



Luften i Malmö 2014

Antagen av miljönämnden 2015-03-24

Rapportnr 4/2015
ISSN 1400-4690

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

01/2009	Livsmedelskontroll på större livsmedelsverksamheter i Malmö hösten 2008	03/2012	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier
02/2009	Livsmedelskontroll av julbord i Malmö 2008	04/2012	Luftkvaliteten i Malmö 2011
03/2009	Livsmedelskontroll av kommunala särskilda boenden i Malmö 2008	05/2012	Kartläggning av omgivningsbuller - Malmö stad
04/2009	Luftkvaliteten i Malmö 2008	06/2012	Livsmedelskontroll under malmöfestivalen 2012
05/2009	Livsmedelskontroll under julmarknaden i Malmö 2008	07/2012	Kemikalier i leksaker - tillsyn av detaljhandeln
06/2009	Livsmedelskontroll på restauranger m fl i Malmö 2008	08/2012	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Värnhemstorget 2010/2012
07/2009	Livsmedelskontroll på icke-kommunala förskolor i Malmö hösten 2008	09/2012	Livsmedelskontroll på bagerier och konditorier i Malmö 2012
08/2009	Livsmedelskontroll på restauranger m fl i riskklass 3A i Malmö 2008	01/2013	Livsmedelskontroll på julbord i Malmö 2012
09/2009	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2009	02/2013	Metaller i smycken, Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
10/2009	Uppföljning av luftföroreningsmätningar vid Nobelorget 2008/2009	03/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2012
11/2009	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Mariedalsvägen 2009	04/2013	Luftkvaliteten i Malmö 2012
12/2009	Märkningsprojekt i riskklass 5 B omfattande butiker och grossister våren 2009	05/2013	Luftföroreningsmätning vid Rådmanngatan 2012
01/2010	Livsmedelskontroll av julbord i Malmö 2009	06/2013	Livsmedelskontroll av kosttillskott 2012
02/2010	Livsmedelskontroll på kommunala förskolor i riskklass 3B och 4B	07/2013	Kvävedioxidhalter utomhus vid förskolor och skolor i Malmö
03/2010	Luftkvaliteten i Malmö 2009	08/2013	Tillsyn av bilverkstäder i Malmö 2012
04/2010	Livsmedelskontroll av kosttillskott i hälsokostbutiker samt hos matmäklare	09/2013	Livsmedelskontrollen under Malmöfestivalen 2013
05/2010	Livsmedelskontroll av butiker med förpackade varor samt grossister i riskklass 5B	10/2013	Kemikalier i ytterkläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Malmö och Stockholm
06/2010	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2010	11/2013	Livsmedelskontroll av skolor, förskolor samt vård- och omsorgsverksamheter i Malmö 2013
07/2010	Livsmedelskontroll av livsmedelsverksamheter i riskklass 3A 2010	12/2013	Livsmedelskontroll av storhushåll i Malmö 2013
01/2011	Kunskapen om Reach hos nedströmsanvändare av kemikalier	13/2013	Luftkvalitetsmätningar vid Klagshamnsvägen i Bunkeflo 2013
02/2011	Uppföljning av luftföroreningsmätning vid Amiralsgatan 2009/2010	14/2013	Livsmedelskontroll av redlighet/märkning och spårbarhet i Malmö våren 2013
03/2011	Luftkvaliteten i Malmö 2010	01/2014	Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln
04/2011	Livsmedelskontroll av äldreboenden i Malmö våren 2011	02/2014	PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln
05/2011	Kemikalier i byggvaror – tillsyn hos återförsäljare	03/2014	Luften i Malmö 2013
06/2011	Kemikalier i varor – tillsyn hos sko- och möbelhandel	04/2014	Tillsyn på tandvårdskliniker i Malmö 2013
07/2011	Kontroll av allergikost för skolor och förskolor i Malmö 2011	05/2014	Hantering och märkning av egenproducerade maträtter i livsmedelsbutiker i Malmö 2014
08/2011	Livsmedelskontroll under Malmöfestivalen 2011	06/2014	Kemikalier i arbets- och profilkälar - tillsyn över detaljhandeln
09/2011	Kemikalier i golv - tillsyn hos återförsäljare	07/2014	Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten i utomhusluft 2013
10/2011	Riktad tillsyn mot fläktar o kompressorer (buller)	08/2014	Livsmedelskontroll i mottagningskök i förskolor, äldreboenden mm i Malmö 2014
01/2012	Sammanställning rörande utsläpp av fossil koldioxid, energianvändning m.m. från Malmö stads verksamheter	09/2014	Kemikalier i skor och leksaker - tillsyn över detaljhandeln
02/2012	Kemikalier i möbler – tillsyn hos möbelhandel	10/2014	Kväveoxidhalter utomhus på 27 platser i Malmö
		11/2014	Redlighetskontroll av restauranger i Malmö 2014
		01/2015	Rapport om kontroll av specialkosthantering på skolor och förskolor i Malmö 2014
		02/2015	Rapport om detaljhandels kunskaper om kemikalier i varor- fokus vardagsrummet
		03/2015	Luftkvalitetsmätning Södervärn 2013-2014
		04/2015	Luften i Malmö 2014

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 Malmöborna exponeras för, samt att visa hur Malmös luftkvalitet är i jämförelse med det nationella miljö-kvalitetsmålet *Friske luft*.

Malmö stad har övervakat luftföroreningar i taknivå på Rådhuset sedan 1966. Mätningar i taknivå ger en bra bild av bakgrundshalter och långtidstrender, men det är också viktigt att ha kännedom om situationen i gatunivå, där människorna vistas. Miljöförvaltningen har idag tre fasta stationer: en i taknivå på Rådhuset och två i gatunivå på Dalaplan 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, som uppdateras regelbundet.

Luftkvaliteten 2014

Luftkvaliteten i Malmö avseende olika föroreningar har blivit betydligt bättre sedan 1960-talet eller senare 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 2014 klarade Malmö för första gången på flera år miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid. Däremot var även detta år halten av ozon högre än vad som anges i normen. 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. Överskridanden av normen för kvävedioxid sker på 2 – 4 platser som är starkt påverkade av trafik. Där påverkas transporten av trafikens utsläpp till de vistelsemiljöer där normen gäller även i hög grad av vindriktning och vindstyrka. Halterna på dessa platser ligger i närheten av normen och kommer därför under gynnsamma år, som 2014, att resultera i få eller inga överskridanden, medan andra år sker det förhållandevis många.

För Malmös del är det därför 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 22 procent. De trafikreducerande åtgärder som genomförs på många gator i centrala delar av Malmö är således 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

miljökvalitetsnormerna och nå det nationella miljökvalitetsmålet *Friske luft* år 2020.

Kvävedioxid (NO₂)

Under 2014 uppmättes kvävedioxidhalter i urban bakgrundsmiljö (Rådhusets tak) som låg på knappt 40 procent av miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde och 75 procent av miljömålet. Halterna i trafikerad gatumiljö var däremot betydligt högre och miljömålet överskreds med som mest med 45 procent vid gatustationen på Dalaplan 5B. Under 2014 överskreds inte någon miljökvalitetsnorm, vilket kan vara lite förvånande med tanke på föregående års många överskridanden. Beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen tangeras vid Amiralsgatan och Södra Förstadsgatan.

Genom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid har ett flertal trafikminskande åtgärder gjorts i centrala Malmö, vilket har lett till 22 procents trafikminskning. Man kan tänka sig att utan dessa åtgärder för att minska fordonstrafiken, det vill säga med bibehållen trafikmängd, hade kvävedioxidhalterna i Malmöluften varit betydligt högre och luftkvaliteten hade varit avsevärt sämre.

Partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

Miljökvalitetsnormerna för PM₁₀ och PM_{2.5} klarades med god marginal 2014 i så väl bakgrundsluften som i gatumiljön, trots att halterna var högre än föregående år. Miljömålen för årsmedelvärdet av PM₁₀ och PM_{2.5} klarades nästan i bakgrundsluften på Rådhuset men i gatumiljö (mätstationen på Dalaplan) överskreds miljömålet under 2014 med hela 50 respektive 30 procent. Dessutom visar beräknade PM_{2.5}-halter att så gott som hela Malmös befolkning exponeras för partikelhalter över 10 µg/m³, vilket är miljömålet för partiklar PM_{2.5}.

Ozon (O₃)

Ozonhalterna var i år högst på Rådhuset där halterna var dubbelt så höga som miljömålet och det högsta 8-timmarsmedelvärdet per dygn överskred 120 µg/m³ under 7 dygn. Ozonhalten i Malmö fortsätter att öka, något som pågått sedan mätningarna påbörjades i slutet av 1980-talet, vilket troligen hänger det samman med de minskande kväveoxidhalterna i stadskärnan. I södra Sverige är halterna högst på landsbygden (ca 60 µg/m³), dit ozonet har transporterats från angränsande regioner. Halterna i Malmö centrum närmar sig alltså de på landsbygden.

Däremot tycks antalet överskridanden över 120 µg/m³ av högsta 8-timmarsmedelvärdet per dygn, ligga stabilt kring inget eller några enstaka överskridande per år.

Svaveldioxid (SO₂)

Under 2014 uppmättes det lägsta årsmedelvärdet någonsin, 1,2 µg/m³, vilket är mindre än 6 procent av miljökvalitetsnormen för skydd av växtlighet. Sedan slutet av 1960-talet har halterna minskat med så mycket som 98 procent enligt mätningarna på Rådhuset. Idag finns inget miljömål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljömål på 5 µg/m³.

Kolmonoxid (CO)

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2014 vid mätstationen på Dalaplan tangerade föregående års nivåer som var de lägsta som uppmätts sedan mätstationen togs i drift 2005. Halterna låg på ca tio procent av miljökvalitetsnormen för kolmonoxid, trots att trafikmiljön runt Dalaplan är intensiv. Halterna har under de senaste tio åren minskat med 20–30 procent.

Bensen

Under 2014 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på endast 30 procent av miljökvalitetsnormen. Miljömålet ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds däremot med ungefär 50 procent. Anledning till att bensenhalterna är låga, trots intensiv trafik på Dalaplan, beror bland annat på att benseninnehållet i bensen har minskat. Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort sett varit oförändrade.

Kompletterande övervakningsinsatser

Tillfälliga mätningar kan förutom med den mobila mätvagnen också göras med manuell provtagningsutrustning. Olika typer av filter sätts upp och byts efter en eller ett par veckor och skickas därefter på analys. Manuella provtagare innebär en lägre tidsupplösning och noggrannhet samt att resultaten levereras i efterhand istället för i realtid, men å andra sidan krävs inga dyra instrument, ingen 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, till exempel vid kartläggningar av kväveoxider och kolväten på olika platser i staden samt mätning av kväveoxider på förskolegårdar. Manuella provtagare används också för att mäta 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 och försurande ämnen mäts även i så kallade nedfalls-mätningar. Där analyseras innehållet av tungmetaller samt mängden försurande och övergödande ämnen i regnvattnen.

För att få en bild av hur stor del av luftföroreningshalterna i Malmö som 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 vi få en ungefärlig uppfattning om hur mycket luftföroreningar som finns i bakgrundsluften.

Under 2014 gjordes mätningar med den mobila mätvagnen på Carl Gustafs väg och på Amiralsgatan för att utvärdera bussflytten från Södra Förstadsgatan till Rådmanngatan respektive införandet av Malmöexpressen (slutförs 2015). Dygnsnormen för kvävedioxid på Södra Förstadsgatan 102 tangerades fortfarande eller fortfarande precis överskreds efter bussflytten. Slutsatsen blir ytterligare åtgärder behöver göras för att miljökvalitetsnormerna med säkerhet ska klaras.

En femårsuppföljning av kväveoxidhalter på 27 platser som presenterades under 2014 visade att kvävedioxidhalterna i Malmös centrala delar endast har minskat marginellt jämfört med senaste mätningen. Inte heller i ytterområdena av kommunen kan man se någon minskning. De totala halterna av kväveoxider (NO_x) har däremot minskat märkbart med cirka 30 procent.

Försurande ämnen och tungmetaller i nederbörd började mätas under hösten 2014. Emissionsdatabasen uppdaterades och en kartläggning av kvävdioxid i Malmö med hjälp av spridningsmodeller slutfördes. Denna karta och alla andra mätningar sedan år 2000 presenterades på en helt ny webbkarta där man enkelt kan finna resultat och rapporter. Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras på Malmö stads hemsida, malmo.se/luft.

Innehåll

Sammanfattning	3
1. Inledning	7
2. Vädret under året	11
3. Resultat av luftövervakningen 2014	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 vid Södervärn 2013-2014	33
4.2 Miljöövervakning på karta	34
4.3 Sjöfartens utsläpp	35
4.4 Befolkningens exponering för luftföroreningar	37
4.5 Kväveoxider på 27 platser	39
5. Luftkvaliteten 2014 - diskussion och slutsatser	40
5.1 Åtgärder för bättre luftkvalitet	44
6. Referenser och förklaringar	45

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

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

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

Miljöförvaltningen har idag tre fasta stationer: en i taknivå på Rådhuset och två i

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

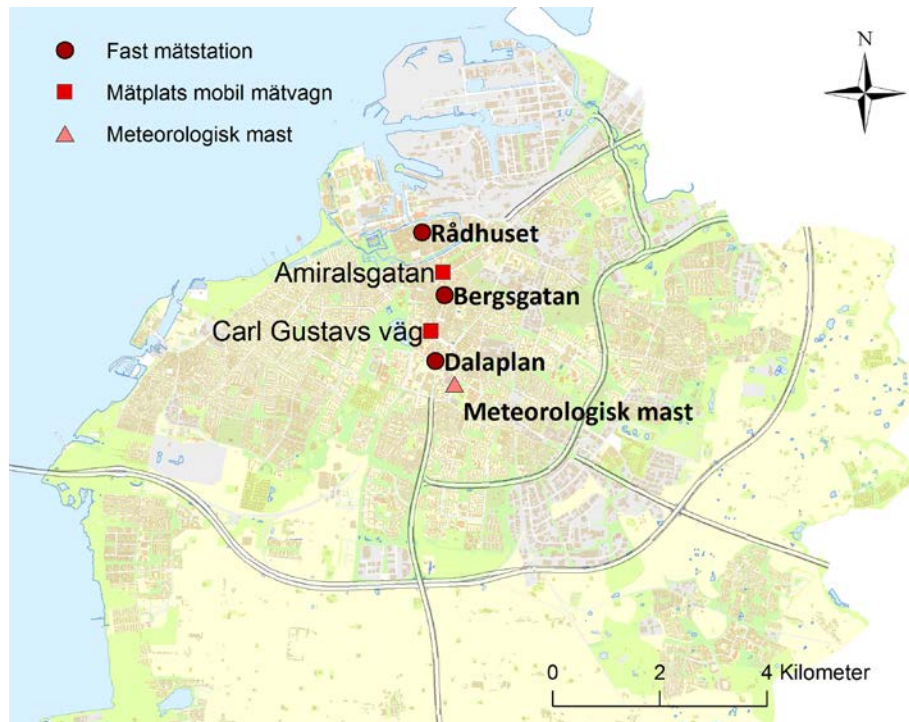
I denna rapport redovisas resultaten av mätningarna från de fasta stationerna 2014 och jämförs med miljö kvalitetsnormerna och det nationella miljömålet *Frisk luft* (se bilaga 1 och 2). I etappmålen i preciseringen för *Frisk luft* finns angivet de högsta godtagbara luftföroreningshalterna. Dessa gränsvärden benämns ”miljömål” i rapporten. Resultat från meteorologiska mätningar presenteras också i rapporten, framförallt som en viktig del i förklaringen till variationen i luftföroreningshalter från år till år.

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

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

Årsrapporten är framtagen av Mårten Spanne, Susanna Gustafsson, Lotten J. Johansson, Henric Nilsson och Paul Hansson, 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 2014.

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 all-

mänhet 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 luftföroreningssituationen. 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 luftföro-

reningar 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 85 procent datafångst (vilket inbegriper tid för service och kalibrering av instrumenten). Andra lägre datafångstkrav gäller om halt-erna av luftföroreningen i fråga ligger under den *nedre utvärderingströskeln*, vilken anges i Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2013:11.

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	
Kvävemonoxid (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
Lufttryck	X				X
Nederbörd					X

Kompletterande luftövervakning

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

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

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

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

Mängden tungmetaller och försurande ämnen mäts även i så kallade nedfalls-mätningar. Där analyseras innehållet av tungmetaller samt mängden försurande och övergödande ämnen i regnvattnen.

För att få en bild av hur stor del av luftföroreningshalterna i Malmö som 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 vi få en ungefärlig uppfattning om hur mycket luftföroreningar som finns i bakgrundsluften.

Under 2014 gjordes mätningar med mobila mätvagnen på Carl Gustafs väg och på Amiralsgatan. Emissionsdatabasen uppdaterades och en kartläggning av kvävdioxid i Malmö med hjälp av spridningsmodeller slutfördes. Denna karta och alla andra mätningar sedan år 2000 presenterades på en helt ny webbkarta där man enkelt kan se resultat och rapporter. Försurande ämnen och tungmetaller i nederbörd började mätas under hösten. Resultaten från de olika övervakningsinsatserna publiceras på Malmö stads hemsida, malmo.se/luft.

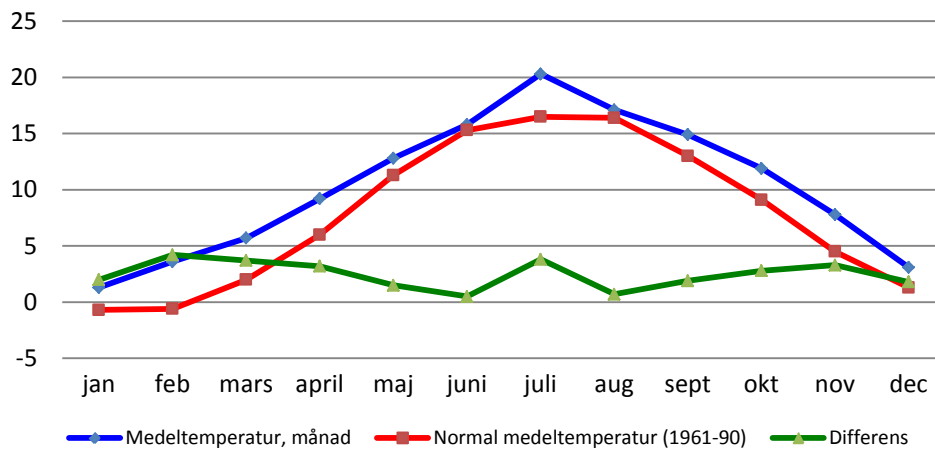
2. Vädret under året

Under 2014 var årsmedeltemperaturen i Malmö rekordhög: 10,3 °C. Detta innebär en skillnad på + 2,5 grader mot normalt (Figur 2). Noterbart är medeltemperaturen under juli då det var hela 20,3 °C. Våren var också varm. Det föll cirka 884 mm nederbörd vilket innebär att nederbördsmängderna var nästa 50 procent större än normalt (Figur 3). Under augusti föll det nästan 200 mm, med stora översämningar som följde den 17 augusti.

Mätvärdena är hämtade från den officiella mätstationen vid Jägersro som ingår i SMHI:s mätnät för meteorologi. Malmö stads egen mätstation vid Heleneholms idrottsplats angav att temperaturen var några tiondels grader högre på årsbasis än SMHI:s mätstation och att årsnederbörden var cirka 10 procent lägre än SMHI:s mätstation. Detta beror troligtvis på att mätstationen vid Heleneholm är mer centralt placerad jämfört med den vid Jägersro.

Temperatur i Malmö 2014

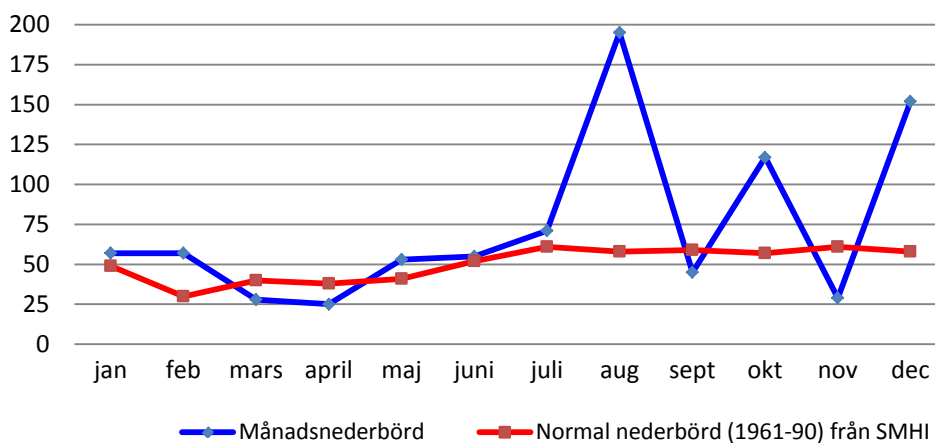
(månadsmedelvärde i °C)



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen i Malmö under 2014 jämfört med det av SMHI använda 30-årsmedelvärdet för 1961 - 1990. (källa: Väder och Vatten, SMHI).

Nederbörd i Malmö 2014

(månadsmängd i mm)

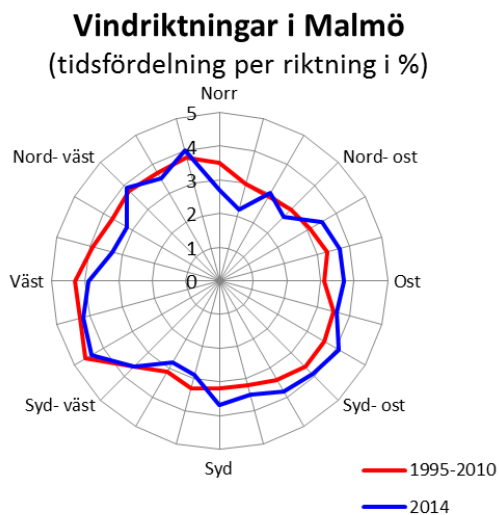


Figur 3. Månadsnederbörden i Malmö under 2014 i mm (källa: Väder och Vatten, SMHI).

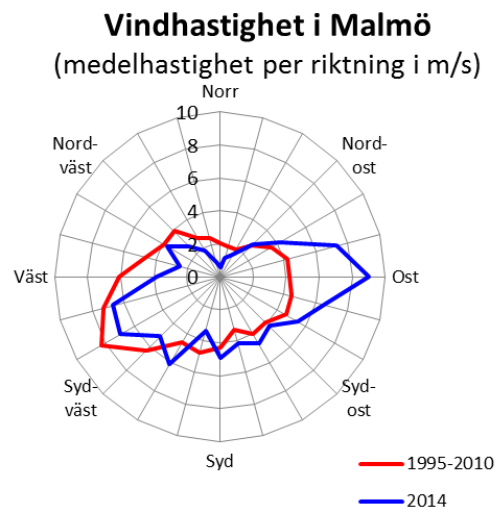
Vintern 2014 var kort, endast runt två veckor under januari. Våren kom mycket tidigt eller i stort sett en månad före det normala tidsschemat. Varken maj eller juni utmärkte sig, utan var ganska normala. Däremot under juli hade vi en lång period med högsommar, det vill säga soligt, temperaturer över 25 grader mitt på dagen och i princip ingen nederbörd. Under många dagar var maxtemperaturen uppemot 30 grader mitt på dagen. Hösten fortsatte mild men nederbördsrik, där augusti, oktober och december sticker ut med nederbördsmängder mellan 100 och 200 mm per

månad, se Figur 3. December var mild och stormen Alexander passerade strax före Lucia.

I vinddiagrammen (Figur 4 och Figur 5) visas att fördelningen av 2014 års medelvindhastigheter inte skiljer sig nämnvärt från genomsnittet 1995-2010, däremot syns att vindriktningsfördelningen under 2014 var mycket mer östlig än den genomsnittliga vindriktningsfördelningen. Detta kan förklaras av främst den varma sommaren och hösten. Därmed har det varit förre tillfällen med västvindar under 2014 jämfört med perioden 1995-2010.



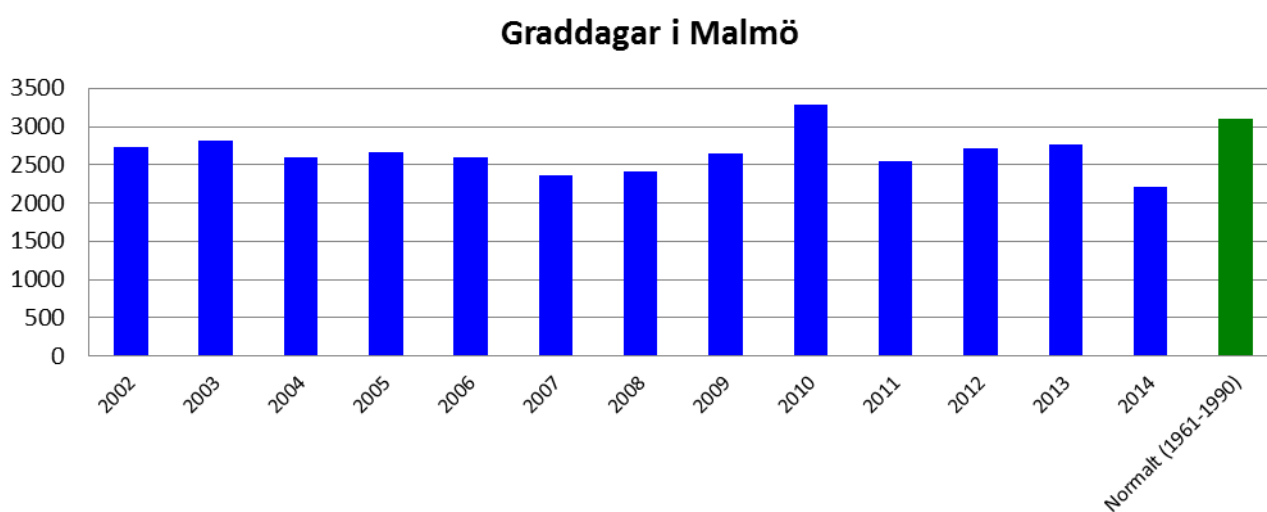
Figur 4. Vindriktningens fördelning under 2014 i procent, jämfört med medelvärdet för perioden 1995-2010.



Figur 5. Medelvindhastigheten i meter per sekund för de olika vindriktningssektorerna under 2014, jämfört med medelvärdet för perioden 1995-2010.

Tabell 2. Temperaturstatistik för 2014 från meteorologiska masten vid Heleneholm och från SMHI:s mätutrustning vid Jägersro. (i.u. = ingen uppgift)

	Årsmedeltemperatur 1961-90 (°C)	Årsmedeltemperatur 2014 (°C)	Högsta timmedelvärde (°C)	Lägsta timmedelvärde (°C)	Högsta dygnsmedelvärde (°C)	Lägsta dygnsmedelvärde (°C)
Heleneholmsmasten	-	10,8	29,7 (25 juli)	-8,3 (26 dec)	24,1 (29 juli)	-5,3 (26 jan)
SMHI (Malmö)	7,8	10,3	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.



Figur 6. Graddagar utifrån temperaturmätningarna i Malmö (Heleneholm) för perioden 2002 till 2013. Antalet graddagar under ett år är summan av dygnsmedeltemperaturernas avvikelser från en referenstemperatur.

Att beräkna antalet graddagar är en metod som används för att visa uppvärmningsbehovet under ett år. Antalet graddagar under ett år är summan av dygnsmedeltemperaturernas avvikelser från en referenstemperatur. Referenstemperaturen är mellan 10 och 17 grader över året och bestäms av solinstrålningen. Översatt till luftkvalitet så bör antalet graddagar (det vill säga uppvärmningsbehovet) korrelera mot mängden utsläpp av luftföroreningar från uppvärmnings- och energisektorn. I viss mån korrelerar graddagarna även mot utsläppen

från trafiken, då år med höga graddagstal innebär fler kalla dagar och därigenom en större mängd kallstarter, samt att det under dessa år oftare förekommer vindstilla stabila vinterförhållanden. I Figur 6 redovisas antal graddagar årligen från 2002 till 2014 och detta jämförs mot vad som anses som normalt. Normalåret baseras på perioden 1960-1990 och materialet som gäller Malmö kommer från SMHI. I Figur 6 kan man se att det är få år som kommer upp till det normala graddagsantalet. År 2010 sticker ut genom sitt höga graddagsantal. År 2014 är

3. Resultat av luftövervakningen 2014

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, men andelen kvävedioxid i trafikens utsläpp är ökande. Andelen kvävedioxid av den totala mängden kväveoxider som släpps ut från moderna

dieselmotorer har ökat från 5 procent till 25 procent på drygt tio år. Merparten av uppmätta kvävedioxidhalter 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 3. Uppmätta kvävedioxidhalter 2014 från mätplatserna i Malmö i µg/m³.

NO ₂	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Dalaplan 5B	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	20	40	15	24	29	27
98-percentil dygnsmedelvärde	-	60	35	45	51	52
Antal dygn > 60 µg/m ³	-	7 dygn	0 dygn	1 dygn	0 dygn	3 dygn
98-percentil timmedelvärde	60	90	44	61	74	72
Antal timmar > 90 µg/m ³	-	175 h	4 h	19 h	37 h	18 h
Datafångst	-	85 %	97 %	98 %	97 %	100 %

Situationen i Malmö 2014

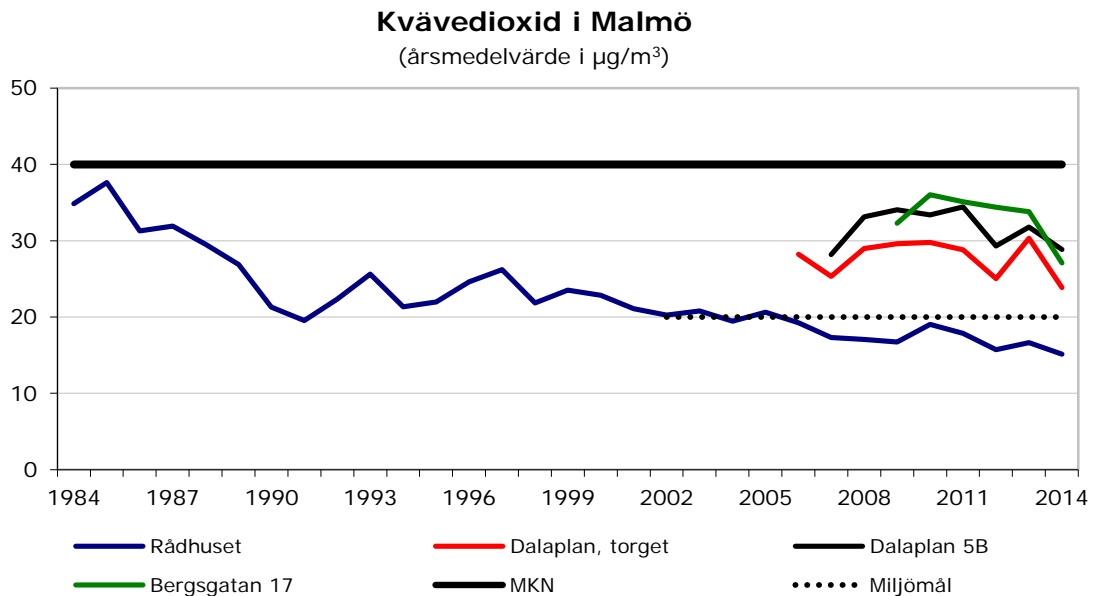
Under 2014 uppmättes ett årsmedelvärde på 15 µg/m³ kvävedioxid i taknivå på Rådhusets mätstation, vilket är kappt 40 procent av miljö kvalitetsnormen och 75 procent av det nationella miljömålet (Tabell 3 och Figur 8). Halterna i trafikerad gatumiljö är däremot betydligt högre än taknivåhalterna vid Rådhuset. Miljömålet överskrids som mest med 45 procent vid mätpunkten på Dalaplan 5B.

Under 2014 överskreds inte någon miljö kvalitetsnorm, vilket kan vara lite förvånande med tanke på föregående års många överskridanden (Figur 9, Figur 10). En möjlig förklaring till att så få överskridanden har skett på Bergsgatan 17, kan vara att ombyggnaden av Amiralsgatan, som startade i mars 2014, och införandet av Malmö-expressen (linje 5) har medfört en betydande minskning av trafiken på Bergsgatan. Mängden utsläpp har dock inte minskat fullt

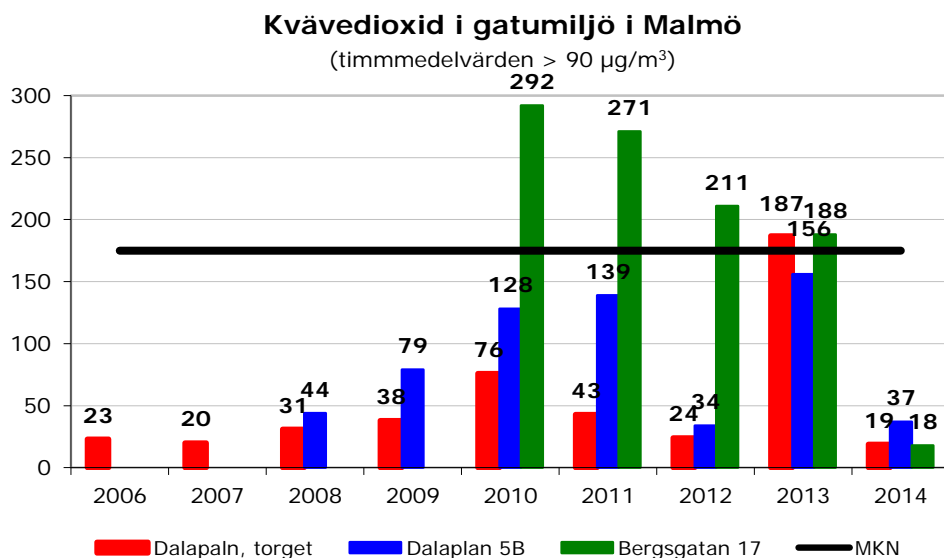
lika mycket eftersom den tunga trafiken i form av regionbussar är oförändrad på Bergsgatan.

Under föregående år, 2013, pågick en ombyggnad av gångtunneln på Dalaplan där arbetsmaskiner påverkade halterna på torget

och resulterade i betydligt fler överskridanden än normalt. Få eller inga byggprojekt har påverkat halterna av kvävedioxid på Dalaplan under 2014 och antalet överskridanden är nu i nivå med tidigare år.

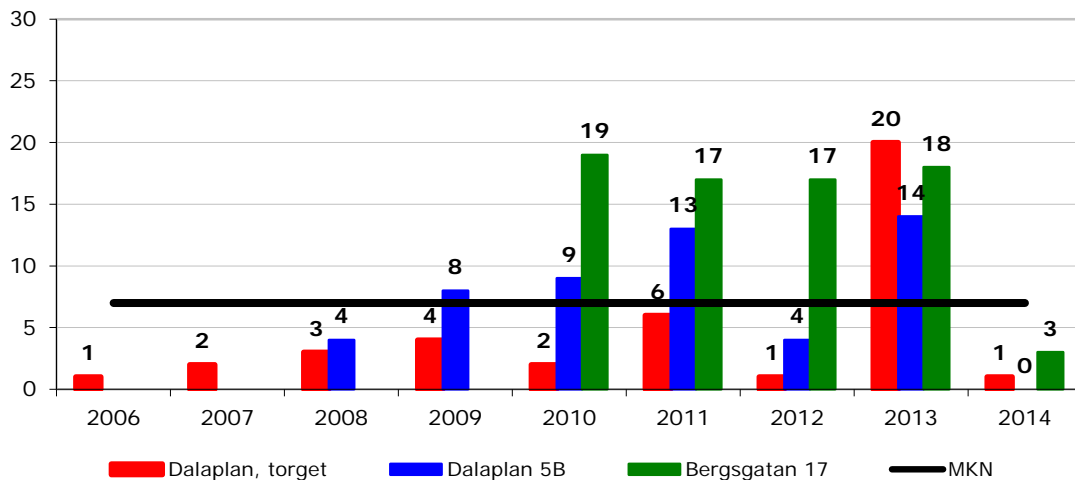


Figur 8. Kvävedioxidhalterna i Malmö som årsmedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.



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 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 2015.

Totalt har trafikbelastningen minskat med 22 procent sedan år 2006 för Malmös centrala delar. Minskningen mellan 2013 och 2014 uppgick till fyra procent men på enstaka gator har flödena påverkats mer.

Under året har cirka 1 100 stadsbussar flyttats från Södra Förstadsgatan till Rådmansgatan och Carl Gustafs väg, vilket haft stor påverkan på luftkvaliteten på Södra För-

stadsgatan. I början av juni 2014 invigdes Malmöexpressen som bland annat trafikerar Amiralsgatan vid konserthuset. Totalt har trafiken minskat med 3 500 fordon per dygn på Amiralsgatan sedan 2013 och 9 000 fordon per dygn sedan 2006.

Huvuddelen av åtgärderna från det reviderade åtgärdsprogrammet är genomförda. När Pågatågen börjar rulla mellan Malmö och Trelleborg kommer turutbudet på linje 146 att reduceras, något som är planerat till december 2015.

Som komplement till de direkta åtgärderna, pågår en mängd övergripande satsningar som statushöjande åtgärder för cykeltrafik, samordning av varudistribution, ökad mängd miljöbilar i offentliga verksamheter, Mobility management-kampanjer, utredning om spårbunden trafik i Malmö och Malmöregionen samt utredning om persontrafik på kontinentalbanan

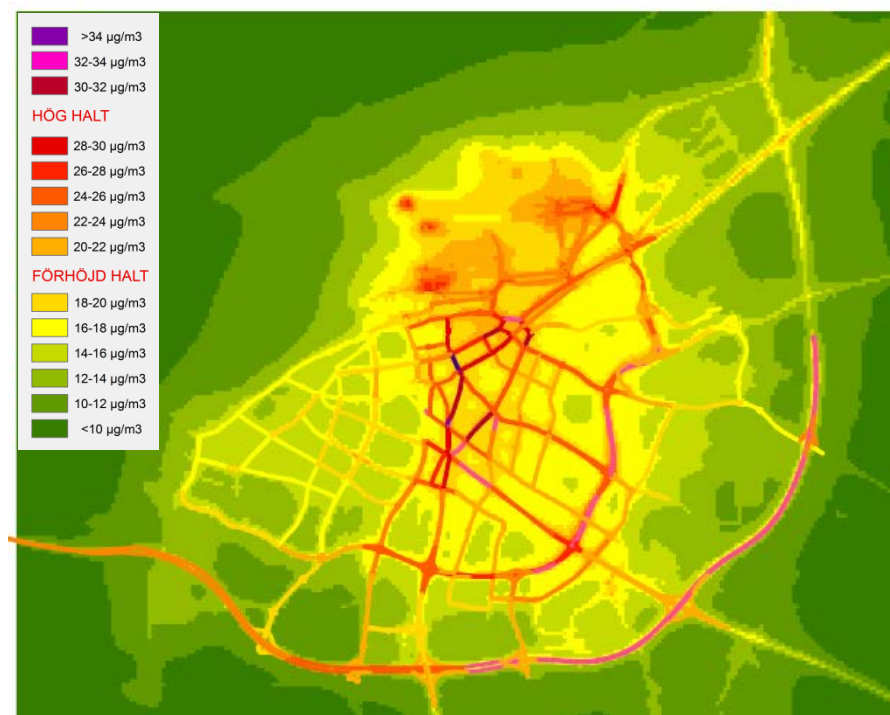
Kvävedioxidhalten tangerar miljö kvalitetsnormen vid två till fyra gator i Malmö. En revidering av befintligt åtgärdsprogram eller framtagandet av ett nytt åtgärdsprogram kan bli aktuellt om trafikflödena börjar öka.



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 de genomsnittliga årsmedelhalterna av kvävedioxid, se Figur 12. Beräkningarna visar att det är de centrala delarna av Malmö runt centralstationen och Norra hamnen som har högst halter. Man kan också notera att

trafikleder, som exempelvis Inre Ringvägen, är hårt belastade och att östra Malmö verkar ha högre halter än västra. I Figur 12 redovisas även beräknade halter i gatumiljön för de viktigaste huvudlederna. I dessa centrala gatustråk har Malmö sina högsta halter av kvävedioxid och överskridanden av miljökvalitetsnormen.



Figur 12. Beräknad genomsnittlig årsmedelhalt av kvävedioxid (NO_2) i Malmö 2014 på 2 meters höjd. Enheten är mikrogram per kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Trend

Sedan 1980-talet då Malmö stad började mäta kvävedioxid på Rådhuset har halten långsamt minskat. 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 unikt fenomen för Malmö. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att de åtgärder som gjorts för att minska trafikmängder har motverkats av en ökning av antalet dieselfordon i trafiken. Dieselmotorer har för det första betydligt högre

utsläpp av kväveoxider än andra motortyper på grund av en högre förbrännings-temperatur och en högre kompression. För det andra har andelen kvävedioxid av den totala mängden kväveoxider som släpps ut från moderna dieselmotorer ökat från cirka 5 procent till över 20 procent, vilket sammantaget gör att utsläppen av kvävedioxid från vägtrafiken ökat. De totala halterna av kväveoxider (NO_x) har däremot minskat avsevärt, cirka 30 procent de senaste tio åren.

Emissioner

I likhet med halterna har utsläppen av kväveoxider (NO_x) i Malmö minskat och mer än halverats sedan 90-talets början. Under de senaste tio åren har minskningstakten mattats av. I Figur 13 redovisas fördelningen av kväveoxidutsläppen i Malmö 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 cirka 40 procent av de totala utsläppen.

Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

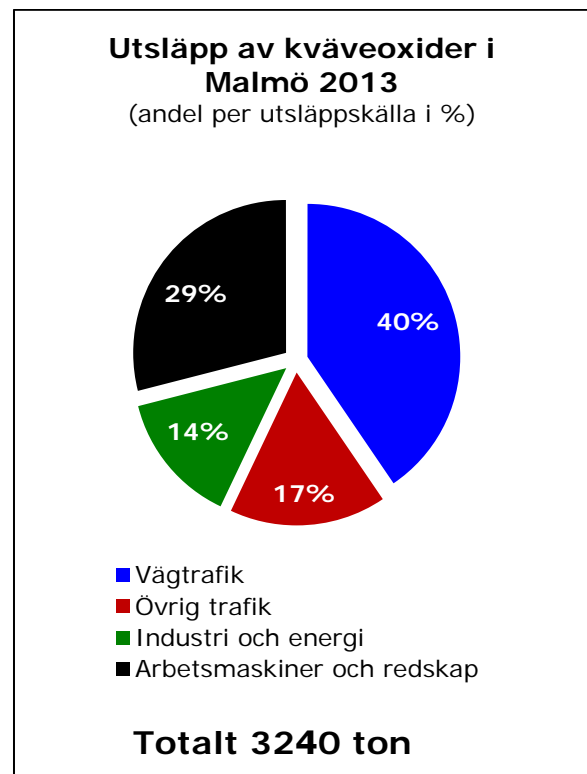
Kväveoxiderna orsakar försurning av mark, sjöar och vattendrag. Det oxiderade kvävet ger tillsammans med andra kväve- och fosforutsläpp upphov till övergödning av sjöar, vattendrag och närliggande hav samt bidrar till bildningen av marknära ozon.

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 kväveoxidens 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 och havandeskapsförgiftning (Malmqvist 2013).

Historik

I april 1976 gjordes den första kväve-monoxidmätningen (NO_x) 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.



Figur 13. Beräknade utsläpp av kväveoxider (NO_x) i Malmö under 2013.

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

PM ₁₀	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget
Årsmedelvärde får inte överskridas	15 µg/m ³	40 µg/m ³	19	23
90-percentil dygnsmedelvärde	-	50 µg/m ³	32	37
Antal dygn > 50 µg/m ³	-	35 dygn	7 dygn	11 dygn
Högsta dygnsmedelvärde	30 µg/m ³	-	73	78
98-percentil timmedelvärde	-	-	54	60
Datafångst	-	85 %	92 %	97 %

Situationen i Malmö 2014

Årsmedelvärdet av PM₁₀ låg i gatumiljön vid Dalaplan på 23 µg/m³ och i bakgrundsluften vid Rådhuset på 19 µg/m³ (Tabell 4 och Figur 14). Detta motsvarar ungefär 60 respektive 50 procent av miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ och drygt 150 respektive 125 procent av miljömålet på 15 µg/m³.

Under elva dygn vid Dalaplan och sju dygn vid Rådhuset registrerades halter över 50 µg/m³, en halt som maximalt får överskridas 35 dygn under året enligt miljö kvalitetsnormen (Figur 16). Detta motsvarar 20 respektive 30 procent av dygnsnormen.

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 2014 låg halterna mer än 50 procent **under** miljö-kvalitetsnormen på både Rådhuset och Dalaplan (Tabell 5 och Figur 15). Som för PM_{10} uppnåddes nästan miljömålet avseende årsmedelvärde för $PM_{2.5}$ vid Rådhuset men överskreds med 20 procent på Dalaplan.

Jämfört med föregående år var halterna av luftburna partiklar något högre, vilket möjligen kan ha påverkats av det rekordvarma vädret som skapar förutsättningar för mer damning under en större del av året.

Under en kort period av vårvintern 2014 uppmättes höga partikelhalter till följd av intransport från kontinenten. Under ett par dagar i månadsskiftet februari/mars kom det stabila vindar från syd-syd-väst där luft-

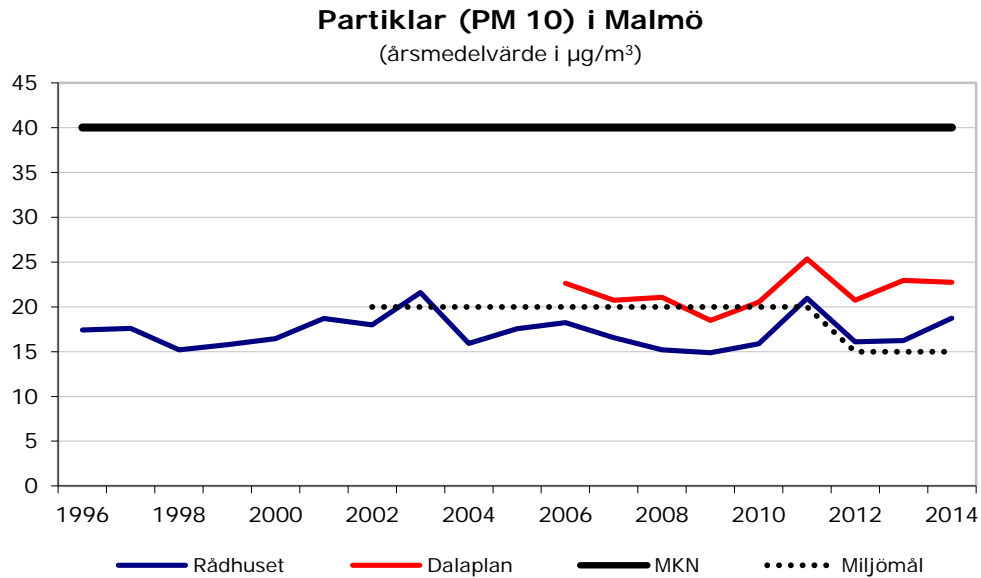
massan som transporterats över gränsen mellan Polen och Tyskland under ett par dagar kunde ta upp stora mängder luftföroreningar som sedan fördes in över södra Sverige.

Trend

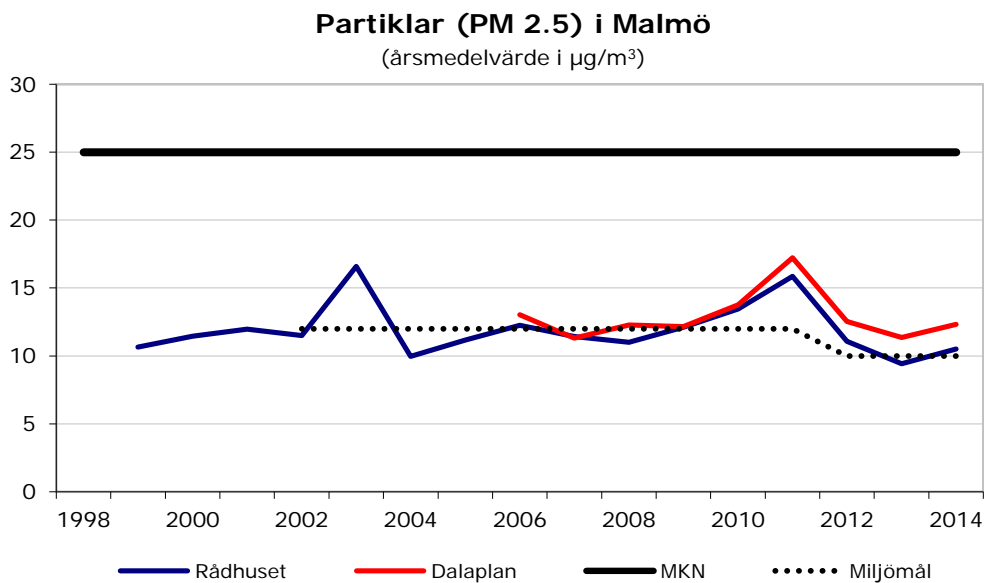
Mätningarna av luftburna partiklar i Malmö visar, liksom de för kvävedioxid, varken en ökande eller minskande trend och uppmätta halter har varit i stort sett oförändrade under de fem senaste åren, se Figur 14 och Figur 15. Att halterna varit oförändrade kan delvis förklaras av att inga direkta åtgärder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

Tabell 5. Mätvärden för $PM_{2.5}$ i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ från Rådhuset och Dalaplan.

$PM_{2.5}$	Miljömål	MKN	Rådhuset tak	Dalaplan torget
Årsmedelvärde bör inte överskridas	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11	12
90-percentil dygnsmedelvärde	-	-	22	25
Högsta dygnsmedelvärde	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	63	71
98-percentil timmedelvärde	-	-	43	46
Datafångst	-	85 %	96 %	97 %

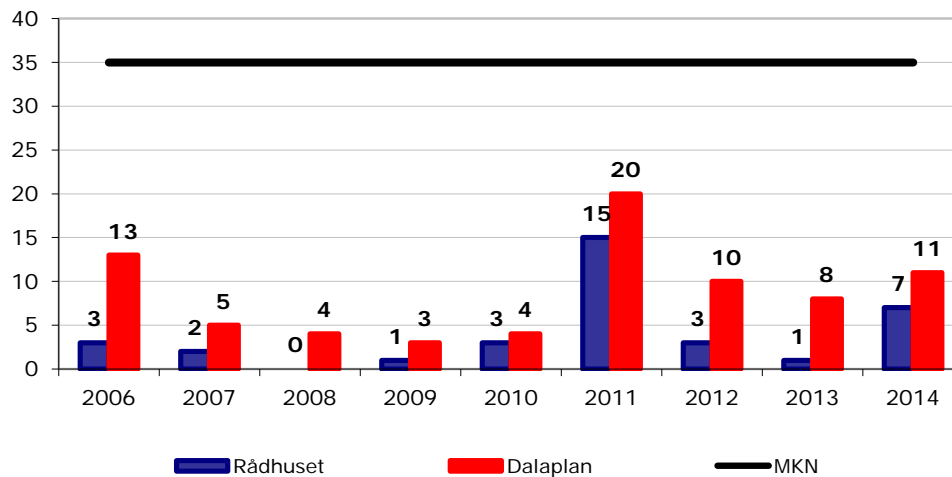


Figur 14. Uppmätta PM_{10} -halter från de fasta mätplatserna i Malmö i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.



Figur 15. Uppmätta $\text{PM}_{2.5}$ -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 årligen bidra till mer än tusen dödsfall i förtid i hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar i Sverige och en genomsnittlig förkortad livslängd på 7-10 månader i Skåne. Personer som redan har sjukdomar i hjärta, lungor eller kärl är särskilt utsatta. Partiklar påskyndar också korrosion av metaller och orsakar skador på kulturföremål som till exempel historiska byggnader.

Historik

Redan i mitten av 60-talet började luftburna partiklar, eller ”stoft” som benämningen var då, mätas i Malmös luft. I början av 70-talet flyttades fokus till mätning av sot. År 1973 började TSP (Total Suspended Particles), det vill säga den totala mängden luftburna partiklar, automatiskt att mätas på Rådhusets tak. År 1987 ersattes TSP-mätningen av mätning av 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 2014

Halterna av ozon låg 2014 mellan 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde (Figur 17). Halterna var i år högst på Rådhuset där de var dubbelt så höga som miljömålet. Det högsta 8-timmarsmedelväret per dygn överskred 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under 7 dygn (Tabell 6). 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 vägtrafikällor är att ozon reagerar med andra luftföroreningar som finns i höga halter i gatumiljö. I södra Sverige är halterna därför högst på landsbygden (ca 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dit ozonet har transporterats från angränsande regioner.

Trend

De senaste fem åren har ozonhalten ökat något i Malmö, en trend som pågått sedan slutet av 1980-talet vilket troligen hänger samman med de minskande kväveoxidhalterna i stadskärnan. Däremot tycks antalet överskriddanden över 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, av högsta 8-timmarsmedelväret per dygn, ligga stabilt kring inget, eller något enstaka, överskriddande 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 i luftvägarna. Barn och äldre är särskilt känsliga. Korttids-exponering för marknära ozon kan förvärra astmabesvär och har även ett samband med dödlighet och antalet sjukhusinskrivningar. Ozon förstärker även effekten av andra luftföroreningar.

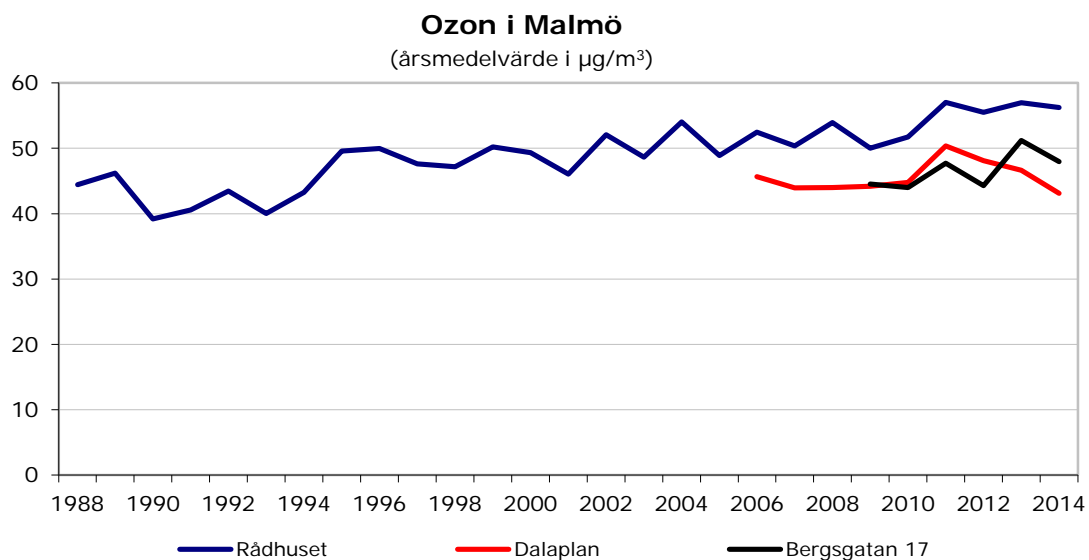
I marknivå orsakar ozon skördeförkluster genom skador på grödor, träd och vilda växter. Det bryter även ner material som papper, plast, gummi och textilier.

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 6. Överskridanden (antal) och uppmätta ozonhalter angivna i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under 2014.

O_3	Miljömål	MKN	Rådhuset taket	Dalaplan torget	Bergsgatan 17
Årsmedelvärde	-	-	56	43	48
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	96	80	85
98-percentil timmedelvärde	-	-	105	85	92
Max timmedelvärde	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	167	134	139
Max glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn	$70 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	160	125	126
Antal dygn $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	7 dygn	1 dygn	2 dygn
Datafångst	-	85 %	100 %	93 %	99 %

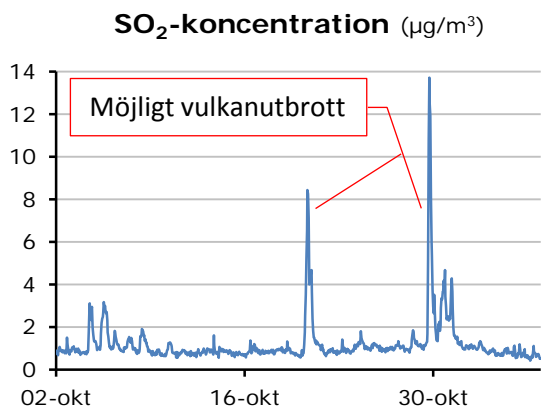
**Figur 17.** Ozonhalterna i Malmö som årsmedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Endast data från mätstationer som är aktiva idag presenteras.

3.4 Svaveldioxid

Svaveldioxid (SO_2) 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 2014

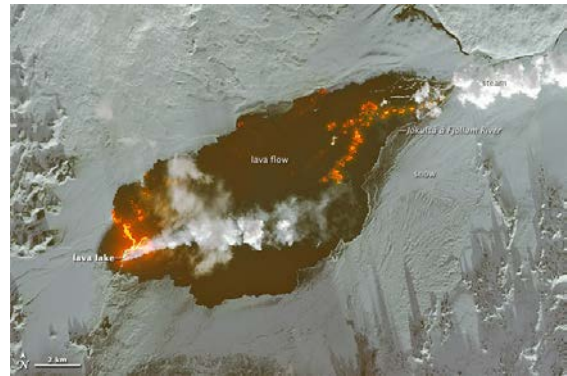
Under 2014 uppmättes det lägsta årsmedelvärdet någonsin, $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är mindre än sex procent av gällande miljökvalitetsnorm för skydd av ekosystem (Figur 20 och Tabell 7). Idag finns inget miljömål för svaveldioxid eftersom det anses att målet redan är uppfyllt. Tidigare fanns ett nationellt miljömål på $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 18. Lokala och avlägsna källor avspeglar sig i halterna på Rådhuset.

En kuriositet under 2014 var att man den 30 oktober och någon dag framöver kunde detektera svaveldioxid som troligen härrörde från ett vulkanutbrott på Island. I Figur 18 kan ses vad som troligen är två plymer av svaveldioxid från Island som svept över Malmö från nordväst. Beräkningar av luftmassans rörelser under denna tid gör det möjligt att få en uppfattning om luftföroreningarnas ursprung. Sedan slutet av

augusti 2014 pågår ett stort vulkanutbrott vid Holuhraun norr om Vatnajökull. Uppskattningar av geologer gör gällande att utsläppen från vulkanutbrottet under denna period var i samma storleksordning som Europas samlade utsläpp av svaveldioxid.



Figur 19. Vulkanutbrottet vid Holuhraun. På Island har SO_2 -halter över $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmätts vid bebyggelse. (foto: NASA 2015-01-03)

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

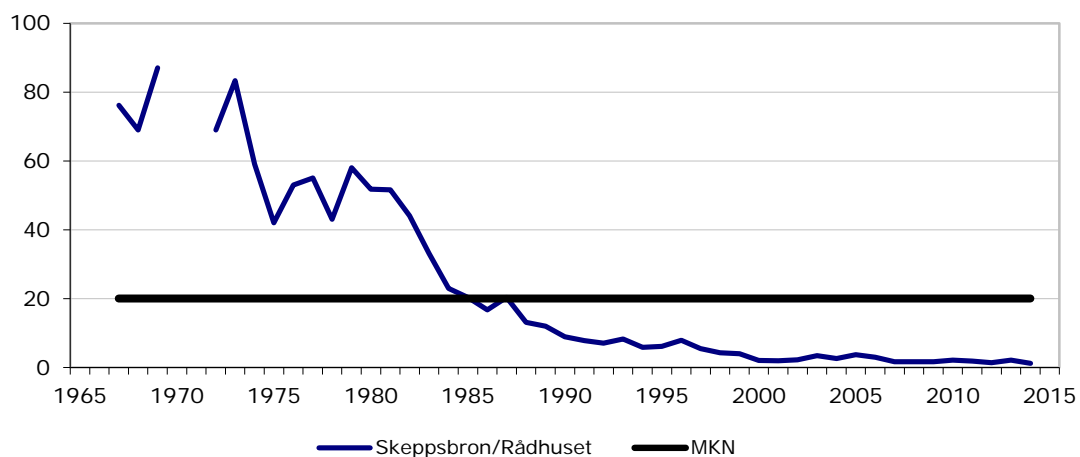
På senare år kan konstateras att årsmedelhalten sjunker, men att det fortfarande förekommer korta episoder med relativt höga halter (mer än $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dessa har oftast ett lokalt ursprung, t ex sjöfart eller industri.

Tabell 7. Mätvärden för svaveldioxid i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ från Rådhuset under 2014

SO ₂	MKN	Rådhuset tak
Årsmedelvärde får inte överskridas	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1
98-percentil dygnsmedelvärde	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4
Antal dygn > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7 dygn	0 dygn
98-percentil timmedelvärde	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4
Antal timmar > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	175 h	0 tim
Datafångst	85 %*	98 %

* Årsmedelvärdet överstiger inte den nedre utvärderingströskeln på 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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



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

Hälsoeffekter och effekter på natur och miljö

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

Historik

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

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 2014

Kolmonoxidhalterna som uppmättes under 2014 vid mätstationen på Dalaplan

tangerade föregående års rekordlåga nivåer (Figur 21). Halterna låg på cirka tio procent av miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid (Tabell 8).

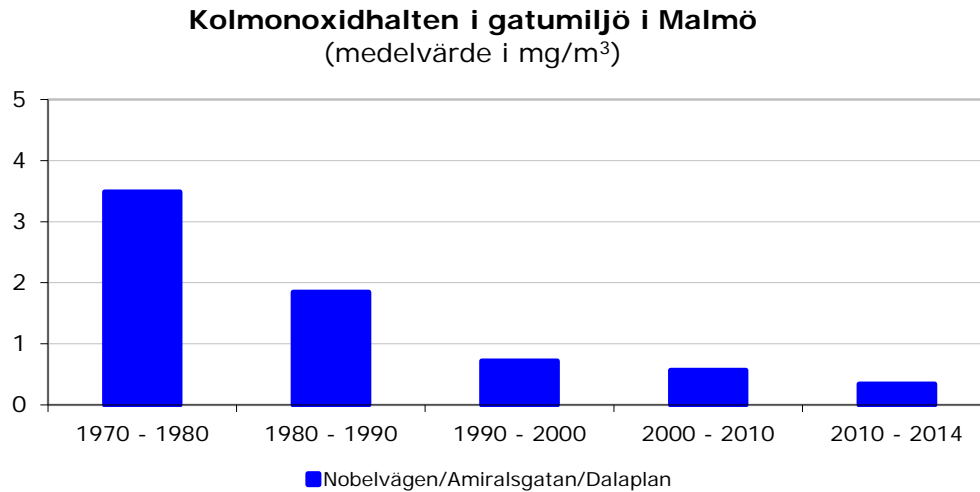
Trend

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 bidragit till de minskade halterna. Sedan början av 1970-talet har halten minskat med 80–90 procent i Malmö.

Tabell 8. Uppmätta kolmonoxidhalter från mätplatserna på Dalaplan 2014 i mg/m³.

CO	MKN	Dalaplan, target	Dalaplan 5b
Årsmedelvärde	-	0,3	0,3
Max 8-timmars glidande medelvärde	10 mg/m ³	1,1	1,0
98-percentil dygnsmedelvärde	-	0,5	0,5
98-percentil timmedelvärde	-	0,6	0,7
Datafångst	85 %*	98 %	97 %

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



Figur 21. 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 2014

Bensenhalterna har under de senaste 30 åren minskat (Figur 22). Under 2014 uppmättes i den trafikerade miljön på Dalaplan bensenhalter på 30 procent av miljökvalitetsnormen (Tabell 9). Miljömålet är $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och de uppmätta halterna låg ungefär 50 procent över detta värde. Att bensenhalterna trots den omfattande trafiken vid Dalaplan är så låga, beror bland annat på att benseninnehållet i bensin är reglerat i lag sedan många år tillbaka.

Trend

Under de senaste tio åren har uppmätta bensen- och toluenhalter i stort varit oförändrade. Vid detaljgranskning 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, vilket dock inte förklarar de ökande bensenhalterna.

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.

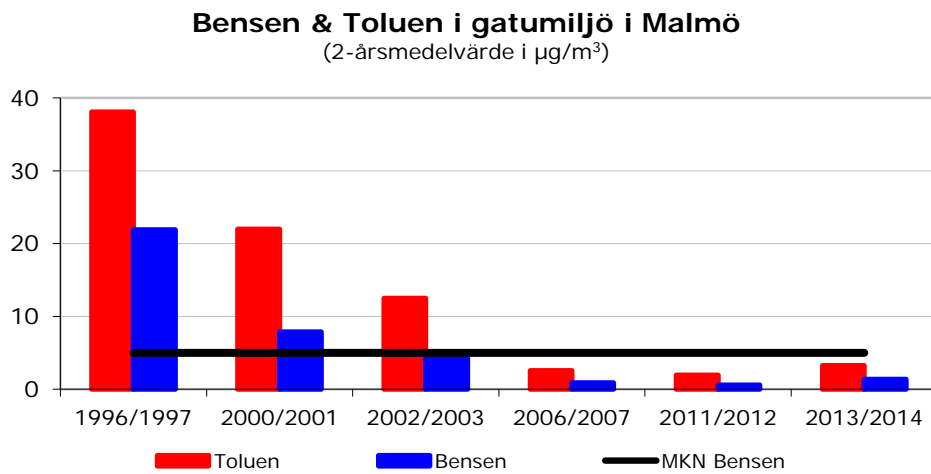
Historik

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 9. 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	$1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2	3
98-percentil dygnsmedelvärde	-	-	5	8
98-percentil timmedelvärde	-	-	5	11
Datafångst	-	85 %*	93 %	93 %

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



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



Provtagningsinlopp vid Dalaplan

4. Kompletterande luftövervakning

4.1 Mätningar med mobil station vid Södervärn 2013-2014

Södervärn är en stor och viktig knutpunkt för busstrafiken i Malmö. Miljökvalitetsnormen har tidigare överskridits vid Södra Förstadsgatan, strax norr om Södervärn, vilket bland annat konstaterats från tidigare mätning på Södra Förstadsgatan som gjordes 2003-2004. Busstrafiken flyttades den 3 mars 2014 och innebar att cirka 1080 dagliga busspassager omdirigerades från Södra Förstadsgatan till stråket Carl Gustafs väg/ Rådmansgatan.

Mätningen med mätvagnen genomfördes mellan den 19 juni 2013 och den 8 oktober 2014, det vill säga innan och efter bussflytten.



Figur 23. Mätvagnen med vy norr ut på Carl Gustafs väg.

Den mobila mätvagnen placerades intill Carl Gustafs väg, cirka 50 meter norr om Södervärn. Mätpunkterna var totalt tre för kväveoxidmätningarna, en mätpunkt vid Carl Gustafs väg nr 44 och två vid Södra Förstadsgatan (nr 99 och nr 102). På mätvagnen, som var placerad alldeles intill Carl Gustafs väg gjordes mätningar av partiklar (PM_{10} och $PM_{2.5}$), vindriktning och vindhastighet.

Resultat

I förhållande till miljökvalitetsnormerna så understiger kvävedioxidhalterna normen vid Carl Gustafs väg 44 med god marginal, men de nationella miljömålen överskrids. Vid Södra Förstadsgatan 102 var uppmätta halter högre än miljökvalitetsnormen för dygnsalter innan bussomläggningen. Efter bussomläggningen förbättrades luftkvaliteten, men dygnsnormen tangerades fortfarande. För övriga statistiska mått avseende miljökvalitetsnormen, var kvävedioxidhalterna lägre än normen, men högre än de nationella miljömålen.

Resultaten från mätningar har varit svåra att utvärdera då de två mätperioderna (före och efter bussomläggningen) inte hade jämförbar meteorologi. Från mätningarna kan det dock konstateras att NO_2 -halterna minskat med cirka sex procent på Södra Förstadsgatan 102 efter bussomläggningen. Haltökningen på Carl Gustafs väg av kvävedioxid (NO_2) var cirka fem procent.

Uppmätta partikelhalter var betydligt lägre än miljökvalitetsnormerna för både PM_{10} och $PM_{2.5}$. Det kan konstateras att de uppmätta partikelhalterna ökade med cirka åtta procent efter bussomläggningen, främst PM_{10} .

Slutsats

Genom de luftkvalitetsmätningar som genomförts vid Södra Förstadsgatan 102 och Carl Gustafs väg 44 under perioden 19 juni 2013 och 8 oktober 2014 har viktig kunskap erhållits om utvecklingen av luftkvaliteten kring Södervärn. Det är främst kvävedioxid (NO_2) och kväveoxider (NO_x) som har varit viktigt i denna luftkvalitetsundersökningen.

Förhoppningarna var att utsläppen minskade så pass mycket genom bussflytten att miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid (NO₂) skulle underskridas på Södra Förstadsgatan. Under mätperioden efter omläggningen tangerades eller överskreds precis dygnsnormen för kvävedioxid (NO₂) på Södra Förstads-

gatan 102. Slutsatsen blir att ytterligare åtgärder behöver göras för att miljö-kvalitetsnormerna med säkerhet ska understigas. Jämförelsen med mätningen 2003–2004 visar på en positiv utveckling, men trafikflödesutvecklingen måste följas nogsamt.

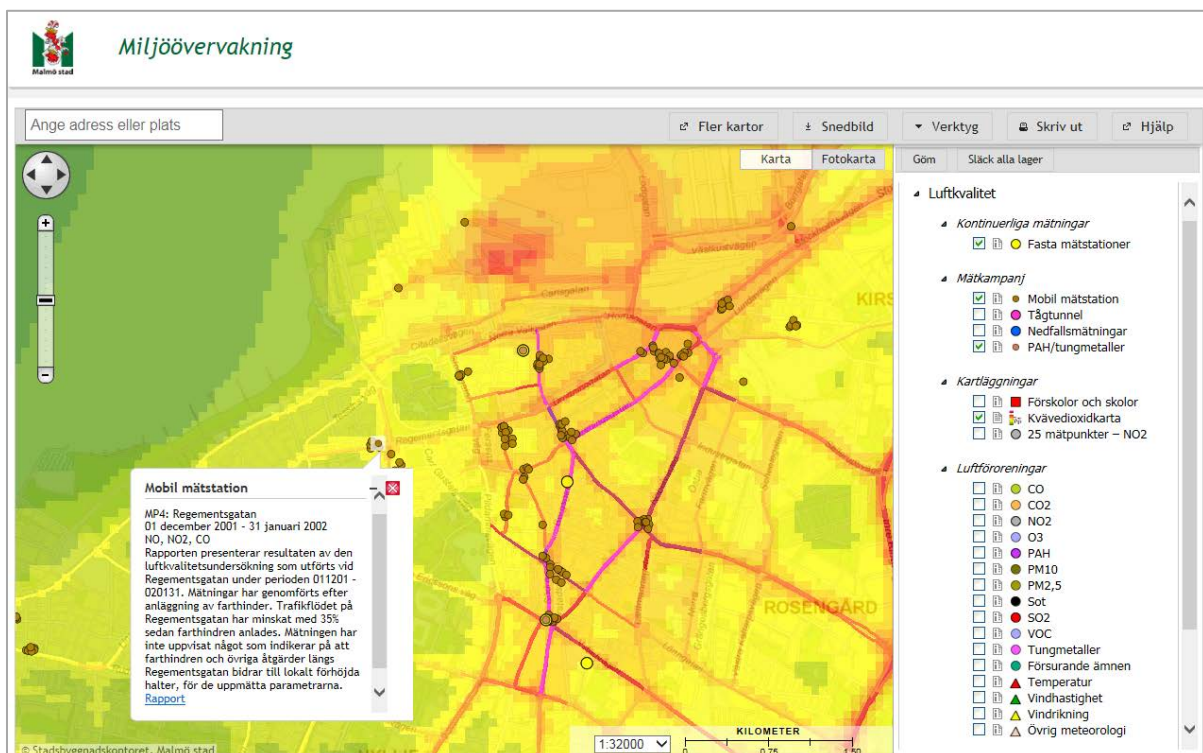
4.2 Miljöövervakning på karta

På Malmö stads hemsida finns en ny webbkarta (malmo.se/miljoovervakning) med samlad information om resultat och mätningar från bland annat övervakningen av luftföroreningar. I kartan över Malmö presenteras information om var och vilka mätningar och inventeringar som miljöförvaltningen gjort och gör för att övervaka miljön i Malmö (Figur 24).

Malmöborna kan använda kartan för att titta på luftkvaliteten till exempel där man bor och vilka mätningar som gjorts.

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

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



Figur 24. Den nya webbkartan med information om resultat och mätningar från miljöövervakningen i Malmö stad (malmo.se/miljoovervakning).

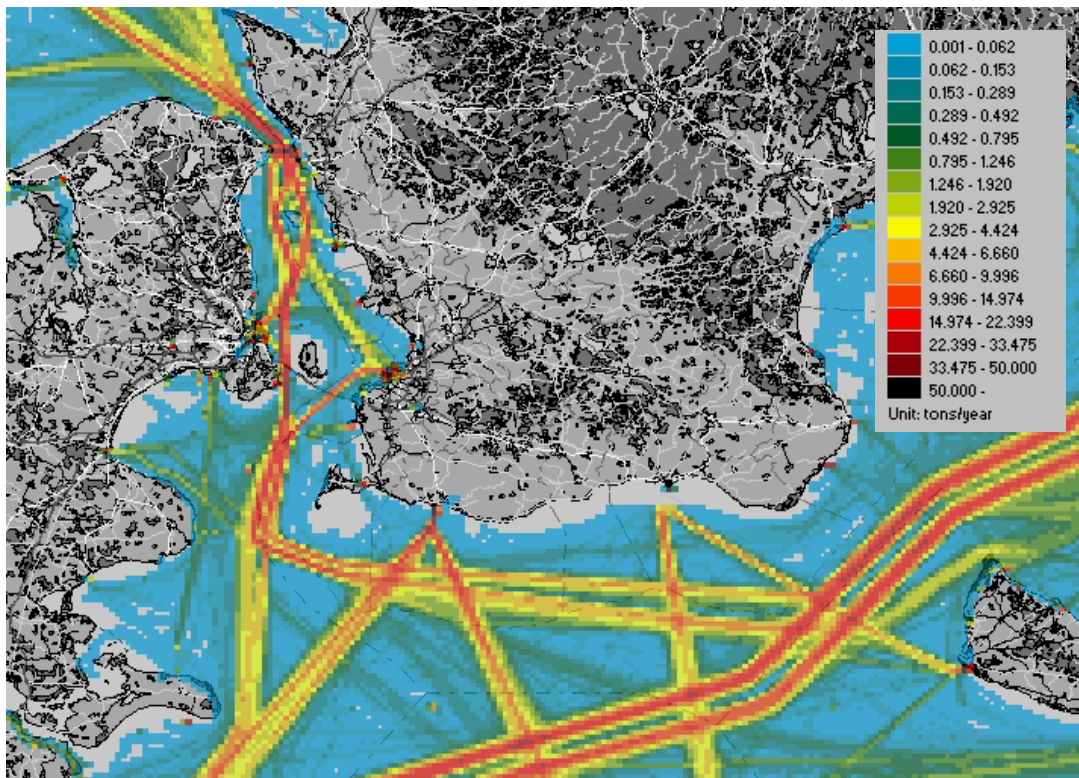
4.3 Sjöfartens utsläpp

Inom det regionala samarbetet i Skånes luftvårdsförbund har sjöfartens utsläpp studerats. Utsläppens storlek, position och tidpunkt har beräknats med hjälp av SMHI:s system *Shipair* för hela Skåne. Systemet använder AIS (Automatic Identification System) för att identifiera enskilda fartyg och emissionsfaktorer hämtas från Sjöfartsverkets databas SEI (Ship Emission Information) för de fartyg som påträffas.

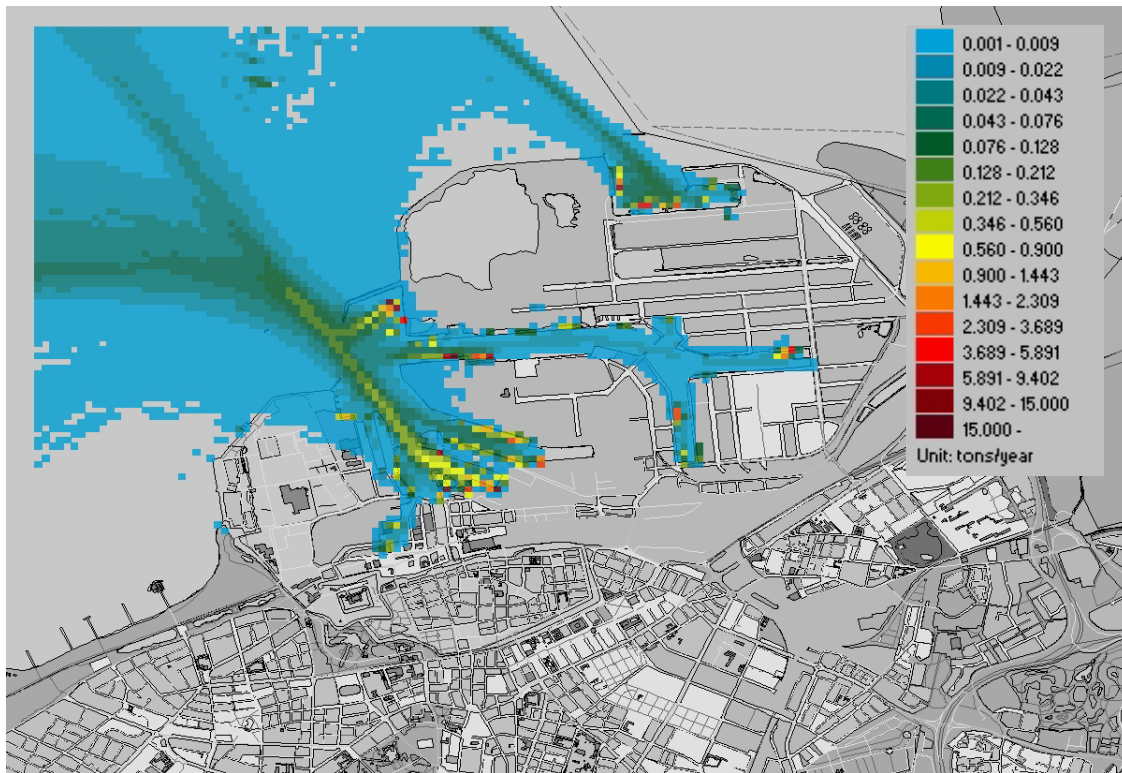
En stor mängd fartyg trafikerar farlederna runt Skånes kuster. Under studieperioden 1 jan – 30 dec 2011 beräknades fartygens gemensamma utsläpp till 49 660 ton kväveoxider (NO_x) inom det studerade området,

se Figur 25, en utsläppsmängd som är 6 gånger större än vägtrafikens totala utsläpp i Skåne.

Till Malmös hamnar anlöpte 2 193 fartyg under 2011. Tillsammans genererade dessa fartyg utsläpp om 450 ton kväveoxider (NO_x) i närområdet (se Figur 26). Utav fartygens utsläpp skedde 230 ton stillastående vid kaj. I Malmös hamnar trafikerar en stor blandning av olika kategorier av fartyg. De fartygskategorier som hade störst NO_x -utsläpp under 2011 var passagerarfärjor och godsartyg med 44 respektive 23 procent av det totala utsläppet.



Figur 25. Den geografiska fördelningen av sjöfartens utsläpp runt Skåne under 2011 (NO_x i ton/år och km^2). Observera att det är olika färgskalor i Figur 25 och Figur 26.



Figur 26. Beräknat utsläpp av kväveoxider (NO_x) från sjöfart under 2011 inom Malmös hamnområden. Observera att det är olika färgskalor i Figur 24 och Figur 25.

Sjöfartens utsläpp påverkar luftkvaliteten relativt lite i Malmö. Utsläppet av kväveoxider (NO_x) bidrar med cirka 5 procent av halten kväveoxider (NO_x) i Malmö (urban bakgrund), stillastående fartyg vid kaj står för 3 procent. I gatumiljö bidrar sjöfarten endast med mindre än 1 procent. Utsläppen av svaveloxider från sjöfarten bidrar i större utsträckning. Utav svaveldioxidhalten i Malmö (urban bakgrund) står sjöfartens utsläpp för 50 procent. För partiklar (PM₁₀) beräknas sjöfartens utsläpp bidra med mindre än 1 procent i både den urbana bakgrunden och i gatumiljö. Dock anses kunskapen om utsläpp av partiklar från

sjöfarten vara alltför bristfällig för att resultaten ska vara säkra.

Orsaken till att sjöfarten inte påverkar luftkvaliteten i någon större utsträckning i Malmö beror på hamnens nordostliga placering i förhållande till centrala Malmö och mestadels gynnsamma vindförhållanden (Figur 4). De utsläpp som görs i och kring hamnen sprids mestadels bort ifrån Malmös centrala delar. Dessutom har den reguljära färjetrafiken till och från Tyskland flyttat sin anlösningsplats längre ut i hamnområdet, det vill säga längre bort från centrala Malmö.

Tabell 10. Uppmätta årsmedelvärden 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för respektive luftförorening samt beräknat haltbidrag (%) för sjöfartens utsläpp; i urban bakgrund (UB) respektive gatumiljö (G). Miljökvalitetsnorm (MKN) och mätvärde presenteras i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ämne	MKN	Mätvärde (UB)	Haltbidrag (UB)	Mätvärde (G)	Haltbidrag (G)
NO ₂	40	18	-	29	-
NO _x		23	6 %	56	< 1 %
SO ₂	20	2	50 %	-	-
PM ₁₀	40	21	< 1 %	25	< 1 %

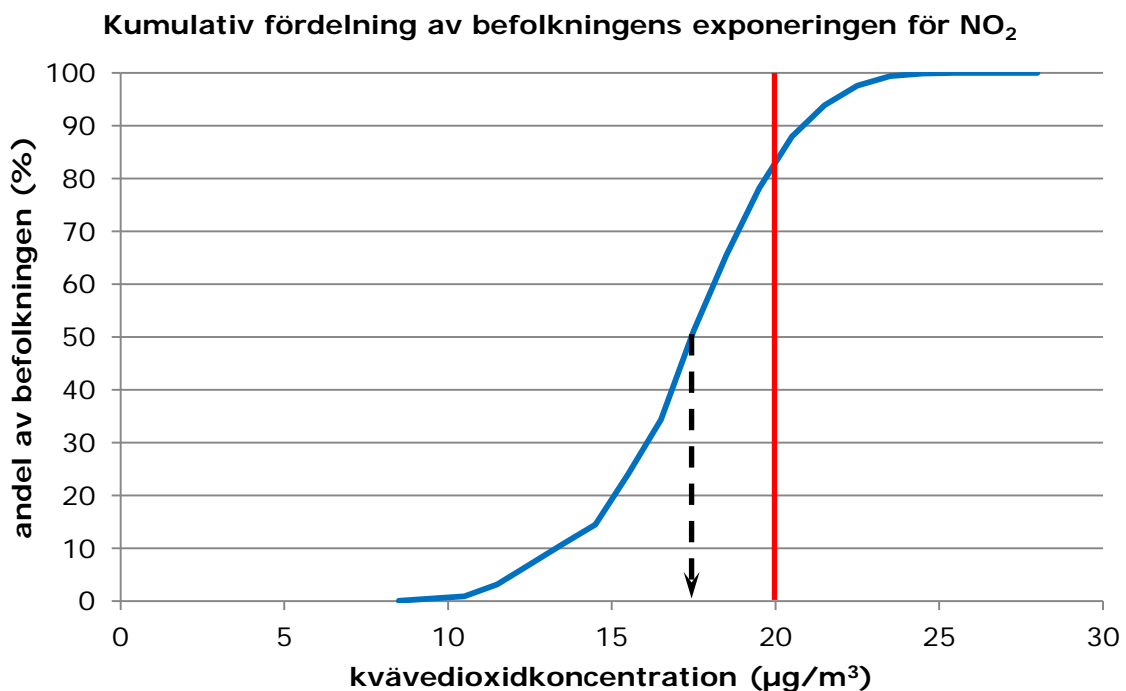
(UB) Rådhuset, Malmö, i taknivå

(G) Dalaplan, Malmö, i gatumiljö

4.4 Befolkningens exponering för luftföroreningar

Genom att jämföra Malmöbornas boendeadress med beräknade kvävedioxidhalter över kommunen (Figur 24) får vi en uppskattning om vilken luftkvalitet Malmöborna exponeras för vid sina bostäder. I Malmö bor det i dagsläget 316 515 (2014-12-31)

personer. Exponeringsanalyser ger att 51 procent av Malmös befolkning, och genomsnittsmedborgaren i Malmö, exponeras för en årsmedelhalt på 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kvävedioxid vid sin bostad (Figur 27).



Figur 27. Kumulativ fördelning av befolkningens exponering för kvävedioxid (NO₂) representerat i andel av befolkningen (%) som exponeras av olika halter kvävedioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dessutom ser vi att cirka 83 procent av befolkningen exponeras för halter under eller i nivå med $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kvävedioxid, det vill säga den målgräns som definierats i det nationella miljömålet för *Frisk luft* (Figur 27). Cirka 17 procent exponeras däremot för halter över $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ca 54 000 malmöbor). Dessa medborgare bor i huvudsak i de centrala och norra delarna av Malmö, det vill säga stadsområde Norr. Notera dock att även boende i andra stadsområden utsätts för halter över $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabell 11). Boende i Limhamn-Bunkeflo och Hyllie, det vill säga stadsområde Väster, exponeras för lägst halter kvävedioxid.

Vid jämförelse mellan befolkningens exponering för kvävedioxid år 2007 och 2014 ser vi att Malmöborna idag utsätts i genomsnitt

för cirka $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lägre kvävedioxidhalt som årsmedel: $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom respektive stadsområde ser vi lite olika trender. För de stadsområden med högst exponering av kvävedioxid, Norr och Innerstaden, går förändringen i rätt riktning, det vill säga boende i dessa stadsområden exponeras idag för en lägre kvävedioxidhalt än 2007. Men notera att 2014 ligger exponeringen i de före detta stadsdelarna Centrum och Södra Innerstaden ännu på en kvävedioxidhalt över $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabell 12). För övriga stadsområden har exponeringen i genomsnitt ökat för befolkningen. Samtliga stadsdelars exponering ligger dock under $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, förutom Rosengård där exponeringen ökat till att nu tangera miljömålet, det vill säga $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

Tabell 11. Exponering av kvävedioxid (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$) representerad i form av minimumvärde, maximumvärde och medelvärde för individerna inom respektive stadsområde 2014.

Stadsområde	min	max	medel
NORR	15	29	21
INNERSTADEN	16	26	20
SÖDER	10	25	17
VÄSTER	10	24	16
ÖSTER	11	26	18

Tabell 12. Exponering av kvävedioxid (årsmedelvärde i $\mu\text{g}/\text{m}^3$) representerad i form av medelvärde för individerna inom respektive stadsområde 2007 och 2014. Färgerna representerar kategorierna; kvävedioxidhalt över miljömålet (rött), kvävedioxidhalt i nivå med miljömålet (orange) samt kvävedioxidhalt under miljömålet (grönt).

STADSOMRÅDE	f.d. STADSDEL	2007	2014
NORR	CENTRUM	24	21
	KIRSEBERG	19	20
INNERSTADEN	VÄSTRA INNERSTADEN	19	18
	SÖDRA INNERSTADEN	23	21
SÖDER	FOSIE	17	18
	OXIE	12	13
VÄSTER	LIMHAMN-BUNKEFLO	14	15
	HYLLIE	16	18
ÖSTER	ROSENGÅRD	18	20
	HUSIE	15	17

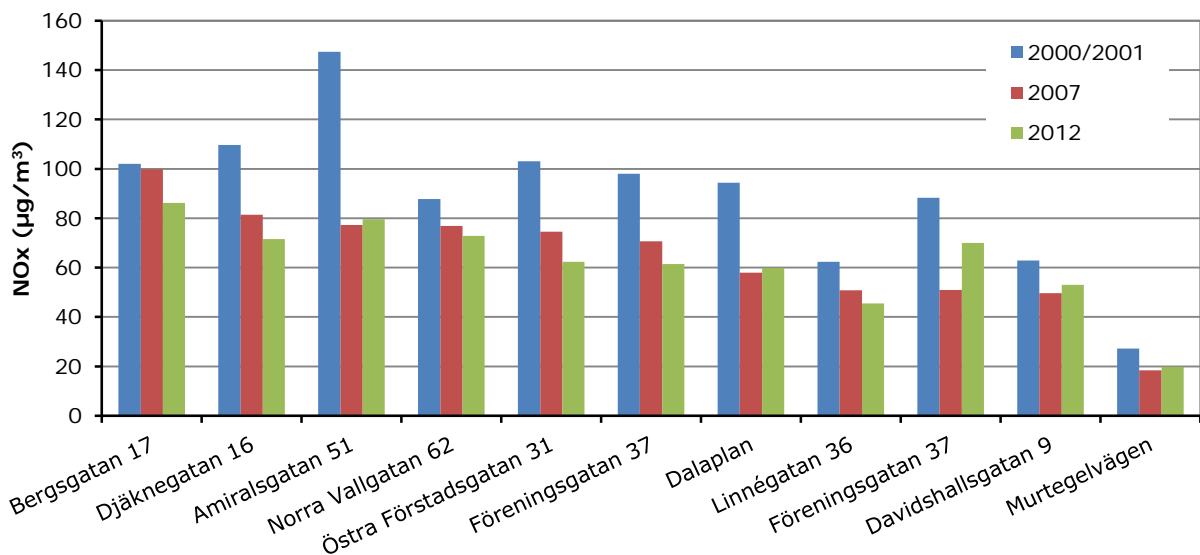
4.5 Kväveoxider på 27 platser

Rapporten *Kväveoxider på 27 platser* är en sammanställning av den kartering som miljöförvaltningen gör vart femte år av kvävedioxidhalter på cirka 27 platser i Malmö med omnejd. Mätningarna utfördes i januari/februari samt under hösten 2012. Tidigare mätningar har gjorts under vintern 2000/2001 samt vintern 2007/2008.

Även om miljökvalitetsnormen klaras på de flesta ställen uppmättes kvävedioxidhalter högre än det nationella miljökvalitetsmålet på cirka två tredjedelar av mätplatserna. Alla dessa ligger i närheten av större vägar med hög trafikintensitet, till exempel Jägersrovägen och Inre Ringvägen. De mätplatser med lägst föroreningshalter, till exempel Oxie, Tygelsjö, Bunkeflostrand och Torup, ligger samtliga i stadens ytterområden där påverkan från de samlade utsläppen från staden (så kallad urban bakgrund) är mindre och den lokala trafikbelastningen är lägre. Det kan konstateras att kvävedioxidhalterna i Malmös tätort är två till fyra gånger högre än halterna på landsbygden utanför Malmö. Vid en majoritet av mätplatserna uppmättes

kvävedioxidhalter på mellan 15 och 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kvävedioxidhalterna (NO_2) i Malmö har endast minskat marginellt de senaste tio åren. Inte heller i ytterområdena av kommunen kan man se någon minskning. De totala halterna av kväveoxider (NO_x) har däremot minskat avsevärt, cirka 30 procent. Denna minskning av kväveoxidutsläppen är en konsekvens av främst den katalytiska avgasreningen och minskad trafik. I de centrala delarna av staden (det s.k. centrumsnittet) har trafiken minskat med 17 procent mellan 2000 och 2012, medan trafiken över kommungränsen har ökat med 50 procent och befolkningen med 16 procent. Dessutom har en förbättrad fordonsflotta och en ökad satsning på alternativa bränslen också bidragit med positiva effekter. Däremot har direktemissionerna av NO_2 ökat, vilket gör att man trots dessa åtgärder inte generellt kan se en tydlig nedgång av kvävedioxidhalterna, vilka är de som är reglerade i miljökvalitetsnormerna.



Figur 28. Jämförelse av kväveoxidhalten (NO_x) mellan mätningar 2000/2001, 2007 och 2012. En tydlig minskning av halterna kan ses. Endast platser som var gemensamma för de tre mätperioderna visas.

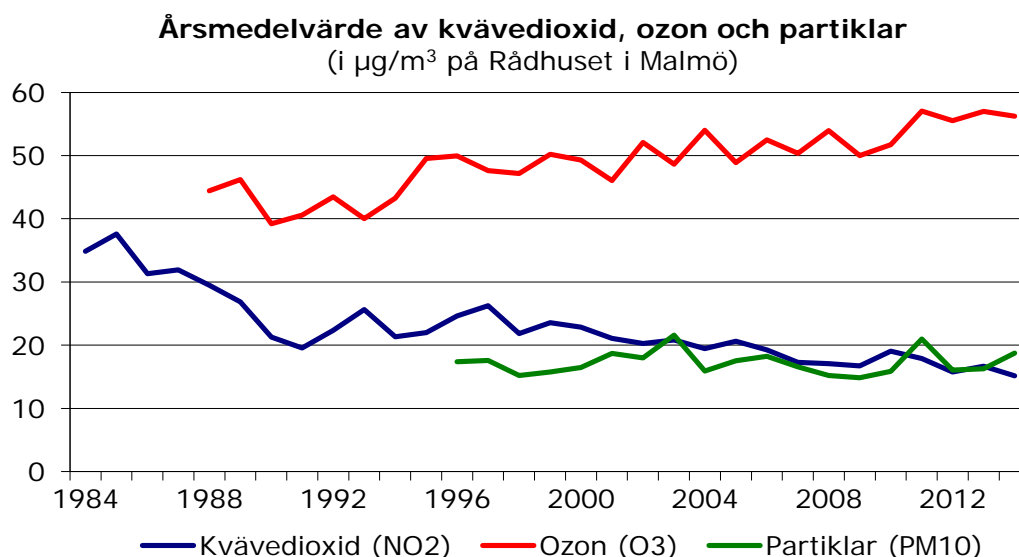
5. Luftkvaliteten 2014 - diskussion och slutsatser

Under 2014 uppmättes generellt något lägre luftföroreningshalter än tidigare år. Särskilt var kvävedioxidhalterna ovanligt låga, medan halterna av luftburna partiklar var något högre. 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 ser fleråriga trender i luftföroreningshalter kan det troligen inte förklaras av väderförhållanden. När föroreningarna i utomhusluften ökar över tid så beror det antingen på att de lokala utsläppen ökar, eller att intransporten av föroreningar ökar. I Malmö ser trenderna olika ut för olika föroreningar (Figur 29).

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 kvalitetsnormerna. Trots detta är det viktigt att fortsätta övervaka dessa parametrar för att kunna upptäcka eventuella uppåtgående trender och därmed kunna vidta åtgärder i tid.

När det gäller *ozon* ser trenden helt annorlunda ut (Figur 29). Under de senaste 25 åren har årsmedelvärdet av ozon ökat stadigt, inte bara i Malmö utan i hela Sverige. Eftersom ozon är ett långlivat ämne som hinner färdas långa sträckor innan det bryts ner utgörs halten i Malmö i stor utsträckning av ozon som bildats nere på kontinenten. För att halterna i Malmö ska minska krävs överenskommelser om åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen, främst inom ramen för internationella regleringar så som EU:s nationella utsläppsdirektiv (National Emission Ceilings).



Figur 29. 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 miljö kvalitetsnormen. Den långsiktiga trenden i bakgrundsluften är att halterna minskar (Figur 29). Efter en lång rad år med överskridanden av miljö kvalitetsnormen finns det nu ett visst hopp om att med ytterligare åtgärder kunna klara miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid inom en överskådlig framtid. Åtgärderna på Amiralsgatan och dess effekter på kringliggande gator visar att lokala utsläppsminskningar ger god effekt i utsatta miljöer. Beräkningar visar dock att flera centrala gator överskrider eller riskerar att överskrida miljö kvalitetsnormen (Figur 11).

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

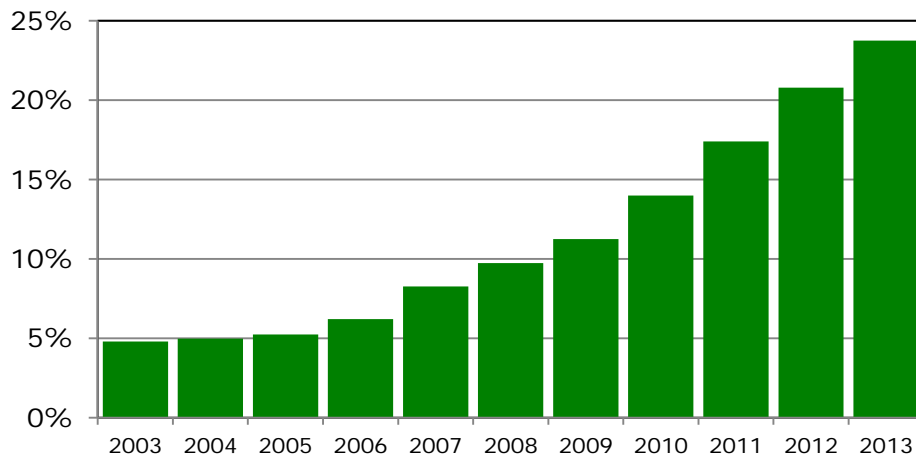
Genom åtgärdsprogrammet för kvävedioxid har ett flertal åtgärder för att minska trafiken och dess utsläpp utförts i centrala Malmö, vilket har lett till en trafikminskning på 22 procent. Man kan tänka sig att utan dessa åtgärder, det vill säga med bibehållen trafikmängd, hade kvävedioxidhalterna i Malmöluften ökat.

Anledningen till att kvävedioxidhalterna i gatumiljön inte sjunker trots vara den ökade användningen av dieselfordon bland person-

bilar. I Sverige har andelen dieseldrivna personbilar ökat från 5 till 24 procent på tio år (Figur 30). Tack vare den låga bränsleförbrukningen och de därmed (relativt bensinfordon) låga koldioxidutsläppen har dieselfordon ökat i popularitet. Koldioxidutsläppen måste minska bland annat för att vi ska kunna nå det nationella miljömålet *Begränsad klimatpåverkan*, men strategin att ersätta bensindrivna fordon med dieseldrivna fordon kan ifrågasättas ur luftkvalitetssynpunkt. Figur 31 visar 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.

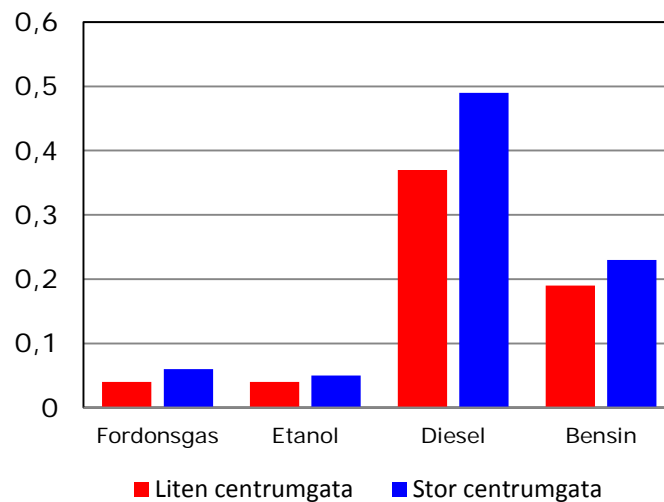
För att komma till rätta med de höga halterna av kvävedioxid i Malmö räcker alltså inte de trafikbegränsande åtgärder som redan har vidtagits. Det krävs både fler och större åtgärder, dels för att kompensera för den ökande andelen dieselfordon för att undvika att kvävedioxidhalterna ökar, och dels för att faktiskt lyckas sänka halterna i gatumiljön så att miljö kvalitetsnormen och på sikt miljömålen klaras. Det krävs också en attitydförändring vad gäller dieselfordon som hållbart alternativ till bensinfordon. Ur luftkvalitetssynpunkt bör Malmö stad kraftfullt verka för att äldre bensin- och dieseldrivna fordon byts ut mot sådana som ger lägre eller inga utsläpp av luftföroreningar, till exempel gas-, el eller bränslecellsdrivna fordon.

Dieseldrivna personbilar i Sverige (andel i procent)



Figur 30. Diagram över andelen dieselfordon i den svenska personbilsflottan. Data är hämtad från Trafikanalys.

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



Figur 31. Diagram över utsläpp av kväveoxider från olika fordonsbränslen. Data är hämtad från HBEFA 3.1.

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.

Under vissa perioder kan dock intransport från omgivande regioner påverka halterna i Malmö. Under en kort period av vårvintern 2014 uppmättes höga partikelhalter till följd av intransport från kontinenten. Under ett par dagar i månadsskiftet februari/mars kom det stabila vindar från syd-syd-väst där luftmassan som transporterats över gränsen mellan Polen och Tyskland under ett par dagar kunde ta upp stora mängder luftföroreningar som sedan fördes in över södra Sverige.

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 (18 procent av personbilarna mot ca 60 procent i Stockholm) samt andra väder- och vägförhållanden, vilket talar för att valet av åtgärder för att minska partikelhalterna i Malmö troligtvis ska göras annorlunda ut än de i till exempel Göteborg och Stockholm. Partikelhalterna i Malmö 2014 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 miljökvalitetsmålet *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 uppräknig 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 $\text{PM}_{2.5}$) 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 luftföroreningar, 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. Miljöförvaltningen ställer i samband med tillsynen enligt miljöbalken och tillståndsprövningar också krav på minskade utsläpp från industrierna.

Arbetet med att minska kvävdioxidutsläppen (NO_2) 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. Superbusskonceptet Malmöexpressen har införts på linje 5 och busslinjer har flyttats från Södra Förstadsgatan till Rådmansgatan. Man kan också notera att trafiken har minskat med i genomsnitt 4 procent på 15 luftföroreningskänsliga gatusnitt mellan 2013 och 2014. Läs mer om åtgärdsprogrammet för kvävedioxid i utomhusluft i Malmö stad i bilaga 5 och på 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.

6. Referenser och förklaringar

Referenser

- Keller, Mario. 2014. *HBEFA: Handbook emission factors for road transport 3.2*. 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 kväveoxiderna kvävedioxid (NO₂) och kvävemonoxid (NO). En NO_x-koncentration anges som summan av NO₂ och 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 2013:11) 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 ska tillämpas, www.naturvardsverket.se.

Institutet för miljömedicin (IMM, ki.se/IMM) har tagit fram så kallade lågrisknivåer för bensen, toluen och xylene, vilka avser livstidsexponering. För fördjupad kunskap om gränsvärden, miljö kvalitetsnormer och 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: aces.su.se/reflab.

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
PM₁₀	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	µg/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 µg/m ³ -timmar per år. *

* Summan av differensen mellan timmedelvärde över 80 µg/m³ och 80 µg/m³ timme för timme (AOT40 – 40 PPB = 80 µg/m³) mellan kl 08.00 till 20.00 under de tre månaderna maj, juni och juli.

Det maximala värdet är 18 000 µg/m³-timmar som ett medelvärde under fem år.

Tröskelnivåer för information och larm till allmänheten

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

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

Ämne	Enhet	Medelvärdestid	Värde	Övrigt
Kolmonoxid	mg/m ³	8 timmar	6	
Bensen	µg/m ³	-	1,3	avser livstidsexponering
Toluen	µg/m ³	-	37	avser livstidsexponering
Xylen	µg/m ³	-	43	avser livstidsexponering

Bilaga 2

Nationella miljömål

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

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

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

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

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

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

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 tre meter. Med hjälp av pumpar sugs luften in och analyseras av olika mätinstrument. Med hjälp av ett dataprogram samlas mätvärdena in som sedan sänds till miljöförvaltningen en gång i timmen. På hemsidan www.dagensluft.se 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, vindriktning, vindhastighet
Gatans bredd	30 m
Gaturummets fasadhöjd	20 m (genomsnitt)
Skyltad hastighet	40 km/tim
Trafikmängd	Under utredning
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 man följa halterna av luftföroreningarna O₃, NO₂ samt PM₁₀.

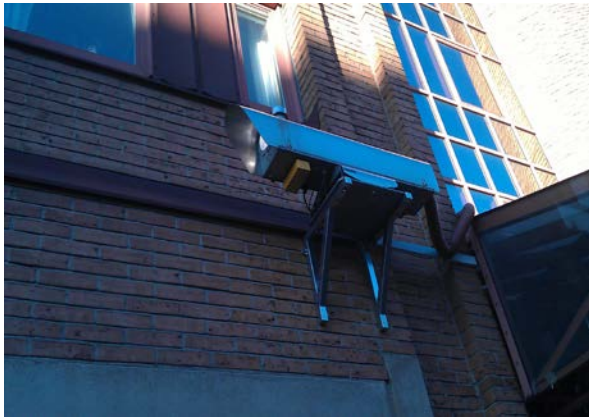


FAKTA Rådhuset

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 luftföroreningarna 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	Osäker, ca 14 000 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 cirka 3 meter. Med hjälp av pumpar suger man in luften som ska analyseras av mätinstrumenten. Med hjälp av ett datainsamlingsprogram registreras mätvärdena som sedan sänds till miljöförvaltningen.

Följande parametrar mäts:

FAKTA Mätvagn 4	
Driftstart	1989
Mätparametrar	NO, NO _x , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , vindriktning, vindhastighet

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 och Södra Förstadsgatan.

Mätningen sker i tre punkter, en på varje sida av Södra Förstadsgatan, och en på Carl Gustafs väg. Bussomläggningen genomfördes den 3 mars 2014 och mätningen avslutas den 8 oktober 2014.



Amiralsgatan

För att följa upp effekterna av införandet av Malmöexpressen och ombyggnaden av Amiralsgatan startade mätningarna den 9 oktober 2014 och förväntas pågå till maj 2015.



Bilaga 4

Hälsa- och miljöeffekter

Tabell 13. 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 åtgärder som endast flyttar utsläppskällan 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 2015. 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 närmare 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 - Slottsgatan - Norra Vallgatan.	Utgått	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	Skånetrafiken
Huvudåtgärd 3: Trafikdämpande åtgärder på Djäknegatan	Enkelriktning för biltrafik och införande av busskörfält har medfört god lokal effekt. MKN uppfylls.	Genomförd	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	Genomförd	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

a