



# Luften i Malmö 2018

---

Antagen av miljönämnden 2019-05-21

Diarienummer MN-2019-3705  
Rapport nr 3/2019  
ISSN 1400-4690

## Rapporter (ISSN 1400–4690) utgivna från och med 2012:

- 01/2012** Sammanställning rörande utsläpp av fossil koldioxid, energianvändning m.m. från Malmö stads verksamheter
- 02/2012 Kemikalier i möbler – tillsyn hos möbelhandel
- 03/2012 Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier
- 04/2012 Luftkvaliteten i Malmö 2011
- 05/2012 Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad
- 06/2012 Livsmedelskontroll under malmöfestivalen 2012
- 07/2012 Kemikalier i leksaker - tillsyn av detaljhandeln
- 08/2012 Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Värnhemstorget 2010/2012
- 09/2012 Livsmedelskontroll på bagerier och konditorier i Malmö 2012
- 01/2013** Livsmedelskontroll på julbord i Malmö 2012
- 02/2013 Metaller i smycken, Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
- 03/2013 Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2012
- 04/2013 Luftkvaliteten i Malmö 2012
- 05/2013 Luftföroreningsmätning vid Rådmanngatan 2012
- 06/2013 Livsmedelskontroll av kosttillskott 2012
- 07/2013 Kvävedioxidhalter utomhus vid förskolor och skolor i Malmö
- 08/2013 Tillsyn av bilverkstäder i Malmö 2012
- 09/2013 Livsmedelskontrollen under Malmöfestivalen 2013
- 10/2013 Kemikalier i ytterkläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
- 11/2013 Livsmedelskontroll av skolor, förskolor samt vård- och omsorgsverksamheter i Malmö 2013
- 12/2013 Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2013
- 13/2013 Luftkvalitetsmätningar vid Klagshamnsvägen i Bunkeflo 2013
- 14/2013 Livsmedelskontroll av redlighet/märkning och spårbarhet i Malmö våren 2013
- 01/2014** Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln
- 02/2014 PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln
- 03/2014 Luften i Malmö 2013
- 04/2014 Tillsyn på tandvårdskliniker i Malmö 2013
- 05/2014 Hantering och märkning av egenproducerade maträtter i livsmedelsbutiker i Malmö 2014
- 06/2014 Kemikalier i arbets- och profillkläder - tillsyn över detaljhandeln
- 07/2014 Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten i utomhusluft 2013
- 08/2014 Livsmedelskontroll i mottagningskök i förskolor, äldreboenden mm i Malmö 2014
- 09/2014 Kemikalier i skor och leksaker - tillsyn över detaljhandeln
- 10/2014 Kväveoxidhalter utomhus på 27 platser i Malmö
- 11/2014 Redlighetskontroll av restauranger i Malmö 2014
- 01/2015** Rapport om kontroll av specialkosthantering på skolor och förskolor i Malmö 2014
- 02/2015 Rapport om detaljhandels kunskaper om kemikalier i varor - fokus vardagsrummet
- 03/2015 Luftkvalitetsmätning Södervärn 2013–2014
- 04/2015 Luften i Malmö 2014
- 05/2015 Kontroll i Malmö av de svenska salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä från andra EU-länder 2015
- 06/2015 Livsmedelskontroll på hamburgerkedjor i Malmö 2015
- 07/2015 Höga ljudnivåer 2014–2015
- 08/2015 Märkning av biocidbehandlade varor - tillsyn över detaljhandeln 2015
- 09/2015 Luftkvalitetsmätning Amiralsgatan 2014–2015
- 01/2016** Kontroll av mottagningskökens möjligheter till tillagning på förskolor i Malmö 2015
- 02/2016 Luften i Malmö 2015
- 03/2016 Luftkvalitetsmätning Trelleborgsvägen vid Mobilia 2015–2016
- 04/2016 Specialkosthantering i skolor och förskolor i Malmö 2016
- 05/2016 Luftkvalitetsmätning 2016 Tygelsjö
- 01/2017** Luften i Malmö 2016
- 02/2017 Hygieniska behandlingslokaler och solarier 2016–2017
- 03/2017 Luftkvalitetsmätning vid Nobelvägen och Hornsgatan 2016–2017
- 04/2017 Elektroniska lågprisprodukter 2017
- 05/2017 Kväveoxider vid förskolor och skolor i Malmö 2015–2016
- 06/2017 Rapport - Kartläggning av omgivningsbuller 2017
- 07/2017 Kontroll och provtagning vid kebabhantering
- 08/2017 Rapport om luftkvalitetsmätningar vid Inre Ringvägen i Rosengård 2017
- 09/2017 Fokuserat tillsynsarbete 2017 projektet Tryggare Malmö
- 01/2018** Mikroplast i Malmö - förslag till åtgärder för minskade utsläpp till miljön
- 02/2018 Hållbarhet för egentillverkade produkter på restauranger och caféer
- 03/2018 Områdestillsyn 2017 – pilotprojekt på Möllevången
- 04/2018 Luften i Malmö 2017
- 05/2018 Luftkvalitetsmätning vid Stora Varvsgatan i Västra Hamnen 2017–2018
- 06/2018 Undersökning av mikroplaster i dagvattennätet år 2017 och 2018
- 07/2018 Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport våren 2018
- 08/2018 Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport hösten 2018
- 01/2019** Luftkvalitetsmätning vid Triangeln 2018
- 02/2019 Kväveoxidhalter utomhus på 30 platser i Malmö
- 03/2019 Luften i Malmö 2018

# Innehåll

---

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>6</b>
1.1. Här mäts luftföroreningar i Malmö .....	7
<b>2. Vädret under året.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Resultat av luftövervakningen 2018 .....</b>	<b>14</b>
3.1. Kvävedioxid.....	14
3.2. Luftburna partiklar (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2,5</sub> ).....	19
3.3. Sotpartiklar .....	22
3.4. Ozon.....	24
3.5. Svaveldioxid.....	26
3.6. Kolmonoxid.....	28
3.7. Bensen och andra kolväten.....	29
3.8. Koldioxid .....	30
3.9. Jämförelse med andra städer i Sverige .....	32
<b>4. Kompletterande luftövervakning.....</b>	<b>33</b>
<b>5. Luftkvaliteten 2018 - diskussion och slutsatser .....</b>	<b>44</b>
<b>Referenser och förklaringar .....</b>	<b>47</b>
<b>Bilaga 1. EU-direktiv och miljökvalitetsnormer .....</b>	<b>48</b>
<b>Bilaga 2. Nationella miljömål.....</b>	<b>51</b>
<b>Bilaga 3. Mätstationer och mätplatsbeskrivningar.....</b>	<b>52</b>
<b>Bilaga 4. Hälsa- och miljöeffekter.....</b>	<b>60</b>
<b>Bilaga 5. Kartläggning av kvävedioxidhalter för utsatta punkter i Malmö år 2018 .....</b>	<b>61</b>

**Författare:** Mårten Spanne, Susanna Gustafsson

**Avdelning:** Miljöstrategiska avdelningen

**Datum:** 2019-04-30

**Diarienummer:** MN-2019-3705

**Förvaltning:** Miljöförvaltningen, Malmö stad

**Foto:** Omslagsbild – Amir Arvin

Pildammarna i sommarskrud

# Sammanfattning

---

## Kontroll av luftkvaliteten i Malmö

Malmö stad ansvarar genom EU-direktiv och miljöbalken för att kontrollera att miljökvalitetsnormerna för utomhusluft i Malmö uppfylls. Utöver detta lagstyrd ansvar är det viktigt för kommunen att veta vilken luftkvalitet malmöborna exponeras för, samt att visa hur Malmös luftkvalitet är i jämförelse med det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft.

Malmö stad har övervakat luftföroreningar i taknivå på Rådhuset sedan 1966. Mätningar i taknivå ger en bra bild av bakgrundshalter och långtidstrender, men det är också viktigt att ha kännedom om situationen i gatunivå, där människorna vistas. Miljöförvaltningen har idag tre fasta stationer: en i taknivå på Rådhuset och två i gatunivå på Dalaplan och Bergsgatan. Dessutom har miljöförvaltningen en mobil mätstation (mätvagn) som kartlägger luftkvaliteten på olika platser i staden. Som komplement till mätningar av luftföroreningar används spridningsmodeller för att beräkna halter av vissa luftföroreningar över ett område eller en specifik gata där det inte finns några mätningar.

## Luftkvaliteten 2018

Luftkvaliteten i Malmö avseende olika föroreningar har blivit betydligt bättre sedan 1960-talet tack vare kraftfulla politiska åtgärder, men fortfarande ligger luftföroreningshalterna mindre än 10 procent under miljökvalitetsnormen på vissa gator i stadens centrala delar. De luftföroreningar som är mest problematiska i Malmö idag är kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), luftburna partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) samt ozon (O<sub>3</sub>). Trenden för de genomsnittliga halterna i Malmö är för kvävedioxid svagt minskande. Trenden för luftburna partiklar är oförändrad men med avsevärda variationer från år till år. För ozon är trenden ökande.

År 2018 var ur vädersynpunkt ett extremt år. Sommaren var rekordvarm och rekordtorr med ett temperaturöverskott i Malmö på 2,3 grader och ett nederbördsunderskott på ungefär 25 % jämfört normalt (1961–1990). Likt senaste 10 åren var 2018 ett år med lägre uppvärmningsbehov (färre antal graddagar), färre antal timmar med svaga vindar och ett lägre atmosfäriskt ventilationsindex. Alla dessa faktorer innebär att med utgångspunkt från meteorologiska förhållanden var situationen för luftkvaliteten ungefär 15 procent gynnsammare under 2018 än 15–20 år tidigare.

Överskridande av miljökvalitetsnormen för kvävedioxid skedde år 2015 på en gata (Amiralsgatan), men sedan dess har inget överskridande skett. Vid tre gator låg dock halten under 2018 mindre än 10 procent under normen.

Åtgärder som leder till en faktisk minskning av den sammanlagda mängden utsläpp från vägtrafiken måste i framtiden också genomföras för att kunna nå det nationella miljökvalitetsmålet *Frisk luft*. För att göra det till måläret 2020 skulle det krävas extraordinära insatser, så som förbud mot både lätta och tunga dieseldrivna fordon inom nuvarande miljözonsområde samt troligen även ytterligare åtgärder.

## Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Under 2018 uppmättes kvävedioxidhalter i urban bakgrundsmiljö (Rådhusets tak) som låg på 30 procent av miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde och 60 procent av det nationella miljömålet. Halterna i trafikerad gatumiljö var däremot betydligt högre och miljömålet

överskreds som mest med 30 procent vid gatustationen på Dalaplan 5B. Under 2018 överskreds inte någon miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid vid de fasta mätstationerna, och beräkningar för 15 gator i innerstaden visar inte heller på något överskridande men att halterna ligger nära normen vid bl a Södra Förstadsgatan, Amiralsgatan och Hornsgatan.

#### **Partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>)**

Miljö kvalitetsnormerna för PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> klarades med god marginal 2018 i såväl bakgrundsluften som i gatumiljön. Miljö målen för årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> klarades i bakgrundsluften på Rådhuset men i gatumiljö (mätstationen på Dalaplan) överskreds miljö målet under 2018 med drygt 50 respektive 35 procent. Dessutom visar beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter att så gott som hela Malmös befolkning exponeras för partikelhalter över 10 µg/m<sup>3</sup>, vilket är gränsen för miljö målet för partiklar PM<sub>2,5</sub>.

#### **Ozon (O<sub>3</sub>)**

Ozonhalterna är högst på Rådhuset där halterna 2018 var nästan dubbelt så höga som miljö målet och miljö kvalitetsnormen överskreds under 14 dygn. Ozonhalten i Malmö fortsätter att öka, något som pågått sedan mätningarna påbörjades i slutet av 1980-talet, vilket troligen hänger samman med de minskande kväve monoxidhalterna i stadskärnan (kväve monoxid reagerar med ozon). I södra Sverige är halterna högst på landsbygden (ca 60 µg/m<sup>3</sup>), dit ozonet har transporterats från angränsande regioner. Halterna i Malmös centrala delar närmar sig alltså de på landsbygden.

Däremot tycks antalet överskridanden över 120 µg/m<sup>3</sup> av högsta 8-timmarsmedelvärdet per dygn (miljö kvalitetsnormen), förutom under det varma året 2018, ligga stabilt kring inget eller några enstaka överskridanden per år.

#### **Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)**

Under 2018 uppmättes ett lågt årsmedelvärde på 0,7 µg/m<sup>3</sup>, vilket är mindre än 4 procent av miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet. Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Idag finns inget miljö mål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljö-mål på 5 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Kolmonoxid (CO)**

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2018 vid mätstationen på Dalaplan var mycket låga. Halterna låg på ca tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid, trots att trafikmiljön runt Dalaplan är intensiv. Halterna har under de senaste tio åren minskat med 20–30 procent, främst beroende på en bättre fordonsflotta.

#### **Bensen**

Under 2018 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på under en femtedel av miljö kvalitetsnormen. Miljö målet är 1 µg/m<sup>3</sup> och de uppmätta halterna låg strax under detta vid mätpunkten på torget. Anledning till att bensenhalterna är låga, trots intensiv trafik på Dalaplan, beror bland annat på att benseninnehållet i bensen har minskat. Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort sett varit oförändrade.

#### **Metaller och PAH**

Mätning av tungmetaller och PAH har utförts vart femte år på Dalaplan. De uppmätta halterna under 2018 är mycket låga för alla undersökta metaller och samtliga miljö kvalitetsnormer klaras med god marginal. För benso(a)pyren, som är en del av gruppen av ämnen som kallas polyaromatiska kolväten (PAH), finns även ett fastställt miljö mål på 0,1 ng/m<sup>3</sup> vilket även det uppfylls.

# 1. Inledning

---

Föroreningar i luften innebär risker både för miljön och för människors hälsa. Exponering för luftföroreningar kan orsaka flera olika typer av hälsobesvär, till exempel ökad sjuklighet i luftvägssjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar.

För att skydda människors hälsa finns nationella miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som anger hur höga halter av olika luftföroreningar som maximalt tillåts. Malmö stad är genom EU-direktiv och miljöbalken ansvariga för att miljö kvalitetsnormerna följs och därigenom även skyldiga att mäta och rapportera hur luftkvaliteten utvecklas. Hur detta ska göras preciseras bland annat i Luftkvalitetsförordningen (2010:477).

I Miljöprogrammet för Malmö stad är ett av de övergripande målen till år 2020 *Framtidens stadsmiljö finns i Malmö*. I målet specificeras bland annat att de som vistas i Malmö ska uppleva en god stadsmiljö med låga bullernivåer och ren luft. Övervakningen av luftkvaliteten används därför också som verktyg för att kunna bedöma framstegen mot detta mål.

Miljöförvaltningen har mätt luftkvaliteten i Malmö sedan 60-talet. Den första automatiska mätstationen övervakade luftföroreningar i taknivå på Rådhuset från 1971. Numera finns automatiska mätstationer i Malmö som mäter luftföroreningar både i taknivå och i gatunivå. Mätningar i taknivå ger en bra bild av bakgrundshalter och långtidstrender, men det är också viktigt att ha kännedom om situationen i gatunivå, där Malmöborna vistas.

Miljöförvaltningen har idag tre fasta stationer: en i taknivå på Rådhuset och två i gatunivå på Dalaplan och Bergsgatan. De fasta mätstationerna kompletteras med mätningar med miljöförvaltningens mobila mätstation och med andra typer av tillfälliga mätinsatser.

I denna rapport redovisas resultaten av mätningarna från de fasta stationerna 2018 och jämförs med miljö kvalitetsnormerna och det nationella miljömålet *Frisk luft* (se bilaga 1 och 2). I etappmålen i preciseringen för *Frisk luft* finns angivet de högsta godtagbara luftföroreningshalterna. Dessa gränsvärden benämns ”miljömål” i rapporten. Resultat från meteorologiska mätningar presenteras också i rapporten, framförallt som en viktig del i förklaringen till variationen i luftföroreningshalter från år till år.

Förutom mätningar görs även spridningsberäkningar av luftföroreningar i Malmö, det vill säga beräkningar över hur luftföroreningar sprids från olika typer av utsläppskällor. Spridningsmodeller använder data över utsläppskällor och meteorologi för att beräkna hur luftkvaliteten ser ut i olika delar av staden. Det görs även sammanställningar över vilka olika typer av verksamheter som luftföroreningarna kommer ifrån.

Mer information från de fasta mätstationerna finns på [malmo.se/luft](http://malmo.se/luft). Där finns också denna och andra rapporter om luftkvaliteten som har skrivits de senaste åren tillgängliga, samt presenterade på en interaktiv webbkarta.

Årsrapporten är framtagen av Märten Spanne, Susanna Gustafsson, Henric Nilsson, Paul Hansson och Amir Arvin, vid enheten för miljöövervakning och analys, miljöstrategiska avdelningen.

## 1.1. Här mäts luftföroreningar i Malmö



Figur 1. Karta över Malmö stads fasta och mobila mätstationer för övervakning av luftkvaliteten under 2018.

I Malmö mäts luftföroreningar kontinuerligt vid tre fasta mätstationer; på Rådhuset, på Bergsgatan och på Dalaplan (Figur 1 och Bilaga 3). Luftkvaliteten i gatumiljö övervakas genom mätningar på Bergsgatan och Dalaplan. På Bergsgatan används en DOAS-station som är placerad på 3,5 meters höjd. Den mäter luftföroreningar optiskt och genererar medelvärden över en sträcka på 120 meter. Stationen har varit i drift sedan 2009. Mätstationen på Dalaplan har varit i drift sedan 2005. Där övervakas luftkvaliteten med hjälp två mätpunkter; en vid torget på Dalaplan och en vid Dalaplan 5B i direkt anslutning till gaturummet. Luftkvaliteten i den urbana bakgrundsmiljön, det vill säga platser och miljöer i Malmö där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för, övervakas genom mätningar på Rådhusets tak. Där har mätningar av luftföroreningar pågått sedan 1966. Som komplement till de fasta mätstationerna används en mobil mätvagn (Figur 1 och Bilaga 3), som placeras på olika platser i Malmö för att till exempel utreda olika utsläppskällors påverkan på luftföroreningsituationen. Med hjälp av mätvagnen kan luftkvaliteten vid en mätplats noggrant kartläggas, eftersom upp till fem mätpunkter kan utnyttjas. Utöver de fyra mätstationerna för övervakning av luftkvaliteten mäts meteorologiska parametrar som temperatur, vindhastighet, vindriktning och luftfuktighet vid en mast på Heleneholm. Den meteorologiska informationen används bland annat för att göra uppskattningar av halter av luftföroreningar i Malmö med hjälp av spridnings-modeller och utsläppsstatistik. Samtliga mätstationer uppgraderas löpande för att uppfylla de hårda krav som ställs på mätinstrument och mätdata.

Under resultatavsnitten för respektive parameter (luftförorening) redovisas parametrarnas datafångst i procent. Denna är beräknad utifrån antalet giltiga entimmesmedelvärden delat

med årets 8760 timmar. Luftkvalitetsförordningen kräver minst 85 procent datafångst (vilket inbegriper tid för service och kalibrering av instrumenten). Andra lägre datafångstkrav gäller om halterna av luftföroreningen i fråga ligger under den nedre utvärderingströskeln, vilken anges i Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2016:9.

**Tabell 1. Tabellen visar vilka parametrar som mättes vid Malmö stads mätstationer 2018. Se bilaga 3 för kompletterande uppgifter om mätstationerna.**

PARAMETER	Bergsgatan (gatumiljö)	Dalaplan (gatumiljö)	Rådhuset (taknivå)	Mätvagn X (mobil enhet)	Mätvagn 4 (mobil enhet)	Heleneholm (meteorologi)
Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )		x	x	x	x	
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	x	x	x	x	x	
Kvävemonoxid (NO)		x	x	x	x	
Kolmonoxid (CO)		x				
Koldioxid (CO <sub>2</sub> )		x				
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )			x			
Marknära ozon (O <sub>3</sub> )	x	x	x			
Partiklar PM <sub>2,5</sub>		x	x		x	
Partiklar PM <sub>10</sub>		x	x	x	x	
Sot (Black Carbon)		x	x			
Bensen		x				
Toluen		x				
Temperatur	x					x
Vindriktning		x	x		x	x
Vindhastighet		x	x		x	x
Globalstrålning						x
Relativ fuktighet						x
Lufttryck	x					x
Nederbörd						x

### Kompletterande luftövervakning

För att få en helhetsbild över luftsituationen i Malmö kompletteras mätningarna på de fasta mätstationerna med olika typer av tillfälliga mätningar. Den mobila mätvagnen liknar de fasta mätstationerna eftersom den mäter luftkvaliteten kontinuerligt i realtid med hög tidsupplösning och ofta är placerad relativt lång tid på varje plats, men tillhör ändå den kompletterande luftövervakningen. Tanken är att den mobila mätvagnen med jämna mellanrum ska besöka de delar av Malmö som inte har fasta mätstationer samt att den ska kunna placeras på platser där det behövs noggrann information om luftsituationen, till exempel vid trafikflödesförändringar eller under genomförandet av olika typer av luftförbättrande åtgärder.

I den kompletterande luftövervakningen ingår att beräkna och kartlägga luftföroreningshalter med hjälp av spridningsmodeller. Till grund för beräkningarna ligger en emissionsdatabas där alla tänkbara typer av luftföroreningsutsläpp i Skåne finns dokumenterade. I databasen finns även uppskattade bidrag från kringliggande län och Köpenhamnsområdet. En viktig del av den kompletterande luftövervakningen är att hålla databasen uppdaterad och regelbundet genomföra kartläggningar över Malmö.



Tillfälliga mätningar kan, förutom med den mobila mätvagnen, också göras med passiv provtagningsutrustning, en typ av filter som sätts upp och byts efter en eller ett par veckor och därefter skickas på analys. Passiva provtagare innebär en lägre tidsupplösning och noggrannhet samt att resultaten levereras i efterhand istället för i realtid men å andra sidan krävs inga dyra instrument, ingen digital loggning och ingen strömförsörjning. Fördelen är också att mätningar kan göras på flera platser samtidigt.

Resultaten jämförs både med uppmätta halter från den kontinuerliga mätutrustningen och med halter beräknade med spridningsmodeller. Passiva provtagare används i flera olika typer av mätkampanjer, dels kartläggningar av kväveoxider och kolväten på olika platser i staden, och dels mätning av kväveoxider på förskolegårdar. Passiva provtagare används också för mätning av de parametrar som omfattas av miljö kvalitetsnormer men där halterna är så låga att kontinuerliga mätningar inte krävs, till exempel tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten.

Mängden tungmetaller och försurande ämnen mäts i så kallade nedfallsmätningar. Där analyseras innehållet av tungmetaller samt mängden försurande och övergödande ämnen i regnvattnen.

För att få en bild av hur stor del av luftföroreningshalterna i Malmö som genereras i staden respektive hur stor del som förs in med vinden, övervakas luftkvaliteten också på den regionala bakgrundsstationen Hyltemossa, söder om Perstorp. Stationen finansieras via Skånes Luftvårdsförbund och är placerad så långt bort som möjligt från lokala utsläppskällor.

Under 2018 gjordes mätningar med den mobila mätvagnen vid gamla Kockumsvakten på Varvsgatan i Västra Hamnen och på Rosendalsvägen nära Stockholmsvägen.

Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras efter hand på Malmö stads webbsida, [malmo.se/luft](http://malmo.se/luft). Föroreningar i luften innebär risker både för miljön och för människors hälsa. Exponering för luftföroreningar kan orsaka flera olika typer av hälsobesvär, till exempel ökad sjuklighet i luftvägssjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar.

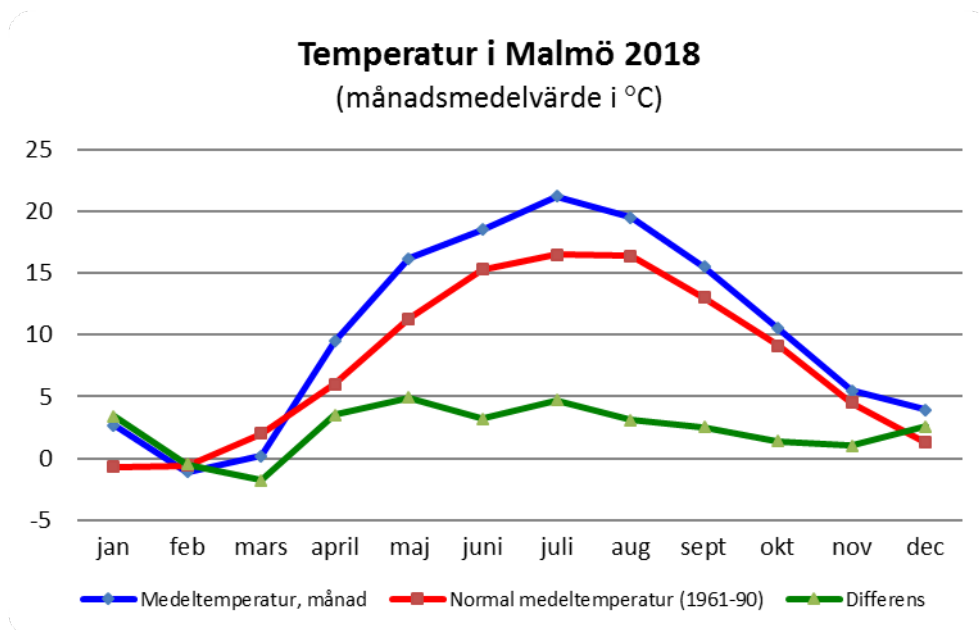
För att skydda människors hälsa finns nationella miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som anger hur höga halter av olika luftföroreningar som maximalt tillåts. Malmö stad är genom EU-direktiv och miljöbalken ansvariga för att miljö kvalitetsnormerna följs och därigenom även skyldiga att mäta och rapportera hur luftkvaliteten utvecklas. Hur detta ska göras preciseras bland annat i Luftkvalitetsförordningen (2010:477).

I Miljöprogrammet för Malmö stad är ett av de övergripande målen till år 2020 *Framtidens stadsmiljö finns i Malmö*. I målet specificeras bland annat att de som vistas i Malmö ska uppleva en god stadsmiljö med låga bullernivåer och ren luft. Övervakningen av luftkvaliteten används därför också som verktyg för att kunna bedöma framstegen mot detta mål.

## 2. Vädret under året

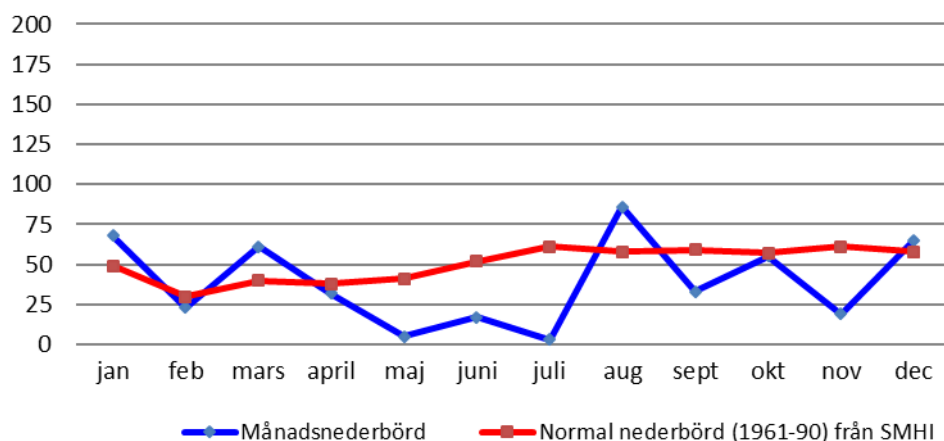
Det kommer knappast som en överraskning att 2018 var ett extremt varmt år med ett temperaturöverskott i Malmö på 2,3 grader jämfört normalt (1961–1990). Dessutom var det ett torrt år med ett underskott på ca 25 % nederbörd. Globalt var 2018 det varmaste året hittills sedan mitten av 1800-talet. Utmärkande var att sommaren var varm och till och med het och för Skånes del extremt torr. Antalet högsommardagar (mer än 25 grader som maximal temperatur och en dygnsmedeltemperatur över 15 grader) var mellan 40 och 50 dagar. De senaste 20 åren har det varit kring 10 till 15 högsommardagar per år och 2017 var det endast 3 dagar. Kontrasten med 2017 var ovanligt stor, då detta var ett svalt och nederbördsrikt år.

Om vi börjar från början var första delen av vintern 2018 typisk skånsk, med temperatur nära noll och lite snö varvat med regn. Under mars kom dock en riktig vinter, med snötäcke och stadiga minusgrader. Detta innebar en kylslagen start på våren och någon värme kom inte förrän i början av maj och där tog det bara 7–10 dagar innan sommaren var här. Sommaren var det sedan i ett sträck (nästan) till i mitten av september. Som vanligt blev det några dagar med en aningen ostadigare väder midsommarveckan. Hösten kom som vanligt, men bröts av med varmare väder i början av oktober. Resterande delen av hösten var rätt normal och för en gång skull var det ett tunt snötäcke under julaftonen. I Figur 4 och Figur 5 redovisas medeltemperatur och nederbördsmängderna månad för månad under 2018 och jämförelse mot normala månadsvärden. I Figur 6 redovisas hur ofta det förekommit säsongsväder enligt sex kategorier (högsommar, sommar, försommar/sensommar, vår/höst, vårvinter/ senhöst och vinter, se definitioner på sidan 12) under 2018 i jämförelse med hur det varit 2008–2015. Notera att dessa inte följer SMHI:s standardstruktur, där det finns sommar (>10 grader), vår (>0 grader men <10 grader) och vinter (<0 grader). SMHI:s fördelning blir lite trubbig och följer inte intuitivt det säsongsväder som de flesta upplever.



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen i Malmö under 2018 jämfört med det av SMHI använda 30-årsmedelvärdet för 1961 - 1990. (källa: Väder och Vatten, SMHI).

## Nederbörd i Malmö 2018 (månadsmängd i mm)

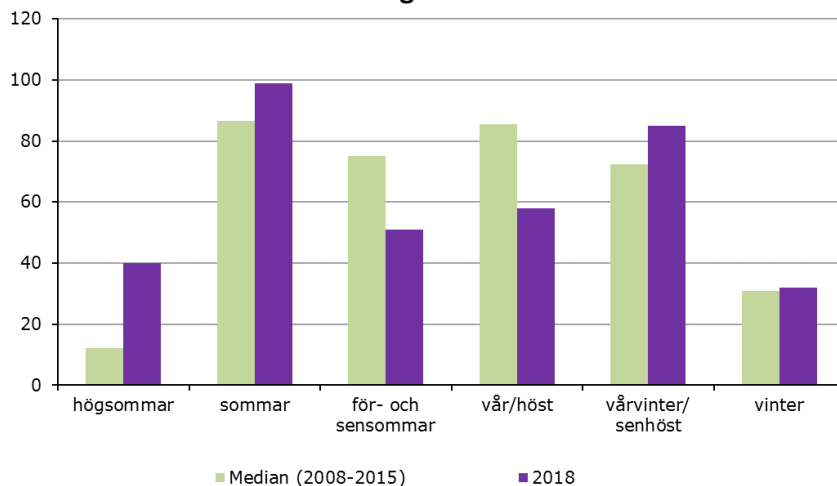


Figur 3. Månadsnederbörden i Malmö under 2018 i mm (källa: Väder och Vatten, SMHI).

Tabell 2. Temperaturstatistik för 2018 från meteorologiska masten vid Heleneholm och från SMHI:s mätutrustning vid Jägersro. (i.u. = ingen uppgift)

	Årsmedeltemperatur 1961-90 (°C)	Årsmedeltemperatur 2018 (°C)	Högsta timmedelvärde (°C)	Lägsta timmedelvärde (°C)	Högsta dygnsmedelvärde (°C)	Lägsta dygnsmedelvärde (°C)
Heleneholmsmasten	-	10,5	32,1 (8 aug)	-10,0 (28 feb)	26,1 (8 aug)	-8,3 (28 feb)
SMHI (Malmö)	7,8	10,2	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.

### Fördelning av antal dagar i sex väderkategorier under 2018



#### DEFINTIONER:

**Högsommar** = dygnsmedeltemp större än 15 grader och maxtemperatur större än 25 grader

**Sommar** = dygnsmedeltemp större än 15 grader och maxtemp mindre än 25 grader

**Försommar/sensommar** = dygnsmedeltemp större än 10 grader men mindre än 15 grader

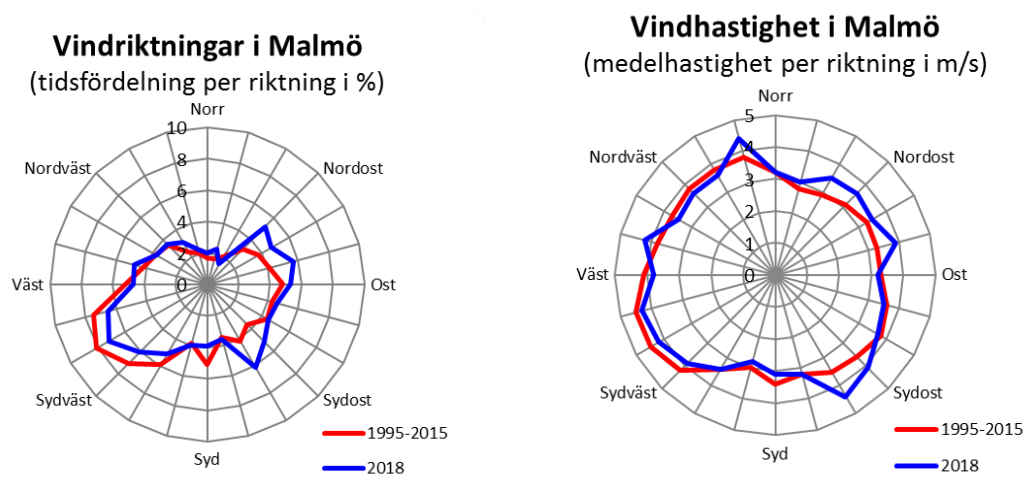
**Vår/höst** = dygnsmedeltemp större än 5 grader och mindre än 10 grader

**Vårvinter/senhöst** = dygnsmedeltemp större än 0 grader och mindre än 5 grader

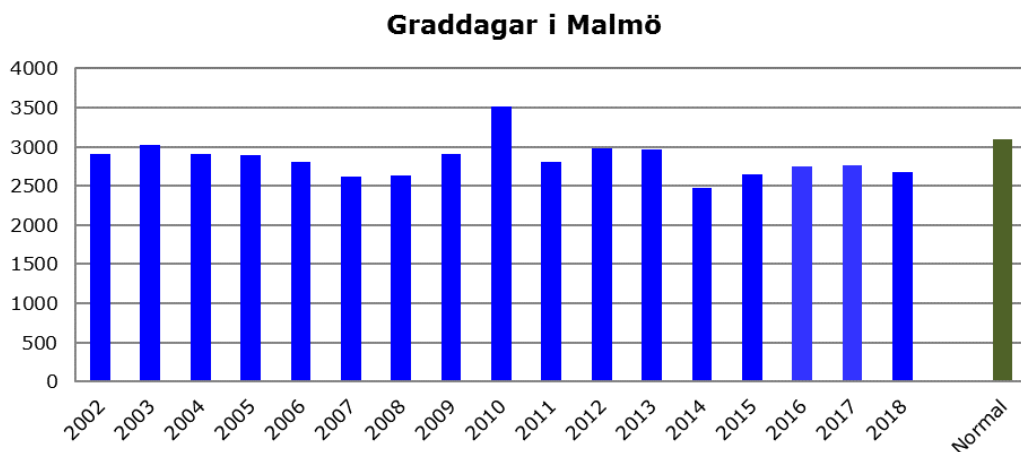
**Vinter** = dygnsmedeltemperaturen mindre än 0 grader

Figur 4. Fördelning mellan säsongsväder i kategorierna högsommar, sommar, försommar/sensommar, vår/höst, vårvinter, senhöst och vinter jämfört med median för 2008–2015.

I vinddiagrammen (Figur 7) visas att vindriktningsfördelningen under 2018 var något färre timmar av sydvästligavindar än hur det varit under perioden 1995–2015. Vindhastighetsfördelningen 2018 (se Figur 8) skiljer sig inte speciellt mycket jämfört med fördelningen (1995–2015).



Vindriktningens fördelning under 2018 i procent, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015 samt medelvindhastigheten i meter per sekund för de olika vindriktningsektorererna under 2018, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015.

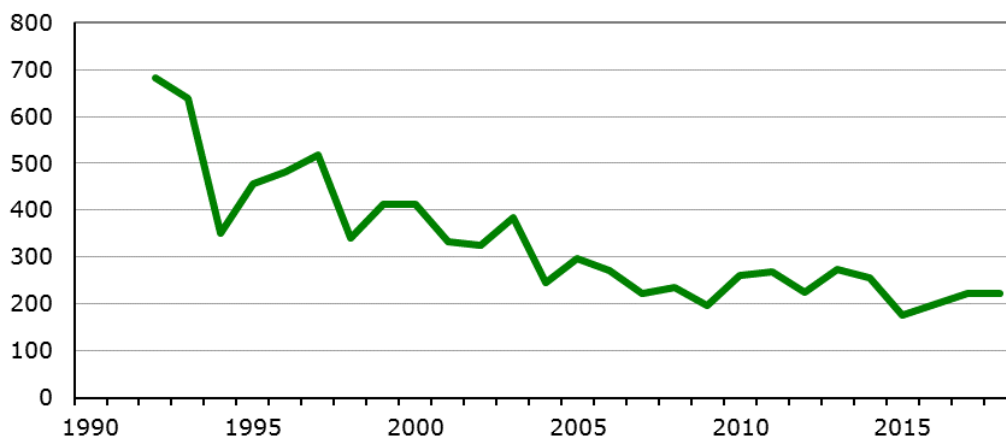


Figur 5. Graddagar utifrån temperaturmätningarna i Malmö (Heleneholm) för perioden 2002 till 2018. Antalet graddagar under ett år är summan av dygnsmedeltemperaturernas avvikelser från en referenstemperatur.

Att beräkna antalet graddagar är en metod som används för att visa uppvärmningsbehovet under ett år. Antalet graddagar under ett år är summan av dygnsmedeltemperaturernas avvikelser från en referenstemperatur. Referenstemperaturen är 17 grader, som dygnsmedelvärde, över året och bestäms av solinstrålningen. Översatt till luftkvalitet så bör antalet graddagar (det vill säga uppvärmningsbehovet) korrelera mot mängden utsläpp av luftföroreningar från uppvärmnings- och energisektorn. I viss mån korrelerar graddagarna även mot utsläppen från trafiken, då år med höga graddagstal innebär fler kalla dagar och därigenom en större mängd kallstarter, samt att det under dessa år oftare förekommer vindstilla stabila vinterförhållanden. I Figur 8 redovisas antal graddagar årligen från 2002 till 2018 och detta jämförs mot vad som anses som normalt. Normalåret baseras på perioden 1960–1990 och materialet som gäller Malmö kommer från SMHI. I Figur 9 kan man se att det är få år som kommer upp till det normala graddagsantalet. År 2010 sticker ut genom sitt höga graddagsantal. År 2018 var trots den varma sommaren aningens lägre antal graddagar än 2016 och 2017. Man kunde anta att graddagar under 2018 borde vart mycket lägre, men kompenseras av en förhållandevis kall vinter och sen vår. Skillnaden mot det normala graddagsvärdet (1961–1990) var ca 14 procent för 2018.

Antalet timmar med låga vindhastigheter visar på hur ofta det förekommer förhållanden i atmosfären med sämre luftomblandning (Figur 7), det vill säga ju fler timmar, desto fler tillfällen med dålig luftomblandning och vice versa. Under den redovisade perioden kan man se att antal timmar med låga vindhastigheter minskar. Antalet timmar under år 2018 var bland de lägsta sedan mätningarna startade.

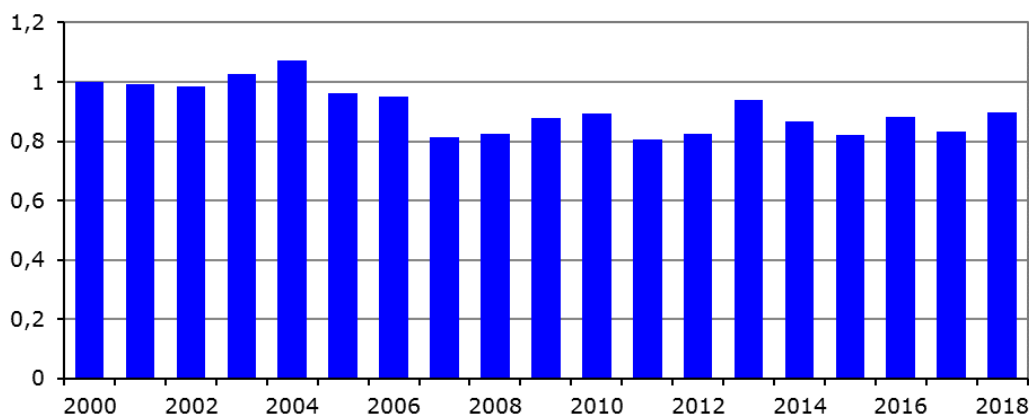
**Antal timmar med vindhastighet <1 m/s i Malmö**  
(antal timmar per år)



Figur 6. Antal timmar per år med vindhastighet lägre än 1 m/s, under perioden 1992 till 2018. Mätdata kommer från den meteorologiska masten vid Heleneholm på 24 m höjd ovan mark.

Atmosfäriskt ventilationsindex är ett sätt att beskriva hur väder och vind påverkar luftkvaliteten på ett mer objektivt sett. Metoden går förenklat ut på att beräkna en luftförorening till en position i staden som beskriver beräknad halt över ett stort område. Vi har valt att beräkna taknivåhalt av kväveoxider i centrala Malmö. Dessa beräkningar har gjorts sedan år 2000. I Figur 8 redovisas årsmedelindex i förhållande till årshalten år 2000 till och med år 2018. Den trend som syns är att förutsättningarna för bättre luftkvalitet ”väder och vind” är mer gynnsam. Den allmän nedgång var som lägst år 2012. Under de senaste åren har indexet blivit något högre. Sedan början av 2000-talet har luftkvaliteten blivit cirka 15 % bättre utifrån väderförhållandena. Därutöver finns det förändringar av utsläppen som också blivit allt lägre.

**Beräknat atmosfäriskt ventilationsindex**  
(årsmedelvärde)



Figur 7. Atmosfäriskt ventilationsindex mellan åren 2000 till och med år 2018, visar vädrets inverkan på de luftföroreningar som släpps ut i Malmö.

# 3. Resultat av luftövervakningen 2018

## 3.1. Kvävedioxid

Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) uppkommer i huvudsak genom oxidation av kvävemoxid (NO), det vill säga när kvävemoxid reagerar med marknära ozon. Den sammanfattande beteckningen för kvävemoxid och kväve-dioxid är kväveoxider (NO<sub>x</sub>). Den största källan till kväveoxider är vägtrafikens förbränningsmotorer. Tidigare utgjorde kvävemoxid 90–95 procent av utsläppen, men andelen kvävedioxid i trafikens utsläpp är ökande. I moderna dieselmotorer för personbilar kan andelen kvävedioxid av den totala mängden kväveoxider som släpps ut kan vara så hög som 50 procent. Merparten av uppmätta kvävedioxidhalter har lokalt ursprung (det vill säga att de kommer från utsläpp inom Malmö) men det förekommer också en viss intransport från andra länder. Förutom bilar med förbränningsmotorer kommer även utsläpp från arbetsmaskiner, sjöfart, uppvärmning, industrier och energiproduktion, vilka alla bidrar till Malmös kvävedioxidhalter.

Tabell 3. Uppmätta kvävedioxidhalter 2018 från mätplatserna i Malmö i µg/m<sup>3</sup>.

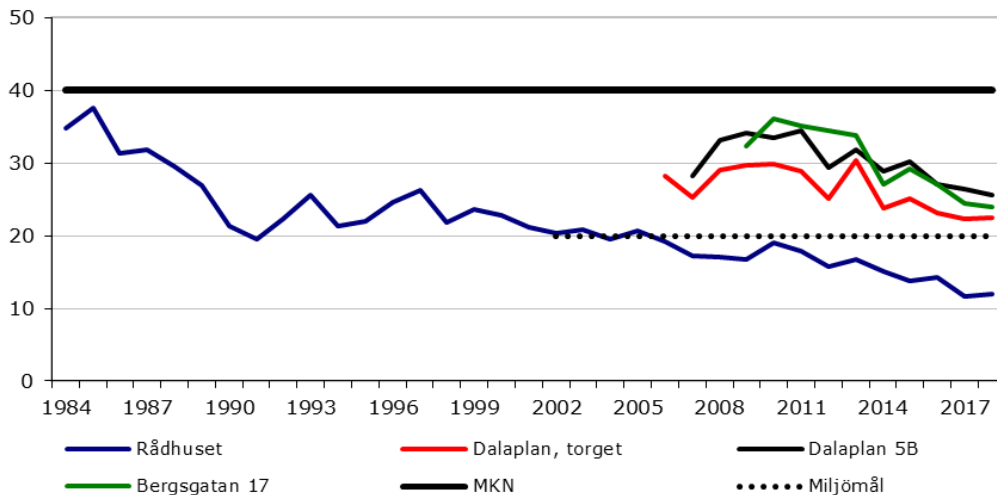
NO <sub>2</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget	Dalaplan 5B	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	20	40	12	22	26	24
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	28	42	49	44
Antal dygn > 60 µg/m <sup>3</sup>	-	7 dygn	0 dygn	2 dygn	2 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	60	90	38	59	69	62
Antal timmar > 90 µg/m <sup>3</sup>	-	175 h	0 h	5 h	23 h	3 h
Datafångst	-	85 %	98 %	97 %	97 %	84 %

### Situationen i Malmö 2018

Under 2018 uppmättes ett årsmedelvärde på 12 µg/m<sup>3</sup> kvävedioxid i taknivå på Rådhusets mätstation, vilket är 30 procent av miljö kvalitetsnormen och 60 procent av det nationella miljömålet (Tabell 2 och Figur 4). Detta är i princip lika lågt som 2017 och den lägsta årsmedelhalt som hittills ha uppmätts på Rådhuset. I slutet av 80 talet var halterna över 30 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde på Rådhuset. Halterna i trafikerad gatumiljö är däremot betydligt högre än taknivåhalterna vid Rådhuset. Miljömålet överskreds som mest med 30 procent vid mätpunkten på Dalaplan 5B och 22 procent på Bergsgatan. Under perioden 2010–2013 överskreds miljö kvalitetsnormerna för timmedelvärde och dygnsmedelvärde (Figur 5, Figur 6), men sedan 2014 har inga överskridande av normen skett vid någon av de fasta mätstationerna.

### Kvävedioxid i Malmö

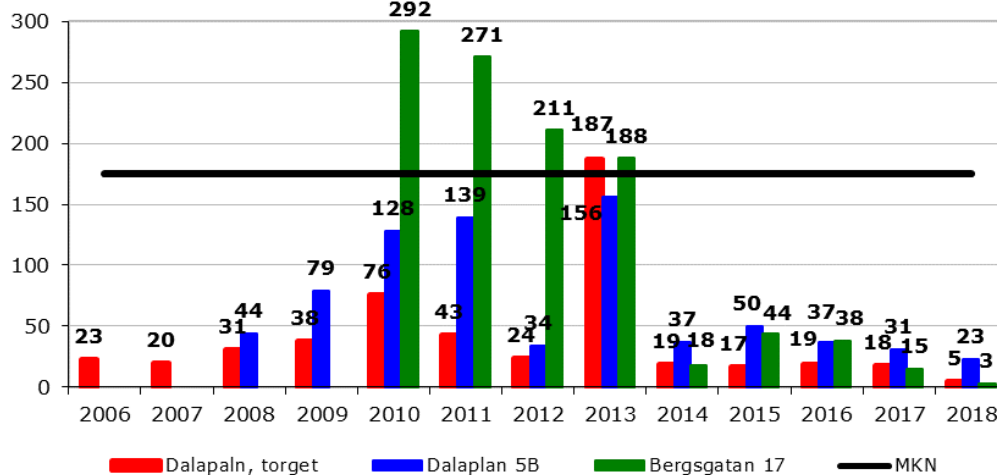
(årsmedelvärde i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 8. Kvävedioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Endast data från mätstationer som är aktiva 2018 presenteras.

### Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö

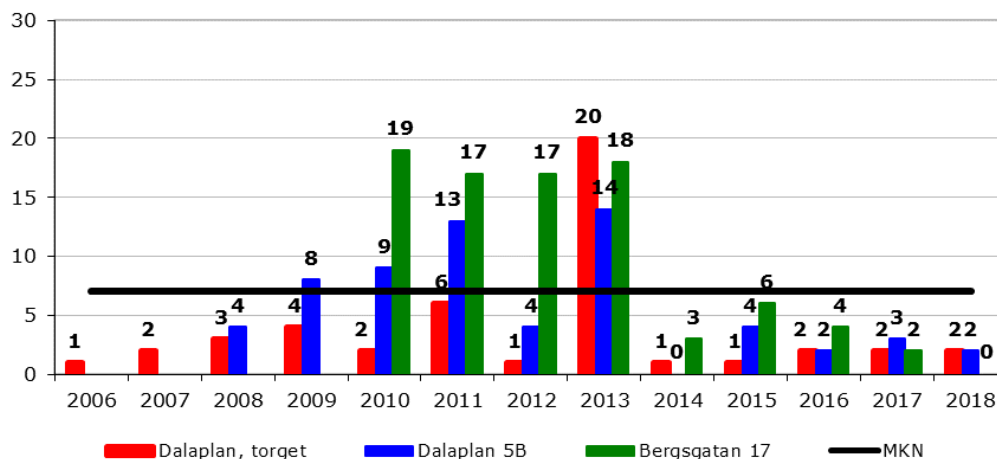
(timmedelvärden  $> 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 9. Antalet överskridanden av timnormen för kvävedioxid ( $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i Malmö

## Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö

(dygnsmedelvärden > 60 µg/m<sup>3</sup>)



Figur 10. Antalet överskridanden av dygnsnormen för kvävedioxid (60 µg/m<sup>3</sup>) i Malmö

En förklaring till att så få överskridanden har skett på Bergsgatan de senaste åren är införandet av Malmöexpressen som medfört en betydande minskning av trafiken på Amiralsgatan samt flytten av stadsbusslinjerna från Södra Förstadsgatan till Rådmansgatan / Carl Gustafs väg. Dessutom trafikerar nya regionbussar mellan Malmö och Lund på Bergsgatan, som har lägre emissioner än de äldre bussarna.

Med anledning av de sjunkande halterna har det av Länsstyrelsen år 2007 beslutade åtgärdsprogrammet för att minska kvävedioxidhalterna nu kunnat avslutas.

Förutom mätningar uppskattas årligen kvävedioxidhalter genom spridningsberäkningar för 15 centrala vägsträckor. I Figur 8 illustreras överskridanden (inget under 2018) och risk för överskridanden på de gator i Malmö som ingår i beräkningarna.

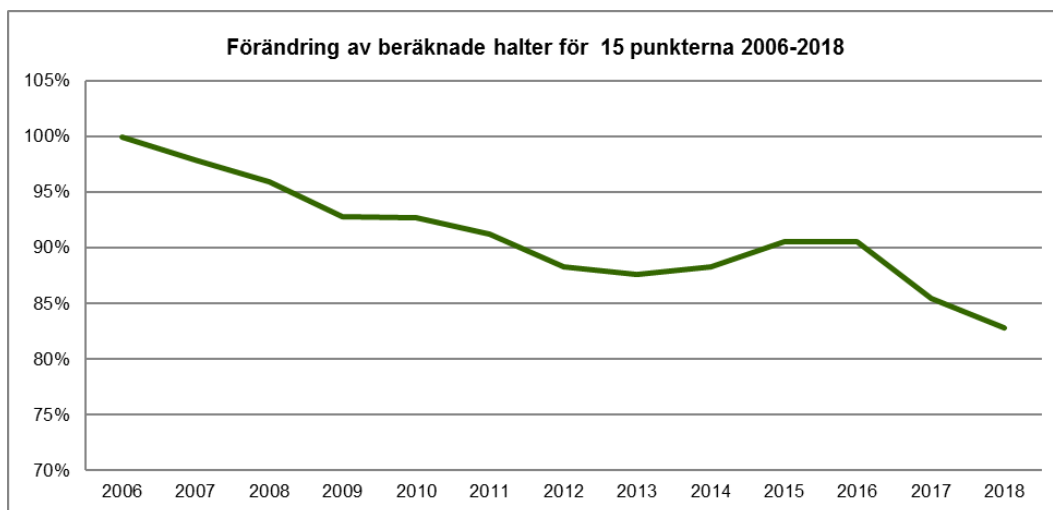
Den årliga utredningen av beräknade kvävedioxidhalter på 15 centrala vägsträckor för utvärdering mot miljökvalitetsnormen visar att halterna har sjunkit med ca tre procent mellan 2018 och 2017. Sedan 2006 har halterna sjunkit med 17 procent (Figur 7).

I Figur 8 illustreras risken för överskridande av miljökvalitetsnormen på gator i Malmö. Som en jämförelse har kartan för situationen innan åtgärdsprogrammet för kvävedioxid startades (2007) lagts till. Något överskridande beräknades inte ha skett under 2018.

Under 2014–2015 ökade trafikmängderna de 15 gator som ingår i undersökningen, men under de senaste två åren har trafikflödena minskat igen. Trafikflödena tvärs kommunen och på Yttre Ringvägen har ökat svagt senaste 10 åren.

Som komplement till de direkta åtgärderna som utfördes inom åtgärdsprogrammet pågår en mängd satsningar så som införandet av elbussar på linje 7.



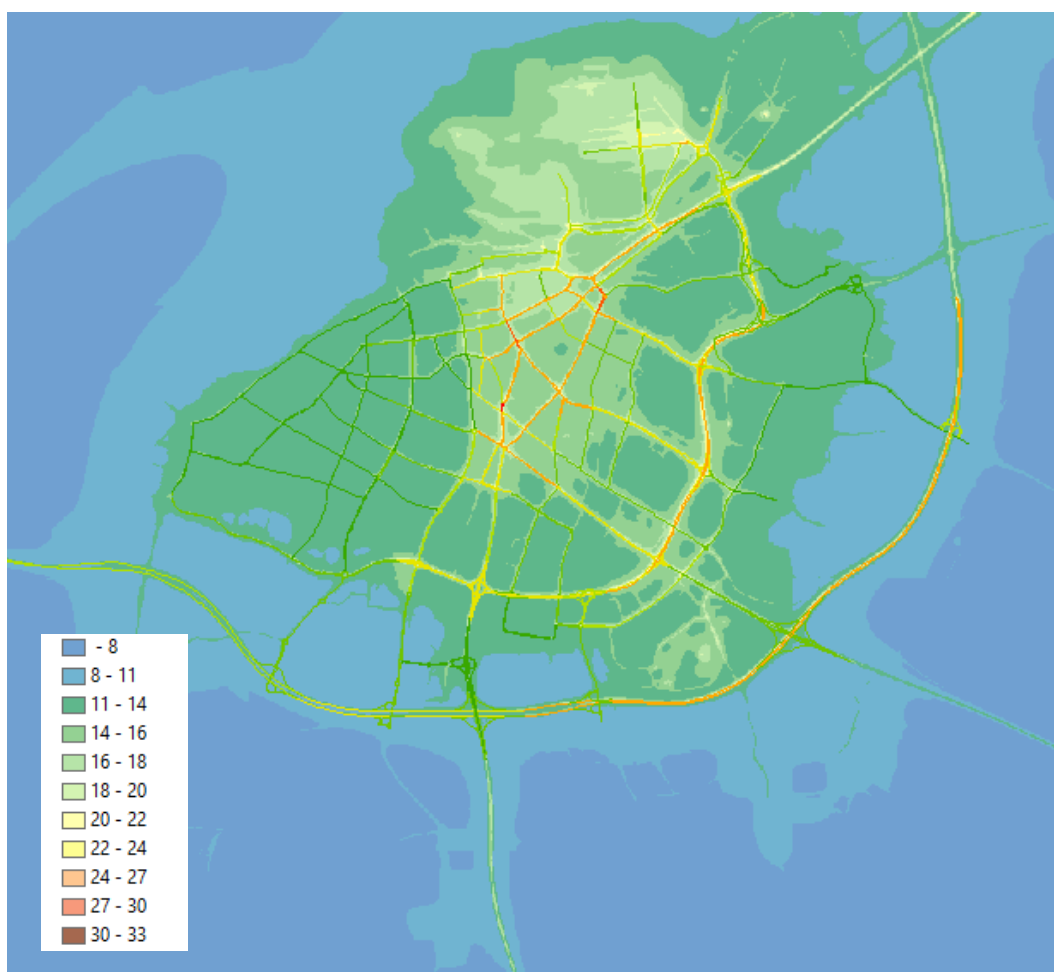


Figur 11. Utvecklingen av genomsnittlig beräknad årsmedelhalt för de 15 beräkningsplatserna i centrala Malmö för åren 2006 till 2018.



Figur 12. Gator i Malmö med risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid (gul markering, mindre än 10 % under normen) respektive överskridande (röd markering). Beräkningarna visade inte på något överskridande under 2018. Kartorna är baserade både på mätningar och beräknade lufthalter för 2006 respektive 2018.

Genom yttäckande spridningsberäkning av kvävedioxidhalter över hela Malmö synliggörs den geografiska variationen av de genomsnittliga årsmedelhalterna av kvävedioxid, se Figur 9. Beräkningarna visar att det är de centrala delarna av Malmö runt centralstationen och Norra hamnen som har högst halter. Man kan också notera att trafikleder, som exempelvis Inre Ringvägen, är hårt belastade och att östra Malmö verkar ha högre halter än västra. I den interaktiva webbkartan redovisas även beräknade halter i gatumiljön för de viktigaste huvudlederna. I dessa centrala gatustråk har Malmö sina högsta halter av kvävedioxid och där är också den största risken för överskridande av miljö kvalitetsnormen.



Figur 13. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) på 2 meters höjd i Malmö, baserad på utsläppsdata från 2017. Enheten är mikrogram per kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>).

### Trend

Sedan 1980-talet då Malmö stad började mäta kvävedioxid på Rådhuset har halten långsamt minskat. Att halterna varit svagt sjunkande trots den starka befolkningsutvecklingen i Malmö kan bland annat förklaras av de åtgärder som gjorts för att minska trafikmängderna på de mest utsatta platserna. Detta har dock motverkats av en ökning av antalet dieselfordon i trafiken. Dieselmotorer hade fram till för något år sedan betydligt högre utsläpp av kväveoxider än andra motortyper på grund av en högre förbränningstemperatur och en högre kompression. Moderna bensindrivna motorer börjar dock alltmer likna dieselmotorer och har numera högre utsläpp av kväveoxider än tidigare. Andelen kvävedioxid av den totala mängden kväveoxider som släpps ut från dieselmotorer har ökat från cirka 5 procent till över 20 procent sedan 2003, vilket sammantaget gör att utsläppen av kvävedioxid från vägtrafiken ökat. De totala halterna av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) har däremot minskat avsevärt, cirka 30 procent de senaste femton åren.

Den minskande trenden i urbana bakgrundsmiljöer, för vilka mätstationen på Rådhuset är representativ, tycks även avspeglas i gaturum med mycket trafik. Halterna av kvävedioxid uppmätta på Bergsgatan och på Dalaplan minskar nu i samma omfattning som de på Rådhuset.

### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

Kväveoxiderna orsakar försurning av mark, sjöar och vattendrag. Det oxiderade kvävet ger tillsammans med andra kväve- och fosforutsläpp upphov till övergödning av sjöar, vattendrag och närliggande hav samt bidrar till bildningen av marknära ozon.

Kväveutsläppen bidrar också i viss mån till växthuseffekten samt har skadlig inverkan på människors hälsa. Kväveoxider påverkar andningssystemet, bland annat reducerar de flimmerhårens aktivitet i luftvägarna. När damm, partiklar och bakterier tillåts uppehålla sig långa tider i lungorna ökar risken för irritationer och sjukdomar.

### Historik

I april 1976 gjordes den första kväve-monoxidmätningen (NO<sub>x</sub>) i Malmö vid Amiralsgatan. Den första kvävedioxidmätningen (NO<sub>2</sub>) utfördes på Föreningsgatan 1980–1981 följt av en mätning vid Triangeln. Kvävedioxid och kväveoxider började kontinuerligt mätas på Rådhusets tak 1984.

## 3.2. Luftburna partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>)

Partiklar är ingen enhetlig luftförorening, utan kan bestå av olika material och ha olika storlekar. Eftersom människans andningsvägar är utformade för att filtrera bort så mycket partiklar som möjligt, brukar man dela in partiklar i kategorier beroende på hur långt ner i luftvägarna partiklarna kan färdas. De minsta partiklarna som kommer längst in i kroppen kallas PM<sub>2,5</sub> och definieras som alla partiklar med en aerodynamisk diameter på 2,5 mikrometer eller mindre. PM<sub>10</sub> är benämningen på alla partiklar som har en aerodynamisk diameter på 10 mikrometer eller mindre. Detta motsvarar ungefär alla partiklar som människan kan andas in. PM<sub>2,5</sub> räknas alltså in i PM<sub>10</sub>, tillsammans med alla partiklar mellan 2,5 och 10 mikrometer.

Luftburna partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) upp-kommer dels vid naturliga processer och dels via mänsklig aktivitet. De främsta källorna är förbränning av bränslen, bland annat vid energiproduktion, uppvärmning eller fordonstrafik, men även slitage mot vägbanan, speciellt vid användning av dubbdäck. I många stadsmiljöer dominerar vägtrafikutsläppen. Skåne är dock den del av Sverige som har högst andel intransport av partiklar från omgivande regioner. Ungefär 70 procent av uppmätta PM<sub>2,5</sub>-halter kommer från luftmassor från kontinenten.

Tabell 4. Mätvärden för PM<sub>10</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2018.

PM <sub>10</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	16	23
90-percentil dygnsmedelvärde	-	50	26	37
Antal dygn > 50 µg/m <sup>3</sup>	-	35 dygn	3 dygn	11 dygn
98-percentil, timmedelvärde	30	-	80	83
Antal timmar > 90 µg/m <sup>3</sup>	-	-	44	72
Datafångst	-	85 %	95 %	95 %

## Situationen i Malmö 2018

Årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> låg i gatumiljön vid Dalaplan på 23 µg/m<sup>3</sup> och i bakgrundsluften vid Rådhuset på 16 µg/m<sup>3</sup> (Tabell 4 och Figur 17). Detta motsvarar 57 respektive 40 procent av miljö kvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> och högre än miljömålet på 15 µg/m<sup>3</sup>. Under 11 dygn vid Dalaplan registrerades halter över 50 µg/m<sup>3</sup>, en halt som maximalt får överskridas 35 dygn under året enligt miljö kvalitetsnormen (Figur 19).

För PM<sub>2.5</sub> finns än så länge bara en miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde (25 µg/m<sup>3</sup>). Från och med 2015 får denna norm inte överskridas. Under 2018 låg halterna på 36–52 procent av miljö kvalitetsnormen vid Rådhuset och Dalaplan (Tabell 5 och Figur 18). Miljömålet överskreds vid Dalaplan avseende årsmedelvärde för PM<sub>2.5</sub>.

Jämfört med föregående år var medelhalterna av luftburna partiklar betydligt högre under 2018. Några av de viktigaste skälen till detta var den torra och varma sommaren. Detta innebar att bildade partiklar hölls kvar i miljön istället för att som normalt föras bort av regn. Dessutom var intransporten från kontinenten av partiklar större än normalt, då delar av värmen som kom in över Nordeuropa kom från södra Europa. En ytterligare faktor var att det var vinter och snö under större delarna av mars, vilket innebar att ansamlade partiklar under snöperioden gav upphov till en period med högre partikelhalter efter att snön töat bort. De högsta partikelhalterna uppmättes i mitten av oktober, då vi hade Brittssommar, då varm och partikelrik luft från kontinenten fördes upp över Nordeuropa.

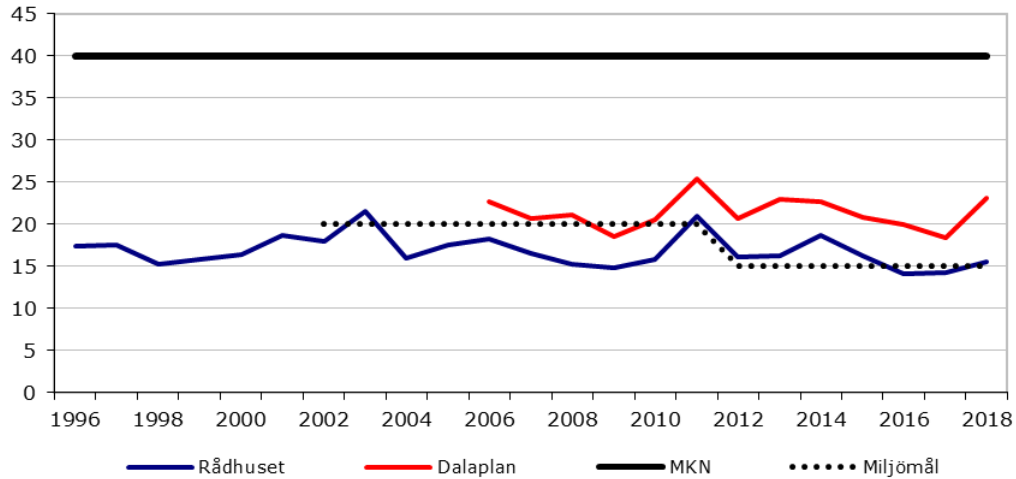
### Trend

Mätningarna av luftburna partiklar i Malmö visar varken en ökande eller minskande trend och uppmätta halter har varit i stort sett oförändrade under de fem senaste åren, se Figur 17 och Figur 18. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att inga direkta åtgärder för att minska uppkomsten av luftburna partiklar har genomförts i Malmö.

Tabell 5. Mätvärden för PM<sub>2.5</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2018.

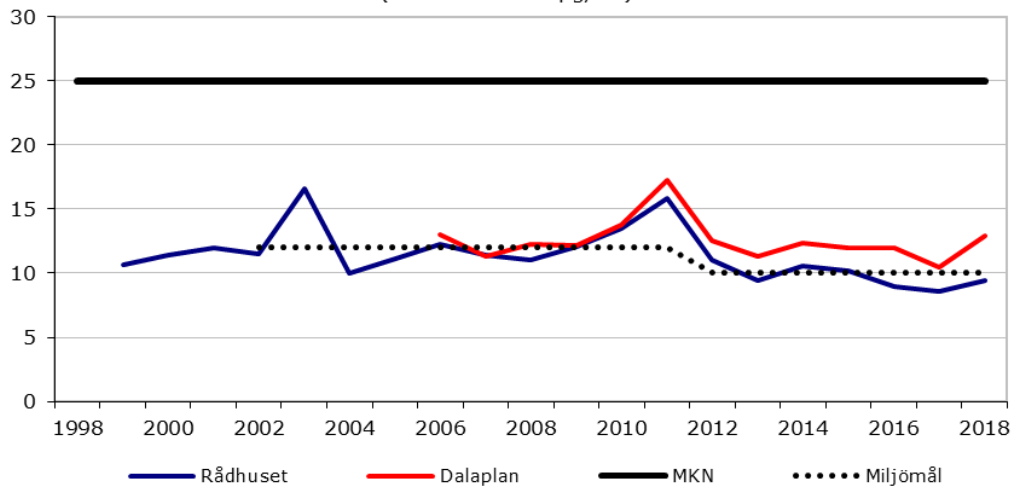
PM <sub>2.5</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, bör inte överskridas	10	25	9	13
90-percentil dygnsmedelvärde	-	-	18	21
Högsta dygnsmedelvärde	25	-	66	73
Datafångst	-	85 %	93 %	96 %

### Partiklar (PM 10) i Malmö (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 14. Uppmätta PM10-halter från de fasta mätplatserna i Malmö i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

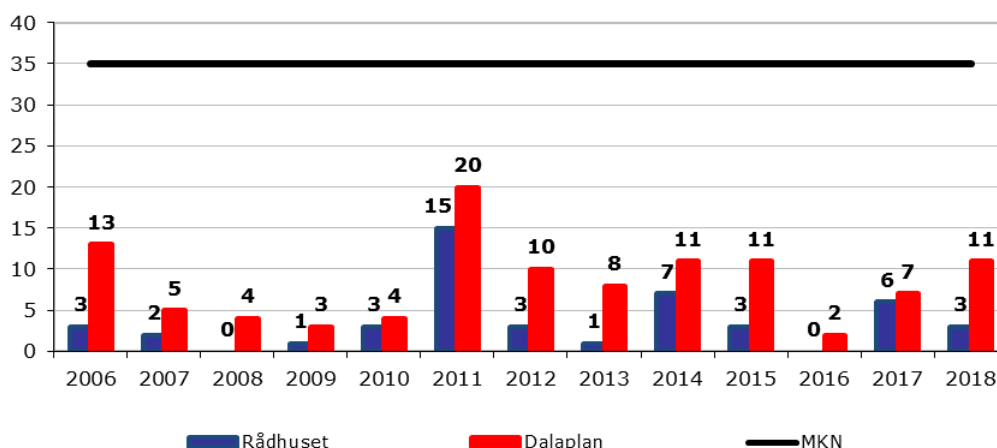
### Partiklar (PM 2.5) i Malmö (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 15. Uppmätta PM2.5-halter från mätplatserna i Malmö i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Partiklar (PM 10) i Malmö

(dygnsmedelvärden > 50 µg/m<sup>3</sup>)



Figur 16. Antalet dygn som medelhalten av PM10 överskred 50 µg/m<sup>3</sup>. Normen tillåter 35 överskridanden per år.

### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

Partiklar i utomhusluft har visat sig vara en bidragande orsak till ökad sjukdom och dödlighet. Långtidsexponering för partiklar bedöms årligen bidra till mer än tusen dödsfall i förtid i hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar i Sverige och en genomsnittlig förkortad livslängd på 7–10 månader i Skåne. Personer som redan har sjukdomar i hjärta, lungor eller kärl är särskilt utsatta. Partiklar påskyndar också korrosion av metaller och orsakar skador på kulturföremål som till exempel historiska byggnader.

### Historik

Redan i mitten av 60-talet började luftburna partiklar, eller ”stoft” som benämningen var då, mätas i Malmös luft. I början av 70-talet flyttades fokus till mätning av sot. År 1973 började TSP (Total Suspended Particles), det vill säga den totala mängden luftburna partiklar, automatiskt att mätas på Rådhusets tak. År 1987 ersattes TSP-mätningen av mätning av PM<sub>10</sub> som hade börjat växa fram som ett mer etablerat mått för kontroll av utomhusluft. Det äldre instrumentet för PM<sub>10</sub> vid Rådhuset ersattes 1996 och mätresultaten blev därefter mer tillförlitliga. PM<sub>2.5</sub> började mätas 1999.

### 3.3. Sotpartiklar

Eftersom kvävedioxid till stor del används som en indikator för de samlade avgasutsläppen från vägtrafiken har forskarvärlden länge velat få tillgång till ett mått som bättre avspeglar utsläppens påverkan på människors hälsa. I dessa diskussioner har det framförts att sot (engelska: Black Carbon, BC) mätt genom ljusabsorbans vid 880 nanometer skulle kunna vara ett sådant mått. Fördelarna med just detta mått är att det är tydligt kopplat till de nanopartiklar som emitteras vid förbränningsprocesser och som man misstänker har en stark hälsopåverkan. Till exempel så klassade WHO för några år sedan förbränningspartiklar från dieselmotorer som cancerframkallande.

### Situationen i Malmö 2018

Halterna av sotpartiklar låg 2018 mellan 0,1 till cirka 3 µg/m<sup>3</sup>, med någon enstaka topp över 5 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelvärdet låg 2018 något högre, 0,5–0,6 µg/m<sup>3</sup>, än föregående år. Ett annat intressant mått är hur stor del av PM<sub>2.5</sub> som utgörs av sot. Under 2018 var denna andel cirka 6 procent. I Figur 14 redovisas årsmedelvärden sedan mätningarna startades.

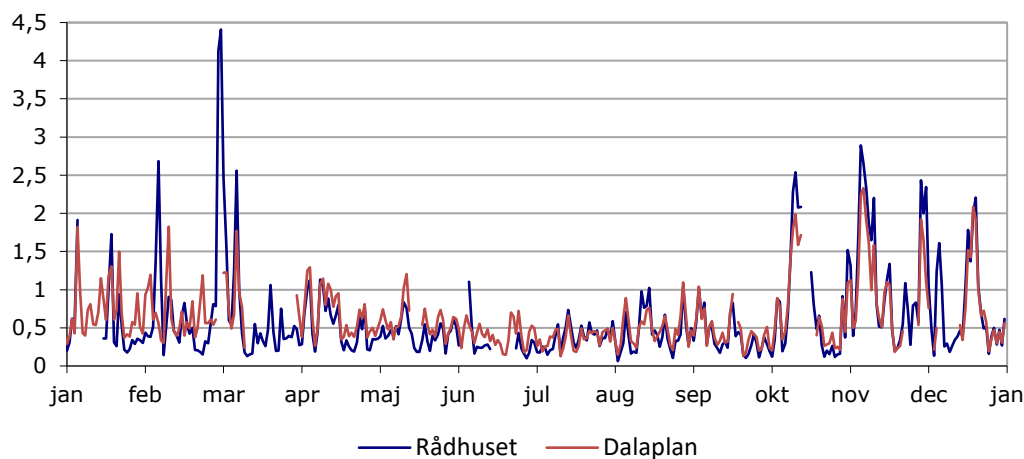
### Historik

I april 2015 startade ett samarbete mellan Naturvårdsverket, Stockholms universitet och Malmö stad där sothalterna på Dalaplan mäts kontinuerligt. Från och med 2017 mäts sot också på Rådhusets tak. Långt tidigare, under 50- och 60-talen, gjordes sotmätningar genom att man tittade på röken från en skorsten i en speciell kikare och jämförde svärtan med en skala tryckt på ett kort. Mellan 1966 och 1973 gjordes sotmätningar med reflektansanalys på insamlade filter, vilket har vissa likheter med dagens mätmetoder som dock är betydligt mer noggranna.

Tabell 6. Uppmätta sothalter 2018 i µg/m<sup>3</sup>.

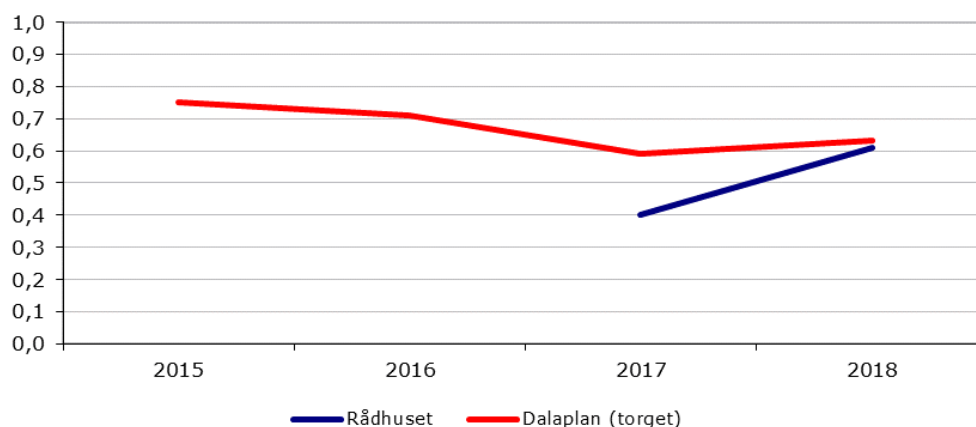
Sot (BC)	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde	0,61	0,63
98-percentil timmedelvärde	2,8	2,0
Datafångst	94 %	89 %

### Sot i Malmö 2018 (dygnsdelvärden i µg/m<sup>3</sup>)



Figur 17. Dygnsprofiler för sothalter vid Dalaplan och Rådhuset under 2018.

### Sothalter i Malmö (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 18. Årsmedehalter av sot sedan mätningarnas start. Mätningarna på Rådhuset startade 2017-02-23.

## 3.4. Ozon

Ozon bildas genom en kemisk reaktion mellan kväveoxider och kolväten under inverkan av solljus. När man pratar om ozon som luftförorening menar man det marknära ozonet, det vill säga det ozon som finns i marknivå till skillnad från det stratosfäriska ozonet som finns i de högre luftlagren.

Det mesta av de uppmätta ozonhalterna har sitt ursprung från angränsande regioner, och Malmös utsläpp bidrar i sin tur till ozon i angränsande regioner. Halterna är som högst under sommaren då solinstrålningen är som störst. Trafiken är den största (indirekta) källan till marknära ozon, men även intransport av luftmassor från kontinenten bidrar. I Sverige är det Naturvårdsverket som ansvarar för mätningarna mot EU-direktivet samt för informationen till allmänheten vid höga nivåer. I nuläget anlitas IVL Svenska miljöinstitutet AB för uppdraget att övervaka Sveriges ozonhalter.

Miljö kvalitetsnormen för ozon är inte en tvingande norm, utan en så kallad ”bör-norm”.

### Situationen i Malmö 2018

Halterna av ozon låg 2018 mellan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde (Figur 24). Halterna är högst på Rådhuset, där de var nästan dubbelt så höga som miljömålet: det högsta 8-timmarsmedelvärdet var  $164 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och normen  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn överskreds under 14 dygn (Tabell 8). De högsta halterna uppmättes på våren (april-maj) och sensommaren (augusti) i samband med det stabila och soliga högtrycksvärdet som rådde över Nordeuropa.

Normalt är det högre halter av ozon ju längre ifrån utsläpp från trafiken man befinner sig. Anledningen till att ozon-halterna är lägre i gatumiljöer än i områden längre från vägtrafikkällor är att ozon reagerar med andra luftföroreningar som finns i höga halter i gatumiljö. I södra Sverige är halterna därför högst på lands-bygden (ca  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dit ozonet har transporterats från angränsande regioner.

### Trend

Ozonhalten ökar något i Malmö, en trend som pågått sedan slutet av 1980-talet och vilken troligen hänger samman med de minskande kväveoxidhalterna i stadskärnan. Normalt är antalet överskridanden över  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , av högsta 8-timmarsmedelvärdet per dygn, få eller något enstaka per år. Däremot var det 14 överskridanden på Rådhuset under 2018, det vill säga i urban bakgrund. I trafikmiljön vid Bergsgatan var det däremot inga överskridande.



Orsaken var naturligtvis den varma och soliga sommaren. Om en miljö kvalitetsnorm inte följs ska som huvudregel ett åtgärdsprogram upprättas. Naturvårdsverket gör dock bedömningen för hela Sverige att ett sådant behov inte finns för ozon.

#### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

Höga halter av ozon har en negativ påverkan på människors hälsa, bland annat genom irritation av ögon och slemhinnor. Ozon kan även orsaka inflammation i luftvägarna. Barn och äldre är särskilt känsliga. Korttidsexponering för marknära ozon kan förvärra astmabesvär och har även ett samband med dödlighet och antalet sjukhusinskrivningar. Ozon förstärker även effekten av andra luftföroreningar.

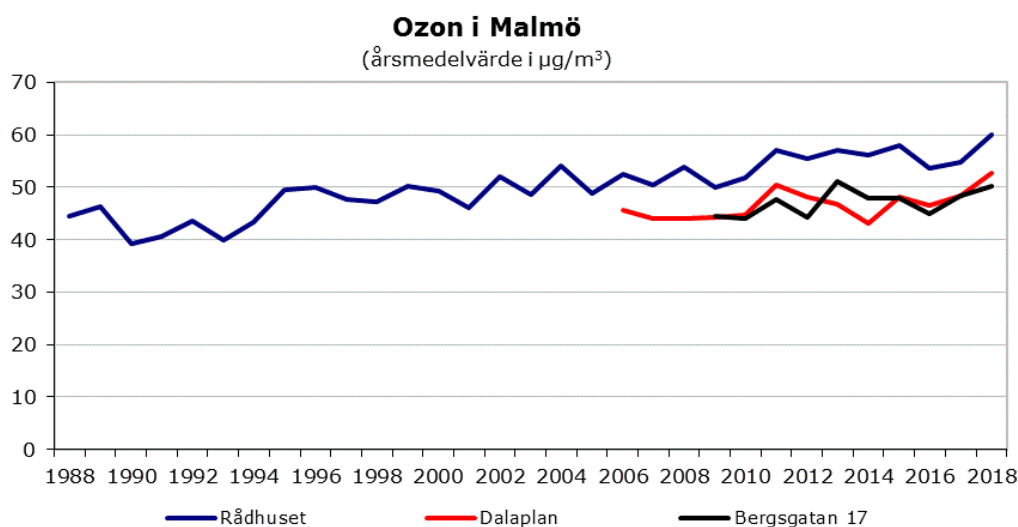
I marknivå orsakar ozon skördeförstärkluster genom skador på grödor, träd och vilda växter. Det bryter även ner material som papper, plast, gummi och textilier.

#### Historik

Mätningarna av ozon började i Malmö på Rådhusets tak 1988. Under åren 1989–1994 utfördes ozonmätningar parallellt i Malmö hamn med tre DOAS-sträckor (Differentiell Optisk Absorptions Spektroskopi), varav en sträcka gick till Rådhusets tak.

Tabell 7. Överskridanden (antal dygn) och uppmätta ozonhalter angivna i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2018.

O <sub>3</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalplan torget	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	-	-	60	53	50
98-percentil dygnsmedelvärde			95	87	85
98-percentil timmedelvärde			109	99	93
Max timmedelvärde	80	-	164	125	125
Max glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn	70	120	151	136	119
Antal dygn > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	14 dygn	5 dygn	0 dygn
Datafångst	-	85 %	99 %	99 %	84 %



Figur 19. Ozonhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.

### 3.5. Svaveldioxid

Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) uppkommer när svavel, från främst fossila bränslen, reagerar med luftens syre under hög temperatur. Svaveldioxidhalterna har sitt ursprung både lokalt och regionalt, men det mesta av den upp-mätta svaveldioxiden har sitt ursprung i andra länder, främst på kontinenten. Större lokala källor är energi- och uppvärmningssektorn, industrin och framför allt sjöfarten.

#### Situationen i Malmö 2018

Vid årsskiftet 2014/2015 sänktes gränsen för svavelinnehållet i sjöfartsbränslen från 1 till 0,1 procent. Eftersom halterna även under tidigare år har varit mycket låga förväntades de nya reglerna inte medföra någon större sänkning av de halter som uppmäts på Rådhuset. De två senaste åren har dock halterna av SO<sub>2</sub> varit de lägsta som uppmäts sedan mätningarna började (Figur 28 och Tabell 9). Idag finns inget miljömål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljömål på 5 µg/m<sup>3</sup>.

#### Trend

Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Även utsläppen har minskat drastiskt, både i Sverige och i Europa de senaste 50 åren. Minskningen beror till stor del på lägre svavelhalt i bränslen, rening av utsläpp från energianläggningar och utbyggnad av fjärrvärmenät. Årsmedelhalterna av svaveldioxid kan nu inte förväntas sjunka mycket mer då de nästan är nere på en pre-industriell nivå.

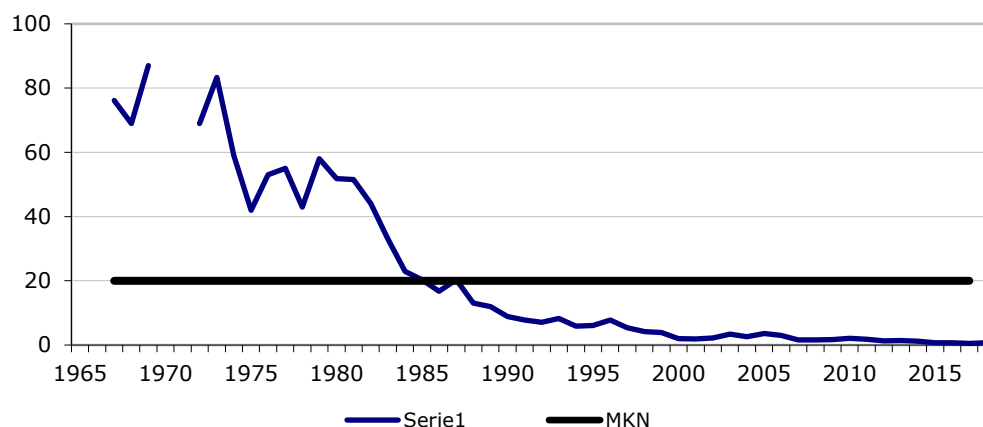
Trots de låga årsmedelhalterna förekommer det fortfarande korta episoder med relativt höga halter (mer än 5 µg/m<sup>3</sup>). Dessa har oftast ett lokalt ursprung, t ex sjöfart eller industri. Under tidig vår-vinter förekommer många år även episoder när förorenad luft från kontinenten förs upp till Malmö ifrån söder. Svaveldioxidhalterna kan då vara förhöjda under några dagar och upp till en vecka.

**Tabell 8. Mätvärden för svaveldioxid i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset under 2018**

SO <sub>2</sub>	MKN	Rådhuset tak
Årsmedelvärde, får inte överskridas	20	0,9
98-percentil dygnsmedelvärde	100	2,0
Antal dygn > 100 µg/m <sup>3</sup>	7 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	200	2,8
Antal timmar > 200 µg/m <sup>3</sup>	175 tim	0 tim
Datafångst	85 %	74 %

\* Årsmedelvärdet överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på 8 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att mätningen kan definieras som en objektiv skattning varvid datafångstkravet inte är tillämpligt.

### Svaveldioxid i taknivå i Malmö (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 20. Svaveldioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mätplats Rådhuset).

#### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

Svaveldioxid orsakar irritation i andningsvägarna och höga halter ökar förekomsten av luftvägssjukdomar. Svaveldioxid som luftförorening har dock liten betydelse ur hälsosynpunkt i Sverige idag. Tidigare var försurning av sjöar, vattendrag och skogsmark, samt nedbrytning av kulturföremål svåra miljöeffekter av svaveldioxidhalterna.

#### Historik

Malmö stads hälsovårdsnämnd gjorde sin första svaveldioxidmätning under hösten 1963 vid Davidshallsgatan med anledning av klagomål på dålig luft kopplad till den intensiva trafiken på gatan. Mätningen var startskottet på en omfattande kartläggning av svaveldioxid i Malmö och en större kartläggning presenterades redan 1965 – 1966 från sju mätpunkter runt om i Malmö. År 1966 började svaveldioxidmätningarna på Rådhuset. Mellan åren 1988 – 1994 utfördes mätningar med DOAS-teknik på sträckan Skeppsbron – Rådhuset.

### 3.6. Kolmonoxid

Kolmonoxid (CO) bildas till exempel i bensinmotorer och vid all förbränning av kol-föreningar som inte är fullständig (det vill säga inte går hela vägen till koldioxid och vatten).

Dagens fordon ger upphov till mycket låga utsläpp av kolmonoxid. Den största anledningen är att antalet bilar utrustade med katalysator är hög. Efter införandet av katalytisk avgasrening i mitten på 80-talet har kolmonoxidhalterna kraftigt minskat då katalysatorn kan reducera de skadliga utsläppen av kolmonoxid, kolväten och kväveoxider (NO<sub>x</sub>) med upp till 90–99,98 procent.

#### Situationen i Malmö 2018

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2018 vid mätstationen på Dalaplan var mycket låga (Figur 29). Halterna ligger på cirka tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid (Tabell 10).

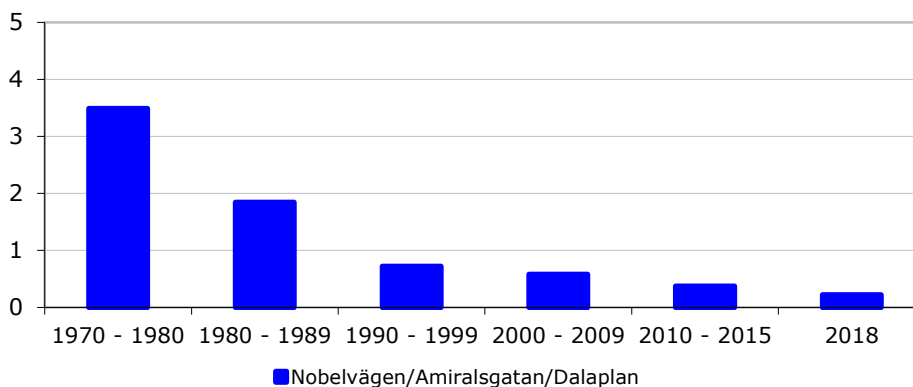
#### Trend

Trots att trafikmiljön runt Dalaplan är intensiv är uppmätta halter låga, vilket dels beror på att nästan alla bensindrivna fordon idag har katalytisk avgasrening. Tack vare den ständigt förbättrade fordonsflottan har halterna av kolmonoxid under de senaste tio åren minskat med 20–30 procent vid Dalaplan. Dessutom har andelen dieseldrivna bilar i fordonsflottan ökat, vilket också bidragit till de minskade halterna. Sedan början av 1970-talet har halten minskat med 80–90 procent i Malmö.

Tabell 9. Uppmätta kolmonoxidhalter från mätplatserna på Dalaplan 2018 i mg/m<sup>3</sup>.

CO	Miljömål	MKN	Dalaplan torget	Dalaplan 5B
Årsmedelvärde	-	-	0,20	0,22
Max 8-timmars glidande medelvärde	-	10	0,7	1,2
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	0,4	0,4
98-percentil timmedelvärde	-	-	0,5	0,5
Datafångst	-	85 %	90%	90%

Kolmonoxidhalten i gatumiljö i Malmö  
(medelvärde i mg/m<sup>3</sup>)



Figur 21. Mätningar med mobil mätvagn och den fasta stationen vid Dalaplan visar hur medelhalten av kolmonoxid har sjunkit i gatunivå över en 40-årsperiod.

### 3.7. Bensen och andra kolväten

Kolväten är byggstenarna i fossila bränslen. Ett av flera samlingsnamn för olika typer av kolväten är VOC (Volatile Organic Compounds – lättflyktiga organiska ämnen). Bland dessa lättflyktiga organiska ämnen, ingår bland annat bensen och toluen, vilka mäts kontinuerligt på Dalaplan. IMM (Institutet för miljömedicin, Stockholms universitet) har tagit fram lågrisknivåer baserade på livstidsexponering (se bilaga 1: 1,3 respektive 37 µg/m<sup>3</sup>).

Dominerande källor till utsläpp av VOC är bilavgaser, vedeldning, utsläpp från industrier, arbetsmaskiner och användning av hushållsprodukter (främst i form av lösningsmedel i färg, nagellack, möbelpolish, spolarvätska och liknande produkter).

#### Situationen i Malmö 2018

Bensenhalterna har under de senaste 30 åren minskat (Figur 30). Under 2018 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på en femtedel av miljö kvalitetsnormen (Tabell 11). Miljömålet är 1 µg/m<sup>3</sup> och de uppmätta halterna låg strax under detta vid mätpunkten på torget. Att bensenhalterna trots den omfattande trafiken vid Dalaplan är så låga, beror bland annat på att benseninnehållet i bensin är reglerat i lag sedan många år tillbaka.

#### Trend

Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort varit oförändrade. Vid detaljgranskning av mätdata tycks det ha skett en viss uppgång av uppmätta halter under mitten av 2010-talet, men de senaste åren har halterna varit tillbaka på samma låga nivåer som uppmättes 2008–2010.

#### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

De flesta kolväten har kända toxiska effekter och bensen är även cancerogen. VOC ger upphov till indirekta skador på växter och material genom att ämnena bidrar till bildning av marknära ozon.

#### Historik

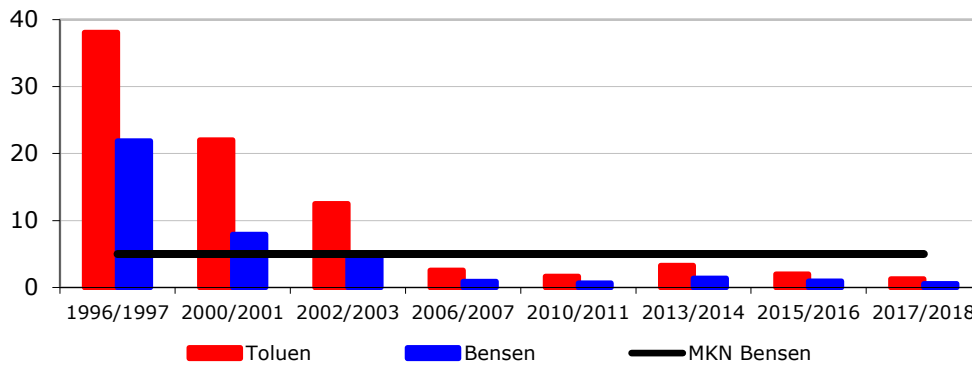
Tidiga VOC-mätningar har genomförts i taknivå i hamnen i Malmö från 1988–1994 och vidare i Fosie mellan 1994–2005. Vintern 1996/1997 började VOC mer regelbundet kartläggas med passiva provtagare på ett par gator i Malmö.

Tabell 10. Uppmätta bensen- och toluenhalter 2018 i µg/m<sup>3</sup> på Dalaplan, torget.

Bensen och toluen	Miljömål (bensen)	MKN (bensen)	Bensen	Toluen
Årsmedelvärde, får inte överskridas	1	5	0,7	1,4
98-percentil dygnsmedelvärde	-		2	4
98-percentil timmedelvärde	-		2	5
Datafångst	-	85 %*	67 %	67 %

\* Årsmedelvärdet för bensen överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på 2 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att mätningen skulle kunna definieras som en objektiv skattning varvid datafångstkravet inte är tillämpligt.

### Bensen och toluen i gatumiljö i Malmö (2-årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 22. Uppmätta bensenhalter i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Från och med 2006 mäts bensen i gatunivå på Dalaplan med en noggrannare gaskromatografisk metod.

### 3.8. Koldioxid

Koldioxid är inte i egentlig mening en luftförorening eftersom den förekommer naturligt runt 0,4 procent (400 ppm). Däremot är gasen en tydlig indikator för förbränningsprocesser och förhöjda halter visar därför på att utsläpp från till exempel vägtrafikens förbränningsmotorer finns i närheten.

#### Trend

Det finns en tydlig ökande trend i de globala halterna av koldioxid. De har också en tydlig årsvariation och i Malmö ligger halterna under vintertid (november – maj) på 410 till 420 ppm. Efter sommaren har växtligheten tagit upp en del av koldioxiden och som lägst ligger halten i augusti på ungefär 380 ppm.

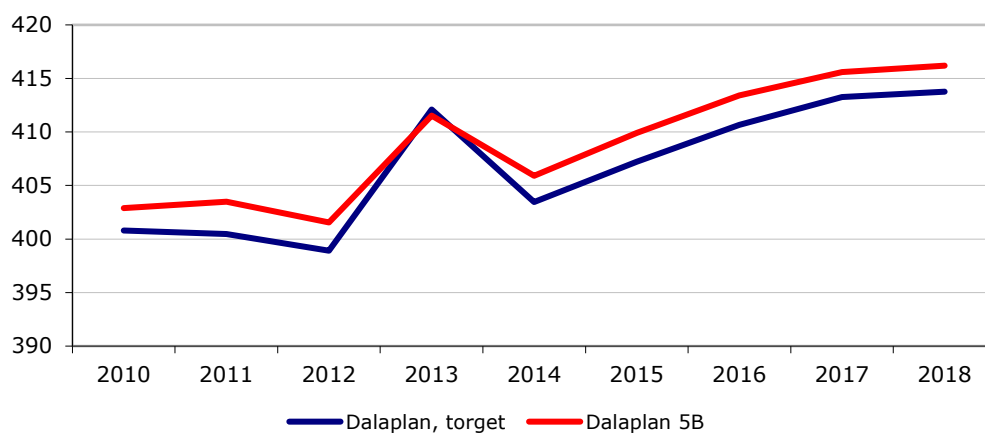
#### Historik

Mätningarna av koldioxid började i Malmö på Dalaplan 2010. Under vintern och våren 2013 pågick en stor ombyggnad av gångtunneln på Dalaplan invid mätstationen. Ombyggnaden påverkade halterna av både koldioxid och kväveoxider eftersom gasbrännare användes för uppvärmning i tunneln.

Tabell 11. Koldioxidhalten vid Dalaplan angiven i ppm under 2018.

CO <sub>2</sub>	Dalaplan torget	Dalaplan 5B
Årsmedelvärde	414	416
98-percentil dygnsmedelvärde	436	440
98-percentil timmedelvärde	444	451
Datafångst	84 %	84 %

### Koldioxid i gatunivå i Malmö (årsmedelvärde i ppm)



Figur 23. Årsmedelvärdet av koldioxidhalten vid Dalaplan angiven i ppm. En ombyggnad av gångtunneln vid Dalaplan under 2013 påverkade halterna uppåt det året.

### 3.9. Jämförelse med andra städer i Sverige

Luftföroreningshalterna i Malmö ligger generellt något lägre än i Göteborg och Stockholm, utom för luftburna partiklar (här som PM<sub>10</sub>), vilka till stor del kommer in söderifrån med vindar från kontinentens industriområden.

**Tabell 12. Jämförelse mellan Malmö, Göteborg och Stockholm för halterna av kvävedioxid och PM<sub>10</sub> angivna i µg/m<sup>3</sup>.**

Kvävedioxid NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Taknivå						Gatunivå					
		2014	2015	2016	2017	2018	5 år medel	2014	2015	2016	2017	2018	5 år medel
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>													
Medelvärde	40	19	18	22	17	17	19	37	36	41	35	34	36
98-percentil tim	90	61	62	78	65	58	65	103	102	116	101	92	103
Antal timmar > 90	175	31	38	91	50	15	45	262	246	533	311	205	311
Antal timmar >200	18	0	0	2	0	0	0	0	2	13	3	0	4
98-percentil dygn	60	44	42	59	44	38	45	77	71	89	76	68	76
Antal dygn > 60	7	2	2	7	2	1	3	19	21	47	27	19	27
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>													
Medelvärde	40	12	13	11	11	11	12	41	42	43	35	35	39
98-percentil tim	90	45	49	42	42	42	44	105	103	106	93	91	100
Antal timmar > 90	175	0	6	0	0	2	2	461	426	511	212	185	359
Antal timmar >200	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98-percentil dygn	60	32	33	29	26	29	30	73	75	79	66	63	72
Antal dygn > 60	7	0	0	0	0	0	0	51	45	48	22	13	36
<b>Malmö<sup>3</sup></b>													
Medelvärde	40	15	13	14	12	12	13	24	25	23	22	22	23
98-percentil tim	90	44	41	44	37	38	41	61	64	61	61	59	61
Antal timmar > 90	175	0	0	1	1	0	0	19	17	14	18	5	15
Antal timmar >200	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98-percentil dygn	60	35	30	32	27	28	30	45	49	46	47	42	46
Antal dygn > 60	7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	1

Partiklar PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Taknivå						Gatunivå					
		2014	2015	2016	2017	2018	5 år medel	2014	2015	2016	2017	2018	5 år medel
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>													
Medelvärde	40	15	14	14	13	13	14	18	18	17	16	17	17
90-percentil tim	50	23	20	21	20	21	21	30	30	29	29	28	30
Antal dygn > 50	35	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	1
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>													
Medelvärde	40	13	12	12	12	11	12	23	21	23	19	24	23
90-percentil tim	50	24	19	19	20	21	21	37	35	43	39	49	39
Antal dygn > 50	35	0	0	0	1	0	0	12	7	21	21	30	18
<b>Malmö<sup>3</sup></b>													
Medelvärde	40	19	16	14	14	16	16	23	21	20	18	23	21
90-percentil tim	50	32	29	23	25	26	27	37	34	29	30	37	33
Antal dygn > 50	35	7	2	0	6	3	4	10	8	2	7	11	8

<sup>1</sup> Urban bakgrund: Femman. Gaturum: Haga. Källa: SLB analys

<sup>2</sup> Urban bakgrund: Torkel Knutssongatan. Gaturum: Hornsgatan 108. Källa: Miljöförvaltningen i Göteborg

<sup>3</sup> Urban bakgrund: Rådhuset. Gaturum: Dalaplan mät punkt 1.



# 4. Kompletterande luftövervakning

## 4.1. Samordnad luftkontroll för kommunerna

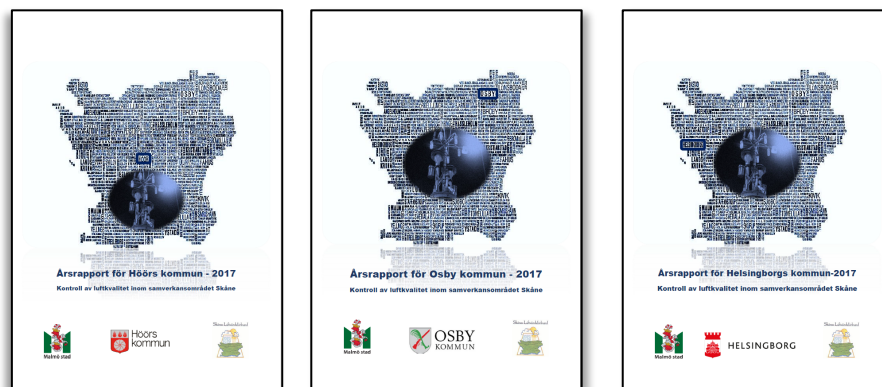
Den samordnade luftkontrollen i kommunerna startade 2017 genom avtal mellan Skånes luftvårdsförbund och Malmö stads miljöförvaltning. Vid stämman 2018 beslutades det att denna del ska ingå i förbundets ordinarie verksamhet.

En kontrollstrategi ”Program för samordnad kontroll av luftkvalitet inom samverkansområdet Skåne 2018 - 2019” har tagits fram som beskriver hur kontrollen kommer att genomföras under 2018 - 2019. Mätdata från samverkansområdet har validerats och rapporterats till Naturvårdsverket. Även modellerade data samt objektiv skattning har rapporterats in för Skåne. Ett nytt kvalitetssäkringsprogram enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) har sammanställts för samverkansområdet och rapporterats in till datavärden. Ett årsmöte hölls den 12 december 2018 för samtliga medlemmar, både kommuner och industrier, för att informera om aktiviteter inom samverkansområdet samt för att få synpunkter på kontrollstrategin inför uppdatering av verksamheten 2019.

Under 2018 utfördes mätningar av tungmetaller och PAH i fyra av Skånes kommuner. Dessa mätningarna utfördes parallellt med de mätningar som genomfördes på bakgrundsstationerna Stenshult och Hissmossa. Mätningarna pågick i tolv veckor och placerades i de miljöer där påverkan från industri, sjöfart och småskalig uppvärmning var förhöjd samt där kunskapsnivån om halterna var låg. De mätplatser som valdes var Landskronan, Ystad, Höganäs och Osby. Mätningarna kommer också att användas för att validera emissionsdatabasen (avsnitt 4.2). Mätresultaten gav en helhetsbild av situationen i Skåne och visade att medelvärdet ligger långt under den nedre utvärderingströskeln (NUT) vid samtliga mätplatser.

Samtliga kommuner har fått en kommunspecifik årsrapport som innehåller sammanställning av mätresultat och beräkningsresultat för de senaste fem åren med fokus på respektive kommun. Rapporterna finns att ladda ner på luftvårdsförbundets hemsida

<https://www.skaneluft.se/>



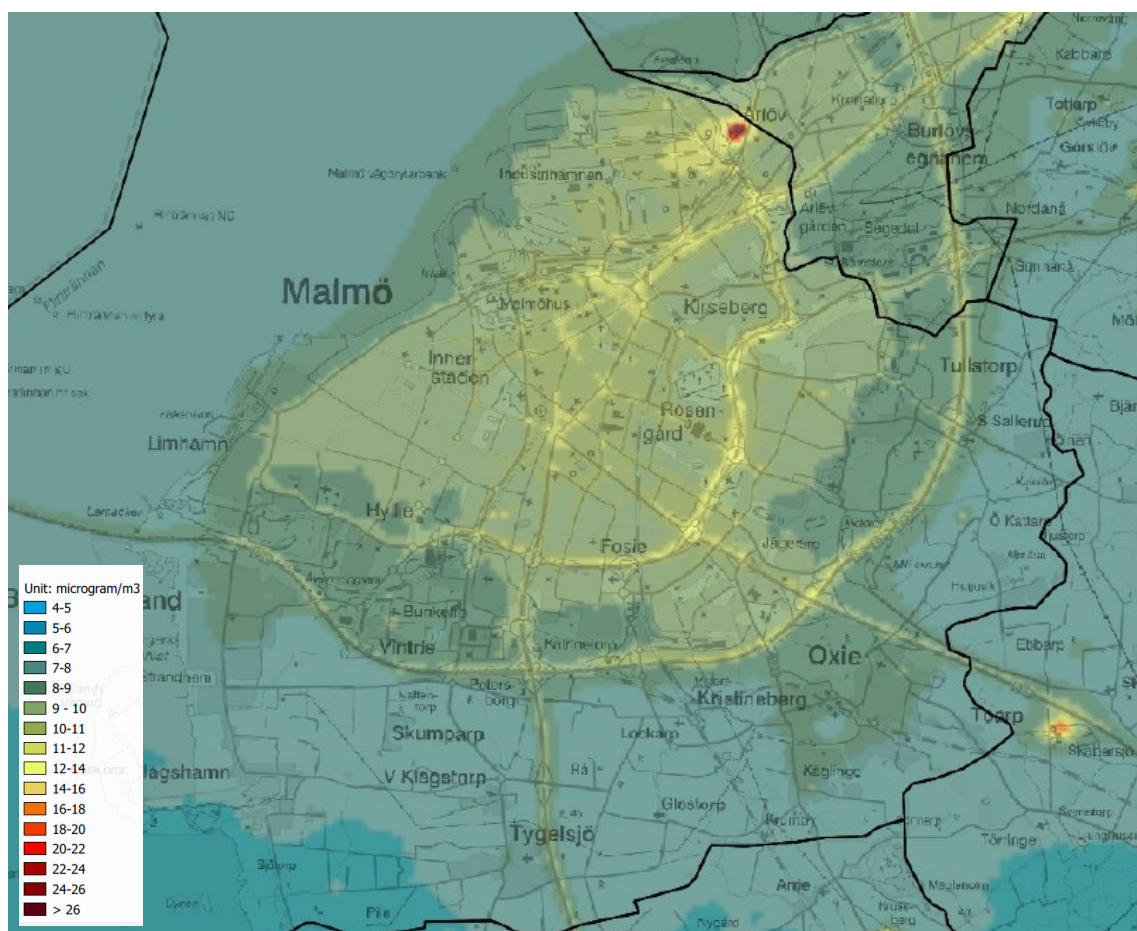
Figur 24. Exempel på årsrapporter framtagna inom programmet för samordnad luftkontroll i Skåne.

## 4.2. Emissionsdatabasen för Skåne

I Skåne finns en emissionsdatabas för utsläpp till luft. Utsläppskällor i hela Skåne ingår och sjöfarten runt omkring. Större punktkällor från Danmark finns med och även utsläppen från våra grannlän. Modellen tar hänsyn till geografi och meteorologi och kan med hjälp av all information beräkna halter av olika föroreningar för olika platser i länet. För att säkerställa kvaliteten på emissionsdatabasen valideras beräknade halter med uppmätta halter.

För att fortsätta uppbyggandet och vidmakthållandet av emissionsdatabasen för luft avseende hela Skåne har luftvårdsförbundet sedan 2008 finansierat del av en tjänst på Malmö miljöförvaltning. Under 2017 tecknades ett nytt avtal om drift och skötsel av Skånes EDB. Avtalet ersatte det tidigare avtalet från 2008. Avtal som reglerar äganderätt mm slöts mellan förbundet och miljöförvaltningen 2011.

Med hjälp av emissionsdatabasen kan man även göra beräkningar av effekter av olika förändringar såsom industrietableringar eller utvidgningar eller stadsplanering. Sjöfartens utsläpp har uppdaterats i emissionsdatabasen under 2018 och en kartläggning av partiklar  $PM_{2.5}$  har genomfört för hela Skåne. Kartläggningen blir en uppföljning av tidigare kartläggning från 2011.



Figur 25. Resultatet av kartläggningen av  $PM_{2.5}$  genomförd under 2018 i Skånes Luftvårdsförbunds regi.

### 4.3. Mätning av tungmetaller och PAH 2018

Mätning av tungmetaller och PAH har utförts vart femte år på Dalaplan. Den senaste mätningen pågick mellan 12 februari och 7 maj 2018. Vid de föregående mätningarna pågick mätningen mellan den 8 augusti och den 9 december under 2013, samt mellan november och april under 2007–2008. Genom att inte mäta under exakt samma period under året går viss möjlighet till jämförelse förlorad. Å andra sidan erhålls information om skillnader mellan olika årstider.

De uppmätta halterna under 2018 är mycket låga för alla undersökta metaller och samtliga miljökvalitetsnormer klaras med god marginal. För benso(a)pyren, som är en del av gruppen av ämnen som kallas polyaromatiska kolväten (PAH), finns även ett fastställt miljömål på 0,1 ng/m<sup>3</sup> vilket även det uppfylls. Eftersom halterna för alla uppmätta parametrar med god marginal understiger den nedre utvärderingströskeln (NUT) bedöms det nuvarande mätintervall på fem år för tungmetaller och PAH kunna behållas.

En jämförelse av mätvärden från 2018 med 2013 och 2007–2008 kan ses i Tabell 13 för tungmetaller och för benso(a)pyren. Det är tydligt att halterna för tungmetaller under 2018 är något högre än 2013 förutom nickel som visar lägre halt. Med tanke på de mycket låga uppmätta halterna i förhållande till miljökvalitetsnormen och utvärderingströsklar får haltskillnaderna anses som försumbara ur hälsosynpunkt. Beträffande halter av benso(a)pyren kan en tydlig minskning konstateras jämfört med tidigare mätkampanjer.

Till mätningen användes filterprovtagare för att samla upp partiklar mindre än 10 mikrometer (PM<sub>10</sub>) på filter. Filtren byttes varje vecka och skickades därefter till laboratoriet för analys. Samma metod har använts under mätningen 2013 samt 2007–2008.

**Tabell 13. Mätvärden och gränsvärden för vissa metaller och benso(a)pyren i ng/m<sup>3</sup>.**

Malmö - Dalaplan	As	Cd	Ni	Pb	Benso(a)pyren
2007–2008	0,40	0,10	2,10	4,30	0,18
2013	0,24	0,05	1,11	1,90	0,07
2018	0,56	0,10	1,02	3,43	0,04
NUT	2,4	2	10	250	1
ÖUT	3,6	3	14	350	0,6
MKN	6	5	20	500	0,4

### 4.4. Mätning vid Stora Varvsgatan 2017–2018

Västra Hamnen har byggts ut och gatorna har på många ställen bildat tydliga gaturum, samt att trafiken har blivit alltmer omfattande i området. Detta är några av skälen till att studera luftkvaliteten och även buller vid Stora Varvsgatan. Luftkvalitetsmätning har gjorts i tre mätpunkter under perioden 2017-09-27 till 2018-03-14, med den mobila mätvagnen. Trafikflödena är ca 10 000 fordon per veckodygn, varav 93 % är personbilar och nästan 7 % är bussar och lastbilar.

#### Resultat

Kvävedioxidhalterna var jämfört med miljökvalitetsnormen mellan 40 och 65 %. Kvävedioxidhalterna på alla tre mätplatser var lägre än gällande miljömål. Partikelhalterna var 30 - 40 % jämfört med miljökvalitetsnormerna och de var i nivå vad som mäts eller har mätts på

andra platser i ungefär samma miljö. Jämförs halterna mot ett normalår kan det konstateras att uppmätta halter var ca 10 % lägre än ett normalår.

Det förekommer emellanåt klagomål från sjöfarten eller hamnens alla verksamheter. De flesta klagomål handlar oftast om dofter av dieselolja, dieselavgaser eller gödningslukter. Utifrån mätningarna och analyser av mätdata, kan det konstateras att det inte går att se någon tydlig påverkan från hamnen. Det ska tilläggas att mätningar inte görs av dofter, utan mätningar görs för kväveföreningar och partiklar.

Ljudnivåmätningar gjordes intill fasaden vid Stora Varvsgatan 7. Uppmätta ljudnivåer var 62,5 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå, vilket var något lägre än beräknade bullernivåer i Malmö stads bullerkartläggning (65–70 dB(A)). Metoden för bullermätning är dock under utprovning och därmed bör resultaten tolkas som preliminära.

Under vintern 2007/2008 gjordes luftkvalitetsmätning med mätvagnen ca 500 m väster om föreliggande mätning. Jämförelsen av dagens uppmätta halter och halterna 2007/2008 visar på närmast oförändrade halter av kvävedioxid och partiklar.



Figur 26. Stora Varvsgatan, ovan karta med mätpunkter samt vy mot söder.

#### 4.5. Mätning vid Triangeln 2018

Luftkvalitetsmätning har gjorts vid tre mätpunkter vid Triangeln, där två mätpunkter var placerade vid Föreningsgatan (7A och 6F) och Södra Förstadsgatan 44. Mätvagnen placerades på tvärgatan Brogatan till Föreningsgatan. Mätperioden var 2018-03-16 till 2018-10-12. Sommaren var varm och solig, vilket innebar att halterna var cirka 15 procent lägre än om mätning pågått under ett helt år med normalt väder. Mätningen är en uppföljning av tidigare mätning på exakt samma plats år 2004. Redan 1983 gjordes mobil mätning på denna plats, dock med helt annan mätutrustning.



Figur 27. Mätplats och placering av mätpunkter vid Triangeln (Södra Förstadsgatan och Föreningsgatan) intill Inre Ringvägen samt vy nordväst från Södra Förstadsgatan mot Triangelkorsningen.

#### Resultat

Trafikflödena på båda gatorna som luftkvalitetsmätningar har i ett bredare perspektiv minskat något under en 10-års period i området. Noterbart är att på Södra Förstadsgatan flyttades cirka 1 300 bussar till Rådmansgatan 2014.

Mätningarna av kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) visade på måttliga halter, där periodhalterna var mellan 50 och 65 procent av miljökvalitetsnormen. Partikelhalterna var också lägre än miljökvalitetsnormer eller cirka 40 procent av normen. Detta var i paritet med vad som mäts på andra trafikrelaterade platser. Bullernivåerna (ekvivalentnivåer) var cirka 70 dB(A) och därmed med betydligt högre än gällande riktvärden. Uppmätta bullernivåer var cirka 5 dB(A) högre än de som beräknas i bullerkartläggningen 2017.

Jämförs uppmätta kvävedioxidhalterna 2018 mot halterna 2004 har halterna minskat med 25–40 procent. För kväveoxidhalterna ( $\text{NO}_x$ ) har det skett en halvering av halterna. Detta stämmer ganska väl med bedömd minskning utifrån förändrade emissioner från trafiken mellan år 2004 och 2018. Jämförs bedömda kväveoxidhalter från 1982–1983 mot dagens uppmätta halter har det skett en minskning med cirka 70 procent. För uppmätta partikelhalter ( $\text{PM}_{10}$ ) har ingen förändring skett mellan 2004 och 2018.

#### 4.6. Mätning vid Stockholmsvägen 2018–2019

Efter mätningen vid Triangeln flyttades mätvagnen till området Saarisgården vid Stockholmsvägen, vilket är en av de mest trafikerade stadsmotorvägen i Malmö. Mätningen planeras att pågå till april-maj 2019 och resultat från mätningen redovisas några månader senare. Området mot Stockholmsvägen är mycket påverkat av trafiken från både motorvägen och järnvägstrafiken intill.

Mätning gör av kvävedioxid, kväveoxider, och partiklar (PM<sub>10</sub>) längs med Stockholmsvägen och i parken (Saarisplan) bakom husfasaderna. Dessutom gör mätning av buller mot Stockholmsvägen.



Figur 28. Till vänster ovan visas mätplats och placering av mätpunkter vid Stockholmsvägen och Saarisplan. Fotot ovan till höger visar mätplatsen och mätvagnen i en vy mot norr där Stockholmsvägen är bakom staket, plank och häck. Fotot nere till höger visar ett foto från mätplatsen från 1998 i en vy mot söder med den vita mätvagnen mitt i bilden.

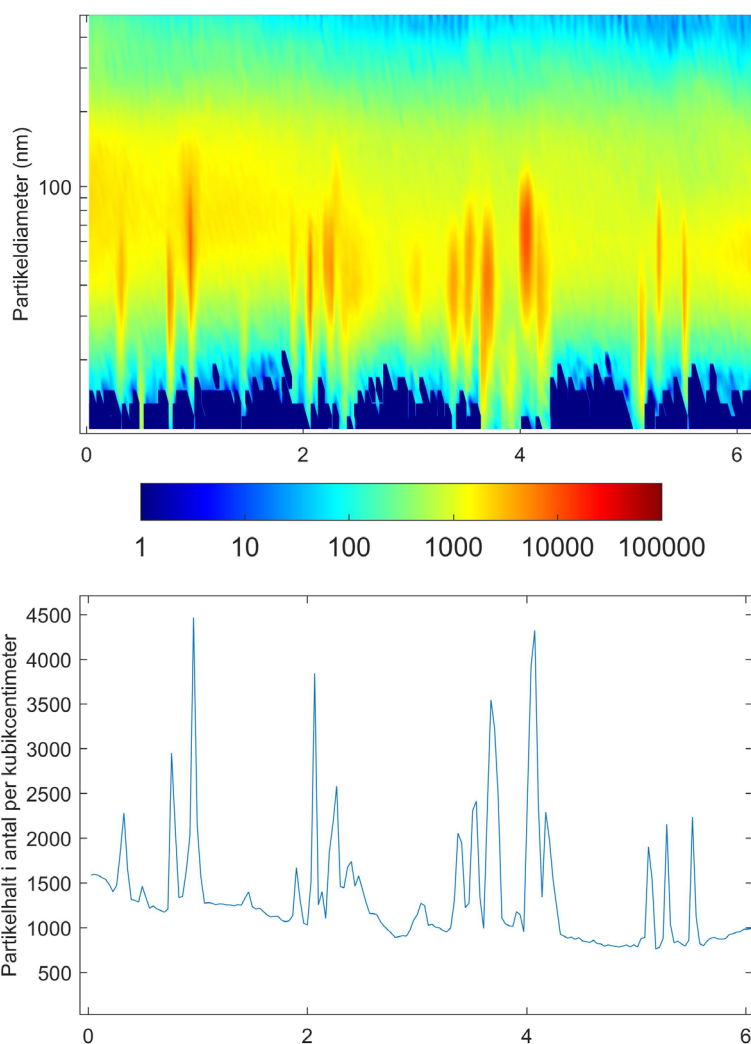
#### 4.7. Mätningar av sjöfartens utsläpp och bakgrundsmätningar vid Falsterbo fyr

---

Under två perioder 2016 (januari-mars samt maj-juli) genomfördes detaljerade mätningar, finansierade av forskningsrådet FORMAS, av partiklar och gaser som släppts ut från skepp som passerar Öresund vid Falsterbo fyr tillsammans med aerosolgruppen vid avdelningen för Kärnfysik vid Lunds universitet.

Fokus låg på att karaktärisera de utsläppta partiklarnas fysiska och kemiska egenskaper. Eftersom mätinstrumenten kunde placeras nära kustlinjen, utan andra större utsläppskällor i närheten, så kunde utsläppsplymerna från skeppen lätt identifieras då vindarna blåste från Öresund mot Falsterbo fyr. Forskarna vid Lunds universitet fann att antalet partiklar ökade kraftigt då ett skepp passerade. Partiklarna var i vanligen mycket små, med en diameter under 100 nanometer (ultrafina partiklar). Dessa partiklar innehöll oväntat lite sot, för att vara från en förbränningskälla, utan främst organiskt material (t.ex. från smörjoljor) och sulfat (från svavel i skeppsbränsle). Eftersom alla mätningar genomfördes efter att strikta regler för svavelhalter i bränsle infördes i området 2015, så går det inte att säga om halterna av sulfat var högre tidigare, men andra studier antyder att så är fallet och många av plymerna från fartygen vid Falsterbo innehöll endast lite svavel. Hur mycket partiklar som släpps ut och vilka egenskaper de har spelar roll för luftkvaliteten i områden där skepp bidrar till föroreningshalter, och globalt sett så har partiklar med olika egenskaper också olika påverkan på klimatsystemet.

Sammanfattningsvis så är bidraget till partikelmassa vid kusten i Falsterbo mycket litet i förhållande till andra föroreningskällor, och framför allt är sot-massan mycket låg eller oidentifierbar. Under perioden som mätningen pågick bidrog skeppen med en ökning på ca 1,4 % av halten  $PM_{0.5}$  (massan av alla partiklar med diametern 0–0,5  $\mu m$ ). Bakgrundshalten utan skepp var då runt 2,4  $\mu g/m^3$ . De små partiklarna (10–100 nm i diameter) från skeppen ger alltså en liten ökning i uppmätt aerosolpartikelmassa. Räknar man partiklarna till antalet, istället för deras totala massa, så var bidraget närmare 25 % under dagar då skeppsplymer når Falsterbo. Till halterna av sot bidrog skeppen med en ökning på ca 2 %, men den totala massan är mycket liten, runt 0,01  $\mu g/m^3$ , och det exakta värdet är därför osäkert. Även bidraget till kväveoxider (gaserna NO och NO<sub>2</sub>), som har negativ påverkan på andningsvägarna, mättes och ökade med ca 20 % från en bakgrunds nivå på 3,8 ppb. Dessa värden är genomsnitt under en dag då vindarna blåste över Öresund mot Falsterbo, och slår man ut det över ett år med vindriktningar även från andra håll så blir totalbidraget något lägre. Man bör också komma ihåg att dessa siffror gäller för skeppstråket ett par kilometer utanför Skånes kust, från vilken vi kan urskilja enskilda plymer. Det finns sannolikt ett större bidrag från skepp om man räknar med transport av partiklar från utsläpp längre bort.



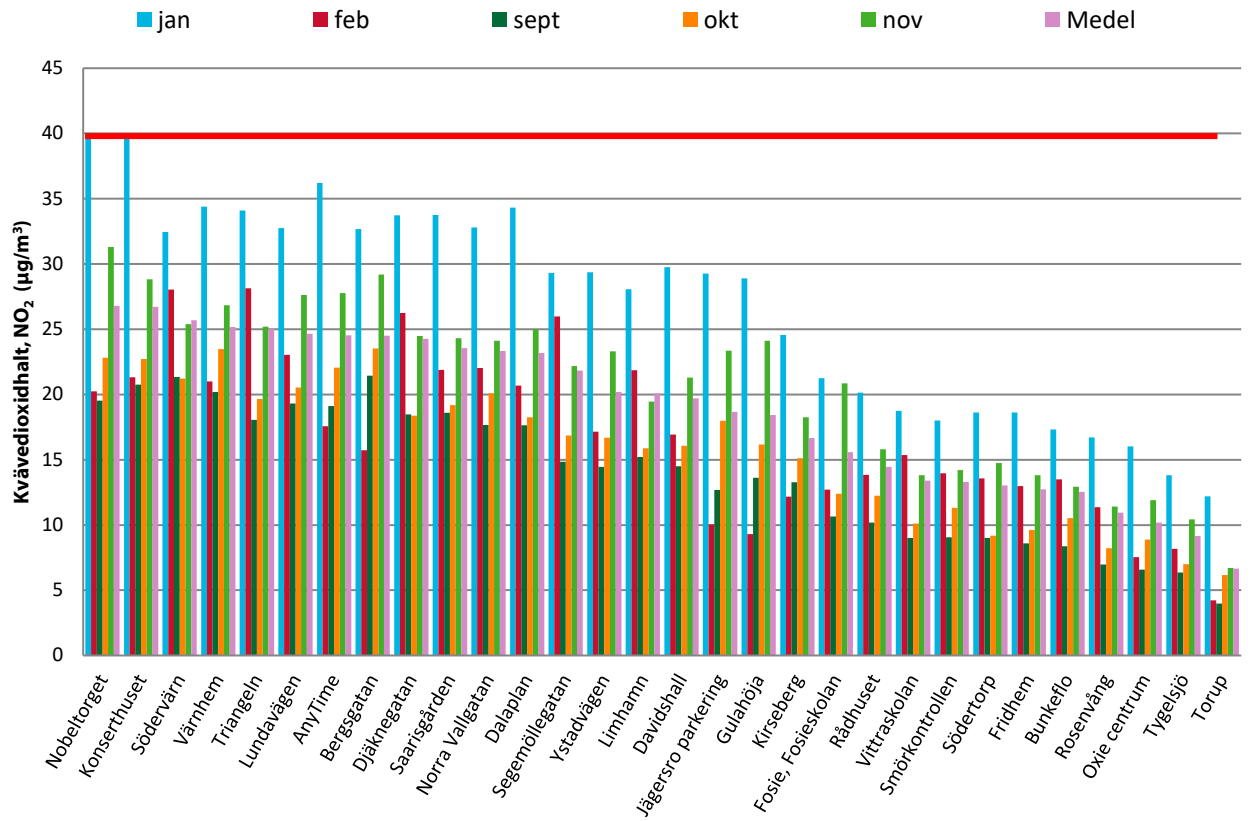
Figur 29. Storleksfördelning och koncentration av ultrafina partiklar i skeppspolymer som passerade mätplatsen vid Falsterbo fyr 2016-02-24. Enheten på tidsskalan är timmar.

#### 4.8. Mätning av kvävedioxidhalter utomhus på 30 platser i Malmö

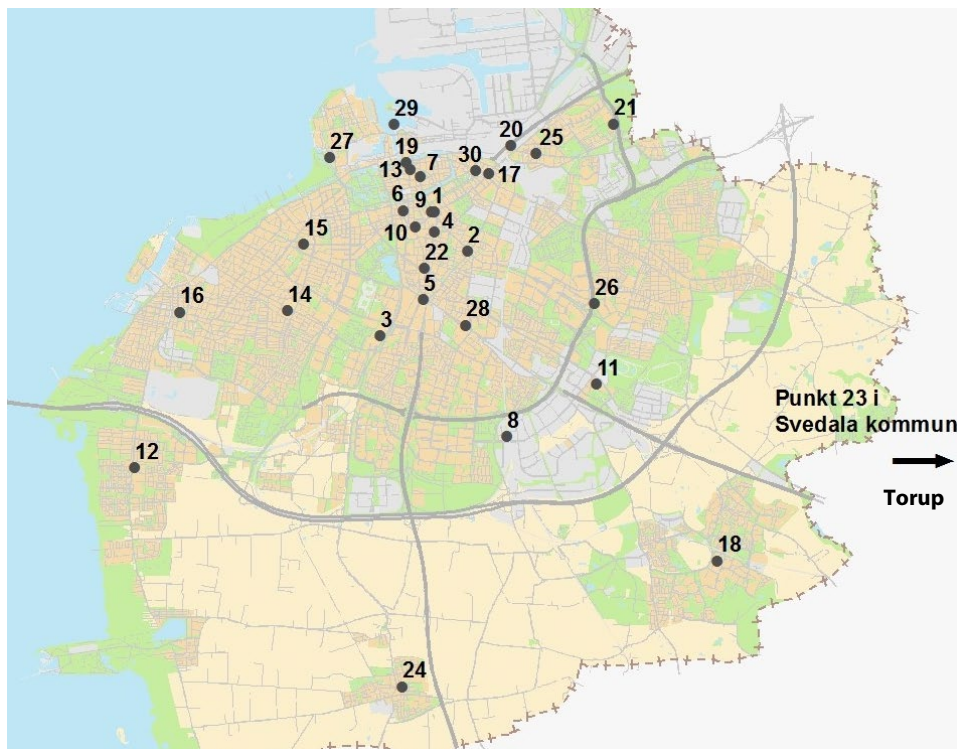
Denna rapport är en sammanställning av den kartering som miljöförvaltningen gör vart femte år av kvävedioxidhalter på ca 25–30 platser i Malmö med omnejd. Mätningarna utfördes under januari-februari samt september-november 2017. Tidigare mätningar har utförts under hösten 2012, vintern 2007/2008 samt vintern 2000/2001.

Syftet med mätningarna är att komplettera de kontinuerliga mätningar som görs vid stadens fasta mätstationer (Figur 1) för att säkerställa att miljö kvalitetsnormen för luftkvalitet uppfylls på alla platser i staden. Mätningarna ger också viktigt underlag för arbetet med att uppfylla stadens egna miljömål samt de nationella miljömålen.





Figur 30. Kvävedioxidhalt i utomhusluften under alla mätperioderna 2017. Mätplatserna är sorterade efter medelhalten. Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde 40 µg/m<sup>3</sup>) är markerad med en röd linje.



Figur 31. Placering av passiva provtagare för mätning av NO och NO<sub>2</sub> under mätperioderna 2017.

## Resultat

Den genomsnittliga halten av kvävedioxid i utomhusluften vid mätplatserna vintertid (samtliga 5 mätperioder) varierade mellan 7 och 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Figur 30 och Figur 31). Generellt är mätplatserna i centrum mer utsatta för höga halter av luftföroreningar än de som ligger i stadens ytterområden. Resultaten visar dock att även platser utanför centrum som ligger nära starkt trafikerade vägar har högre halter, t ex Jägersrovägen och Inre Ringvägen. Föroreningshalterna är inte så höga att miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid riskerar att överskridas, däremot uppmättes kvävedioxidhalter högre än det nationella miljö kvalitetsmålet på ungefär två tredjedelar av mätplatserna. Alla dessa ligger i närheten av större vägar med hög trafikintensitet. De mätplatser med lägst föroreningshalter, t ex Oxie, Tygelsjö, Bunkeflostrand och Torup, ligger samtliga i stadens ytterområden där påverkan från de samlade utsläppen från staden (s.k. urban bakgrund) är mindre och den lokala trafikbelastningen är lägre. Det kan konstateras att kvävedioxidhalterna i Malmös tätort är 2 till 5 gånger större än halterna på landsbygden utanför Malmö. Vid en majoritet av mätplatserna uppmättes kvävedioxidhalter på mellan 15 och 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 4.9. Bakgrundsmätning vid Sibbarp (Lernacken)

Under 2018 har bakgrundshalterna av kväveoxider och  $\text{PM}_{10}$  mätts kontinuerligt under stora delar av året i Sibbarp vid Lernacken (Figur 1) med Mätvagn X. Halterna var något lägre än den urbana bakgrundshalten vid mätstationen på Rådhusets tak (Tabell 14 och Tabell 15).

**Tabell 14. Jämförelse mellan bakgrundsmätningen i Sibbarp av kvävedioxid och den urbana bakgrundsmätningen på Rådhusets tak angivet i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Miljömål I</b>	<b>MKN</b>	<b>Sibbarp</b>	<b>Rådhuset taket</b>
Årsmedelvärde	20	40	10	12
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	24	28
98-percentil timmedelvärde	60	90	35	38
Datafångst	-	85 %	89 %	98 %

**Tabell 15. Jämförelse mellan bakgrundsmätningen i Sibbarp av  $\text{PM}_{10}$  och den urbana bakgrundsmätningen på Rådhusets tak angivet i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  för 2018.**

<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>Miljömål</b>	<b>MKN</b>	<b>Sibbarp</b>	<b>Rådhuset taket</b>
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	13	16
90-percentil dygnsmedelvärde	-	50	25	26
98-percentil, timmedelvärde	30	-	56	80
Datafångst	-	85 %	90 %	95 %

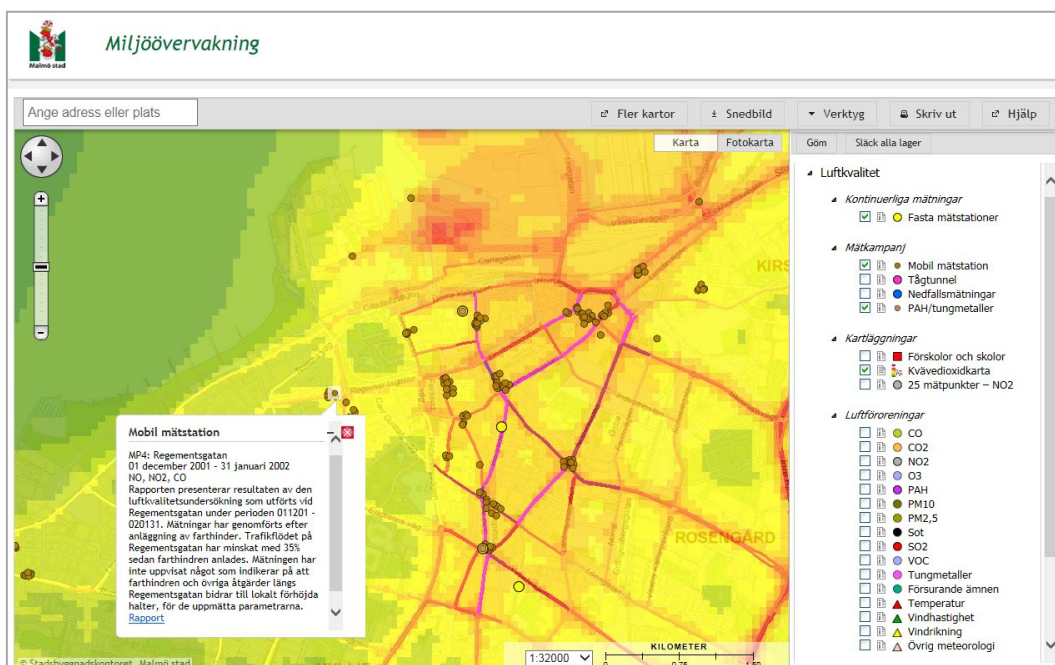
## 4.10. Miljöövervakning på karta

På Malmö stads hemsida finns en webbkarta (<http://malmo.se/miljoovervakning>) med samlad information om resultat och mätningar från bland annat övervakningen av luftföroreningar. I kartan över Malmö presenteras information om var och vilka mätningar och inventeringar som miljö-förvaltningen gjort och gör för att övervaka miljön i Malmö (Figur 25).

Malmöborna kan använda kartan för att hämta information om luftkvaliteten, till exempel där man bor, och vilka mätningar som gjorts i området.

Informationen är baserad på både uppmätta värden och på modellberäknade värden. Genom att klicka i kartan hittar användaren information om vilka ämnen som nu mäts respektive har mätts, när mätningen utförts och mätresultat. Resultaten presenteras framför allt i form av rapporter länkade till mätplatserna i kartan.

Utöver luftkvalitet innehåller kartan även information om buller, vattenkvalitet och gröna miljöer (inklusive naturvärden).



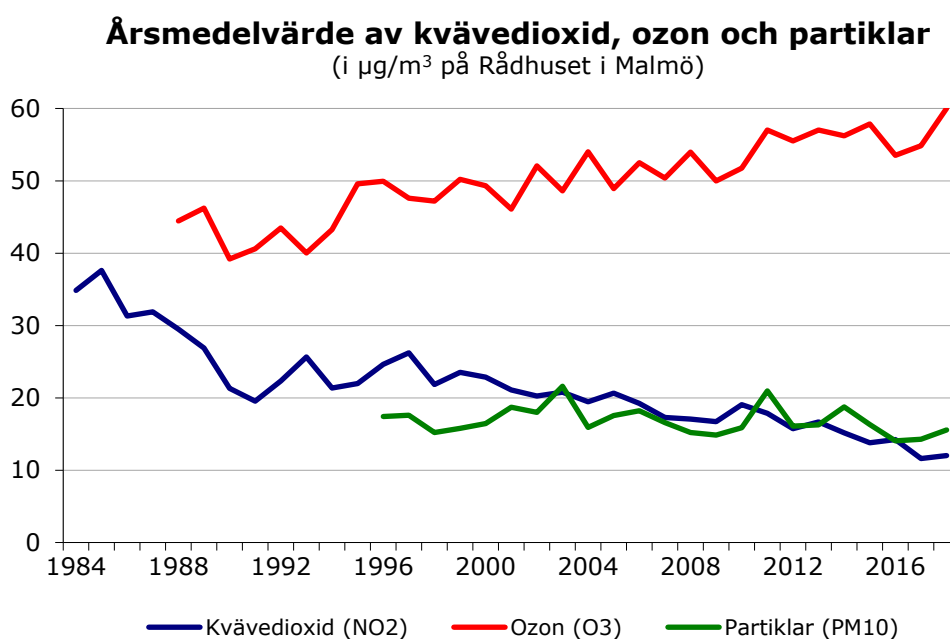
Figur 32. Webbkartan med information om mätningar och resultat från miljöövervakningen i Malmö stad ([malmo.se/miljoovervakning](http://malmo.se/miljoovervakning)). (Kvävedioxidkartan visas genom att klicka på Luftkvalitet > Kartläggningar > Kvävedioxidkartan)

## 5. Luftkvaliteten 2018 - diskussion och slutsatser

Under 2018 uppmättes generellt något högre luftföroreningshalter än föregående år. Att luftföroreningshalter varierar mellan åren är vanligt. Variationen kan ofta förklaras med att de meteorologiska förhållandena är mer eller mindre gynnsamma för att sprida och späda ut luftföroreningarna mellan åren. Om man däremot kan se fleråriga trender i luftföroreningshalter är det mindre troligt att de kan förklaras av väderförhållanden. När föroreningarna i utomhusluften ökar över tid så beror det antingen på att de lokala utsläppen ökar, eller att intransporten av föroreningar ökar. I Malmö ser trenderna olika ut för olika föroreningar (Figur 36).

Tack vare politiska beslut om kraftfulla åtgärder, som krav på katalysatorer och begränsningar av mängden svavel och bensen i bränsle, har halterna av kolmonoxid, svaveldioxid och bensen sjunkit kraftigt de senaste 50, 45 respektive 20 åren. Trenderna har för dessa planat ut och halterna ligger i dagsläget långt under miljökvalitetsnormerna. Trots detta är det viktigt att fortsätta övervaka dessa parametrar för att kunna upptäcka eventuella uppåtgående trender och därmed kunna vidta åtgärder i tid.

När det gäller ozon ser trenden helt annorlunda ut. Under de senaste 25 åren har årsmedelvärdet av ozon ökat stadigt, inte bara i Malmö utan i hela Sverige. Eftersom ozon är ett långlivat ämne som hinner färdas långa sträckor innan det bryts ner utgörs halten i Malmö i stor utsträckning av ozon som bildats nere på kontinenten. För att halterna i Malmö ska minska krävs överenskommelser om åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen, främst inom ramen för internationella regleringar så som EU:s nationella utsläppsdirektiv (National Emission Ceilings).



Figur 33. Diagram över trenderna för NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> och PM<sub>10</sub> i urban bakgrundsmiljö.

Trots stigande ozonhalter är kvävedioxid fortfarande den luftförorening som är mest problematisk för Malmö med halter som är nära att överstiga miljö kvalitetsnormen. Den långsiktiga trenden i bakgrundsluften är att halterna minskar (Figur 36). Efter en lång rad år med överskridanden av miljö kvalitetsnormen finns det nu ett hopp om att stadigvarande kunna klara miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid. Åtgärderna på Amiralsgatan och dess effekter på kringliggande gator visar att lokala utsläppsminskningar ger god effekt i utsatta miljöer. Överskridande av miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid skedde 2015 endast på Amiralsgatan och mellan 2016 och 2018 inte på någon gata, men vid tre gator var det 2018 fortfarande risk för att överskridande skulle ske (Figur 21). Beräkningar visar att om trafiken ökar eller förtätningen av staden skapar ogynnsamma miljöer där luftföroreningar från befintliga utsläpp förhindras att spädas ut riskerar miljö kvalitetsnormen att överskridas igen på någon av dessa åtta gator.

På de mest föroreningsutsatta platserna, där miljö kvalitetsnormen tidigare överskridits, är andelen luftföroreningar som kommer utifrån så låg som cirka 10 procent, varför lokala åtgärder i dessa miljöer är effektiva.

Genom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid, vilket avslutades 2017, har ett flertal åtgärder för att minska trafiken och dess utsläpp utförts i centrala Malmö. Detta har lett till en trafikminskning på nästan 20 procent sedan åtgärdsprogrammet infördes 2006.

Halterna av partiklar ( $PM_{10}$  och  $PM_{2.5}$ ) i gatumiljö är inte lika tydligt påverkade av den positiva minskningen av lokal vägtrafik som kvävedioxidhalterna. Men om antalet avgaspartiklar hade mätts på Malmös centralt belägna gator hade med stor sannolikhet även antalet partiklar minskat med anledning av den betydande trafikminskning som skett sedan 2006. Även den ökade andelen gasbussar i linjetrafik är av betydelse i detta sammanhang, då dessa har låga utsläpp av partiklar. Vidare inför Malmö stad elbussar som helt saknar utsläpp till luften på ett antal lokaltrafiklinjer, där linje 7 är först ut med införandet. Det är en positiv utveckling eftersom många inom forskarvärlden hävdar att det är de väldigt små förbränningspartiklarna i avgaserna som har störst negativ påverkan på vår hälsa.

Partikelhalterna av  $PM_{10}$ , där det är de något större partiklarna som ger utslag, har legat relativt konstanta de senaste tio åren, bortsett från några år med förhöjda halter vilket har ett starkt samband med vädret. Vid torr väderlek virvlas mycket partiklar upp från gatorna, särskilt under våren. Att trenden i halterna är oförändrad kan delvis förklaras av att inga direkta åtgärder för att minska uppkomsten av luftburna partiklar, specifikt  $PM_{10}$ , har genomförts i staden.

Det dominerande haltbidraget för  $PM_{10}$  kommer från partiklar som virvlas upp från vägbanor, vilket sker framförallt under vintern och våren. Mängden uppvirvlade partiklar beror till största del på den mängd partiklar som finns på gatan samt vägbanans fuktighet. Detta beror i sig på faktorer som slitage av väg och däck, bortförande av löst material från vägar och vägrenar samt väderförhållanden som påverkar om vägbanan är torr eller fuktig.

I Stockholm har samband mellan partikelhalter och dessa faktorer studerats ingående de senaste åren. Där har det konstaterats att dubbdäckens slitage på vägbanorna är den största anledningen till höga partikelhalter av  $PM_{10}$  under perioder med torra vägbanor. I Malmö har vi betydligt lägre andel dubbdäck (13–17 procent av personbilarna mot ca 60 procent i Stockholm) samt andra väder- och vägförhållanden, vilket talar för att valet av åtgärder för att minska partikelhalterna i Malmö troligtvis ska göras annorlunda ut än de i till exempel Göteborg och Stockholm. Partikelhalterna i Malmö 2018 understiger klart miljö kvalitetsnormen men det nationella miljömålet klaras inte i gatumiljö för varken  $PM_{2.5}$  eller  $PM_{10}$ . För att klara dessa miljömål krävs det att Malmö stad även arbetar aktivt med åtgärder för att minska utsläppen av partiklar till luften.

Under vissa perioder kan dock intransport från omgivande regioner påverka halterna i Malmö, särskilt när det gäller PM<sub>2.5</sub>. Under en kort period av vårvintern förekommer de flesta år höga partikelhalter till följd av intransport från kontinenten. Fenomenet uppstår när stabila vindar från syd-sydväst under ett par dagar har passerat norrut över gränsen mellan Polen och Tyskland och luftmassorna där tagit upp stora mängder luftföroreningar vilka sedan förs in över södra Sverige. Detta sker oftast under månaderna februari eller mars och vid något tillfälle har det även skett under hösten.

År 2018 var ur vädersynpunkt ett extremt år. Sommaren var rekordvarm och rekordtorr. Likt senaste 10 åren var 2018 ett år med lägre uppvärmningsbehov (färre antal graddagar, Figur 8), färre antal timmar med svaga vindar och ett lägre atmosfäriskt ventilationsindex. Alla dessa faktorer innebär att luftkvaliteten med utgångspunkt från meteorologiska förhållanden var ungefär 15 procent gynnsammare under 2018 än 15–20 år tidigare.

## 5.1. Slutsats

---

För Malmös del är det nödvändigt att fortsatt arbeta med trafikens utsläpp, vilken står för merparten av de halter av luftföroreningar som kan mätas i gatumiljön. Det finns nu ett gott hopp om att stadigvarande kunna klara miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid. Beräkningar visar dock att om trafiken ökar eller förtätningen av staden skapar ogynnsamma miljöer där luftföroreningar från befintliga utsläpp förhindras att spädas ut riskerar miljö kvalitetsnormen att överskridas igen på vissa starkt trafikerade gator.

Sammanfattningsvis kan man säga att det har skett en generell minskning av kväveoxidhalterna i Malmö, men de högsta halterna minskar mest. Trots att miljö kvalitetsnormen inte längre överskrids fler än tillåtet antal gånger per år är det lönsamt ur ett folkhälsoperspektiv att minska halterna ännu mer. Studier som har gjorts i samarbete med Lunds universitet och Naturvårdsverket visar på fortsatt stora kostnader för hälsoeffekterna av exponering för luftföroreningar (Malmqvist 2018). Studien visar att i Skåne dör varje år 543 personer en förtida död på grund av exponering för kvävedioxid. Detta utgör 5 % av alla förtida dödsfall. Kvävedioxidexponeringen i Skåne bidrar också till att 117 barn varje år utvecklar astma och att 59 barn får bronkit. Malmö stad arbetar aktivt med att minska exponeringen för barn och unga, t ex genom att i stadsplaneringen väga in att nya förskolor ska ha en långsiktigt hållbar luftkvalitet vilket innebär att platsen bör uppfylla det nationella miljömålet *Friske luft* (Naturvårdsverket 2017).

# Referenser och förklaringar

---

- Keller, Mario. 2014. *HBEFA: Handbook emission factors for road transport 3.2*. Bern: Infrac.
- Länsstyrelsen. 2011. *Reviderat åtgärdsprogram för att nå miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid i Malmö stad*. Länsstyrelsen Skåne 2011:4  
<http://www.lansstyrelsen.se/skane/sv/miljo-och-klimat/tillstandet-i-miljon/luft/-atgardsprogram-for-utomhusluft/Pages/index.aspx>
- Luftkvalitetsförordningen. (SFS 2010:477).  
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20100477.htm>
- Malmö stad. 2009. *Miljöprogram för Malmö stad 2009–2020*. Malmö: Miljöförvaltningen.
- Malmqvist, E., E. L. Jensen, K. Westerberg, E. Stroh, R. Rittner, S. Gustafsson, M. Spanne, H. Nilsson and A. Oudin (2018). "Estimated health benefits of exhaust free transport in the city of Malmö, Southern Sweden." *Environment international* 118: 78–85.
- Martinsson, Johan. 2016. *Källbestämning och mätning av sot i gatumiljö: Malmö, Dalaplan, 2015–2016*. Malmö: Miljöförvaltningen.
- NFS\_2016:9. *Föreskrifter om kontroll av luftkvalitet*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- SFS\_2010:477. *Luftkvalitetsförordningen*. Stockholm: Miljödepartementet.
- Trafikanalys. 2013. *Fordon 2012*. [http://trafa.se/PageDocuments/Fordon\\_2012.xlsx](http://trafa.se/PageDocuments/Fordon_2012.xlsx)
- Trafikanalys. 2014. *Fordon i län och kommuner 2013*.  
[http://trafa.se/PageDocuments/Fordon\\_i\\_laen\\_och\\_kommuner\\_2013.xlsx](http://trafa.se/PageDocuments/Fordon_i_laen_och_kommuner_2013.xlsx)
- Naturvårdsverket (2017). "Luft & miljö - Barns hälsa - Om luftmiljö och svensk luftövervakning". ISBN 978-91-620-1303-5
- Trafikverket (2012). "Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, kapitel 5 (Emissioner)".  
<http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Halsa/Luft/Dokument-och-lankar-om-luft/Handbok-for-vagtrafikens-luftfororeningar/>

## Förklaringar

**Gaturum** - Gata i en tätort där människor sannolikt exponeras för de högsta halterna av en förorening.

**NO<sub>x</sub>** – Samlingsnamn för kväveoxiderna kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och kvävemonoxid (NO). En NO<sub>x</sub>-koncentration anges som summan av NO<sub>2</sub> och NO räknat som NO<sub>2</sub>.

**PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>** – *Particulate Matter* eller *Particulate Mass*. Partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 respektive 2,5 mikrometer. PM<sub>2.5</sub> är en delmängd av PM<sub>10</sub>, vilket gör att halten av PM<sub>10</sub> alltid är större än eller lika med halten av PM<sub>2.5</sub>.

**Regional bakgrund** - Område på landsbygd eller liknande på långt avstånd från källor som trafik och industri.

**Urban bakgrund** - De områden och platser i en tätort där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för.

**Utvärderingströskel** - Övre utvärderingströskel (ÖUT) och nedre utvärderingströskel (NUT). Nivåer som anger omfattningen av kontrollen för en miljö kvalitetsnorm, t.ex. om kontrollen ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning.

# Bilaga 1. EU-direktiv och miljö-kvalitetsnormer

Luftföroreningar orsakar risker för människors hälsa och för miljön. Exponering av luftföroreningar kan orsaka flera olika typer av hälsobesvär, till exempel ökad sjuklighet i luftvägs-sjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar. I lagstiftningen finns det miljö-kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som anger hur höga halter av olika luftföroreningar som tillåts. Det är kommunens uppgift att kontrollera luftkvaliteten och se till att normerna uppfylls.

Lagstiftningen för övervakning av luftkvaliteten har uppdaterats under 2010 som ett resultat av införandet av Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG och 2004/7/EG). Den nya Luftkvalitetsförordningen (2010/477) innehåller även miljö-kvalitetsnormer för fina partiklar (PM<sub>2,5</sub>) och kommande miljö-kvalitetsnormer för polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och metaller (arsenik, kadmium, kvicksilver och nickel) som träder i kraft 2013. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2016:9) reglerar hur övervakningen ska ske.

Gränsvärdena och miljö-kvalitetsnormerna är utarbetade för att förebygga eller minska de skadliga effekterna på människors hälsa och miljön som helhet. De gäller på platser utomhus där människor stadigvarande vistas eller tillfälligt passerar (t ex gång- och cykelbanor). Undantagna är bland annat inneslutna områden som tunnlar och särskilt belastade mikromiljöer som området närmast en vägkorsning. Naturvårdsverket uppdaterade 2014 sin handbok "Luftguiden" som ger vägledning om hur reglerna ska tillämpas, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se).

Institutet för miljömedicin (IMM, [ki.se/IMM](http://ki.se/IMM)) har tagit fram så kallade lågrisknivåer för bensen, toluen och xylene, vilka avser livstidsexponering. För fördjupad kunskap om gränsvärden, miljö-kvalitetsnormer och mätningar hänvisas också till Referenslaboratoriet för tätortsluft vilket är en nationell resurs för luftkvalitetsövervakning, organiserad under Institutionen för miljövetenskap och Analytisk kemi på Stockholms Universitet på uppdrag av Naturvårdsverket. Deras websidor innehåller mycket information om ovanstående ämnen och har adressen: [aces.su.se/reflab](http://aces.su.se/reflab).

## Miljö-kvalitetsnorm för svaveldioxid (gäller fr.o.m. 1999-01-01)

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Svavel-dioxid	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	200	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil).
		1 dygn	100	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil).
		Vinterhalvår (1 okt – 31 mar)	20	Aritmetiskt medelvärde. Skydd av ekosystem utanför tätorter.
		1 år	20	Aritmetiskt medelvärde. Skydd av ekosystem utanför tätorter.



Miljö kvalitetsnorm för partiklar och kolmonoxid (gäller fr.o.m. 2005-01-01)

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	50	Avser dygnsmedelvärde. Värdet får överskridas 35 ggr per år (90-percentil).
	µg/m <sup>3</sup>	1 år	40	Avser årsmedelvärde.
PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 år	25	Normen ska uppfyllas senast 2015-01-01 (gäller fr.o.m. 2010-07-01).
Kolmonoxid	mg/m <sup>3</sup>	Högsta medelvärdet under 8 timmar dagligen.	10	Avser maxvärdet av ett glidande 8-timmarsmedelvärde under kalenderåret.

Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid (gäller fr.o.m. 2006-01-01)

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
KVÄVEDIOXID	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	90	Värdet får inte överskridas mer än 175 tim/år.
		1 dygn	60	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år.
		1 år	40	Aritmetiskt medelvärde.
		1 år	30	Aritmetiskt medelvärde. Skydd av ekosystem utanför orter.

Miljö kvalitetsnorm för bensen (gäller fr.o.m. 2010-01-01)

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Bensen	µg/m <sup>3</sup>	1 år	5	Avser aritmetiska medelvärdet under kalenderåret.

Miljö kvalitetsnorm för ozon (gäller fr.o.m. 2010-01-01)

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Ozon	µg/m <sup>3</sup>	Högsta medelvärdet under 8 timmar, dagl.	120	Skydd av hälsa. Ska <i>eftersträvas</i> (målvärde). Avser maxvärdet av ett glidande 8-timmarsmedelvärde under kalenderåret.
	AOT40	Timvärden under maj till och med juli	18 000	Skydd av vegetation. Det långsiktiga målet (2020) är att AOT40-värdet får maximalt överskrida 6 000 µg/m <sup>3</sup> -timmar per år. *

\* Summan av differensen mellan timmedelvärde över 80 µg/m<sup>3</sup> och 80 µg/m<sup>3</sup> timme för timme (AOT40 – 40 PPB = 80 µg/m<sup>3</sup>) mellan kl 08.00 till 20.00 under de tre månaderna maj, juni och juli. Det maximala värdet är 18 000 µg/m<sup>3</sup>-timmar som ett medelvärde under fem år.

**Tröskelnivåer för information och larm till allmänheten**

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
<b>Kväve-dioxid</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 timmar	400	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
<b>Svavel-dioxid</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 timmar	350	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
<b>Ozon</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 timme	240	Skyldighet att varna allmänheten.
<b>Ozon</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 timme	180	Skyldighet att informera allmänheten.

**Lågrisknivå (framtagna av IMM, <http://ki.se/IMM>)**

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
<b>Kolmon-oxid</b>	$\text{mg}/\text{m}^3$	8 timmar	6	
<b>Bensen</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1,3	avser livstidsexponering
<b>Toluen</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	37	avser livstidsexponering
<b>Xylen</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	43	avser livstidsexponering

# Bilaga 2. Nationella miljömål

Syftet med det nationella miljömålssystemet är att få ett strukturerat miljöarbete och en systematisk uppföljning av miljöpolitiken. Målstrukturen består av tre nivåer:

- Ett generationsmål som visar på inriktningen för samhällsomställningen.
- Miljökvalitetsmål med preciseringar som anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.
- Etappmål som anger steg på vägen till att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen.

*Generationsmålet:* ”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.”

De 16 nationella *miljökvalitetsmålen* beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Målen ska nås inom en generation, det vill säga till 2020. Miljökvalitetsmålen kompletteras med *preciseringar* som förtydligar innebörden av målet och vad som ska uppnås. Preciseringarna ska ge vägledning för arbetet med insatser för att nå målen, utgöra kriterier för uppföljning av målen samt vara underlag för regionala miljömål och åtgärder.

*Etappmål* anger steg på vägen till att nå miljökvalitetsmålen och generationsmålet. Under våren 2012 beslutade regeringen om 13 etappmål inom fyra prioriterade områden: luftföroreningar, farliga ämnen, avfall och biologisk mångfald.

Mer om Sveriges nationella miljömål kan läsas på Miljömålportalen, <http://miljomal.se/> samt om åtgärder för att nå dem på länsstyrelsens hemsida, <http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/atgarder/Pages/index.aspx>. Regeringen har fastställt tio preciseringar av miljökvalitetsmålet *Frisk luft* om högsta halt av följande ämnen och processer, se tabellen nedan.

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Bensen	µg/m <sup>3</sup>	1 år	1	
Benso(a)pyren	µg/m <sup>3</sup>	1 år	0,0001	0,1 nanogram per kubikmeter luft
Butadien	µg/m <sup>3</sup>	1 år	0,2	
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	10	
PM10	µg/m <sup>3</sup>	1 år	15	
PM10	µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	30	Får inte överskridas mer än 35 dygn per år
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	1 år	10	
PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	25	Får inte överskridas mer än 3 dygn per år
Marknära ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 timmar	70	
Marknära ozon	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	80	
Marknära ozon	AOT-40	1 timme	10 000	Under perioden april - september
Kvävedioxid	µg/m <sup>3</sup>	1 år	20	
Kvävedioxid	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	60	
Korrosion	µm	1 år	6,5	Korrosion på kalksten

# Bilaga 3. Mätstationer och mätplatsbeskrivningar



Karta över Malmö stads fasta och mobila mätstationer för övervakning av luftkvaliteten i Malmö.

## Mätstation Dalaplan

Mätstation Dalaplan har varit i drift sedan 2005. Dalaplans underjordiska toalett byggdes då om för att ge plats åt mätinstrument som kontinuerligt kan övervaka luftföroreningar från vägtrafiken i gatorummet vid Dalaplan. Mätstationen har två mätpunkter: en vid torget på Dalaplan och en vid Dalaplan 5B. Mätpunkterna är placerade 30 meter ifrån varandra på en höjd av cirka tre meter. Med hjälp av pumpar sugs luften in och analyseras av olika mätinstrument. Med hjälp av ett dataprogram samlas mätvärdena in som sedan sänds till miljöförvaltningen en gång i timmen. På hemsidan [www.dagensluft.se](http://www.dagensluft.se) kan man följa halterna av ozon ( $O_3$ ), kvävedioxid ( $NO_2$ ) samt partiklar ( $PM_{10}$ ) timme för timme vid Dalaplan.



## FAKTA Dalaplan

<b>Driftstart</b>	2005
<b>Mätstationens placering</b>	Gaturummiljö (på torget invid gata)
<b>Mätpunkt</b>	1) Torget (3 m) och 2) Dalaplan 5B (3 m)
<b>Mätparametrar</b>	NO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , bensen, toluen, sot, vindriktning, vindhastighet
<b>Gatans bredd</b>	30 m
<b>Gaturummets fasadhöjd</b>	20 m (genomsnitt)
<b>Skyltad hastighet</b>	40 km/tim

## Mätstation Rådhuset

Mätstation Rådhuset är en mätstation för urban bakgrund. Urban bakgrunden är platser i tätortsmiljö där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för. Miljöförvaltningen har sedan 1966 utfört mätningar på Rådhuset. Den stora förändringen på stationen skedde 1971 då stationen blev automatisk och miljöförvaltningen fick en egen lokal i Rådhuset.

Mätningen sker på Rådhusets tak på en höjd av cirka 20 meter. Med hjälp av pumpar sugs luften in som analyseras av olika mätinstrument. Med hjälp av ett dataprogram samlas mätvärdena in, som sedan sänds till miljöförvaltningen en gång i timmen. På webbsidan [www.dagensluft.se](http://www.dagensluft.se) kan man följa halterna av luftföroreningarna O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> samt PM<sub>10</sub>.



### FAKTA Rådhuset

<b>Driftstart</b>	1966 (kontinuerliga mätningar från 1971)
<b>Mätstationens placering</b>	Urban bakgrundsmiljö (taknivå)
<b>Mätpunkt</b>	20 m
<b>Mätparametrar</b>	NO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , sot, vindriktning, vindhastighet

### Mätstation Bergsgatan

Mätstationen på Bergsgatan 17 har varit i drift sedan 2009. Instrumentet är placerat på miljöförvaltningens fasad och är till för att mäta luftkvaliteten i gaturummet på Bergsgatan. Mätningen sker med hjälp av DOAS-teknik (optisk mätteknik). Med hjälp av ett datainsamlingsprogram registreras mätvärdena som sedan sänds till miljöförvaltningen en gång i timmen. På webbsidan [www.dagensluft.se](http://www.dagensluft.se) kan halterna av luftföroreningarna O<sub>3</sub> samt NO<sub>2</sub> följas.



#### FAKTA Bergsgatan

<b>Driftstart</b>	2009
<b>Mätstationens placering</b>	Gaturumsmiljö
<b>Mätsträcka (höjd resp. längd)</b>	3,5 m och 120 m
<b>Mätparametrar</b>	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , temperatur (5 m), lufttryck, ljudnivå
<b>Gatans bredd</b>	22 m
<b>Gaturummets fasadhöjd</b>	20 m (genomsnitt)
<b>Skyltad hastighet</b>	40 km/tim

## Meteorologiska masten

Meteorologiska mätmasten vid Heleneholm har varit i drift sedan 1991. Den meteorologiska informationen från masten används bland annat för att göra spridningsberäkningar över Malmös luftföroreningar. Med hjälp av ett datainsamlingsprogram registreras mätvärdena som sedan sänds till miljöförvaltningen.



### FAKTA Meteorologisk mast

<b>Driftstart</b>	1991
<b>Mätpunkter</b>	2, 10 och 24 m
<b>Mätparametrar</b>	Temperatur, vindriktning, vindhastighet, globalstrålning, relativ fuktighet, lufttryck, nederbörd.



#### Mobil mätstation för mätning av luftföroreningar (Mätvagn 4)

Den nuvarande mätvagnen köptes in 1989 för mätning av luftföroreningar på lokala platser (se [www.malmo.se/luft](http://www.malmo.se/luft), där även rapporter från mätningarna publiceras). Den ersatte då två äldre mätvagnar. Mätvagn 4 har uppgraderats under åren och är nu den enda mätvagn som är i drift.

Mätvagn 4 kan mäta i fem punkter på maximalt 200 meters avstånd från vagnen. Möjligheten att mäta i flera mätpunkter är värdefull när luftföroreningar i en mikromiljö, till exempel en vägkorsning, ska kartläggas. Mätpunkterna är placerade på en höjd av cirka 3 meter. Med hjälp av pumpar suger man in luften som ska analyseras av mätinstrumenten. Med hjälp av ett datainsamlingsprogram registreras mätvärdena som sedan sänds till miljöförvaltningen.

#### Följande parametrar mäts:

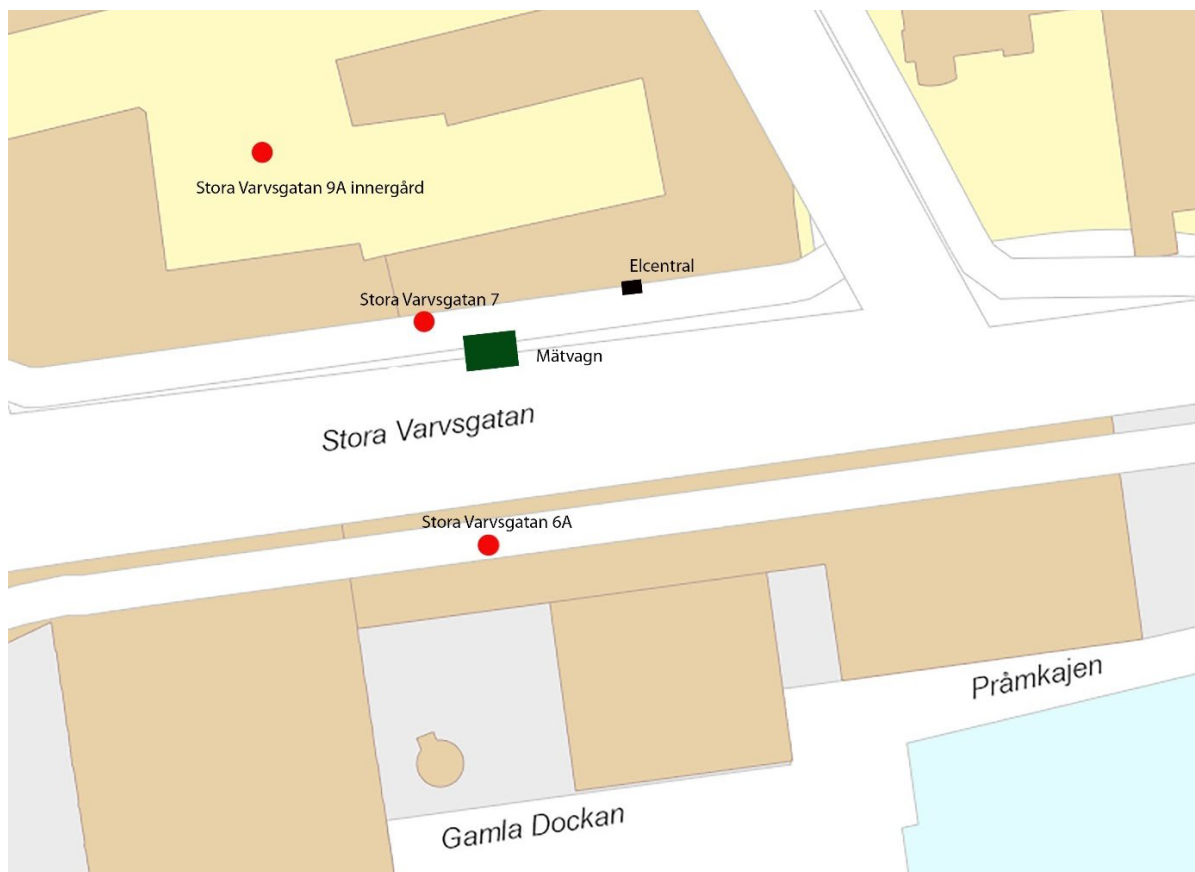
FAKTA Mätvagn 4	
Driftstart	1989
Mätparametrar	NO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , vindriktning, vindhastighet, ljudnivå

Under 2018 har luftkvalitetsmätning gjorts vid Stora Varvsgatan, Triangeln och Saarisgården med mätvagn 4.

#### Stora Varvsgatan (2017–2018)

Luftkvalitetsmätning har gjorts i tre mätpunkter vid Stora Varvsgatan i Västra hamnen under perioden 2017-09-27 till 2018-03-14. Resultaten från mätningen är redovisade under namnet ”Stora Varvsgatan i Västra Hamnen 2017–2018”.

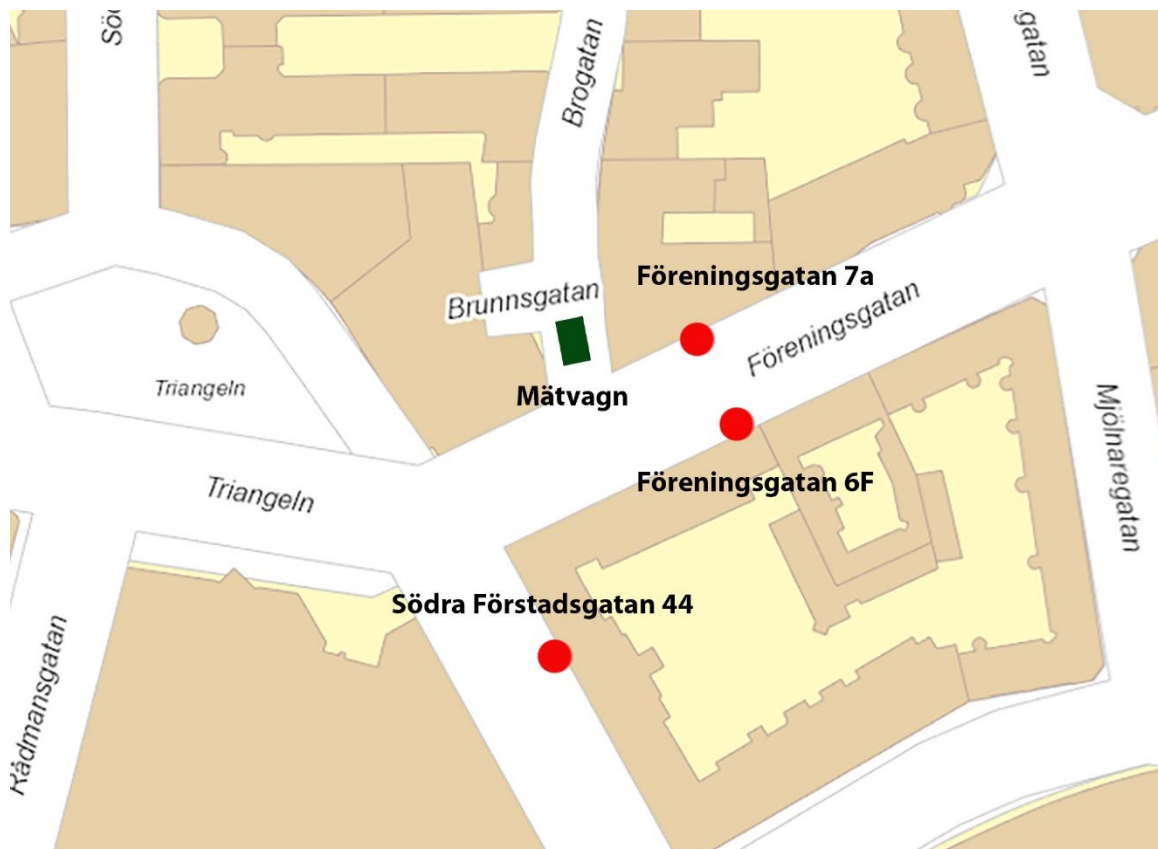




#### Triangeln (2018)

Mätningen vid Triangeln gjordes under peiroden 2018-03-15 till 2018-10-12 vid Föreningsgatan och Södra Förstadsgatan intill Triangeln. Resultaten från mätningen är redovisade under namnet ”Triangeln 2018”.





#### Saarisgården

Från och med 2018-10-13 har mätning påbörjats vid Saarisgården som ligger mellan Lundavägen och Stockholmsvägen (motorvägen in mot Malmö). Mätningarna planeras avslutas under april 2019. Mätningen är en uppföljning av tidigare mätning som gjordes 1998. Nedanstående foto är från mätningen 1998.



# Bilaga 4. Hälsa- och miljöeffekter

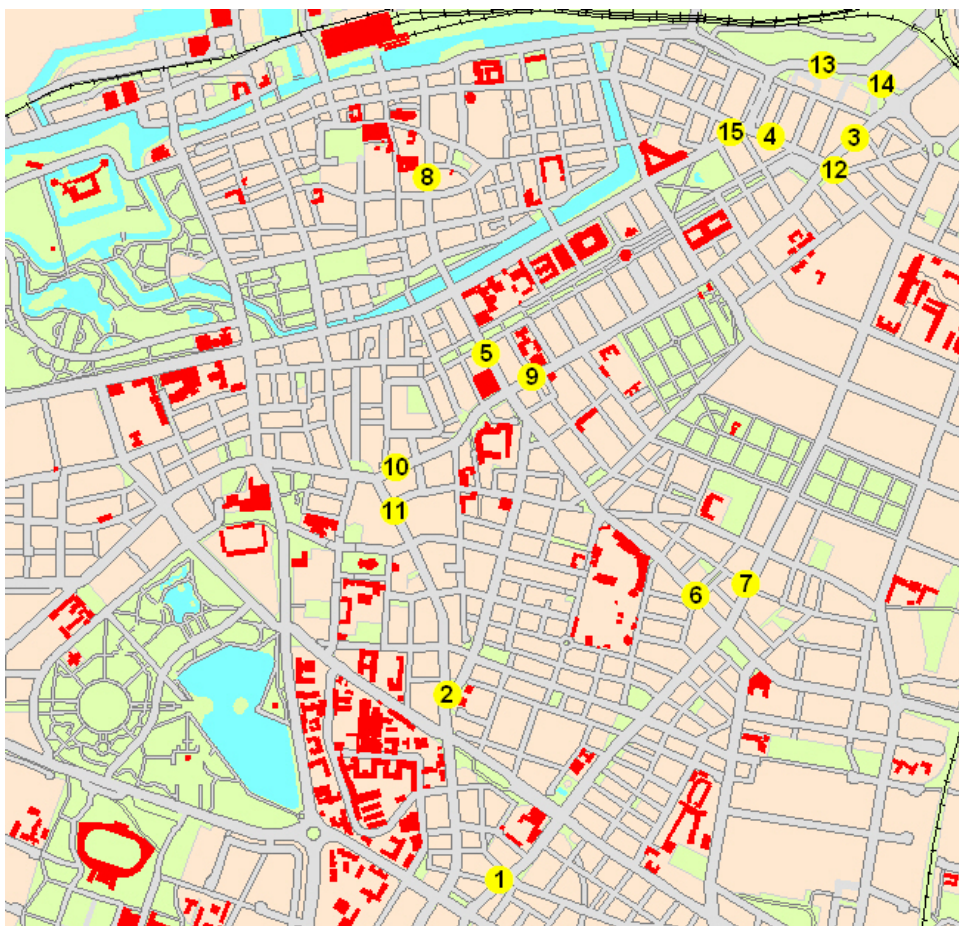
Hälsa- och miljöeffekter av åtta luftföroreningar. Tabellens innehåll är delvis hämtat från tabell 2.1 från IVL-rapporten "Luftkvalitet i tätorter 2005" sid 10 (IVL Rapport B1667).

Ämnesgrupp	Effekter på hälsan	Effekter på natur, miljö och material	Utsläppskällor
<b>Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	Ökning av besvär och luftvägssjukdomar vid höga halter. Svaveldioxid som luftförorening i Sverige har knappast längre någon betydelse ur hälsosynpunkt.	Försurning av sjöar, vattendrag och skogsmark. Korrosion och nedbrytning av kulturföremål.	Främst uppvärmning, energiproduktion, samt utsläpp från industrier och sjöfart.
<b>Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	Försämrar lungfunktion och kan förvärra astma. Kvävedioxid är en indikator på trafikens utsläpp och samband finns mellan sjuklighet och kvävedioxid i omgivningsluften. Kväveoxider bidrar till bildning av marknära ozon.	Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och mark. Bidrar till försurning samt skador på växtligheten genom bildning av ozon. Bidrar till korrosion och nedbrytning av kulturföremål.	Främst bilavgaser, men även betydande utsläpp från arbetsmaskiner, sjöfart, uppvärmning, industrier och energiproduktion.
<b>Partiklar (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)</b>	Långtidsexponering för partiklar bedöms bidra till flera tusen dödsfall i förtid årligen i hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar i Sverige. Även lungfunktionen påverkas negativt. Korttidsexponering har samband med dödlighet och inläggning på sjukhus.	Partiklar påskyndar korrosion av metaller och skador på kulturföremål.	Vägtrafiken är en viktig källa till både grövre och finare partiklar. Energiproduktion, uppvärmning, industrier och naturliga källor.
<b>Ozon (O<sub>3</sub>)</b>	Korttidsexponering för marknära ozon har samband med dödlighet och inläggning på sjukhus och kan förvärra astmabesvär. Ozon kan påverka lungorna och orsaka inflammation. Långtidsexponering påverkar eventuellt lungornas tillväxt negativt men tycks ej påverka dödligheten och inläggning på sjukhus.	Skördeförluster genom skador på grödor. Troligen också skador på träd och vilda växter. Nedbrytning av material som papper, plast, gummi och textilier.	Ozon är en sekundär luftförorening som bildas av kväveoxider och flyktiga organiska källor.
<b>Kolmonoxid (CO)</b>	Skador på hjärta och hjärnan samt hämmar fostrets utveckling. Blockerar blodets förmåga att transportera syre till kroppens vävnader. Kolmonoxid i luften är troligen inget större problem i Sverige.	Underlag saknas. Troligen inga effekter av betydelse för naturmiljön.	Främst avgaser från äldre fordon, men också från uppvärmning och energiproduktion.
<b>Tungmetaller</b>	Kan orsaka sjuklighet i nervsystemet, njurar och hjärta/kärl. Exponering som regel större från livsmedel än från omgivningsluft. Tungmetaller som luftförorening är troligen inget större problem i Sverige.	Vissa tungmetaller misstänks minska den mikrobiologiska aktiviteten i marken.	Förbränning av stenkol, vissa industrier samt förbränning av avfall.
<b>Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)</b>	Bidrar sannolikt till några extra fall av lungcancer per år.	Underlag saknas.	Främst utsläpp från fordon och vedeldning, även utsläpp från arbetsmaskiner och vissa industrier.
<b>Lättflyktiga organiska ämnen (VOC)</b>	Bensen kan orsaka cancer, främst leukemi. Aldehyder är irriterande för luftvägarna och kan förvärra astma. VOC (bensen, eten och butadien) bidrar sannolikt till några extra cancerfall per år i Sverige. VOC bidrar till bildning av marknära ozon.	Indirekta skador på växter och material genom att VOC bidrar till bildning av marknära ozon.	Främst bilavgaser. Vedeldning, utsläpp från industrier, arbetsmaskiner och användning av hushållsprodukter är andra viktiga källor.

# Bilaga 5. Kartläggning av kvävedioxidhalter för utsatta punkter i Malmö år 2018

## Bakgrund

Sedan 2006 har årliga kartläggning av luftkvaliteten (kvävedioxid) genomförts för 15 gatumiljöer i Malmö. Arbetet har varit en del i uppföljning av åtgärdsprogrammet så att miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) skall klaras i alla gatumiljöer. År 2017 avslutades åtgärdsprogrammet då det kunde konstateras att miljökvalitetsnormen klaras. För att beskriva luftkvalitetssituationen i Malmö genomförs luftkvalitetsberäkningar med spridningsmodell för 15 problematiska trafikmiljöer ur luftkvalitetshänseende för det ”meteorologiska normalåret” 2003 med aktuella trafikflöden och emissionsfaktorer för vägtrafiken, dvs emissionsfaktorer för år 2018. I övrigt uppdateras emissionsmodellen kontinuerligt med mer aktuella utsläpp från övriga samhället, liksom sjöfart, industri m.m. De 15 kritiska gaturummen som pekats ut är Nobelvägen (nr 1 och 7), Södra Förstadsgatan (nr 2 och 11), Amiralsgatan (nr 5 och 6), Föreningsgatan (nr 9 och 10), Hornsgatan (nr 13 och 14), Lundavägen (nr 3), Sallerupsvägen (nr 12), Drottninggatan (nr 15), Östra Förstadsgatan (nr 4) och Djäknegatan (nr 8). I Figur 17 redovisas de utvalda gatumiljöerna.



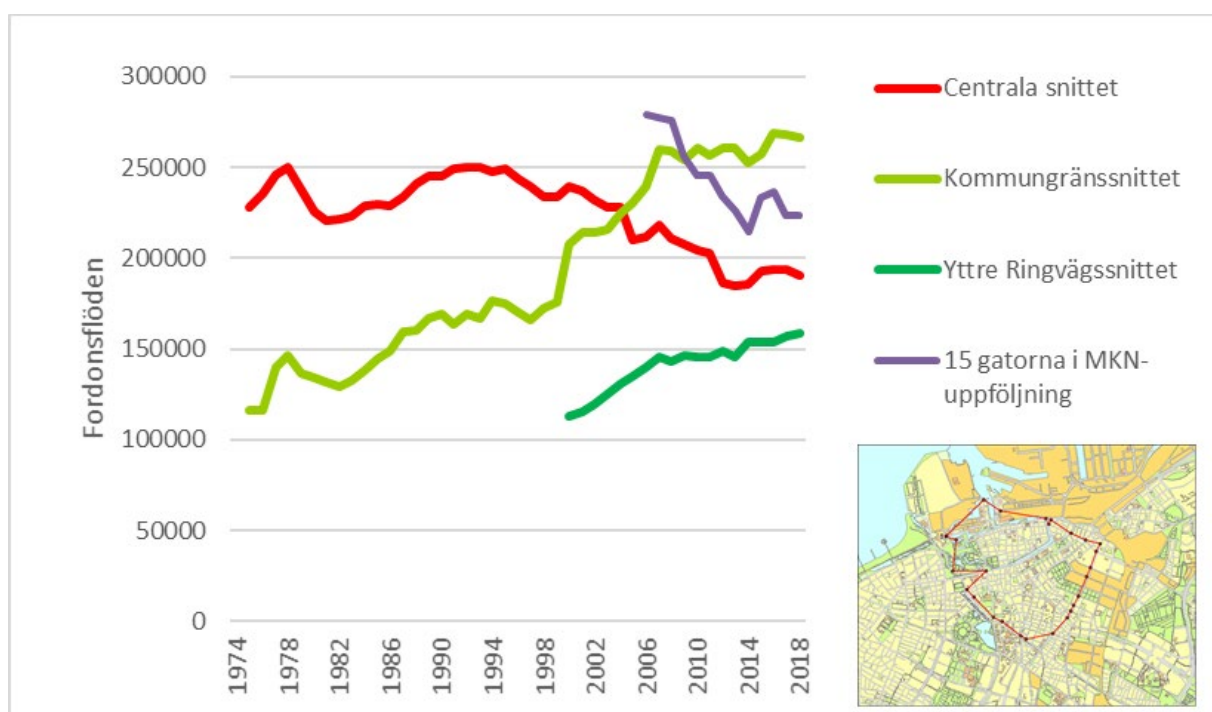
Figur 34. Redovisning av de 15 utvalda gatumiljöerna.

## Trafikutvecklingen

Analys av trafiken görs uppmätta trafikflöden i de 15 gatumiljöer, samt att det går att analysera utvecklingen av trafiken som passerar olika geografiska snitt. Trafikflödena för de 15 gatorna har inte nämnvärt förändrats mellan 2017 och 2018 även om detaljer för enskilda gator skiljer sig åt, se Figur 18. Jämförs utvecklingen från 2006 har trafiken på i de 15 gatumiljöerna minskat med ca 20 %. Noterbart är att delar av Nobelvägen har varit avstängd en stor del av 2018, där har trafikdata från 2017 använts vid analysen.

När man tittar på trafikutvecklingen de olika trafiksnitten, ser man att trafiken ökat från 2006 till 2017 i kommungränssnittet och Yttre Ringvägssnittet ökat med ca 12 %, medan i centrala snittet har det skett en trafikflödesminskning med nästan 9 %. I Figur 18 redovisas trafikflödes förändringen i antal fordonspassager i de tre snitten sedan 1975 (centrala- och kommungränssnitt) och 2000 (Yttre Ringvägssnitt).

Man kan notera att minskningen har varit större på de 15 gator/gatumiljöer som ingått i uppföljningen miljö kvalitetsnormen, även om utseendet påminner en hel del om utvecklingen av trafikflödespassagera i det centrala gränssnittet.



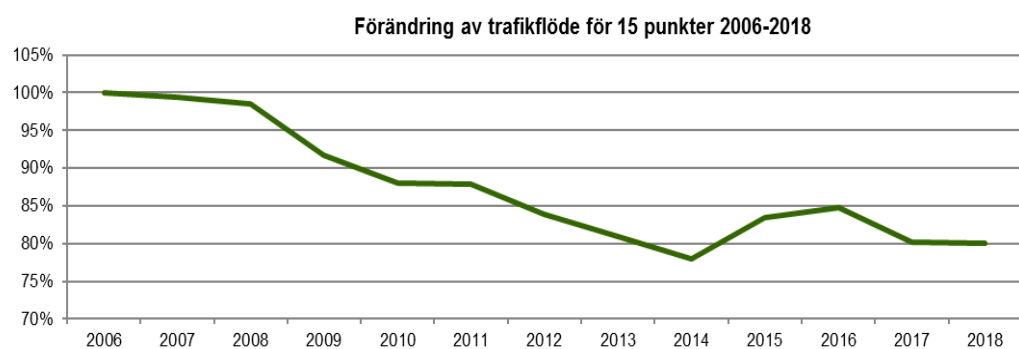
Figur 35. Vägtrafikutvecklingen i Malmö (fordon per vardagsmedeldygn som passerar respektive snitt), samt trafikutvecklingen för de 15 utvalda gatorna i miljö kvalitetsnormuppföljningen. Bilden till höger visar utbredningen av det centrala vägsnittet.

## Resultat 2018

Genom beräkningarna för år 2018 kan det konstateras att det inte finns några gatumiljöer som miljö kvalitetsnormen överskrider, däremot överskrider miljömålet vid samtliga platser. De högsta halterna beräknas vid Södra Förstadsgatan norr om Södervärn. Andra gator där beräknade halter är förhöjda är Amiralsgatan norr om Föreningsgatan och Hornsgatan, samt Drottninggatan. Det kan noteras att beräknade halter i genomsnitt har sjunkit med 3 procent mellan 2017 och 2018. Sedan 2006 har halterna sjunkit med 17 procent. Trafikflödena har varit i generella termer varit oförändrade, men emissionsfaktorer har sjunkit, främst för lastbilar. I Tabell 4 redovisas beräknade kvävedioxidhalter för årsmedelvärde, dygns- och timvärde på båda sidorna om gatan. I Figur 19 redovisas de procentuella utvecklingen av beräknade halter för de 15 gatumiljöerna sedan 2006.

Tabell 16. Beräknade kvävedioxidhalterna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2018 för de 15 utvalda gatumiljöerna för det meteorologiska året 2003.

2018	Sida	År		Dygn		Timme	
		Medelvär		Dygn		Timme	
		Medelvär de		(98-perc.)	(98-perc.)	(98-perc.)	(98-perc.)
		Nord/Syd	Syd/Nord	Nord/Syd	Syd/Nord	Nord/Syd	Syd/Nord
1.	Nobelvägen	30	30	51	51	70	71
2.	Södra Förstadsgatan	34	34	59	56	83	83
3.	Lundavägen	29	30	50	50	72	72
4.	Östra Förstadsgatan	26	28	49	48	67	70
5.	Amiralsgatan	29	32	51	54	77	80
6.	Amiralsgatan	24	26	44	45	63	63
7.	Nobelvägen	28	29	44	45	68	68
8.	Djäknegatan	28	29	47	46	67	66
9.	Föreningsgatan	28	29	49	48	68	69
10.	Föreningsgatan	27	29	48	48	66	70
11.	Södra Förstadsgatan	22	24	40	40	56	57
12.	Sallerupsvägen	23	24	42	42	60	60
13.	Hornsgatan	28	30	54	53	74	74
14.	Hornsgatan	26	28	49	50	69	70
15.	Drottninggatan	31	31	51	51	70	70
	> 10 % högre än MKN	44		64		99	
	> MKN	40		60		90	
	< 10% lägre än MKN	36-39		54-59		82-89	
	> Övre utvärd.tröskel	32-35		48-53		72-81	
	> Undre utvärd.tröskel	26-31		36-47		54-71	
	< Under utvärd.tröskel	0-25		0-35		0-53	



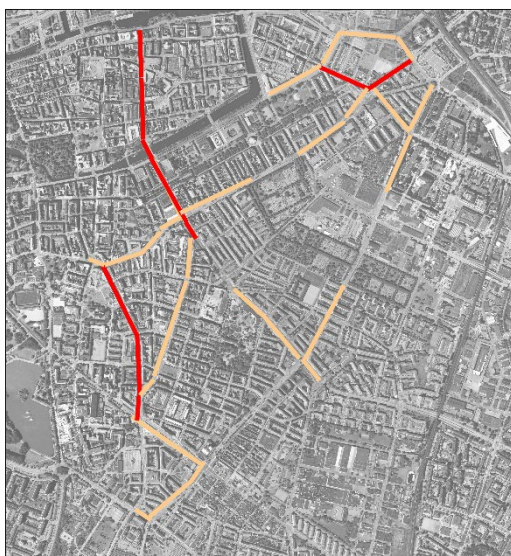
Figur 36. Utvecklingen av genomsnittlig beräknad halt för de 15 beräkningsplatserna (2006 - 2018).

### Utvecklingen sedan 2006 enligt tidigare beskrivning

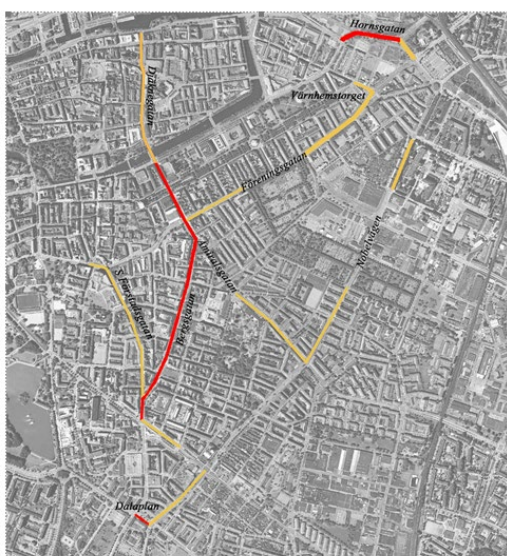
I denna serie av kartor beskrivs utvecklingen (2006–2018) för de 15 gatumiljöerna, samt för mätplatserna Dalaplan och Bergsgatan, enligt metoden som var mest lämplig vid starten på åtgärdsprogrammet. Detta var halt över miljökvalitetsnormen och halt som var endast 10 procent lägre än normen. Hade presentationen gjorts idag hade gränserna varit normen och den övre utvärderingströskeln.

Redovisning av utveckling för år 2006, 2010, 2014, 2018 av vilka gatumiljöer där beräknade kvävedioxidhalter är högre eller tangerar normen (röd färg) och de gator där halten underskrider normen med mindre än 10 procent (gul-brun färg). Underlaget kommer från föreliggande rapport, samt mätningar som gjorts under senaste åren. Notera att färgerna inte stämmer exakt med den redovisning som görs i Tabell 4.

2006



2010



2014



2018



Figur 37. Beräknade kvävedioxidhalter: gator där halten är högre än eller tangerar normen (röd färg) och gator där halten är högre än 90 procent av normen (gul-brun färg) men inte överskrider den.