



# Luften i Malmö 2020

Antagen av miljönämnden 2021-04-20

---

Diarienummer MN-2021-915  
Rapport nr 1/2021

## 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	02/2015	Rapport om detaljhandelns kunskaper om kemikalier i varor - fokus vardagsrummet
02/2012	Kemikalier i möbler – tillsyn hos möbelhandel	03/2015	Luftkvalitetsmätning Södervärn 2013–2014
03/2012	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier	04/2015	Luften i Malmö 2014
04/2012	Luftkvaliteten i Malmö 2011	05/2015	Kontroll i Malmö av de svenska salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä från andra EU-länder 2015
05/2012	Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad	06/2015	Livsmedelskontroll på hamburgerkedjor i Malmö 2015
06/2012	Livsmedelskontroll under malmöfestivalen 2012	07/2015	Höga ljudnivåer 2014–2015
07/2012	Kemikalier i leksaker - tillsyn av detaljhandeln	08/2015	Märkning av biocidbehandlade varor - tillsyn över detaljhandeln 2015
08/2012	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Värnhemstorget 2010/2012	09/2015	Luftkvalitetsmätning Amiralsgatan 2014–2015
09/2012	Livsmedelskontroll på bagerier och konditorier i Malmö 2012	<b>01/2016</b>	Kontroll av mottagningskökens möjligheter till tillagning på förskolor i Malmö 2015
<b>01/2013</b>	Livsmedelskontroll på julbord i Malmö 2012	02/2016	Luften i Malmö 2015
02/2013	Metaller i smycken, Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm	03/2016	Luftkvalitetsmätning Trelleborgsvägen vid Mobilia 2015–2016
03/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2012	04/2016	Specialkosthantering i skolor och förskolor i Malmö 2016
04/2013	Luftkvaliteten i Malmö 2012	05/2016	Luftkvalitetsmätning 2016 Tygelsjö
05/2013	Luftföroreningsmätning vid Rådmanngatan 2012	<b>01/2017</b>	Luften i Malmö 2016
06/2013	Livsmedelskontroll av kosttillskott 2012	02/2017	Hygieniska behandlingslokaler och solarier 2016–2017
07/2013	Kvävedioxidhalter utomhus vid förskolor och skolor i Malmö	03/2017	Luftkvalitetsmätning vid Nobelvägen och Hornsgatan 2016–2017
08/2013	Tillsyn av bilverkstäder i Malmö 2012	04/2017	Elektroniska lågprisprodukter 2017
09/2013	Livsmedelskontrollen under Malmöfestivalen 2013	05/2017	Kväveoxider vid förskolor och skolor i Malmö 2015–2016
10/2013	Kemikalier i ytterkläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm	06/2017	Rapport - Kartläggning av omgivningsbuller 2017
11/2013	Livsmedelskontroll av skolor, förskolor samt vård- och omsorgsverksamheter i Malmö 2013	07/2017	Kontroll och provtagning vid kebabhantering
12/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2013	08/2017	Rapport om luftkvalitetsmätningar vid Inre Ringvägen i Rosengård 2017
13/2013	Luftkvalitetsmätningar vid Klagshamnsvägen i Bunkeflo 2013	09/2017	Fokuserat tillsynsarbete 2017 projektet Tryggare Malmö
14/2013	Livsmedelskontroll av redlighet/märkning och spårbarhet i Malmö våren 2013	<b>01/2018</b>	Mikroplast i Malmö - förslag till åtgärder för minskade utsläpp till miljön
<b>01/2014</b>	Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln	02/2018	Hållbarhet för egentillverkade produkter på restauranger och caféer
02/2014	PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln	03/2018	Områdestillsyn 2017 – pilotprojekt på Möllevången
03/2014	Luften i Malmö 2013	04/2018	Luften i Malmö 2017
04/2014	Tillsyn på tandvårdskliniker i Malmö 2013	05/2018	Luftkvalitetsmätning vid Stora Varvsgatan i Västra Hamnen 2017–2018
05/2014	Hantering och märkning av egenproducerade maträtter i livsmedelsbutiker i Malmö 2014	06/2018	Undersökning av mikroplaster i dagvattennätet år 2017 och 2018
06/2014	Kemikalier i arbets- och profilkädder - tillsyn över detaljhandeln	07/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport våren 2018
07/2014	Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten i utomhusluft 2013	08/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport hösten 2018
08/2014	Livsmedelskontroll i mottagningskök i förskolor, äldreboenden mm i Malmö 2014	<b>01/2019</b>	Luftkvalitetsmätning vid Triangeln 2018
09/2014	Kemikalier i skor och leksaker - tillsyn över detaljhandeln	02/2019	Kväveoxidhalter utomhus på 30 platser i Malmö
10/2014	Kväveoxidhalter utomhus på 27 platser i Malmö	03/2019	Kemikalietillsyn 2018 – PFAS – Höglourerade ämnen
11/2014	Redlighetskontroll av restauranger i Malmö 2014	04/2019	Luften i Malmö 2018
<b>01/2015</b>	Rapport om kontroll av specialkosthantering på skolor och förskolor i Malmö 2014	05/2019	Luftkvalitetsmätning vid Stockholmsvägen - Saarisgården 2018–2019
		<b>01/2020</b>	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2019 För ett rättvist och tryggt Malmö
		02/2020	Gömd elektronik – kemikalietillsyn 2019
		03/2020	Luften i Malmö 2019
		04/2020	Allergener Information om allergener på caféer och restauranger
		05/2020	Luftkvalitetsmätning Djäknegatan 2019-2020
		06/2020	Engångsartiklar av plast i Malmö stad 2019
		<b>01/2021</b>	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2020 – För ett rättvist och tryggt Malmö
		02/2021	Luften i Malmö 2020

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>5</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>6</b>
1.1. Här mäts luftföroreningar i Malmö .....	8
<b>2. Vädret under året.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Resultat av luftövervakningen 2020 .....</b>	<b>16</b>
3.1. Kvävedioxid.....	16
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 toluen.....	30
3.8. Koldioxid .....	31
3.9. Jämförelse med andra städer i Sverige .....	33
<b>4. Kompletterande luftövervakning.....</b>	<b>34</b>
4.1. Samordnad luftkontroll för kommunerna .....	34
4.2. Beräkning av utsläppskällor för kväveoxider (NO <sub>x</sub> ) under 2020 .....	35
4.3. Mätning av partiklar (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2,5</sub> ) i samverkansområdet Skåne .....	36
4.4. Emissionsdatabasen för Skåne.....	37
4.5. Mätning vid Djäknegatan 2019–2020 .....	38
4.6. Mätning vid Värnhemstorget-Lundavägen 2020-2021 .....	39
4.7. Bakgrundsmätning vid Sibbarp (Lernacken) och bakgrundstationen Hyltemossa.....	40
4.8. Uppdatering av exponeringstrender för luftföroreningar och hälsoeffekter från trafikens utsläpp .....	40
4.9. Trafikutvecklingen .....	42
4.10. Miljöövervakning på karta .....	43

4.11. Effekter av Corona-pandemin på luftkvaliteten .....	44
<b>5. Luftkvaliteten 2020 - 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>

Författare: Susanna Gustafsson, Märten Spanne, Amir Arvin  
m.fl.

**Avdelning:** Miljöstrategiska avdelningen

**Datum:** 2021-03-15

**Diarienummer:** MN-2021-915

**Förvaltning:** Miljöförvaltningen, Malmö stad

**Foto:** Omslagsbild – Henric Nilsson

Nobelvägen 2020

# 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 Malmö luftkvalitet är i jämförelse med det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

Miljöförvaltningen har idag tre fasta mätstationer i Malmö: 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.

## Luftkvaliteten 2020

De luftföroreningar som är mest problematiska i Malmö idag är luftburna partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) samt ozon (O<sub>3</sub>). De senaste fem åren har kvävedioxidhalterna i Malmö tydligt minskat. Idag är uppmätta kvävedioxidhalter med marginal lägre än miljö kvalitetsnormen och risken för framtida överskridande bedöms som små. Trenden från mätningarna indikerar att miljömålet kan uppnås i gatumiljö inom en rimlig framtid. Mätningarna av luftburna partiklar har de senaste åren haft en svagt nedåtgående trend, men med avsevärda variationer från år till år. Partikelhalterna ligger på strax under halva miljö kvalitetsnormen, men högre än miljömålet. För ozon är trenden ökande, men under 2020 såg vi en viss nedgång av uppmätta halter. När det gäller andra luftföroreningar, så som svaveldioxid, kolmonoxid och bensen, är halterna låga och långt under både miljö kvalitetsnormen och miljömålen utan någon tydlig trend. Halterna av koldioxid ökar och följer de internationella trenderna.

Förhållandena under 2020 påverkade delvis av pandemin, där vägtrafiken minskade framför allt på morgon och kväll. En analys av trafikutvecklingen för hela året 2020 jämfört med 2019, utifrån fastighets- och gatukontorets mätningar, visar att trafiken minskade något eller var oförändrad i centrala Malmö. Pendlingstrafiken till grannkommuner och trafiken på Yttre Ringvägen ökade något, trots pandemin. Underlaget är inte tillräckligt omfattande för att kunna göra en trovärdig bedömning av pandemin effekter på kvävedioxidhalterna. Det finns en förhoppning att detta kan genomföras när pandemin väl har klingat av.

År 2020 var ur vädersynpunkt ett gynnsamt år för låga luftföroreningshalter. Vintern saknades i meteorologiskt hänseende. Våren var ganska normal, men något torr. Sommar och höst var varm, men totalt sett nederbördsrik. Det var också ett år med lägre uppvärmningsbehov och färre antal timmar med svaga vindar. Man kan notera att år 2020 var ett varmt år lokalt såväl som globalt. Globalt var 2020 det näst varmaste året sedan förindustriell tid, detta trots att det var ett La Niña-år. Perioder med La Niña ger normalt en avkyllning av jordens atmosfär. Sammantaget innebär detta att med utgångspunkt från de meteorologiska förhållandena var förutsättningarna för utspädning av lokala emissioner cirka 30–40 procent mer gynnsamma förra året jämfört med för 20 år sedan.

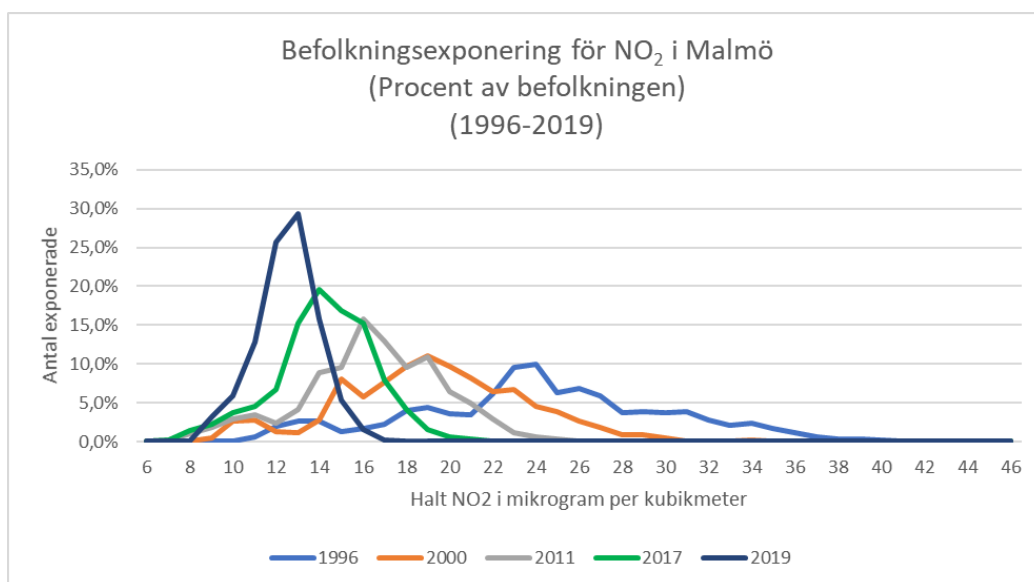
Forskning visar att luftföroreningar även i låga halter orsakar stora negativa hälsoeffekter och omfattande samhällskostnader. Eftersom vägtrafikens utsläpp är klart dominerande för medborgarnas exponering är det åtgärder för att minska dessa som det långsiktiga luftkvalitetsarbetet bör fokusera på. Ett kraftfullt exempel är det före detta åtgärdsprogrammet för att minska kvävedioxidhalterna som Länsstyrelsen beslutade om 2007. År 2017 kunde

detta program avlutas då halterna hade minskat efter att en rad lokala trafikåtgärder genomförts i Malmö.

Åtgärder som kommer ge en positiv effekt på luftkvaliteten de närmaste åren är elektrifiering av fordonsflottan, samt stadens långgående arbete med att elektrifiera busstrafiken. Den mätning som gjorde 2019–2020 med mätvagnen i det trånga gaturummet Djäknegatan, visade att de nya busstyperna på linje 5 (MEX) och linje 7 (el-buss) har medfört en minskning av kvävedioxidhalterna på ca 6 procent.

### Exponeringstrender av kvävedioxid

Vartannat år görs beräkningar av hur exponeringen av kvävedioxidhalter utvecklas i Malmö. Kvävedioxid är en förorening som används som en indikatorparameter för luftkvalitet. Exponeringen bestäms genom att beräkna luftkvaliteten för alla malmöbor vid deras bostad med hjälp av en spridningsmodell. Under 2020 gjordes en uppdatering av exponeringsberäkningen och resultatet visar på en fortsatt minskad exponering. I figuren nedan återfinns befolkningens exponeringsfördelning för de olika beräkningsåren. Utvecklingen går mot att allt färre exponeras för höga halter medan en större andel av befolkningen exponeras för lägre halter.



Det bör påpekas att argumentet för att använda kvävedioxid som en indikator för luftkvalitet har försvagats då de sjunkande halterna inte avspeglats i partikelnivåerna i stadsluften. Partikelhalterna har inte förändrats i någon nämnvärd omfattning de senaste 20 åren.

# 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 2009–2020 är ett av de övergripande målen *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 2020 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 Susanna Gustafsson, Mårten Spanne, 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 2020.

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 (Differentiell Optisk Absorptions Spektroskopi) 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 parameterens datafångst i procent. Denna är beräknad utifrån antalet giltiga timmedelvärden delat med årets 8 760 timmar för ett normalår. 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 mäts vid Malmö stads mätstationer 2020. Se bilaga 3 för kompletterande uppgifter om mätstationerna.**

PARAMETER	Bergsgatan (gatumiljö)	Dalapan (gatumiljö)	Rådhuset (taknivå)	Sibbarp (mobil enhet)	Mätvagn 4 (mobil enhet)	Helene- holm (meteo- rologi)
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
Jordtemperatur						x
Vindriktning		x	x		x	x
Vindhastighet		x	x		x	x
Globalstrålning						x
Nettostrålning						x
Relativ fuktighet						x
Lufttryck	x					x
Nederbörd						x

### Kompletterande luftövervakning

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

I den kompletterande luftövervakningen ingår att beräkna och kartlägga luftföroreningshalter med hjälp av spridningsmodeller. Till grund för beräkningarna ligger en emissionsdatabas där alla tänkbara typer av luftföroreningsutsläpp i Skåne finns dokumenterade. I databasen finns

även uppskattade bidrag från kringliggande län och Köpenhamnsområdet. En viktig del av den kompletterande luftövervakningen är att hålla databasen uppdaterad och regelbundet genomföra kartläggningar över Malmö.

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

Resultaten jämförs både med uppmätta halter från den kontinuerliga mätutrustningen och med halter beräknade med spridningsmodeller. Passiva provtagare används i flera olika typer av mätkampanjer, dels kartläggningar av kväveoxider och kolväten på olika platser i staden, och dels mätning av kväveoxider på förskolegårdar och skolgårdar. 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 2020 gjordes mätningar med den mobila mätvagnen vid Djäknegatan fram till april, därefter flyttas vagnen till Värnhemstorget/Lundavägen. Mätningarna pågår en bit in på våren 2021.

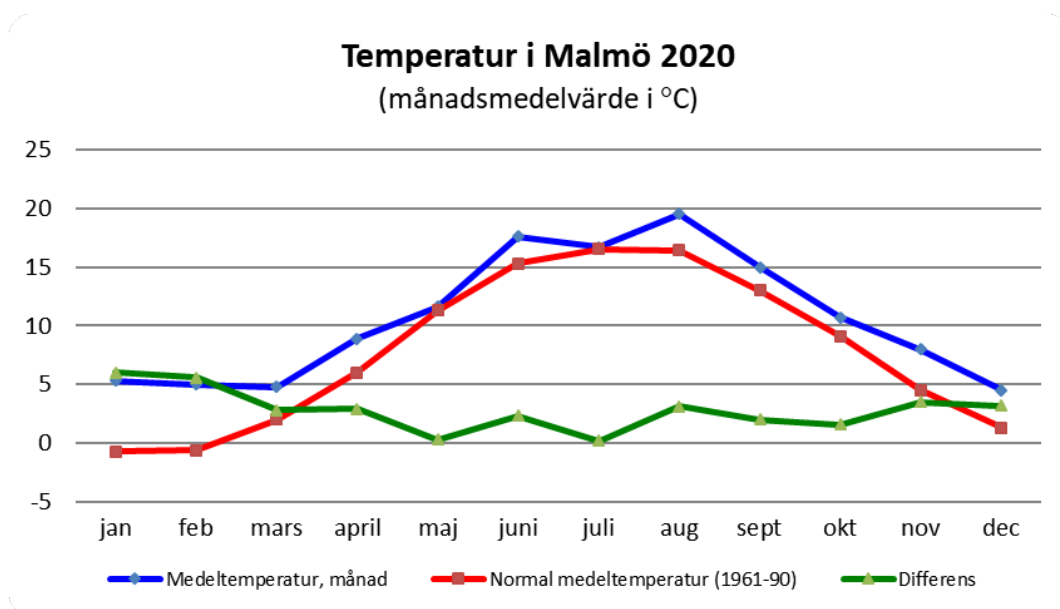
Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras efter hand på Malmö stads webbsida, [malmo.se/luft](https://malmo.se/luft).

## 2. Vädret under året

År 2020 var ett varmt år lokalt som globalt. Globalt var det näst varmast sedan förindustriell tid, detta trots att det var ett La Nina- år. Perioder med La-Nina ger normalt en avkylning av jordens atmosfär.

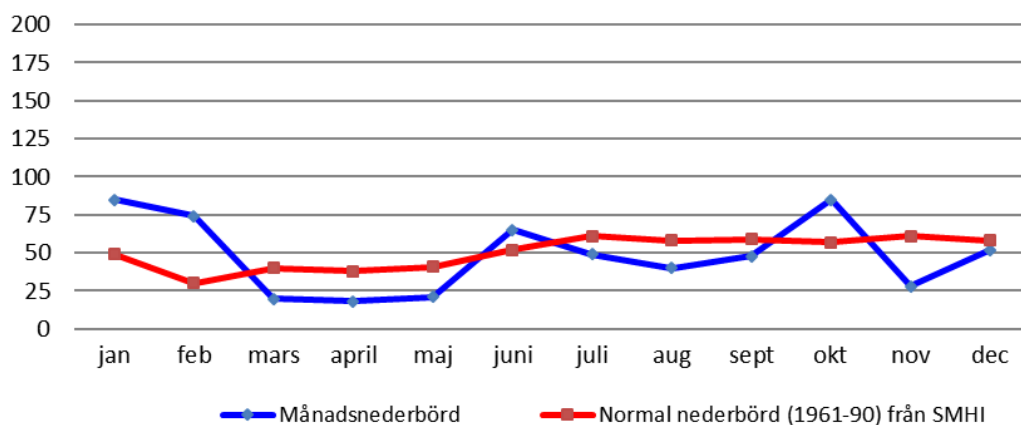
Under 2020 var det åter ingen vinter, utan klimatet gick sömlöst från höst till vår. Våren var i Skåne ganska torr, medan sommaren var varm men även relativt nederbördsrik. Hösten var mild och det föll en hel del nederbörd. December är ibland en vintermånad, men i Skåne var det mildt, blött och mer höstligt. Totalt sett var medeltemperaturen ca 10,6 grader, vilket är 2,8 grader högre än normalårsperioden (1961–1990). Största temperaturöverskotten infann sig främst under vintern. Man ska notera att ny normalårsperiod (1991-2020) introduceras från och med 2021, vilket innebär att i första hand den normaltemperaturen kommer att bli högre. Nederbörden var i det närmaste helt normal på årsbasis. Man kan se att våren dock var nederbördsfattig.

I Figur 2 och Figur 3 redovisas medeltemperatur och nederbördsmängderna månad för månad under 2020 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 2020 i jämfört med hur det varit 2008–2015. Notera att dessa inte följer SMHI:s standardstruktur, där det finns sommar (>10 grader), vår (>0 grader men <10 grader) och vinter (<0 grader). SMHI:s fördelning blir lite trubbig och följer inte intuitivt det säsongsväder som de flesta upplever.



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen i Malmö under 2020 jämfört med det av SMHI använda 30-årsmedelvärdet för 1961 - 1990. (källa: Väder och Vatten, SMHI).

## Nederbörd i Malmö 2020 (månadsmängd i mm)

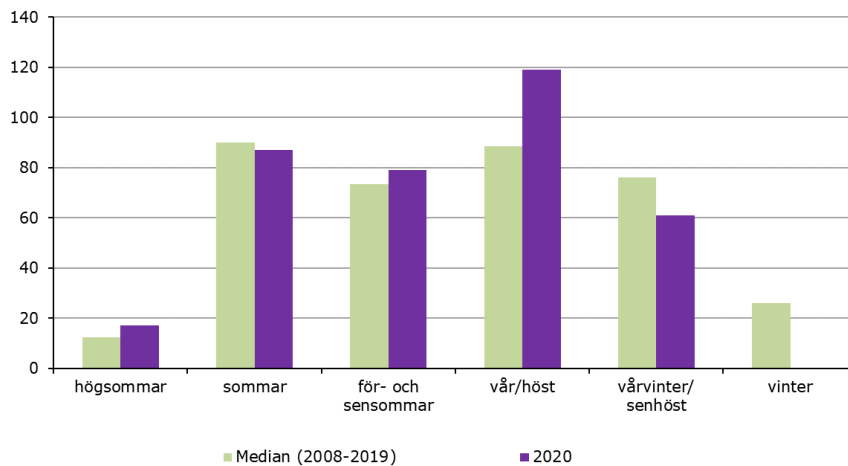


Figur 3. Månadsnederbörden i Malmö under 2020 i mm (källa: Väder och Vatten, SMHI).

Tabell 2. Temperaturstatistik för 2020 från meteorologiska masten vid Heleneholm och från SMHI:s mätutrustning vid Jägersro. (i.u. = ingen uppgift)

	Årsmedeltemperatur 1961-90 (°C)	Årsmedeltemperatur 2020 (°C)	Högsta timmedelvärde (°C)	Lägsta timmedelvärde (°C)	Högsta dygnsmedelvärde (°C)	Lägsta dygnsmedelvärde (°C)
Heleneholmsmasten	-	10,9	30,5 (9 aug)	-2,3 (22 mars)	24,7 (9 aug)	0,0 (28 nov)
SMHI (Malmö)	7,8	10,6	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.

### Fördelning av antal dagar i sex väderkategorier under 2020



#### DEFINITIONER:

**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

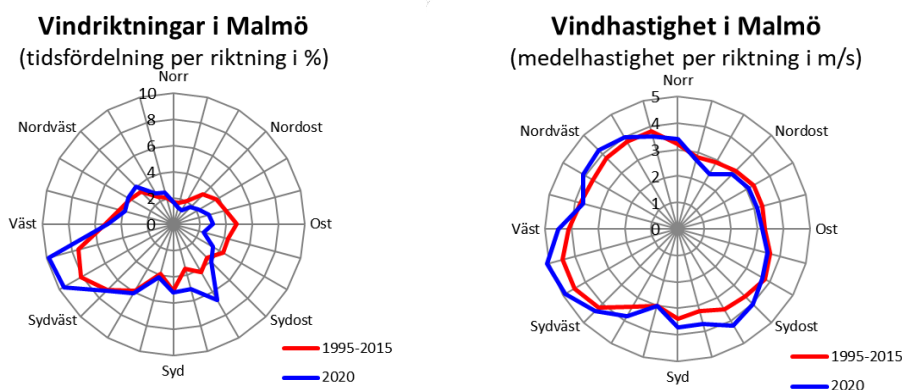
**Vår/höst** = dygnsmedeltemp större än 5 grader och mindre än 10 grader

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

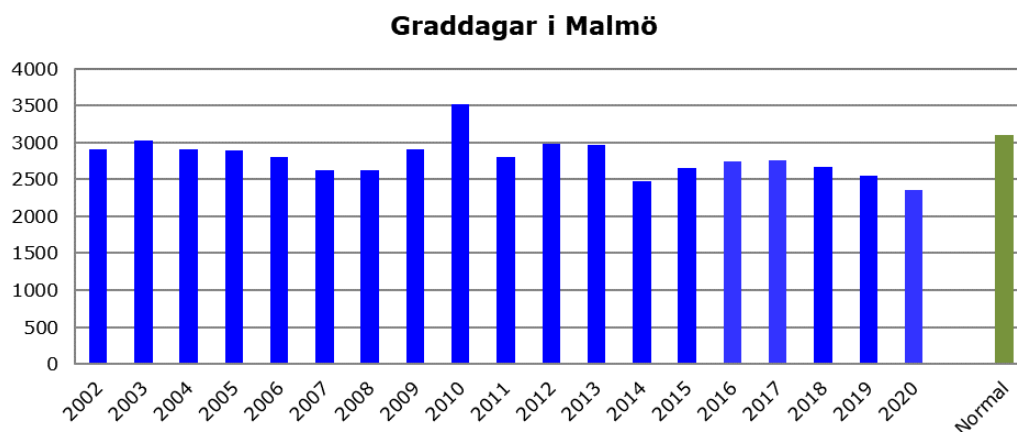
**Vinter** = dygnsmedeltemperaturen mindre än 0 grader

Figur 4. Fördelning mellan säsongsväder i kategorierna högsommar, sommar, försommar/sensommar, vår/höst, vårvinter, senhöst och vinter jämfört med median för 2008–2019.

I vinddiagrammen (Figur 5) visas att vindriktningsfördelningen under 2020 var mer sydvästlig än genomsnittet under perioden 1995–2015. Man ser i vindhastighetsfördelningen 2020 inte skiljer sig speciellt mycket jämfört med fördelningen (1995–2015).



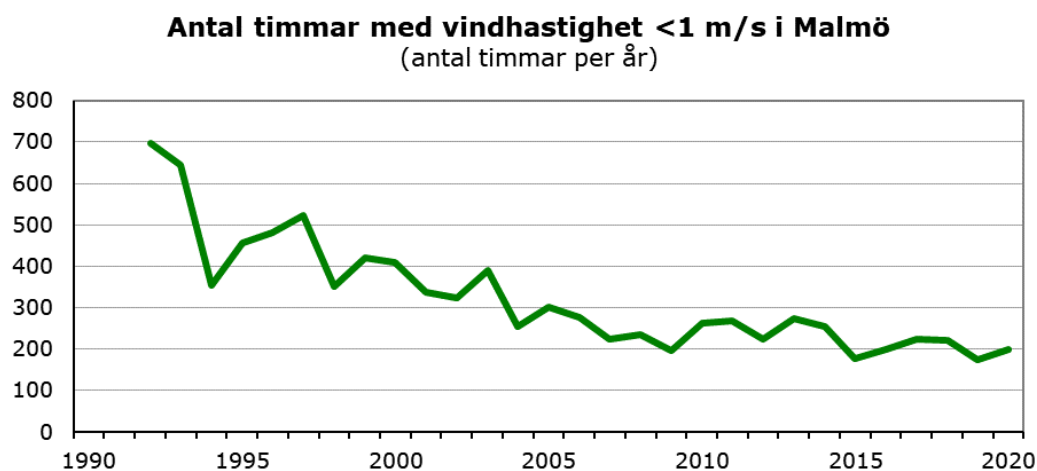
Figur 5. Vindriktningens fördelning under 2020 i procent, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015 samt medelvindhastigheten i meter per sekund för de olika vindriktningssektorerna under 2020, jämfört med medelvärdet för perioden 1995–2015.



Figur 6. Graddagar utifrån temperaturmätningarna i Malmö (Heleneholm) för perioden 2002 till 2020. 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 kallstarter, samt att det under dessa år oftare förekommer vindstilla stabila vinterförhållanden. I Figur 6 redovisas antal graddagar årligen från 2002 till 2020 och detta jämförs mot vad som anses som normalt. Normalåret baseras på perioden 1961–1990 och materialet som gäller Malmö kommer från SMHI. I figuren kan man se att det är få år som kommer upp till det normala graddagsantalet. År 2010 sticker ut genom sitt höga graddagsantal. År 2020 hade det lägsta antal graddagar sedan 2002. Skillnaden mot det normala graddagsvärdet (1961–1990) var ca 24 procent för 2020.

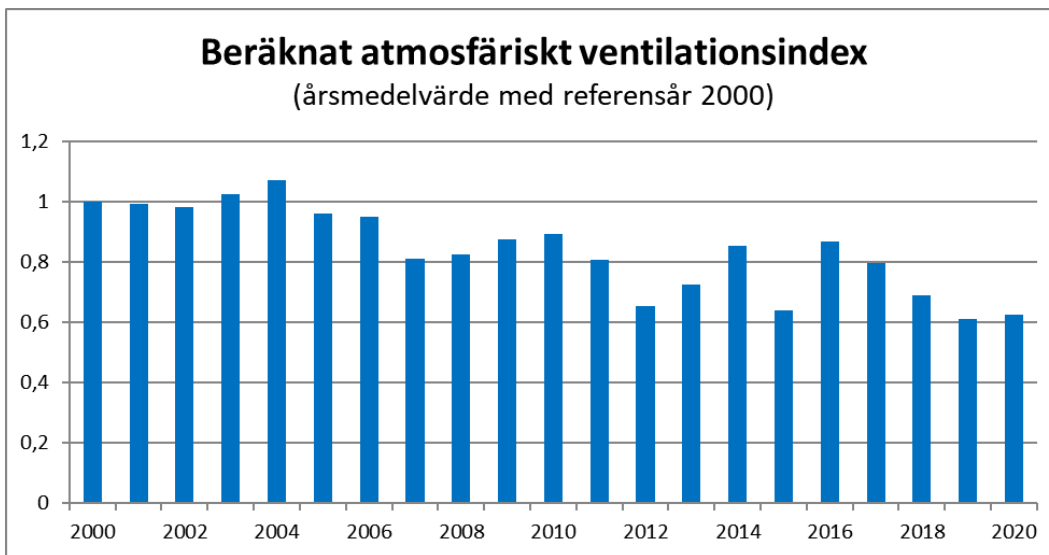
Antalet timmar med låga vindhastigheter visar på hur ofta det förekommer förhållanden i atmosfären med sämre luftomblandning (Figur 7), det vill säga ju fler timmar, desto fler tillfällen med dålig luftomblandning och vice versa. Under den redovisade perioden kan man se att antal timmar med låga vindhastigheter minskar. Antalet timmar under år 2020 var något fler än 2019, men ändå bland de lägsta sedan mätningarna startade.



Figur 7. Antal timmar per år med vindhastighet lägre än 1 m/s, under perioden 1992 till 2020. 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). Detta görs genom 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 och temperaturgenererad turbulens. 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. 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.



Figur 8. Atmosfäriskt ventilationsindex mellan åren 2000 till och med år 2020, visar vådrets inverkan på utspädningen av de luftföroreningar som släpps ut i Malmö.

# 3. Resultat av luftövervakningen 2020

## 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 kvävedioxid 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 2020 från mätplatserna i Malmö i µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget	Dalaplan 5B	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	20	40	10	18	22	19
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	21	35	42	32
Antal dygn > 60 µg/m <sup>3</sup>	-	7 dygn	0 dygn	0 dygn	1 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	60	90	30	50	58	50
Antal timmar > 90 µg/m <sup>3</sup>	-	175 h	0 h	6 h	8 h	0 h
Datafångst	-	85 %	99 %	99 %	99 %	100 %

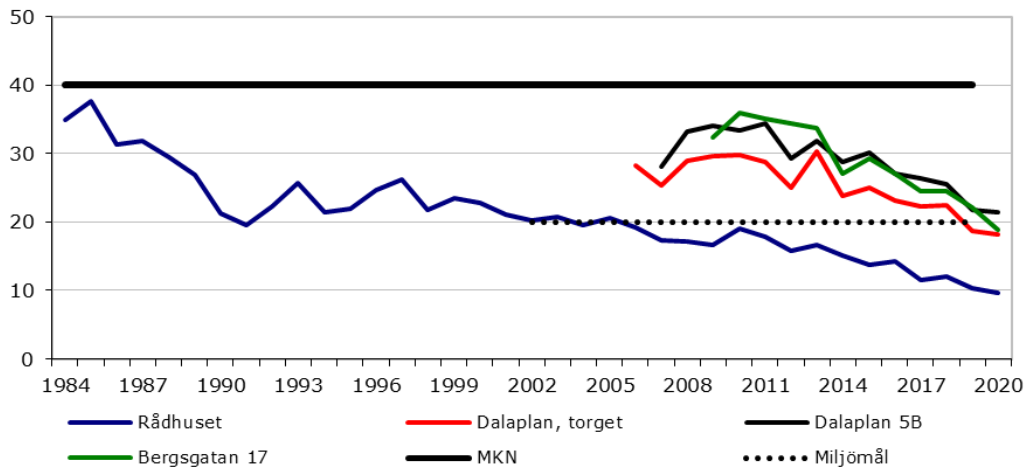
### Situationen i Malmö 2020

Under 2020 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). Senaste 3 åren har halterna varit kring 10 µg/m<sup>3</sup> och halterna minskar. 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 överskrids som mest med 10 procent vid mät-punkterna på Dalaplan 5B. Under perioden 2010–2013 överskreds miljö kvalitetsnormerna på våra mätstationer i gatumiljö för timmedelvärde och dygnsmedelvärde (Figur 10, Figur 11).



### Kvävedioxid i Malmö

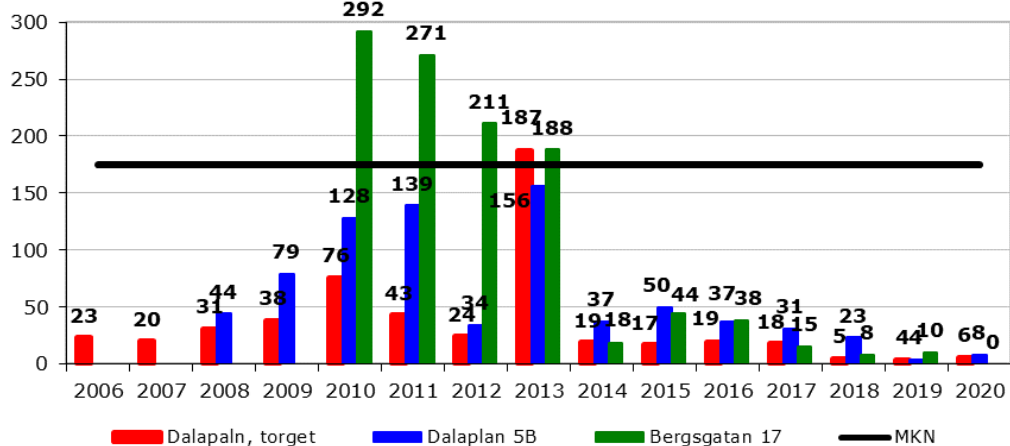
(årsmedelvärde i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Figur 9. Kvävedioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö

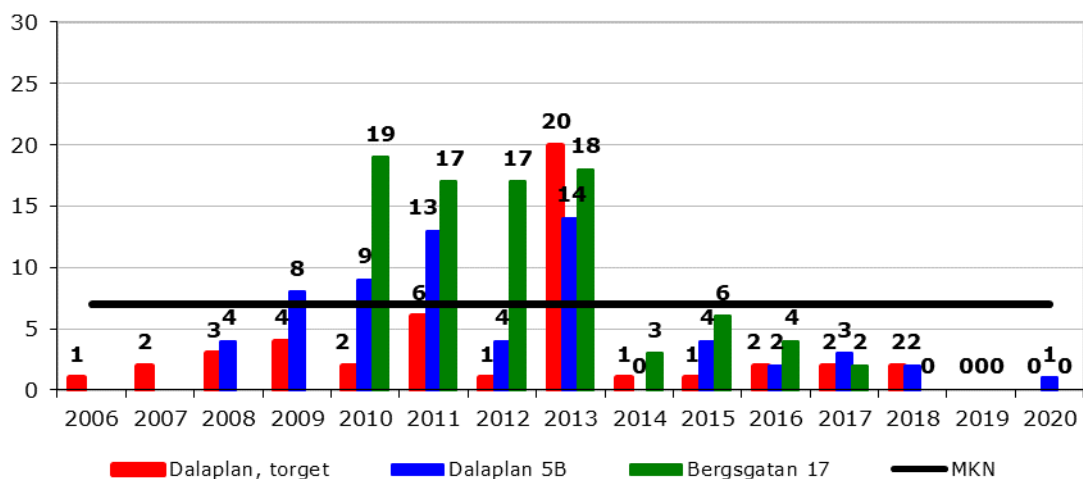
(timmedelvärden  $> 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



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>)

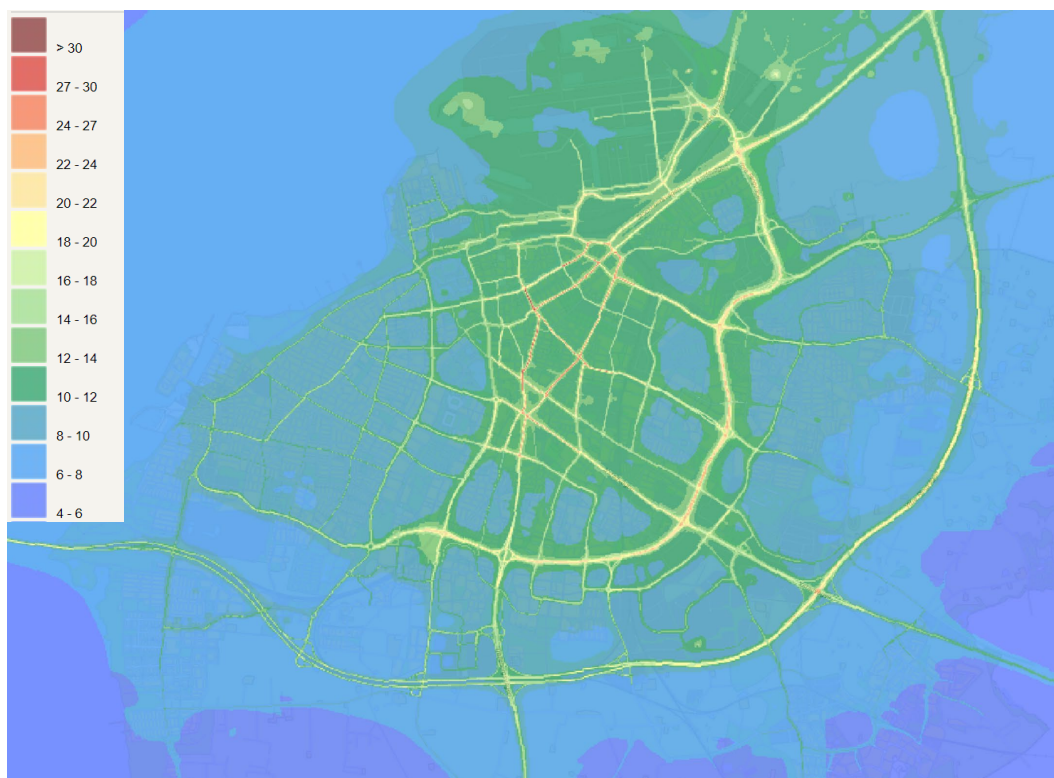


Figur 11. Antalet överskridanden av dygnsnormen för kvävedioxid (60 µg/m<sup>3</sup>) i Malmö

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.

### Spridningsmodelleringar av kvävedioxid

Genom yttäckande spridningsberäkning av kvävedioxidhalter över hela Malmö synliggörs den geografiska variationen av de genomsnittliga årsmedelhalterna av kvävedioxid, se Figur 12. 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.



Figur 12. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) på 2 meters höjd i Malmö, baserad på utsläppsdata från 2019. 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 ger 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>) uppkommer dels vid naturliga processer, 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. En stor del av uppmätta partikelhalter kommer från luftmassor från kontinenten.

### Situationen i Malmö 2020

Årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> låg i gatumiljön vid Dalaplan på 15 µg/m<sup>3</sup> och i bakgrundsluften vid Rådhuset på 14 µg/m<sup>3</sup> (Tabell 4 och Figur 13). Detta motsvarar 35–38 procent av miljökvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> och är i nivå med miljömålet på 15 µg/m<sup>3</sup>. Under 1 dygn vid Dalaplan registrerades halter över 50 µg/m<sup>3</sup>, en halt som maximalt får överskridas 35 dygn under året enligt miljökvalitetsnormen (Tabell 4). Halterna i gatumiljö var osedvanligt låga under 2020. Troligen beror detta på en mildvinter med få tillfällen av halkbekämpning, samt en ganska blöt sommar och väldigt blöt höst, 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 miljökvalitetsnorm för årsmedelvärde (25 µg/m<sup>3</sup>). Från och med 2015 får denna norm inte överskridas. Under 2020 låg halterna på 32–36 procent av miljökvalitetsnormen vid Rådhuset och Dalaplan (Tabell 5 och Figur 14). Miljömålet som är på 10 µg/m<sup>3</sup> underskreds med 2 µg/m<sup>3</sup> vid Rådhuset och 1 µg/m<sup>3</sup> vid Dalaplan. 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

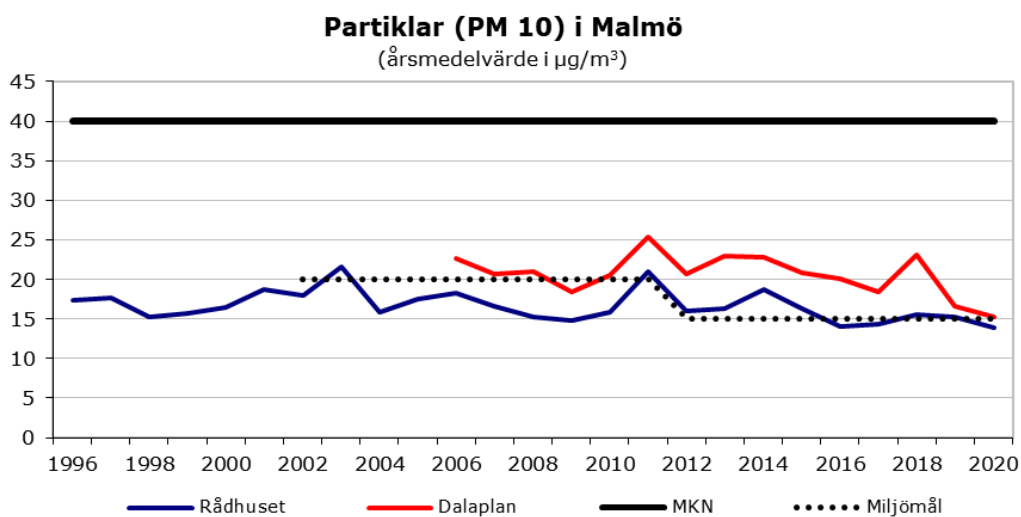
Mätningarna av luftburna partiklar i Malmö visar på en viss minskning av uppmätta partikelhalter, av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>. Trenden är inte helt tydlig. En bidragen faktor till minskningen är de milda, blåsiga och regniga vintrarna. Samtidigt sker en långsam minskning av utsläppen i Sverige och Europa. Sedan 90-talet har de mänskligt generade partikelutsläppen i Sverige halverats, vilket påverkar de lokala bidraget.

**Tabell 4. Mätvärden för PM<sub>10</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2020.**

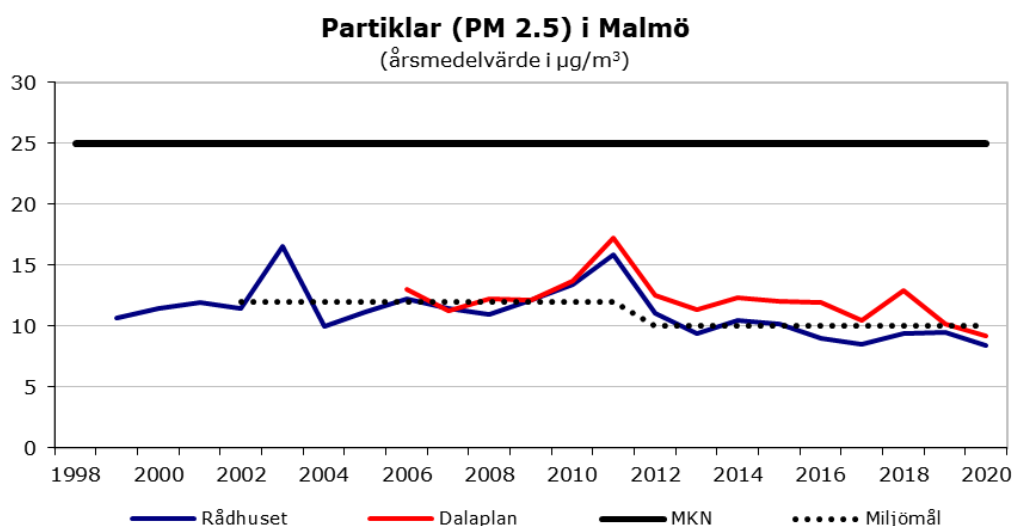
PM <sub>10</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	14	15
90-percentil dygnsmedelvärde	30	50	23	23
Högsta dygnsmedelvärde	-	-	57	62
Antal dygn > 50 µg/m <sup>3</sup>	-	35 dygn	1 dygn	1 dygn
98-percentil, timmedelvärde	-	-	36	39
Datafångst	-	85 %	97 %	100 %

**Tabell 5. Mätvärden för PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> från Rådhuset och Dalaplan för 2020.**

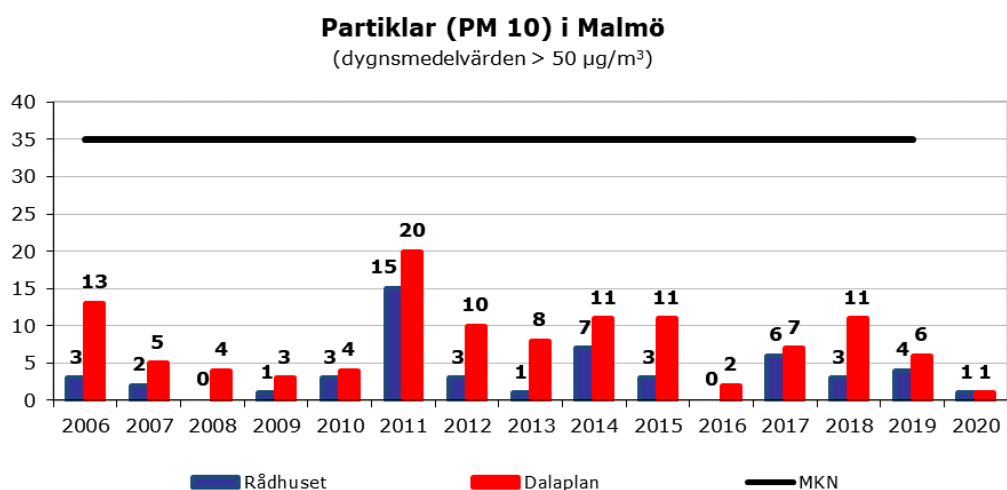
PM <sub>2,5</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde, får inte överskridas	10	25	8	9
90-percentil dygnsmedelvärde	25	-	16	17
Högsta dygnsmedelvärde	-	-	34	34
Datafångst	-	85 %	96 %	96 %



Figur 13. Uppmätta PM10-halter från de fasta mätplatserna i Malmö i µg/m<sup>3</sup>.



Figur 14. Uppmätta PM2.5-halter från mätplatserna i Malmö i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 15. 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 framtid 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 2020

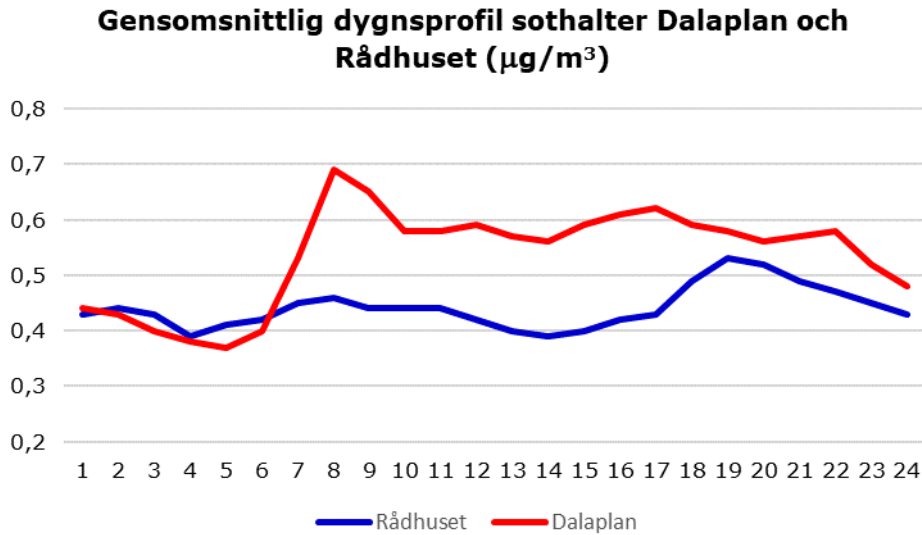
Halterna av sotpartiklar låg 2020 mellan 0,1 och cirka 3 µg/m<sup>3</sup>, med någon enstaka topp över 5 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelvärdet var något lägre än föregående år. Ett intressant mått är hur stor del av PM<sub>2.5</sub> som utgörs av sot. Under 2020 var denna andel 5–6 procent. I Figur 17 redovisas årsmedelvärden sedan mätningarna startades.

#### Historik

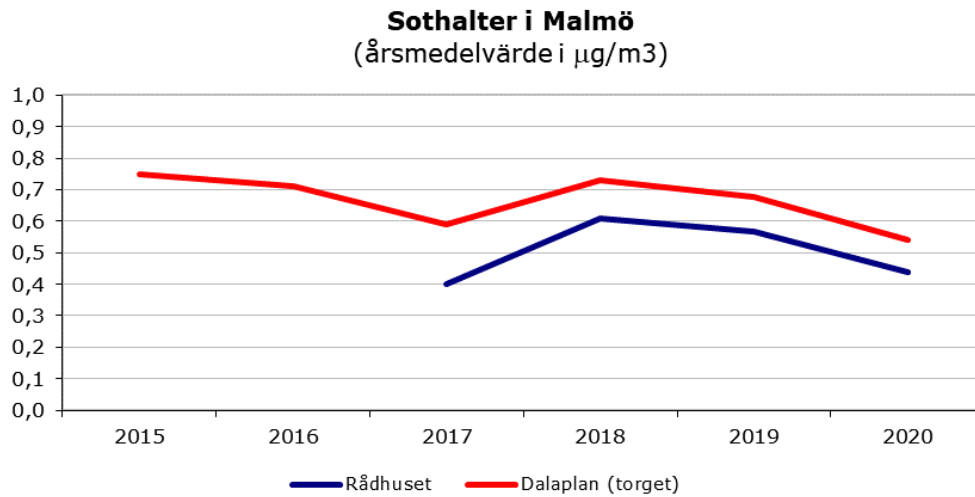
I april 2015 startade ett samarbete mellan Naturvårdsverket, Stockholms universitet och Malmö stad där sothalterna på Dalaplan mäts kontinuerligt. Från och med 2017 mäts sot också på Rådhusets tak. Långt tidigare, under 50- och 60-talen, gjordes sotmätningar genom att man tittade på röken från en skorsten 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 2020 i µg/m<sup>3</sup>.**

Sot (BC)	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde	0,4	0,5
98-percentil timmedelvärde	1,9	1,9
Datafångst	93 %	96 %



Figur 16. Genomsnittliga dygnsprofiler för sothalter vid Dalaplan och Rådhuset under 2020.



Figur 17. 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 oftast 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 2020

Halterna av ozon låg 2020 mellan  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde (Figur 18). De högsta halterna uppmättes under våren (april – maj) i samband med det stabila och soliga högtrycksvädet som rådde då. De högsta halterna mäts på Rådhuset. På Dalaplan mäts däremot något lägre halter. Ozonhalterna under 2020 var högre än miljömålet men att miljökvalitetsnormen inte överskreds.

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 vägtrafik-källor är att ozon reagerar med andra luftföroreningar som finns i höga halter i gatumiljö (framför allt kvävemoxid, 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. Under 2020 bröts trenden och i år uppmättes något lägre ozonhalter än tidigare år, vilket får tillskrivas en ovanligt molnig och nederbördsrik sommar. Normalt är antalet överskridanden över  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , av högsta 8-timmarsmedelväret per dygn, få eller något enstaka per år. 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 astma-besvär och har även ett samband med dödlighet och antalet sjukhusinskrivningar. Ozon förstärker även effekten av andra luftföroreningar.

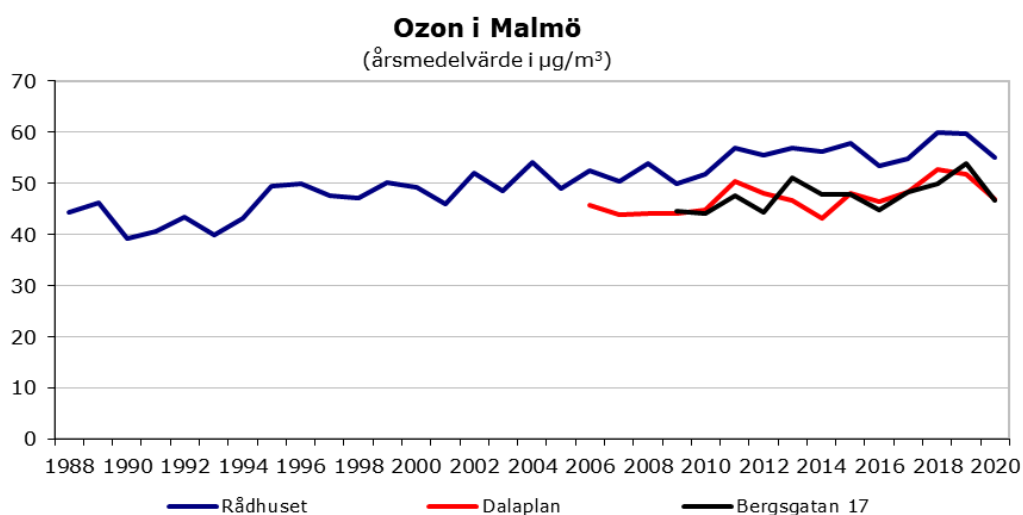
I marknivå orsakar ozon skördeförstärkluster genom skador på grödor, träd och vilda växter. Det bryter även ner material som papper, plast, gummi och textilier.

## Historik

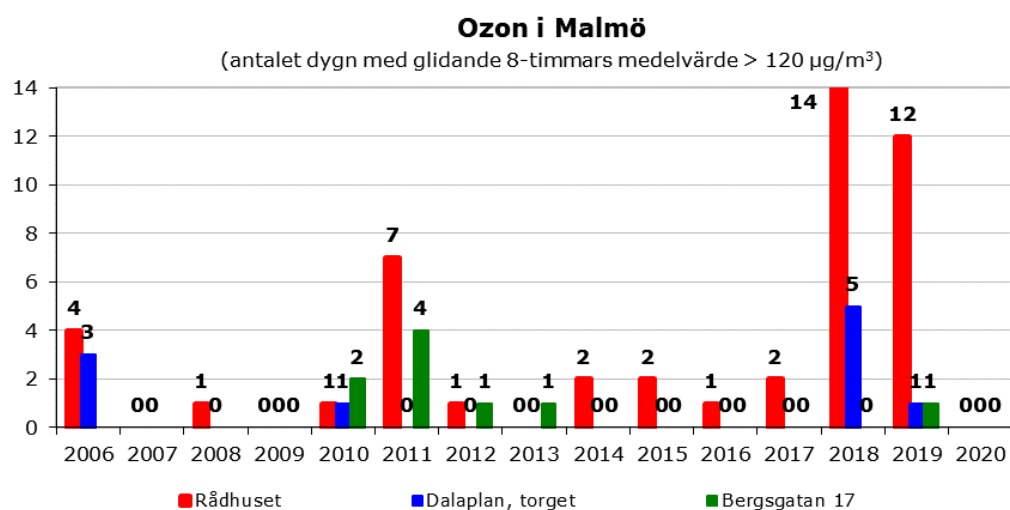
Mätningarna av ozon började i Malmö på Rådhusets tak 1988. Under åren 1989–1994 utfördes ozonmätningar parallellt i Malmö hamn med tre DOAS-sträckor (Differentiell Optisk Absorptions Spektroskopi), varav en sträcka gick till Rådhusets tak.

**Tabell 7. Överskridanden (antal dygn) och uppmätta ozonhalter angivna i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2020.**

O <sub>3</sub>	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	-	-	55	47	47
98-percentil dygnsmedelvärde			88	78	81
98-percentil timmedelvärde			98	81	81
Max timmedelvärde	80	-	123	100	93
Max glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn	70	120	112	89	86
Antal dygn > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	0 dygn	0 dygn	0 dygn
Datafångst	-	85 %	99 %	98 %	99 %



Figur 18. Ozonhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 19. Uppmätta ozonhalter (antalet dygn med glidande 8-timmars medelvärde) 2006 till 2020.

### 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 2020

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 20 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>. I Figur 21 redovisas beräknade svaveldioxidhalter som årsmedelvärde i Malmö, där de högsta halterna återfinns i hamnen- och industriområdet.

#### Trend

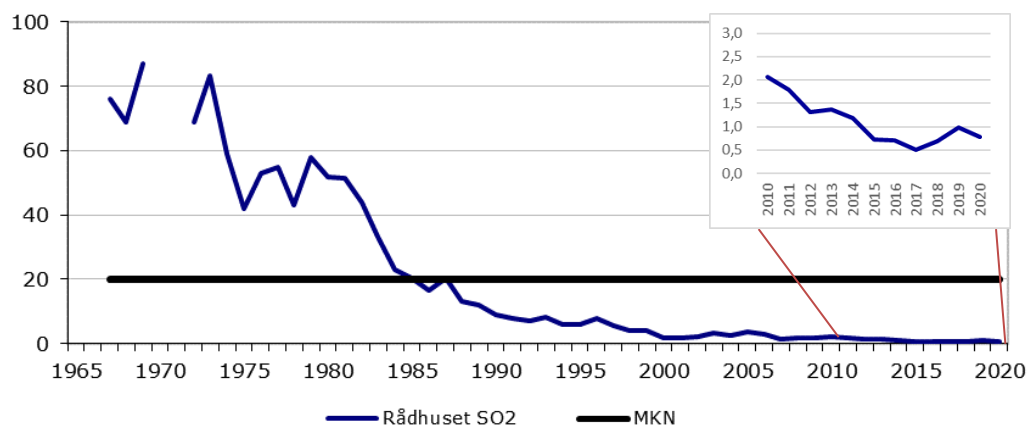
Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Även utsläppen har minskat drastiskt, både i Sverige och i Europa de senaste 50 åren. Minskningen beror till stor del på lägre svavelhalt i bränslen, rening av utsläpp från energianläggningar och utbyggnad av fjärrvärmnät. 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 2020**

SO <sub>2</sub>	MKN	Rådhuset tak
Årsmedelvärde, får inte överskridas	20	0,8
98-percentil dygnsmedelvärde	100	1,5
Antal dygn > 100 µg/m <sup>3</sup>	7 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	200	1,9
Antal timmar > 200 µg/m <sup>3</sup>	175 tim	0 tim
Datafångst	85 %	91 %

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



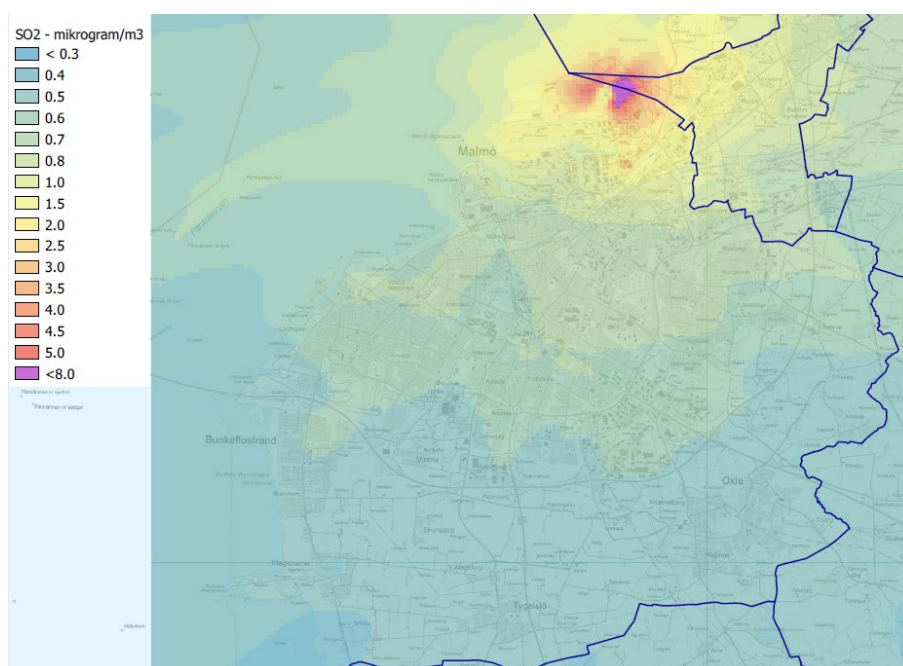
Figur 20. Svaveldioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mätplats Rådhuset).

#### Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

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

#### Historik

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



Figur 21. Beräknad svaveldioxidhalt (årsmedelvärde) i Malmö, med bakgrundshalt.

### 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 2020

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2020 vid mätstationen på Dalaplan var mycket låga (Figur 21). Halterna ligger på cirka tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid (Tabell 9).

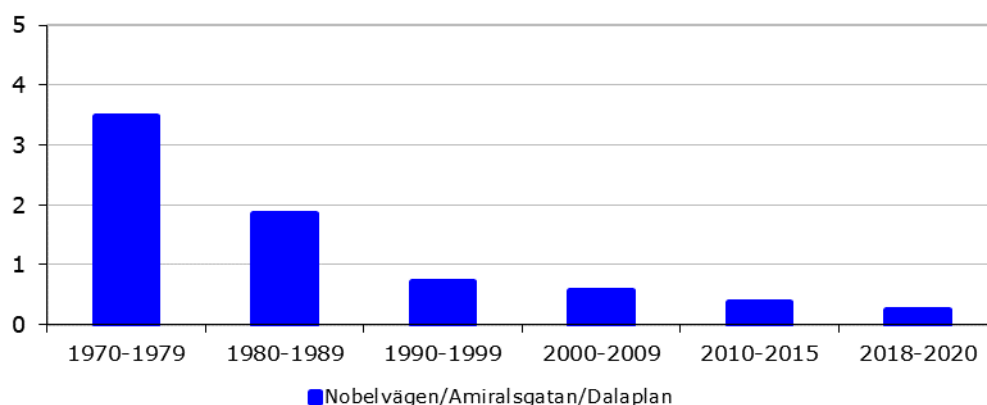
#### Trend

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 2020 i mg/m<sup>3</sup>.

CO	Miljömål	MKN	Dalaplan torget	Dalaplan 5B
Årsmedelvärde	-	-	0,26	0,29
Max 8-timmars glidande medelvärde	-	10	0,57	0,58
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	0,38	0,41
98-percentil timmedelvärde	-	-	0,45	0,52
Datafångst	-	85 %	95%	95%

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



Figur 23. 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 toluen

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 2020

Bensenhalterna har under de senaste 3 åren minskat (Figur 22). Under 2020 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 mät-punkten 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.

#### 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.

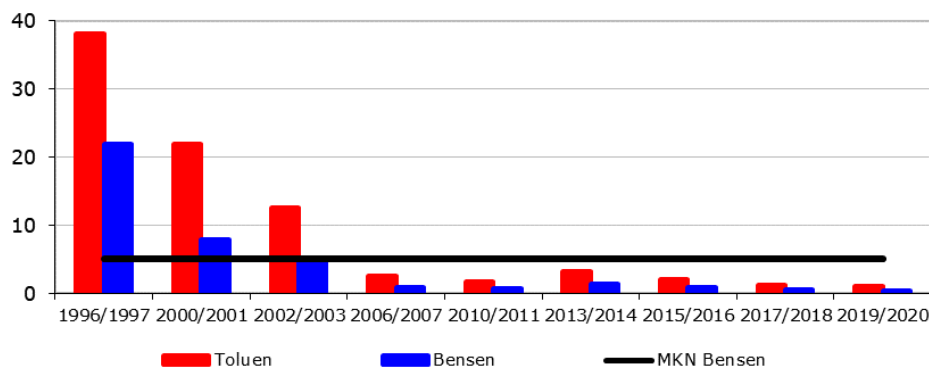
#### Historik

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 2020 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	1,2
98-percentil dygnsmedelvärde	-		1	2
98-percentil timmedelvärde	-		1	4
Datafångst	-	85 %	94 %	93 %

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



Figur 24. 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 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. Förindustriella (före år 1900)  $\text{CO}_2$ -halterna var ca 280 ppm och idag är de kring 420 ppm i Malmö. Bakgrundshalten är ca 415 ppm. Det finns också en tydlig årsvariation, där de högsta halterna mäts på vårvintern, medan de lägsta mäts på sensommaren.

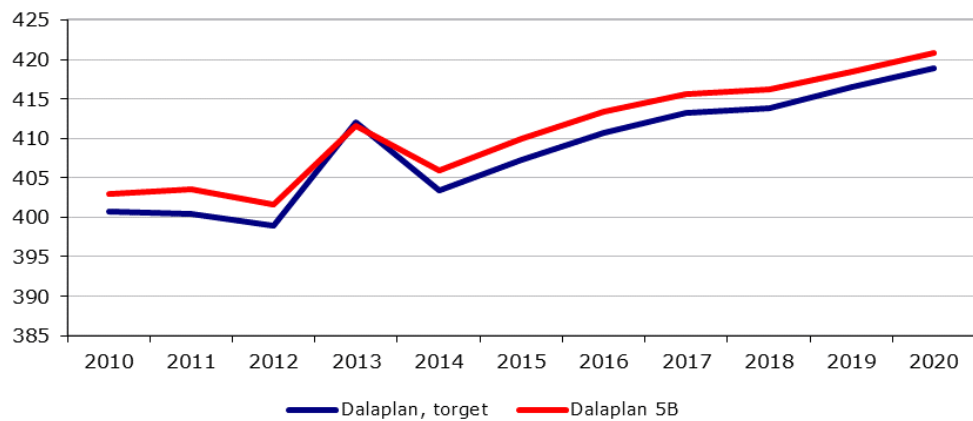
#### Historik

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.

Tabell 11. Koldioxidhalten vid Dalaplan angiven i ppm under 2020.

$\text{CO}_2$	Dalaplan torget	Dalaplan 5B
Årsmedelvärde	419	421
98-percentil dygnsmedelvärde	442	445
98-percentil timmedelvärde	448	454
Datafångst	93 %	93 %

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



Figur 25. 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						
		2016	2017	2018	2019	2020	5 år medel	2016	2017	2018	2019	2020	5 år medel	
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>														
Medelvärde	40	22	17	17	17	14	17	41	35	34	23	18	30	
Antal timmar > 90	175	91	50	15	42	48	49	533	311	205	137	44	246	
Antal timmar >200	18	2	0	0	0	0	0	13	3	0	0	0	3	
Antal dygn > 60	7	7	2	1	1	2	3	47	27	19	11	1	21	
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>														
Medelvärde	40	11	11	11	10	8	11	43	35	35	33	24	34	
Antal timmar > 90	175	0	0	2	1	0	2	511	212	185	156	25	220	
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	48	22	13	7	1	18	
<b>Malmö<sup>3</sup></b>														
Medelvärde	40	14	12	12	10	10	12	23	22	22	19	19	21	
Antal timmar > 90	175	1	1	0	0	0	0	14	18	5	4	4	9	
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	0	2	2	0	0	1	

Partiklar PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Taknivå						Gatunivå					
		2016	2017	2018	2019	2020	5 år medel	2016	2017	2018	2019	2020	5 år medel
<b>Göteborg<sup>1</sup></b>													
Medelvärde	40	14	13	13	13	12	13	17	16	17	18	17	17
Antal dygn > 50	35	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
<b>Stockholm<sup>2</sup></b>													
Medelvärde	40	12	12	12	11	9	11	23	19	24	20	15	20
Antal dygn > 50	35	0	1	0	0	2	1	21	21	30	30	5	21
<b>Malmö<sup>3</sup></b>													
Medelvärde	40	14	14	16	15	14	14	20	18	23	16	15	18
Antal dygn > 50	35	0	6	3	4	1	3	2	7	11	6	1	5

<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. Luftkvalitetskontrollen i alla skånska kommuner benämns som samverkansområdet. Vid stämman 2018 beslutades det att denna samverkan ska ingå i förbundets ordinarie verksamhet. En kontrollstrategi ”Program för samordnad kontroll av luftkvalitet inom samverkansområdet Skåne 2020 - 2021” har tagits fram som beskriver hur kontrollen kommer att genomföras under en tvåårsperiod. 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 3 december 2020 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 2021.

Under 2020 utfördes mätningar av partiklar (PM<sub>10</sub>) och (PM<sub>2,5</sub>) i några av Skånes kommuner. Dessa mätningar utfördes parallellt med de mätningar som genomförs kontinuerligt på fasta mätstationer i Malmö, Helsingborg, Landskrona, Lund, Trelleborg samt Hyltemossa i Perstorp. Mätresultaten jämförs med tidigare mätningar som gjordes under 2018. Resultatet ger även en helhetsbild av situationen i Skåne och användas för validering av Skånes emissionsdatabas.

Under 2020 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/>



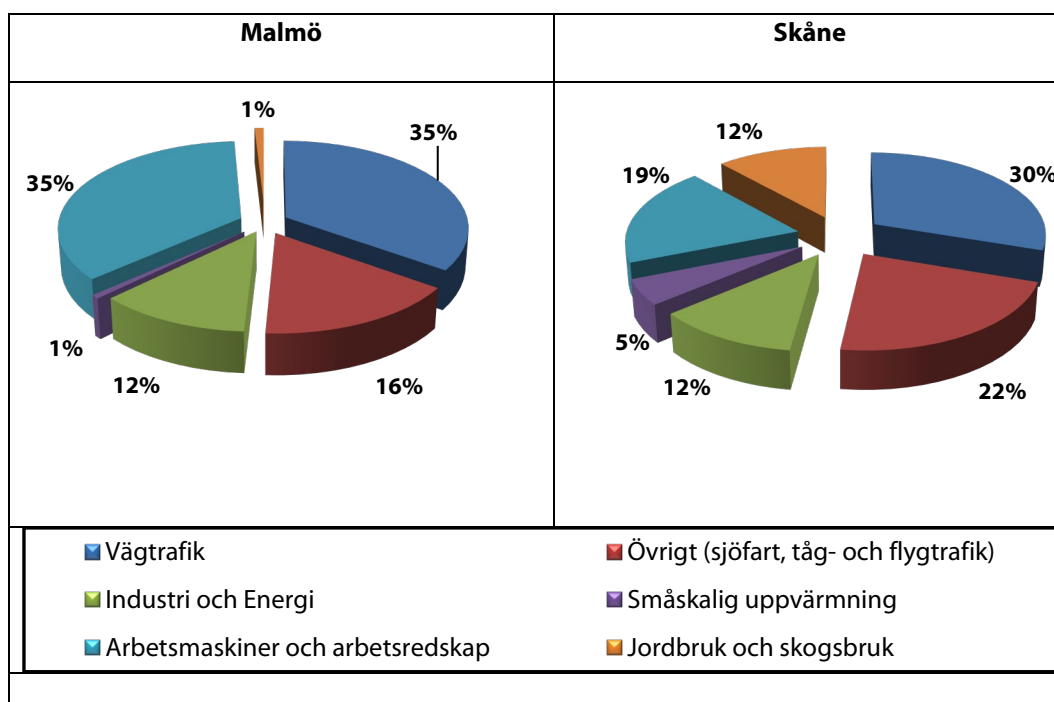
Figur 26. Exempel på årsrapporter framtagna inom programmet för samordnad kontroll i Skåne.

## 4.2. Beräkning av utsläppskällor för kväveoxider (NO<sub>x</sub>) under 2020

De totala utsläppen av kväveoxider inom Malmö kommun uppgår till 2642 ton/år och utgör 14 % av det totala utsläppet inom Skåne län. Vägtrafiken samt arbetsmaskiner och arbetsredskap står för den största delen av kväveoxidutsläppen, vilket tillsammans utgör 70 % av utsläppet inom Malmö kommun, jämfört med 49 % inom hela samverkansområdet Skåne. Sjöfart och tågtrafik är den näst största utsläppskällor på 16 % jämfört med 22 % inom hela länet. Genom ett kontinuerligt arbete med att uppdatera emissionsdatabasen kan vi bland annat beräkna att utsläppen från trafiken i Skåne har minskat med 38 % under perioden 2009–2018.

Den beräknade procentuella fördelningen av olika utsläppskällor för kväveoxider inom kommunens geografiska område illustreras i Figur 25 vilket kan jämföras med utsläppsnivåerna från olika utsläppskällor inom hela samverkansområdet Skåne.

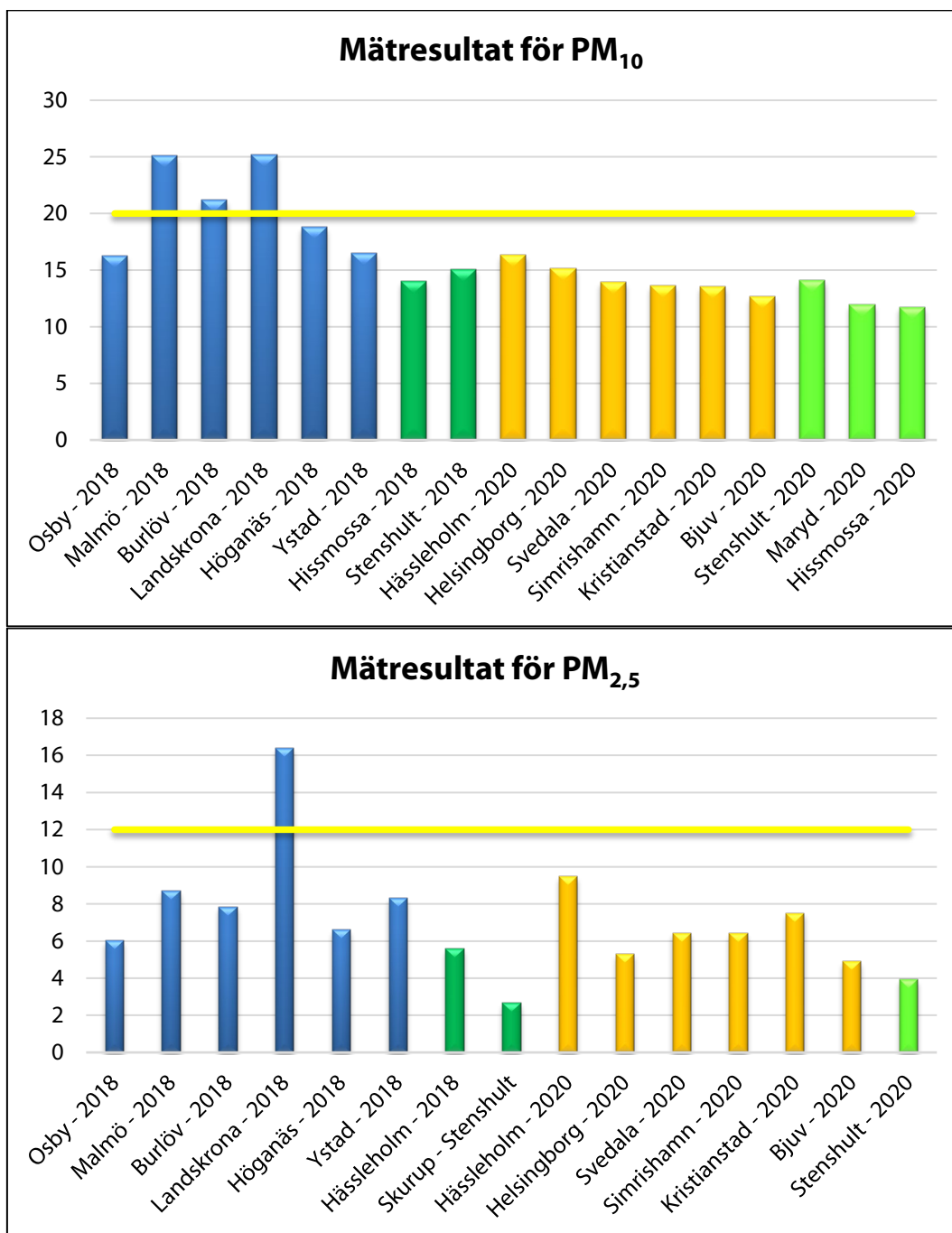
Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) uppkommer i huvudsak genom oxidation av kväveoxid (NO), det vill säga när kväveoxid reagerar med marknära ozon. Summan av halterna av kväveoxid och kvävedioxid betecknas som kväveoxider (NO<sub>x</sub>). Den största källan till kväveoxider inom samverkansområdet är vägtrafikens förbränningsmotorer.



Figur 27. Procentuell fördelning av utsläppskällor för kväveoxider (NO<sub>x</sub>) i kommunen jämfört med Skåne.

### 4.3. Mätning av partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) i samverkansområdet Skåne

Mätning av partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) har utförts under tolv sammanhängande veckor under våren 2020 inom Skåne. Mätningen var en uppföljning av tidigare mätningar som gjordes 2018 under samma mätperiod. Vid val av mätplatser har hänsyn tagits till utsläpp från småskalig uppvärmning, stora industrier, sjöfartens utsläpp samt utsläpp från trafiken. Veckomätningen genomfördes genom partikelfilter för PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>. Medelvärdet av uppmätta halter under 2020 underskrider den nedre utvärderingströskeln på samtliga mätplatser, jämfört med 2018 då överskred den i Malmö, Burlöv och Landskrona. I Figur 26 illustreras medelvärdet av uppmätta halter för PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> under 2020 jämfört med 2018. Noterbart är att olika mätplatser har valts under 2020 jämfört med 2018 med syftet att kunna jämföra halterna inom olika skånska kommuner.



Figur 28. Medelvärdet för partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) inom samverkansområdet Skåne under 2020 och 2018. Enhet µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.4. 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, om drift och skötsel av Skånes EDB.

Med hjälp av emissionsdatabasen kan man även göra beräkningar av effekter av olika förändringar såsom industrietableringar eller utvidgningar eller stadsplanering. Utsläppskällor för småskalig uppvärmning och nya emissionsfaktorer har uppdaterats under 2020, samt utsläppen från Danmark och grannlänerna har uppdaterats. Beräkning för kvävedioxid för alla skånska kommuner har gjorts utifrån de uppdaterade trafikflödena, samt nya emissionsfaktorer för 2020. Beräknade årsmedelvärden för kvävedioxid i Skåne år 2020 illustreras nedan i Figur 27.

#### Skåne - Årsmedelvärde NO<sub>2</sub> (ug/m<sup>3</sup>)



Årsmedel	5 - 6	8 - 9	11 - 12	16 - 18	23 - 26	32 - 36	
	< 4	6 - 7	9 - 10	12 - 14	18 - 20	26 - 29	36 - 40
	4 - 5	7 - 8	10 - 11	14 - 16	20 - 23	29 - 32	> 40

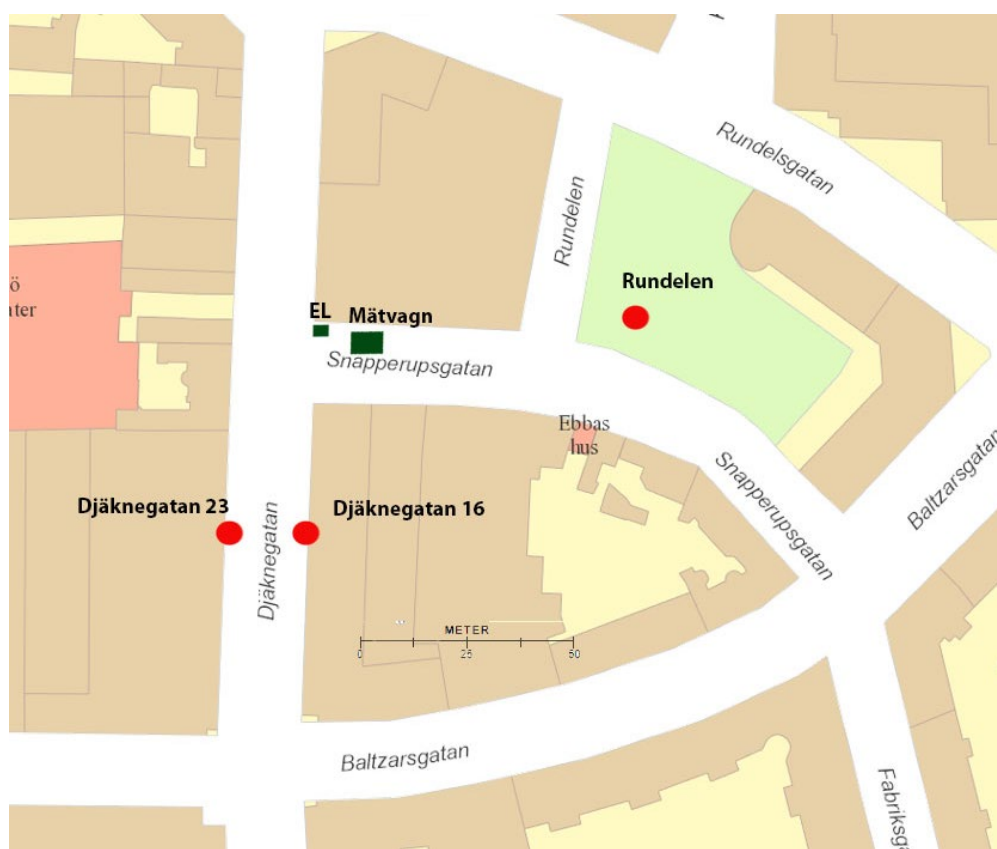
Figur 29. Resultatet av kartläggningen av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) genomförd under 2020 i Skånes Luftvårdsförbunds regi.

## 4.5. Mätning vid Djäknegatan 2019–2020

Luftkvalitetsmätning vid Djäknegatan har gjorts tre gånger tidigare, år 1995, 2002 och 2008. Vid mätningen år 1995 var alla statistiska parametrar högre än dagens miljökvalitetsnorm. 2002 och 2008 uppmättes högre dygnshalter än miljökvalitetsnormen. Resultaten från mätningen visar att uppmätta kvävedioxidhalterna var 30 - 50 procent av miljökvalitetsnormerna. Halterna vid Djäknegatan var i paritet med miljömålet, medan vid parken Rundeln var halter lägre än miljömålet. Uppmätta partikelhalter av PM<sub>10</sub> (vid Snapperupsvägen) var cirka 40 procent av miljökvalitetsnormen. En förklaring är att mätningen av partiklar görs på taket på mätvagnen som var placerad på tvärgatan till Djäknegatan, där trafikflödena är låga. Mätning av PM<sub>2,5</sub> gjordes under en tremånadersperiod (vintern 2019/2020) och uppmätta halter var kring 10 µg/m<sup>3</sup> eller cirka 40 procent av miljökvalitetsnormen.

Minskning av medelhalterna för kväveoxider/kvävedioxid mellan år 1995 till 2019/2020 har varit 50–60 procent. I mer detalj kan det konstateras är att uppmätta kvävedioxidhalter har förbättrats främst mellan åren 2007/2008 och den föreliggande undersökningen 2019/2020. För kväveoxidhalter (NO<sub>x</sub>) påbörjas förbättringen redan år 2001.

I analysen av effekterna från introduktionen av de nya busstyperna på linje 5 (mexen) och linje 7 (el-buss) syns en minskning av kvävedioxidhalterna på ca 6 procent. Tas också hänsyn till trafikminskningen (1 500 fordon per dygn sedan 2014) och den allmänna förbättringen av fordonsflottan ser vi att kvävedioxidhalterna (NO<sub>2</sub>) har minskat med cirka 10 procent. Notera att detta motsvarar en minskning med cirka 20 procent av kväveföroreningar (NO<sub>x</sub>). Slutsatsen blir att 60 procent minskning av kvävedioxidhalterna på Djäknegatan sedan år 2014 beror på de nya busstyperna med mindre eller inga lokala utsläpp.



Figur 30. Mätplats och placering av de två mätpunkter vid Djäknegatan och en mätpunkt i lekparken "Rundeln".

#### 4.6. Mätning vid Värnhemstorget-Lundavägen 2020-2021

Mätning av kväveföreningar och partiklar pågår sedan våren 2020 vid Värnhemstorget och Lundavägen med mätvagn 4. Denna mätning är en uppföljning av tidigare mätningar 1993, 2000/2001 och 2010/2012.

Mätning görs av kvävedioxid, kväveoxider, och partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) Dessutom gör mätning av buller vid Lundavägen. Resultaten planeras att redovisas under hösten 2021.



Figur 31. Foto vid Värnhemstorget och Lundavägen.

## 4.7. Bakgrundsmätning vid Sibbarp (Lernacken) och bakgrundstationen Hyltemossa

Under 2020 har bakgrundshalterna av kväveoxider (NO, NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>) och partiklar (PM<sub>10</sub>) mätts kontinuerligt under stora delar av året i Sibbarp vid Lernacken, samt bakgrundsmätningen vid Hyltemossa i Skogarna söder om Perstorp (drivs av Skånes luftvårdsförbund), se (Figur 1). Det kan konstateras att halterna vid Sibbarp var cirka 3 µg/m<sup>3</sup> lägre än mätningarna vid Rådhuset, medan halterna vid bakgrundstationen Hyltemossa (i skogarna utanför Perstorp) var ytterligare 4 µg/m<sup>3</sup> lägre än mätningarna vid Sibbarp. Kvävedioxidhalten vid Hyltemossa är cirka 3 µg/m<sup>3</sup> som ett årsmedelvärde och bedömningen är att detta motsvarar den allmänna bakgrundshalten i Skåne.

**Tabell 13. Jämförelse mellan bakgrundsmätningen i Sibbarp och Hyltemossa av kvävedioxid och den urbana bakgrundsmätningen på Rådhusets tak angivet i µg/m<sup>3</sup>**

NO <sub>2</sub>	Miljömål	MKN	Sibbarp	Rådhuset taket	Hyltemossa (bakgrundstation)
Årsmedelvärde	20	40	7	10	3
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	21	21	6
98-percentil timmedelvärde	60	90	28	49	8
Datafångst	-	85 %	85 %	99 %	83 %

**Tabell 14. 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 2020.**

PM <sub>10</sub>	Miljömål	MKN	Sibbarp	Rådhuset taket
Årsmedelvärde, får inte överskridas	15	40	11	14
90-percentil dygnsmedelvärde	30	50	27	23
98-percentil, timmedelvärde	-	-	31	36
Datafångst	-	85 %	93 %	97 %

## 4.8. Uppdatering av exponeringstrender för luftföroreningar och hälsoeffekter från trafikens utsläpp

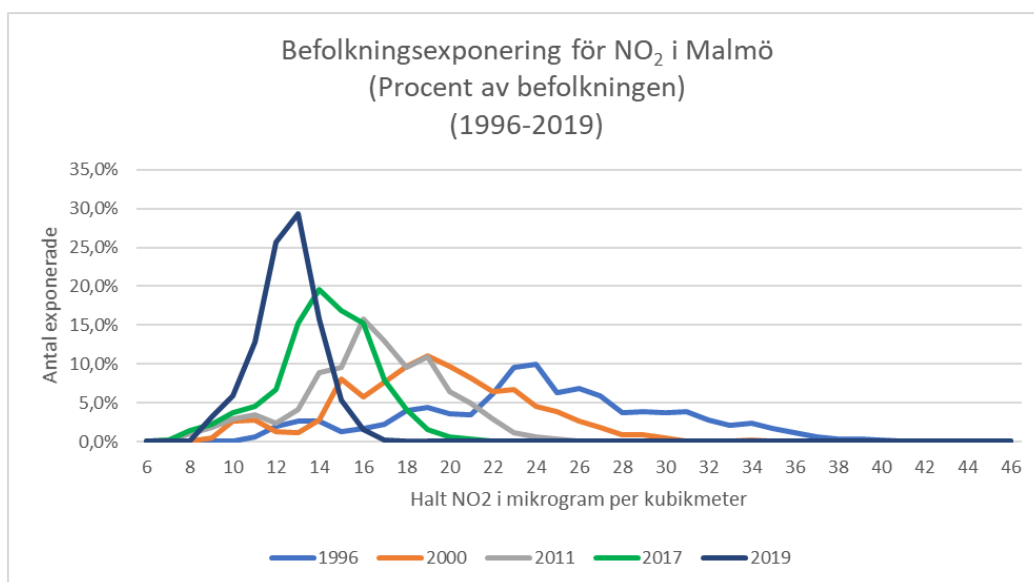
Följande avsnitt är en beskrivning av hur exponeringen för Malmös befolkning av kvävedioxid utvecklas. Det finns sedan tidigare en rapport i ämnet, som infattade exponering till och med år 2017. Exponeringen tas fram genom att göra areella spridningsmodelleringar av utsläppen för år 2019 med meteorologisk data för år 2019. Denna spridningsmodellering kombineras sedan med information av var befolkningen bor. Kombinationen görs i GIS-miljö och detta görs av Stadsbyggnadskontoret. Detta innebär att serien från 1996 är uppdaterad med exponeringsdata för år 2019. Uppdatering av exponeringsdata är planerad att göras var annat år.

Syftet är att med hjälp av spridningsmodelleringar av luftföroreningar räkna fram hur många människor som exponeras för vissa nivåer (exempelvis riktvärden/gränsvärden), hur genomsnittlig exponeringsnivå förändras och geografiska skillnader.

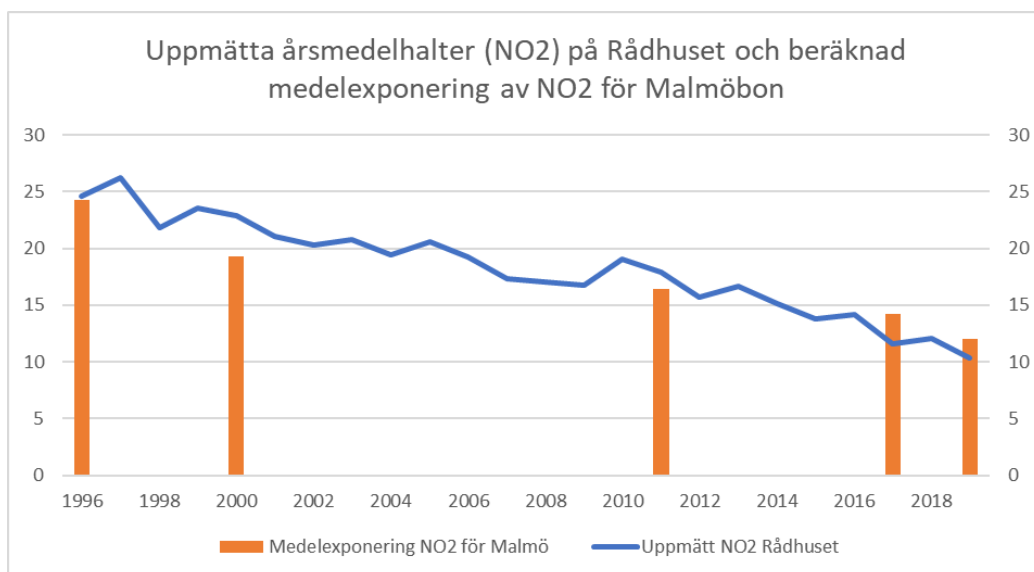


## Resultat

Medelexponeringen av indikatorparametern kvävedioxid (Figur 30) har minskat stadigt under perioden 1996–2019 och det syns tydligt att allt färre exponeras för höga halter. Diagrammet är normerat mot befolkningens mängd för respektive år, det vill säga att resultatet har tagits hänsyn till befolkningsökningen sedan 1996. År 2019 var toppen av den största mängden personer ca 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , medan år 2011 var toppen på ca 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Noterbart är att toppen blir högre och förflyttas mot allt lägre halter. Intressant är att under år 2019 finns det inte några som exponeras för halter högre än 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket motsvarar det nationella miljömålet. Notera att metoden underskattar beräknade halter i gatumiljö, då instängningseffekter inte tas hänsyn till i trafikintensiva miljöer. Det finns fortfarande gatumiljöer där halterna överstiger miljömålet och i de fall där ventilationsluften till boendet tas från gatan, kan individer bli exponerade nivåer över miljömålet. År 2017 var det 3 000 personer som exponerades för högre halter än 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . I Figur 31 visas att uppmätta halter i urban bakgrundsmiljö (mätstationen Rådhuset i taknivå) och följer ganska väl medexponeringen för befolkningen.

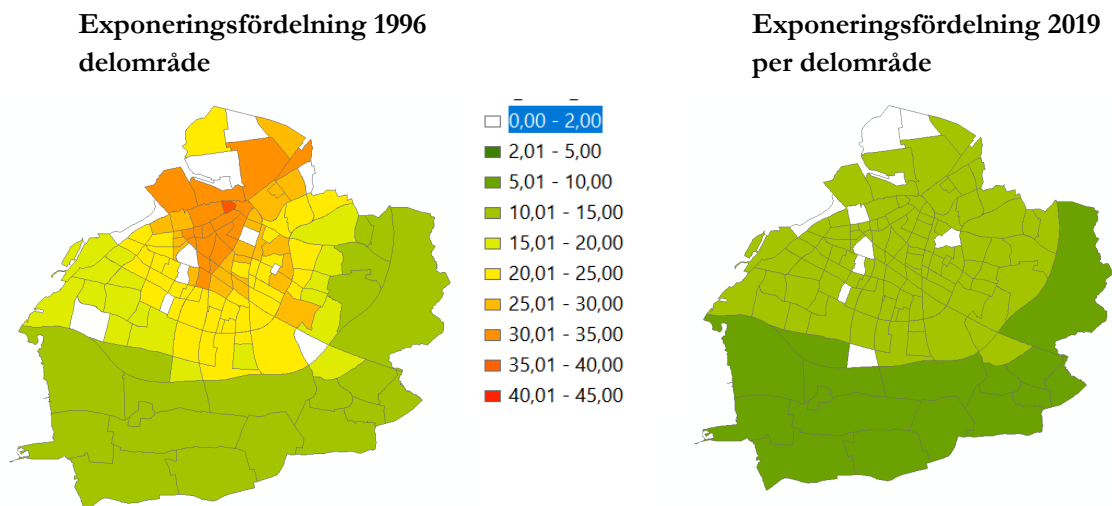


Figur 32. Fördelning av antalet exponerade för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i Malmö mellan 1996 och 2019.



Figur 33. Beräknad medel exponering i mikrogram per kubikmeter av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) för Malmös befolkning mellan 1996 och 2019, samt uppmätta NO<sub>2</sub>-halter vid Rådhusets tak i centrala Malmö.

Resultatet av den areella analysen av haltutvecklingen från 1996 till 2019 visar att halterna minskat jämnt över staden. I storleksordningen är det en halvering av exponeringen. De halter som beräknades i ytterkanten av staden 1996, återfinns (år 2019) i de centrala delarna, se figur nedan.

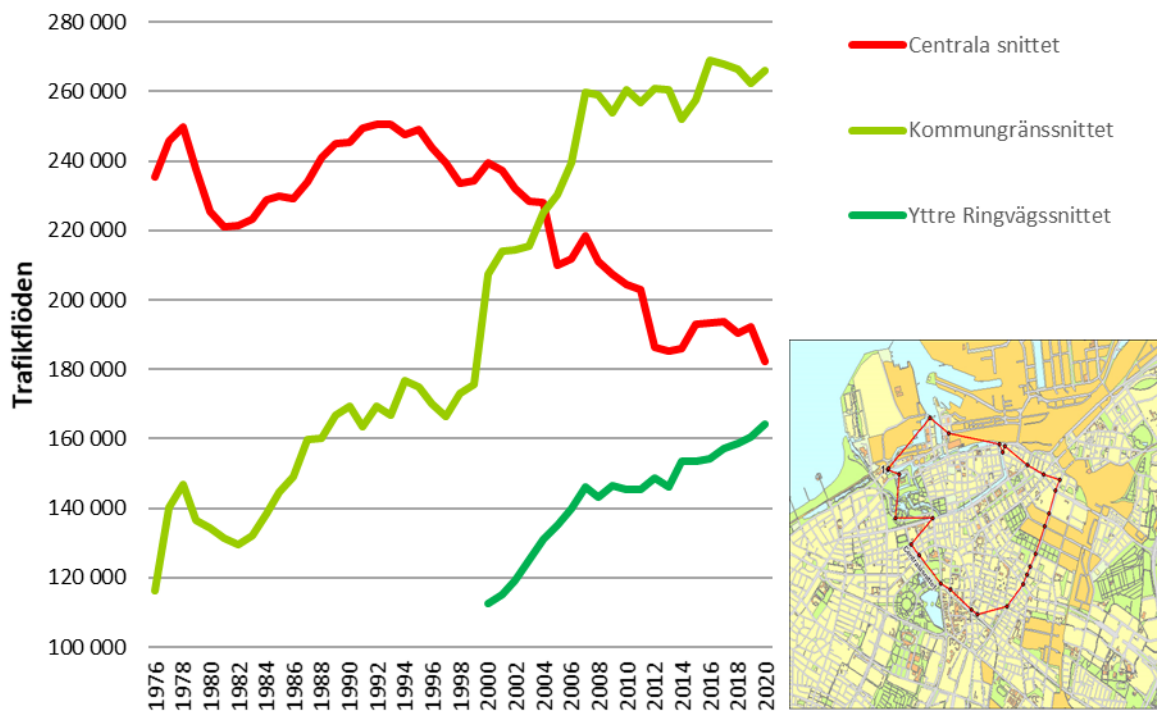


Figur 34. Beskrivning av exponeringsutvecklingen per delområde från år 1996 till 2019 av kvävedioxid som beräknad årsmedelhalt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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 och följer utvecklingskurvan för kvävedioxid.

## 4.9. Trafikutvecklingen

Analys av trafiken görs årligen för att följa upp trafikutvecklingen i staden se Figur 33. När man tittar på trafikutvecklingen från trafikmätningar av Fastighet- och Gatukontoret, för de olika trafiksnitten, ser man att den sedan 2010 har ökat i både kommungränssnittet med ca 2 % och Yttre Ringvägssnittet med ca 13 %, medan i centrala snittet har det skett en trafikflödesminskning med ca 11 %. Man ser också att trafiken på Yttre Ringvägen sakta men säkert ökar. I stort kan man notera att trafiken minskar eller är oförändrade i centrala Malmö, medan trafiken ökar på Yttre Ringvägen och pendlingen till grannkommuner. I Figur 33 redovisas trafikflödes förändringen i antal fordonspassager i de tre snitten sedan 1975 (centrala- och kommungränssnitt) och 2000 (Yttre Ringvägssnitt).



Figur 35. Vägtrafikutvecklingen i Malmö till och med år 2020 (fordon per vardagsmedeldygn som passerar tre snitt (centrala, kommungräns och Yttre Ringväg). Bilden till höger visar utbredningen av det centrala vägsnittet.

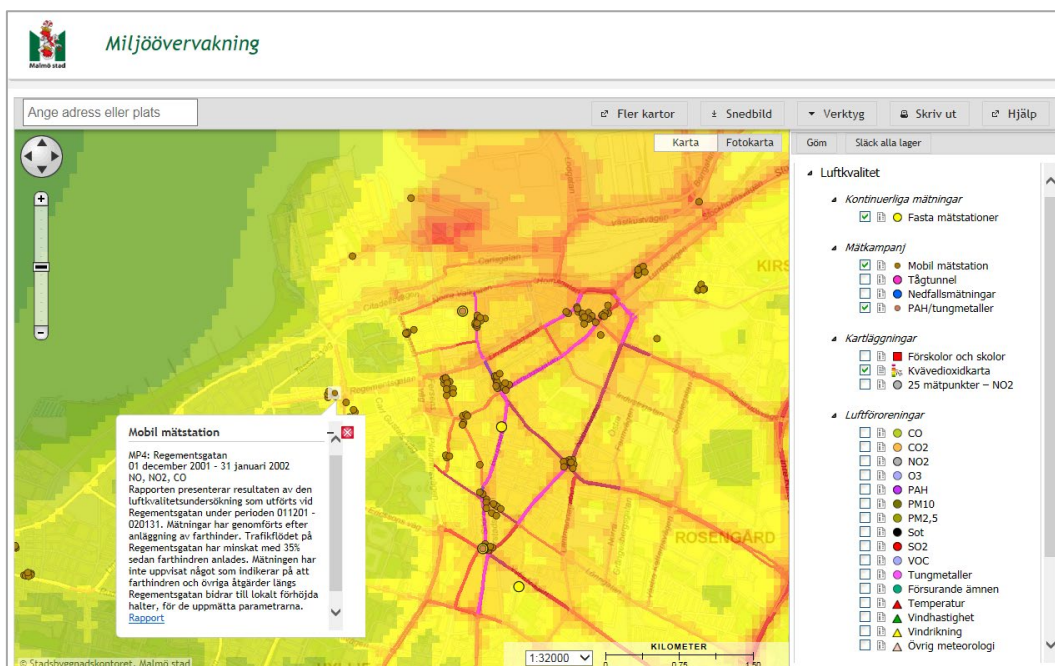
#### 4.10. Miljöövervakning på karta

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 34).

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 36. 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)

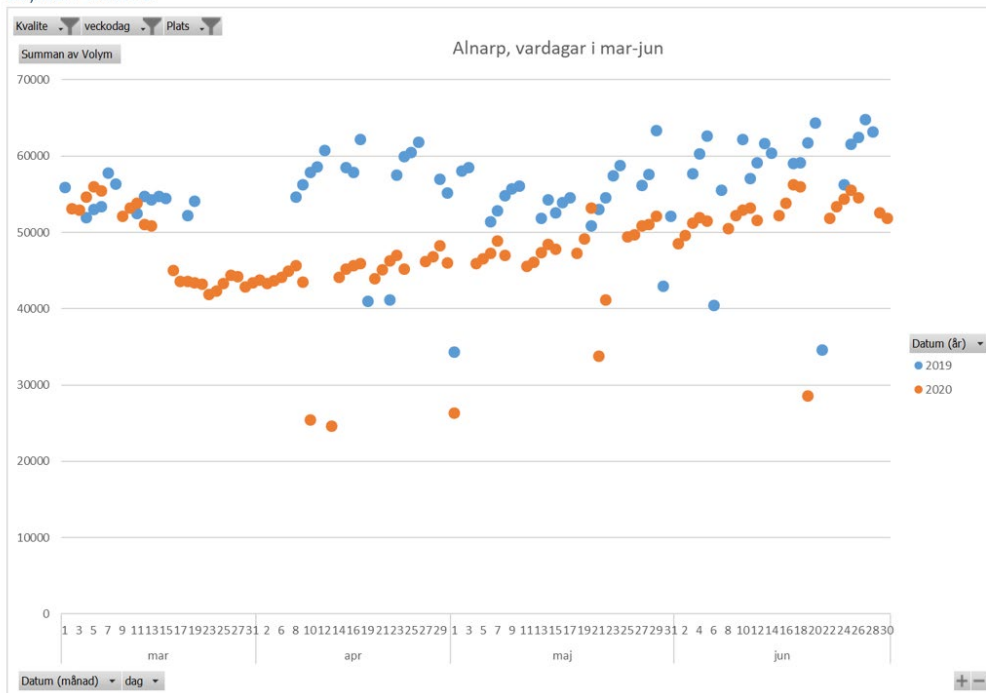
#### 4.11. Effekter av Corona-pandemin på luftkvaliteten

Coronapandemin har fått genomslag på hela samhället! När det gäller trafiken har pandemin inneburit förändrande resmönster. I en sammanställning från Fastighet- och Gatukontoret (FGK) kan man se att Skånetrafiken har tappat 60 % av pågatägsresenärerna och 54 % av bussresenärerna. Mängden inpendlare (både med kollektivtrafik och vägtrafik) till Malmö har minskat med 45 % från Kävlinge, 41 % från Lund och 38 % från Vellinge. Detta har inneburit mindre trängsel i rusningstrafik, men att FGK kan se att privatbilismen har nästan varit oförändrad. Noterbart är att arbetspendlingen står för ca 50 % av allt resande.

Från undersökningar av Trafikverket under våren 2020 kunde de se minskningar med ca 20 % av vägtrafiken på de större vägarna i Skåne. I Figur 35 visas trafikutvecklingen under våren sommaren på E6 norr om Malmö för dels år 2019, dels 2020. Inledningsvis var minskningen av trafikflödena ca 25 % under 2020, men mot sommaren var minskningen ca 10 %.

Man kan notera från kapitel 4.9 att trafikutvecklingen under 2020 i centrala Malmö minskat något eller varit oförändrade, medan på Yttre Ringvägen och bilpendlingen till grannkommuner har ökat. En slutsats är att den totala jobbpendlingen har minskat och de som måste åka till jobbet gör det i högre grad med bil, samt att övriga bilresor inom kommunen i princip varit oförändrade.

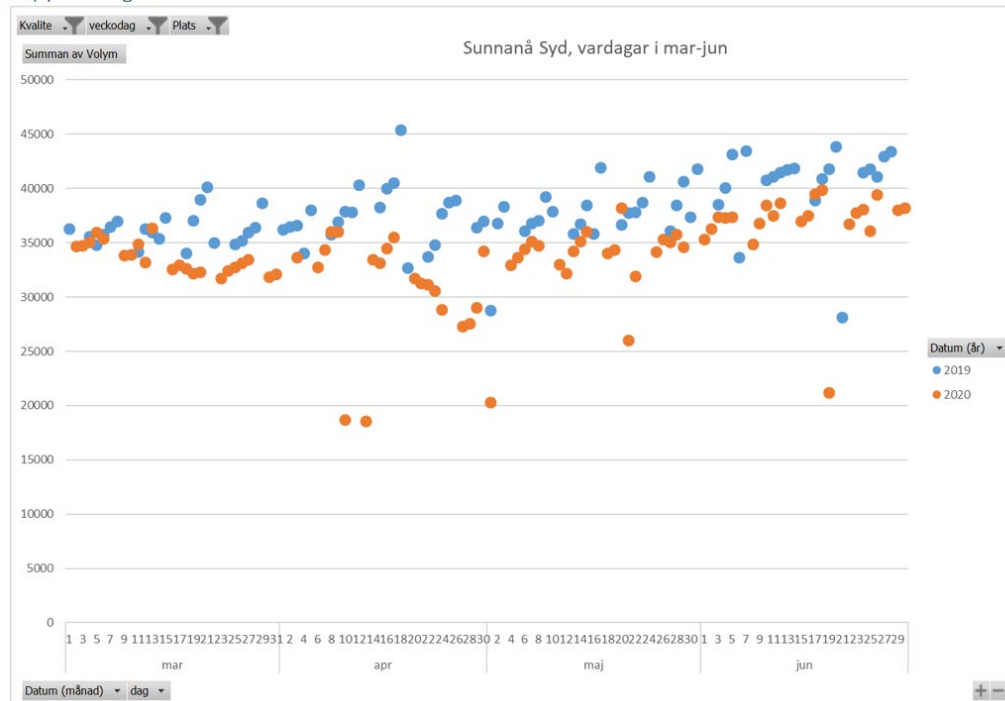
## E6, norr Malmö



Figur 37. Mätning av vägtrafikflöden på E6 norr om Malmö för år 2019 och år 2020 – period mars-juni. Data från Trafikverket.

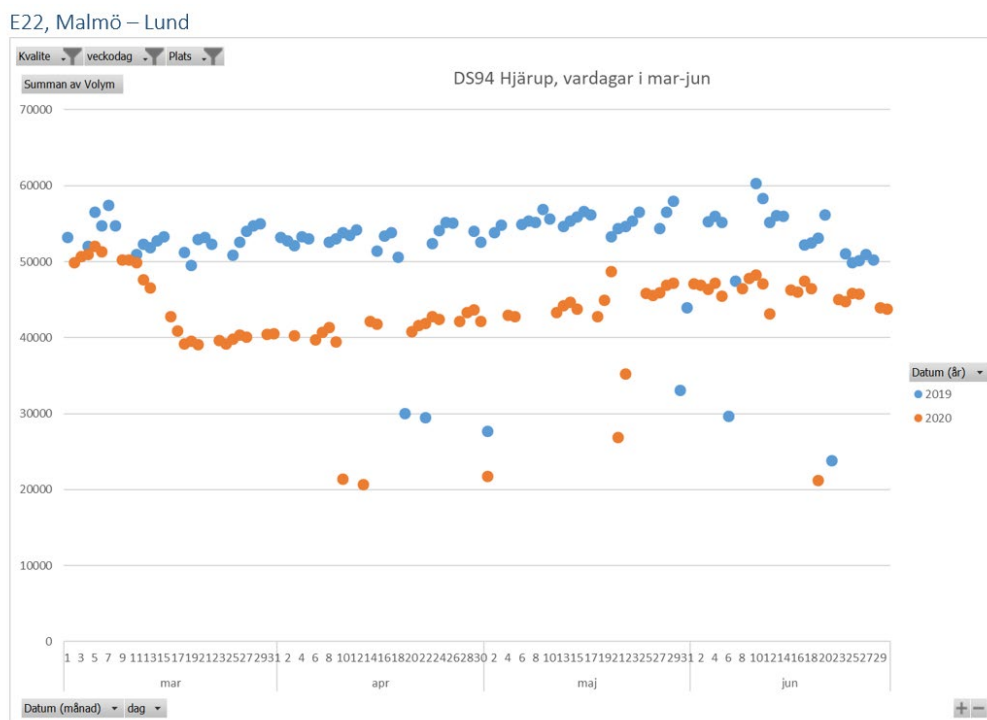
På Yttre Ringvägen var minskningen av trafikflödena ca 10 % under 2020 jämfört med 2019.

## E6, yttre ringleden



Figur 38. Mätning av vägtrafikflöden på Yttre Ringvägen för år 2019 och år 2020 – period mars-juni. Data från Trafikverket.

På E22 mellan Malmö Lund var minskningen av trafikflödena ca 25 %, med en viss minskning i juni.

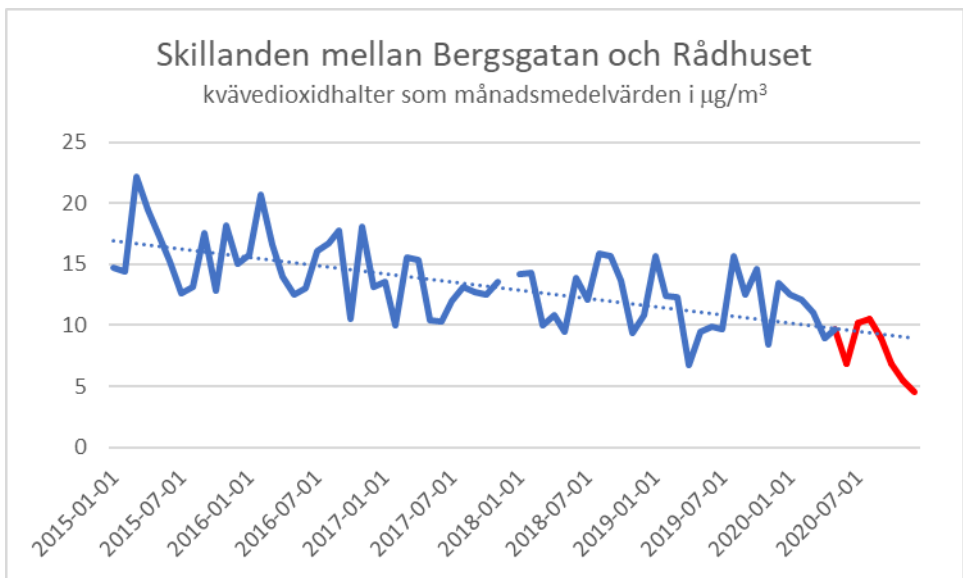


Figur 39. Mätning av vägtrafikflöden på E22 mellan Malmö och Lund år 2019 och år 2020 – period mars-juni. Data från Trafikverket.

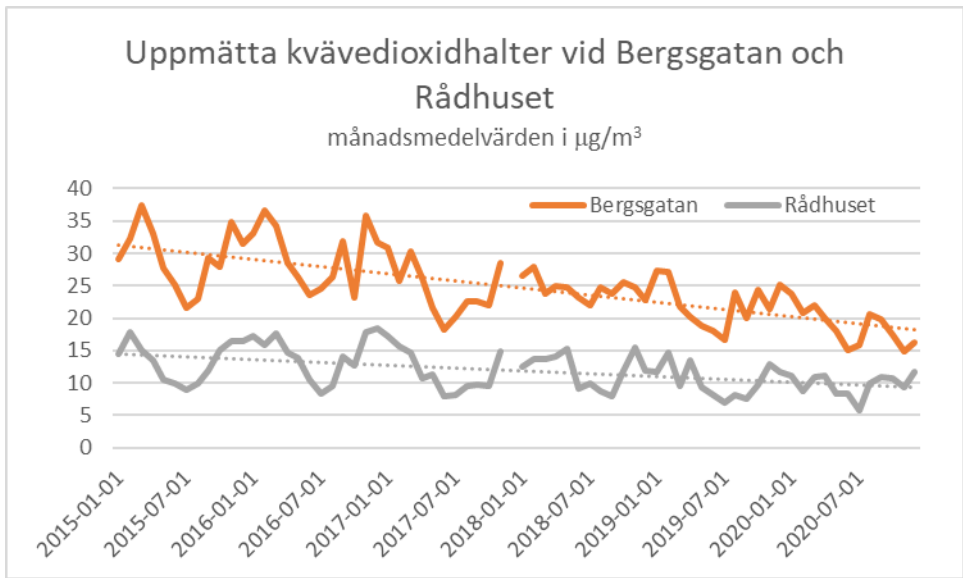
En effekt av de något minskade trafikflöden i Malmö är att utsläppen av luftföroreningar från trafiken i sin tur har minskat. I de mätningar som gjorts under 2020 och redovisats i tidigare kapitel kan vi se att luftkvaliteten för flertal parametrar var något bättre 2020 än tidigare år.

Minskningen av uppmätta halter av olika luftföroreningar kan kopplas till minskad förbränning eller bättre förbränning eller bättre rening av utsläppen. Denna process har stadigt pågått under snart 50 år. Under de senaste åren har vi sett en tydlig minskning av olika kväveföroreningar i staden. I Figur 40 syns tydligt nedgången av kvävedioxidskillnaden mellan mätstation Bergsgatan och mätstation Rådhuset sedan 2015. Den röda delen är de sista 9 månaderna under 2020 som representerar pandemin (mars – december). Skillnaden blir ett tydligare mått vad trafiken och andra lokala källor ger upphov till, då de urbana bakgrundshalterna tas bort från uppmätta halter vid Bergsgatan. Under 2020 kan man se att halterna har fortsatt att minska. Man kan även notera att samma utveckling även återfinns om man endast tittar på mätningar från Bergsgatan eller Rådhuset, se Figur 41. Noterbart är att halterna var ännu lägre sista 5 månaderna under 2020, vilket berodde på ombyggnation av Bergsgatan.

Underlaget är inte tillräckligt omfattande för att kunna göra en bra bedömning av eventuell minskning av kvävedioxidhalterna på grund av pandemin. Det finns en förhoppning att ett resultat kan tas fram när väl pandemin har klingat av.



Figur 40. Uppmätta kvävedioxidhaltskillnader ( $\text{NO}_2$ ) mellan Bergsgatan och Rådhuset som månadsmedelvärde för perioden 2015-2020. Den röda linjen avser när Coronapandemin slog till



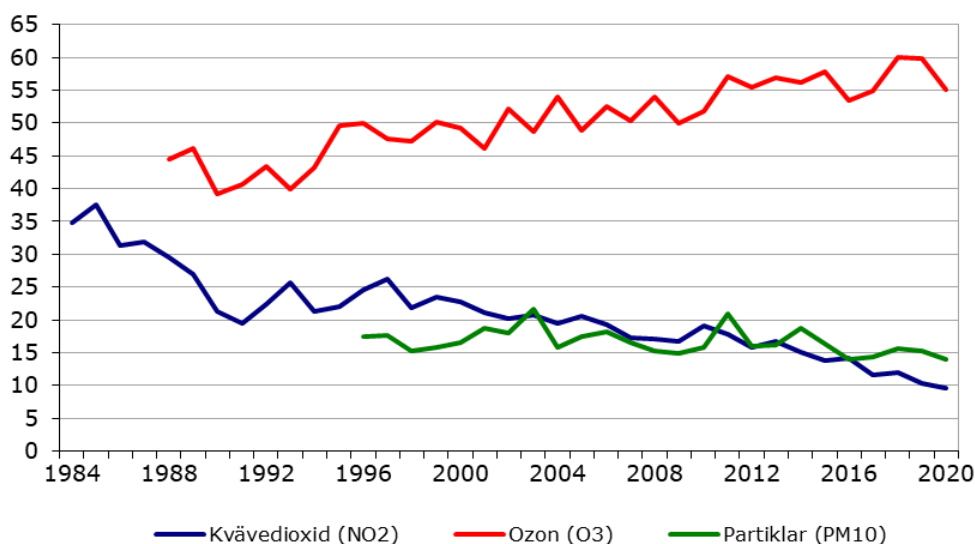
Figur 41. Uppmätta kvävedioxidhalter (månadsvärden) för mätstation Bergsgatan och Rådhuset (2015-2020).

## 5. Luftkvaliteten 2020 - diskussion och slutsatser

Under 2020 uppmättes lägre luftföroreningshalter än föregående år för ett flertal luftföroreningar. En liten koppling kan man se till Coronapandemin och minskad trafik. Andra effekter är en allt renare fordonsflotta och att klimatet (temperatur, vind och solinstrålning) har haft en gynnsam effekt på lokalt genererade utsläpp. I Malmö ser trenderna olika ut för olika föroreningar (Figur 42).

Tack vare skärpt lagstiftning, 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. Även effekter av allt fler elfordon i trafiken kan var en delmängd i att många uppmätta luftföroreningshalter sjunker. 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. 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).

**Årsmedelvärde av kvävedioxid, ozon och partiklar**  
(i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  på Rådhuset i Malmö)



Figur 42. Diagram över trenderna för NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> och PM<sub>10</sub> i urban bakgrundsmiljö.

Åtgärdsprogrammet för kvävedioxid, avslutades 2017 i och med att kvävedioxidhalterna klarade miljö kvalitetsnormerna i alla känsliga trafikmiljöer i Malmö. Senaste åren har halterna minskat ytterligare. Idag ser vi i de mätningar och beräkningar som görs att halterna är klart lägre än miljö kvalitetsnormen och att miljömålet för Frisk luft till och med kan klaras på några års sikt även i gatumiljö.



Halterna av partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>) i gatumiljö minskar något, men 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. Malmö stad fortsätter arbetet med att införa elbussar på ett antal lokaltrafiklinjer. Linje 7 var först ut och invigdes strax innan årsskiftet 2019. 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.

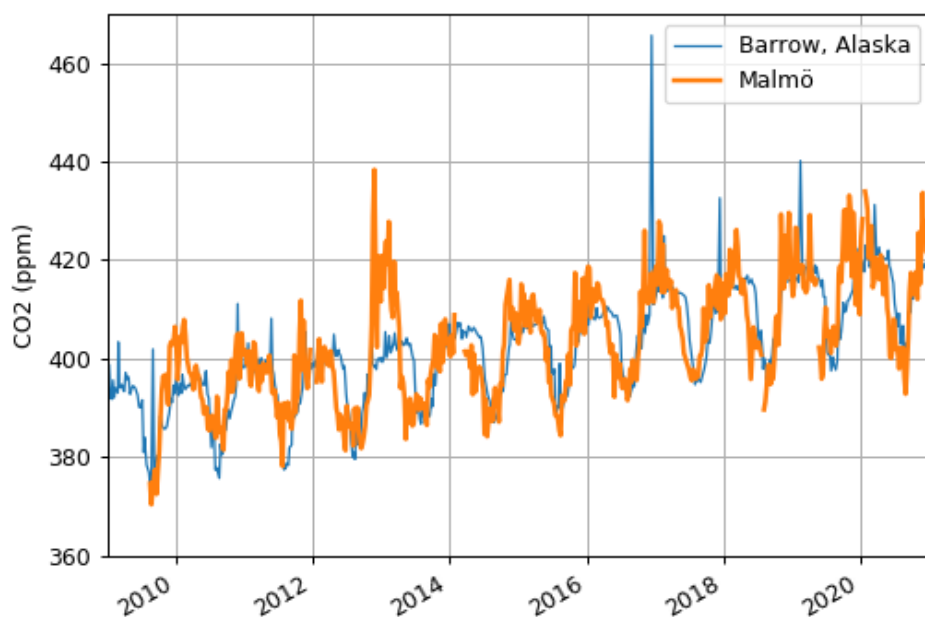
Under vissa perioder kan dock intransport från omgivande regioner påverka halterna i Malmö, särskilt när det gäller PM<sub>2.5</sub>. Under en kort period av vårvintern förekommer de flesta år höga partikelhalter till följd av intransport från kontinenten. Detta sker oftast under månaderna februari eller mars och vid något tillfälle har det även skett under hösten. Under senaste åren har en stor mängd kolkraftverk stängts i Europa och det ska bli intressant att se om detta kan komma att påverka bakgrundshalterna av främst PM<sub>2.5</sub>.

År 2020 var ur vädersynpunkt ett ännu mer gynnsamt år för låga luftföroreningshalter. Vintern saknades i meteorologiskt hänseende. 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.

### **Hur har Malmös bidrag från trafiken till de globala koldioxidhalterna förändrats?**

I det långsiktiga arbetet med att minska klimatpåverkan är det naturligtvis mycket intressant att få en uppfattning om hur de lokala utsläppen har förändrats över tid. Det är vanligt att man uppskattar detta genom att gå igenom samhällets utsläpp av växthusgaser och göra en avvägning av hur stor del som ingår i kolkretsloppet (biogen koldioxid) och vad som kan anses tillföras från det i berggrunden bundna kolet (fossil koldioxid). Att genom mätningar av koldioxidhalten uppskatta utsläppen från lokala källor är svårt då den globala bakgrundshalten är hög i förhållande till de lokala utsläppen och varierar både med årstider och över längre tid.

Med hjälp av mätningar från en bakgrundsstation i Alaska, vilken på grund av det nordliga läget har säsongsvariationer som liknar de i Malmö, tillsammans med mätningarna av koldioxidhalten på Dalaplan har vi gjort en beräkning av hur bakgrundshalten i Malmö ser ut. Mätningarna på Dalaplan visar att bakgrundshalten, uppskattad som den lägsta tredjedelen av timmedelvärdena för varje vecka (33-percentilen), stämmer väl överens med mätserien vid Point Barrow, Alaska (Figur 43). Resonemanget bakom antagandet är att under nattetid då trafiken vid Dalaplan är mycket låg så har vi nästan inga lokala utsläppskällor som påverkar mätningarna.



Figur 43. Bakgrundshalterna i Malmö på Dalaplan (33-percentilen av timvärden som veckomedel) jämfört med halterna vid Point Barrow, Alaska (veckomedel). Data: Scripps CO2 program (Keeling 2001)

## 5.1. Slutsats

Många åtgärder har gjorts i staden för att förbättra luftkvaliteten. Det finns dock fortfarande en förbättringspotential. Åtgärder som kommer ge en positiv effekt på luftkvaliteten de närmaste åren är elektrifiering av fordonsflottan, samt stadens långgående arbete med att elektrifiera busstrafiken. Trots att miljö kvalitetsnormen inte längre överskrids 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). Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid klaras och det finns tecken på att även miljömålet kan nås i en överskådlig framtid även i besvärliga trafikmiljöer. Partikelhalterna har de senaste åren haft en något positiv trend, men halterna är högre än miljömålet och 50 % av miljö kvalitetsnormerna.

# Referenser och förklaringar

---

Keeling, C. D., S. C. Piper, R. B. Bacastow, M. Wahlen, T. P. Whorf, M. Heimann, and H. A. Meijer (2001). *Exchanges of atmospheric CO<sub>2</sub> and <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> with the terrestrial biosphere and oceans from 1978 to 2000*. I. Global aspects, SIO Reference Series, No. 01-06, Scripps Institution of Oceanography, San Diego, 88 pages, 2001.

Keller, Mario (2017). *HBEFA: Handbook emission factors for road transport 3.3*. Berne: Infras.

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, Malmö stad.

NFS\_2016:9. *Föreskrifter om kontroll av luftkvalitet*. Stockholm: Naturvårdsverket.

SFS\_2010:477. *Luftkvalitetsförordningen*. Stockholm: Miljödepartementet.

Naturvårdsverket (2017). *Luft & miljö - Barns hälsa - Om luftmiljö och svensk luftövervakning*. ISBN 978-91-620-1303-5

## 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 miljökvalitetsnorm, t.ex. om kontrollen ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning.

# Bilaga 1. EU-direktiv och miljö-kvalitetsnormer

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

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

Gränsvärdena och miljö-kvalitetsnormerna är utarbetade för att förebygga eller minska de skadliga effekterna på människors hälsa och miljön som helhet. De gäller på platser utomhus där människor stadigvarande vistas eller tillfälligt passerar (t ex gång- och cykelbanor).

Undantagna är bland annat inneslutna områden som tunnlar och särskilt belastade mikromiljöer som området närmast en vägkorsning. Naturvårdsverket uppdaterade 2014 sin handbok "Luftguiden" som ger vägledning om hur reglerna ska tillämpas, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tröskelnivåer för information och larm till allmänheten**

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Kväve-dioxid	µg/m <sup>3</sup>	3 timmar	400	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
Svavel-dioxid	µg/m <sup>3</sup>	3 timmar	350	Skyldighet att varna allmänheten. Representativt för luftkvaliteten i tätbebyggelse eller minst 100 km <sup>2</sup> .
Ozon	µg/m <sup>3</sup>	1 timme	240	Skyldighet att varna allmänheten.
Ozon	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
Kolmon-oxid	mg/m <sup>3</sup>	8 timmar	6	
Bensen	µg/m <sup>3</sup>	-	1,3	avser livstidsexponering
Toluen	µg/m <sup>3</sup>	-	37	avser livstidsexponering
Xylen	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. 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.

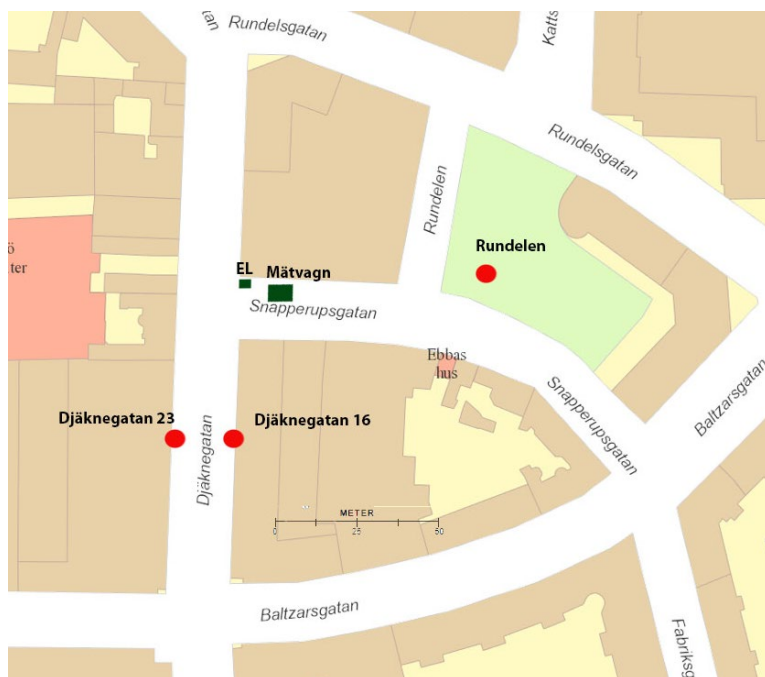
Mätvagn 4 kan mäta i fem punkter på maximalt 200 meters avstånd från vagnen. Möjligheten att mäta i flera mätpunkter är värdefull när luftföroreningar i en mikromiljö, till exempel en vägkorsning, ska kartläggas. Mätpunkterna är placerade på en höjd av cirka 3 meter. Med hjälp av pumpar suger man in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

#### Djäknegatan (2019–2020)



Värnhemstorget (2020-2021)



# 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.	Skördeförstöring 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.