till de urbana och lokala spridningsmodellerna i SIMAIR.

För beräkningsår 2018 har meteorologiska data för 2018 använts, extraherat för det aktuella beräkningsområdet. För beräkningsår 2030 använder SIMAIR det meteorologiska året 2008.

### 3.3 Trafik- och gaturumsdata

Indata har erhållits av Sara Johansson vid Linköpings kommun och finns redovisade i *Appendix Indata*.

Det handlar alltså om tre olika gatuavsnitt/gaturum vid Hamngatan: Sträckorna Drottninggatan-Linnégatan, Nygatan-Drottninggatan, Nygatan-Ågatan. Därutöver ett vägavsnitt för Järnväggsgatan.

Ett eventuellt återinförande (helt eller delvis) av dubbla körfält för biltrafik på Hamngatan innebär inga fysiska förändringar av gaturumsdimensioner utan påverkar endast trafikflöden och fordonsflottans sammansättning.

## 4 Haltmått och normer

### 4.1 Årsmedelvärden och percentiler

Beräkningsresultaten tas fram för de statistiska haltmått som återfinns i de svenska miljö-kvalitetsnormerna, vilka redovisas i avsnitt 4.2. 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.

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

90-percentilen av dygnsmedelvärden överskrider 10 % av tiden och motsvarar ungefär det 36:e högsta dygnsmedelvärdet under året.

### 4.2 Miljökvalitetsnormer, utvärderingströsklar och målvärden

De i denna rapport använda haltmått är jämförbara med de svenska miljökvalitetsnormerna (MKN) enligt SFS 2010:477. Tabell 1 visar normvärden och de till MKN hörande utvärderings-trösklarna. De sistnämnda anger när bestämda krav på kontroll från kommunens sida av föroreningsnivån inträder.

Även värden för de av regeringen fastställda preciseringarna av miljökvalitetsmålet Frisk luft anges i tabellen. MKN är bindande, medan miljökvalitetsmålen anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet bör leda till; måläret är satt till 2020.

**Tabell 1** Miljökvalitetsnormer (MKN) och utvärderingströsklar ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Tabellen visar även nationella miljömål i form av regeringens precisering av miljökvalitetsmålet Frisk luft. Streck (-) betyder att norm/utvärderingströskel/miljömål saknas för haltmättet ifråga. Tabellens färger och understrykningar bildar utgångspunkt för resultattabellernas (Tabell 2-5) signalering av haltnivå i förhållande till MKN, utvärderingströsklar och miljömål.

Ämne	Haltmått	Årsmedelhalt	98-percentil av dygnsmedelhalter	98-percentil av timmedelhalter	90-percentil av dygnsmedelhalter
NO <sub>2</sub>	Miljökvalitetsnorm	40	60	90	-
	Övre utvärd.tröskel	32	48	72	-
	Nedre utvärd.tröskel	26	36	54	-
	Miljökvalitetsmål	<u>20</u>	-	<u>60</u>	-
PM10	Miljökvalitetsnorm	40	-	-	50
	Övre utvärd.tröskel	28	-	-	35
	Nedre utvärd.tröskel	20	-	-	25
	Miljökvalitetsmål	<u>15</u>	-	-	<u>30</u> <sup>1)</sup>

1) Det är inte fastlagt vilken percentil av dygnsmedelvärden som detta målvärde ska anses avse. Samråd med Naturvårdsverket har gett vid handen att målvärdet bör tolkas som 90-percentil.

## 5 Resultat

En färgkodning används i resultattabellerna för att signalera var halterna ligger i förhållande till miljökvalitetsnorm (MKN) och övre respektive nedre utvärderingströsklar (ÖUT, NUT).

[Rött = överskriden MKN; orange = överskriden ÖUT; gult = överskriden NUT.]

Miljömålsöverskridande signaleras med understrykning. Kodningen är tydliggjord i Tabell 1.

### 5.1 Beräkningsåret 2018

Tabell 2 visar de beräknade PM10-halterna för de olika emissionsscenarierna för beräkningsåret 2018. Ur tabellen kan man exempelvis utläsa att halterna ökar med 0.5 – 1.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uttryckt som årsmedelhalt, för scenariet med återinförande av dubbla biltrafikfiler, jämfört med nuvarande trafikutförning. Ökningen är 0.9 - 2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uttryckt som 90-percentil. För Järnvägsgatan innebär det att den övre utvärderingströskeln överskrids.

Uppmätta halter av PM10 vid Hamngatan för år 2018: Årsmedelhalt 19.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 90-percentil av dygnsmedelhalt 35.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nivån 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds 34 gånger i mätningarna under 2018. Ingen korrektion av beräknade halter har bedömts motiverad.

**Tabell 2** *PM10-halter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för beräkningsåret 2018 för de olika emissionsscenarierna.*

Beräkningsår 2018 – PM10	Nuvarande trafikutförning		Återinförande av dubbla biltrafikfiler		Delvis återinförande	
	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd
Gata						
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>19.2</u>	<u>32.4</u>	<u>19.7</u>	<u>33.3</u>	<u>19.4</u>	<u>32.7</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>20.2</u>	<u>32</u>	<u>21.5</u>	<u>34.5</u>	<u>20.7</u>	<u>32.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>17.8</u>	29.2	<u>18.9</u>	<u>31.2</u>	<u>18.1</u>	29.5
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>20.7</u>	<u>33.6</u>	<u>22.5</u>	<u>36.1</u>	<u>22.2</u>	<u>35.7</u>



I Tabell 3 visas beräknade NO<sub>2</sub>-halter för de olika emissionsscenarierna för beräkningsåret 2018. De beräknade halterna ligger över MKN för 98-percentilerna (timme) för samtliga scenarier. Scenariot med återinförande av dubbla biltrafikfiler uppvisar överskridanden även av 98-percentil (dygn). Kösituationerna i kombination med höga gaturum och trafikflöden medför att de beräknade halterna är höga.

Inga mätningar av NO<sub>2</sub> i Linköping finns för 2018 och ingen korrektion har gjorts av de beräknade halterna. Jämförelser för några platser i Sverige mellan uppmätta halter och SIMAIR-beräkningar för 2018 har visat att beräknade årsmedelhalter i regel är något höga (korrektionsfaktor ~ 0.9), och percentilerna låga (korrektionsfaktor ~1.2).

**Tabell 3** NO<sub>2</sub>-halter (µg/m<sup>3</sup>) för beräkningsåret 2018 för de olika emissionsscenarierna.

Beräkningsår 2018 – NO <sub>2</sub>	Nuvarande trafikutförning			Återinförande av dubbla biltrafikfiler			Delvis återinförande		
	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt
Gata									
Hamngatan (Drottninggatan-Lindegatan)	<u>35.5</u>	59.4	<u>99.8</u>	<u>36.6</u>	61	<u>103</u>	<u>35.9</u>	59.9	<u>100.8</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>36.2</u>	57.7	<u>96.5</u>	<u>38.6</u>	60.5	<u>103.3</u>	<u>37.1</u>	58.8	<u>98.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>32.9</u>	55.8	<u>90.9</u>	<u>35.5</u>	59.2	<u>98.2</u>	<u>33.5</u>	56.6	<u>92.5</u>
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>34.7</u>	54.2	<u>94.1</u>	<u>35.1</u>	54.8	<u>95.3</u>	<u>34.7</u>	54.2	<u>94.1</u>

Som extra information kan även nämnas något om de högsta förekommande timmedelvärdena i beräkningarna: Högsta timmedelvärde (ej normsatt haltmått) under beräkningsår 2018, Nuvarande trafikutförning, var 153 µg/m<sup>3</sup>.

## 5.2 Beräkningsåret 2030

Tabell 4 och 5 visar beräknade halter för PM10 respektive NO<sub>2</sub> för beräkningsåret 2030. Trafikmängderna är högre än för scenarioåret 2018; det är annan meteorologi och bakgrundshalter.

Ur Tabell 4 kan man exempelvis utläsa att PM10-halterna ökar med 0.3 – 1.3 µg/m<sup>3</sup> uttryckt som årsmedelhalt, för scenariet med återinförande av dubbla biltrafikfiler, jämfört med nuvarande trafikutformning. Ökningen är 0.7 - 3.6 µg/m<sup>3</sup> uttryckt som 90-percentil.

Tabell 5 visar att de beräknade halterna ligger över MKN för 98-percentilerna (timme) för samtliga scenarier. Scenariot med återinförande av dubbla biltrafikfiler uppvisar överskridanden även av 98-percentil (dygn).

Beräkningarna för år 2030 torde innebära en större eller mindre överskattning av haltnivåerna av främst NO<sub>2</sub>, något som får anses vara att föredra framför att riskera en markant underskattning (jämför avsnitt 3.1).

**Tabell 4** PM10-halter (µg/m<sup>3</sup>) för beräkningsåret 2030 för de olika emissionsscenarierna.

Beräkningsår 2030 – PM10	Nuvarande trafikutformning		Återinförande av dubbla biltrafikfiler		Delvis återinförande	
	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd	ÅM	90-pd
Gata						
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>21</u>	<u>38.6</u>	<u>21.5</u>	<u>39.7</u>	<u>21.2</u>	<u>38.9</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>21.5</u>	<u>39</u>	<u>22.8</u>	<u>42.6</u>	<u>22.6</u>	<u>40.4</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>19.4</u>	<u>35.5</u>	<u>20.6</u>	<u>38.4</u>	<u>19.7</u>	<u>36.3</u>
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>22.9</u>	<u>42.6</u>	<u>23.2</u>	<u>43.3</u>	<u>22.9</u>	<u>42.6</u>

**Tabell 5** NO<sub>2</sub>-halter (µg/m<sup>3</sup>) för beräkningsåret 2030 för de olika emissionsscenarierna.

Beräkningsår 2030 – NO <sub>2</sub>	Nuvarande trafikutformning			Återinförande av dubbla biltrafikfiler			Delvis återinförande		
	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt	ÅM	98-pd	98-pt
Gata									
Hamngatan (Drottninggatan-Linnegatan)	<u>35.4</u>	59.5	<u>108.4</u>	<u>36.5</u>	61	<u>111.6</u>	<u>35.7</u>	60	<u>109.5</u>
Hamngatan (Nygatan-Drottninggatan)	<u>35</u>	57.1	<u>105.2</u>	<u>37.7</u>	60.6	<u>113.1</u>	<u>36</u>	58.4	<u>108.2</u>
Hamngatan (Nygatan-Ågatan)	<u>32.1</u>	54.4	<u>97.2</u>	<u>34.8</u>	58.2	<u>104.9</u>	<u>32.9</u>	55.5	<u>99.4</u>
Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn-Snickaregatan)	<u>32.3</u>	51.8	<u>101.5</u>	<u>32.9</u>	52.5	<u>103.3</u>	<u>32.3</u>	51.8	<u>101.5</u>

## 6 Referenser

- [1] Beskrivning och dokumentation om SIMAIR-väg (på SMHIs webbplats):  
<http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>
- [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] Omstedt G. (1988): An operational air pollution model. SMHI RMK 57, 1988.
- [4] Persson Ch., Ressner 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.
- [5] SMED – Svenska MiljöEmissionsdata – se [www.smed.se](http://www.smed.se)
- [6] Andersson, S., Arvelius, J., Verbova, M., Ortiz, C., Jonsson, M., Svanström, S., Gerner, A. och Danielsson, H., 2017: Metod och kvalitetsbeskrivning för geografiskt fördelade emissioner till luft under 2017. SMED Rapport Nr. 7, 2017. ISSN: 1653-8102. {SMED=Svenska MiljöEmissionsdata [www.smed.se](http://www.smed.se) }
- [7] EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme): Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe.  
[www.emep.int](http://www.emep.int)
- [8] 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.
- [9] PRIMES energiprognoiser, se  
[http://www.e3mlab.eu/e3mlab/index.php?option=com\\_content&view=category&id=35%3Aprimes&Itemid=80&layout=default&lang=en](http://www.e3mlab.eu/e3mlab/index.php?option=com_content&view=category&id=35%3Aprimes&Itemid=80&layout=default&lang=en)
- [10] Handbook of Emission Factors for Road Transport (HBEFA), se [www.hbefa.net](http://www.hbefa.net)
- [11] Holmin-Fridell S., m.fl.: Luftkvaliteten i Sverige år 2030 (2013). SMHI Meteorologi Nr 155, 2013. [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.34572!/Meteorologi\\_155.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.34572!/Meteorologi_155.pdf)
- [12] Häggmark L., Ivarsson K.I., Gollvik S. and Olofsson P.O.: Mesan, an operational mesoscale analysis system. Tellus 52A, pp. 1-20, 2000.

## Appendix: Indata

SMHI har erhållit indata till beräkningar av Sara Johansson, Linköpings Kommun. Tabell 9 visar en sammanställning av de förutsättningar som har använts i beräkningarna. Återinförande av dubbla körfält för biltrafik innebär inga fysiska förändringar av gaturummen utan påverkar endast trafikflöden och fordonsflottans sammansättning.

**Tabell 9.** Visar indata som har använts i beräkningarna, gaturummens dimensioner, hastighet och andel tung trafik.

Gaturum	Hamngatan (Drottninggatan- Linnegatan)	Hamngatan (Nygatan- Drottninggatan)	Hamngatan (Nygatan- Ågatan)	Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn- Snickaregatan)
Skyltad hastighet [km/h]	40	40	40	40
Hushöjd sida1 [m] (Söder/Väster)	20	20	20	18
Hushöjd sida2 [m] (Norr/Öster)	18	13	21	0
Gaturumsbredd [m]	26	29	31	28
Vägbredd [m]	18	19	18	20
Antal körfält	4	6	4	6
Bredd på ev. mittsträng [m]	2 - 4	1.5	3	2
Andel tung trafik [%]	5	5	5	4

I tabell 10 visas hur trafikflödet, årsdygnstrafik (ÅDT), skiljs åt mellan de olika scenarierna. Gatuavsnitten är hårt trafikerade och uppdragsgivaren har också angivit trafikflödenas timvisa variation samt köbildningssituationer. Exempelvis är det tung trafik varje veckodag 6-22, och krypkörning fem timmar om dagen för samtliga gatuavsnitt.

**Tabell 10.** Visar trafikflöden (årsdygnstrafik, ÅDT) som har använts i beräkningarna i de olika scenarierna.

Gaturum	Hamngatan (Drottninggatan- Linnegatan)	Hamngatan (Nygatan- Drottninggatan)	Hamngatan (Nygatan- Ågatan)	Järnvägsgatan (Järnvägsavenyn- Snickaregatan)
Nuvarande trafikutformning 2018	13400	14500	11800	17200
Återinförande av dubbla filer 2018	14300	16700	13900	17700
Delvis dubbla filer 2018	13700	15300	12400	17200
Nuvarande trafikutformning 2030	14100	15200	12400	18000
Återinförande av dubbla filer 2030	15000	17600	14600	18600
Delvis dubbla filer 2030	14400	16100	13000	18000

Denna sida är avsiktligt blank

**SMHI**

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