

Luften i Malmö 2013

Antagen av Miljönämnden 2014-03-24 (reviderad 2014-04-23)

Rapportnr 3/2014
ISSN 1400-4690

Rapporter (ISSN 1400-4690) utgivna fr.o.m. 2009:

01/2009	Livsmedelskontroll på större livsmedelsverksamheter i Malmö hösten 2008	08/2011	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2011
02/2009	Livsmedelskontroll av julbord i Malmö 2008	09/2011	Kemikalier i golv - tillsyn hos återförsäljare
03/2009	Livsmedelskontroll av kommunala särskilda boenden i Malmö 2008	10/2011	Riktad tillsyn mot fläktar o kompressorer (buller)
04/2009	Luftkvaliteten i Malmö 2008	01/2012	Sammanställning rörande utsläpp av fossil koldioxid, energianvändning m.m. från Malmö stads verksamheter
05/2009	Livsmedelskontroll under julmarknaden i Malmö 2008	02/2012	Kemikalier i möbler – tillsyn hos möbelhandel
06/2009	Livsmedelskontroll på restauranger m fl i Malmö 2008	03/2012	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier
07/2009	Livsmedelskontroll på icke-kommunala förskolor i Malmö hösten 2008	04/2012	Luftkvaliteten i Malmö 2011
08/2009	Livsmedelskontroll på restauranger m fl i riskklass 3A i Malmö 2008	05/2012	Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad
09/2009	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2009	06/2012	Livsmedelskontroll under malmöfestivalen 2012
10/2009	Uppföljning av luftföroreningsmätningar vid Nobelorget 2008/2009	07/2012	Kemikalier i leksaker - tillsyn av detaljhandeln
11/2009	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Mariedalsvägen 2009	08/2012	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Värnhemstorget 2010/2012
12/2009	Märkningsprojekt i riskklass 5 B omfattande butiker och grossister våren 2009	09/2012	Livsmedelskontroll på bagerier och konditorier i Malmö 2012
01/2010	Livsmedelskontroll av julbord i Malmö 2009	01/2013	Livsmedelskontroll på julbord i Malmö 2012
02/2010	Livsmedelskontroll på kommunala förskolor i riskklass 3B och 4B	02/2013	Metaller i smycken, Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
03/2010	Luftkvaliteten i Malmö 2009	03/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2012
04/2010	Livsmedelskontroll av kosttillskott i hälsokostbutiker samt hos matmäklare	04/2013	Luftkvaliteten i Malmö 2012
05/2010	Livsmedelskontroll av butiker med förpackade varor samt grossister i riskklass 5B	05/2013	Luftföroreningsmätning vid Rådmanngatan 2012
06/2010	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2010	06/2013	Livsmedelskontroll av kosttillskott 2012
07/2010	Livsmedelskontroll av livsmedelsverksamheter i riskklass 3A 2010	07/2013	Kvävedioxidhalter utomhus vid förskolor och skolor i Malmö
01/2011	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier	08/2013	Tillsyn av bilverkstäder i Malmö 2012
02/2011	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Amiralsgatan 2009/2010	09/2013	Livsmedelskontrollen under Malmöfestivalen 2013
03/2011	Luftkvaliteten i Malmö 2010	10/2013	Kemikalier i ytterkläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
04/2011	Livsmedelskontroll av äldreboenden i Malmö våren 2011	11/2013	Livsmedelskontroll av skolor, förskolor samt vård- och omsorgsverksamheter i Malmö 2013
05/2011	Kemikalier i byggvaror – tillsyn hos återförsäljare	12/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2013
06/2011	Kemikalier i varor – tillsyn hos sko- och möbelhandel	13/2013	Luftkvalitetsmätningar vid Klagshamnsvägen i Bunkeflo 2013
07/2011	Kontroll av allergikost för skolor och förskolor i Malmö 2011	14/2013	Livsmedelskontroll av redlighet/märkning och spårbarhet i Malmö våren 2013
		01/2014	Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln
		02/2014	PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln
		03/2014	Luften i Malmö 2013

Rapporterna kan beställas från:

Miljöförvaltningen, 205 80 Malmö, telefon 040-34 10 00 (vx).

De kan också laddas ner från www.malmo.se/miljo

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 kommuninneväånarna exponeras för, samt att visa hur Malmös luftkvalitet är i jämförelse med det nationella miljö-kvalitetsmålet ”Frisk luft”.

Malmö stad har övervakat luftföroreningar i taknivå på Rådhuset sedan 1971. 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 respektive Bergsgatan. Dessutom har miljöförvaltningen en mobil mätstation (mätvagn) som kartlägger luftkvaliteten på olika platser i staden. Som komplement till mätningar av luftföroreningar används spridningsmodeller för att beräkna halter av vissa luftföroreningar över ett område eller en specifik gata där det inte finns några mätningar. Dessa beräkningar baseras på uppgifter om utsläpp och meteorologiska förhållanden i och kring staden.

Information från mätstationerna och annan information om luftkvalitet, finns att hitta på miljöförvaltningens hemsida; malmo.se/luft, vilken uppdateras regelbundet.

Luftkvaliteten 2013

Luftkvaliteten i Malmö avseende olika föroreningar har blivit betydligt bättre sedan 70-, 80-, och 90-talet tack vare kraftfulla politiska åtgärder, men fortfarande överskrider miljö-kvalitetsnormer i stadens centrala delar. De

luftföroreningar som är mest problematiska i Malmö idag är kvävedioxid (NO₂), luftburna partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}) samt ozon (O₃). Under år 2013 klarade Malmö fortfarande inte miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid och även halten av ozon var högre än vad som anges i normen. Det finns inga tydliga tecken på att antalet överskridanden minskar över tid. Trenden för de genomsnittliga halterna i Malmö är för kvävedioxid svagt minskande eller oförändrad, för luftburna partiklar PM₁₀ oförändrad men med avsevärda variationer från år till år och för ozon är den ökande. Liksom för tidigare år klarades däremot alla tröskelvärden för larm och information till allmänheten.

För Malmös del är det nödvändigt att arbeta med trafikens utsläpp. Vägtrafiken som korsar kommungränsen och det så kallade innerstadssnittet har varit i stort sett konstant sedan 2006, medan trafiken på 15 särskilt belastade gator under samma period har minskat med 19 procent. De trafikreducerande åtgärder som genomförs på många gator i centrala delar av Malmö är alltså framgångsrika. På grund av den kraftiga ökningen av andelen dieseldrivna fordon som skett de senaste tio åren har dock den förväntade effekten av åtgärderna i form av minskande utsläpp av kvävedioxid motverkats. Åtgärder som leder till en faktisk minskning av den sammanlagda mängden utsläpp från vägtrafiken måste i framtiden också genomföras för att kunna uppfylla miljö-kvalitetsnormerna och nå det nationella miljö-kvalitetsmålet *Frisk luft* år 2020.

Kvävedioxid (NO₂)

Den långsiktiga trenden i bakgrundsluften är att halterna minskar men i gatumiljö syns dessvärre inga tecken på sjunkande halter,

trots att vägtrafiken i centrala Malmö har minskat. Under 2013 uppmättes kvävedioxidhalter i urban bakgrundsmiljö (Rådhusets tak) som låg ungefär 60 procent under gällande miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde och cirka 15 procent under miljömålet. Halterna i trafikerad gatumiljö var betydligt högre och miljömålet överskreds med som mest 70 procent vid gatustationen på Bergsgatan. Vid Bergsgatan och Dalaplan uppmättes halter som låg över miljö kvalitetsnormerna för både timmedelvärde och dygnsmedelvärde. Beräkningar visar att, förutom vid Bergsgatan och Dalaplan, överskreds miljö kvalitetsnormen också vid Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan.

Genom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid har ett flertal trafikminskande åtgärder utförts i centrala Malmö, vilket har lett till trafikminskningen på 19 procent. Ändå kan vi konstatera att eftersom halterna i bakgrundsluften har minskat så måste det totala utsläppet från trafiken ha ökat. Man kan tänka sig att utan dessa åtgärder för att minska fordonstrafiken, det vill säga med bibehållen trafikmängd, hade kvävedioxidhalterna i Malmö luften varit betydligt högre och luftkvaliteten hade varit avsevärt sämre.

Partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

Under vår-vintern 2013 inföll en period med ovanligt höga partikelhalter i hela Sverige, särskilt för större partiklar, PM₁₀. Halten av mindre partiklar, PM_{2.5}, var däremot något lägre än föregående år. Miljö kvalitetsnormerna för PM₁₀ och PM_{2.5} klarades med god marginal i så väl bakgrundsluften som i gatumiljön.

Miljö målen för PM₁₀ och PM_{2.5} klarades nästan i bakgrundsluften på Rådhuset men i gatumiljö (mätstationen på Dalaplan) överskreds miljö målet under 2013 med hela 50 respektive 30 procent. Dessutom visar

beräknade PM_{2.5}-halter att så gott som hela Malmö befolkning exponeras för partikelhalter över 10 µg/m³, vilket är miljö målet för partiklar PM_{2.5}.

Ozon (O₃)

Halter av ozon var under 2013 lika höga som rekordåret 2011. I år var halterna högst på Bergsgatan där de låg 80 procent över miljö målet och lägst vid Dalaplan. Att så höga halter uppmätts på Bergsgatan är ovanligt, normalt är det högre halter av ozon ju längre ifrån utsläpp från trafiken man befinner sig. Ozonhalten i Malmö fortsätter att öka - något som pågått sedan mätningarna påbörjades i slutet av 1980-talet och troligen hänger samman med de minskande kväveoxidhalterna i stadskärnan. Däremot tycks antalet överskridanden över 120 µg/m³, av högsta 8-timmarsmedelvärdet per dygn, ligga stabilt kring inget eller något enstaka överskridande per år.

Svaveldioxid (SO₂)

Under 2013 uppmättes något högre svaveldioxidhalter i Malmö än föregående år. Årsmedelvärdet var strax över 2 µg/m³, vilket är en tiondel av gällande miljö kvalitetsnorm för skydd av ekosystem. Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Idag finns inget miljö mål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljö mål på 5 µg/m³.

Kolmonoxid (CO)

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2013 vid mätstationen på Dalaplan var de lägsta som uppmätts sedan mätstationen togs i drift 2005. Tidstäckningen i mätningarna (datafångsten) var dock lägre än normalt på grund av instrumentproblem. Halterna låg på ca tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid, trots att trafik-

miljön runt Dalaplan är intensiv. Halterna har under de senaste fem åren minskat med 20–30 procent.

Bensen

Bensenhalterna har under det senaste årtiondet minskat. Under 2013 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på 15 procent av miljökvalitetsnormen. Miljömålet är $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och de uppmätta halterna låg strax över detta värde. Anledning till att bensenhalterna är låga beror bland annat på att benseninnehållet i bensen har minskat. Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort varit oförändrade.

Kompletterande övervakningsinsatser

Tillfälliga mätningar kan förutom med den mobila mätvagnen också göras med manuell provtagningsutrustning, olika typer av filter som sätts upp och byts efter en eller ett par veckor och därefter skickas på analys. Manuella provtagare innebär en lägre tidsupplösning och noggrannhet samt att resultaten fås i efterhand istället för i realtid, men å andra sidan krävs inga dyra instrument, ingen mätvärdesloggning 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. Manuella 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. Manuella provtagare används också för mätning av de parametrar som omfattas av miljökvalitetsnormer men där halterna är så låga att kontinuerliga mätningar inte krävs, till exempel tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten.

Mängden tungmetaller i luft mäts även i så kallade nedfallsmätningar. Där analyseras innehållet av tungmetaller i regnvattnet. Även mängden försurande och övergödande ämnen i regnvattnet mäts.

För att få en bild av hur stor del av luftföroreningshalterna i Malmö som faktiskt genereras i staden övervakas luftkvaliteten också på den regionala bakgrundsstationen Vavihill. Stationen är placerad på Söderåsen, så långt bort som möjligt från lokala utsläppskällor. På så sätt kan man få en ungefärlig uppfattning om hur mycket luftföroreningar som finns i bakgrundsluften.

Under 2013 gjordes mätningar med mobila mätvagnen i Bunkeflo och på Carl Gustafs väg. Emissionsdatabasen uppdaterades och en kartläggning av kvävdioxid i Malmö gjordes med hjälp av spridningsmodeller. Kvävedioxid mättes på 27 olika platser i staden med manuella (passiva) provtagare. Med manuella (aktiva) provtagare mättes också tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten under hösten. Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras på Malmö stads hemsida,

<http://www.malmo.se/luft>.

Innehåll

Luften i Malmö 2013	1
Sammanfattning	3
1. Inledning.....	7
2. Vädret under året	11
3. Resultat av luftövervakningen 2013.....	15
3.1 Kvävedioxid	15
3.2 Partiklar (PM10 och PM2.5)	21
3.3 Ozon	25
3.4 Svaveldioxid	27
3.5 Kolmonoxid	29
3.6 Bensen och andra kolväten	31
4. Kompletterande luftövervakning.....	33
4.1 Mätningar med mobil station på Klagshamnsvägen i Bunkeflo	33
4.2 Mätningar med mobil station på Carl Gustafs väg	34
4.3 Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten.....	35
4.4 Regional luftövervakning	36
5. Luftkvaliteten 2013 - diskussion och slutsatser	38
5.1 Åtgärder för bättre luftkvalitet	41
6. Referenser och förklaringar	43

Bilagor

1. EU-direktiv och miljökvalitetsnormer för luftkvalitet
2. Nationella miljömål
3. Mätstationer och mätplatsbeskrivningar
4. Hälsa- och miljöeffekter av luftföroreningar
5. Åtgärdsprogrammet för kvävedioxid (utdrag)

1. Inledning

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

För att skydda människors hälsa finns 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 gällande miljö kvalitetsnormer följs och därigenom även skyldiga att mäta och rapportera hur luftkvaliteten utvecklas. Hur detta ska göras preciseras bland annat i Luftkvalitetsförordningen (2010:477).

I Miljöprogrammet för Malmö Stad är ett av de övergripande målen till 2020: *Framtidens stadsmiljö finns i Malmö*. Inom 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 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 de andra

två i gatunivå på Dalaplan och Bergsgatan. De fasta mätstationerna kompletteras med mätningar med miljöförvaltningens mobila mätstation och med andra typer av tillfälliga mätinsatser.

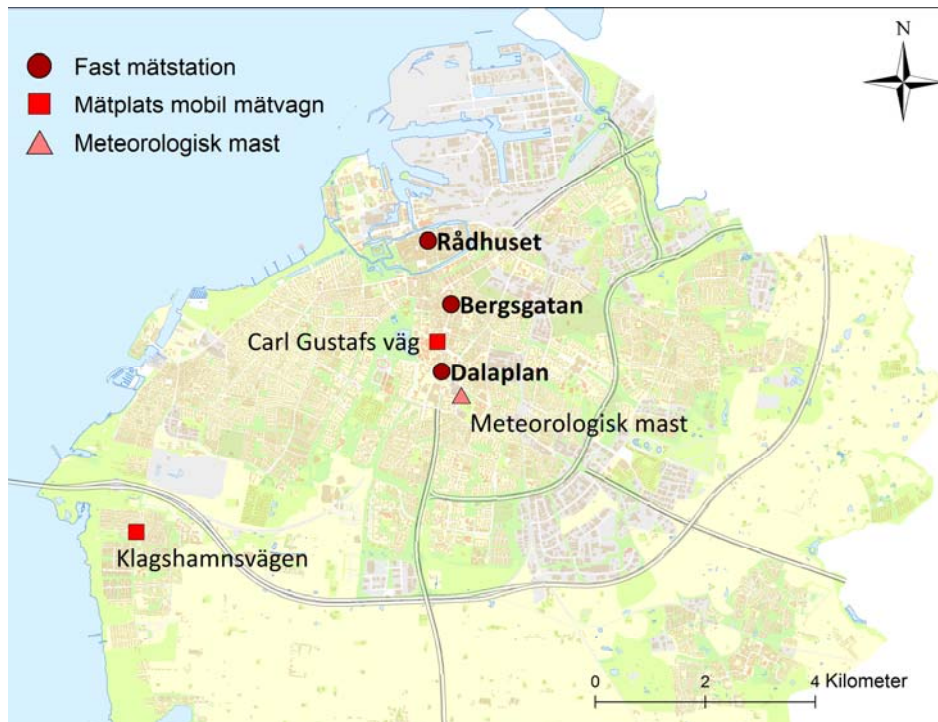
I denna rapport redovisas resultaten av mätningarna från de fasta stationerna år 2013 och jämförs med miljö kvalitetsnormerna och det nationella miljömålet *Frisk luft* (se bilaga 1 och 2). I etappmålen i preciseringen för *Frisk luft* finns angivet de högsta, godtagbara luftföroreningshalterna. Dessa gränsvärden benämns ”miljömål” i rapporten. I rapporten presenteras också resultat från meteorologiska mätningar, framförallt som en viktig del i förklaringen till variationen i luftföroreningshalter år från 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. Med hjälp av en databas med utsläppskällor görs även sammanställningar över vilka olika typer av verksamheter som luftföroreningarna kommer ifrån.

Mer information från de fasta mätstationerna finns på miljöförvaltningens hemsida, www.malmo.se/luft. Där finns också denna och andra rapporter om luftkvaliteten som har skrivits de senaste åren tillgängliga.

Årsrapporten är framtagen av Paul Hansson, Lotten J. Johansson, Maja Johansson, Susanna Gustafsson och Märten Spanne vid miljöförvaltningens miljöövervakningsgrupp, avdelningen för miljö- och hälsoskydd.

Här mäts luftföroreningar i Malmö



Figur 1. Karta över Malmö stads fasta och mobila mätstationer för övervakning av luftkvaliteten under 2013.

I Malmö mäts luftföroreningar kontinuerligt vid tre fasta mätstationer; på Rådhuset, på Bergsgatan och på Dalaplan (Figur 1 och Tabell 1). Luftkvaliteten i gatumiljö övervakas genom mätningar på Bergsgatan och Dalaplan. På Bergsgatan används en DOAS-station som är placerad på 3,5 meters höjd. Den mäter luftföroreningar optiskt och genererar medelvärdet 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 Tabell 1), 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 emot fem mätpunkter kan utnyttjas. Utöver de fyra mätstationerna för övervakning av luftkvaliteten mäts meteorologiska parametrar som temperatur, vindhastighet, vindriktning och luftfuktighet vid en mast på Heleneholm (Figur 1 och Tabell 1). 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 parameterns datafångst i procent. Denna är beräknad utifrån antalet giltiga entimmes-

medelvärden delat med årets 8760 timmar. Luftkvalitetsförordningen kräver minst 90 procent datafångst (vilket dock inte 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 NFS 2010:8.

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

Parameter	Mätstationer				
	Bergsgatan (Gatumiljö)	Dalaplan (Gatumiljö)	Rådhuset (Taknivå)	Mätvagn 4 (Mobil enhet)	Heleneholm (Meteorologisk mast)
Kväveoxider (NO _x)		X	X	X	
Kvävedioxid (NO ₂)	X	X	X	X	
Kvävemoxid (NO)	X	X	X	X	
Kolmonoxid (CO)		X			
Koldioxid (CO ₂)		X	X		
Svaveldioxid (SO ₂)			X		
Marknära ozon (O ₃)	X	X	X		
Partiklar PM _{2,5}		X	X	X	
Partiklar PM ₁₀		X	X	X	
Bensen		X			
Toluen		X			
Temperatur	X				X
Vindriktning		X	X	X	X
Vindhastighet		X	X	X	X
Globalstrålning					X
Relativ fuktighet					X
Luftryck	X				X
Nederbörd					X

Kompletterande luftövervakning

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

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

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

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

Mängden tungmetaller i luft mäts även i så kallade nedfallsmätningar. Där analyseras innehållet av tungmetaller i regnvattnet. Även mängden försurande och övergödande ämnen i regnvattnet mäts.

För att få en bild av hur stor del av luftföroreningshalterna i Malmö som faktiskt genereras i staden övervakas luftkvaliteten också på den regionala bakgrundsstationen Vavihill. Stationen är placerad på Söderåsen, så långt bort som möjligt från lokala utsläppskällor. På så sätt kan man få en ungefärlig uppfattning om hur mycket luftföroreningar som finns i bakgrundsluften.

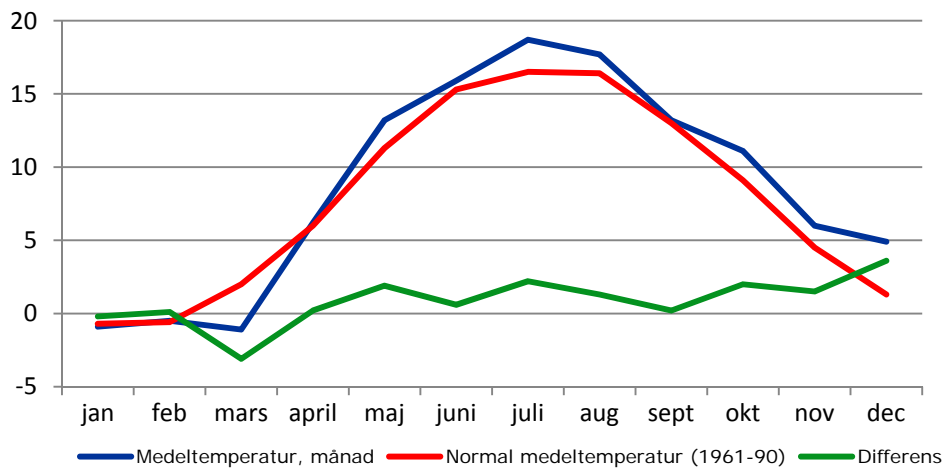
Under 2013 gjordes mätningar med mobila mätvagnen i Bunkeflo och på Carl Gustafs väg. Emissionsdatabasen uppdaterades och en kartläggning av kvävdioxid i Malmö gjordes med hjälp av spridningsmodeller. Kvävedioxid mättes på 27 olika platser i staden med passiva provtagare. Med passiva provtagare mättes också tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten under hösten. Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras på Malmö stads hemsida, <http://www.malmo.se/luft>.

2. Vädret under året

Under 2013 var årsmedeltemperaturen 7,8 °C, ungefär en grad varmare än normalt (Figur 2). Det föll ca 600 mm nederbörd vilket innebär att nederbördsmängderna i princip var normala (Figur 3). Värdena är hämtade från den officiella mätstation vid Jägersro som ingår i SMHI:s mätnät för meteorologi. Den egna

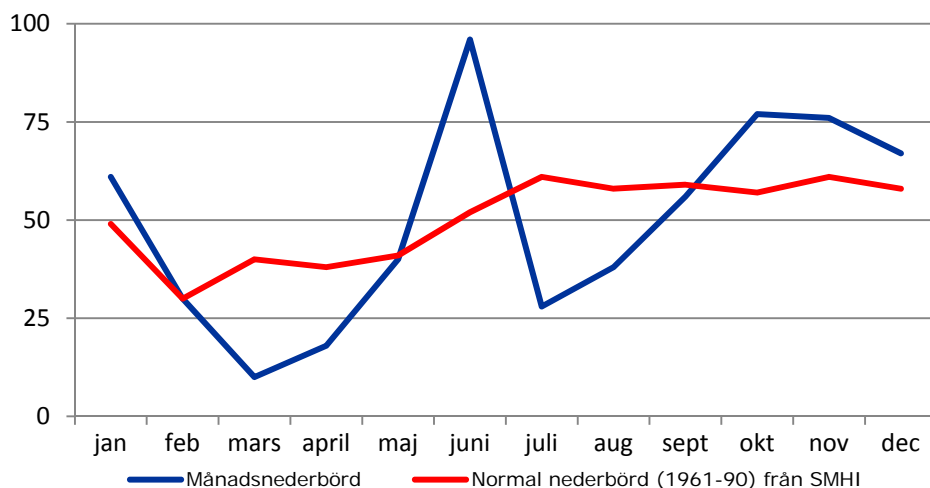
mätstationen vid Heleneholms idrottsplats gav av temperaturen var någon tiondels grad högre på årsbasis än SMHI:s mätstation och att årsnederbörden var ca 10 % lägre än SMHI:s mätstation. Detta beror på troligtvis på att mätstationen vid Heleneholm är mer centralt placerad i staden jämfört med den vid Jägersro.

Temperatur i Malmö 2013
(månadsmedelvärde i °C)



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen i Malmö under 2013 jämfört med det av SMHI använda 30-årsmedelvärdet för 1961 - 1990. (källa: Väder och Vatten, SMHI).

Nederbörd i Malmö 2013
(månadsmängd i mm)

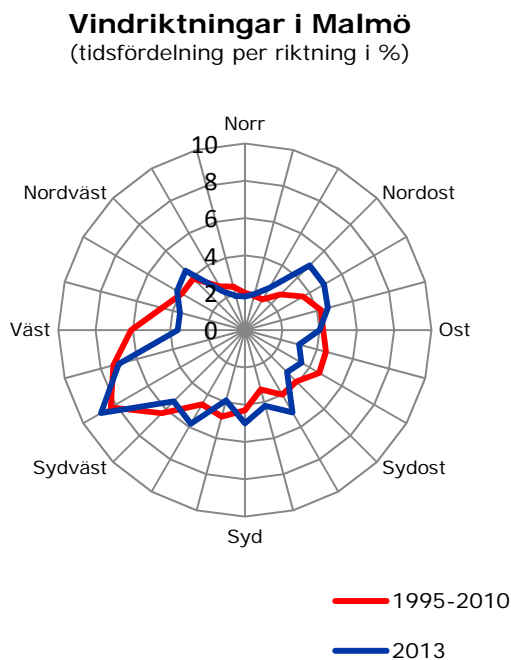


Figur 3. Månadsnederbörden i Malmö under 2013 i mm (källa: Väder och Vatten, SMHI).

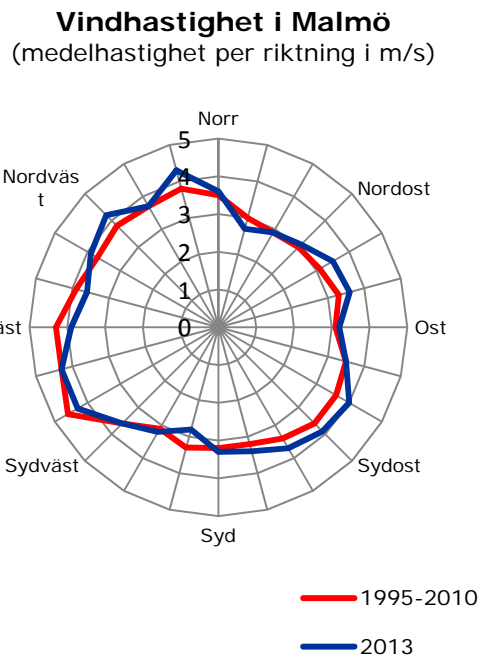
I Skåne inleddes 2013 milt. Från mitten av januari kom dock kylan, samt ett tunt snötäcke. Kylan höll i sig till början av april och det var inte förrän i maj som våren verkligen anlände, med högsommarvärme i mitten av maj. Våren var generellt torr. I Skåne blev sommaren varm, solig och torr. Det torra vädret medförde på sensommaren ovanligt låga vattenflöden i åar och bäckar, samt att grundvattnet sjönk till nivåer mycket under det normala. Värmen höll i sig under hösten och i början av oktober var det till och med brittsommar. Efter brittsommarvärmen var resten av året

milt och regnigt, och de två stormarna Simone och Sven passerade södra Sverige. December var rekordmilt med ca 3,5 grader varmare månadsmedeltemperatur än normalt.

I vinddiagrammen (Figur 4 och Figur 5) visas att fördelningen av 2013 års vindriktningar och medelvindhastigheter inte skiljer sig nämnvärt från genomsnittet 1995-2010. En detalj som skiljer sig åt är dock att nordostliga vindar förekom lite oftare 2013 jämfört med genomsnittet 1995-2010 och att sydväst till västliga vindar var något underrepresenterade.



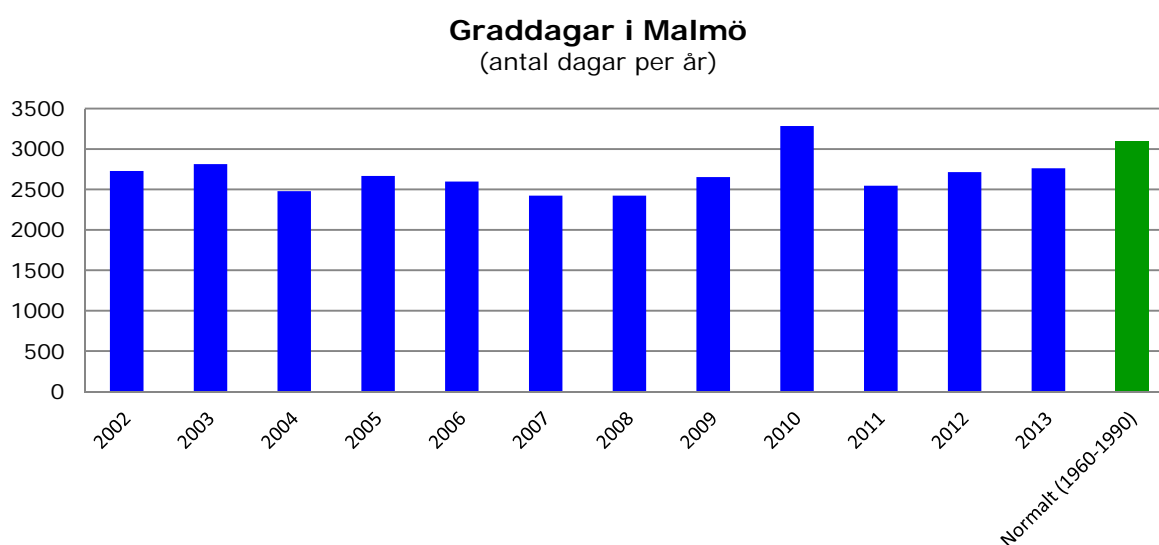
Figur 4. Vindriktningens fördelning under 2013 i procent, jämfört med medelvärdet för perioden 1995-2010.



Figur 5. Medelvindhastigheten i meter per sekund för de olika vindriktningssektorerna under 2013, jämfört med medelvärdet för perioden 1995-2010.

Tabell 2. Temperaturstatistik för 2013 från meteorologiska masten vid Heleneholm och från SMHI:s mätutrustning vid Jägersro. (i.u. = ingen uppgift)

	Årsmedeltemperatur 1961-90 (°C)	Årsmedeltemperatur 2013 (°C)	Högsta timmedelvärde (°C)	Lägsta timmedelvärde (°C)	Högsta dygnsmedelvärde (°C)	Lägsta dygnsmedelvärde (°C)
Heleneholmsmasten	-	9,2	27,9 (28 juli)	-11,2 (25 jan)	23,7 (28 juli)	-7,4 (16 jan)
SMHI (Malmö)	7,8	8,7	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.



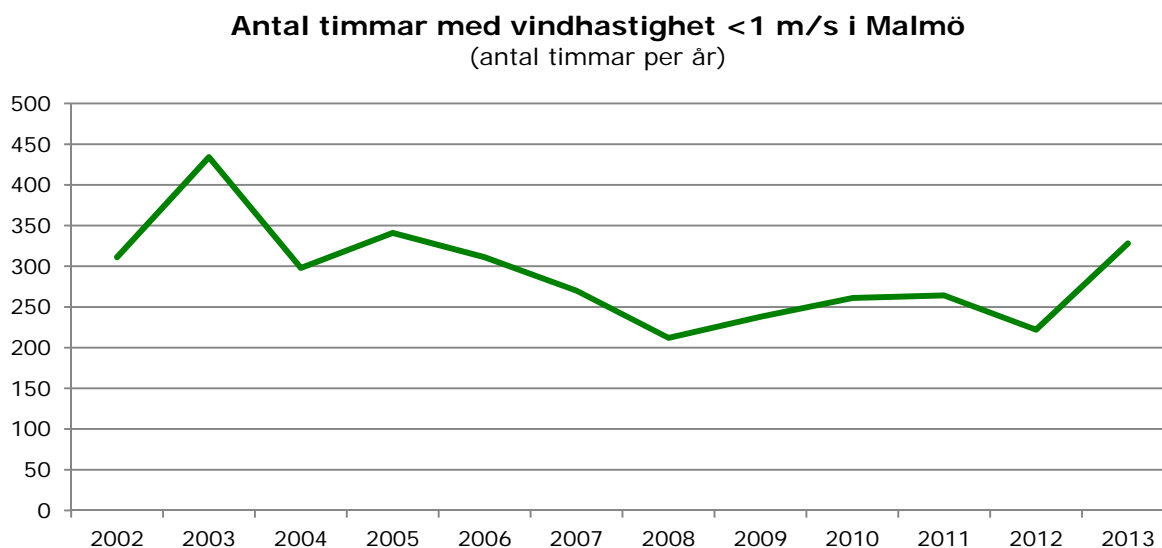
Figur 6. Graddagar utifrån temperaturmätningarna i Malmö (Heleneholms idrottsplats) för perioden 2002 till 2013.

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 referens-temperatur. Referenstemperaturen är mellan 10 och 17 grader över året och beror 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. I Figur 6 redovisas antal grad dagar årligen från 2002 till 2013 och detta jämförs mot vad som anses som normalt. Normalåret baseras på perioden 1960-1990 och detta material, som gäller Malmö, kommer från SMHI. I Figur 6 kan man se det är få år som kommer upp till det normala graddagsantalet. År 2010 sticker ut genom sitt höga graddagsantal. År 2012 och 2013 var värmebehovet ungefär lika stort. Under den korta period som presenteras kan man inte se någon tydlig trend. Antalet timmar med låga vindhastigheter visar på hur ofta det förekommer förhållanden i atmosfären med sämre luftomblandning

(Figur 7). Ett stort antal tillfällen med låga vindhastigheter (i detta fall $< 1\text{ m/s}$) innebär att det finns förutsättningar för högre halter av luftföroreningar. Detta stämmer för exempelvis år 2003 som var ett år med förhållandevis höga luftföroreningshalter

och även ett år med många tillfällen med låga vindhastigheter. Man kan se att under 2013 var det fler timmar med låga vindhastigheter än 2012. För att föregå resultaten syns detta också i uppmätta halter under 2013 jämfört med 2012.



Figur 7. Antal timmar per år med vindhastighet lägre än 1 m/s , under perioden 2002 till 2013. Mätdata kommer från den meteorologiska masten vid Heleneholm på 24 m höjd ovan mark.

3. Resultat av luftövervakningen 2013

3.1 Kvävedioxid

Kvävedioxid (NO₂) uppkommer i huvudsak genom oxidation av kvävemonoxid (NO), det vill säga när kvävemonoxid reagerar med marknära ozon. Den sammanfattande beteckningen för kvävemonoxid och kvävedioxid är kväveoxider (NO_x). Den största källan till kväveoxider är vägtrafiken, där kvävemonoxid utgör 90-95 procent av utsläppen. Merparten av uppmätta kväve-

dioxidhalter har lokalt ursprung (det vill säga utsläpp inom Malmö) men det förekommer också en viss intransport från andra länder. Kväveoxider släpps främst ut från bilar med förbränningsmotorer, men även utsläpp från arbetsmaskiner, sjöfart, uppvärmning, industrier och energiproduktion bidrar till Malmös kvävedioxidhalter.

Tabell 1. Uppmätta kvävedioxidhalter 2013 från mätplatserna i Malmö i µg/m³.

NO ₂	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Dalaplan 5B	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	20	40	17	30	32	34
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	40	77	70	66
Antal dygn > 60 µg/m ³	-	7 dygn	0 dygn	20 dygn	14 dygn	18 dygn
98-percentil timmedelvärde	60	90	50	93	89	91
Antal timmar > 90 µg/m ³	-	175 h	4 h	187 h	156 h	198 h
Datafångst	-	90 %	99 %	95 %	94 %	100 %

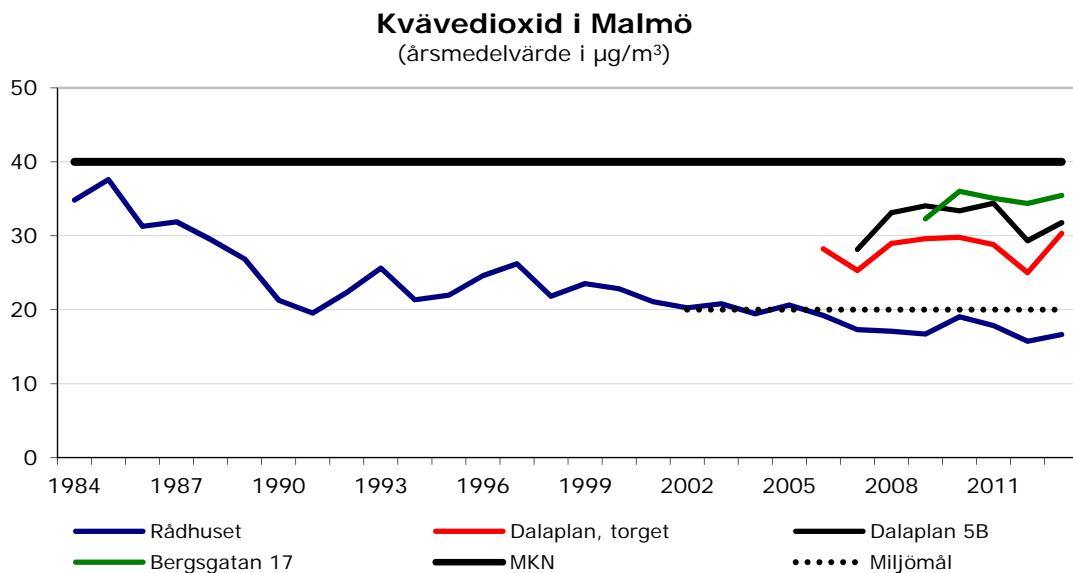
Situationen i Malmö 2013

Under 2013 uppmättes i genomsnitt 17 µg/m³ kvävedioxid som årsmedelvärde i taknivå på Rådhusets mätstation, vilket är ungefär 60 procent från gällande miljö-kvalitetsnorm och cirka 15 procent under det nationella miljömålet (Figur 8 och Tabell 1). Halterna i trafikerad gatumiljö är

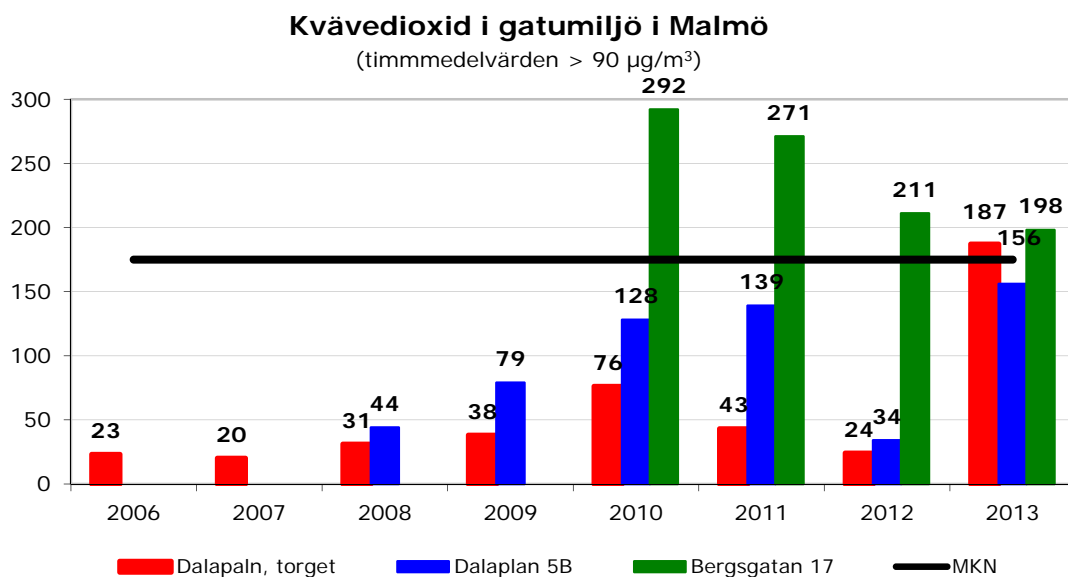
betydligt högre än taknivåhalterna vid Rådhuset. Miljömålet överskreds som mest med 70 procent vid gatustationen på Bergsgatan 17. Vid Bergsgatan uppmättes ett årsmedelvärde på 34 µg/m³ och både miljö-kvalitetsnormerna för timmedelvärde och dygnsmedelvärde överskreds (Figur 8, Figur 9, Figur 10).

Även vid Dalaplan var både dygns- och timmedelvärden över normen (Figur 8 och Figur 9). En ombyggnad av gångtunneln på Dalaplan påverkade halterna kraftigt vid mätstationen på torget fram till och med mars 2013. En möjlig orsak till de i övrigt betydligt lägre halterna under 2012 än 2013

på Dalaplan är ombyggnationen av Trelleborgsvägen och Mobilia. Detta har inneburit försämrade möjligheter att med bil ta sig igenom Dalaplan, vilket därigenom tillfälligt minskat trafikmängderna. Idag är Trelleborgsvägen öppen och trafiken har ökat.

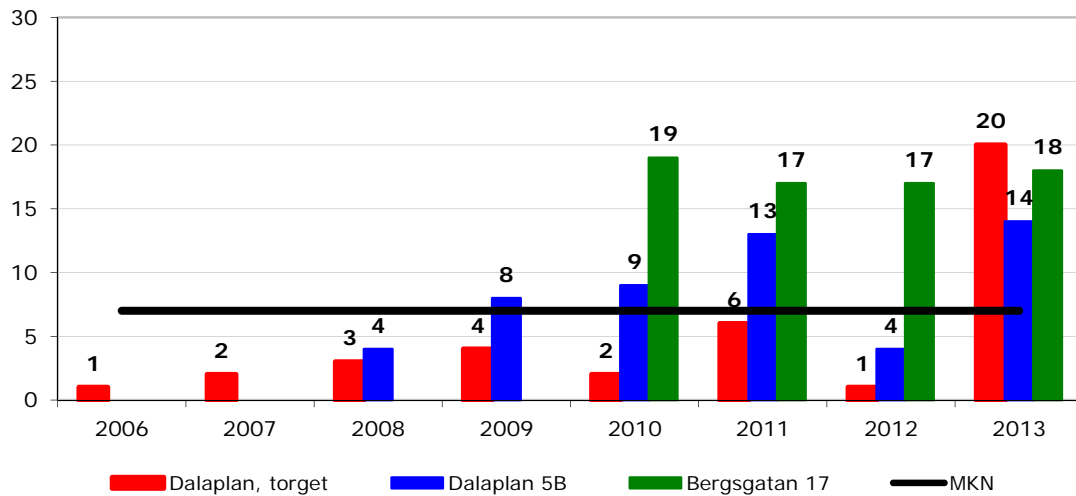


Figur 8. Kvävedioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.



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

Kvävedioxid i gatumiljö i Malmö

(dygnsmedelvärden > 60 µg/m³)

Figur 10. Antalet överskridanden av dygnsnormen för kvävedioxid (60 µg/m³) i Malmö

Förutom mätningar uppskattas årligen kvävedioxidhalter genom spridningsberäkningar för 15 centrala vägsträckor. Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen även överskrids vid Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan. I Figur 11 illustreras överskridande och risk för överskridande på de gator i Malmö som ingår i beräkningarna.

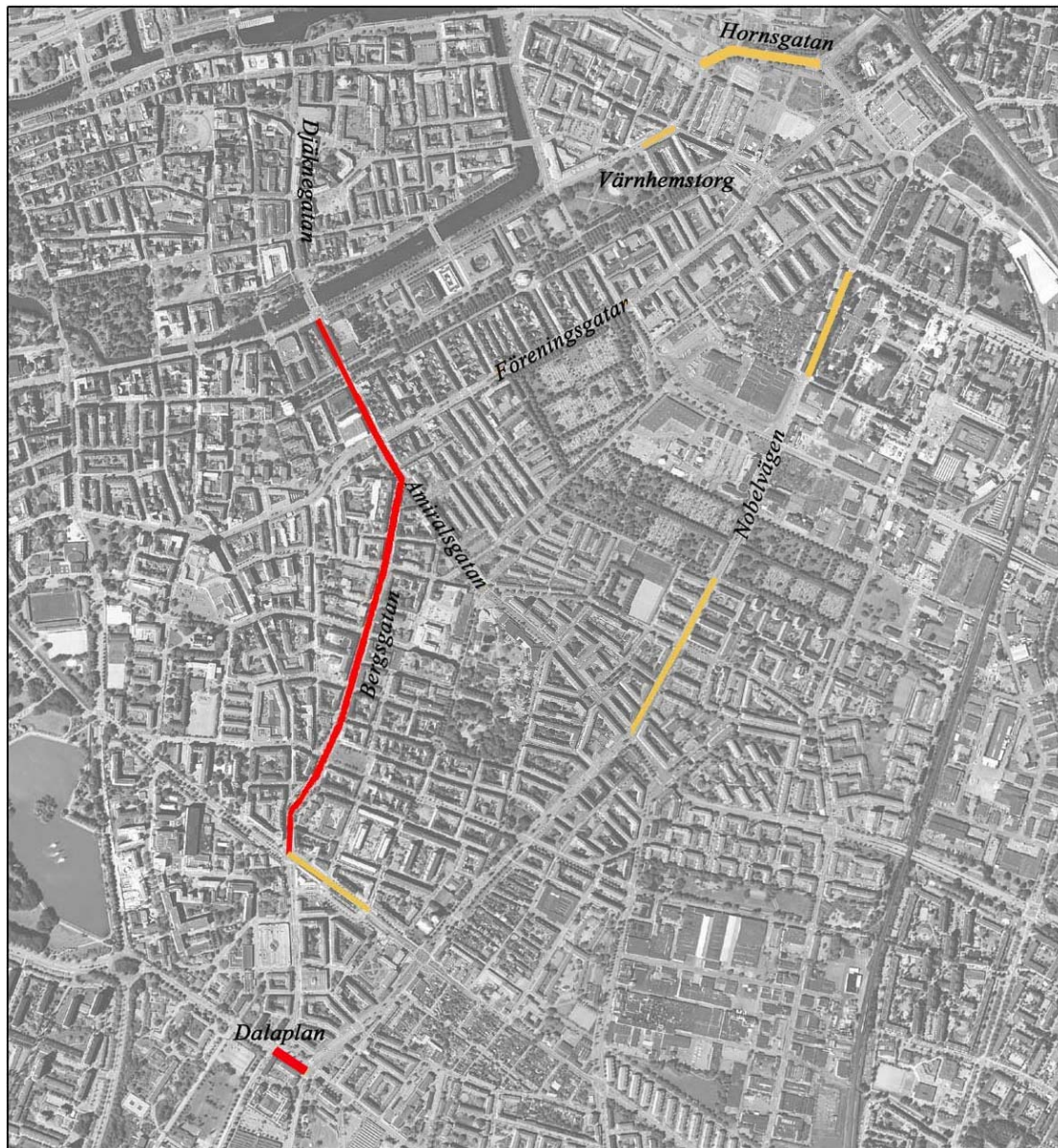
Med anledning av de höga kvävedioxidhalterna i Malmö har Länsstyrelsen arbetat fram ett åtgärdsprogram för hur kvävedioxidhalterna ska kunna minska. Malmös åtgärdsprogram fastställdes i juni 2007 och ett reviderat program fastställdes 2011 (se bilaga 5). Åtgärderna i det reviderade programmet kommer att genomföras fram till slutet av 2014.

Totalt har trafikbelastningen minskat med 19 procent sedan år 2006 för Malmös

centrala delar. Minskningen mellan 2012 och 2013 uppgick till fyra procent men på enstaka gator har flödena påverkats mer. Två av de gator där trafiken minskat mest är Djäknegatan och Östra Förstadsgatan som enkelriktats under hösten 2009.

Nya kraftfulla åtgärder som är planerade från det reviderade åtgärdsprogrammet är till exempel införandet av så kallat superbusskoncept på Amiralsgatan. Detta beräknas minska halterna av kväveoxider med sex procent längs Amiralsgatan, vilket motsvarar ungefär 2 000 fordon per dygn.

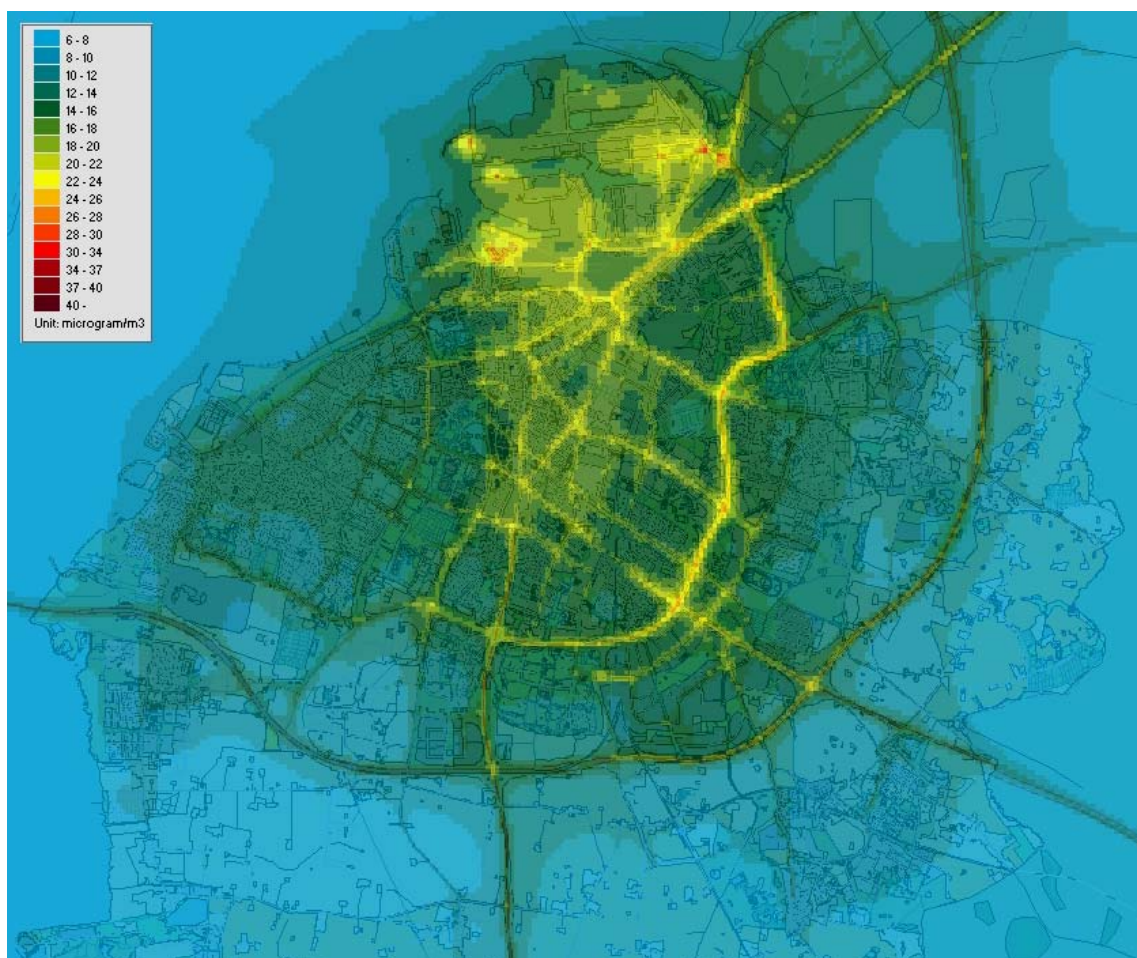
På Södra Förstadsgatan planeras stadsbussarna att flyttas till Rådmansgatan och Carl Gustafs väg, vilket beräknas reducera halterna av kväveoxider med 20 procent längs Södra Förstadsgatan.



Figur 11. Gator i Malmö med risk för överskridande (gult) och överskridande (rött) av miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid. Kartan är baserad både på mätningar och beräknade lufthalter.

Genom yttäckande spridningsberäkning av kvävedioxidhalter över hela Malmö synliggörs den geografiska variationen av den genomsnittliga årsmedelhalter 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. Men eftersom spridningsmodellen inte tar hänsyn till topografi och huskroppars inverkan på spridningen av luftföroreningar så *underskattas* halten i gatumiljöer i centrala Malmö med $5-10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I dessa centrala gatustråk har Malmö sina högsta halter av kvävedioxid och överskridanden av miljö kvalitetsnormen.



Figur 12. Beräknad genomsnittlig årsmedelhalt av kvävedioxid (NO₂) i Malmö 2013 på 2 meters nivå. Enheten är mikrogram per kubikmeter (µg/m³).

Trend

Sedan 80-talet då Malmö stad började mäta kvävedioxid på Rådhuset har halten långsamt minskat i Malmö. De fem senaste åren har trenden brutits och de uppmätta halterna har i stort sett varit oförändrade. Likande trendbrott är synliga i andra städer och är inget fenomen unik för Malmö. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att de åtgärder som gjorts för att minska trafikmängder har tagits ut av en ökning av antalet dieselfordon i trafiken. Dieselfordon har för det första betydligt högre utsläpp av kväveoxider än andra motortyper på grund av en högre förbränningstemperatur och en högre kompression i motorn. För det andra

har andelen kvävedioxid av den totala mängden kväveoxider som släpps ut från moderna dieselmotorer ökat från ca 5 procent till över 20 procent, vilket sammantaget gör att utsläppen av kvävedioxid från vägtrafiken ökat.

Den variation i halten som varit mellan de senaste 5 åren kan framför allt förklaras utav variationer i vädret. Under vintern och våren 2013 uppmättes höga kvävedioxidhalter till följd av kallt väder med ofta förekommande inversioner. Stabilt väder som skapar dåliga förutsättningar för att sprida och späda ut utsläppen av kväveoxider. Detta är troligen förklaringen till att antal överskridanden har varit fler under 2013 än tidigare år.

Emissioner

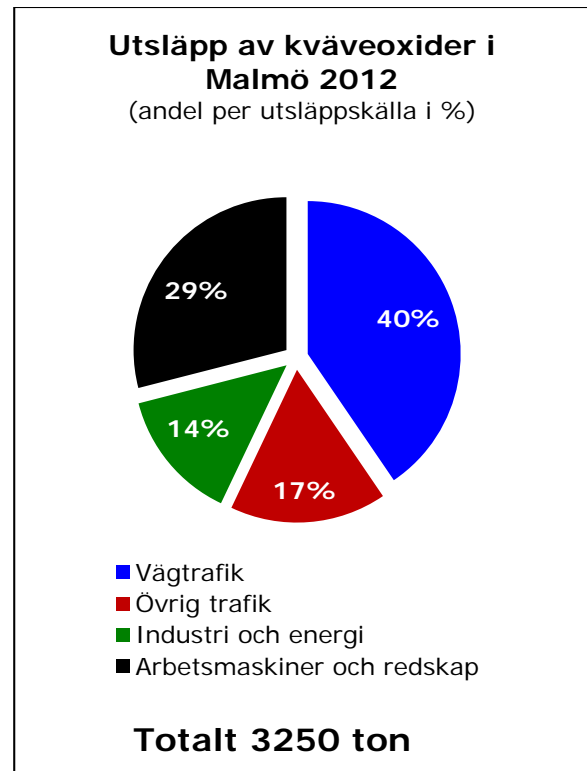
I likhet med halterna har utsläppen av kväveoxider (NO_x) i Malmö minskat och mer än halverats sedan 90-talets början. Under de sista 10 åren har minskningstakten mattas av. I Figur 13 redovisas fördelningen av kväveoxidutsläppen i Malmö stad för de viktigaste utsläppstyperna. Dessutom presenteras den totala mängden utsläpp av kväveoxider under 2013 i ton. Notera att den största källan är vägtrafiken, vilken utgör ca 40 % av de totala utsläppen.

Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

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

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

I december 2013 presenterades en doktorsavhandling om kväveoxiders påverkan på gravida kvinnor och foster. Där redovisades bland annat att barn vars mödrar varit bosatta i områden med höga kväveoxidhalter under graviditeten, löper högre risk att drabbas av typ 1 diabetes.



Figur 13. Beräknade utsläpp av kväveoxider (NO_x) i Malmö under 2012.

Historik

I april 1976 gjordes den första kväveoxidmätningen (NO) i Malmö vid Amiralsgatan. Den första kvävedioxidmätningen (NO_2) utfördes på Föreningsgatan 1980-1981 följt av en mätning vid Triangeln. Kvävdioxid och kväveoxider började kontinuerligt mätas på Rådhusets tak 1984.

3.2 Partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

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 in i luftvägarna partiklarna kan färdas. De minsta partiklarna som kommer längst in i kroppen kallas PM_{2.5} och definieras som alla partiklar med en aerodynamisk diameter på 2,5 mikrometer eller mindre. PM₁₀ 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_{2.5},

räknas alltså in i PM₁₀, tillsammans med alla partiklar mellan 2,5 och 10 mikrometer.

Luftburna partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}) uppkommer dels vid naturliga processer och dels via mänsklig aktivitet. De främsta källorna är förbränning av bränslen, bland annat vid energiproduktion, uppvärmning eller fordonstrafik, men även slitage mot vägbanan, speciellt vid användning av dubbdäck. I många stadsmiljöer dominerar vägtrafikutsläppen. Skåne är dock den del av Sverige som har högst andel intransport av partiklar från omgivande regioner. Ungefär 80 procent av uppmätta PM_{2.5}-halter kommer från luftmassor från kontinenten.

Tabell 1. Mätvärden för PM₁₀ i µg/m³ från Rådhuset och Dalaplan.

PM ₁₀	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde får inte överskridas	15 µg/m ³	40 µg/m ³	16	23
90-percentil dygnsmedelvärde	-	50 µg/m ³	25	39
Antal dygn > 50 µg/m ³	-	35 dygn	1 dygn	8 dygn
Högsta dygnsmedelvärde	30 µg/m ³	-	52	101
98-percentil timmedelvärde	-	-	40	65
Datafångst	-	90 %	95 %	97 %

Situationen i Malmö 2013

Årsmedelvärdet av PM₁₀ låg i gatumiljön vid Dalaplan på 23 µg/m³ och i bakgrundsluften vid Rådhuset på 16 µg/m³ (Tabell 1 och Figur 14). Detta motsvarar ungefär 60 respektive 40 procent av miljö kvalitetsnormen för PM₁₀. Miljömålet på 15 µg/m³

uppnåddes nästan i bakgrundsluften på Rådhuset men överskreds med drygt 50 procent i gatumiljön på Dalaplan. Under åtta dygn vid Dalaplan och ett dygn vid Rådhuset registrerades halter över 50 µg/m³, en halt som maximalt får överskridas 35 dygn under året enligt miljö kvalitetsnormen (Figur 16).

Under vår-vintern 2013 inföll en period med ovanligt höga partikelhalter i hela Sverige, särskilt för större partiklar, PM₁₀. En trolig orsak är det kalla och torra vädret med ett flertal tillfällen av inversion. Vid torrt väglag virvlas grus och dubbdäcksslitage upp från vägbanorna och det blir höga halter av partiklar. Är det dessutom inversion sprids partiklarna bara i den nedre delen av atmosfären vilket leder till ännu högre halter. Halten av mindre partiklar, PM_{2,5}, var däremot något lägre än föregående år.

För PM_{2,5} finns än så länge bara en miljö-kvalitetsnorm för årsmedelvärde (50 µg/m³) som bör eftersträvas. Från och med 2015 får dock normen inte överskridas. Under 2013 låg halterna runt 60 % under miljö-kvalitets-

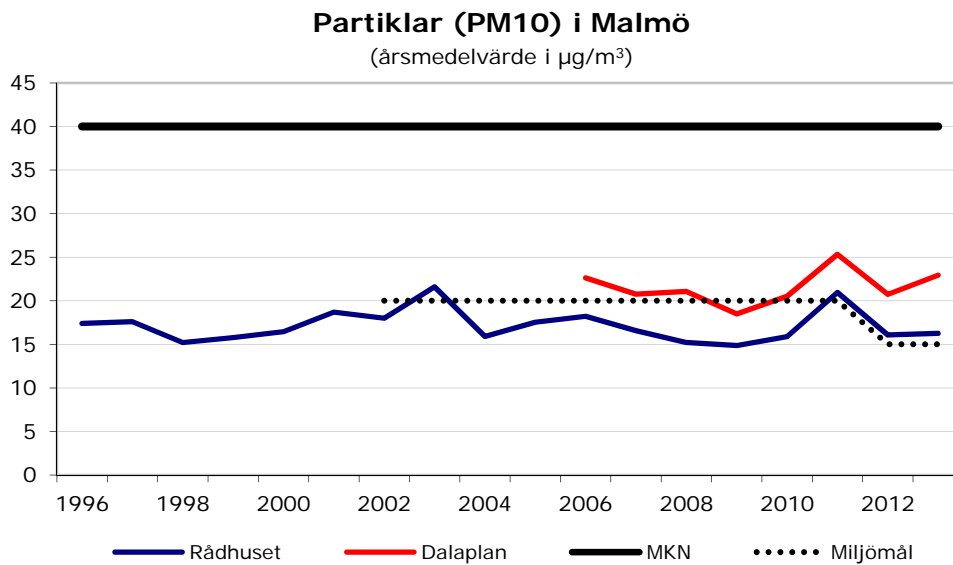
normen på både Rådhuset och Dalaplan (Tabell 2 och Figur 15). Precis som för PM₁₀ uppnåddes nästan miljömålet avseende års-medelvärde för PM_{2,5} vid Rådhuset men överskreds med 30 procent på Dalaplan.

Trend

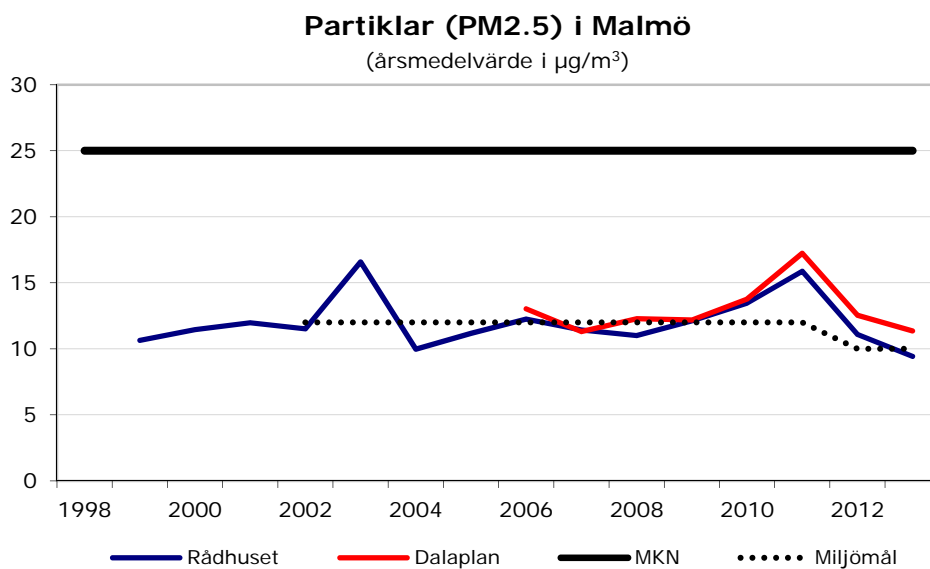
Mätningarna av luftburna partiklar i Malmö visar, liksom de för kvävedioxid, varken en ökande eller minskande trend och uppmätta halter har varit i stort sett oförändrade under de fem senaste åren, se Figur 14 och Figur 15. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att inga direkta åtgärder för att minska uppkomsten av luftburna partiklar har genomförts i Malmö.

Tabell 2. Mätvärden för PM_{2,5} i µg/m³ från Rådhuset och Dalaplan.

PM _{2,5}	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget
Årsmedelvärde bör inte överskridas	10 µg/m ³	25 µg/m ³	9	11
90-percentil dygnsmedelvärde	-	-	18	19
Högsta dygnsmedelvärde	25 µg/m ³	-	35	47
98-percentil timmedelvärde	-	-	30	33
Datafångst	-	90 %	94 %	94 %

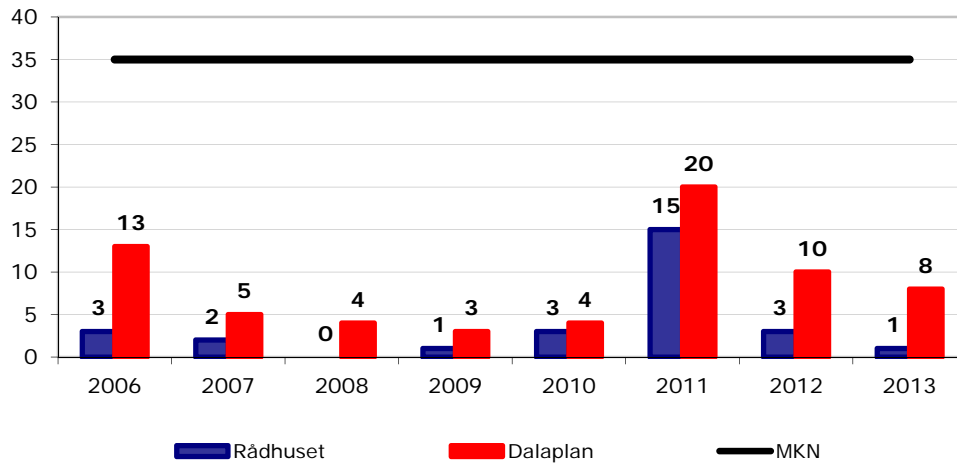


Figur 14. Uppmätta PM₁₀-halter från de fasta mätplatserna i Malmö i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.



Figur 15. Uppmätta PM_{2.5}-halter från mätplatserna i Malmö i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.

Partiklar (PM₁₀) i Malmö (dygnsmedelvärden > 50 µg/m³)



Figur 16. Antalet dygn som medelhalten av PM₁₀ överskred 50 µg/m³. 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 bidra till mer än tusen dödsfall i förtid årligen 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 PM₁₀ som hade börjat växa fram som ett mer etablerat mått för kontroll av utomhusluft. Det äldre instrumentet för PM₁₀ vid Rådhuset ersattes 1996 och mätresultaten blev därefter mer tillförlitliga. PM_{2,5} började mätas 1999.

3.3 Ozon

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

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

Situationen i Malmö 2013

Halterna av ozon låg 2013 mellan $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och var lika höga som rekordåret 2011 (Figur 17). Halterna var i år högst på Bergsgatan där halterna låg 80 procent över miljömålet och lägst vid Dalaplan (Tabell 3). Att så höga halter uppmätts på Bergsgatan är ovanligt, normalt är det högre halter av ozon ju längre ifrån utsläpp från trafiken man befinner sig. Anledningen till att ozonhalterna är lägre i gatumiljöer än i områden längre från vägtrafikkällor är att ozon reagerar med andra luftföroreningar som finns i höga halter i gatumiljö.

Trend

De senaste fem åren har ozonhalten ökat något i Malmö, en trend som pågått sedan slutet av 1980-talet och vilken troligen hänger samman med de minskande kväveoxidhalterna i stadskärnan. Däremot tycks antalet överskridanden över $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, av högsta 8-timmarsmedelväret per dygn, ligga stabilt kring inget eller något enstaka överskridande per år. Om en miljö kvalitetsnorm inte följs ska som huvudregel ett åtgärdsprogram upprättas. Naturvårdsverket gör dock bedömningen för hela Sverige att ett sådant behov inte föreligger 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 av luftvägarna. Barn och äldre är särskilt känsliga. Korttids-exponering för marknära ozon kan förvärra astmabesvär och har även ett samband med dödlighet och på antalet sjukhusinskrivningar. Ozon förstärker även effekten av andra luftföroreningar.

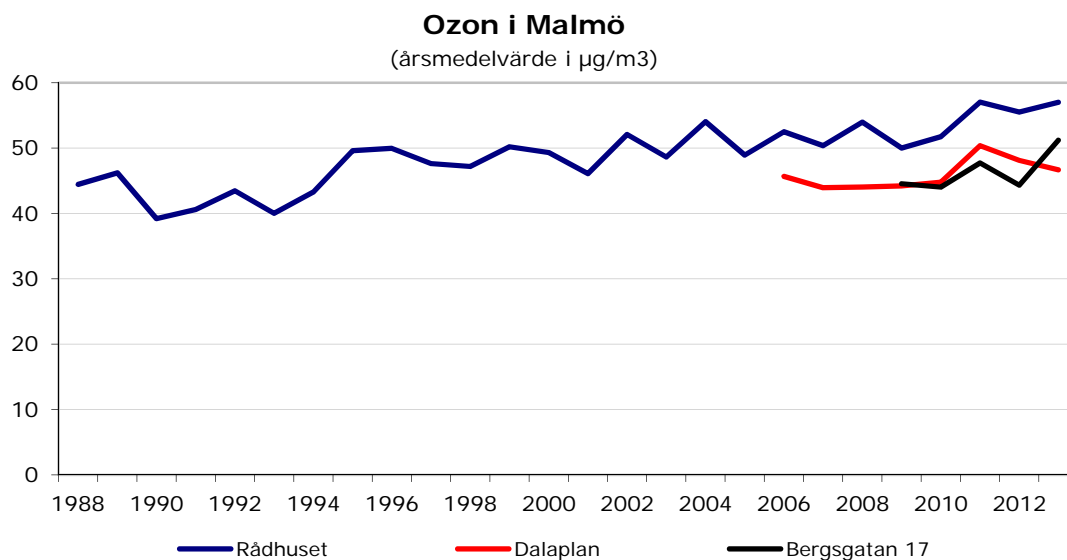
I marknivå orsakar ozon skördeförkluster genom skador på grödor, träd och vilda växter. Det bryter även ner material som papper, plast, gummi och textilier.

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 3. Överskridanden (antal) och uppmätta ozonhalter angivna i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under 2013.

O_3	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalapan torget	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	-	-	57	47	51
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	90	82	90
98-percentil timmedelvärde	-	-	100	89	98
Max timmedelvärde	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	135	111	137
Max glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn	$70 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	119	108	126
Antal dygn $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	0 dygn	0 dygn	2 dygn
Datafångst	-	90 %	100 %	99 %	98 %

**Figur 17.** Ozonhalterna i Malmö som årsmedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.

3.4 Svaveldioxid

Svaveldioxid (SO₂) 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 uppmätta svaveldioxiden har sitt ursprung i andra länder, främst på kontinenten. Större lokala källor är energi- och uppvärmningssektorn, industrin och sjöfarten.

Situationen i Malmö 2013

Under 2013 uppmättes något högre svaveldioxidhalter i Malmö än föregående år. Årsmedelvärdet var strax över 2 µg/m³, vilket är en tiondel av gällande miljö-kvalitetsnorm för skydd av ekosystem (Figur 18 och Tabell 4). Idag finns inget miljömål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljömål på 5 µg/m³.

Under 2013 var tidstäckningen i mätningarna (datafångsten) lägre än normalt på grund av instrumentproblem. Tack vare det låga årsmedelvärdet krävs dock inte 90 procents tidstäckning.

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. Halterna av svaveldioxid kan förväntas sjunka ytterligare i framtiden då nya regler för lägre svavelinnehåll i fartygsbränsle införs.

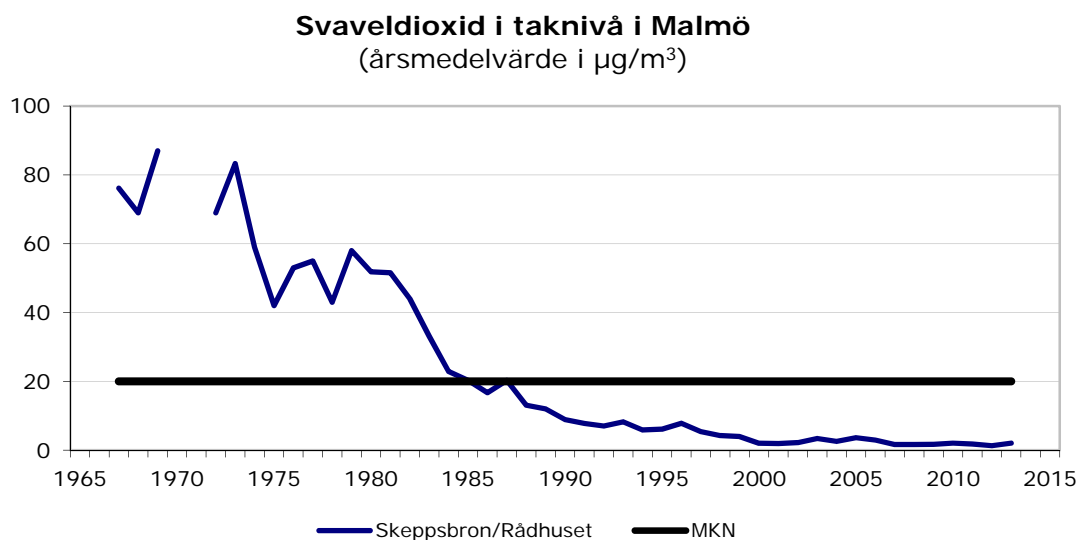
Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

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.

Tabell 4. Mätvärden för svaveldioxid i µg/m³ från Rådhuset under 2013

SO ₂	MKN	Rådhuset taket
Årsmedelvärde får inte överskridas	20 µg/m ³	2
98-percentil dygnsmedelvärde	100 µg/m ³	3
Antal dygn > 100 µg/m ³	7 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	200 µg/m ³	4
Antal timmar > 200 µg/m ³	175 h	0 h
Datafångst	*	85 %

* Årsmedelvärdet överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på 8 µg/m³.



Figur 18. Svaveldioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mätplats Rådhuset).

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.

3.5 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 CO, HC och NO_x med upp till 90 - 99,98 procent.

Situationen i Malmö 2013

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2013 vid mätstationen på Dalaplan var de lägsta som uppmätts under den tid som

mätstationen varit i drift (Figur 19). Halterna låg på cirka tio procent av miljökvalitetsnormen för kolmonoxid (Tabell 5). Under 2013 var dock tidstäckningen i mätningarna (datafångsten) lägre än normalt på grund av instrumentproblem.

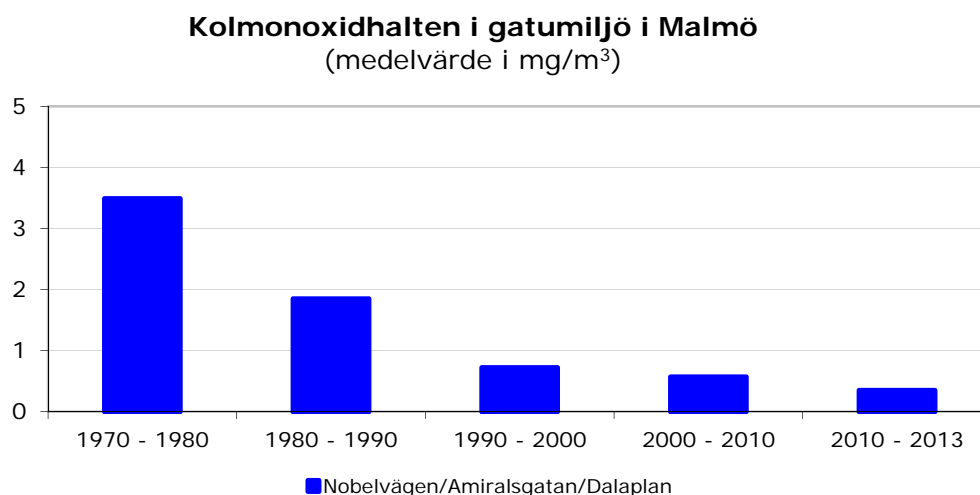
Trend

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 fem åren minskat med 20–30 procent vid Dalaplan. Dessutom har andelen dieseldrivna bilar i fordonsflottan ökat vilket också har bidragit till de minskade halterna. Sedan början av 1970-talet har halten minskat med 80–90 procent i Malmö.

Tabell 5. Uppmätta kolmonoxidhalter från mätplatserna på Dalaplan 2013 i mg/m³.

CO	MKN	Dalaplan, torget	Dalaplan 5b
Årsmedelvärde	-	0,3	0,3
Max 8-timmars glidande medelvärde	10 mg/m ³	0,9	0,9
98-percentil dygnsmedelvärde	-	0,5	0,6
98-percentil timmedelvärde	-	0,7	0,8
Datafångst	*	54 %	54 %

* Årsmedelvärdet överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på 5 mg/m³.



Figur 19. Mätningar med mobil mätvagn visar hur medelhalten av kolmonoxid har sjunkit i gatunivå över en 40-årsperiod.

Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

Kolmonoxid kan orsaka skador på hjärta och hjärna samt hämmar fosterutvecklingen. Det hämmar också blodets förmåga att transportera syre till kroppens vävnader. Kolmonoxid i luften är dock troligen inget stort problem i Sverige då halterna ligger under lågrisknivån (bilaga 1). Troligen har kolmonoxid i dagsläget heller inga effekter av betydelse för naturmiljön.

Historik

Kolmonoxid var en av de första parametrarna som började mätas i Malmö.

Redan 1969 gjordes den första mätningen vid Davidshallsgatan. År 1970 gjordes den första mätningen av kolmonoxid vid Dalaplan. Vid Nobelvägen och Amiralsgatan gjordes en mängd mätningar i början av 1970-talet då kolmonoxidhalter var betydligt högre och ett större problem än i dag. Under 1980-talet gjordes omfattande mätningar av kolmonoxid på en mängd förskolor i Malmö. Jämförs dagens halter på Nobelvägen med tidigare mätningar har halterna sjunkit avsevärt.

3.6 Bensen och andra kolväten

Kolväten är byggstenarna i fossila bränslen. Ett av flera samlingsnamn för olika typer av kolväten är VOC (Volatile Organic Compounds = lättflyktiga organiska ämnen). Bland dessa lättflyktiga organiska ämnen, ingår bland annat bensen, toluen och xylen. IMM (Institutet för miljömedicin) har tagit fram lågrisknivåer baserade på livstids-exponering.

Dominerande källor till utsläpp av VOC är bilavgaser, vedeldning, utsläpp från industrier, arbetsmaskiner och användning av hushållsprodukter.

Situationen i Malmö 2013

Bensenhalterna har under det senaste årtiondet minskat (Figur 20). Under 2013 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på 15 procent av miljökvalitetsnormen (Tabell 6). Miljömålet är $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och de uppmätta halterna låg strax över detta värde. Att bensenhalterna är så låga beror bland annat på att benseninnehållet i bensin har minskat.

Trend

Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort varit oför-

ändrade. Vid detaljgranskning tycks det som att det har skett en viss uppgång av uppmätta halter de senaste åren. Vad denna uppgång beror på är osäkert men nationell statistik visar att hushållens användning av VOC (främst i form av lösningsmedel i färg, nagellack, möbelpolish och liknande) har ökat det senaste decenniet.

Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

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

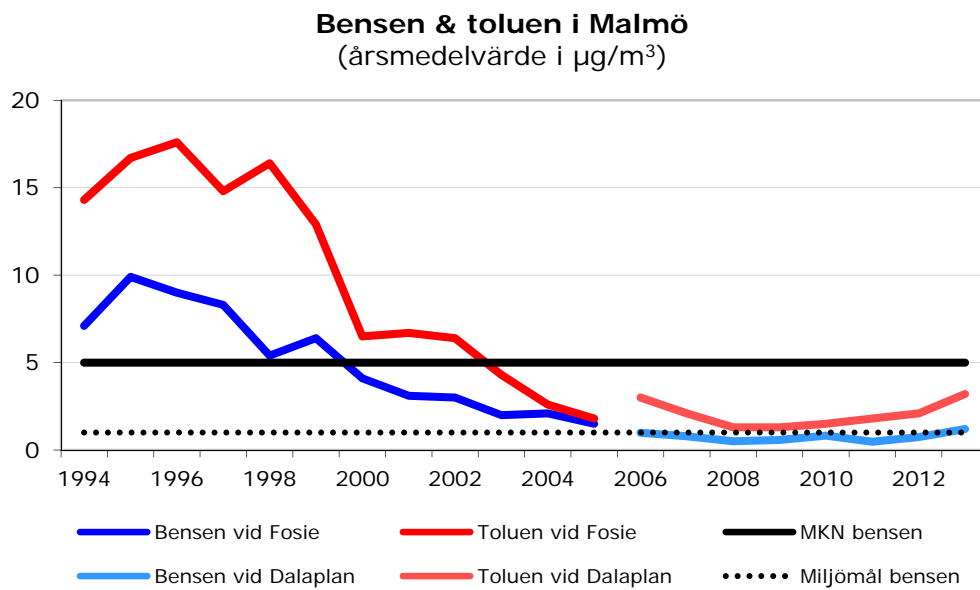
Historik

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 platser i Malmö.

Tabell 6. Uppmätta bensen- och toluenhalter vid mätpunkt på Dalaplan i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bensen och toluen	Miljömål (bensen)	MKN (bensen)	Bensen	Toluen
Årsmedelvärde får inte överskridas	$1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1	3
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	3	9
98-percentil timmedelvärde	-	-	4	12
Datafångst	-	*	95 %	94 %

* Årsmedelvärdet för bensen överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 20. Uppmätta bensenhalter i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Från och med 2006 mäts bensen i gatunivå på Dalaplan med en noggrannare gaskromatografisk metod.



Provtagningsinlopp vid Dalaplan

4. Kompletterande luftövervakning

4.1 Mätningar med mobil station på Klagshamnsvägen i Bunkeflo

Klagshamnsvägen är ett av huvudstråken genom Bunkeflo och de senaste 10 åren har trafikmängden där ökat med 20-25 % enligt mätningar från Gatukontoret. Bebyggelsen i området består till stor del av villastruktur där trivseldning förekommer och miljöförvaltningen har fått ta emot klagomål på sådan eldning. Syftet med mätningen var därför att undersöka hur trivseldningen samt den ökade trafikmängden påverkar luftkvaliteten i Bunkeflo.



Figur 21. Den mobila mätvagnen placerad i Bunkeflo, med vy mot Klagshamnsvägen.

Den mobila mätvagnen placerades på Klagshamnsvägen, ca 300 meter norr om den lokala mataffären i Bunkeflo, på den öppna gräsytan söder om fastigheten med adress Klagshamnsvägen 27 (Figur 21). Mätningen genomfördes i två punkter 3,5 m ovan mark, en mätpunkt intill vägen på lyktstolpe och en mätpunkt på gräsytan, ovanpå mätvagnen. Mätningarna gjordes från och med den 10 oktober 2012 till och med den 20 maj 2013 och luftföroreningarna som mättes var kvävemonoxid, kvävedioxid, bensen, toluen, ozon, PM_{10} och $PM_{2.5}$.

Resultat

Halterna som uppmättes var i stort i nivå med miljömålet för frisk luft, alltså varken låga eller alarmerande höga. Miljökvalitetsnormerna klaras alla med god marginal.

Luftföroreningen kvävedioxid uppvisar en tydlig dygnsprofil, med högre halter på morgon och kväll. En variation som sammanfaller väl med trafiksituationen vid mätplatsen. Medelvärdet för kvävedioxid under mätperioden var ca $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket innebär att miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) klaras med god marginal och att halterna låg i nivå med miljömålet.

De uppmätta ozonhalterna är jämförbara med halter som mäts i urban bakgrund i centrala Malmö. Ozon har ingen tydlig lokal prägel, utan beror på luftmassor och större meteorologiska och årliga variationer.

Mätningarna av bensen och toluen gav relativt låga halter. Medelvärdet för bensen låg exempelvis på $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket kan jämföras med miljökvalitetsnormen som är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Även bensen och toluen visar en tydlig samvariation med trafiken i området.

Partikelhalterna var i stora drag betydligt lägre än miljökvalitetsnormerna för både PM_{10} och $PM_{2.5}$ men något högre än miljömålet. Partikelhalterna i Bunkeflo beror, i likhet med övriga delar av Malmö, till stor del på intransporterade partiklar i de luftmassor som rör sig över södra Sverige. För partiklar mindre än 10 mikrometer (PM_{10}) visar uppmätta halter en tydlig dygnsvariation, vilket tyder på ett lokalt bidrag

från trafiken med uppvirvling av partiklar från vägarna. Det lokala bidraget till partikelhalterna av partiklar mindre än 2,5 mikrometer ($PM_{2,5}$) är inte lika tydligt men förhöjda halter under sen kväll beror sannolikt på lokal trivselldning i området.

Slutsats

De uppmätta halterna var något högre än vad som förväntades men alla miljö kvalitetsnormer klaras med god marginal. De högre

4.2 Mätningar med mobil station på Carl Gustafs väg

Den största åtgärden i det reviderade åtgärdsprogrammet för kvävedioxid är den planerade flytten av stadsbusslinjerna från Södra Förstadsgatan till Rådmansgatan och Carl Gustafs väg. Åtgärden beräknas reducera halterna av kväveoxider med 20 procent längs Södra Förstadsgatan. För att kunna mäta effekten var ambitionen att den mobila mätvagnen skulle mäta luftkvaliteten på två punkter på Södra Förstadsgatan och en punkt på Carl Gustafs väg, dels ett halvår innan omläggningen och dels ett halvår efter omläggningen. Både för att kunna se minskningen av kväveoxider på Södra Förstadsgatan och för att kontrollera ökningen av kväveoxider på Carl Gustafs väg.

Inledningsvis var flytten planerad till den 15 december 2013 och därför inleddes mätningarna den 19 maj 2013. Planen var att mätningarna skulle avslutas i juni 2014 men förseningar i byggnationerna kring Triangeln ledde dock till att bussomläggningen blev framflyttad till den 3 mars 2014, vilket

halterna beror troligtvis på den kraftiga utbyggnad av Bunkeflo som har skett under senare år, och som fortfarande sker. De mest betydande källorna lokalt är vägtrafiken och utsläppen från lokal uppvärmning av hushållen, förutom utsläppen från arbetsmaskiner t ex i byggsektorn, vilka är svåra att uppskatta. De uppmätta partikelhalterna, främst $PM_{2,5}$, visar på en viss lokal påverkan från trivselldning i området.

innebär att mätvagnen kommer vara kvar på platsen till oktober 2014.

Mätvagnen är placerad mellan cykelbanan och bussfilen utmed Carl Gustafs väg, ungefär 50 m från korsningen med Södra Förstadsgatan (Figur 22). Kväveoxider mäts på båda sidorna av Södra Förstadsgatan, samt på Carl Gustafs väg medan PM_{10} och $PM_{2,5}$ mäts på mätvagnens tak.



Figur 22. Den mobila mätvagnen placerad utmed Carl Gustafs väg.

4.3 Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten

Tungmetallerna arsenik, kadmium, nickel och bly samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är alla parametrar med miljö kvalitetsnormer som måste klaras. I Malmö har halterna vid tidigare mätningar visat sig vara så låga att inga kontinuerliga mätningar har behövt göras. Istället utförs mätkampanjer ungefär vart femte år för att kontrollera att halterna inte ändras väsentligt.

I augusti 2013 påbörjades en mätkampanj där IVL Svenska Miljöinstitutet installerade filterprovtagare på torget på Dalaplan och Rådhusets tak (Figur 23). Filtret har bytts en gång i veckan fram till slutet av december och skickats iväg på analys där mängden bly, kadmium, nickel, arsenik och bens(a)pyren undersöks.



Figur 23. Filterprovtagare för mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten, monterad på Rådhusets tak

Bens(a)pyren är en viktig markör för polycykliska aromatiska kolväten och bildas vid ofullständig förbränning, till exempel i småskalig vedeldning eller metallproduktion. Bens(a)pyren är cancerframkallande och kan orsaka bland annat lungcancer, cancer i urinblåsan och hudcancer.

Tungmetaller i utomhusluften härrör från bland annat sopförbränning, förbränning av fossila bränslen och metallproduktion och kan färdas långväga i luften. För höga halter kan orsaka lungcancer, allergier, skador på nervsystemet, njurbesvär och försvagat skelett.

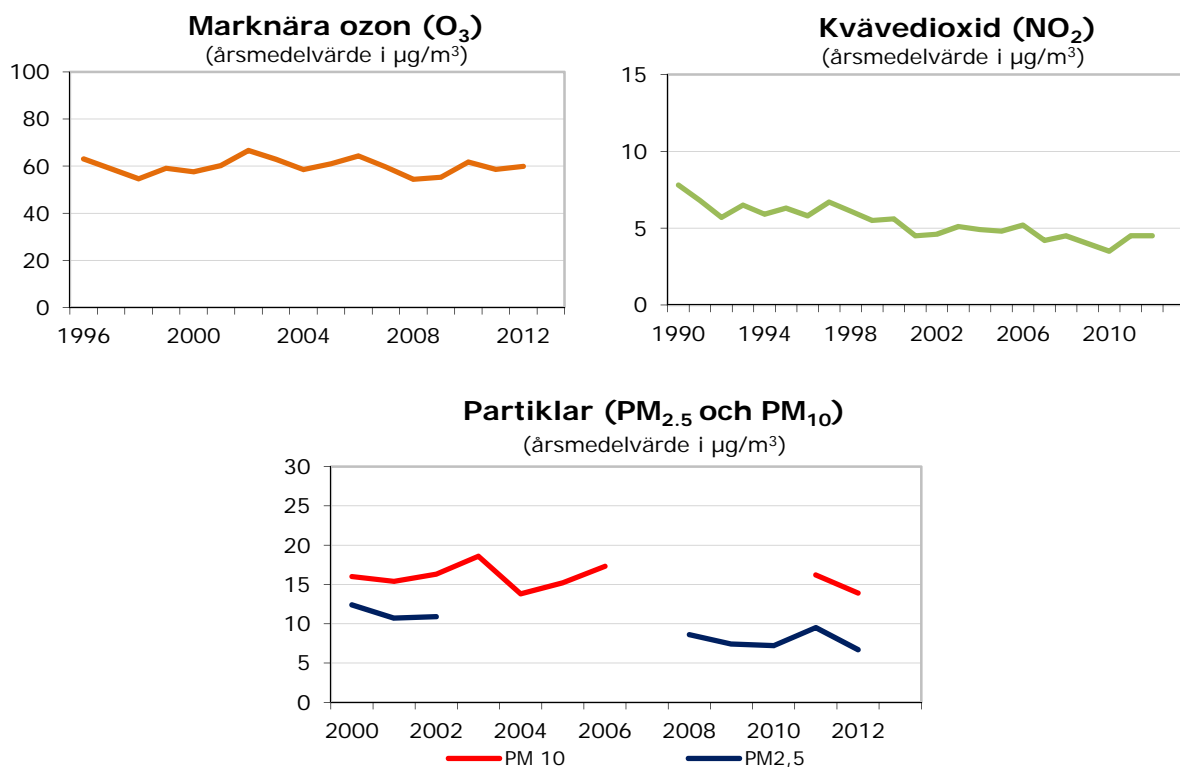
När filtrena är färdiganalyserade kommer resultatet att jämföras med en likadan mätkampanj som gjordes under vinterhalvåret 2007-2008. Då visade resultatet av mätningarna att halterna låg långt under miljö kvalitetsnormen.

4.4 Regional luftövervakning

Regionalt övervakas luftkvaliteten bl.a. vid mätplatsen Vavihill på Söderåsen (Svalövs kommun). Här mäts kvävedioxid, partiklar och marknära ozon genom finansiering av Naturvårdsverket och Skånes luftvårdsförbund. Mätvärden från mätstationen används för att kartlägga och utvärdera den långväga gränsöverskridande transporten och depositionen av luftburna föroreningar. De halter

av föroreningar som uppmäts i bakgrundsmiljön vid Vavihill på Söderåsen, ger en god kännedom om det haltbidrag av respektive luftförorening som Malmö och övriga Skåne utsätts för avseende utsläpp som sker utanför Skåne.

Nedan redovisas mätdata för de tre luftföroreningarna kvävedioxid, partiklar och marknära ozon sedan nittioalet.



Figur 24. Årsmedelvärden av luftföroreningarna ozon, kvävedioxid och luftburna partiklar vid den regionala bakgrundsstationen på Söderåsen (Vavihill).

Mätningarna på Vavihill visar att både kvävedioxid och partiklar har en svagt nedåtgående trend. En trend som visar på att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare genom minskade utsläpp i Europa. För marknära ozon är det svårt att prata om någon trend. I Sverige, liksom i Europa som helhet, har halterna av marknära ozon stabiliserats

under 1990-talet. En oroande faktor är att man har sett en ökning av ozonhalten i opåverkade miljöer på norra halvklotet, vilket talar för en global ökning av ozonhalten.

I Skånes luftvårdsförbunds regi inventeras även utsläpp av olika luftföroreningar. Utsläppsdata samlas i en gemensam emissions-

databas för Skåne. Under 2012/2013 inventerades utsläpp av seende kväveoxid, partiklar (PM_{10}) och svaveldioxid från sjöfarten med hjälp av systemet Shipair (verktyg framtaget av SMHI och Sjöfartsverket). Med hjälp av spridningsberäkningar uppskattas bidraget från sjöfartens utsläpp till den regionala bakgrundshalten av kvävedioxid till 5 % (baserat på 2011 års utsläpp och mätdata). I Malmö uppskattas sjöfarten, både förbipasserande fartyg och fartyg som anlägger Malmö hamn, utgöra ca 5-10 % av den urbana bakgrundshalten avseende årsmedelvärdet för kvävedioxid 2011.

Under 2013/2014 inventeras utsläpp från småskalig uppvärmning. Genom kontakt med Skånes samtliga 33 kommuner och 15

sotarföreningar insamlas uppgifter från sotarregister. Uppgifter innefattar adress till hushåll med egen eldning, typ av eldstad, kamin eller panna, sotningsfrist och bränsletyp. Uppgifterna används för att uppskatta emissionsfaktor och utsläppets storlek för respektive hushåll – totalt ca 145 000 hushåll. Resultat från inventeringen kommer att presenteras på Skånes luftvårdsförbunds hemsida senare under våren. För mer information om den regionala luftövervakning som görs i Skåne och dess resultat se även Länsstyrelsen Skånes hemsida,

<http://www.lansstyrelsen.se/skane>

och Skånes luftvårdsförbunds hemsida, www.skaneluft.nu.

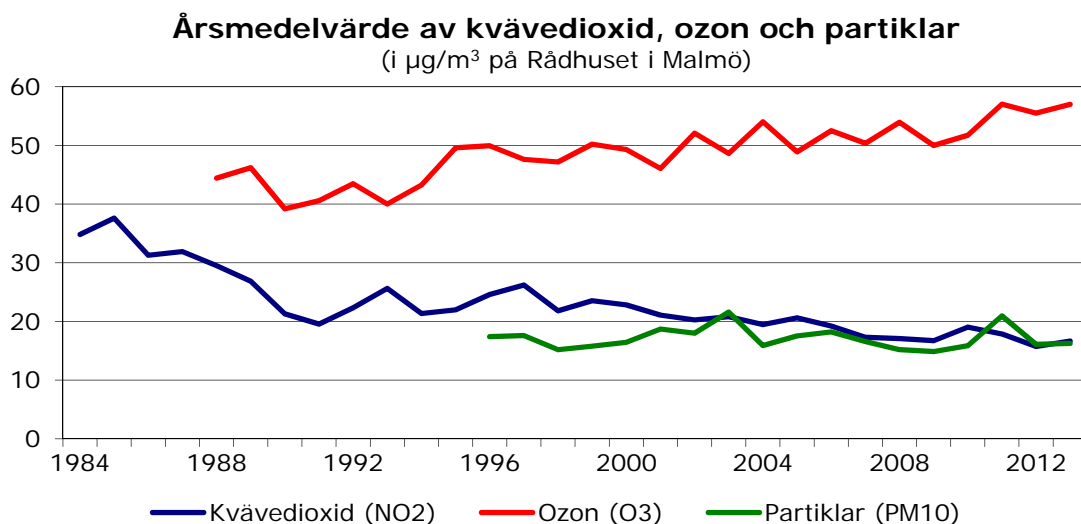
5. Luftkvaliteten 2013 - diskussion och slutsatser

Under år 2013 uppmättes generellt något högre luftföroreningshalter än tidigare år. Av alla de luftföroreningar som mäts i Malmö förutom PM_{2,5} och kolmonoxid uppmättes högre halter 2013 jämfört med 2012. Att luftföroreningshalter varierar mellan åren är vanligt. Variationen kan ofta förklaras med att de meteorologiska förhållandena är mer eller mindre gynnsamma för att sprida och späda ut luftföroreningarna. Om man däremot har fleråriga trender i luftföroreningshalter kan det vara värt att notera att detta inte kan förklaras av väderförhållanden. Om föroreningarna i utomhusluften ökar över tid så kan det inte bero på något annat än att antingen de lokala utsläppen ökar, eller att intransporten av föroreningar ökar. I Malmö ser trenderna olika ut för olika föroreningar.

Tack vare politiska beslut om kraftfulla åtgärder, som krav på katalysatorer och begränsningar av mängden svavel och bensen i bränsle, har halterna av kolmonoxid, svaveldioxid och bensen sjunkit

kraftigt de senaste 50, 45 respektive 20 åren. Trenderna har planat ut och halterna ligger i dagsläget långt under miljö kvalitetsnormen. Trots detta är det viktigt att fortsätta övervaka dessa parametrar för att kunna upptäcka eventuella uppåtgående trender för att kunna vidta åtgärder i tid.

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



Figur 25. Diagram över trenderna för NO₂, O₃ och PM₁₀ i urban bakgrundsmiljö.

Trots stigande ozonhalter är kvävedioxid fortfarande den luftförorening som är mest problematisk för Malmö med halter som överstiger miljökvalitetsnormen. Den långsiktiga trenden i bakgrundsluften är att halterna minskar (Figur 25), men i gatumiljö syns dessvärre inga tecken i de mätningar som görs, på att Malmö ska klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid inom en snar framtid (Figur 8, Figur 9, Figur 10). På Bergsgatan har miljökvalitetsnormen nu överstigits tre år i rad och under 2013 översteg de uppmätta halterna miljökvalitetsnormen även på Dalaplan. Även beräkningar visar att flera centrala gator överskrider eller riskerar att överskrida miljökvalitetsnormen (Figur 11).

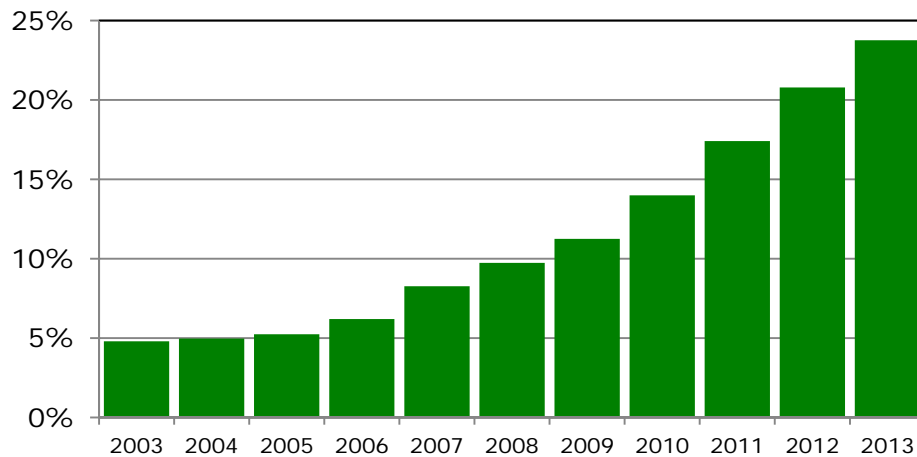
Det är samtidigt viktigt att beakta att en betydande del, drygt 25 procent, av de luftföroreningar som en genomsnittlig Malmöbo utsätts för inte genereras inom staden. På de mest föroreningsutsatta platserna, där också miljökvalitetsnormen överskrids, är andelen luftföroreningar som kommer utifrån däremot så låg som ca 10 procent, varför lokala åtgärder i dessa miljöer är effektiva.

Genom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid har ett flertal trafikminskande åtgärder utförts i centrala Malmö, vilket har lett till trafikminskningen på 19 procent. Ändå kan vi konstatera att eftersom halterna i bakgrundsluften har minskat så måste utsläppen från vägtrafiken ha ökat. Man kan tänka sig att utan dessa åtgärder, det vill säga med bibehållen trafikmängd, hade kvävedioxidhalterna i Malmöluften ökat ännu mer.

Anledningen till att kvävedioxidhalterna i gatumiljön inte sjunker tros vara den ökade användningen av dieselfordon bland personbilar. I Sverige har andelen dieseldrivna personbilar ökat från 5 till 24 procent på tio år (Figur 26). Tack vare den låga bränsleförbrukningen och de därmed (relativt bensinfordon) låga koldioxidutsläppen har dieselfordon de senaste åren ökat i popularitet. Koldioxidutsläppen måste minska för att vi ska nå det nationella miljömålet *Begränsad klimatpåverkan*, men strategin att ersätta bensindrivna fordon med dieseldrivna fordon kan ifrågasättas ur luftkvalitetssynpunkt. I Figur 27 kan ses olika bränsletypers utsläpp av kväveoxider i gram per fordonskilometer i stadsmiljö. Där ses tydligt hur dieseldrivna fordon släpper ut betydligt större mängder kväveoxider än andra typer av fordon.

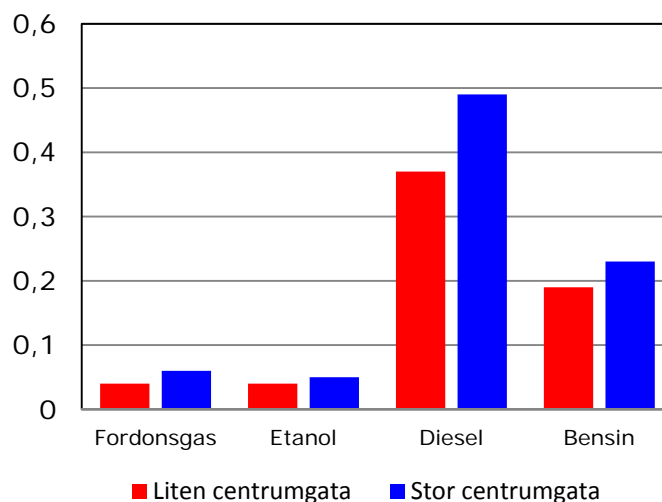
För att komma till rätta med de höga halterna av kvävedioxid i Malmö räcker alltså inte de trafikbegränsande åtgärder som redan har vidtagits. Det krävs både fler och större åtgärder, dels för att kompensera för den ökande andelen dieselfordon för att undvika att kvävedioxidhalterna ökar, och dels för att faktiskt lyckas sänka halterna i gatumiljön så att miljökvalitetsnormen och på sikt miljömålen klaras. Det krävs också en attitydförändring vad gäller dieselfordon som hållbart alternativ till bensinfordon. Ur luftkvalitetssynpunkt bör Malmös bensindrivna fordon istället bytas ut mot etanol-, gas-, eller eldrivna fordon.

Dieseldrivna personbilar i Sverige (andel i procent)



Figur 26. Diagram över andelen dieselfordon i den svenska personbilsflottan. Data är hämtad från Trafikanalys.

Utsläpp av NOx från olika fordonbränslen (i gram per fordonskilometer)



Figur 27. Diagram över utsläpp av kväveoxider från olika fordonbränslen. Data är hämtad från HBEFA.

Halterna av partiklar (PM_{10} och $PM_{2,5}$) i gatumiljö är inte lika tydligt påverkade av den positiva minskningen av lokal vägtrafik som kvävedioxidhalterna. Men om antalet avgaspartiklar hade mätts på Malmös centralt belägna gator hade med stor sannolikhet även antalet partiklar minskat med anledning av den betydande trafikminskning

som skett sedan 2006. Även den ökade andelen gasbussar i linjetrafik är av betydelse i detta sammanhang, då dessa har låga utsläpp av partiklar. Det är en positiv utveckling eftersom många inom forskarvärlden hävdar att det är dessa väldigt små avgaspartiklar som har störst negativ påverkan på vår hälsa.

Partikelhalterna av PM_{10} , där det är de något större partiklarna som ger utslag, har legat relativt konstanta de senaste tio åren, bortsett från förhöjda halter åren 2003 och 2011. Detta är ett resultat som delvis kan förklaras av att inga direkta åtgärder för att minska uppkomsten av luftburna partiklar, specifikt PM_{10} , i staden har genomförts. Det dominerande haltbidraget för PM_{10} kommer från partiklar som virvlas upp från vägbanor, vilket sker framförallt under vintern och våren. Mängden uppvirvlade partiklar beror till största del på den mängd partiklar som finns på gatan samt vägbanans fuktighet. Detta beror i sig på faktorer som slitage av väg och däck, bortförande av löst material från vägar och vägrenar samt väderförhållanden som påverkar om vägbanan är torr eller fuktig.

I Stockholm har samband mellan partikelhalter och dessa faktorer studerats ingående de senaste åren. Där har det konstaterats att dubbdäckens slitage på vägbanorna är den största anledningen till höga partikelhalter av

PM_{10} under perioder med torra vägbanor. I Malmö har vi betydligt lägre andel dubbdäck (23 procent av personbilarna) samt andra väg- och väderförhållanden vilket talar för att valet av åtgärder för att minska partikelhalterna i Malmö troligtvis ska se annorlunda ut i Malmö. Partikelhalterna i Malmö 2013 understiger klart miljö kvalitetsnormen men det nationella miljömålet klaras inte i gatumiljö för varken $PM_{2.5}$ eller PM_{10} . För att klara dessa miljömål krävs det att Malmö stad även arbetar aktivt med åtgärder för att minska utsläppen av partiklar till luften.

För Malmös del är det således nödvändigt att arbeta med trafikens utsläpp, vilket står för merparten av de halter av luftföroreningar som kan mätas i gatumiljön. Åtgärder som leder till en faktisk minskning av den sammanlagda mängden utsläpp från vägtrafiken måste i framtiden också genomföras för att kunna uppfylla miljö kvalitetsnormerna och nå det nationella miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* år 2020.

5.1 Åtgärder för bättre luftkvalitet

Genom god kunskap om hur luftföroreningar bildas och sprids och vilka utsläppskällor som finns och som bidrar till luftföroreningshalterna i Malmö, kan rätt åtgärder genomföras för att minska luftföroreningarna i staden. I rutorna nedan finns en kort uppräkningslista av luftföroreningar och deras huvudsakliga källor generellt och inom Malmö.

De luftföroreningar som är mest problematiska i Malmö idag är kvävedioxid (NO_2), luftburna partiklar (PM_{10} och $PM_{2.5}$) samt ozon (O_3). Ur ett rent hälsoperspektiv är kvävedioxid inte ett så stort problem i sig, men eftersom den fungerar som en indikator för andra hälsoskadliga luftföro-

reningar, vilka är svårare att mäta; till exempel ultrafina sotpartiklar från dieselmotorer, är den av stor betydelse. Då den huvudsakliga källan till dessa luftföroreningar i Malmö är fordon med *förbränningsmotorer* bör åtgärdernas fokus ligga på att minska dessa källor. I de flesta fall blir det då även positiva samverkans effekter vad gäller buller. Både vad gäller luftföroreningar och buller, är det önskvärt att åtgärder som reducerar *källan* till en olägenhet prioriteras. Exempel på detta kan vara att verka för en minskning av trafiken samt införande av eldrivna fordon (spårvagnar, bilar, transportfordon) eller andra transportmedel med obetydliga utsläpp. Miljöförvalt-

ningen ställer i samband med tillsynen enligt miljöbalken och tillståndsprövningar också krav på minskade utsläpp från industrierna.

Arbetet med att minska kvävdioxidutsläppen (NO₂) har pågått sedan 2006 då ett av Länsstyrelsen framarbetat åtgärdsprogram antogs. Bland annat har samtliga region- och stadsbussar bytts ut till fördel för bussar med bättre miljöprestanda, och hastigheten på gatorna i Malmö har sänkts till 40 km/h. Det kollektiva åkandet har prioriterats framför bilen vid belastade gatuavsnitt. Planering av superbusskoncept har pågått under året och en flyttning av bussar från Södra Förstadsgatan till Rådmansgatan pågår. Man kan också notera att trafiken har minskat med i genomsnitt 4 % på 15 luftföroreningskänsliga gatusnitt mellan 2012 och 2013. Läs mer om åtgärdsprogrammet för kvävedioxid i utomhusluft i Malmö stad i bilaga 5 samt på www.malmo.se/luft.

Då den största utsläppskällan i Malmö är trafiken finns det även mycket som både Malmöbon och alla besökare gemensamt kan göra för att bidra till en bättre luftkvalitet. Genom att lämna bilen hemma och transportera sig till fots, med cykel eller kollektivtrafik reduceras vägtrafikens utsläpp. Om det likväl finns behov av att använda bilen, är samåkning ett bra alternativ. Även sättet att köra bil kan minimera bilens utsläpp av luftföroreningar. Genom att hålla nere hastigheten, använda så hög växel som möjligt, undvika kraftiga inbromsningar och accelerationer, ha rätt lufttryck i däcken samt använda elektrisk motorvärmare när det är noll grader eller lägre, kan bilens bränsleförbrukning minskas och därmed även utsläppen.

Luftföroreningar med miljökvalitetsnormer

- **Kvävedioxid**
Vägtrafik, förbränning (energi, uppvärmning).
- **Partiklar, PM₁₀ och PM_{2.5}**
Vägtrafik, förbränning av olja och trä (energi, uppvärmning).
- **Bensen**
Vägtrafik (avdunstat eller oförbränt bränsle)
- **Ozon O₃:**
Bildas av NO_x, VOC och solljus

- **Svaveldioxid SO₂:**
Sjöfart
- **Tungmetaller, PAH, dioxin**
Inte ett problem i dagens läge
- **Andra luftföroreningar:**
Ultrafina partiklar, "nanopartiklar"
Förbränning, trafik
- **Flyktiga organiska föreningar, VOC**
Trafik, industri, hushåll (bidrar till bildning av marknära ozon).

6. Referenser och förklaringar

Referenser

- Keller, Mario. 2010. *HBEFA: Handbook emission factors for road transport 3.1*. Bern: Infrac.
- Malmqvist, Ebba. 2014. *Exposure to air pollution during pregnancy and health risks for mother and child*. Diss., Lunds universitet.
- Malmö Stad. 2009. *Miljöprogram för Malmö stad 2009-2020*. Malmö: Miljöförvaltningen.
- NFS_2010:8. *Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utombusluft*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- SFS_2010:477. *Luftkvalitetsförordningen*. Stockholm: Miljödepartementet.
- Trafikanalys. 2013. *Fordon 2012*. http://trafa.se/PageDocuments/Fordon_2012.xlsx
- Trafikanalys. 2014. *Fordon i län och kommuner 2013*. http://trafa.se/PageDocuments/Fordon_i_laen_och_kommuner_2013.xlsx

Förklaringar

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

NO_x – Samlingsnamn för kväveoxider. Summan av kvävedioxid (NO₂) och kvävemoxid (NO) räknat som NO₂.

PM₁₀, PM_{2,5} – *Particulate Matter* eller *Particulate Mass*. Partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 respektive 2,5 mikrometer. PM_{2,5} är en delmängd av PM₁₀, vilket gör att halten av PM₁₀ alltid är större än eller lika med halten av PM_{2,5}.

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_{2,5}) 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 2010:8) 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 i januari 2011 sin handbok ”Luftguiden” som ger vägledning om hur reglerna skall tillämpas. www.naturvardsverket.se

Institutet för miljömedicin (IMM, <http://ki.se/IMM>) har tagit fram s.k. lågrisknivåer för bensen, toluen och xylen, vilka avser livstidsexponering. För fördjupad kunskap om gränsvärden, miljö kvalitetsnormer och hälsoeffekter hänvisas också till Referenslaboratoriet för tätortsluft vilka är organiserade under Institutionen för tillämpad miljöteknik på Stockholms Universitet. Deras hemsida innehåller mycket information om ovanstående ämnen och har adressen: <http://www.itm.su.se/reflab/index.html>

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

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Svavel-dioxid	µg/m ³	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 ₁₀	µg/m ³	1 dygn	50	Avser dygnsmedelvärde. Värdet får överskridas 35 ggr per år (90-percentil).
	µg/m ³	1 år	40	Avser årsmedelvärde.
PM _{2.5}	µg/m ³	1 år	25	Normen ska <i>uppfyllas</i> senast 2015-01-01 och ska <i>eftersträvas</i> fram till dess (gäller fr.o.m. 2010-07-01).
Kolmonoxid	mg/m ³	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 ³	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 ³	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	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Högsta medelvärde 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -timmar per år. *

* Summan av differensen mellan timmedelvärde över $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ timme för timme (AOT40 – 40 PPB = $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mellan kl 08.00 till 20.00 under de tre månaderna maj, juni och juli.

Det maximala värdet är 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -timmar som ett medelvärde under fem år.

Tröskelnivåer för information och larm till allmänheten

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

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

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

Bilaga 2

Nationella miljömål

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

- Ett generationsmål som visar på inriktningen för samhällsomställningen.
- Miljökvalitetsmål med preciseringar som anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet skall 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 Miljömålsportalen, <http://miljömål.se/> samt om åtgärder för att nå dem på länsstyrelsens hemsida, <http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/atgarder/Pages/index.aspx>. Regeringen har fastställt tio preciseringar av miljökvalitetsmålet Frisk luft om högsta halt av följande ämnen och processer, se följande tabell.

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Bensen	µg/m ³	1 år	1	
Benso(a)pyren	µg/m ³	1 år	0,0001	0,1 nanogram per kubikmeter luft
Butadien	µg/m ³	1 år	0,2	
Formaldehyd	µg/m ³	1 timme	10	
PM ₁₀	µg/m ³	1 år	15	
PM ₁₀	µg/m ³	1 dygn	30	
PM _{2,5}	µg/m ³	1 år	10	
PM _{2,5}	µg/m ³	1 dygn	25	
Marknära ozon	µg/m ³	8 timmar	70	
Marknära ozon	µg/m ³	1 timme	80	
Marknära ozon	AOT-40	1 timme	10 000	Under perioden april - september
Kvävedioxid	µg/m ³	1 år	20	
	µg/m ³	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 3 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 kan man följa halterna av ozon (O_3), kvävedioxid (NO_2) samt partiklar (PM_{10}) timme för timme vid Dalaplan.



FAKTA Dalaplan

Driftstart	2005
Mätstationens placering	Gaturumsmiljö (på torget invid gata)
Mätpunkt	1) Torget (3 m) och 2) Dalaplan 5B (3 m)
Mätparametrar	NO, NO _x , NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, CO ₂ , bensen, toluen, xylen, vindriktning, vindhastighet
Gatans bredd	30 m
Gaturummets fasadhöjd	20 m (genomsnitt)
Skyltad hastighet	40 km/tim
Trafikmängd	ca 28 000 fordon/dygn (årsdygnsmedeltrafik)
Tung trafik	5 %

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 kan allmänheten följa halterna av luftföroreningarna O₃, NO₂ samt PM₁₀.

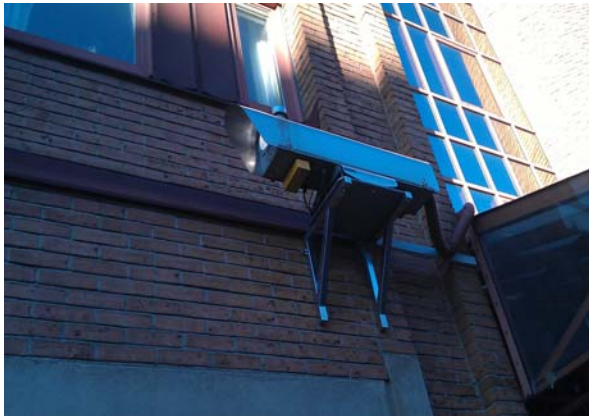


FAKTA Rådhuset

Driftstart	1966 (kontinuerliga mätningar från 1971)
Mätstationens placering	Urban bakgrundsmiljö (taknivå)
Mätpunkt	20 m
Mätparametrar	NO, NO _x , NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , 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 kan halterna av luftföroeningarna O₃ samt NO₂ följas.



FAKTA Bergsgatan

Driftstart	2009
Mätstationens placering	Gaturumsmiljö
Mätsträcka (höjd resp. längd)	3 m och 120 m
Mätparametrar	NO, NO ₂ , O ₃ , temperatur (5 m), lufttryck
Gatans bredd	22 m
Gaturummets fasadhöjd	20 m (genomsnitt)
Skyltad hastighet	40 km/tim
Trafikmängd	ca 16 500 fordon/dygn (årsdygnsmedeltrafik)
Tung trafik	5 %

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

Driftstart	1991
Mätpunkter	2, 10 och 24 m
Mätparametrar	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 vidare www.malmo.se/luft). 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 ca 3 m. 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 _x , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , vindriktning, vindhastighet

Klagshamnsvägen i Bunkeflo

Miljöförvaltningen har en långsiktig plan för att mäta luftkvaliteten i alla stadsdelar och nu var det Limhamn-Bunkeflos tur att få besök av mätvagnen.

Mätningen vid Klagshamnsvägen avslutades maj 2013.



Carl Gustafs väg

En åtgärd för att minska kvävedioxidhalterna på den hårt belastade Södra Förstadsgatan är flytten av stadsbussar till sträckan Carl Gustafs väg och Rådmansgatan. För att mäta effekten av denna åtgärd har mätvagnen placerats i korsningen Carl Gustafs väg, Södra Förstadsgatan. Mätningen sker i tre punkter, en på varje sida av Södra Förstadsgatan, och en på Carl Gustafs väg. Bussomläggningen är planerad till den 6 mars 2014 och mätningen avslutas ett halvår därefter.



Bilaga 4

Hälsa- och miljöeffekter

Tabell 7. 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
Svaveldioxid (SO₂)	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.
Kvävedioxid (NO₂)	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.
Partiklar (PM₁₀, PM_{2,5})	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 grövre och finare partiklar. Energiproduktion, uppvärmning, industrier och naturliga källor.
Ozon (O₃)	Korttidsexponering för marknära ozon har samband med dödlighet och inläggning på sjukhus och kan förvärra astmabesvär. Ozon kan påverka lungorna och orsaka inflammation. Långtidsexponering påverkar eventuellt lungornas tillväxt negativt men tycks ej påverka dödligheten och inläggning på sjukhus.	Skördeförluster genom skador på grödor. Troligen också skador på träd och vilda växter. Nedbrytning av material som papper, plast, gummi och textilier.	Ozon är en sekundär luftförorening som bildas av kväveoxider och flyktiga organiska källor.
Kolmonoxid (CO)	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.
Tungmetaller	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.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	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.
Lättflyktiga organiska ämnen (VOC)	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 viktiga källor.

Bilaga 5**Reviderat åtgärdsprogram för kvävedioxid**

Det reviderade programmet är ett kortsiktigt krisprogram med fokus på åtgärder som har direkt påverkan i de kritiska miljöerna där luftkvaliteten är för dålig. Främst är det Amiralsgatan mellan Bergsgatan och Drottninggatan och Södra Förstadsgatan mellan Södervärn och Fisketorget, där mätningar och beräkningar visar att miljökvalitetsnormen (MKN) för kvävedioxid överskrids. Mätningar har visat att MKN även överskrids vid Bergsgatan - en miljö som påverkas av åtgärderna på Södra Förstadsgatan som är den dimensionerande punkten på gatusträckningen. Vissa av insatserna i åtgärdsprogrammet är av karaktären "flytta källan" och innebär att de totala utsläppen i staden ökar något, men kan i undantagsfall motiveras med att MKN måste uppfyllas. I andra sammanhang bör inte den typen av åtgärder genomföras.

Revideringen innebär i stort att tidplanen uppdateras för relevanta åtgärder samt att diffust beskrivna åtgärder förtydligas. Det reviderade programmet beräknas vara genomfört till utgången av 2014. Nedan listas åtgärder i det reviderade åtgärdsprogrammet med direkt påverkan i de kritiska miljöerna.

ÅTGÄRD	EFFEKT	TIDSPLAN	ANSVAR
Delåtgärd 1.1: Bussprioriterad vänstersväng från Drottninggatan	Effektivare trafikupplägg och minskad stilleståndstid för bussar i korsningen vilket ger minskad restid med buss. Viss begränsning i framkomligheten för övrig trafik med en möjlig trafikminskning om 300–400 bilar per dygn , vilket medför ungefär 2 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan.	Genomförd	Malmö stad
Delåtgärd 1.2: Utredning och genomförande av övriga trafikdämpande åtgärder på Amiralsgatan.		Pågår	Malmö stad
Delåtgärd 1.3: Omläggning av linje 6	Cirka 220 bussturer färre per dygn , vilket motsvarar ungefär 4 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan.	Genomförd	Skånetrafiken
Delåtgärd 1.4, 2.1: Sammanslagning av linjerna 130, Lund-Malmö och 150, Malmö-Vellinge till en linje med genomgående trafik	Cirka 80 bussturer färre per dygn, vilket motsvarar ungefär 2 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan och S Förstadsgatan.	Utreds	
Delåtgärd 1.5, 2.2: Sammanslagning av linjerna 171, Lund-Malmö och 100, Malmö-Falsterbo till en linje med genomgående trafik .	Cirka 130 bussturer färre per dygn, vilket motsvarar ungefär 2 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan och S Förstadsgatan.	Utreds	
Delåtgärd 1.6:	Gör busstrafiken mer	Planeras	Skånetrafiken

Superbusskoncept på linje 5, Införande av Superbusskoncept på Amiralsgatan.	konkurrenskraftig längs Amiralsgatan. Begränsar framkomligheten för övrig trafik med en möjlig trafikminskning 2000 bilar per dygn , vilket motsvarar ungefär 6 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan		
Delåtgärd 1.7, 2.4: Reducerat turutbud på linje 146	Linje 146 får reducerat utbud till uppskattningsvis 30-minuterstrafik jämfört med dagens 5-minuterstrafik. Åtgärden innebär cirka 40 bussturer färre per dygn, vilket motsvarar ungefär 1 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan.	Genomförs när tågtrafik till Trelleborg startar, preliminärt 2015.	Skånetrafiken
Skånetrafiken kunde vid närmre analys konstatera att den linjesammanslagning som fanns med i det reviderade åtgärdsprogrammet skulle medföra att linjerna blev väldigt långa med risken för förseningar när en stor tätort som Malmö passeras. Risken för förseningar är överhängande vilket skulle kunna medföra att tilltron till regionbusstrafiken minskar/skadas. Därför håller Skånetrafiken på att utreda om nya linjedragningar skulle kunna få samma positiva effekt som de ursprungliga åtgärderna 2.1, 2.2 och 2.4.			
Ersätter Delåtgärd 2.1, 2.2 samt 2.4 Linjeomläggningen för linjerna 100, 133, 146 och 150 (Utreds)	Åtgärden innebär cirka 380 bussturer flyttas per dygn, vilket motsvarar ungefär 9 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan och S Förstadsgatan. Omläggningen av regionbusslinjerna medför att kväveoxidhalten beräknas öka med 10 – 15 % längs den nya sträckningen via Carl Gustafs väg – Pildammsvägen - Fersens väg - Slotsgatan - Norra Vallgatan.	Utreds	Skånetrafiken
Delåtgärd 1.8, 2.5: Inköp och utbyte av 63 stadsbussar.	Motsvarar upptill 1 % minskning av NOx-halten på Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan.	Genomförd	Skånetrafiken
Delåtgärd 1.9, 2.6: Inköp och utbyte av regionbussar	Motsvarar en minskning av NOx-halten på Amiralsgatan med 4 % respektive en minskning på och Södra Förstadsgatan med 6 %.	Pågår	Skånetrafiken
Delåtgärd 2.3: Omläggning av stadsbusstrafiken via Rådmansgatan.	Reducerar trafiken på S Förstadsgatan norr om Södervärn. Cirka 1300 bussturer per dygn flyttas, vilket motsvarar ungefär 20 % minskning av NOx-halten på gatan.	Genomförs i mars 2014.	Skånetrafiken
Huvudåtgärd 3: Trafikdämpande åtgärder på Djäknegatan	Enkelriktning för biltrafik och införande av busskörfält har medfört god lokal effekt. MKN uppfylls.	Genomförd – justeringar görs för ökad regelefterlevnad 2014/2015	Malmö stad
Huvudåtgärd 4: Trafikdämpande åtgärder vid Stadens entré och Värnhem Ex. enkelriktning i Östra Förstadsgatan, införande av kollektivtrafikfält och nya cykelbanor.	I dagsläget uppfylls MKN i området	Genomförda fränsett befintliga busskörfält på Stockholmsvägen fram till järnvägsbron.	Malmö stad

Förutom de direkta åtgärder som är knutna till Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan ingår en del mer övergripande åtgärder i programmet vars positiva påverkan på luftkvalitet är svårare att uppskatta. Nedan listas övergripande åtgärder i det reviderade åtgärdsprogrammet med indirekt påverkan:

ÅTGÄRD	EXEMPEL	TIDSPLAN	ANSVAR
Huvudåtgärd 5: Malmös nya kollektivtrafik	- Prioritera de gröna trafikslagen. - Fokusera på kollektivtrafikens utrymme i omvandlingsområden och nyexploatering.	Sker löpande	Malmö stad Skånetrafiken
Huvudåtgärd 6: Statushöjande åtgärder för cykeltrafik	- Ny och bättre infrastruktur för en cyklande befolkning. - Prioritera cykeln vid drift, underhåll och säkerhetsanpassning.	Sker löpande	Malmö stad
Huvudåtgärd 7: Utvidgad miljözon	Miljözonen utvidgas från 12 till 56 km ² . Gränsen utgörs bland annat av Inre Ringvägen och Annetorpsvägen.	Trädde i kraft den 1 sep 2007.	Malmö stad (Polisen ansvarar för efterlevnaden)
Huvudåtgärd 8: Miljökrav vid upphandling av entreprenader och tjänster	Revidering av befintliga miljökrav vid upphandling av entreprenader.	Nya krav trädde i kraft från den 1 jan 2012.	Malmö stad i samarbete med andra städer samt Trafikverket.
Huvudåtgärd 9: Effektivare varudistribution	Samordnad varudistribution av Malmö stads egna transporter.	Godstrafikprogram framtaget, (samrådshandling våren 2014). Resurser avsatta för utveckling av citylogistik.	Malmö stad
Huvudåtgärd 10: Införande av Smart Card	Ett betalsystem (ett kort) för alla tjänster så som kollektivtrafik, bilpool, låncykel och taxi.	Skånetrafikens kontaktlösa resekort (JoJo) infört. Fortsatt utveckling pågår.	Skånetrafiken i samverkan med bl a Malmö stad
Huvudåtgärd 11: Pendlarparkeringar utanför centrala Malmö	Anlägga pendlarparkeringar i kommuner utanför Malmö med stor inpendling till Malmö.	En strategi för pendlar- och samåkningsparkeringar i Skåne har tagits fram. Vid Hyllie station har en så kallad park & ride-anläggning för bil och cykel uppförts.	Region Skåne och Trafikverket
Huvudåtgärd 12: Riktad information till arbetsgivare om förmånsbeskattning för fri arbetsplatsparkering	Informationsinsatser kring regler för parkeringsförmåner.	Genomförd	Skatteverket
Huvudåtgärd 13:	Anställda i Malmö stad som använder Malmö stads	Delvis genomförd.	Malmö stad och övriga offentliga

Motverka fri arbetsplatsparkering	parkeringsplatser förmånsbeskattas.		verksamheter
Huvudåtgärd 14: Ny resepolicy för Malmö stad anställda	Ny resepolicy för tjänsteresor.	Policy beslutad av kommunfullmäktige dec 2010.	
Huvudåtgärd 15: Fler miljöbilar i offentliga verksamheter	År 2015 ska 75 % av Malmö stads fordonsflotta bestå av biogas/vätgas/ladd hybrid/elbilar.	2015	Malmö stad och övriga offentliga verksamheter
Huvudåtgärd 17: Mobility management i kommuner med stor inpendling till Malmö	Information, kommunikation, dialog och samverkan riktade mot olika målgrupper för att påverka resebeteenden.	Sker löpande	Malmö stad delvis i samarbete med Skånetrafiken
Delåtgärd 17.1: Informationsinsats i orter med mycket pendling	Information (broschyr och hemsida) kring pendlar- och samåkningsparkeringar.	Genomförd	Hållbar Mobilit Skåne
Huvudåtgärd 18: Utredning om spårbunden trafik i Malmö och Malmöregionen	Utredning för att säkerställa spårreservat, klargöra turordning, skapa bredare kunskapsunderlag samt öka medvetenheten kring behov av spårbunden trafik.	Utredning pågår.	Malmö stad i samverkan med Lund, Helsingborg Region Skåne och Skånetrafiken.
Huvudåtgärd 19: Utredning om persontrafik på kontinentalbanan	Dubbelriktad Pågatågstrafik planerad.	Genomförd utredning	Malmö stad