

*Luftföroreningar i
Stockholms och
Uppsala län*

MÄTDATA FÖR ÅR 2003

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning	3
Inledning	4
Luftföroreningar.....	5
Kväveoxider NO _x och kvävedioxid NO ₂	5
Svaveldioxid SO ₂	9
Marknära ozon O ₃	12
Inandningsbara partiklar, PM10.....	17
Partiklar PM2.5	20
Tidstäckning på mätserierna för luftföroreningar.....	22
Meteorologi.....	23
Temperatur	23
Vindriktning.....	25
Vindhastighet	27
Nederbörd	30

Diagram

Kvävedioxid dygnsmedelvärden.....	6
Kvävedioxid trend 1982-2003.....	8
Svaveldioxid månadsmedelvärden.....	9
Svaveldioxid trend 1982-2003	11
Ozon månadsmedelvärden	12
Ozon jämfört med målvärde för skydd av hälsa.....	14
Ozon jämfört med målvärde för skydd av växtlighet (AOT40).....	14
Ozon trend 1986-2003	15
Ozon trend sommarhalvår 1986-2003.....	16
Ozon trend vinterhalvår 1986/1987 –2002/2003.....	16
PM10 dygnsmedelvärden.....	17
PM10 månadsmedelvärden	18
PM10 trend 1994-2003	19
PM2.5 dygnsmedelvärden.....	20
PM2.5 månadsmedelvärden	21
Temperatur dygnsmedelvärden	23
Temperatur, jämförelse med flerårsvärden	24
Vindriktning, medelvärden för år.....	25
Vindriktning, medelvärden för kvartal.....	26
Vindriktning, jämförelse med flerårsvärde	26
Vindhastighet månadsmedelvärden.....	27
Vindhastighet, jämförelse med flerårsvärde.....	28
Variationer av temperatur och vindhastighet vid Högdalen 1989-2003 och Norr Malma 1994-2003	29
Nederbörd, månadsvärden 2003 jämfört med flerårsvärden 1961-1990	30

Bilagor

Kartor över basprogrammets mätstationer för

1. Luftföroreningar
2. Meteorologi

Förord

SLB-analys är operatör för Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö.

Luftvårdsförbundet är en gränsöverskridande organisation som bildats för att samordna övervakningen och följa utvecklingen av luftmiljön i Stockholm- Uppsala regionen. Luftvårdsförbundet startade som en ideell förening 1992 och omfattade då Stockholms län. Ett utvidgat förbund för båda länen bildades 1997.

Förbundets medlemmar är 31 kommuner, landstingen i Stockholm och Uppsala län samt 5 privata och offentliga företag. Länsstyrelserna i de båda länen har samarbetsavtal med luftvårdsförbundet. Nykvarns kommun i Stockholm län och den nybildade kommunen Knivsta i Uppsala län är de enda kommunerna i de två länen som ännu inte är medlemmar i förbundet.

I denna rapport redovisas 2003 års mätdata från luftvårdsförbundets basprogram för luftföroreningar och meteorologi. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med nationella miljökvalitetsnormer och med EG-målvärden och de nationella delmålen för miljömålet Frisk luft. Resultaten jämförs också med tidigare års mätresultat.

Denna rapport och luftvårdsförbundets övriga rapporter finns att ladda ner på luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf.

Rapporten har sammanställts av Boel Lövenheim.

Stockholm i maj 2004.



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 38024
100 64 Stockholm
www.slb.nu

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2003 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi från de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds basprogram.

År 2003 var årsmedeltemperaturen i stort sett normal i länen. Året innehöll dock kortare perioder med lägre temperaturer än normalt i januari, februari och oktober. Årsnederbörden var lägre än normal och årets månadsmedelvärden avvek mycket från flerårsmedelvärdena. Maj och december var betydligt blötare än normalt medan mars var ovanligt torr. Sett över hela året förhärskade vindar från väst och sydväst. Vindhastigheten i länen var i stort sett normal jämfört med flerårsgenomsnittet, Södermalm hade dock något högre värde.

Kvävedioxid, NO₂. Miljökvalitetsnormen för timme, dygn och år har klarats i taknivå på Södermalm i Stockholm innerstad samt i bakgrundsmiljö vid Norr Malma utanför Norrtälje. Överskridanden sker dock i gaturum och intill större vägar (se Luften i Stockholm, årsrapport 2003). Sedan 1982 har årsmedelvärdet för kvävedioxid i taknivå på Södermalm halverats. Halterna vid Norr Malma ligger sedan 1994 i stort sett på samma nivå. De nationella miljömålen för Frisk luft, delmål för kväveoxider, klarades vid Norr Malma och i taknivå på Södermalm.

Svaveldioxid, SO₂. Miljökvalitetsnormen för timmar och dygn har klarats med mycket stor marginal på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna på Södermalm minskat kraftigt, ca 90-95 % och årsmedelvärdet har de senaste två åren uppmätts till ca 1,5 µg/m³ SO₂. Även halterna vid Kanaan har minskat sedan 1984 och har de senaste åren uppmätts till ca 1 µg/m³ SO₂ som årsmedelvärde. Det nationella miljömålen för Frisk luft, delmål för svaveldioxid, klarades i taknivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

Marknära ozon, O₃. Under 2003 klarades de flesta målvärden och tröskelvärden enligt EG-direktivet, 2002/3/EG, både i taknivå på Södermalm och vid bakgrundsstationerna. Det långsiktiga målet för år 2020 till skydd av växtlighet överskreds dock vid bakgrundsstationerna. Samtliga nationella miljömål för Frisk luft, delmål för ozon, överskreds .

Inandningsbara partiklar, PM₁₀. Miljökvalitetsnormen har klarats i taknivå på Södermalm och på bakgrundsstationerna. I gatunivå på Kungsgatan i Uppsala överskreds dygnsmedelvärdet för PM₁₀. Halten i Uppsala har sedan mätstarten år 1998 legat högst år 2002 men har sjunkit något under år 2003. I taknivå på Södermalm ligger halterna relativt konstant sedan år 1994. På bakgrundsstationen i Aspvreten har halterna minskat de två senaste åren.

PM_{2.5}. Halterna av PM_{2.5} var förhöjda under februari och mars. Vårtoppen beror på intransport av förorenad luft samt på den ökade resuspensionen under våren. Mars år 2003 var även ovanligt torr med mindre nederbörd än normalt vilket bidrog till de högre PM_{2.5} värdena denna period.

Inledning

Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten är ett komplett geografiskt informationssystem för luft. För att analysera vilka effekter olika åtgärder har på luftkvaliteten beräknas *utsläpp* och *spridning* av luftföroreningar. För att verifiera spridningsberäkningar utförs *mätningar* av luftföroreningshalter vid en mängd platser.

I *utsläppsdaten* lagras data om vilka föroreningar som släpps ut i atmosfären samt när och var utsläppen sker. Utsläppsdaten uppdateras varje år i samarbete mellan kommuner, länsstyrelser, statliga verk och SLB-analys. Utsläppsdata för år 2002 återfinns i Luftvårdsförbundets rapport 3:2004.

Mätningar utförs både av olika meteorologiska parametrar och av olika luftföroreningar. Olika meteorologiska förhållanden avgör hur luftföroreningar sprids i atmosfären. För spridningsberäkningar behövs information om väderparametrar som vind, temperatur, globalstrålning och nederbörd. Dessa parametrar mäts vid ett antal meteorologiska mätstationer i länen.

Luftföroreningsmätningar krävs för att på vissa platser erhålla trender och noggrannare information om haltvariationer. Teknik och metoder varierar beroende på syfte och ämne. Vid vissa fasta mätstationer sker kontinuerliga timvisa mätningar.

Andra mätningar krävs för att kartlägga lokala förhållanden eller för att bedöma vilka halter av luftföroreningar som kommer från andra regioner och länder. Mätningar av luftföroreningshalter är också nödvändigt för att verifiera spridningsberäkningar. På vissa platser krävs mätningar för att erhålla mera noggranna jämförelser med miljökvalitetsnormer för luftkvalitet.

Inom EU gäller gränsvärden för kväveoxid, kvävedioxid, svaveldioxid, bly, PM10, bensen och kolmonoxid. Gränsvärdena avser att skydda människors hälsa samt vegetation och ekosystem. EG-direktiven är basen för den i svensk lagstiftning införda miljökvalitetsnormen.

Miljökvalitetsnormer är bindande nationella föreskrifter, vilka har utarbetats i anslutning till

miljöbalken. Normen gäller utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljökvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. Ingen hänsyn är tagen till ekonomiska eller tekniska förhållanden. En miljökvalitetsnorm ska klaras snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10) och bly, bensen och kolmonoxid (SFS 2001:527).

Kommuner ska se till att miljökvalitetsnormer uppfylls bl a när de planlägger och utövar tillsyn. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

I enlighet med EG-direktiv 1992/72/EEG har Sverige haft tröskelvärden för halten av marknära ozon. Direktivet upphörde att gälla 9 september 2003 och har i stället ersatts av direktiv 2002/3/EG, som för närvarande håller på att införas i svensk lagstiftning.

I EG-direktiv 2002/3/EG, anges målvärden och långsiktiga mål för marknära ozon avseende skydd av människors hälsa samt av växtligheten. Målvärdena ska uppnås senast år 2010 och de långsiktiga målen år 2020. Direktivet innehåller som det tidigare direktivet även tröskelvärden. Tröskelvärden anger den halt över vilken ett ämne kan utgöra en risk för hälsa och miljö. Överskridande medför skyldighet att ge information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter.

Nationella miljömål är antagna av riksdagen 1999 och omfattar femton områden. Ett av dessa är "Frisk luft" där det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. I november 2001 antog riksdagen delmål vilka anger inriktning och tidsperspektiv. För närvarande finns delmål för halterna av svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon. Till skillnad mot miljökvalitetsnormer är delmålen enbart vägledande för miljöarbetet.

Luftföroeningar

Halten av luftföroeningar som mäts på olika platser i länen orsakas till viss del av bidrag från lokala källor, bl a trafik, energi och sjöfart. Halterna påverkas också av utsläpp från källor utanför länen och av intransport av förorenad luft från andra länder.

För kvävedioxid ger trafiken det största bidraget till halterna i de större tätorterna.

Svaveldioxidhalterna påverkas av intransport av svaveldioxid från källor utanför regionen men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn och vägtrafiken.

Ozon bildas i luften genom reaktioner mellan kväveoxider och kolväten i närvaro av solljus. Halterna i Stockholmsregionen beror på utsläppen i Europa och bildning under transporten till Sverige. Under våren kan höga halter uppkomma då stratosfäriskt ozon blandas ner i marknivå.

Av den totala halten inandningsbara partiklar, PM10, i länen står resuspension av grova partiklar och intransport av fina partiklar för det största bidraget.

Halten PM2.5 består till mycket stor del av intransporterade partiklar från källor utanför länen.

Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

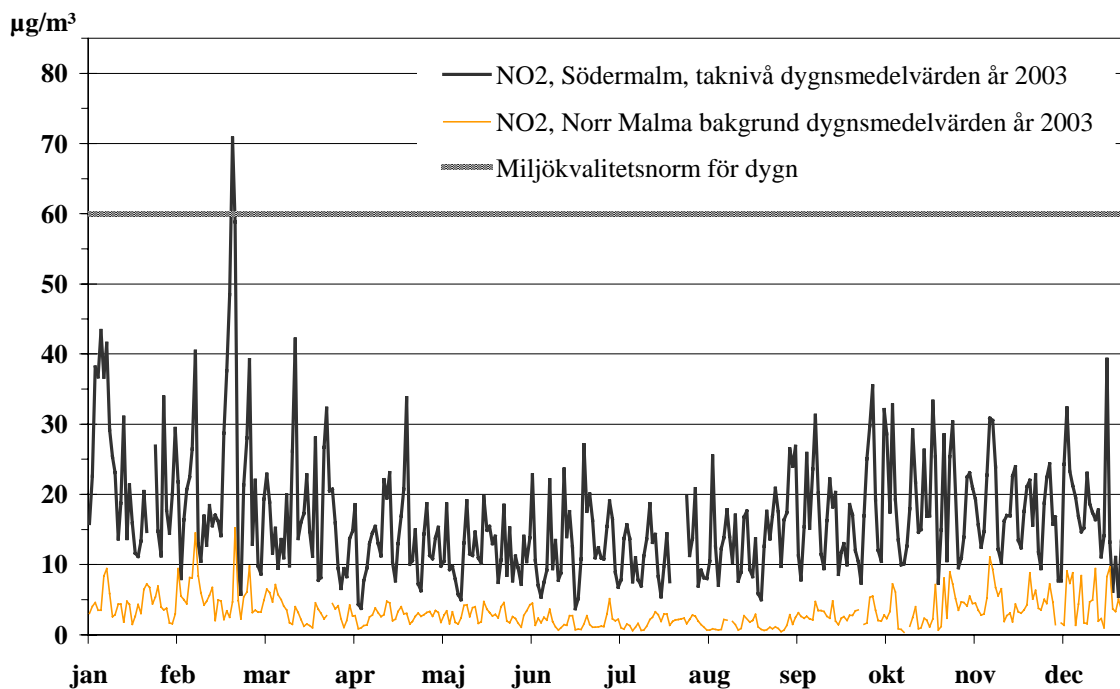
Kvävedioxid mäts i taknivå på Södermalm, vid Torkel Knutssongsgatan, i Stockholms innerstad samt i bakgrundsmiljö vid Norr Malma nordväst om Norrtälje.

Halterna i taknivå i Stockholms innerstad är lägre än förra året och det lägsta årsmedelvärdet som

mäts upp sedan 1982. Vid Norr Malma är årsmedelhalten i stort sett oförändrad sedan 1994. Under februari uppmättes de högsta värdena under året, både i innerstaden och vid Norr Malma.

Kvävedioxid år 2003 (µg/m ³)	Södermalm, Torkel Knutssong taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	17	3
Högsta dygnsmedelvärde	71 (20 feb)	15 (21 feb)
98-percentil dygnsmedelvärde	39	9
Högsta timmedelvärde	97 (21 feb)	47 (7 feb)
98-percentil timmedelvärde	53	12

Kvävedioxid dygnsmedelvärden



Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För kväveoxider finns nationella miljö kvalitetsnormer vilka måste klaras efter år 2005. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde samt timmedelvärde av kvävedioxid (NO₂). För skydd av ekosystemen finns en norm för summan kväveoxider (NO_x)

räknat som årsmedelvärde. Denna norm gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste storstad eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde för kvävedioxid har klarats i taknivå och bakgrundsnivå år 2003. Likaså har miljö kvalitetsnormen avseende dygns- och timmedelvärde klarats.

Överskridande av normen sker dock i gatunivå i Stockholms innerstad och vid större vägar (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2003). Kartor som visar beräknade kvävedioxidhalter i länen 1999 och 2006 finns på luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf/.

Miljö kvalitetsnorm kvävedioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm, Torkel Knutssong taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	17	3

Miljö kvalitetsnorm kvävedioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsnorm:	
			Södermalm, Torkel Knutssong taknivå	Norr Malma bakgrund
200	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 18 timmar per år	0	0
90	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år	3	0
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	1	0

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kväveoxider (NO_x), skydd av ekosystemet

Miljö kvalitetsnormen för skydd av ekosystem gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste storstad eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller

motorväg. Detta värde klaras dock även i Stockholms innerstad i taknivå på Södermalm och med god marginal vid bakgrundsstationen Norr Malma.

Miljö kvalitetsnorm kväveoxider ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm Torkel Knutssong taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	22	4

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för kvävedioxid

Det nationella miljömålet för Frisk luft, delmålet för kvävedioxid, är angivet som ett delmål till år 2010. Värdet som ska uppnås är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som

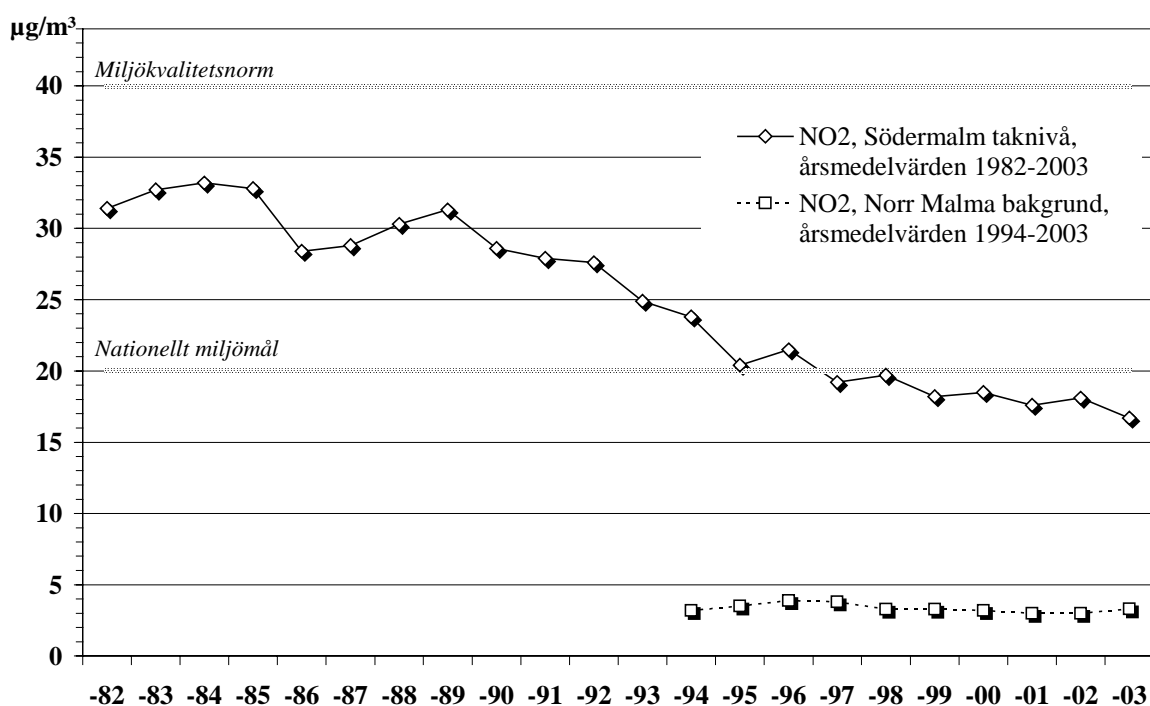
årsmedelvärde och $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som högsta timmedelvärde. Målet klaras både vid Norr Malma och i taknivå på Södermalm.

Trend av kvävedioxid i taknivå på Södermalm och vid bakgrundsstationen Norr Malma

Den långsiktiga trenden i taknivå på Torkel Knutssongatan på Södermalm visar att halterna av kvävedioxid har minskat sedan 1982. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet. Detta beror främst på minskade utsläpp från vägtrafiken p g a att kraven på katalytisk avgasrening för personbilar då hade störst effekt.

Sedan 1982 har halterna av kvävedioxidhalten nära på halverats. Årsmedelvärdet för 2003 är det lägsta uppmätta sedan 1982. Vid bakgrundsstationen Norr Malma, utanför Norrtälje, ligger halten av kvävedioxid i stort sett oförändrad sedan mätningarna startade 1994.

Kvävedioxid trend 1982-2003



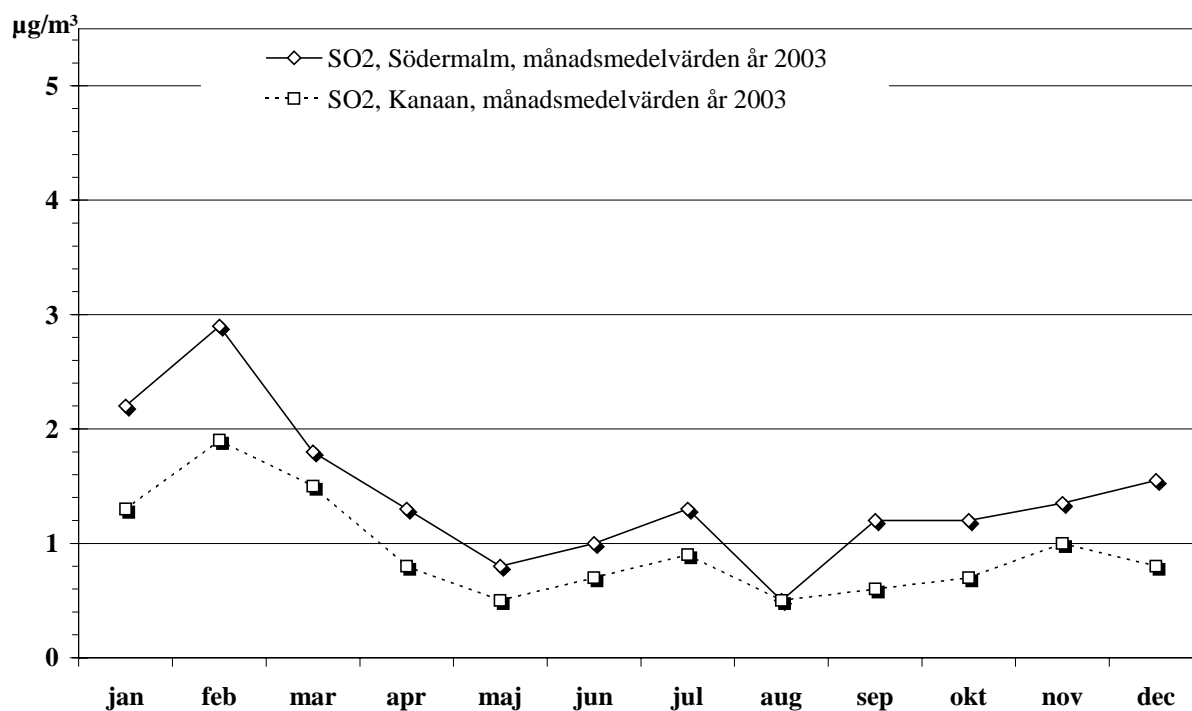
Svaveldioxid SO₂

Svaveldioxid mäts i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad samt vid friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. Halterna vid mätstationerna påverkas av intransport av svaveldioxid från källor utanför regionen men även

av regionala och lokala utsläpp från energisektorn och vägtrafiken. Halterna är högst under vinterhalvåret då uppvärmningsbehovet är som störst.

Svaveldioxid år 2003 (µg/m ³)	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Kanaan (µg/m ³)
Periodmedelvärde	1,4	0,9
Högsta månadsmedelvärde	2,9 (feb)	1,9 (feb)

Svaveldioxid månadsmedelvärden



Miljö kvalitetsnormer för svaveldioxid

För svaveldioxid finns nationella miljö kvalitetsnormer. För skydd av människors hälsa finns normer för dygnsmedelvärde och timmedelvärde. För skydd av ekosystemen finns en norm för

årsmedelvärde. Denna norm gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste storstad eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid har klarats för alla medelvärdestider både på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan. Halterna

av svaveldioxid är jämfört med normvärdena mycket låga.

Miljö kvalitetsnorm svaveldioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsnormen:	
			Södermalm taknivå	Kanaan
200	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	0	0
100	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	0	0

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av ekosystemet

Miljö kvalitetsnormen för skydd av ekosystem gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste storstad eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller

motorväg. Detta värde klaras dock även i Stockholms innerstad i taknivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

Miljö kvalitetsnorm svaveldioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av ekosystemet	Medelvärdetid	Anmärkning	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kanaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20	vintermedelvärde, 31 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	2,5 (2002/2003)	1,4 (2002/2003)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	1,4	0,9

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för svaveldioxid

Det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för svaveldioxid, är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och ska klaras år 2005. Målet gäller skydd av

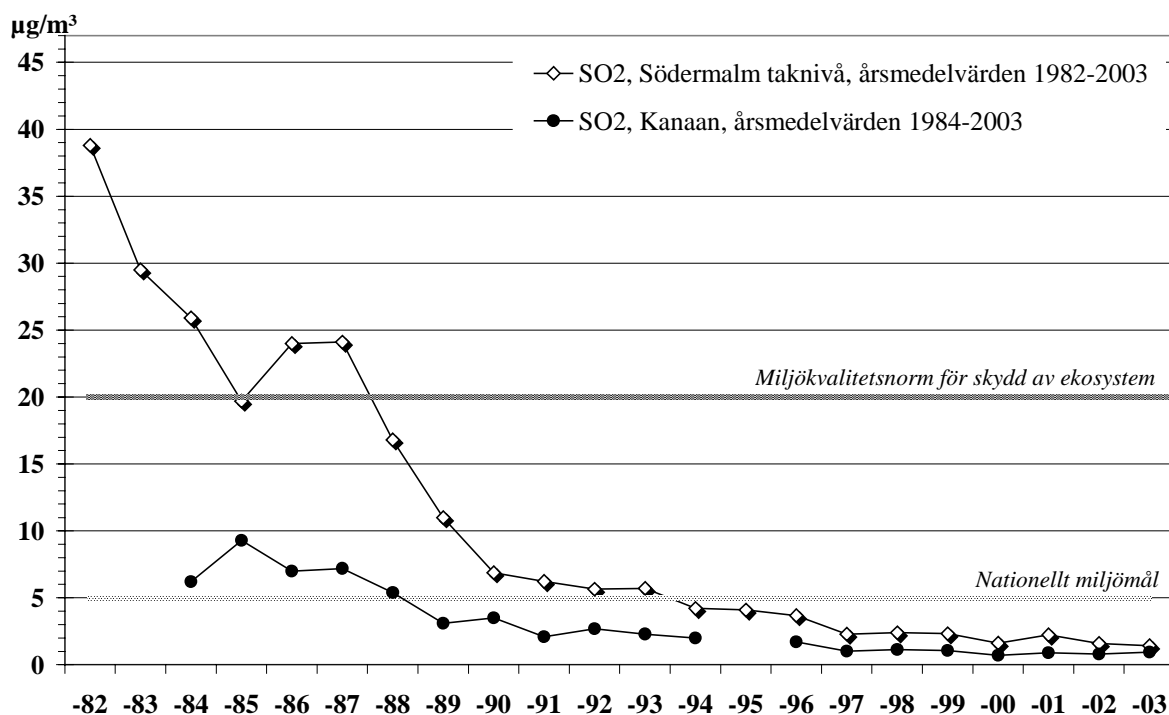
kulturvärden och material. Miljö kvalitetsmålet klaras i taknivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

Trend av svaveldioxid i taknivå på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan

Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna på Södermalm minskat kraftigt, ca 90-95 % och årsmedelvärdet har de senaste två åren uppmätts till ca 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Även halterna vid Kanaan har minskat och har de senaste åren uppmätts till ca 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ svaveldioxid räknat som årsmedelvärde.

Anledningen till minskningen under 1980-talet var främst sänkt svavelhalt i eldningsoljan samt minskad oljeförbränning. Utbyggnaden av fjärrvärmen i staden har dels inneburit att förbränningen blivit effektivare, dels att utsläppen sker på hög höjd så att utspädningen blir större.

Svaveldioxid trend 1982-2003



Marknära ozon O₃

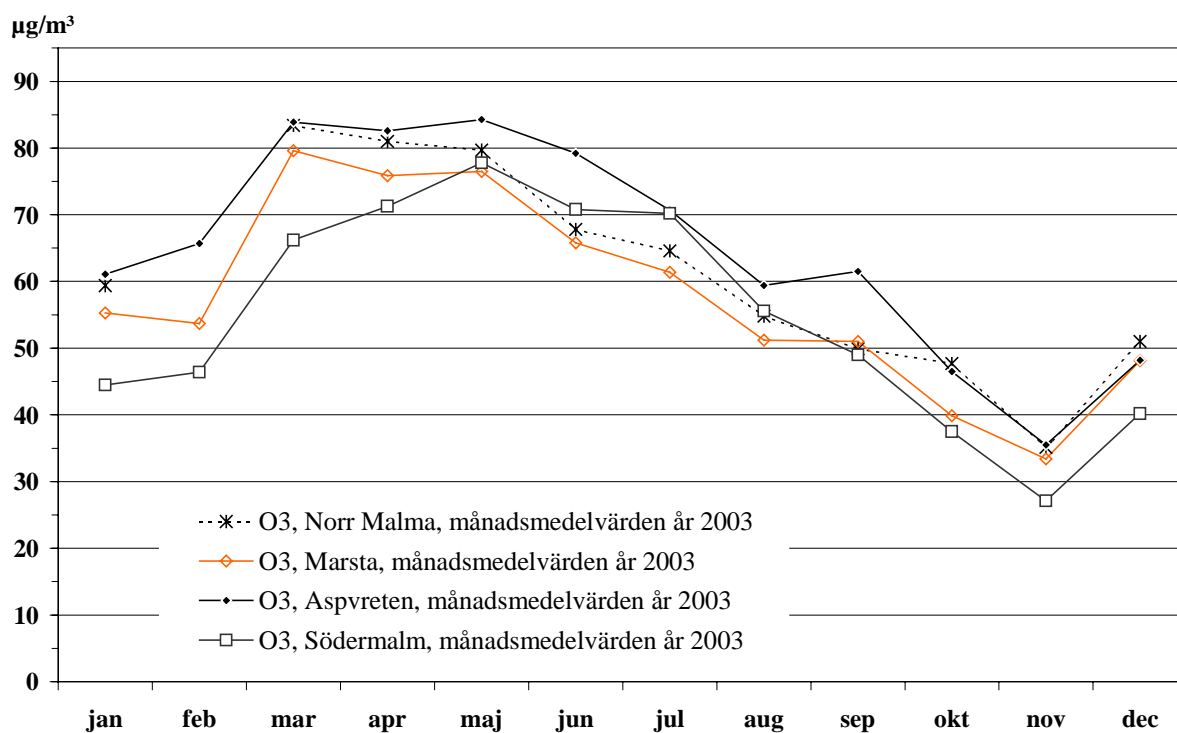
Under året var månadsmedelvärdena av marknära ozon högst under mars och maj månad. De högsta timmedelvärdena och 8-timmarsmedelvärdena uppmättes på de flesta stationer i juni och september. Ozonhalterna är vanligtvis högre ute på landsbygden

än inne i staden. I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid som förbrukar ozon vid bildning av kvävedioxid. Den regionala bakgrundsstationen i Aspvreten (Södermanland), hade de högsta ozonhalterna under år 2003.

Ozon år 2003 (µg/m ³)	Södermalm Torkel Knutssonsg, taknivå (µg/m ³)	Norr Malma (µg/m ³)	Aspvreten (µg/m ³)	Marsta (µg/m ³)
Periodmedelvärde	55	61	65	57
Högsta timmedelvärde	133 (5 juni)	144 (18 september)	158 (18 september)	135 (5 juni)
Högsta 8-timmars medelvärde *	126 (18 september)	140 (18 september)	151 (18 september)	129 (21 april)
Högsta dygnsmedelvärde	106 (27 juli)	109 (27 mars)	129 (26 juli)	108 (6 mars)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon månadsmedelvärden



EG-direktiv för ozon

I enlighet med EG-direktiv 1992/72/EEG har Sverige haft tröskelvärden för halten av marknära ozon. Direktivet upphörde att gälla den 9 september 2003 och har i stället ersatts av direktiv 2002/3/EG, som för närvarande håller på att införas i svensk lagstiftning.

I EG-direktiv 2002/3/EG, anges målvärden och långsiktiga mål för marknära ozon avseende skydd av människors hälsa samt av växtligheten. Målvärdena ska uppnås senast år 2010 och de

långsiktiga målen år 2020. Direktivet innehåller, som det tidigare direktivet, även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter.

Under år 2003 klarades de flesta målvärden och tröskelvärden enligt EG-direktivet, både i taknivå på Södermalm och vid bakgrundsstationerna. Det långsiktiga målet för år 2020 till skydd av växtlighet överskreds dock vid bakgrundsstationerna Norr Malma, Marsta och Aspvreten.

Jämförelse med EG-direktiv 2002/3/EG

Tröskelvärde ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärden år 2003			
			Södermalm Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma	Aspvreten	Marsta
180	1 timme	Skyldighet att informera allmänheten	0	0	0	0
240	1 timme	Skyldighet att varna allmänheten	0	0	0	0

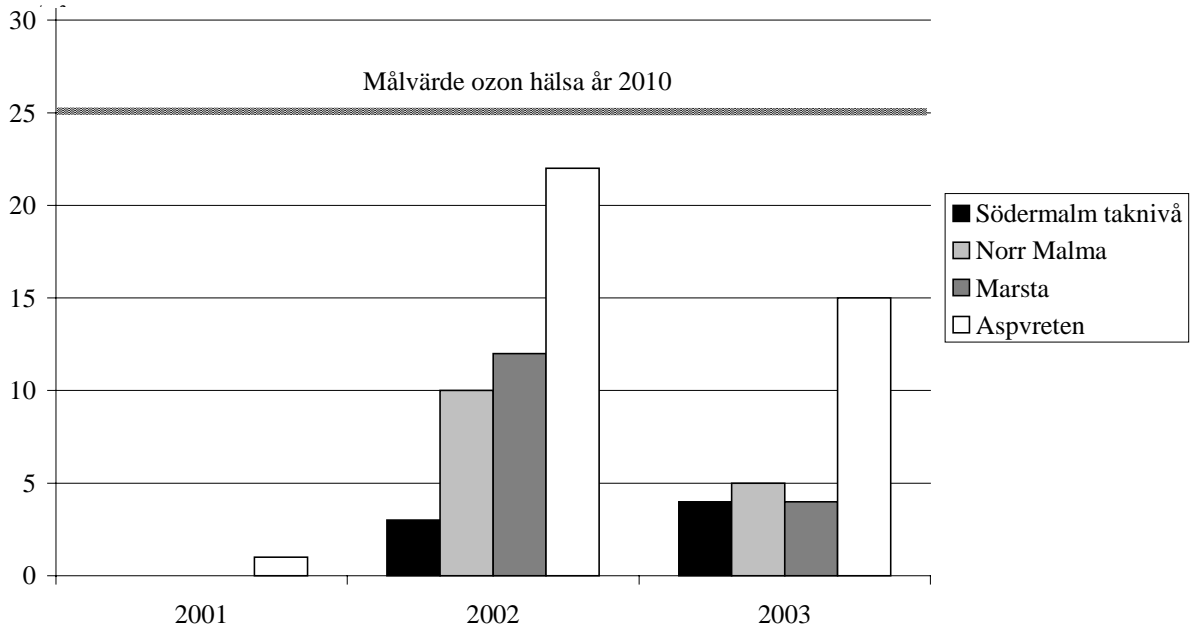
Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Södermalm Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma	Aspvreten	Marsta
			Antal överskridanden år 2003			
120 (år 2010)	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Skydd av hälsa, värdet får inte överskridas mer än 25 dagar per kalenderår i medeltal över 3 år. År 2020 får värdet ej överskridas	4	5	15	4
			Medelvärde av antal överskridanden år 2001-2003			
			3	5	13	5

Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3, \text{h}$)*	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Södermalm Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma	Aspvreten	Marsta
			Värde år 2003			
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Skydd av växtligheten (AOT40)	6 857	8 384	15 154	7 618
			Medelvärde år 1999-2003			
			4 582	7 089	12 022	6 498

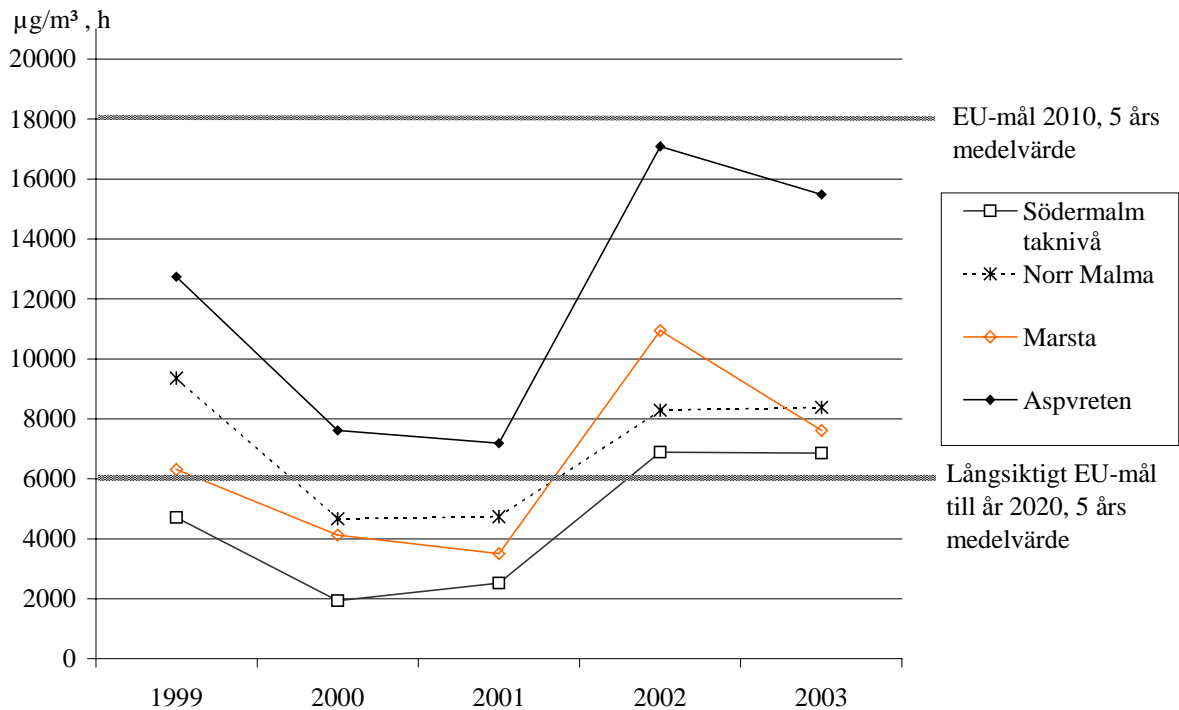
*Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kl 08-20 under perioden maj t o m juli.

Ozon jämfört med målvärde för skydd av hälsa

Antal dagar med
glidande 8-timmars
medelvärde över 120



Ozon jämfört med målvärde för skydd av växtlighet (AOT40)



Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för ozon

Det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för marknära ozon, är angivet som ett delmål till år 2010 samt som ett långsiktigt generationsmål. Delmålet innebär att halten inte ska överskrida 120

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8-timmars medelvärde. Det långsiktiga målet anger att halten inte ska överskrida $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde. Båda målen överskreds år 2003.

Trend av ozon

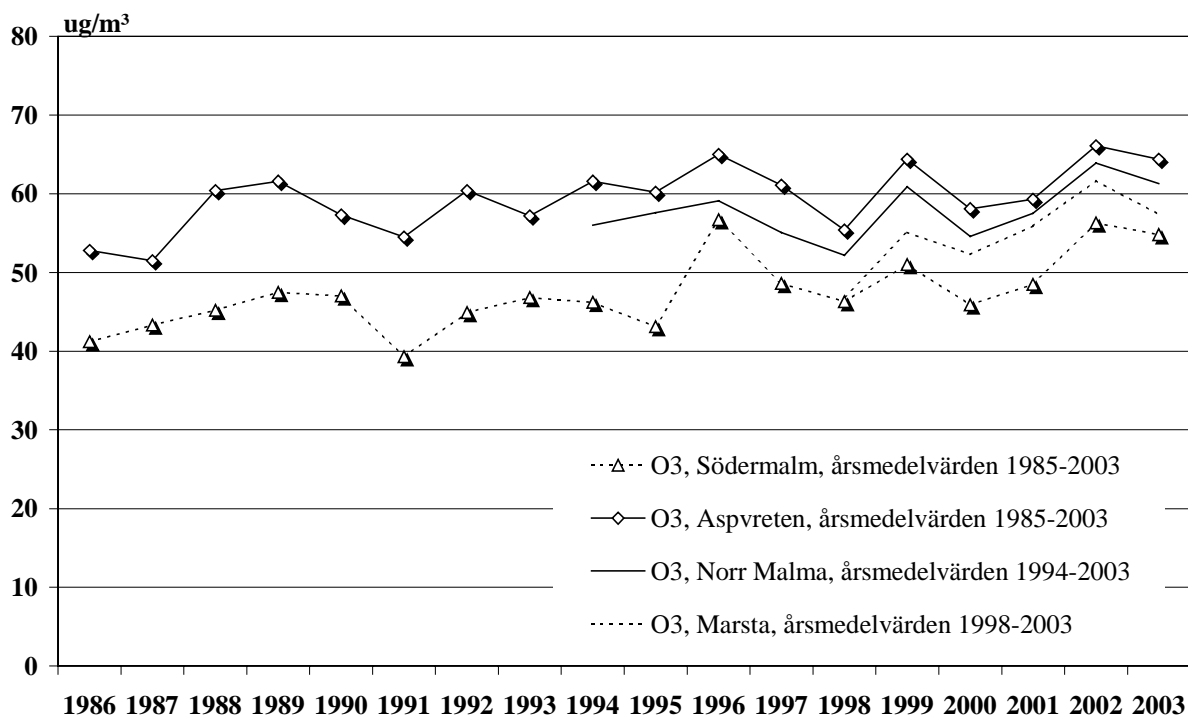
Markozon bildas genom kemiska reaktioner mellan flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Ozonhalterna är högre på sommarhalvåret än vinterhalvåret. Detta beror på att den kemiska reaktionen sker vid starkt solljus och påskyndas vid högre temperaturer.

Ozonhalterna i regionens bakgrundsstationer är högre än halterna i Stockholms innerstad. Detta beror på att ozonet som transporteras in över

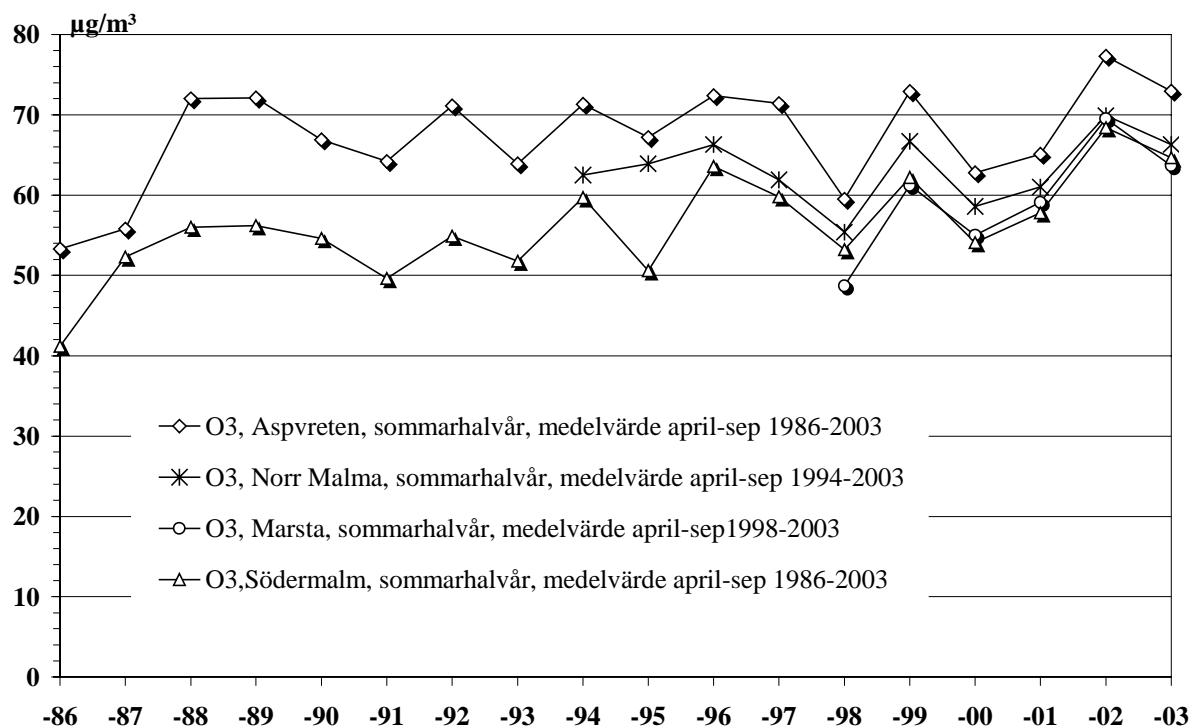
Stockholm bryts ned av trafikens utsläpp av kvävemonoxid.

Utsläppen av kvävemonoxid har dock minskat kraftigt i och med den katalytiska avgasreningen. Detta medför att det förbrukas mindre ozon i gaturummet. Detta kan vara förklaringen till den antydning till ökande ozonhalter som finns för Stockholms innerstad.

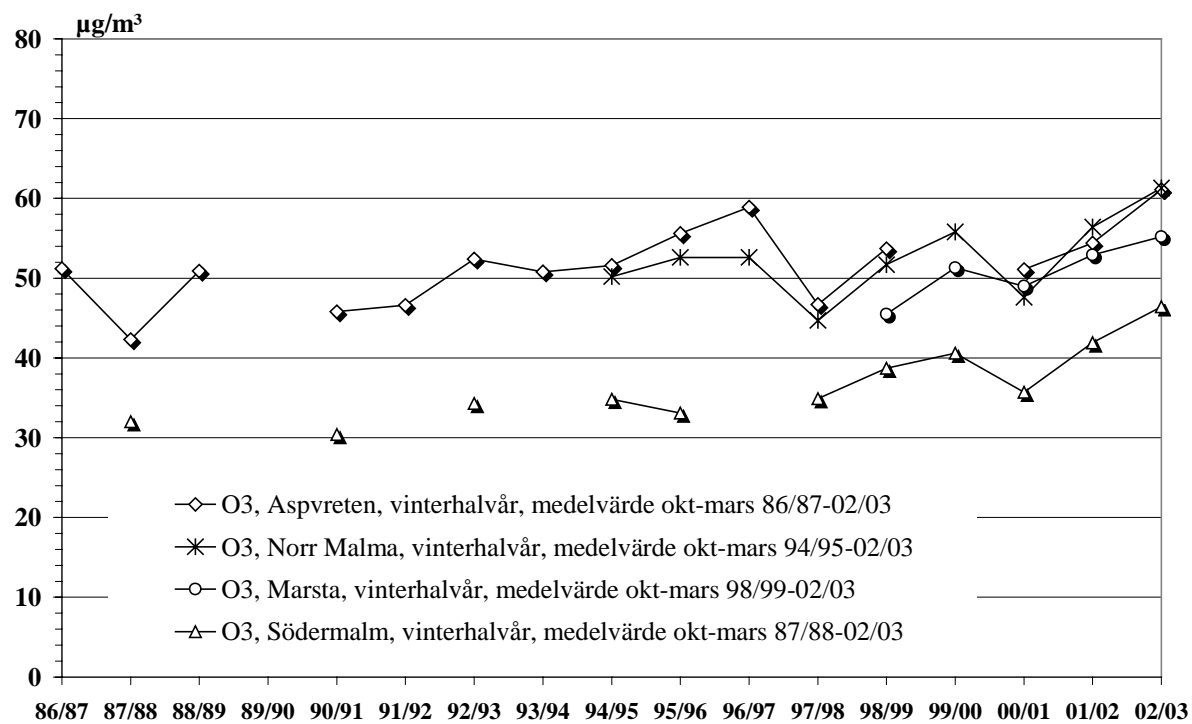
Ozon trend 1986-2003



Ozon trend sommarhalvår 1986-2003



Ozon trend vinterhalvår 1986/1987 –2002/2003



Inandningsbara partiklar, PM10

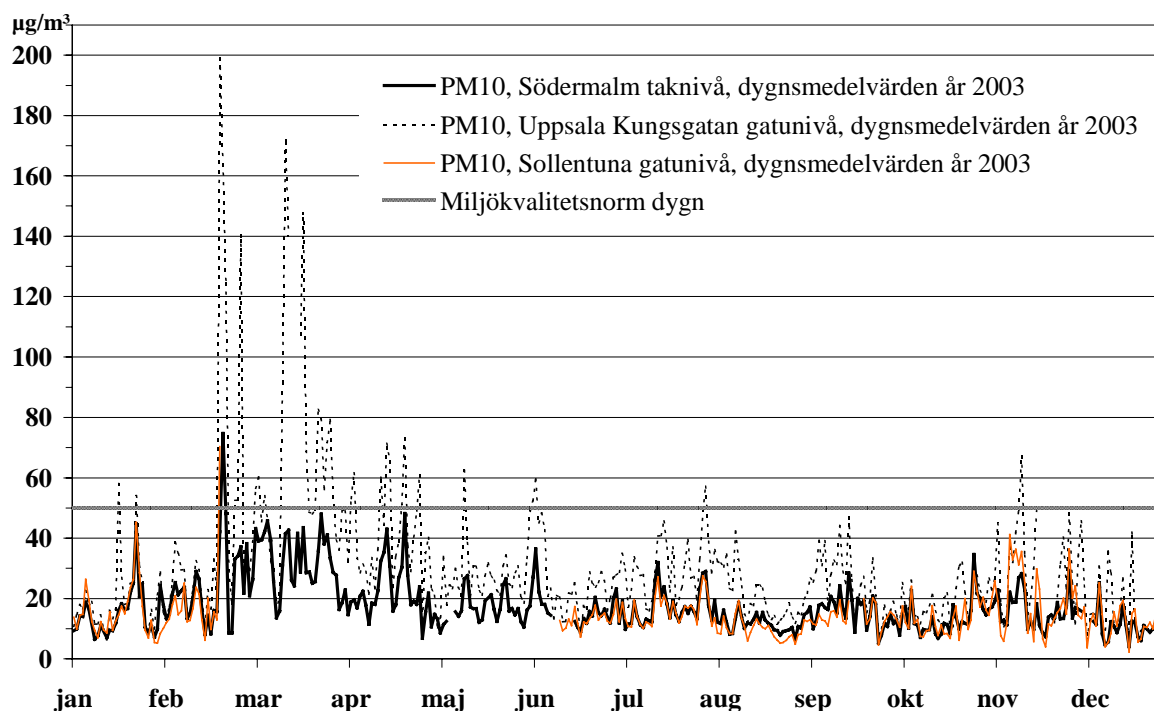
Mätningarna av PM10 har skett med TEOM-instrument. Utifrån resultat av parallellmätningar med andra mätmetoder har alla PM10 värden som redovisas nedan, förutom Aspvreten, korrigerats med en faktor 1,2 (se rapport SLB 1:2003). Resultat från mätningarna i Sollentuna redovisas inte i tabeller då instrumentet var utlånat till annat mätuppdrag under perioden 20 februari till 13 juni.

Halterna av PM10 i gatunivå var förhöjda under våren, vilket är normalt. Förhöjningen beror bl a på

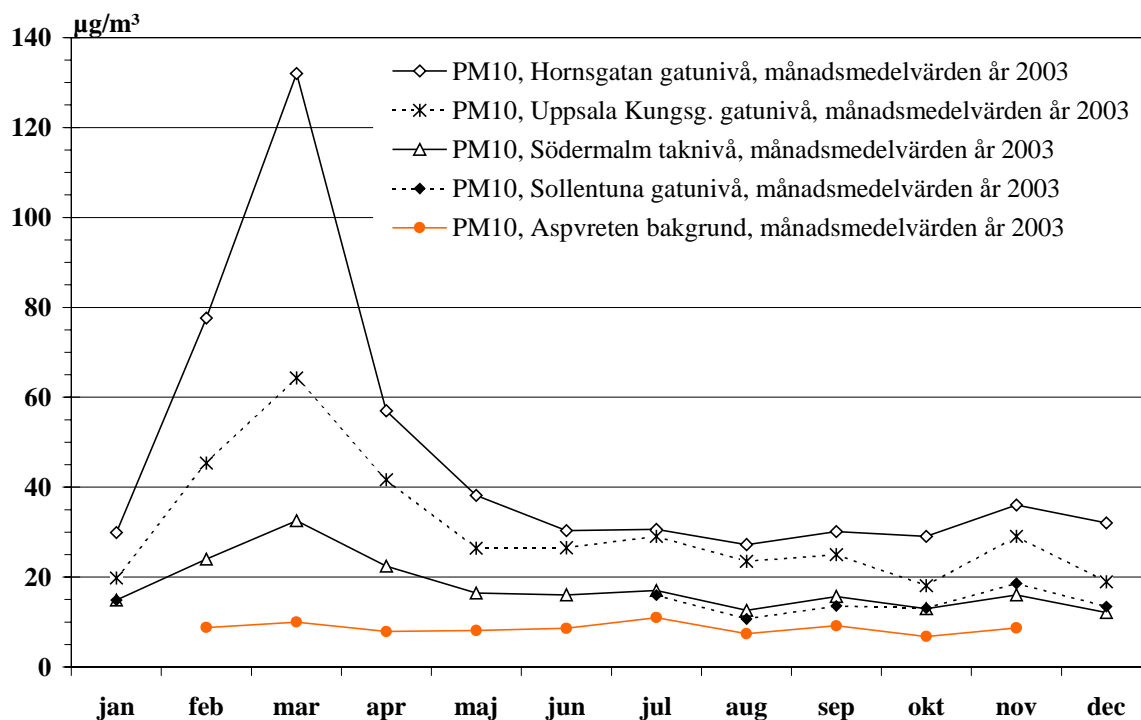
att gatudamm virvlar upp i luften (s k resuspension). Dammet härstammar bl a från sand samt slitage av däck, vägbanor och bromsbelägg. Även i taknivå på Södermalm kan man se effekter av resuspensionen under våren. De högsta värdena i tätorterna uppmättes under februari. Intransporten av långväga partiklar, tillsammans med regionalt bidrag och gatubidrag gjorde då att halterna blev kraftigt förhöjda.

PM10 år 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm, Rosenlundsgatan taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala, Kungsgatan, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	18	8	30
Högsta timmedelvärde	158 (20 februari)	68 (27 oktober)	611 (19 februari)
Högsta dygnsmedelvärde	75 (20 februari)	27 (3 mars)	199 (19 februari)
90-percentil dygnsmedelvärde	29	14	50

PM10 dygnsmedelvärden



PM10 månadsmedelvärden



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

För partiklar, PM10, finns nationella miljö kvalitetsnormer vilka måste klaras efter år 2004. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde har klarats på samtliga stationer år 2003. I gatunivå på Kungsgatan i Uppsala överskrider dygnsmedelvärdet. Som jämförelse kan nämnas att halterna i gatunivå på Hornsgatan i Stockholms innerstad kraftigt

överskrider normvärdet för dygnsmedelvärde (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2003). Kartor som visar beräknade partikelhalter i länen år 2000 finns på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf i form av PM10-kartor för varje kommun. Kartorna visar att överskridande av miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde sker på många platser i länet.

Miljö kvalitets norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Södermalm, Rosenlundg taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungsgatan, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	18	8	30

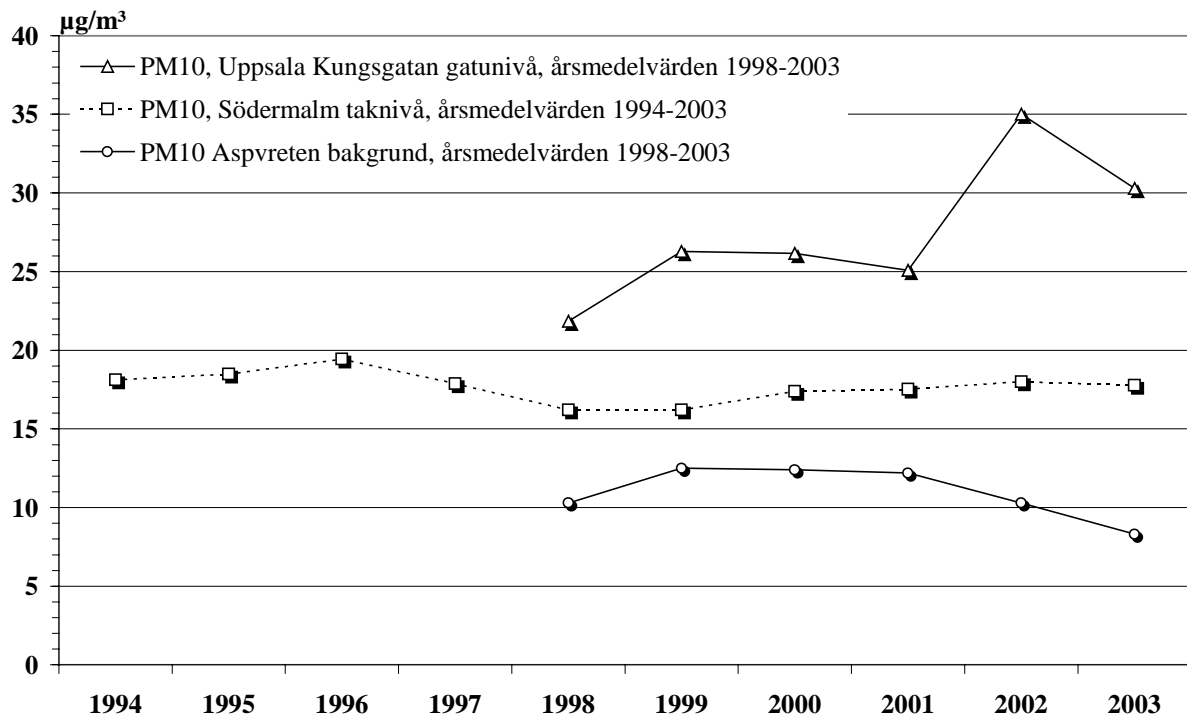
Antal överskridanden av miljö kvalitetsnormen 2003					
Miljö kvalitets norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Södermalm Rosenlundg taknivå	Aspvreten bakgrund	Uppsala Kungsgatan, gatunivå
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	1	0	36

Trend av PM10 i Uppsala, Södermalm och Aspvreten

På Södermalm i taknivå har mätningarna pågått under helår sedan 1994 och i Uppsala på Kungsgatan (gatunivå) sedan 1998. Halten i Uppsala låg högst år 2002 men har sjunkit något under 2003. I taknivå på Södermalm ligger halterna relativt

konstant sedan 1994. På bakgrundsstationen i Aspvreten har halterna minskat de senaste två åren.

PM10 trend 1994-2003



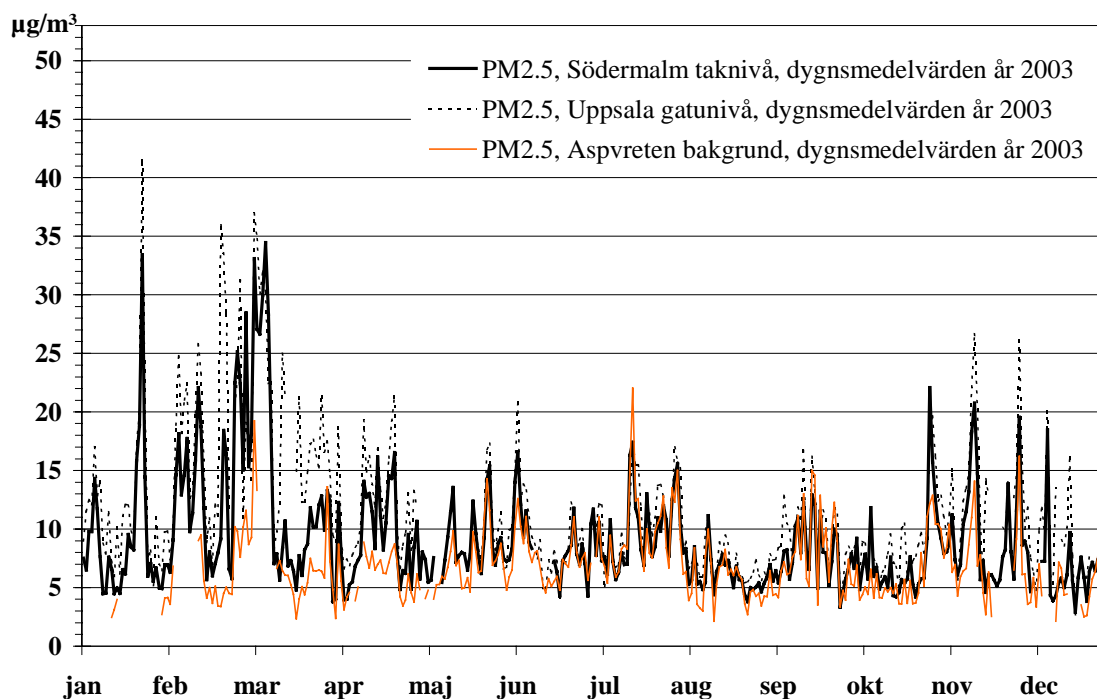
Partiklar PM2.5

Halterna av PM2.5 var förhöjda under februari och mars. Vårtoppen beror på intransport av förorenad luft samt på den ökade resuspensionen under våren. Detta syns tydligast i Uppsala där

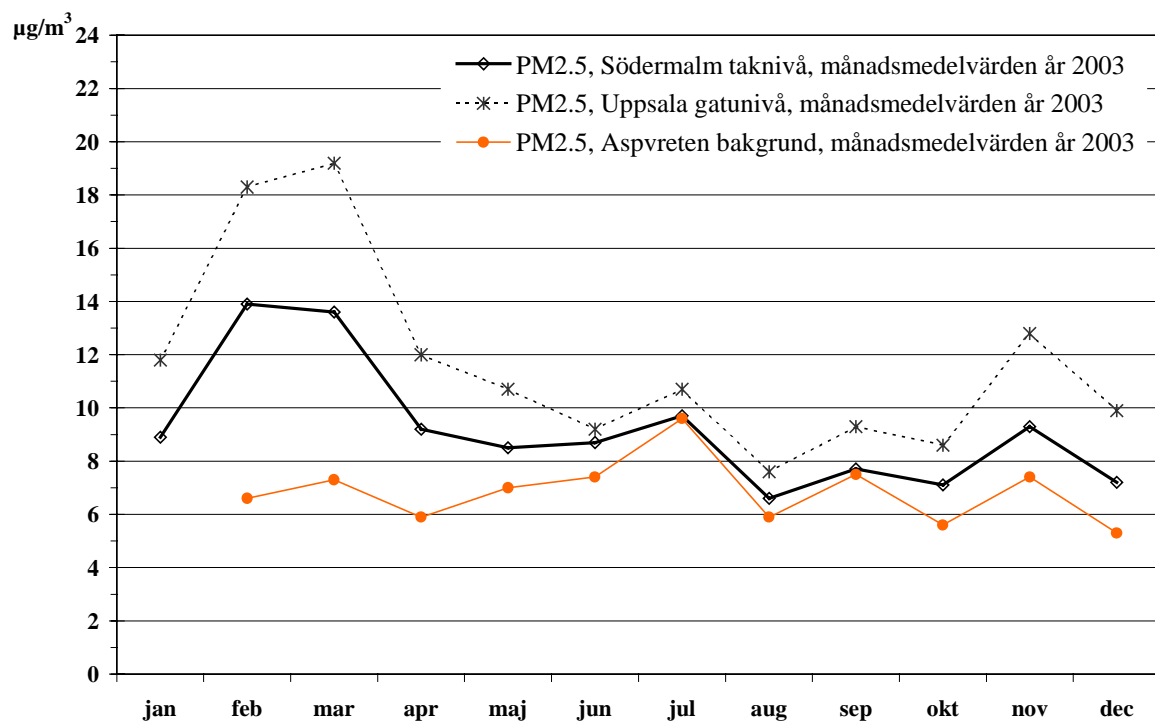
mätningen sker i gatunivå och då påverkas mest av uppvirvlade partiklar. Mars var även ovanligt torr med mindre nederbörd än normalt vilket bidrog till de högre PM2.5 värdena denna period.

PM2.5 år 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm Rosenlundsg taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungsgatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde år	9	7	12
Högsta timmedelvärde	64 (8 mars)	57 (29 mars, 18 juli)	138 (19 februari)
Högsta dygnsmedelvärde	35 (7 mars)	22 (16 juli)	42 (22 januari)

PM2.5 dygnsmedelvärden



PM2.5 månadsmedelvärden



Tidstäckning på mätserierna för luftföroreningar

Station	Ämne	Tidsupplösning	Tidstäckning år 2003
Södermalm taknivå	NO ₂	timme	98%
Norr Malma	NO ₂	timme	99%
Södermalm taknivå	NO ₂	dygn	97%
Norr Malma	NO ₂	dygn	99%
Södermalm taknivå	O ₃	timme	95%
Norr Malma	O ₃	timme	98%
Marsta	O ₃	timme	96%
Aspvreten	O ₃	timme	96%
Södermalm taknivå	O ₃	dygn	93%
Norr Malma	O ₃	dygn	97%
Marsta	O ₃	dygn	94%
Aspvreten	O ₃	dygn	94%
Södermalm taknivå	PM10	timme	96%
Uppsala	PM10	timme	98%
Sollentuna*	PM10	timme	68%
Aspvreten	PM10	timme	85%
Södermalm taknivå	PM10	dygn	97%
Uppsala	PM10	dygn	99%
Sollentuna*	PM10	dygn	68%
Aspvreten	PM10	dygn	83%
Södermalm taknivå	PM2.5	timme	96%
Uppsala	PM2.5	timme	91%
Aspvreten	PM2.5	timme	86%
Södermalm taknivå	PM2.5	dygn	97%
Uppsala	PM2.5	dygn	91%
Aspvreten	PM2.5	dygn	84%

*utrustingen utlånad till annat projekt under perioden 20 feb till 13 juni

Meteorologi

År 2003 var årsmedeltemperaturen i stort sett normal i länen. Året innehöll dock kortare perioder med lägre temperaturer än normalt i januari, februari och oktober. Årsnederbörden var lägre än normal och årets månadsmedelvärden avvek mycket från flerårsmedelvärdena. Maj och

december var betydligt blötare än normalt och mars var ovanligt torr. Sett över hela året förhärskade vindar från väst till sydväst. Vindhastigheten i länen var i stort sett normal jämfört med flerårsgenomsnittet .

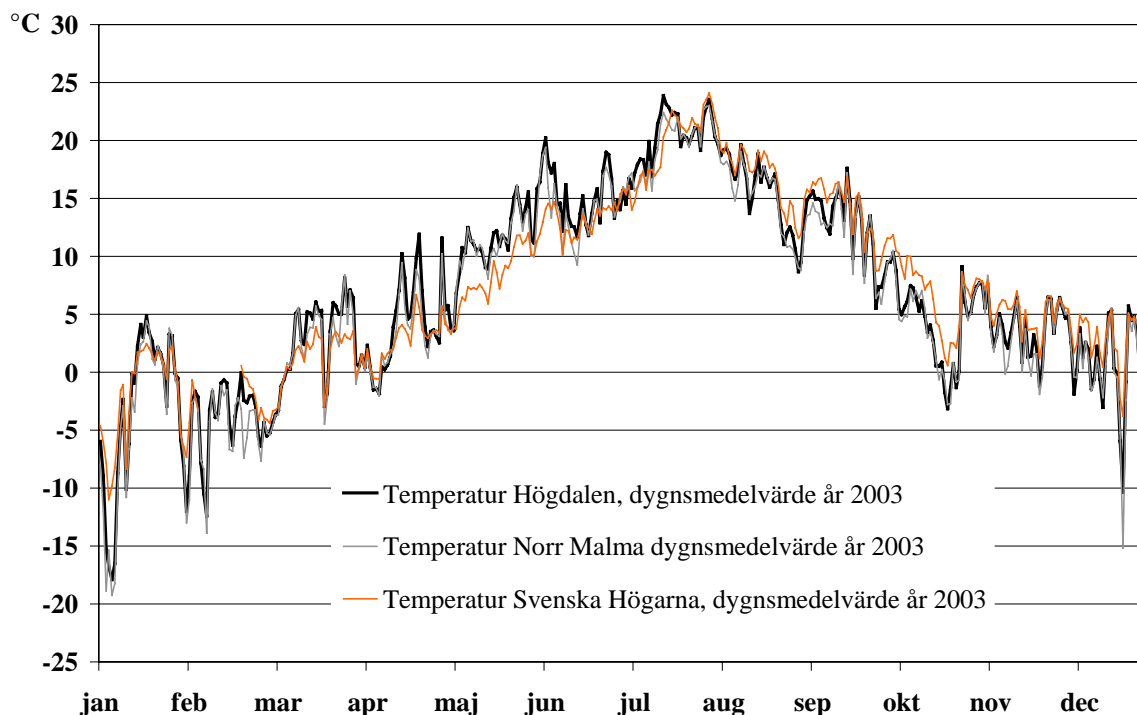
Temperatur

Medeltemperaturen år 2003 låg något över flerårsgenomsnittet vid Södermalm och Svenska Högarna. Vid övriga stationer var temperaturen normal. Året började kallt med temperaturer under

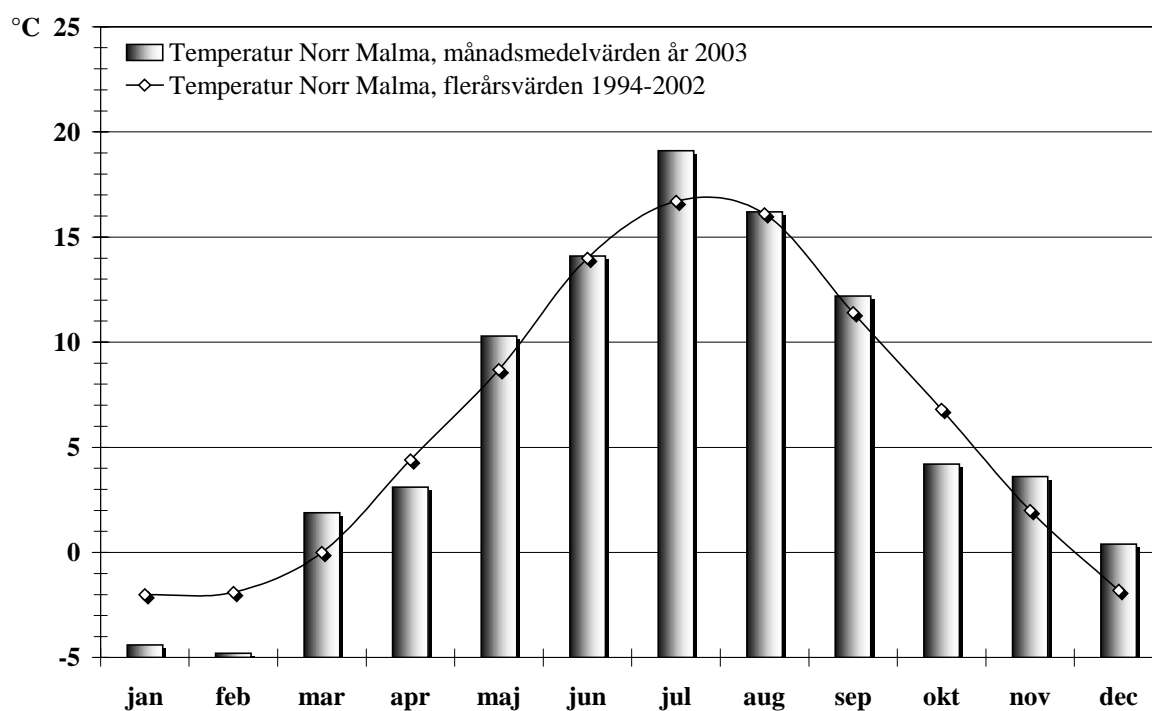
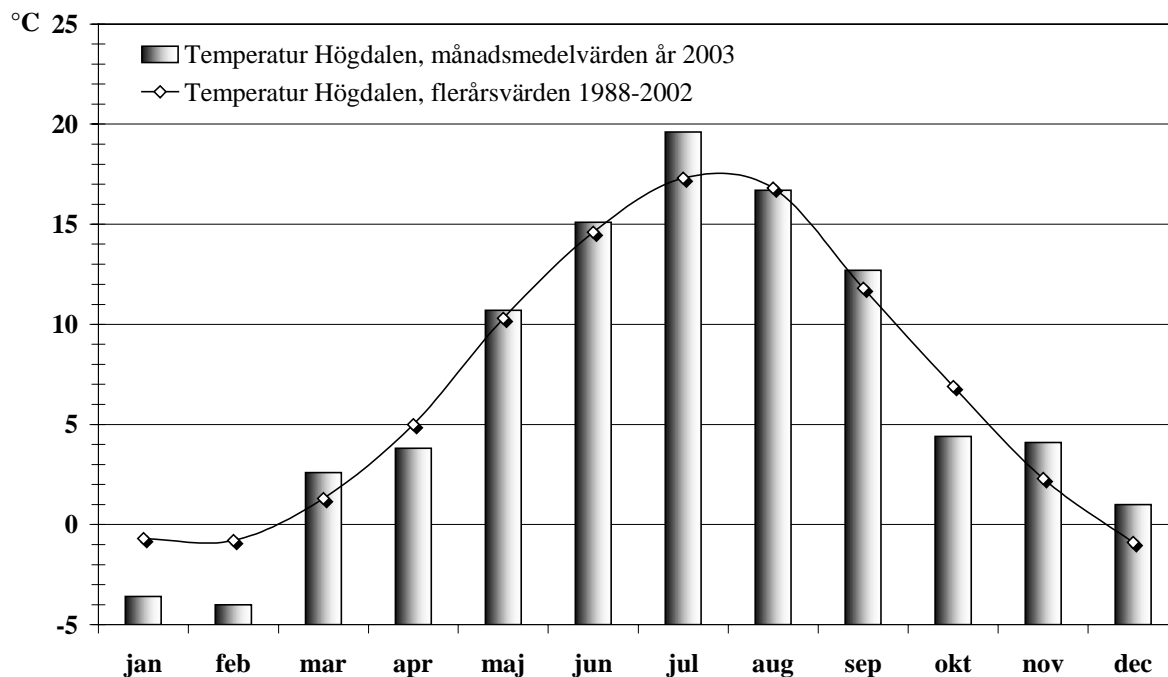
flerårsgenomsnittet. De lägsta temperaturerna för alla stationer, utom Norr Malma, uppmättes den 4-5 januari. Sommaren bjöd på varmt väder, speciellt i juli och augusti.

Temperatur år 2003 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Södermalm (20 m)	7,5	30,4 (1 aug)	-19,2 (5 jan)	7,3 (1984-2002)
Högdalen (5 m)	7,0	29,4 (16 juli)	-21,1 (5 jan)	7,0 (1989-2002)
Norr Malma (2 m)	6,4	29,4 (1 aug)	-23,4 (1 feb)	6,4 (1994-2002)
Marsta (2 m)	6,2	30,0 (16 juli)	-27,3 (5 jan)	6,3 (1998-2002)
Svenska Högarna (2 m)	7,6	28,0 (1 aug)	-13,1 (4 jan)	7,3 (1994-2002)

Temperatur dygnsmedelvärden



Temperatur, jämförelse med flerårsvärden



Vindriktning

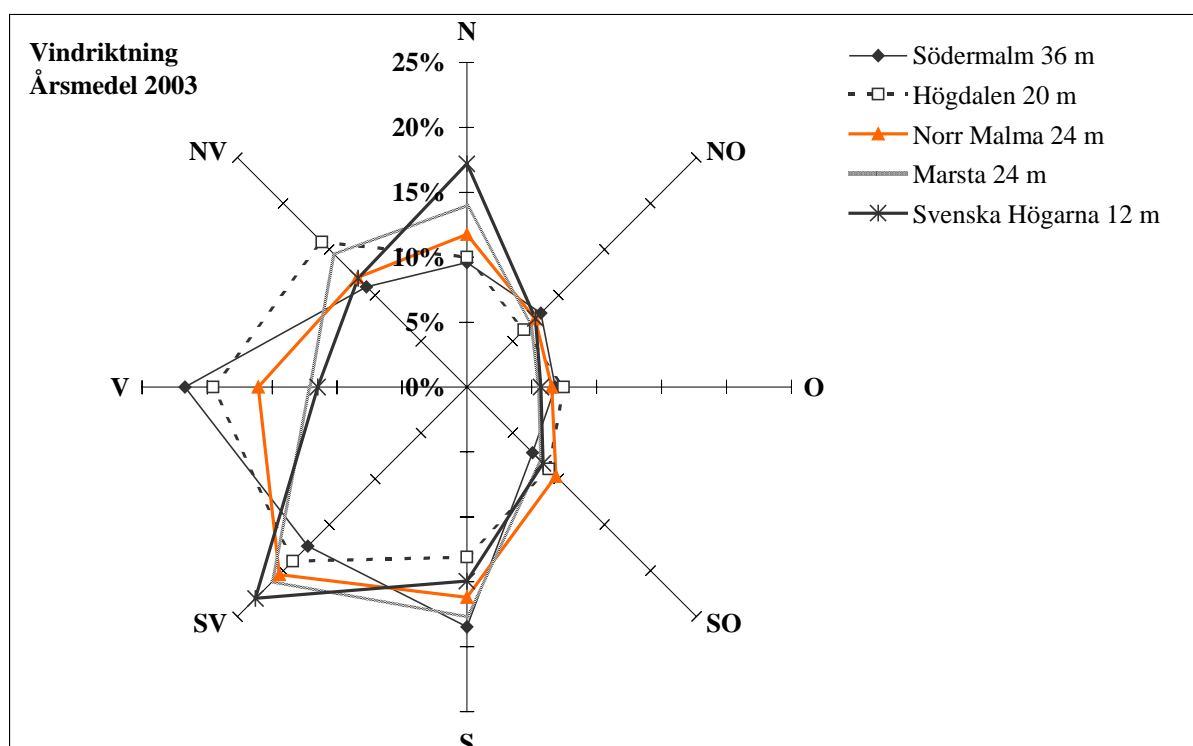
Sett över hela året förhärskade vindar från väst till sydväst.

Under de två första kvartalen dominerande vindar från väst i Storstockholmsområdet. I Marsta och vid Svenska Högarna övervägde istället vindar från sydväst.

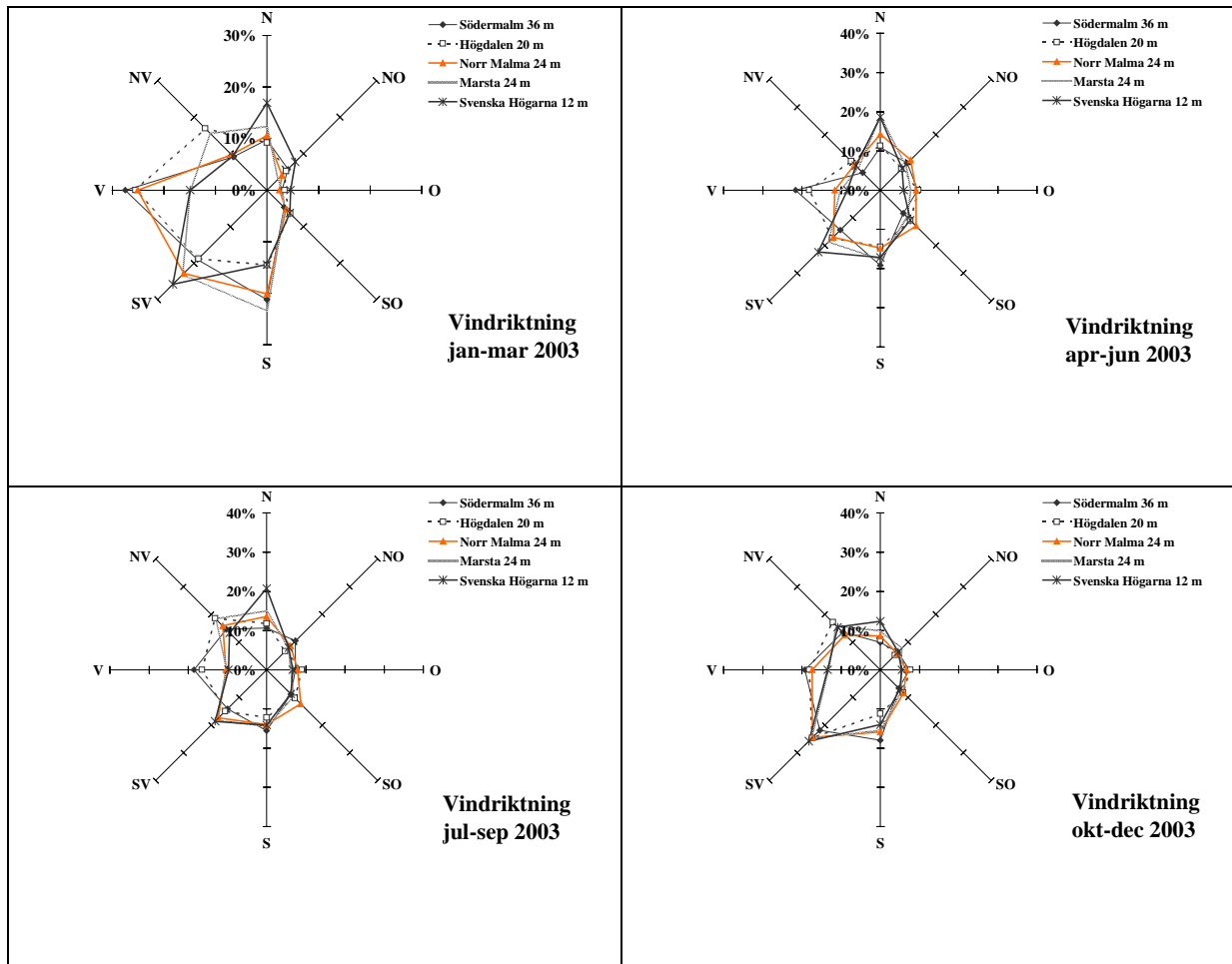
I tredje kvartalet förekom vindar från nordväst stor del av tiden. Året avslutades med en dominans av vindar från sydväst.

Medelvärdet år 2003 för Högdalen och Norr Malma överensstämmer väl med flerårsmedelvärdena.

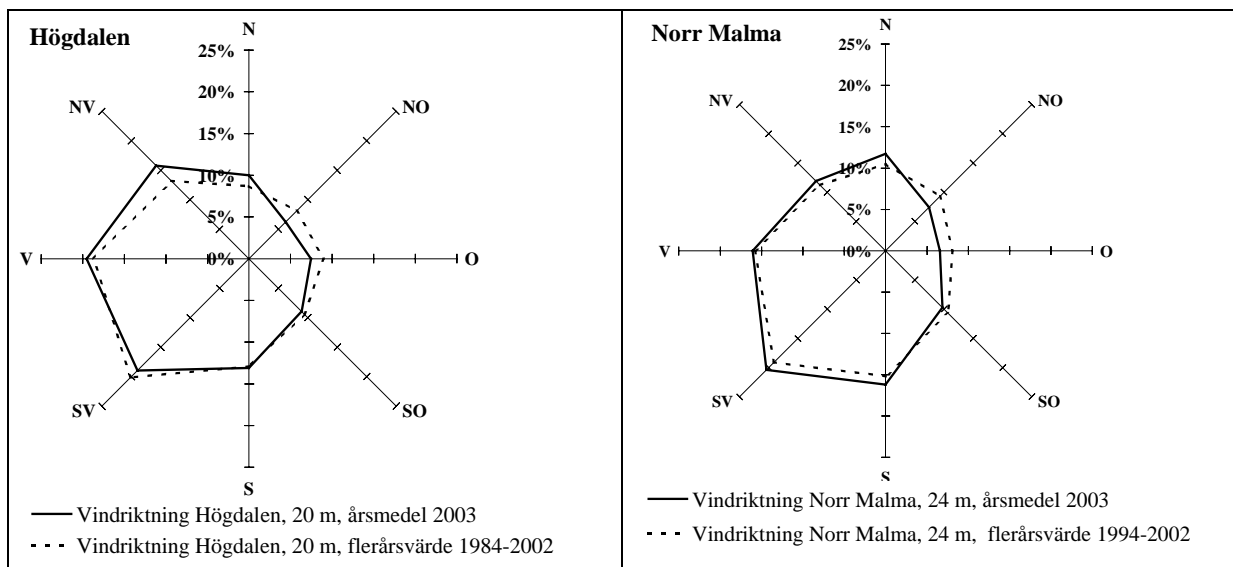
Vindriktning, medelvärden för år



Vindriktning, medelvärden för kvartal



Vindriktning, jämförelse med flerårsvärde



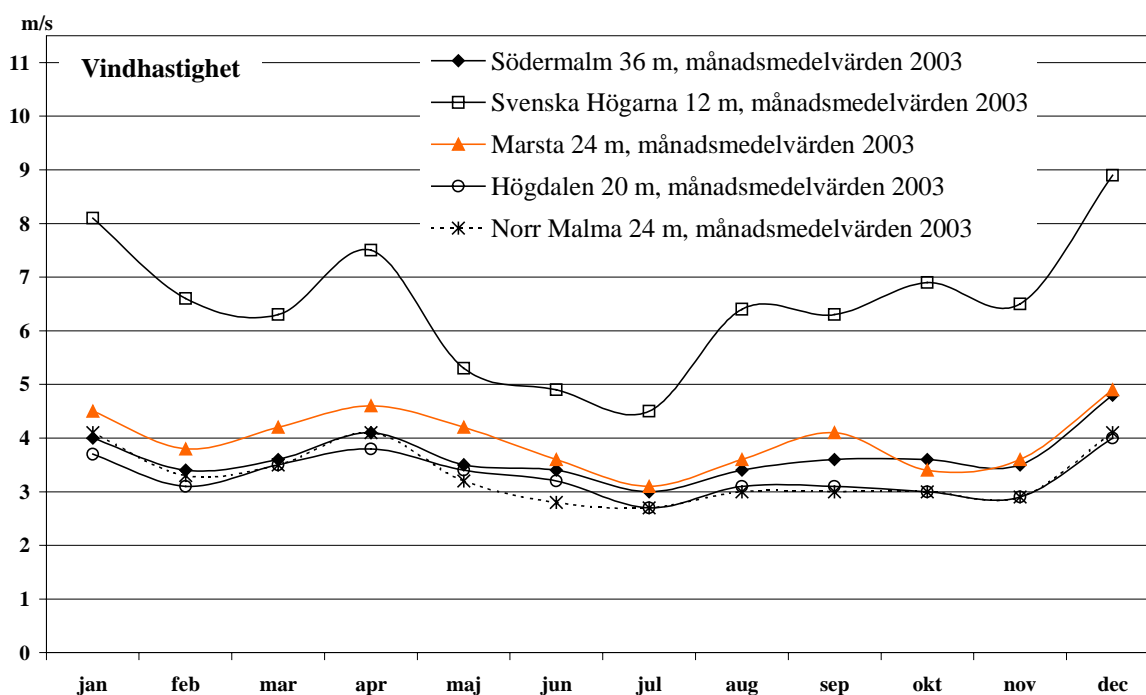
Vindhastighet

Vindhastigheten i länen var i stort sett normal jämfört med flerårsgenomsnittet. April och december var något blåsigare än normalt medan

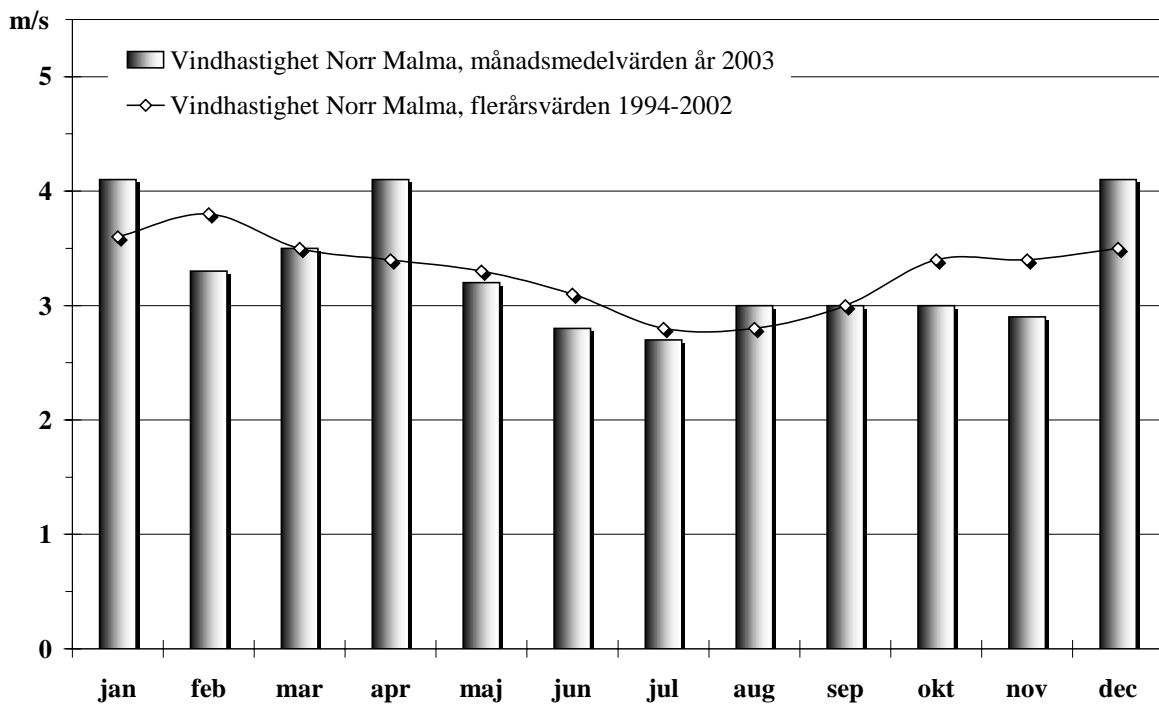
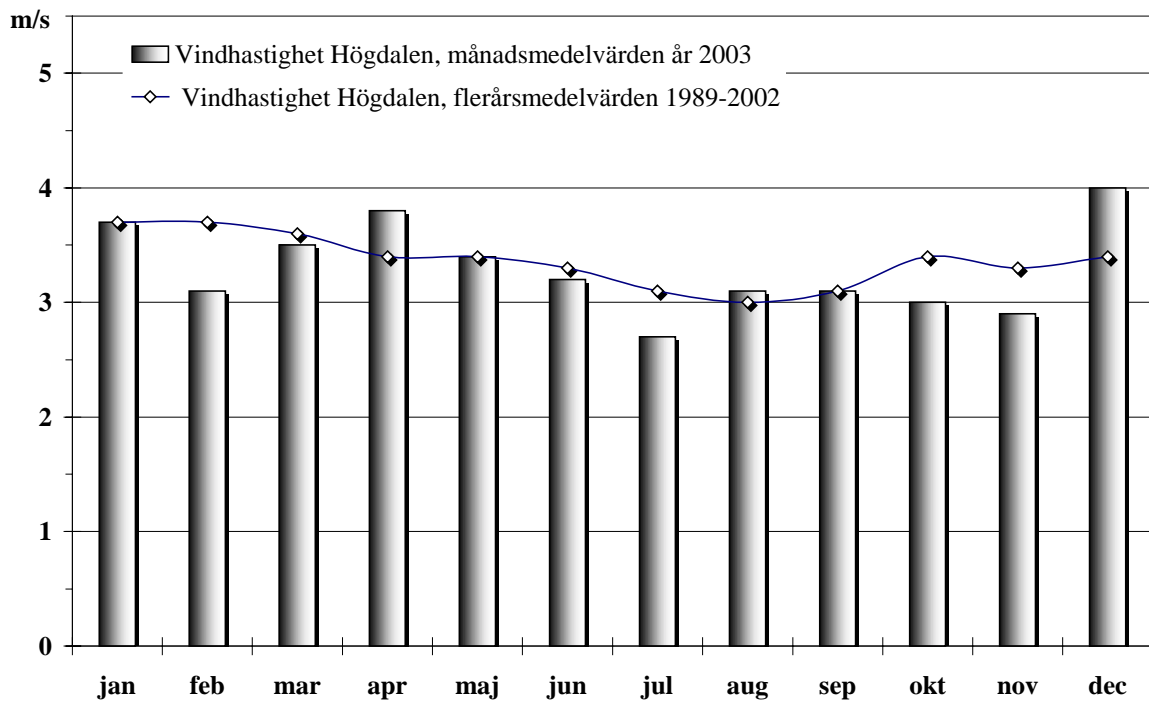
februari, oktober och november var något mindre blåsigare än normalt.

Vindhastighet år 2003 (meter över mark)	Medelvärde (m/s)	Högsta timvärde (m/s)	Flerårigt medelvärde (m/s)
Södermalm (36 m)	3,7	11,6 (5 april)	3,5 (1984-2002)
Högdalen (20 m)	3,3	11,4 (23 sep)	3,4 (1989-2002)
Norr Malma (24 m)	3,3	13,7 (6 april)	3,3 (1994-2002)
Marsta (24 m)	4,0	15,3 (23 sep)	3,9 (1998-2002)
Svenska Högarna (12 m)	6,5	21,2 (5 april)	6,5 (1994-2002)

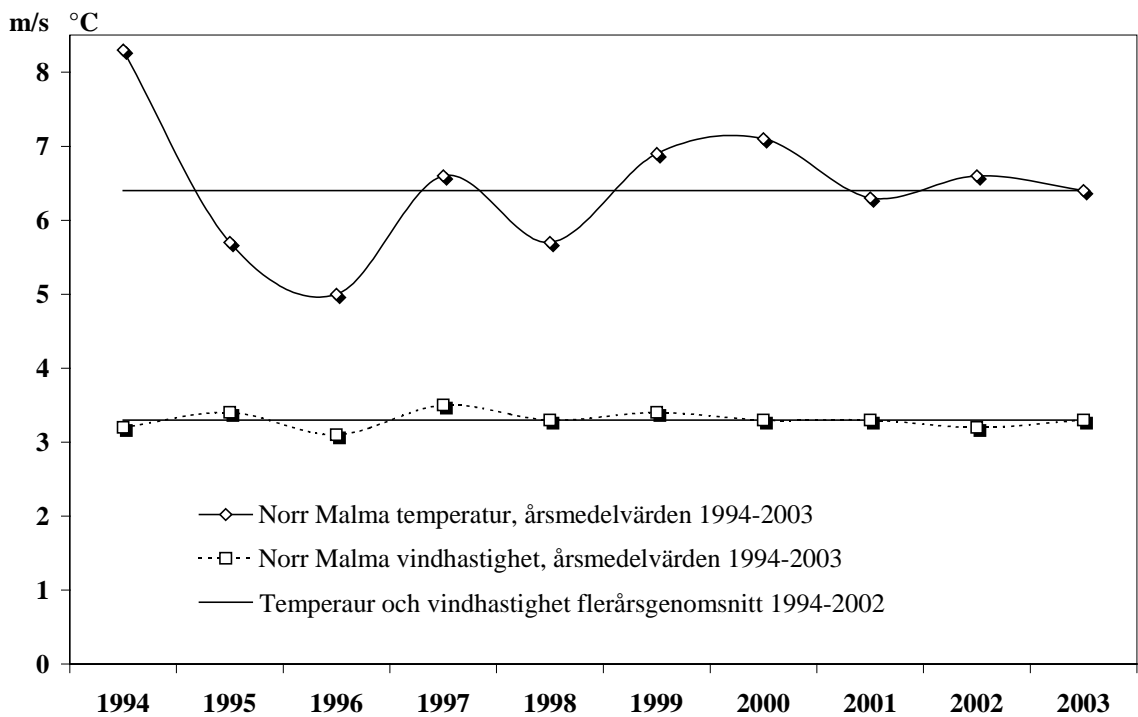
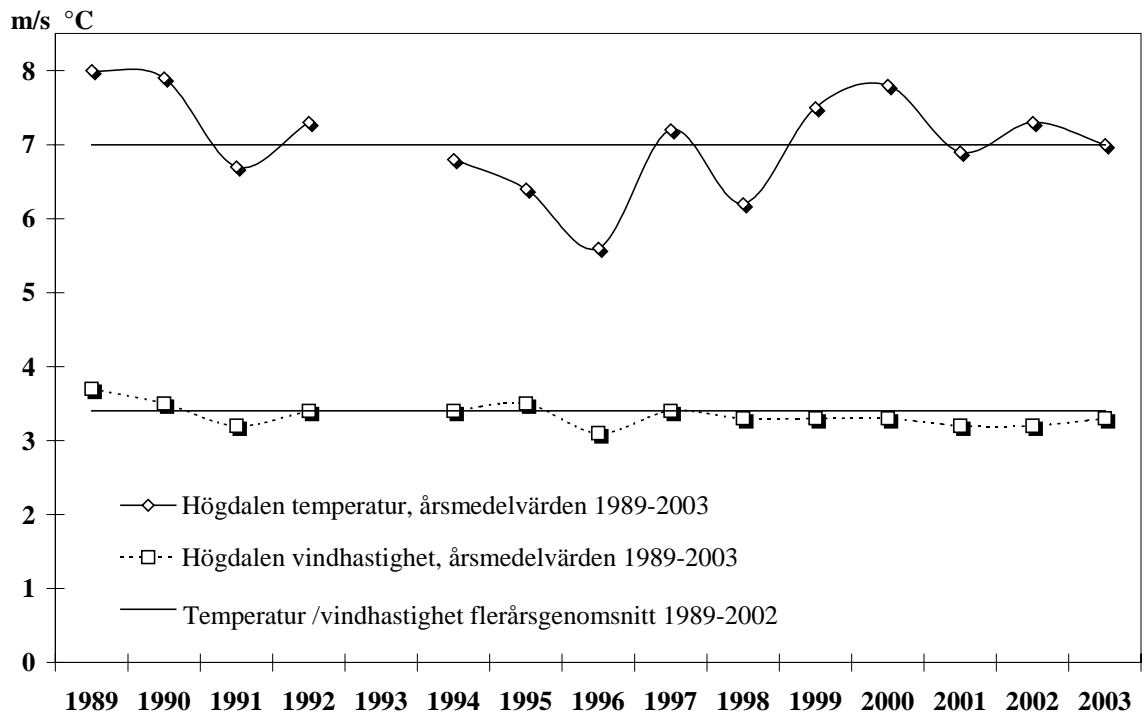
Vindhastighet månadsmedelvärden



Vindhastighet, jämförelse med flerårsvärde



Variationer av temperatur och vindhastighet vid Högdalen 1989-2003 och Norr Malma 1994-2003



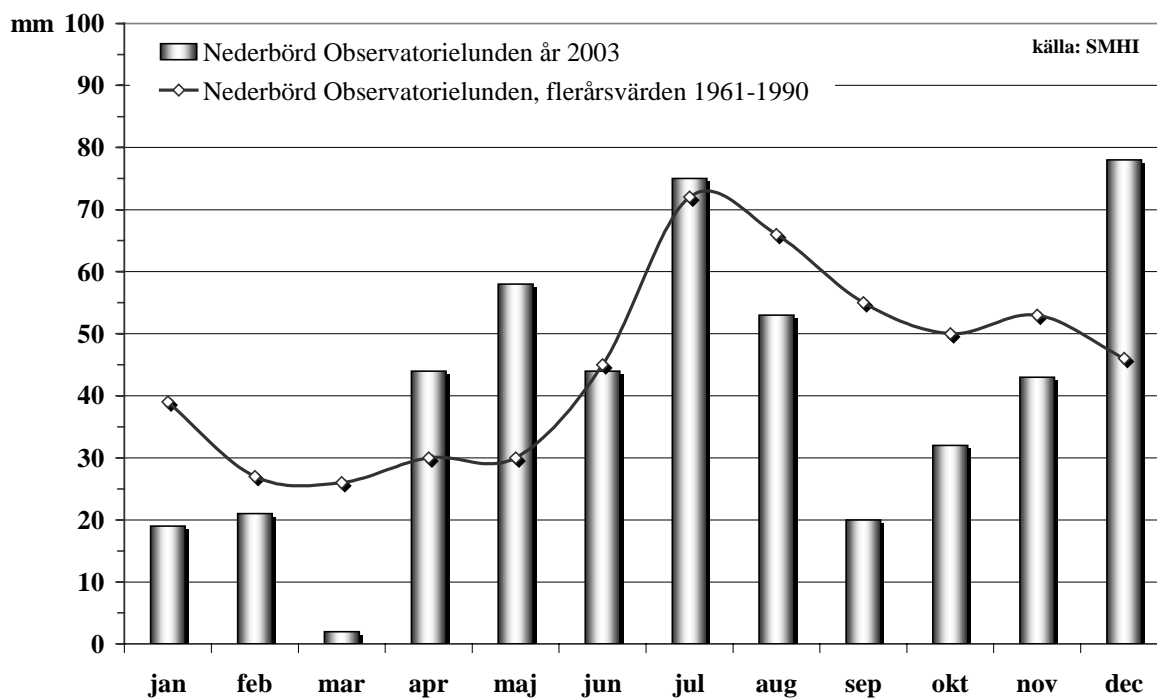
Nederbörd

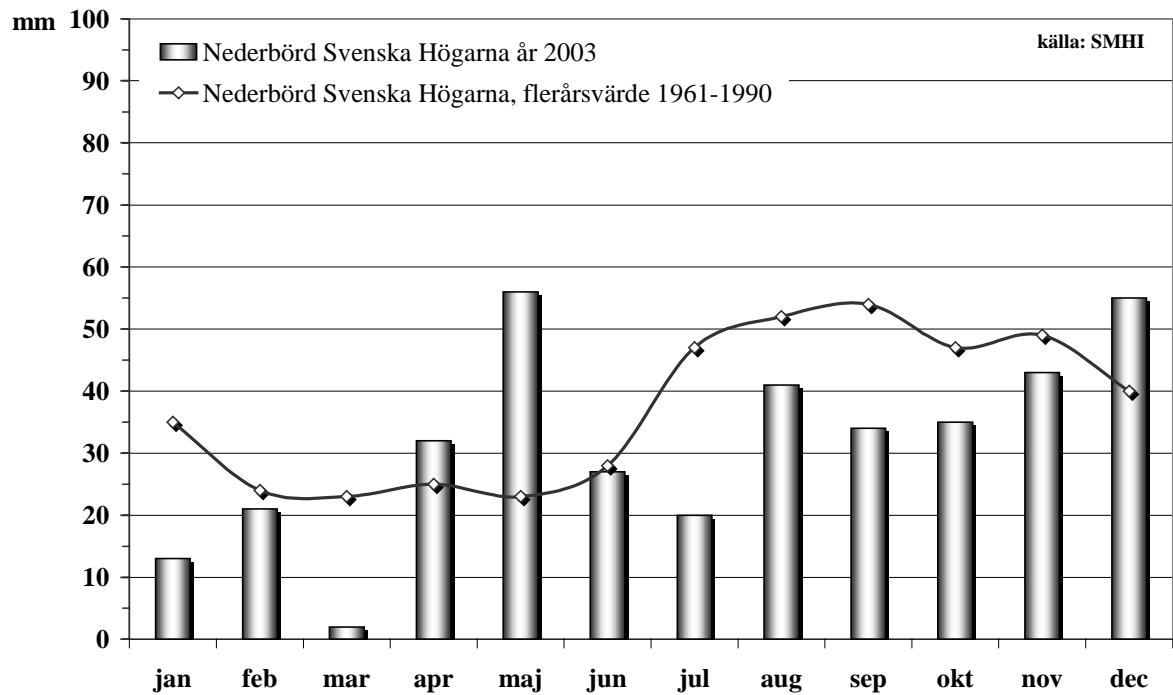
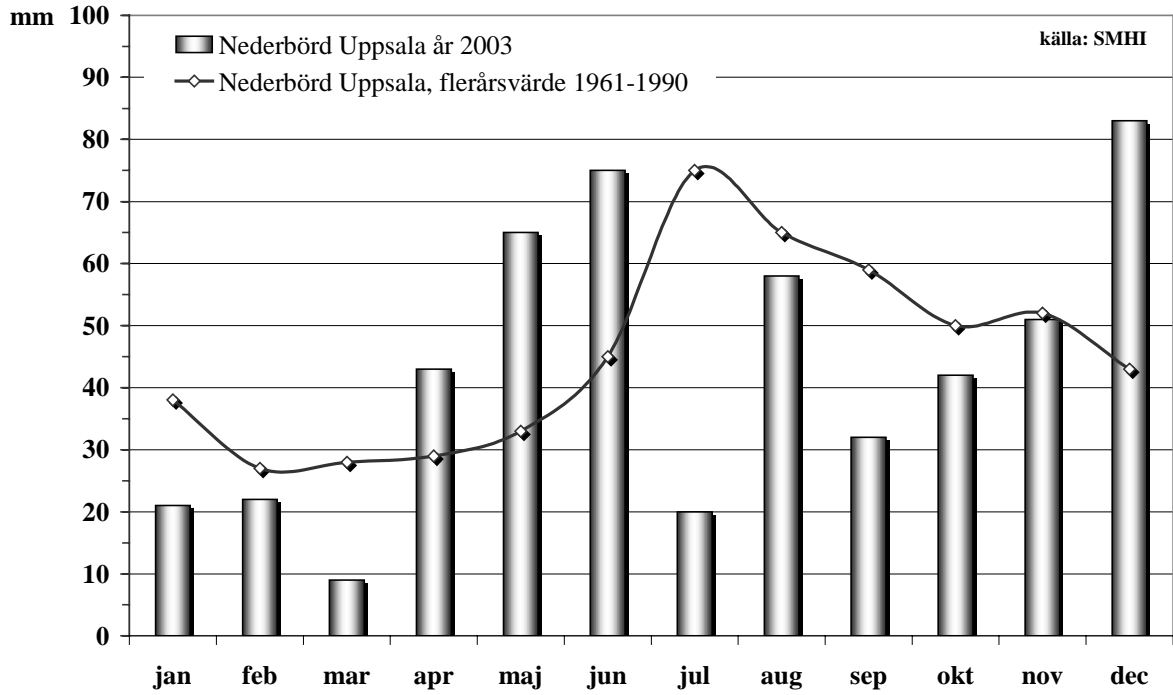
Årsnederbörden var lägre än normal och årets månadsmedelvärden avvek från flerårsmedelvärdena. Maj och december var

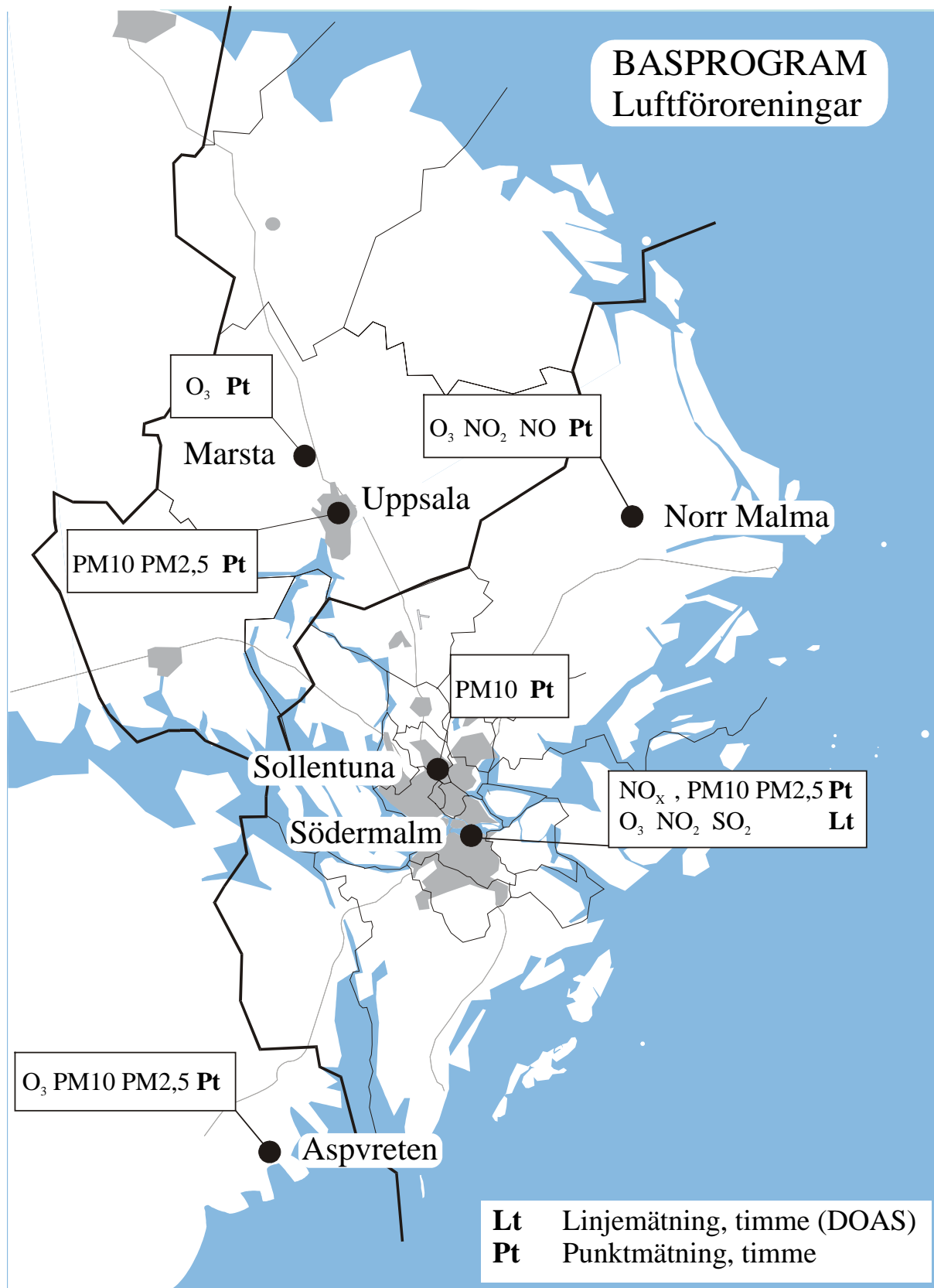
betydligt blötare än normalt och mars var ovanligt torr

Nederbörd år 2003 källa SMHI	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	489	78 (dec)	539
Uppsala	521	83 (dec)	554
Svenska Högarna	378	56 (maj)	447

Nederbörd, månadsvärden 2003 jämfört med flerårsvärden 1961-1990







Bilaga 1



Bilaga 2



Stockholms- och Uppsala Läns Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 31 kommuner, länens två landsting samt ett antal företag och statliga verk. Samarbete sker med länsstyrelserna i de två länen. Målet med verksamheten är att samordna arbetet vad gäller luftmiljö i länen med hjälp av ett system för luftmiljöövervakning, bestående av bl a mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



POSTADRESS:
Göta Ark 190, 118 72 Stockholm
BESÖKSADRESS:
Medborgarplatsen 25, 1 tr.
TEL. 08 – 615 94 00
FAX 08 – 615 94 94
INTERNET www.slb.nu/lvf