



# Luften i Malmö 2019

**Antagen av miljönämnden 2020-04-21**

---

Diarienummer MN-2020-2920  
Rapport nr 3/2020

## Rapporter utgivna från och med 2012 (fram till 2020 i serien ISSN 1400–4690):

01/2012	Sammanställning rörande utsläpp av fossil koldioxid, energianvändning m.m. från Malmö stads verksamheter	01/2015	Rapport om kontroll av specialkosthantering på skolor och förskolor i Malmö 2014
02/2012	Kemikalier i möbler – tillsyn hos möbelhandel	02/2015	Rapport om detaljhandels kunskaper om kemikalier i varor - fokus vardagsrummet
03/2012	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier	03/2015	Luftkvalitetsmätning Södervärn 2013–2014
04/2012	Luftkvaliteten i Malmö 2011	04/2015	Luften i Malmö 2014
05/2012	Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad	05/2015	Kontroll i Malmö av de svenska salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfå från andra EU-länder 2015
06/2012	Livsmedelskontroll under malmöfestivalen 2012	06/2015	Livsmedelskontroll på hamburgerkedjor i Malmö 2015
07/2012	Kemikalier i leksaker - tillsyn av detaljhandeln	07/2015	Höga ljudnivåer 2014–2015
08/2012	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Värnhemstorget 2010/2012	08/2015	Märkning av biocidbehandlade varor - tillsyn över detaljhandeln 2015
09/2012	Livsmedelskontroll på bagerier och konditorier i Malmö 2012	09/2015	Luftkvalitetsmätning Amiralsgatan 2014–2015
01/2013	Livsmedelskontroll på julbord i Malmö 2012	01/2016	Kontroll av mottagningskökens möjligheter till tillagning på förskolor i Malmö 2015
02/2013	Metaller i smycken, Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm	02/2016	Luften i Malmö 2015
03/2013	Livsmedelskontroll av storkhushåll i Malmö 2012	03/2016	Luftkvalitetsmätning Trelleborgsvägen vid Mobilia 2015–2016
04/2013	Luftkvaliteten i Malmö 2012	04/2016	Specialkosthantering i skolor och förskolor i Malmö 2016
05/2013	Luftföroreningsmätning vid Rådmanngatan 2012	05/2016	Luftkvalitetsmätning 2016 Tygelsjö
06/2013	Livsmedelskontroll av kosttillskott 2012	01/2017	Luften i Malmö 2016
07/2013	Kvävedioxidhalter utomhus vid förskolor och skolor i Malmö	02/2017	Hygieniska behandlingslokaler och solarier 2016–2017
08/2013	Tillsyn av bilverkstäder i Malmö 2012	03/2017	Luftkvalitetsmätning vid Nobelvägen och Hornsgatan 2016–2017
09/2013	Livsmedelskontrollen under Malmöfestivalen 2013	04/2017	Elektroniska lågprisprodukter 2017
10/2013	Kemikalier i ytterkläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm	05/2017	Kväveoxider vid förskolor och skolor i Malmö 2015–2016
11/2013	Livsmedelskontroll av skolor, förskolor samt vård- och omsorgsverksamheter i Malmö 2013	06/2017	Rapport - Kartläggning av omgivningsbuller 2017
12/2013	Livsmedelskontroll av storkhushåll i Malmö 2013	07/2017	Kontroll och provtagning vid kebabhantering
13/2013	Luftkvalitetsmätningar vid Klagshamnsvägen i Bunkeflo 2013	08/2017	Rapport om luftkvalitetsmätningar vid Inre Ringvägen i Rosengård 2017
14/2013	Livsmedelskontroll av redlighet/märkning och spårbarhet i Malmö våren 2013	09/2017	Fokuserat tillsynsarbete 2017 projektet Tryggare Malmö
01/2014	Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln	01/2018	Mikroplast i Malmö - förslag till åtgärder för minskade utsläpp till miljön
02/2014	PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln	02/2018	Hållbarhet för egentillverkade produkter på restauranger och caféer
03/2014	Luften i Malmö 2013	03/2018	Områdestillsyn 2017 – pilotprojekt på Mölllevången
04/2014	Tillsyn på tandvårdskliniker i Malmö 2013	04/2018	Luften i Malmö 2017
05/2014	Hantering och märkning av egenproducerade maträtter i livsmedelsbutiker i Malmö 2014	05/2018	Luftkvalitetsmätning vid Stora Varvsgatan i Västra Hamnen 2017–2018
06/2014	Kemikalier i arbets- och profilkäddor - tillsyn över detaljhandeln	06/2018	Undersökning av mikroplaster i dagvattennätet år 2017 och 2018
07/2014	Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten i utomhusluft 2013	07/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport våren 2018
08/2014	Livsmedelskontroll i mottagningskök i förskolor, äldreboenden mm i Malmö 2014	08/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport hösten 2018
09/2014	Kemikalier i skor och leksaker - tillsyn över detaljhandeln	01/2019	Luftkvalitetsmätning vid Triangeln 2018
10/2014	Kväveoxidhalter utomhus på 27 platser i Malmö	02/2019	Kväveoxidhalter utomhus på 30 platser i Malmö
11/2014	Redlighetskontroll av restauranger i Malmö 2014	03/2019	Kemikalietillsyn 2018 – PFAS – Höglouderade ämnen
		04/2019	Luften i Malmö 2018
		05/2019	Luftkvalitetsmätning vid Stockholmsvägen - Saarisgården 2018–2019
		01/2020	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2019 För ett rättvist och tryggt Malmö
		02/2020	Gömd elektronik – kemikalietillsyn 2019
		03/2020	Luften i Malmö 2019

Rapporterna kan beställas från:  
Miljöförvaltningen, 205 80 Malmö  
Telefon nr 040-34 10 00 (växeln)

De kan också laddas ner från: [www.malmo.se](http://www.malmo.se), använd sökfunktionen

# 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 2019</b> .....	<b>15</b>
3.1. Kvävedioxid.....	15
3.2. Luftburna partiklar (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2,5</sub> ) .....	20
3.3. Sotpartiklar .....	23
3.4. Ozon.....	25
3.5. Svaveldioxid.....	27
3.6. Kolmonoxid.....	29
3.7. Bensen och andra kolväten.....	30
3.8. Koldioxid .....	32
3.9. Jämförelse med andra städer i Sverige.....	33
<b>4. Kompletterande luftövervakning</b> .....	<b>34</b>
<b>5. Luftkvaliteten 2019 - diskussion och slutsatser</b> .....	<b>48</b>
5.1. Slutsats.....	50
<b>Referenser och förklaringar</b> .....	<b>51</b>
<b>Bilaga 1. EU-direktiv och miljökvalitetsnormer</b> .....	<b>52</b>
<b>Bilaga 2. Nationella miljömål</b> .....	<b>55</b>
<b>Bilaga 3. Mätstationer och mätplatsbeskrivningar</b> .....	<b>56</b>
<b>Bilaga 4. Hälsa- och miljöeffekter</b> .....	<b>63</b>
<b>Bilaga 5. Kartläggning av kvävedioxidhalter för utsatta punkter i Malmö år 2019</b> .....	<b>64</b>

**Författare:** Mårten Spanne, Susanna Gustafsson

**Avdelning:** Miljöstrategiska avdelningen

**Datum:** 2020-03-31

**Diarienummer:** MN-2020-2920

**Förvaltning:** Miljöförvaltningen, Malmö stad

**Foto:** Omslagsbild – Susanna Gustafsson

Västra hamnen, vintern 2019

# Sammanfattning

---

## Kontroll av luftkvaliteten i Malmö

Malmö stad ansvarar genom EU-direktiv och miljöbalken för att kontrollera att miljö-kvalitetsnormerna för utomhusluft i Malmö uppfylls. Utöver detta lagstyrda 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 miljö-kvalitetsmålet *Friske 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 2019

Luftkvaliteten i Malmö avseende olika föroreningar har blivit betydligt bättre sedan 1960-talet tack vare kraftfulla politiska åtgärder, men fortfarande ligger luftföroreningshalterna på 85 procent av miljö-kvalitetsnormen 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 2019 var ur vädersynpunkt ett gynnsamt år för låga luftföroreningshalter. Vintern saknades i meteorologiskt hänseende. Vår, sommar och höst var varm, men ändå med normal nederbörd. Det var också 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 utspädning av lokala emissioner cirka 30–40 % mer gynnsamt än förhållanden för 20 år sedan.

Överskridande av miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid skedde år 2015 på en gata (Amiralsgatan), men sedan dess har inget överskridande skett. För första gången sedan mätningarna startades var halterna på alla undersökta platser under 2019 lägre än 90 procent av normen.

Åtgärder som leder till en faktisk minskning av den sammanlagda mängden utsläpp från vägtrafiken måste även i framtiden genomföras för att kunna nå det nationella miljö-kvalitetsmålet *Friske luft*. Trots att måläret snart har passerats visar ny forskning allt tydligare att luftföroreningar även i låga halter orsakar stora negativa hälsoeffekter och samhällskostnader. Eftersom vägtrafikens utsläpp är klart dominerande för medborgarnas exponering är det åtgärder för att minska dessa som det långsiktiga luftkvalitetsarbetet bör fokusera på.

## Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Under 2019 uppmättes kvävedioxidhalter i urban bakgrundsmiljö (Rådhusets tak) som låg på 25 procent av miljö-kvalitetsnormen för årsmedelvärde och 50 procent av det nationella

miljömålet. Halterna i trafikerad gatumiljö var däremot betydligt högre och miljömålet överskreds som mest med 10 procent vid gatustationen på Dalaplan 5B. Under 2019 överskreds inte någon miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid vid de fasta mätstationerna, och beräkningar för 15 gator i innerstaden visar inte heller på något överskridande. Högst halter finns bland annat på Södra Förstadsgatan, Amiralsgatan och Hornsgatan. Mätningar på Dalaplan visar att halterna av kvävedioxid har minskat med 34 procent under perioden 2006 – 2019. Största delen av förbättringen i gatumiljö sedan 2006 har skett på grund av trafikminskning och teknikförbättring. Förändringar i vädermönster har under samma period bidragit med cirka 5 – 10 procent av haltminskningen.

#### **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 2019 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) tangerades miljömålet under 2019. Dock visar beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter för ett normalt väderår att en stor del av Malmös befolkning exponeras för partikelhalter över 10 µg/m<sup>3</sup>, vilket är gränsen för miljömålet för partiklar PM<sub>2,5</sub>.

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

Ozonhalterna är högst på Rådhuset där halterna 2019 var dubbelt så höga som miljömålet och miljö kvalitetsnormen överskreds under 12 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.

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

Under 2019 uppmättes ett lågt årsmedelvärde på 1,0 µg/m<sup>3</sup>, vilket är endast 5 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 2019 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 2019 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på under en tiondel av miljö kvalitetsnormen. Miljö målet är 1 µg/m<sup>3</sup> och de uppmätta halterna låg tydligt 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.

#### **Koldioxid (CO<sub>2</sub>)**

Koldioxid mäts på Dalaplan och den långsiktiga trenden visar samma ökande halter som internationella mätningar. Under sommaren ligger natthalterna på ca 380 ppm och under vårvintern på ca 420 ppm.

# 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 2019 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 2019.

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. Det görs även en tillfällig mätning av luftkvaliteten i en bakgrundsmiljö vid Lernacken (Sibbarp). 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 spridningsmodeller 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 timmedelvärden 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 2019. Se bilaga 3 för kompletterande uppgifter om mätstationerna.**

PARAMETER	Bergsgatan (gatumiljö)	Dalaplan (gatumiljö)	Rådhuset (taknivå)	Sibbarp (mobil enhet)	Mätvagn 4 (mobil enhet)	Heleneholm (meteorologi)
Kväveoxider (NOx)		x	x	x	x	
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	x	x	x	x	x	
Kvävemoxid (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
Luftryck	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. Andra enklare 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 2019 gjordes mätningar med den mobila mätvagnen vid Stockholmsvägen (på Rosendalsvägen nära Saarisgården) fram till maj samt på Djäknegatan under resten av året.

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).

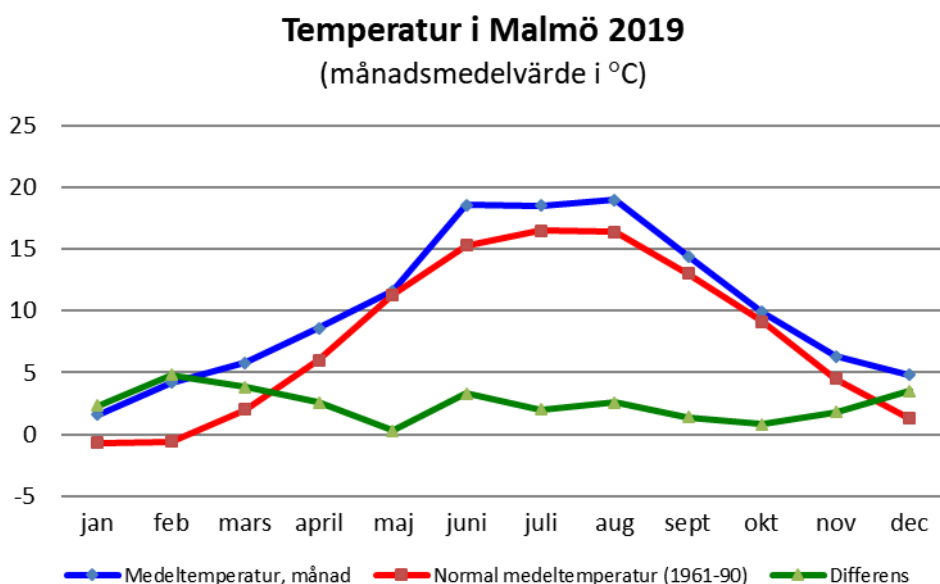
I Miljöprogrammet för Malmö stad är ett av de övergripande målen till år 2020 *Framtidens stadsmiljö finns i Malmö*. I målet specificeras bland annat att de som vistas i Malmö ska uppleva en god stadsmiljö med låga bullernivåer och ren luft. Övervakningen av luftkvaliteten används därför också som verktyg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

## 2. Vädret under året

År 2019 var mer som ett våtvarmt omslag än föregående års närmast sydeuropeiska klimat, främst i de sydliga delarna av Sverige! Nederbörden var något större än normalt (14 % större) och ganska jämt fördelad. Dessutom var de flesta månaderna under året varmare än normalt (2,4 grader varmare). Största temperaturöverskotten infann sig främst under vintern.

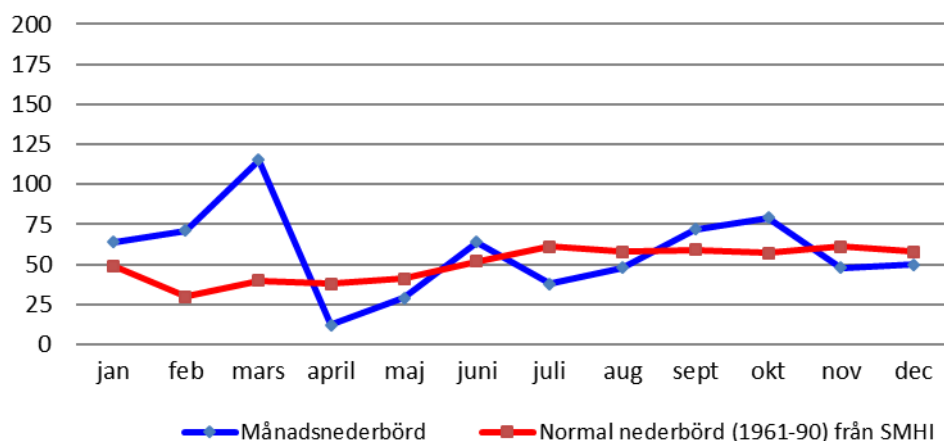
I mer detalj utmärker sig vintern för att det inte var någon meteorologisk vinter under 2019. Definitionsmässigt övergick hösten direkt i vår. Våren var i Skåne ganska torr, medan sommaren var varm men även relativt nederbördsrik. Hösten mild och en hel del nederbörd, men inga riktiga höststormar. December kan vara vintermånad, men i Skåne var det mildt och blött.

I Figur 2 och Figur 3 redovisas medeltemperatur och nederbördsmängderna månad för månad under 2019 och jämförelse mot den normala månadsvärden. I Figur 4 redovisas hur ofta det förekommit olika vädertyper enligt sex kategorier (högsommar, sommar, försommar/sensommar, vår/höst, vårvinter/ senhöst och vinter, se definitioner sid 11) år 2019 i jämfört med hur det varit 2008–2015. Notera att dessa inte följer SMHI:s standard struktur, 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 2019 jämfört med det av SMHI använda 30-årsmedelvärdet för 1961 - 1990. (källa: Väder och Vatten, SMHI).

## Nederbörd i Malmö 2019 (månadsmängd i mm)

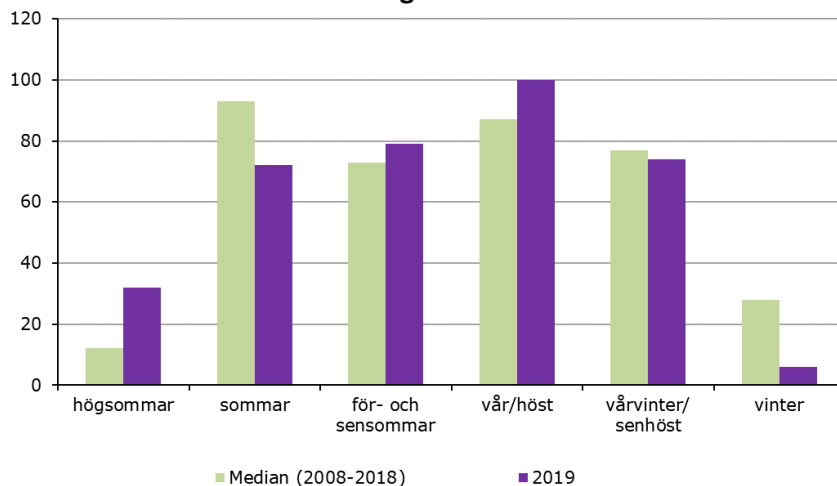


Figur 3. Månadsnederbörden i Malmö under 2019 i mm (källa: Väder och Vatten, SMHI).

Tabell 2. Temperaturstatistik för 2019 från meteorologiska masten vid Heleneholm och från SMHI:s mätutrustning vid Jägersro. (i.u. = ingen uppgift)

	Årsmedeltemperatur 1961-90 (°C)	Årsmedeltemperatur 2019 (°C)	Högsta timmedelvärde (°C)	Lägsta timmedelvärde (°C)	Högsta dygnsmedelvärde (°C)	Lägsta dygnsmedelvärde (°C)
Heleneholmsmasten	-	10,6	30,7 (27 aug)	-3,8 (25 jan)	24,9 (28 jul)	-3,1 (25 jan)
SMHI (Malmö)	7,8	10,3	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.

### Fördelning av antal dagar i sex väderkategorier under 2019



#### 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

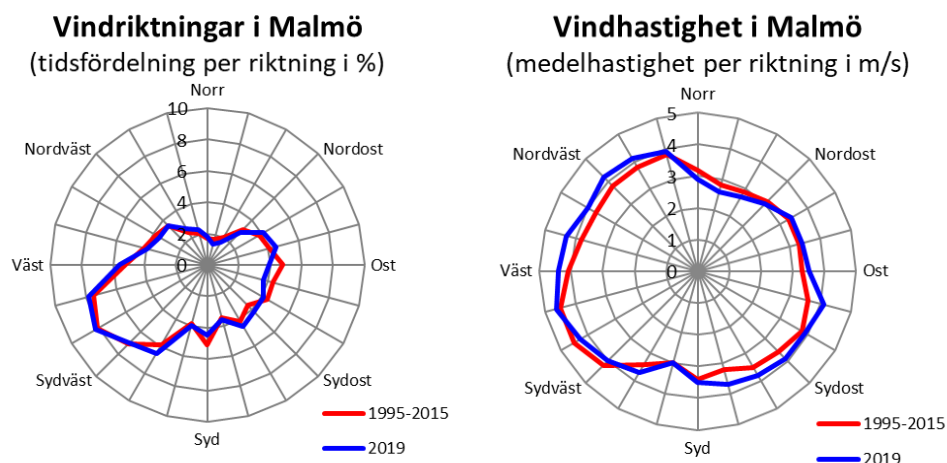
**Vår/höst** = dygnsmedeltemp större än 5 grader och mindre än 10 grader

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

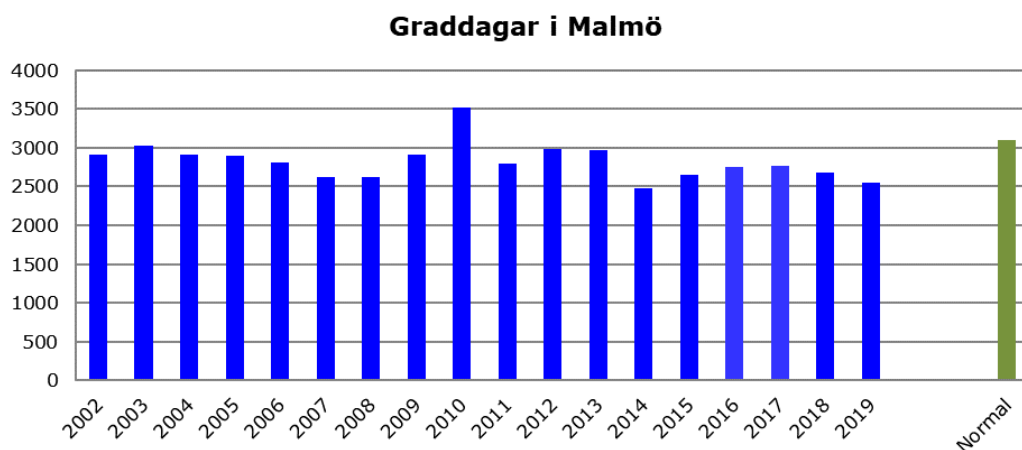
**Vinter** = dygnsmedeltemperaturen mindre än 0 grader

Figur 4. Fördelning mellan säsongsväder i kategorierna högsommar, sommar, försommar/sensommar, vår/höst, vårvinter, senhöst och vinter jämfört med median för 2008–2018.

I vinddiagrammen (Figur 5) visas att vindriktningsfördelningen under 2019 var väldigt nära genomsnittet under perioden 1995–2015. Vindhastighetsfördelningen 2019 i Figur 6 skiljer sig inte speciellt mycket jämfört med fördelningen (1995–2015).



Figur 5. Vindriktningens fördelning under 2019 i procent, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015 samt medelvindhastigheten i meter per sekund för de olika vindriktningssektorena under 2019, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015.

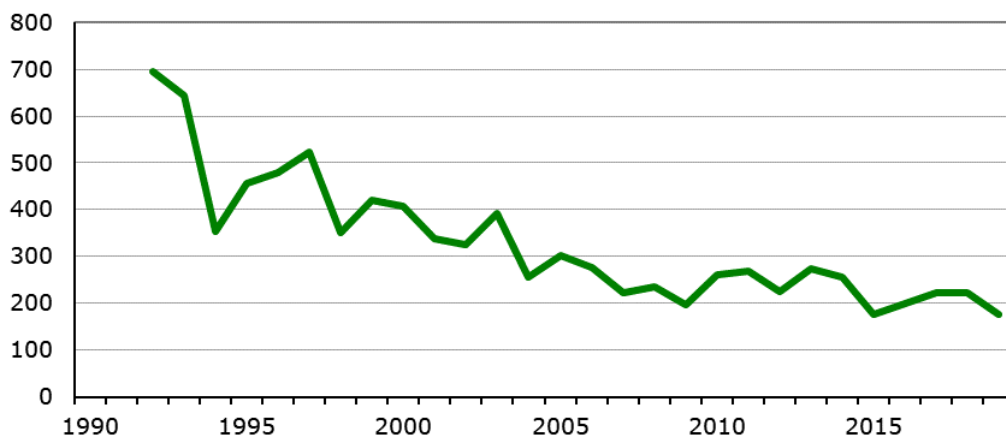


Figur 6. Graddagar utifrån temperaturmätningarna i Malmö (Heleneholm) för perioden 2002 till 2019. Antalet graddagar under ett år är summan av dygnsmedeltemperaturernas avvikelser från en referenstemperatur.

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 dygnsmedelvärdet, 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 kallstartar, samt att det under dessa år oftare förekommer vindstilla stabila vinterförhållanden. I Figur 6 redovisas antal graddagar årligen från 2002 till 2019 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 7 kan man se att det är få år som kommer upp till det normala graddagsantalet. År 2010 sticker ut genom sitt höga graddagsantal. År 2019 hade lågt antal graddagar och bland de lägsta sedan 2002. Skillnaden mot det normala graddagsvärdet (1961–1990) var ca 18 procent för 2019.

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 2019 var bland de lägsta sedan mätningarna startade.

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

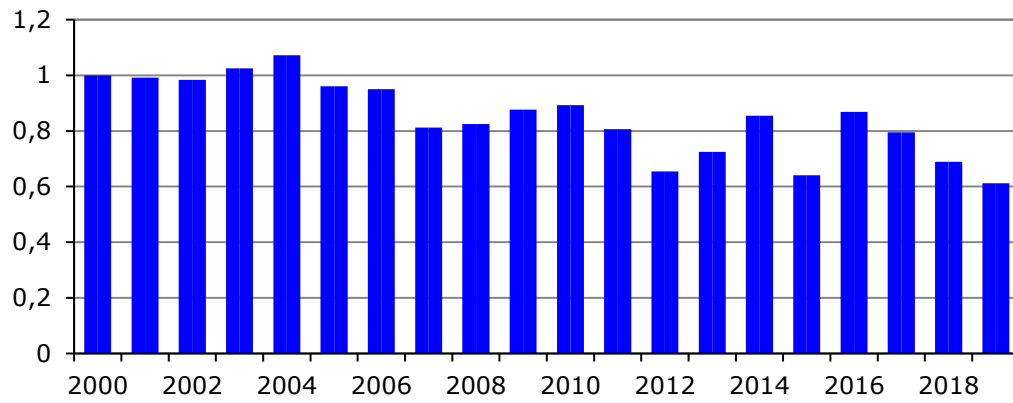


Figur 7. Antal timmar per år med vindhastighet lägre än 1 m/s, under perioden 1992 till 2019. Mätdata kommer från den meteorologiska masten vid Heleneholm på 24 m höjd ovan mark.

Atmosfäriskt ventilationsindex är ett sätt att beskriva hur väder och vind påverkar luftkvaliteten genom utspädning av lokala utsläpp på ett mer objektivt sätt. Metoden går förenklat ut på att med spridningsmodellering beräkna en valfri luftförorening till en position i staden som beskriver halten över ett större område (urban bakgrundshalt). Vi har valt att beräkna taknivåhalt av kväveoxider i centrala Malmö, med samma indata av utsläppen men med aktuellt väder år för år. Dessa beräkningar har gjorts sedan år 2000. I Figur 8 på nästa sida redovisas årsmedelindex i förhållande till år 2000. Det som beräknas är vädrets påverkan på hur mycket lokala utsläpp späds ut av vinden. Ett lägre index innebär förutsättningar för bättre luftkvalitet, medan ett högre index innebär mindre utspädning och risk för sämre luftkvalitet, utifrån lokala meteorologiska förhållanden. Notera att detta inte säger något om intransport av luftföroreningar eller hur de lokala utsläppen förändras över tid.

Under den 20-åriga perioden har det varit en allmän nedgång av ventilationsindexet. Senaste 10 åren har dock indexet hoppat upp och ner. Från 2016 har indexet stadigt sjunkit och 2019 nådde det sin absolut lägsta nivå. Detta innebär att med utgångspunkt från meteorologiska förhållanden var förutsättningen för utspädning av lokala emissioner cirka 30–40 % mer gynnsamt än förhållandena för 20 år sedan.

### Beräknat atmosfäriskt ventilationsindex (årsmedelvärde med referensår 2000)



Figur 8. Atmosfäriskt ventilationsindex mellan åren 2000 till och med år 2019, visar vådrets inverkan på utspädningen av de luftföroreningar som släpps ut i Malmö.

# 3. Resultat av luftövervakningen 2019

## 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.

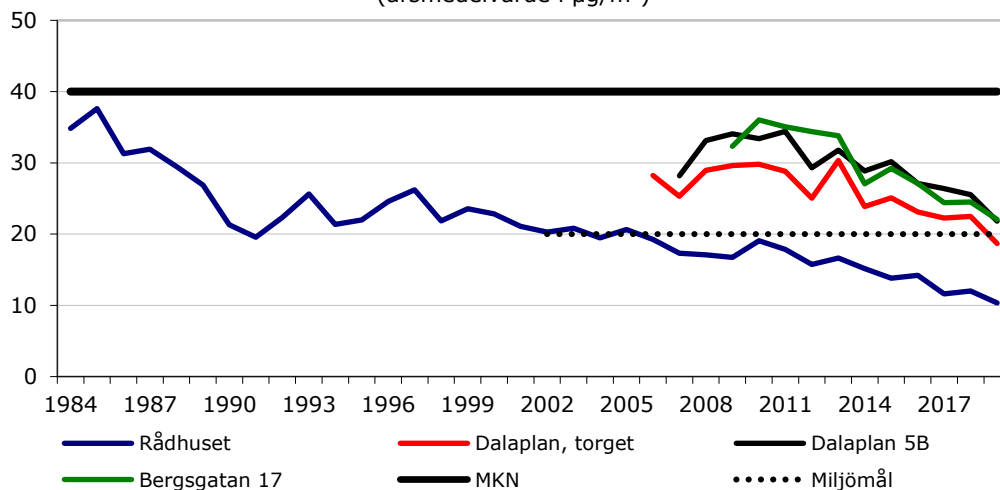
Tabell 3. Uppmätta kvävedioxidhalter 2019 från mätplatserna i Malmö i µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Dalaplan 5B	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	20	40	10	19	22	22
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	23	37	41	44
Antal dygn > 60 µg/m <sup>3</sup>	-	7 dygn	0 dygn	0 dygn	0 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	60	90	32	49	58	61
Antal timmar > 90 µg/m <sup>3</sup>	-	175 h	0 h	4 h	4 h	10 h
Datafångst	-	85 %	98 %	97 %	97 %	98 %

### Situationen i Malmö 2019

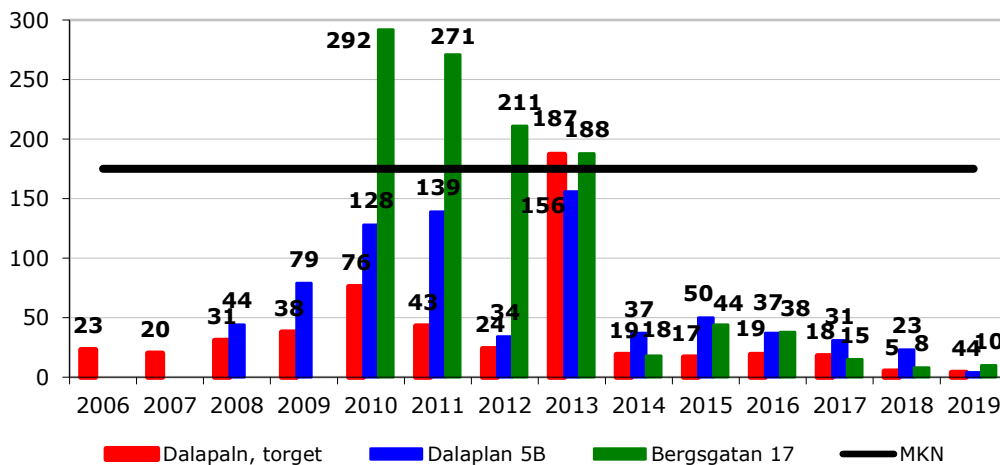
Under 2019 uppmättes ett årsmedelvärde på 10 µg/m<sup>3</sup> kvävedioxid i taknivå på Rådhusets mätstation, vilket är 25 procent av miljö kvalitetsnormen och 50 procent av det nationella miljömålet (Tabell 3 och Figur 9). Detta är i princip lika lågt som 2018 och den lägsta årsmedelhalt som hittills har uppmätts på Rådhuset. Som jämförelse var i slutet av 1980-talet 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 10 procent vid mätpunkterna på Dalaplan 5B och Bergsgatan 17. Under perioden 2010–2013 överskreds miljö kvalitetsnormerna för timmedelvärde och dygnsmedelvärde (Figur 10, Figur 11), 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 9. Kvävedioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Endast data från mätstationer som är aktiva 2019 presenteras.

### Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö (timmedelvärden > $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

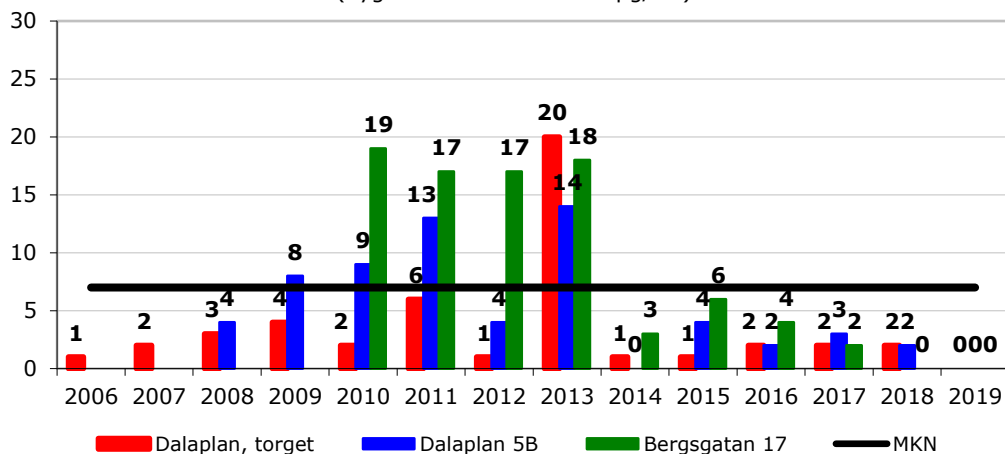


Figur 10. Antalet överskridanden av timnormen för kvävedioxid ( $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i Malmö



## Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö

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



Figur 11. Antalet överskridanden av dygnsnormen för kvävedioxid (60 µg/m<sup>3</sup>) i Malmö

En delförklaring till att så få överskridanden har skett på Bergsgatan de senaste åren är införandet av Malmöexpressen 2014 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. Åtgärdsprogrammet för att minska kvävedioxidhalterna som Länsstyrelsen beslutade om 2007 kunde tack vare de minskande halterna avslutas 2017.

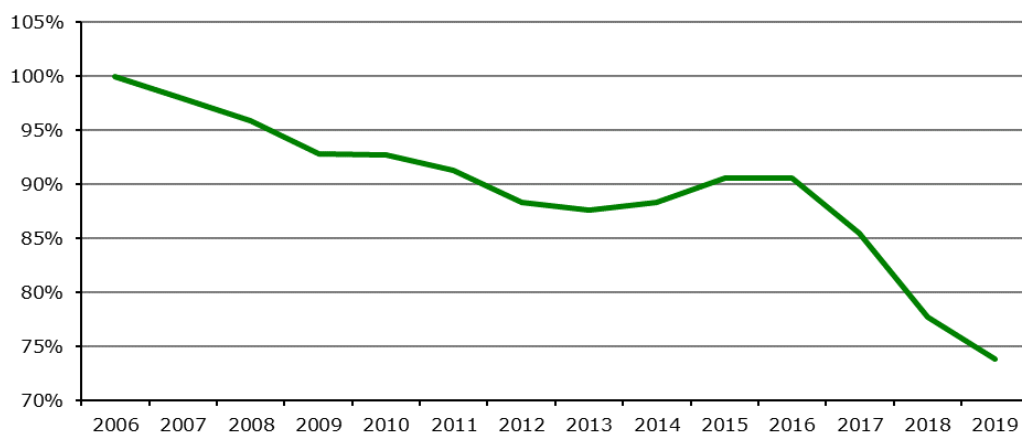
Förutom mätningar uppskattas årligen kvävedioxidhalter genom spridningsberäkningar för 15 centrala vägsträckor. I Figur 13 illustreras överskridanden (inget under 2019) och risk för överskridanden (inte heller något under 2019) på de gator i Malmö som ingår i beräkningarna. Som en jämförelse har kartan för situationen innan åtgärdsprogrammet för kvävedioxid startades 2007 lagts till.

Den årliga utredningen av beräknade kvävedioxidhalter på 15 centrala vägsträckor för utvärdering mot miljö kvalitetsnormen (bilaga 5) visar att halterna har sjunkit med fem procent mellan 2018 och 2019. Sedan 2006 har halterna sjunkit med 26 procent (Figur 12). Mätningar på Dalaplan visar samtidigt att halterna av kvävedioxid har minskat med 34 procent under perioden 2006 – 2019. Största delen av förbättringen i gatumiljö sedan 2006 har skett på grund av trafikminskning och teknikförbättring. Förändringar i vädermönster har under samma period bidragit med cirka 5 – 10 procent av haltminskningen.

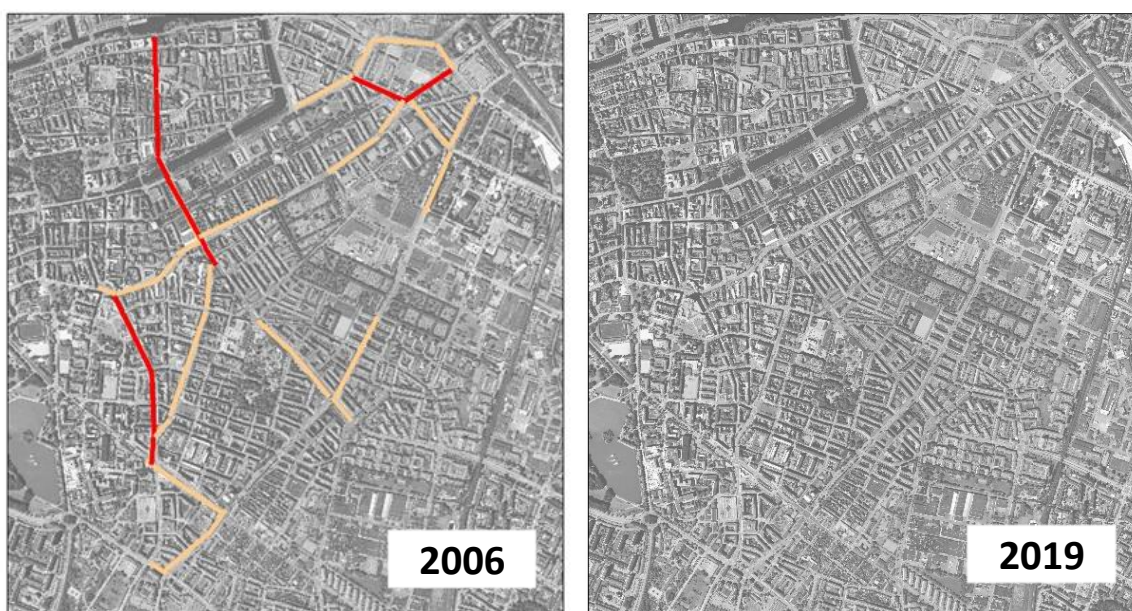
Under 2014–2015 ökade trafikmängderna på de 15 gator som ingår i undersökningen, men under de senaste tre åren har trafikflödena minskat igen. Trafikflödena tvärs kommunen och på Yttre Ringvägen har ökat något senaste 10 åren.

Som komplement till de direkta åtgärderna som utfördes inom åtgärdsprogrammet pågår en mängd satsningar så som införandet av elbussar på linje 7 förra året och två nya elbusslinjer som är under införande kommande år. Planen är att till 2028 ska alla stadsbussar vara eldrivna.

### Förändring av beräknade halter för 15 punkter 2006-2019

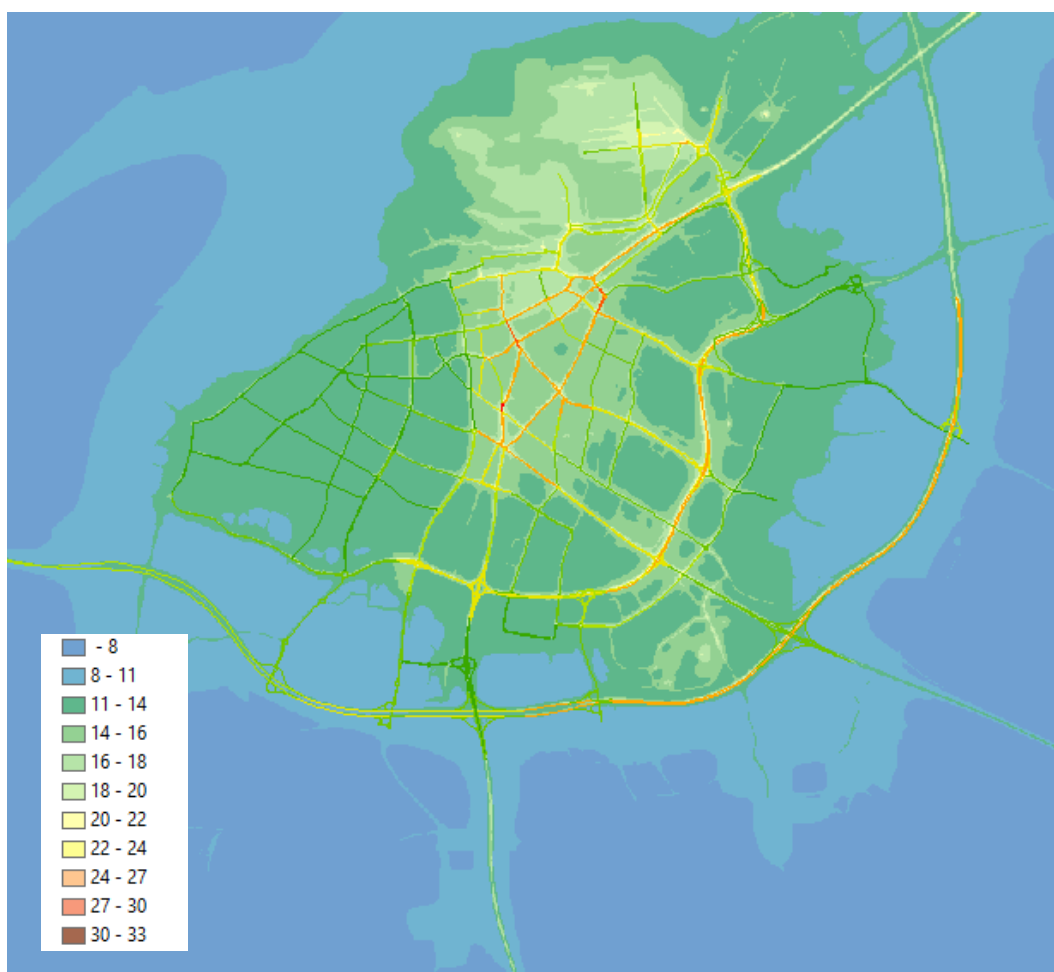


Figur 12. Utvecklingen av genomsnittlig beräknad årsmedelhalt för de 15 beräkningsplatserna i centrala Malmö för åren 2006 till 2019.



Figur 13. 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 2019 och ingen plats låg över 90 % av normen. Kartorna är baserade både på mätningar och beräknade lufthalter för 2006 respektive 2019.

Genom yttäckande spridningsberäkning av kvävedioxidhalter över hela Malmö synliggörs den geografiska variationen av de genomsnittliga årsmedelhalterna av kvävedioxid, se Figur 14. 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 14. 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.

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 kväveoxidmätningen (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.

### Situationen i Malmö 2019

Årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> låg i gatumiljön vid Dalaplan på 17 µg/m<sup>3</sup> och i bakgrundsluften vid Rådhuset på 15 µg/m<sup>3</sup> (Tabell 4 och Figur 15). Detta motsvarar 40 procent av miljö kvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> och är i nivå med miljömålet på 15 µg/m<sup>3</sup>. Under 6 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 17). Halterna i gatumiljö var osedvanligt låga under 2019, möjligen beroende på den blöta vintern där det inte fanns många tillfällen för upplagrade partiklar på vägbanan att virvlas upp vid torrt väglag.

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 2019 låg halterna på 36–40 procent av miljö kvalitetsnormen vid Rådhuset och Dalaplan (Tabell 5 och Figur 16). Miljömålet tangerades vid Dalaplan avseende årsmedelvärde för både PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>. Dock visar beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter för ett normalt väderår att en stor del av Malmös befolkning exponeras för partikelhalter över 10 µg/m<sup>3</sup>, vilket är gränsen för miljömålet för partiklar PM<sub>2,5</sub>.

### Trend

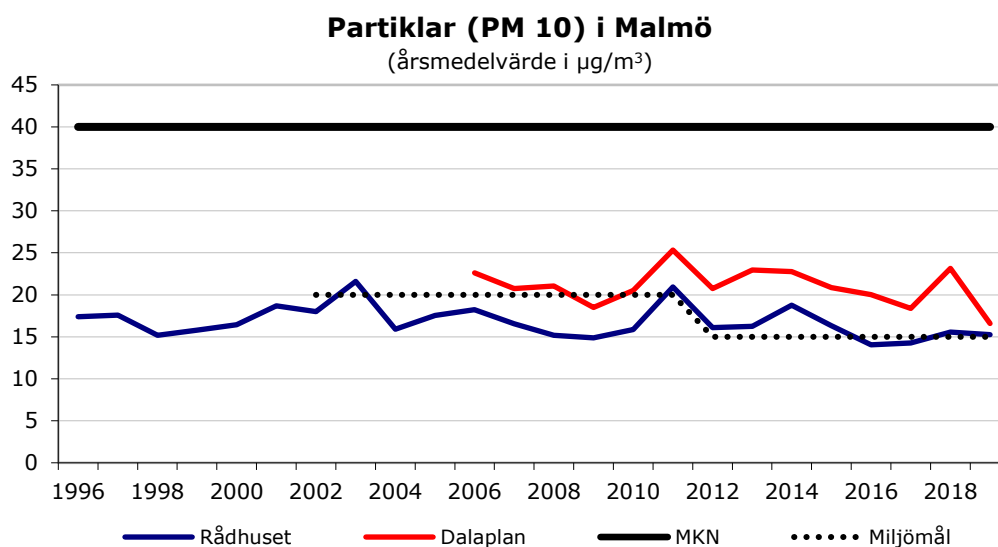
Mätningarna av luftburna partiklar i Malmö visar varken en ökande eller minskande trend och uppmätta halter har varit i stort sett oförändrade under de fem senaste åren, se Figur 15 och Figur 16. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att inga direkta åtgärder för att minska uppkomsten av luftburna partiklar har genomförts i Malmö.

**Tabell 4. Mätvärden för PM<sub>10</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2019.**

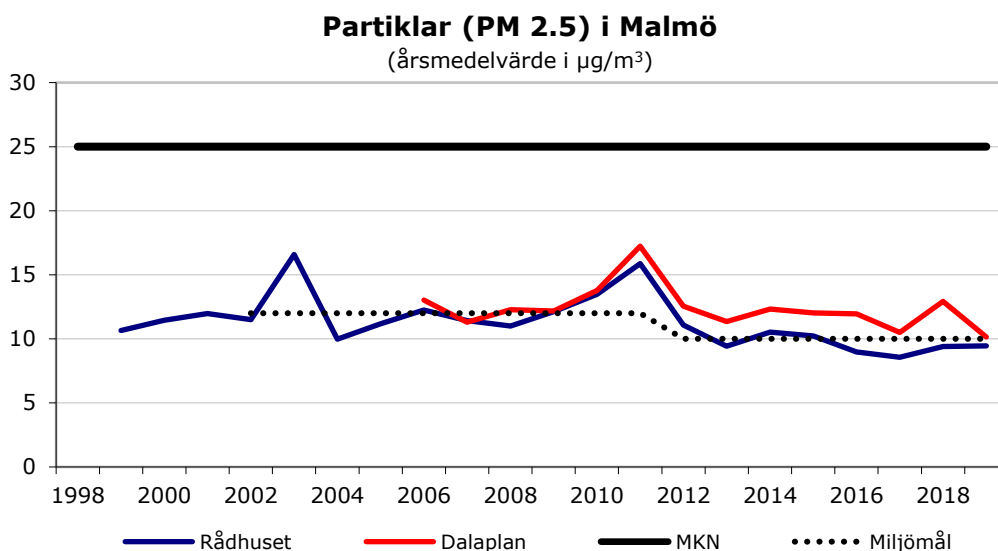
PM <sub>10</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	15	17
90-percentil dygnsmedelvärde	30	50	27	30
Högsta dygnsmedelvärde	-	-	74	83
Antal dygn > 50 µg/m <sup>3</sup>	-	35 dygn	4 dygn	6 dygn
98-percentil, timmedelvärde	-	-	49	56
Datafångst	-	85 %	94 %	96 %

**Tabell 5. Mätvärden för PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2019.**

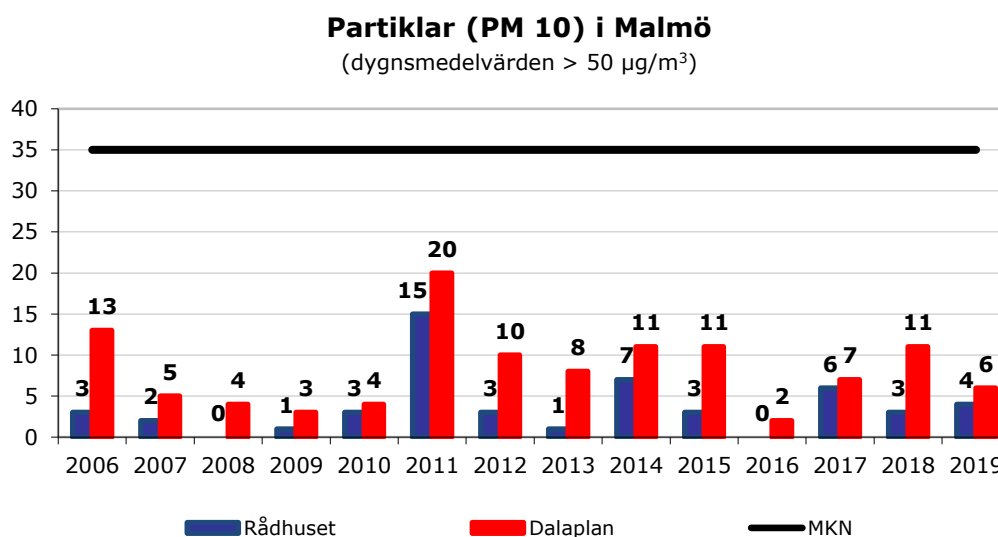
PM <sub>2,5</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, får inte överskridas	10	25	9	10
90-percentil dygnsmedelvärde	25	-	19	20
Högsta dygnsmedelvärde	-	-	42	41
Datafångst	-	85 %	91 %	90 %



Figur 15. Uppmätta PM10-halter från de fasta mätplatserna i Malmö i µg/m<sup>3</sup>.



Figur 16. Uppmätta PM2.5-halter från mätplatserna i Malmö i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 17. Antalet dygn som medelhalten av PM10 överskred  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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 2019

Halterna av sotpartiklar låg 2019 mellan 0,1 till cirka 3 µg/m<sup>3</sup>, med någon enstaka topp över 5 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelvärdet låg samma nivå föregående år. Ett intressant mått är hur stor del av PM<sub>2.5</sub> som utgörs av sot. Under 2019 var denna andel cirka 6 procent. I Figur 19 redovisas årsmedelvärden sedan mätningarna startades.

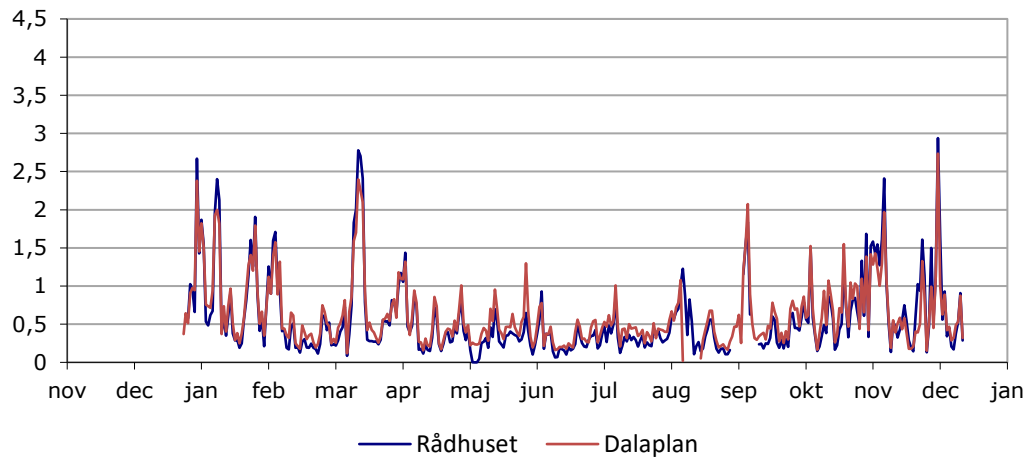
#### Historik

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 2019 i µg/m<sup>3</sup>.

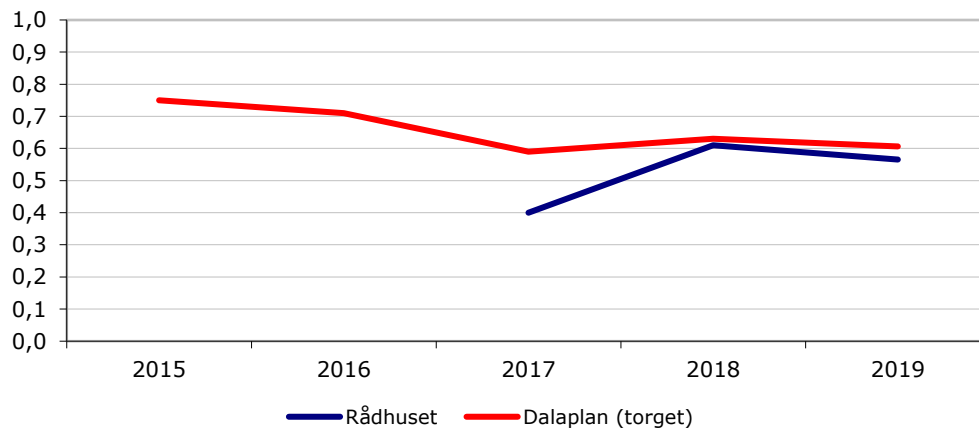
Sot (BC)	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde	0,57	0,61
98-percentil timmedelvärde	2,5	2,2
Datafångst	93 %	96 %

**Sot i Malmö 2019**  
(dygnsdelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 18. Dygnsprofiler för sothalter vid Dalaplan och Rådhuset under 2019.

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



Figur 19. 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.

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

#### Situationen i Malmö 2019

Halterna av ozon låg 2019 mellan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde (Figur 20). Halterna är högst på Rådhuset, där de var dubbelt så höga som miljömålet: det högsta 8-timmarsmedelvärdet var  $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och normen  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn överskreds under 12 dygn (Tabell 7, ). De högsta halterna uppmättes mitt på sommaren (slutet av juni) och sensommaren (slutet av augusti) i samband med det stabila och soliga högtrycksvärdet som rådde då.

Normalt är det högre halter av ozon ju längre ifrån utsläpp från trafiken man befinner sig. Anledningen till att ozonhalterna är lägre i gatumiljöer än i områden längre från vägtrafikkällor är att ozon reagerar med andra luftföroreningar som finns i höga halter i gatumiljö (framför allt kväveoxid, NO). I södra Sverige är halterna därför högst på landsbygden (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 12 överskridanden på Rådhuset under 2019, det vill säga i urban bakgrund. I trafikmiljön vid Bergsgatan var det däremot endast ett överskridande. Om en miljökvalitetsnorm 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.

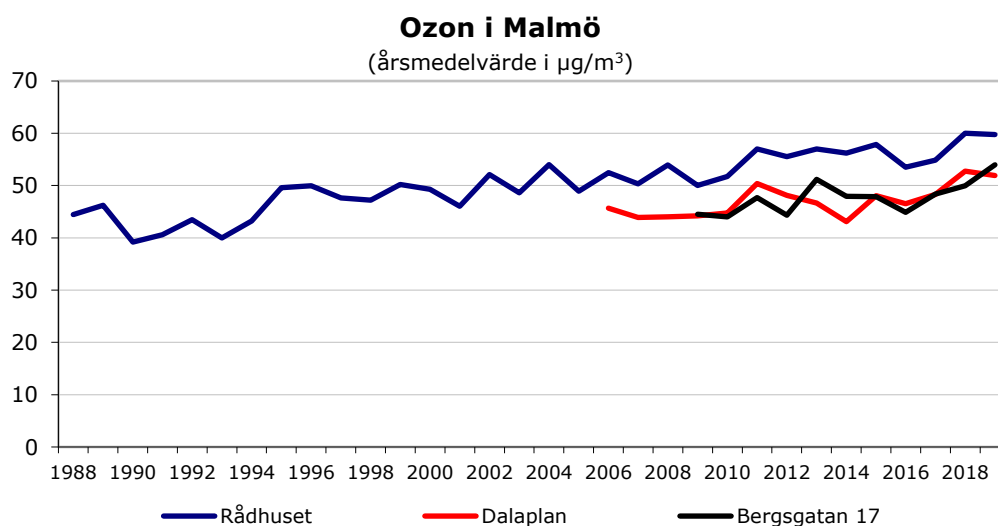
I marknivå orsakar ozon skördeförfluster genom skador på grödor, träd och vilda växter. Det bryter även ner material som papper, plast, gummi och textilier.

## Historik

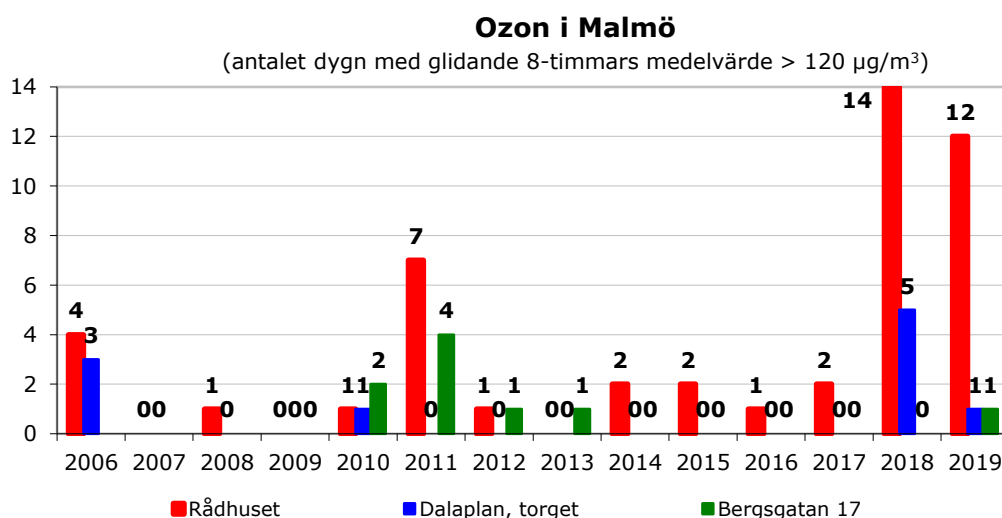
Mätningarna av ozon började i Malmö på Rådhusets tak 1988. Under åren 1989–1994 utfördes ozonmätningar parallellt i Malmö hamn med tre DOAS-sträckor (Differentiell Optisk Absorptions Spektroskopi), varav en sträcka gick till Rådhusets tak.

**Tabell 7. Överskridanden (antal dygn) och uppmätta ozonhalter angivna i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2019.**

O <sub>3</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	-	-	60	52	54
98-percentil dygnsmedelvärde			99	91	91
98-percentil timmedelvärde			112	100	98
Max timmedelvärde	80	-	177	164	144
Max glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn	70	120	148	136	126
Antal dygn > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	12 dygn	1 dygn	1 dygn
Datafångst	-	85 %	98 %	97 %	98 %



Figur 20. Ozonhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



### 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 2019

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 21 och Tabell 8). 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

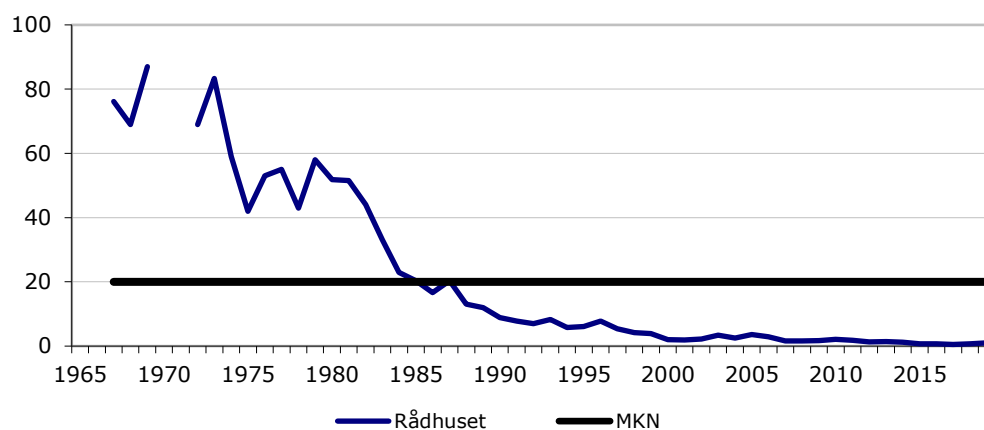
Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Även utsläppen har minskat drastiskt, både i Sverige och i Europa de senaste 50 åren. Minskningen beror till stor del på lägre svavelhalt i bränslen, rening av utsläpp från energianläggningar 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 2019**

SO <sub>2</sub>	MKN	Rådhuset tak
Årsmedelvärde, får inte överskridas	20	1,0
98-percentil dygnsmedelvärde	100	2,2
Antal dygn > 100 µg/m <sup>3</sup>	7 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	200	2,9
Antal timmar > 200 µg/m <sup>3</sup>	175 tim	0 tim
Datafångst	85 %	90 %

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



Figur 21. 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 2019

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2019 vid mätstationen på Dalaplan var mycket låga (Figur 22). Halterna ligger på cirka tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid (Tabell 9).

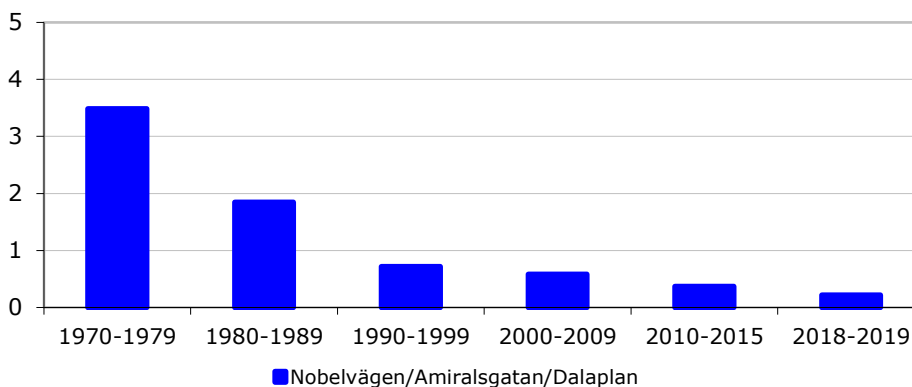
#### Trend

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 2019 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 %	98%	98%

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



Figur 22. 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 2019

Bensenhalterna har under de senaste 30 åren minskat (Figur 23). Under 2019 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på en femtedel av miljökvalitetsnormen (Tabell 10). Miljömålet är 1 µg/m<sup>3</sup> och de uppmätta halterna låg betydligt 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 men med en svagt nedåtgående trend. 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.

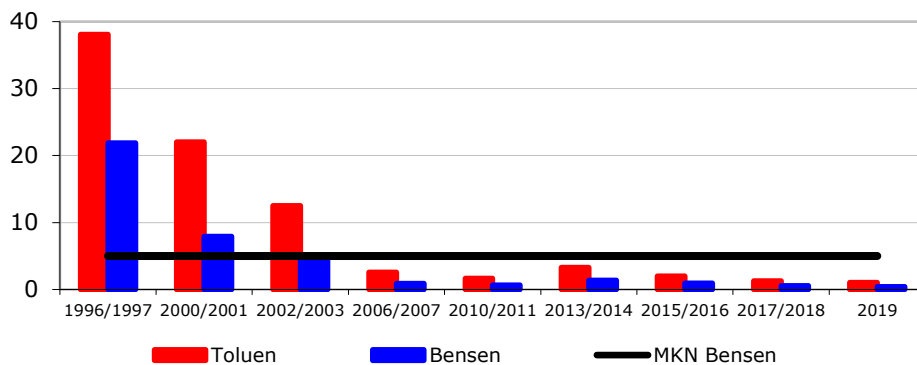
#### Historik

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 2019 i µg/m<sup>3</sup> på Dalaplan, torget.

Bensen och toluen	Miljömål (bensen)	MKN (bensen)	Bensen	Toluen
Årsmedelvärde, får inte överskridas	1	5	0,4	1,0
98-percentil dygnsmedelvärde	-		1	2
98-percentil timmedelvärde	-		1	4
Datafångst	-	85 %*	95 %	95 %

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



Figur 23. 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) i luften. 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 som lägst nattetid. Efter sommaren har växtligheten tagit upp en del av koldioxiden och som lägst ligger halten nattetid i augusti på ungefär 380 ppm.

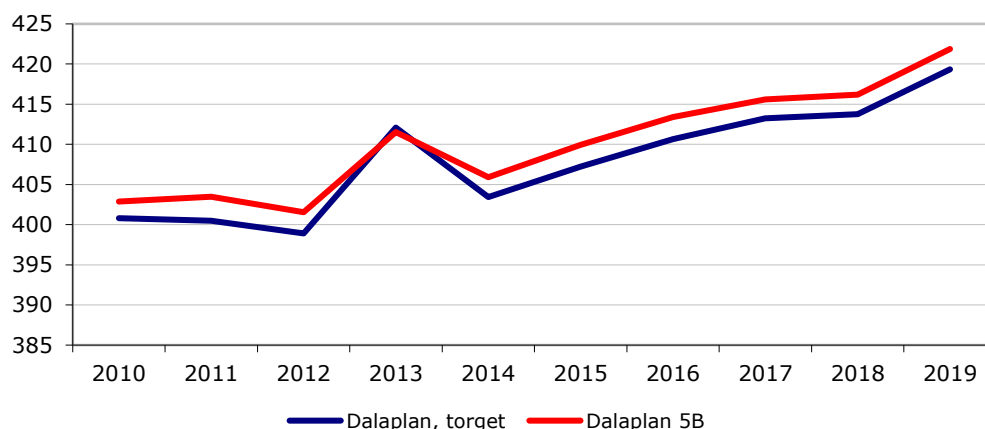
#### Historik

Mätningarna av koldioxid i Malmö började 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. Bakgrundshalten var 290 ppm för drygt 100 år sedan.

Tabell 11. Koldioxidhalten vid Dalaplan angiven i ppm under 2019.

CO <sub>2</sub>	Dalaplan torget	Dalaplan 5B
Årsmedelvärde	419	422
98-percentil dygnsmedelvärde	443	446
98-percentil timmedelvärde	451	457
Datafångst	83 %	83 %

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



Figur 24. 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 små luftburna partiklar vilka till stor del kommer in söderifrån med vindar från kontinentens industriområden. Att halten PM<sub>10</sub> i taknivå, vilket motsvarar en urban bakgrundsmiljö där uppvirvlade större partiklar från vägbanor inte påverkar halterna så mycket, är högre i Malmö än i de andra storstäderna är en indikation på detta.

**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					
		2015	2016	2017	2018	2019	5 år medel	2015	2016	2017	2018	2019	5 år medel
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>													
Medelvärde	40	18	22	17	17	17	18	36	41	35	34	23	34
Antal timmar > 90	175	38	91	50	15	42	47	246	533	311	205	137	286
Antal timmar > 200	18	0	2	0	0	0	0	2	13	3	0	0	4
Antal dygn > 60	7	2	7	2	1	1	3	21	47	27	19	11	25
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>													
Medelvärde	40	13	11	11	11	10	11	42	43	35	35	33	38
Antal timmar > 90	175	6	0	0	2	1	2	426	511	212	185	156	298
Antal timmar > 200	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antal dygn > 60	7	0	0	0	0	0	0	45	48	22	13	7	27
<b>Malmö<sup>3</sup></b>													
Medelvärde	40	13	14	12	12	10	12	25	23	22	22	19	22
Antal timmar > 90	175	0	1	1	0	0	0	17	14	18	5	4	13
Antal timmar > 200	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antal dygn > 60	7	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	1

Partiklar PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Taknivå						Gatunivå					
		2015	2016	2017	2018	2019	5 år medel	2015	2016	2017	2018	2019	5 år medel
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>													
Medelvärde	40	14	14	13	13	13	13	18	17	16	17	18	17
Antal dygn > 50	35	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>													
Medelvärde	40	12	12	12	11	11	12	21	23	19	24	20	21
Antal dygn > 50	35	0	0	1	0	0	0	7	21	21	30	30	22
<b>Malmö<sup>3</sup></b>													
Medelvärde	40	16	14	14	16	15	15	21	20	18	23	16	20
Antal dygn > 50	35	2	0	6	3	4	3	8	2	7	11	6	7

<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, torget.

# 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 2019 - 2020” har tagits fram som beskriver hur kontrollen kommer att genomföras under 2019 - 2020. 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 28 maj 2019 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 2020.

Under 2019 utfördes mätningar av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och kväveoxider (NO<sub>x</sub>) i alla Skånes kommuner. Dessa mätningarna utfördes parallellt med de mätningar som genomförs kontinuerligt på fasta mätstationer i Malmö, Helsingborg, Landskrona, Lund, Trelleborg samt Hyltemossa i Perstorp. Mätresultaten kommer att ge en helhetsbild av situationen i Skåne och användas för validering av Skånes emissionsdatabas.

Under 2019 har samtliga kommuner 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/>



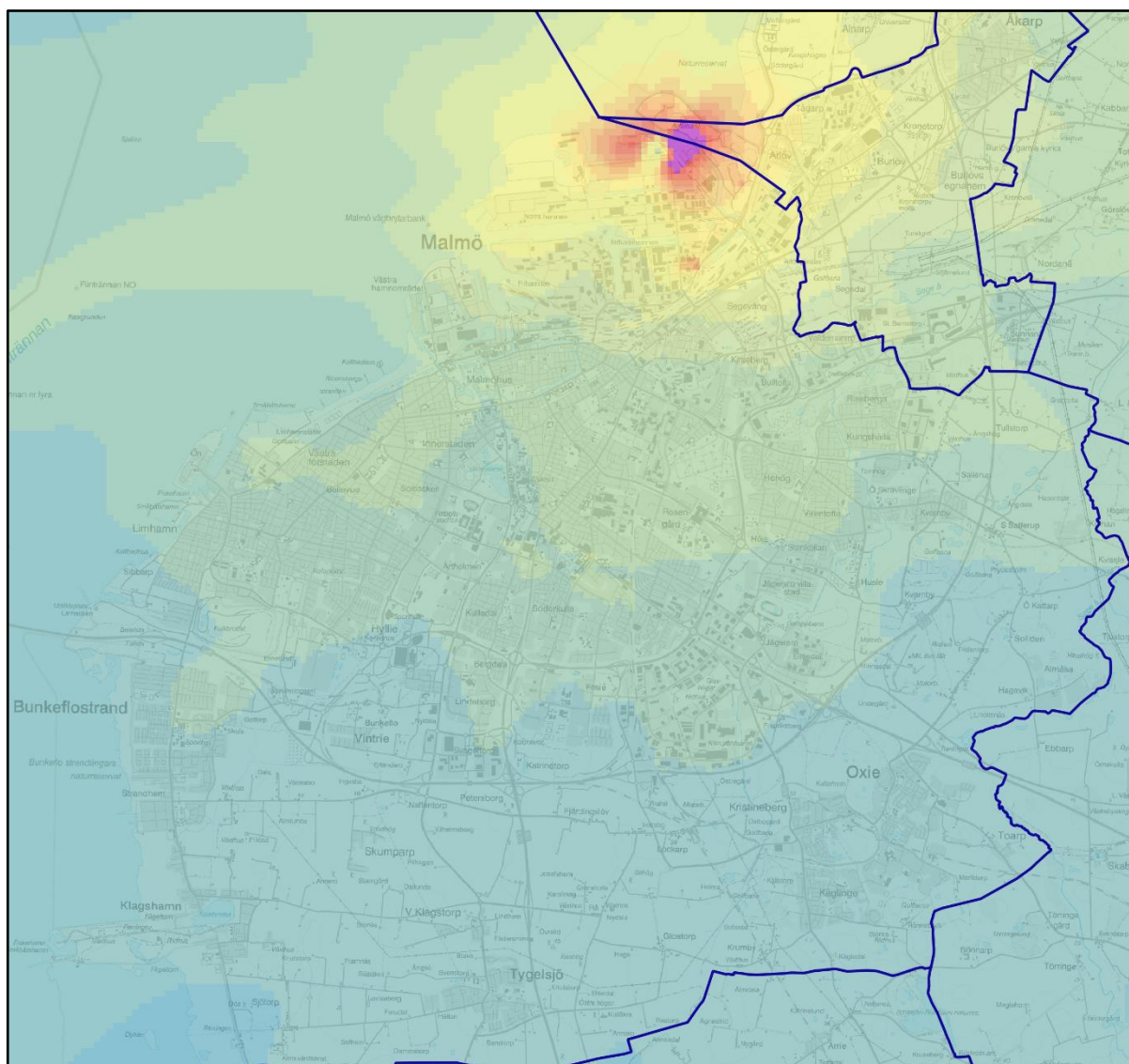
Figur 25. Exempel på årsrapporter framtagna inom programmet för samordnad luftkontroll i Skåne.

## 4.2. Emissionsdatabasen för Skåne

I Skåne finns en emissionsdatabas (EDB) 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 avtal med 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. Vägtrafikens utsläpp har uppdaterats i emissionsdatabasen under 2019 och en kartläggning av svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ) har genomfört för samtliga kommuner inom samverkansområdet Skåne. Beräknade årsmedelvärden för svaveldioxid inom Malmö kommun illustreras nedan.

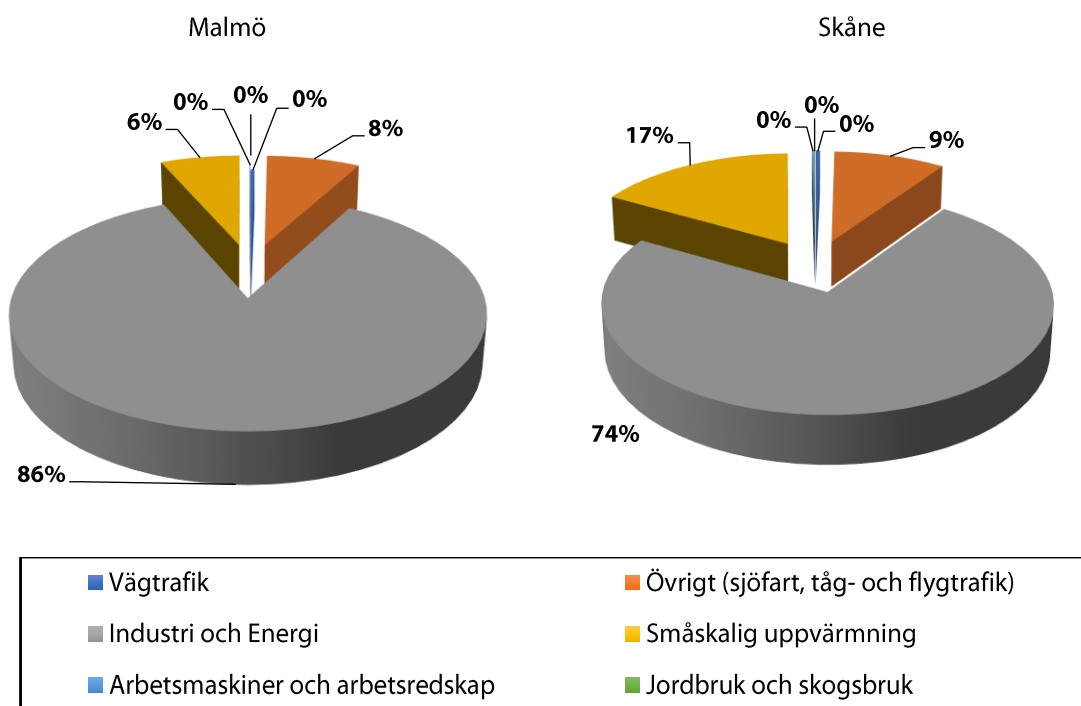


Figur 26. Resultatet av kartläggningen av  $\text{SO}_2$  genomförd under 2019 i Skånes Luftvårdsförbunds regi.

### 4.3. Beräkning av utsläppskällor för Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) under 2019

Utsläpp av SO<sub>2</sub> i Skåne har minskat från 16 000 ton under år 2000 till 2 800 ton under 2018. Inom EU har utsläppen minskat med 91 % under perioden 1990 till 2013. Både halter och utsläpp förväntas minska ytterligare närmaste decennierna, genom en allt mindre användning av fossila bränslen. Vid årsskiftet 2014/2015 sänktes gränsen för svavelinnehållet i sjöfartsbränslen från 1 till 0,1 procent. Under de senaste fem år har sjöfarten mer än halverat sina utsläpp ordentligt genom ökade krav från IMO (International Maritime Organisation) på lågsvavlig dieselolja till framdrivningen av båtarna. I år (2020) halveras utsläppen globalt från sjöfarten då svaveloljan halveras från 1% till 0,5 %. Eftersom halterna även under tidigare år har varit mycket låga förväntades de nya reglerna inte medföra någon större sänkning av de halter som uppmäts.

Den totala utsläppen av svaveldioxid i Malmö kommun uppgår till 267 ton per år och utgör 16 % av det totala utsläppet inom Skåne. Den dominerande utsläppskällan är industrier eller energiproducenter med hela 83 % av utsläppen jämfört med 74 % inom hela Skåne. I nedanstående figur illustreras den beräknade procentuella fördelningen av olika utsläppskällor för svaveldioxid inom kommunens geografiska område jämfört med hela samverkansområdet Skåne.



Figur 27. Procentuell fördelning av utsläppskällor för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) i kommunen jämfört med Skåne.

### 4.4. Mätning av tungmetaller och PAH 2018

Under 2018 utförde Skånes Luftvårdsförbund en mätkampanj för att övervaka halten metaller och polyaromatiska kolväten i sex skånska kommuner. Till dessa kommuner anslöts även Burlöv och Malmö med egna mätningar. De uppmätta halterna under 2018 var 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 miljömål på 0,1 ng/m<sup>3</sup> vilket även det uppfylldes. Eftersom halterna för alla uppmätta parametrar med god marginal understeg den nedre utvärderings-tröskeln (NUT) bedöms det nuvarande mätintervallet på fem år för tungmetaller och PAH kunna behållas.

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.

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.

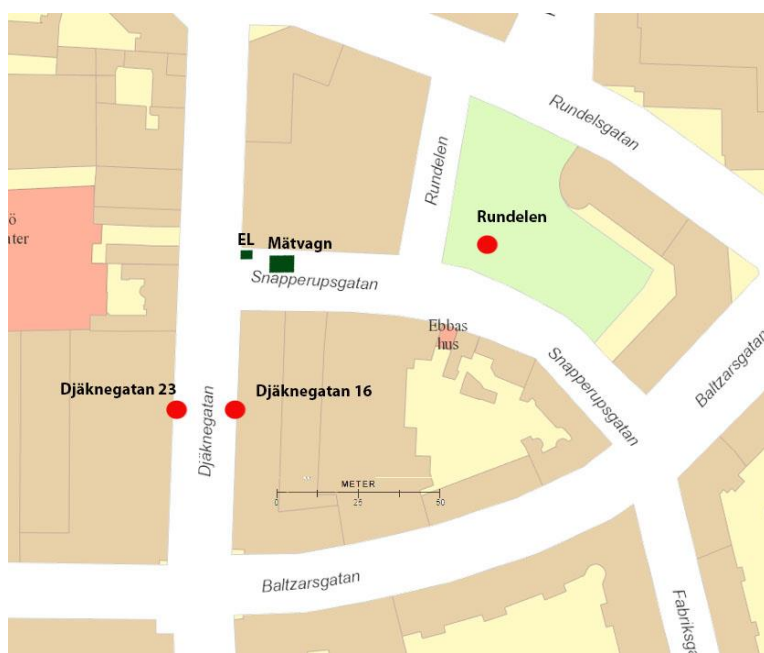
Till mätningen användes filterprovtagare för att samla upp partiklar mindre än 10 mikrometer (PM<sub>10</sub>) på filter. Filtren byttes varje vecka och skickades därefter till laboratoriet för analys. Samma metod har använts under mätningen 2013 samt 2007–2008.

**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

## 4.5. Mätning vid Djäknegatan 2019

Luftkvalitetsmätning vid Djäknegatan har gjort tre gånger tidigare, år 1995, 2002 och 2008. Vid mätningen från år 1995 var alla statistiska parametrar högre än dagens miljökvalitetsnorm. 2002 och 2008 uppmättes högre dygnshalter än miljökvalitetsnormen. Resultaten från mätning som pågår sedan maj 2019 kommer därmed bli intressant att följa upp. Sedan 2008 har trafiken halverats genom delvis avstängning och separat bussfil. Utsläppsminskningar har även gjorts genom att introducera hybridbussar på linje 5 sedan 2014, samt att under år 2018 har linje 7 blivit elbuss.



Figur 28. Mätplats och placering av de två mätpunkter vid Djäknegatan och en mätpunkt i lekparken "Rundeln".

## 4.6. Mätning vid Stockholmsvägen 2018–2019

Mätningen i området Saarisgården vid Stockholmsvägen påbörjades 2018. Området är mycket påverkat av trafiken från både motorvägen och järnvägstrafiken intill. Dessutom finns hamnen och alla dess verksamheter strax i närheten. Mätningen avslutades i mitten av maj 2019.

Mätning görs av kvävedioxid, kväveoxider, och partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>) längs med Stockholmsvägen och i parken (Sparrisplan) bakom husfasaderna. Dessutom gör mätning av buller mot Stockholmsvägen.



Figur 29. 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.

### Resultat

Mätningarna av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) visade på förhöjda halter vid mätpunkt Stockholmsvägen, där periodhalterna var mellan 70 och 85 procent av miljökvalitetsnormen. Vid de andra mätpunkterna var uppmätta halter lägre, men ändå starkt påverkade av närheten till motorvägen. Uppmätta partikelhalter av PM<sub>10</sub> var ur ett Malmöperspektiv höga, där periodmedelvärden var 25 µg/m<sup>3</sup> och det konstaterades 20 överskridande av dygnsmedelvärdena, vilket var ovanligt högt. Det var många år sedan så pass höga halter har uppmätts i Malmö. Däremot var uppmätta halter av PM<sub>2.5</sub> mer normala. Skälet till de höga PM<sub>10</sub>-halterna är att mätning gjordes alldeles intill motorvägen där trafiken genererar en hel del partiklar som virvlas upp. Trots relativt sett höga partikelhalter var mätningarna lägre än miljökvalitetsnormerna.

Jämförs uppmätta partikelhalter (PM<sub>10</sub>) mellan åren 1998 och 2018–2019 har halterna minskat med 5–10 %. Noterbart är att osäkerheten i mätningarna ligger inom minskningsintervallet. Kvävedioxidhalterna har minskat med 30–40 procent, vilket stämmer väl med tidigare analyser. Aktuell mätning gjordes under mest en vinterperiod, medan mätningen

1998 gjordes under en sommarperiod. Jämförs uppmätta halter för respektive mätperiod, kan det konstateras att för 1998 skulle halterna varit ca 30 % högre om de gjorts under ett helt år, medan för aktuell mätning (2018–2019) skulle halterna för ett helt år varit ca 10 % lägre.

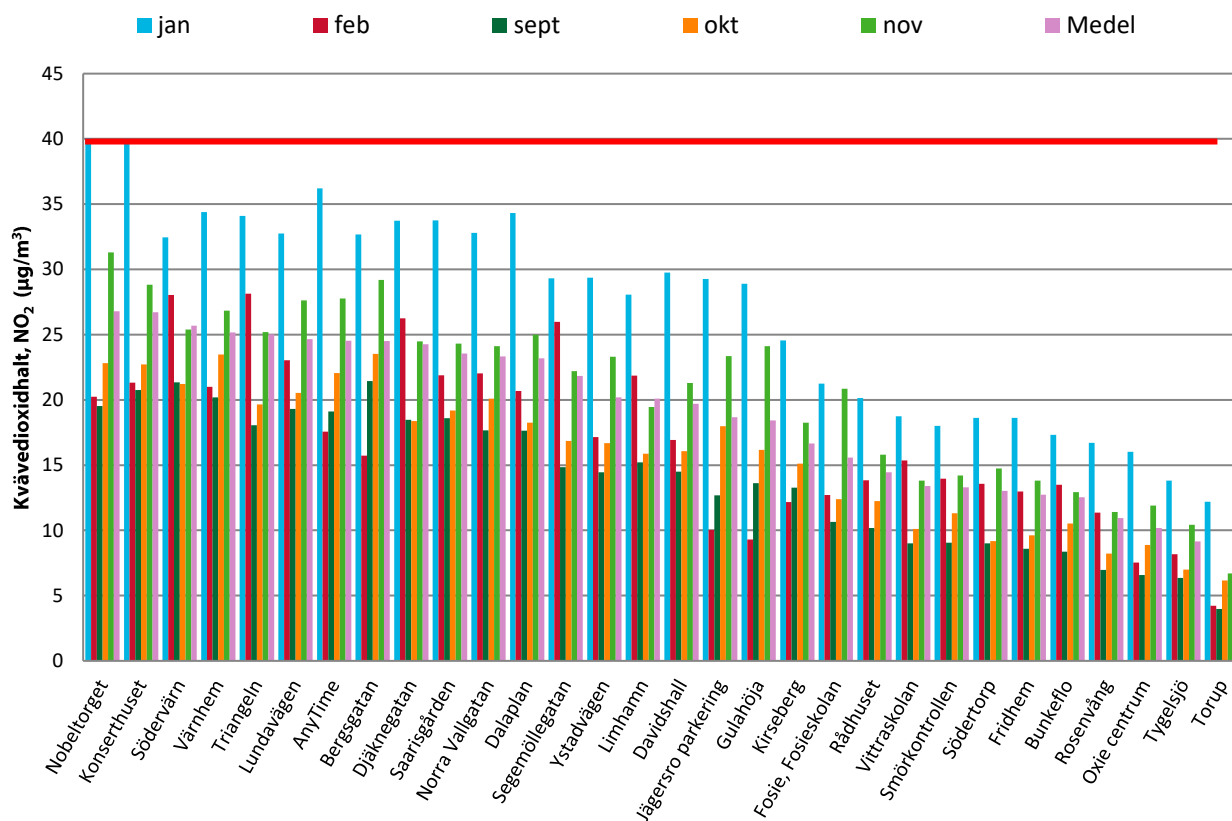
De ekvivalenta bullernivåer som uppmätts vid undersökningen, cirka 70 dB(A) överskrider målbild enligt infrastrukturproportionen, 55 dB(A) utomhus vid fasad, med cirka 15 dB(A). Uppmätta bullernivåer var i paritet med vad som beräknas i bullerkartläggningen 2017.

Resultaten från de beskrivna övervakningsinsatserna publiceras på Malmö stads websida, [malmo.se/luft](http://malmo.se/luft).

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

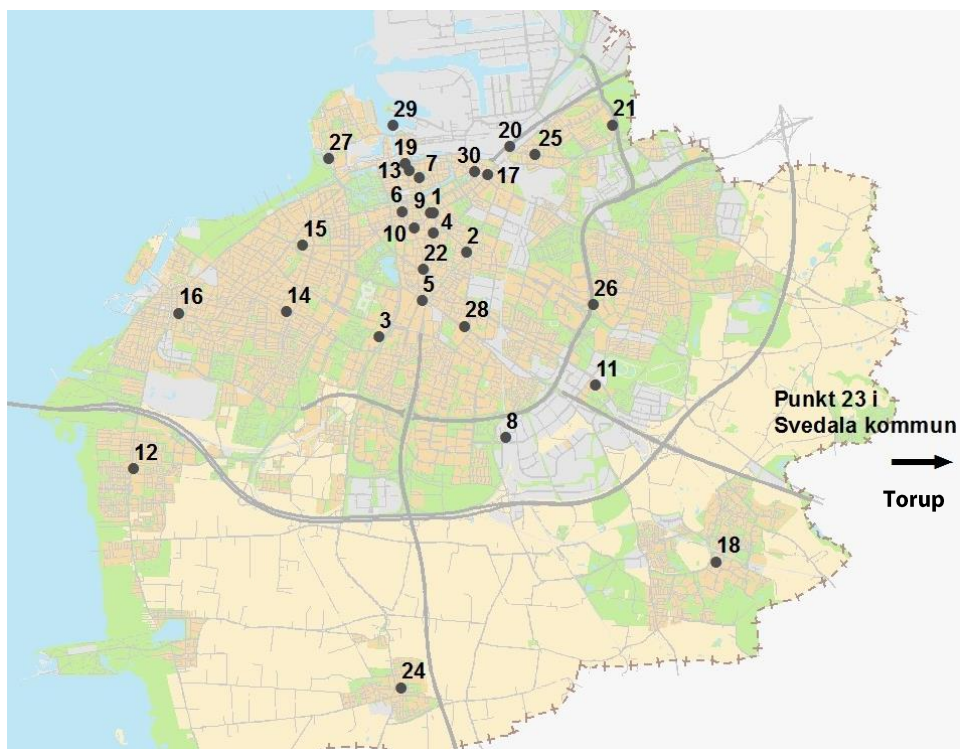
Denna rapport är en sammanställning av den kartering som miljöförvaltningen gör vart femte år av kvävedioxidhalter på ca 25–30 platser i Malmö med omnejd. Mätningarna utfördes under januari-februari samt september-november 2017. Tidigare mätningar har utförts under hösten 2012, vintern 2007/2008 samt 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 4.8. Bakgrundsmätning vid Sibbarp (Lernacken)

Under 2019 har bakgrundshalterna av kväveoxider och PM<sub>10</sub> mätts kontinuerligt under stora delar av året i Sibbarp vid Lernacken (Figur 1). 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 µg/m<sup>3</sup>**

NO <sub>2</sub>	Miljömål I	MKN	Sibbarp	Rådhuset taket
Årsmedelvärde	20	40	10	10
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	26	23
98-percentil timmedelvärde	60	90	31	32
Datafångst	-	85 %	98 %	83 %

**Tabell 15. Jämförelse mellan bakgrundsmätningen i Sibbarp av PM<sub>10</sub> och den urbana bakgrundsmätningen på Rådhusets tak angivet i µg/m<sup>3</sup> för 2019.**

PM <sub>10</sub>	Miljömål	MKN	Sibbarp	Rådhuset taket
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	13	15
90-percentil dygnsmedelvärde	30	50	21	26
98-percentil, timmedelvärde	-	-	47	49
Datafångst	-	85 %	53 %	95 %

## 4.9. Exponeringstrender för luftföroreningar och hälsoeffekter från trafikens utsläpp

Följande avsnitt är ett utdrag från rapporten med rubrikens namn (Malmö stad 2019). Under de senaste åren har det genomförts olika utredningar och studier avseende luftkvalitet och hälsa, kopplat till beräknade halter i Malmö och Skåne. Några av dessa utredningar har gjorts av miljöförvaltningen själv eller i samarbete med Arbets- och Miljömedicin i Lund (AMM). När det gäller luftföroreningar har fokus främst varit på indikatorparametern kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), men även på partikulära luftföroreningar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) och koldioxid (CO<sub>2</sub>). Detta avsnitt baseras på följande tre utredningar:

- Exponering av luftföroreningar över tid (1996–2017)
- Bidraget av utsläpp och haltbidrag från den tunga trafiken
- Redovisning av vetenskapliga folkhälsoanalyser utifrån en avgasfri fordonsflotta, samt hur kan en utvidgad miljözon påverkar luftkvaliteten och folkhälsan, samt effekter på luftkvaliteten i Malmö vid en utvidgad miljözon

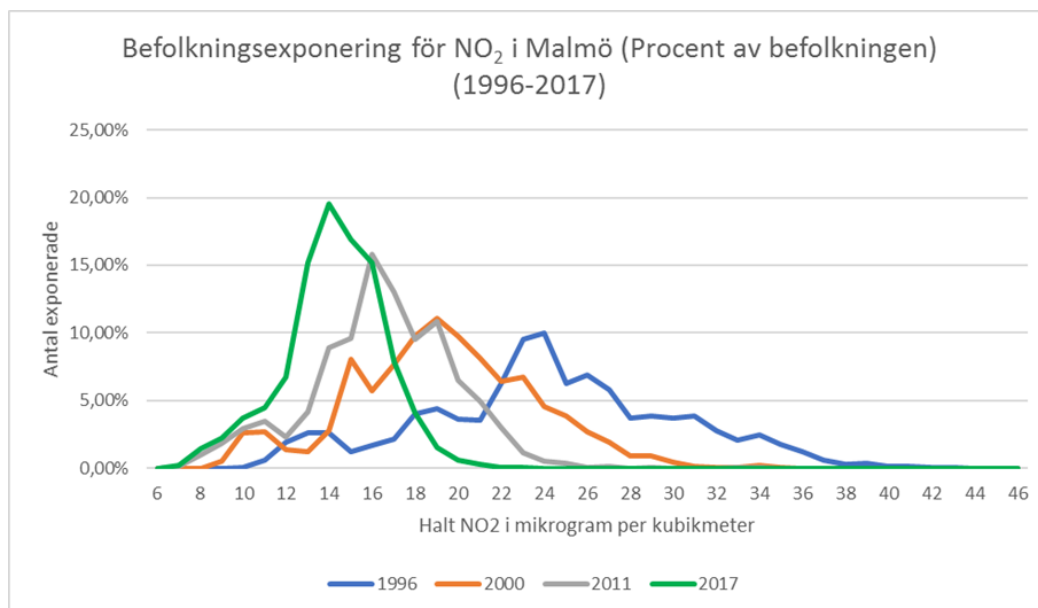
Syftet var att med hjälp av spridningsmodelleringar av luftföroreningar bland annat räkna fram hur många människor som exponeras för vissa nivåer (exempelvis riktvärden/gränsvärden), hur genomsnittlig exponeringsnivå förändras, finns det skillnader mellan kön, skillnader mellan unga och gamla, geografiska skillnader.

Godstransporterna och transporter av människor påverkar luftkvaliteten i Malmö och därigenom går det att visa på vilken potential det finns för att förbättra luftkvaliteten om

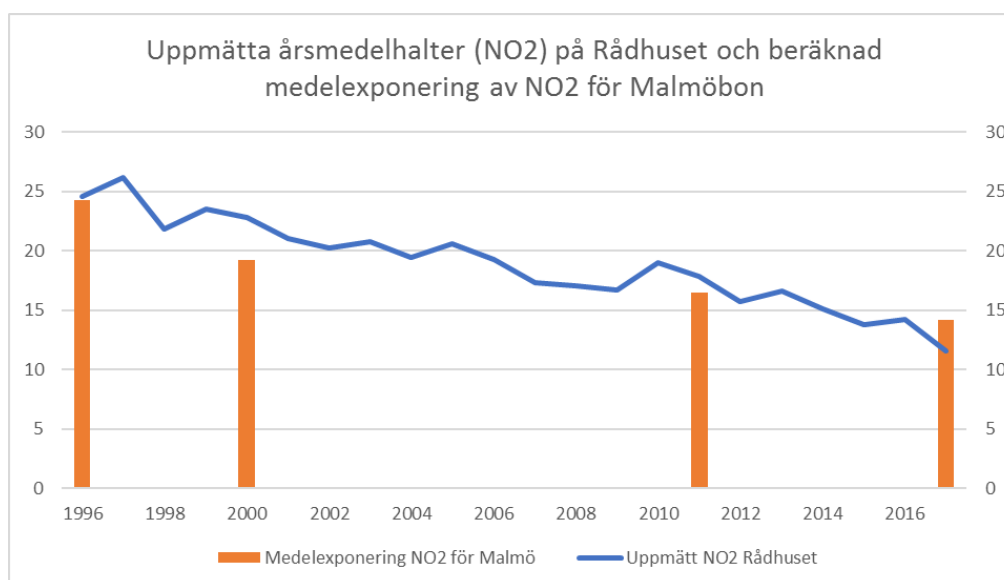
man kan miljömässigt effektivisera transporter. Rapporten ska ses som ett underlag att bättre förstå vilken potential det finns och inte exakt peka ut vad och hur saker ska göras.

## Resultat

Medel exponeringen av indikatorparametern kvävedioxid (Figur 32) har minskat under de 21 år studien omfattar (1996–2017) och det är tydligt att allt färre exponeras för höga halter. Diagrammet är normerat mot befolkningens mängd för respektive år. Dessutom har medianexponeringen och den halt de flesta boende i Malmö exponeras för, förflyttats mot lägre halter. I Figur 33 visas att uppmätta halter i urban bakgrundsmiljö (mätstationen Rådhuset i taknivå) ganska väl följer medel exponeringen för befolkningen.



Figur 32. Fördelning av antalet exponerade för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i Malmö mellan 1996 och 2017.

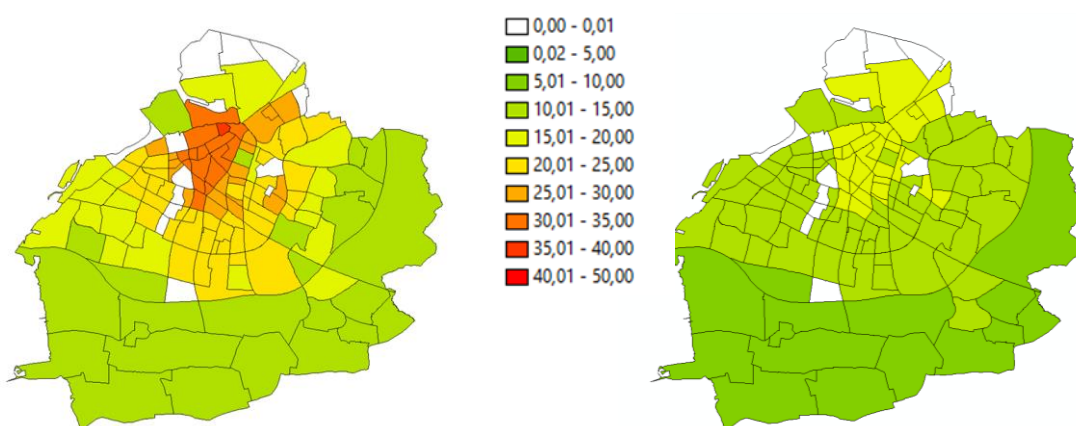


Figur 33. Beräknad medel exponering i mikrogram per kubikmeter av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) för Malmöns befolkning mellan 1996 och 2017, samt uppmätta NO<sub>2</sub>-halter vid Rådhusets tak i centrala Malmö.

Resultatet av den areella analysen av haltutvecklingen från 1996 till 2017 visar att halterna minskat jämnt över staden. De halter som beräknades i ytterkanten av staden 1996, återfinns idag (år 2017) i de centrala delarna, se figur nedan. Man ser tydligt att de högsta exponeringstalen återfinns i de centrala delarna av Malmö. Om man tittar på utvecklingen jämfört med miljömålet kan man se att idag exponeras endast 3 093 personer (0,9 % av befolkningen) för halter som är högre än miljömålet. 1996 var andelen 79 % av befolkningen eller 194 258 personer som exponerades för kvävedioxidhalt över 20 µg/m<sup>3</sup>. Om man tittar på hur olika åldersgrupper exponeras, ser man bland annat det inte finns några tydliga förändringar ur ett exponeringshänseende, vilket skulle kunna vara en effekt av hur och var människor bor i Malmö. I många sammanhang redovisas risken att barn kan påverkas för högre luftföroreningar. Med den metod som använts i detta arbete kan man inte se någon sådan påverkan. Tvärtom exponeras fler barn för lägre halter jämfört med övriga befolkningen.

**Exponeringsfördelning 1996 per delområde per delområde**

**Exponeringsfördelning 2017**



Kvävedioxid har ansetts som en parameter som beskriver hur bra luftkvaliteten är. Argumentet för detta har försvagats då främst partikelnivåerna i stadsluften inte förändrats i någon nämnvärd omfattning de senaste 20 åren. Ozon är en annan parameter där halterna inte minskat, utan istället har halterna långsamt ökat. Dock kan vi se i de mätningar som görs av andra luftföroreningar, så som svaveldioxid, kolmonoxid olika kolväten, att de har minskat mer eller mindre dramatiskt.

#### **Bidraget av utsläpp och haltbidrag från den tunga trafiken**

Trafiken har en betydelsefull effekt på luftkvaliteten i de flesta städer och Malmö är inget undantag. I traditionell stadsmiljö vid gatorna härstammar mellan 60–80 % av uppmätta kväveföroreningar (NO<sub>x</sub>) från trafiken. Den tunga trafiken, det vill säga lastbilar och bussar, ger i sin tur upphov till 30–40 % av trafikens utsläpp.

Resultatet av de beräknade totalhalterna för kväveoxider och koldioxid för Malmö som helhet visar vilka källor som påverkar luftkvaliteten mest:

- För koldioxid dominerar bakgrundshalten. Bakgrundshalten är idag ca 400 ppm och har ökat från ca 290 ppm på drygt 100 år. De medelhalter som genereras i Öresundsregionen ger upphov till ca 3,7 ppm varav trafiken står för 2,5 ppm.
- Bakgrundshalten för kväveoxider bedöms till ca 3 µg/m<sup>3</sup> som ett genomsnittligt årsvärde. Beräknade halter från Öresundsregionen samt andra lokala utsläppskällor ger upphov till 9,5 µg/m<sup>3</sup>. Den tunga trafiken (lastbilar och bussar) ger som ett genomsnitt i Malmö upphov till cirka 3 µg/m<sup>3</sup> eller cirka 18 % av de beräknade totalhalterna inklusive bakgrundshalten.

## Emissionsfri fordonsflotta och utvecklad miljözon

Luftföroreningar är en av de största orsakerna till sjukdom och förtida dödsfall över hela världen. Luftkvalitetssituationen ser bättre ut i Sverige än på många andra håll i världen. I södra Sverige, som är mer tätbefolkat och påverkas av utsläppen från kontinenten i högre grad, finns tydlig påverkan från luftföroreningarna. Då vägtrafiken är en av de lokalt största källorna till luftföroreningar har två scenarier undersökts avseende effekterna på folkhälsan i Malmö om vägtrafikens utsläpp till luften helt eller delvis kunde elimineras. I ett arbete finansierat av Naturvårdsverket (ARIEL) har Arbets- och Miljömedicin i Lund tagit fram följande scenarier för att analysera hälsoeffekterna:

- A. En helt avgasemissionsfri fordonsflotta
- B. En mer utvecklad miljözon, med högre ställda emissionskrav (Euro 6)

Beräkningar har gjorts för de två scenarierna (A och B) för tre olika föroreningar: kvävedioxid, partiklar mindre än 10 mikrometer och partiklar mindre än 2,5 mikrometer. Utifrån hur mycket luftföroreningshalten minskar kan ett positivt hälsoutfall beräknas för olika typer av sjukdomar. Dessa beräkningar har genomförts av Arbets- och Miljömedicin. Arbetet har utmynnat i en vetenskaplig artikel.

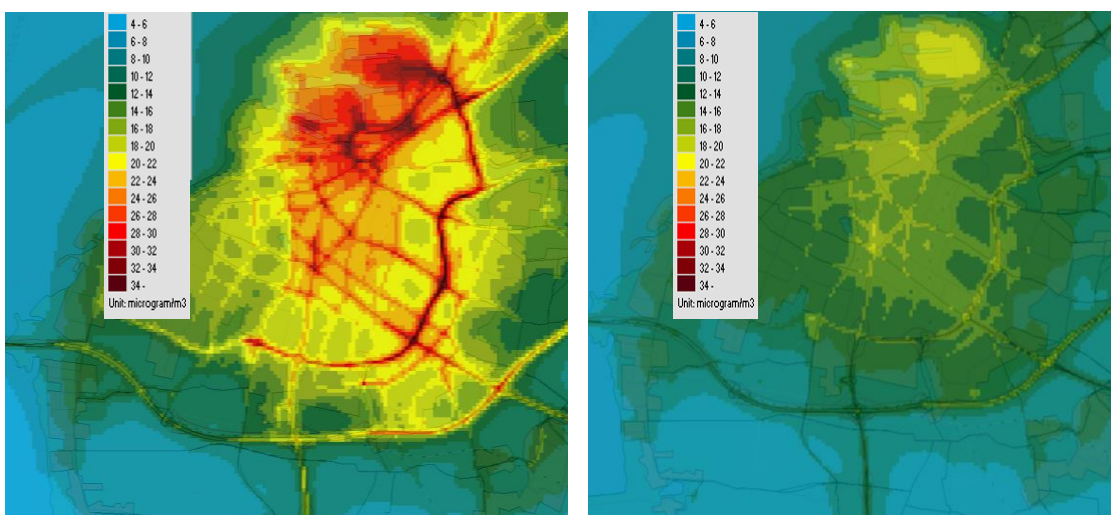
En helt avgasfri fordonsflotta har stor effekt på luftkvaliteten i Malmö, vilket även skulle minska de negativa hälsoeffekterna. Främst är det kväveföroreningar som minskar, medan partikulära föroreningar minskar i mindre omfattning. Hälsoberäkningarna visar att upp till 86 förtida dödsfall årligen skulle undvikas i Malmö på grund av minskade luftföroreningar. Baserat på nationell statistik medför trafikolyckor cirka 11 dödsfall för Malmös befolkning årligen. Införandet av en utvecklad miljözon, där lätta fordon inkluderas och en skärpning av den befintliga miljözonen för tunga fordon, får också en positiv betydelse för hälsan för Malmös befolkning. Effekterna av en utvecklad miljözon visar att upp till 37 liv skulle sparas årligen, initialt.

Man ska notera att utgångspunkten i båda fallen har varit att förändringen sker momentant vid samma årtal, vilket inte är realistiskt. Det tar exempelvis flera år att införa en utvecklad miljözon och under tiden moderniseras fordonsflottan vilket i sig resulterar i lägre utsläpp. Historiskt har delar av vinsterna med minskade utsläpp på grund av fordonsflottans modernisering ätit upp av ökad trafik. Noterbart är att trots en kraftfull ökning av befolkningen i Malmö de senaste 10 åren har det inte gett motsvarande trafikökning i de mer centrala delarna av Malmö. Trafiken har i många fall minskat på flera centrala gator.

Vi ser tydligt att luftföroreningar påverkar folkhälsan utifrån de två scenarier som analyserats. Påverkan från luftföroreningar är inte ur alla aspekter den viktigaste faktorn, men är ändå betydande. Detta faktum har under många år varit dolt och har varit svårt att ta hänsyn till då effekterna av luftföroreningar är sekundära. Man kan se att luftkvalitetens effekter i relation till alla som dör i förtid i trafiken vid olyckor är stor och betydelsefull. I nationell och internationell forskning där fler luftföroreningar och fler sjukdomar inkluderas i analysen, beräknas ännu större döds- och ohälsotal. Enligt en studie från IVL har man uppskattat en kostnad på 56 miljarder för det svenska samhället. Omräknat till Malmö i proportion till befolkningen skulle det innebära en dold kostnad på 1,8 miljarder i form av för tidig död, sjukskrivningar, medicinering med mera. Noterbart är att vägtrafiken är också en betydande källa till buller.

Malmö har idag en miljözon för tung trafik (klass 1). Kraven kommer att skärpas till 2022 vilket innebär att den tunga trafiken som får köra i centrala Malmö måste vara av klass Euro 6 eller bättre. En skärpning av miljözonen som innefattar även de lätta fordonen kallas klass 2 och benämns som en utvidgad miljözon. En kombinerad miljözon (klass 1 och 2, Figur 34) beräknas medföra att genomsnittsexponeringen för befolkningen minskar med 2,1 µg/m<sup>3</sup>.

Den tunga trafiken står för den största delen av minskningen med  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och de lätta fordon beräknas bidra med  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  av minskningen. Detta innebär att en skärpning av miljözonen för tunga fordon i Malmö medför att halterna minskar ytterligare 30 % till 2022, utöver den prognostiserade utsläppsminskningen på 40 % för tunga fordon genom fordonsflottans utveckling. Med ett omedelbart införande av en miljözon som innefattar även lätta fordon skulle luftföroeningarna minska med ca 30 %. I ett mer realistiskt scenario där införandet sker inom ett par år minskar effekten jämfört med de utsläppsminskningar som en moderniserad fordonsflotta medför. Prognostiserad emissionsutveckling på grund av modernisering av fordonsflottan visar att år 2025 kommer utsläppen från de lätta fordonsflottorna vara lägre än kraven enligt miljözonsbestämmelsen för 2022. Erfarenhetsmässigt brukar prognostiserade emissionsfaktorer vara för optimistiska. En kvalificerad bedömning är att en miljözon för lätta fordon skulle medföra att halterna minskade med  $0,1 - 0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i termer av genomsnittlig exponeringshalt för Malmös befolkning. Slutsatsen är att en utvecklad miljözon klass 2, där lätta fordon ( $<3,5$  ton) inkluderas har en effekt inledningsvis, men till 2025 kommer den allmänna förbättringen av fordonsflottans emissioner hunnit ikapp kraven från miljözon klass 2.



Figur 34. Beräknade kvävedioxidhalter ( $\text{NO}_2$ ) 2018. Till vänster med avgasutsläpp från trafiken idag, till höger där vägtrafikens utsläpp har beräknats med emissionskrav på Euro 6 eller bättre för alla fordon i Malmö (miljözon klass 1 och 2).

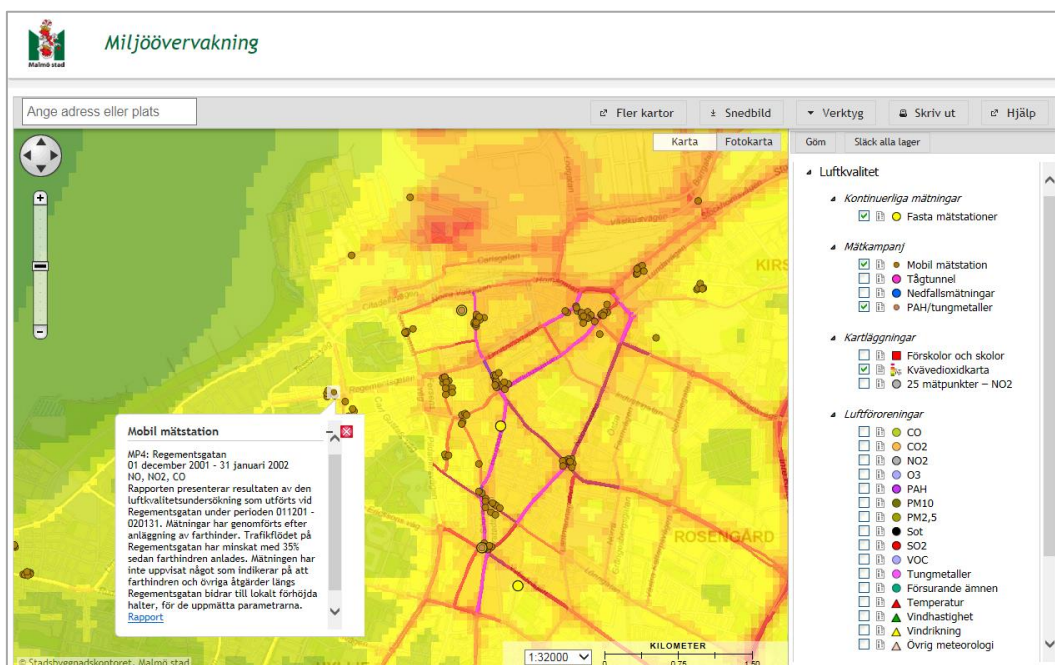
## 4.10. Miljöövervakning på karta

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 miljöförvaltningen gjort och gör för att övervaka miljön i Malmö (Figur 35).

Malmöbor 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).



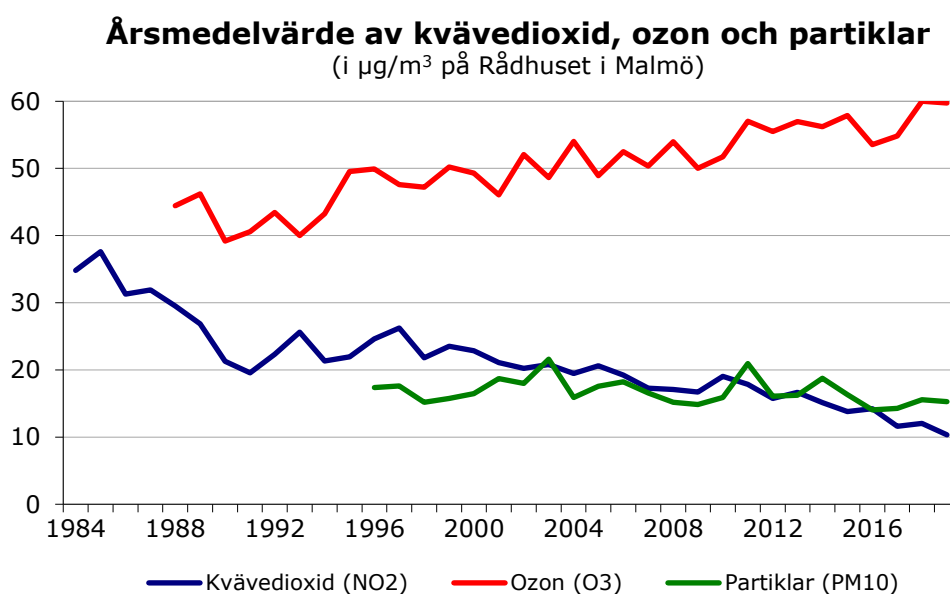
Figur 35. Webbkartan med information om mätningar och resultat från miljöövervakningen i Malmö stad ([malmo.se/miljoovervakning](http://malmo.se/miljoovervakning)). (Kvävedioxidkartan visas genom att klicka på Luftkvalitet > Kartläggningar > Kvävedioxidkartan)

## 5. Luftkvaliteten 2019 - diskussion och slutsatser

Under 2019 uppmättes tydligt lägre luftföroreningshalter än föregående år för trafikrelaterade ämnen som kväveoxider. Att luftföroreningshalter varierar mellan åren är vanligt men under 2019 var halterna även i andra svenska städer ovanligt låga. Variationen kan annars ofta förklaras med att de meteorologiska förhållandena är mer eller mindre gynnsamma för att sprida och späda ut luftföroreningarna. Om man däremot kan se fleråriga trender i luftföroreningshalter är det mindre troligt att de kan förklaras av väderförhållanden. När föroreningarna i utomhusluften minskar över tid så beror det antingen på att de lokala utsläppen minskar, eller att intransporten av föroreningar minskar. 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 35 åren har årsmedelvärdet av ozon ökat stadigt, inte bara i Malmö utan i större städer 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 36. 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 på vissa platser 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 2019 inte på någon gata. Vid tre gator var det 2018 fortfarande risk för att överskridande skulle ske (Figur 40), men under 2019 är bedömningen att ingen gata låg närmare än 10 procent under normen. 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 särskilt känsliga platser. Det finns dock goda möjligheter att undvika detta: på de mest föroreningsutsatta platserna 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 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 mycket små förbränningspartiklarna i avgaserna som har störst negativ påverkan på vår hälsa.

Halterna 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 2019 understiger klart miljö kvalitetsnormen men det nationella miljömålet tangeras i gatumiljö. För att klara miljömålen för luftburna partiklar 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.

Koldioxid mäts på Dalaplan och den långsiktiga trenden visar samma ökande halter som internationella mätningar. Under sommaren ligger natthalterna under 2019 på ca 380 ppm och under vårvintern på ca 420 ppm.

År 2019 var ur vädersynpunkt ett gynnsamt år för låga luftföroreningshalter. Vintern saknades i meteorologiskt hänseende. Vår, sommar och höst var varm, men ändå med normal nederbörd. Det var också ett år med lägre uppvärmningsbehov (färre antal graddagar, Figur 6), färre antal timmar med svaga vindar och ett lägre atmosfäriskt ventilationsindex. Alla dessa faktorer innebär att med utgångspunkt från meteorologiska förhållanden var situationen för utspädning av lokala emissioner cirka 30–40 % mer gynnsamt än förhållandena för 20 år sedan.

## 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. 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 från vägtrafiken. 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. För Malmös del skulle detta innebära cirka 70 förtida dödsfall, 21 personer med astma och 11 barn med bronkit.

Malmö stad arbetar aktivt med att minska exponeringen för barn och unga, till exempel genom att i stadsplaneringen väga in att nya förskolor ska ha en långsiktigt hållbar luftkvalitet vilket innebär att platsen bör uppfylla det nationella miljömålet *Frisk luft* (Naturvårdsverket 2017).

# Referenser och förklaringar

---

- Keller, Mario (2017). *HBFEA: Handbook emission factors for road transport 3.3*. Berne: 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.
- Malmö stad (2019). *Exponeringstrender för luftföroreningar och hälsoeffekter från trafikens utsläpp*. Malmö: Miljöförvaltningen. ISSN 1400-4690
- Malmqvist, E., E. L. Jensen, K. Westerberg, E. Strohm, 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 kvävemoxid (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> (mål värde). 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>	µg/m <sup>3</sup>	3 timmar	400	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
<b>Svavel-dioxid</b>	µg/m <sup>3</sup>	3 timmar	350	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
<b>Ozon</b>	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	240	Skyldighet att varna allmänheten.
<b>Ozon</b>	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	180	Skyldighet att informera allmänheten.

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

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
<b>Kolmon-oxid</b>	mg/m <sup>3</sup>	8 timmar	6	
<b>Bensen</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	1,3	avser livstidsexponering
<b>Toluen</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	37	avser livstidsexponering
<b>Xylen</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	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 gaturummet 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<sub>3</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) samt partiklar (PM<sub>10</sub>) 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 2019 har luftkvalitetsmätning med mätvagn 4 gjorts vid Stockholmsvägen (Saarisgården) och Djäknegatan.

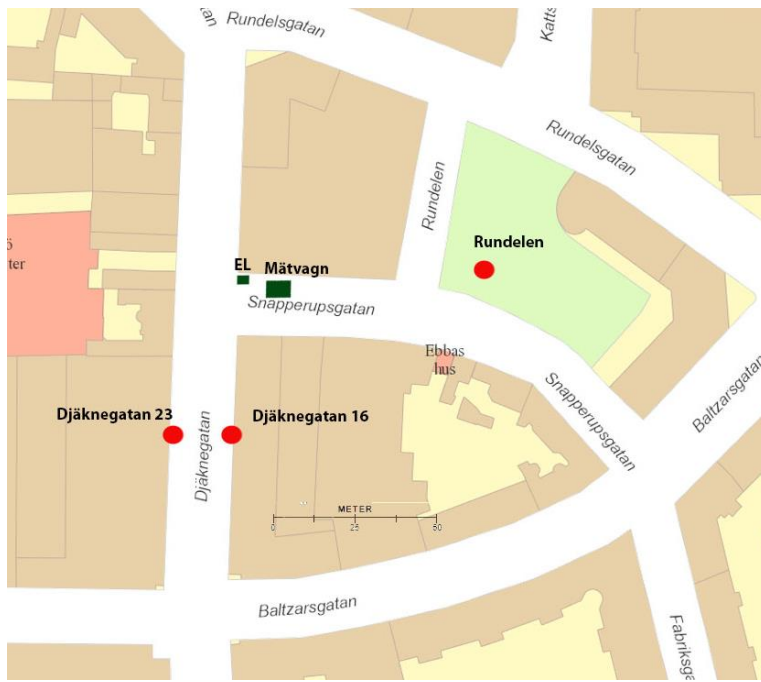
#### Stockholmsvägen (2018–2019)

Luftkvalitetsmätning har gjorts i tre mätpunkter vid Stockholmsvägen under perioden 2018-10-14 till 2019-05-13. Resultaten från mätningen är redovisade i en rapport under namnet ”Luftkvalitetsmätning vid Stockholmsvägen -Saarisgården 2018-2019”.



## Djäknegatan (2019–2020)

Från och med 2019-05-14 har mätning påbörjats vid Djäknegatan.



# Bilaga 4. Hälsa- och miljöeffekter

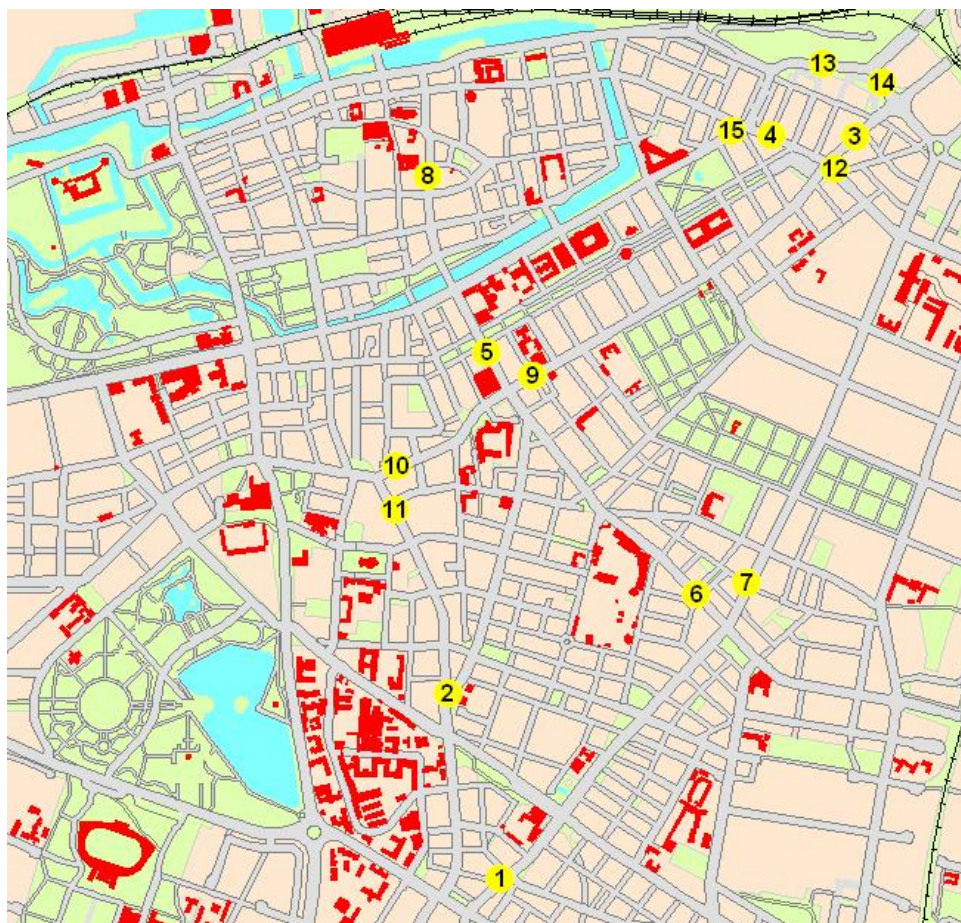
Hälsa- och miljöeffekter av åtta luftföroreningar. Tabellens innehåll är delvis hämtat från tabell 2.1 från IVL-rapporten "Luftkvalitet i tätorter 2005" sid 10 (IVL Rapport B1667).

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 2019

## 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 37 redovisas de utvalda gatumiljöerna.



Figur 37. Redovisning av de 15 utvalda gatumiljöerna.

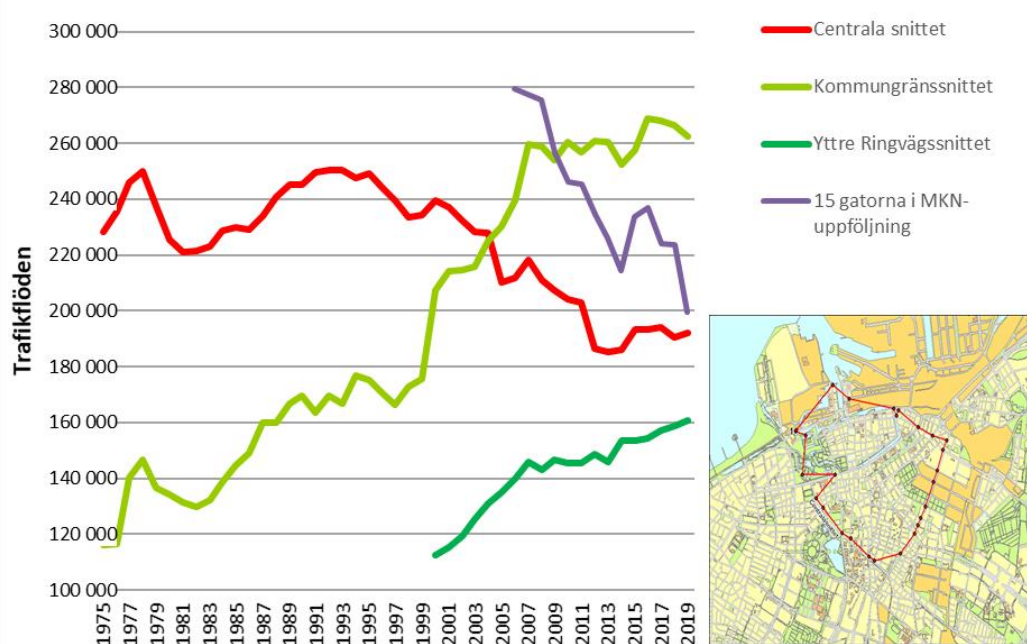


## Trafikutvecklingen

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 minskat under 2019 och når det absolut lägsta värde sedan start av mätning, se Figur 38. Jämförs utvecklingen från 2006 har trafiken på i de 15 gatumiljöerna minskat med 26 %. Noterbart är att Nobelvägen har varit avstängd en stor del av 2018 och delar av 2019, där har trafikdata från 2017 och hösten 2019 har använts vid analysen.

När man tittar på trafikutvecklingen för de olika trafiksnitten, ser man att den sedan 2006 har ökat i både kommungränssnittet och Yttre Ringvägssnittet med ca 12 %, medan i centrala snittet har det skett en trafikflödesminskning med nästan 9 %. Man ser också att trafiken på Yttre Ringvägen sakta men säkert ökar. De senaste åren har trafiken i princip varit oförändrad i kommun- och centralsnittet. I Figur 38 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 miljökvalitetsnormen, även om utseendet påminner en hel del om utvecklingen av trafikflödespassagera i det centrala gränssnittet.



Figur 38. Vägtrafikutvecklingen i Malmö (fordon per vardagsmedeldygn som passerar respektive snitt), samt trafikutvecklingen för de 15 utvalda gatorna i miljökvalitetsnormuppföljningen. Bilden till höger visar utbredningen av det centrala vägsnittet.

## Resultat 2019

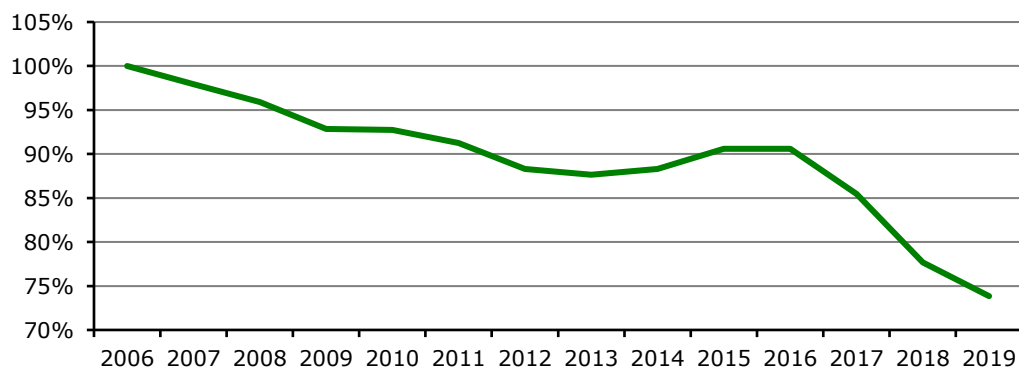
Genom beräkningarna för år 2019 kan det konstateras att det inte finns några gatumiljöer där miljökvalitetsnormen överskreds, samt att beräknade halter fortsätter minska. Man kan notera att miljömålet överskreds vid nästan samtliga platser. De högsta halterna beräknas vid Södra Förstadsgatan norr om Södervärn och även Amiralsgatan mellan Drottninggatan och Föreningsgatan. Det kan noteras att beräknade halter i genomsnitt har sjunkit med 5 % mellan 2018 och 2019. Sedan 2006 har halterna sjunkit med 26 %. Trafikflödena har varit i generella termer varit oförändrade, men emissionsfaktorer har sjunkit, främst för lastbilar. I Tabell 16 redovisas beräknade kvävedioxidhalter för årsmedelvärde, dygns- och timvärde på

båda sidorna om gatan. I Figur 39 redovisas de procentuella utvecklingen av beräknade halter för de 15 gatumiljöerna sedan 2006.

**Tabell 16. Beräknade kvävedioxidhalterna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2019 för de 15 utvalda gatumiljöerna för det meteorologiska året 2003.**

2019	Sida	År		Dygn		Timme	
		Medelvär		(98-perc.)		(98-perc.)	
		Nord/Syd	Syd/Nord	Nord/Syd	Syd/Nord	Nord/Syd	Syd/Nord
1.	Nobelvägen	28	28	47	47	65	64
2.	Södra Förstadsgatan	29	29	50	47	70	70
3.	Lundavägen	27	27	46	44	66	65
4.	Östra Förstadsgatan	24	26	43	42	60	62
5.	Amiralsgatan	27	30	48	48	70	73
6.	Amiralsgatan	24	26	42	43	60	61
7.	Nobelvägen	26	26	42	43	61	61
8.	Djäknegatan	26	27	44	43	60	59
9.	Föreningsgatan	25	26	42	42	60	61
10.	Föreningsgatan	23	24	39	41	56	58
11.	Södra Förstadsgatan	19	21	34	34	48	48
12.	Sallerupsvägen	21	22	38	37	54	53
13.	Hornsgatan	25	27	47	46	67	68
14.	Hornsgatan	24	26	45	45	64	64
15.	Drottninggatan	26	26	41	43	58	57
	> 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	

**Förändring av beräknade halter för 15 punkter 2006-2019**



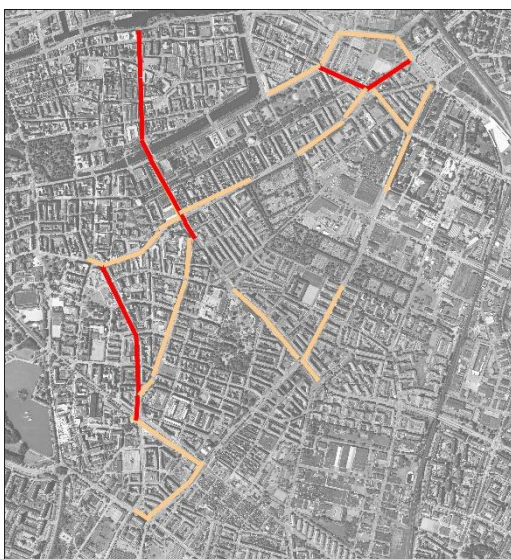
Figur 39. Utvecklingen av genomsnittlig beräknad halt för de 15 beräkningsplatserna (2006 - 2019).

### Utvecklingen sedan 2006 enligt tidigare beskrivning

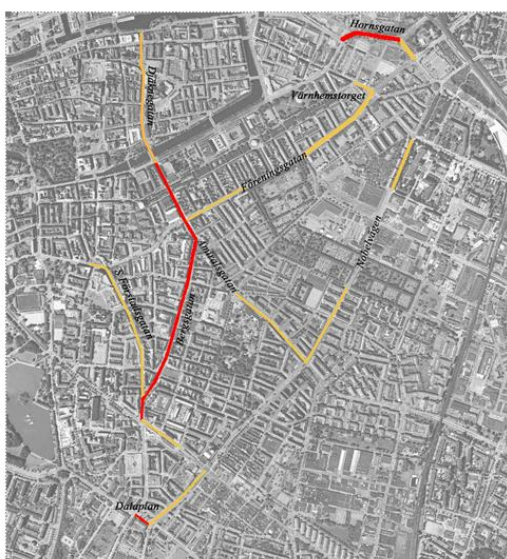
I denna serie av kartor beskrivs utvecklingen (2006–2019) för de 15 gatumiljöerna, samt för mätplatserna Dalaplan och Bergsgatan, enligt metoden som var mest lämplig vid starten på åtgärdsprogrammet. Detta var halt över miljökvalitetsnormen och halt som var endast 10 procent lägre än normen. Hade presentationen gjorts idag hade gränserna varit normen och den övre utvärderingströskeln. Noterbart är att under 2019 finns ingen plats där halten är högre än 10 % från miljökvalitetsnormen!

Redovisning av utveckling för år 2006, 2010, 2014, 2019 av vilka gatumiljöer där beräknade kvävedioxidhalter är högre eller tangerar normen (röd färg) och de gator där halten underskrider normen högre med mindre än 10 procent (gul-brun färg). Underlaget kommer från dessa beräkningar, samt mätningar som gjorts under senaste åren. Notera att färgerna inte stämmer exakt med den redovisning som görs i Tabell 16.

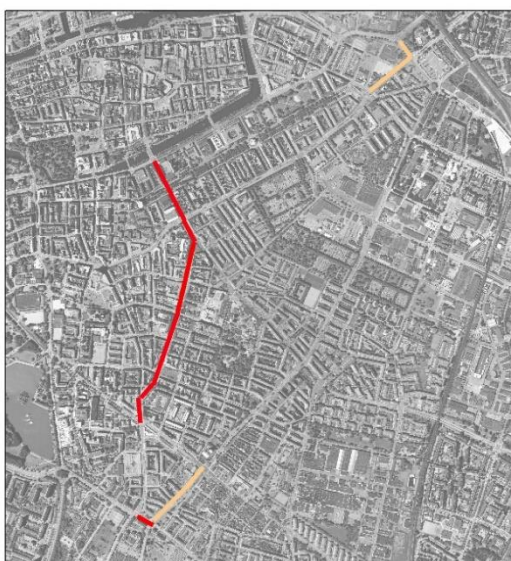
2006



2010



2014



2019



Figur 40. 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. Under 2019 finns ingen plats där halten är högre än 90 % av miljökvalitetsnormen.