

2:2002

Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län

- mätdata 2001



Rapporten är framtagen av



Miljöförvaltningen i Stockholm

Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län

Mätdata år 2001



STOCKHOLM I MAJ 2002

Boel Lövenheim, Lars Burman, K-G Westerlund, Tage Jonson och
Christer Johansson

Omslag: Ann-Christin Reybekiel.

Stockholms Luft- och Bulleranalys
Miljöförvaltningen
Box 38024
100 64 Stockholm

<http://www.slb.nu/slb>
tfn 08 – 508 28 800
tfn exp 08 – 508 28 880
fax 08 – 508 28 991

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2001 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi från de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds basprogram.

De meteorologiska förutsättningarna under 2001 var i stort sett normala. Medeltemperatur och vindhastighet var ungefär som genomsnittet för referensperioden 1984-2000.

Miljökvalitetsnormerna för utomhusluft har under 2001 klarats i taknivå i Stockholms innerstad och på bakgrundsstationerna. Överskridanden sker dock fortfarande i vissa gaturum och intill större vägar (se även Luften i Stockholm, årsrapport 2001). I Uppsala överskrids normens dygnsmedelvärde för partiklar, PM10, i gatunivå.

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. Sedan 1982 har årsmedelvärdet för NO₂ i taknivå på Södermalm halverats.

Svaveldioxid, SO₂. Miljökvalitetsnormer för timmar, dygn och år har klarats med mycket stor marginal på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. Sedan 1980-talet har SO₂-halterna på Södermalm minskat kraftigt, ca 90-95 %.

Marknära ozon, O₃. Tröskelvärde för skydd av hälsa har klarats i taknivå på Södermalm samt vid Norr Malma och Marsta. Vid den regionala bakgrundsstationen Aspvreten har värdet överskridits. Tröskelvärde för skydd av vegetation (dygnsmedelvärde) har överskridits på samtliga stationer. Övriga tröskelvärden för marknära ozon har klarats.

Inandningsbara partiklar, PM10. Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde har klarats på samtliga stationer år 2001. I gatunivå i Uppsala ligger dygnsmedelvärdet på gränsen till överskridande. Räknar man om uppmätta värdet med 1,3, enligt rekommendation från Naturvårdsverket, överskrids dygnsmedelvärdet 37 gånger jämför med normens tillåtna 35 gånger.

Den halt av kvävedioxid och svaveldioxid som mäts och beräknas på olika platser i länen orsakas 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. I rapporten visas de olika källornas bidrag till totalhalten av kvävedioxid respektive svaveldioxid på några olika platser i länen.

För kvävedioxid ger som väntat trafiken det största bidraget till halterna i de större tätorterna. Sjöfarten bidrar till halterna i orter som Södertälje och Nynäshamn. För svaveldioxid står intransport och övriga källor för det största bidraget till totalhalten, förutom på Södermalm i Stockholms innerstad, där bidraget från energi är störst.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
Innehållsförteckning.....	4
Inledning.....	5
Kväveoxider NO _x och kvävedioxid NO ₂	7
Svaveldioxid SO ₂	10
Marknära ozon O ₃	13
Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5.....	16
Bidrag till kvävedioxid- och svaveldioxidhalten från olika källor	22
Väder	25

Bilagor

Kartor över basprogrammets mätstationer för

- 1. Luftföroreningar*
- 2. Meteorologi*

Inledning

Genom mätningar sedan lång tid tillbaka finns kunskap om hur höga halterna av olika luftföroreningar är på olika mätplatser. Att mäta är emellertid inte tillräckligt för att i förväg kunna bedöma vilka effekter olika åtgärder har på luftkvaliteten. Analyser av luftkvalitet kräver förutom mätningar bra utsläpps- och spridningsberäkningar. Därför har systemutvecklingen inriktats på mätdata, emissionsdatabas och spridningsmodeller, så att även åtgärders konsekvenser på luftkvaliteten kan beskrivas. Systemet byggdes upp 1993-94 för Stockholms län och utökades under 1997 med Uppsala län. I denna rapport återfinns data från systemets mätdata.

Emissionsdatabas

I databasen lagras data om vilka föroreningar som släpps ut i atmosfären och var utsläppen sker. Dessutom ingår uppgifter om hur utsläppen varierar över tiden.

Emissionsdatabasen har byggts upp i samarbete mellan kommuner, länsstyrelser och statliga verk. Databasen uppdateras varje år. Emissionsdata för Stockholms och Uppsala län 2000 återfinns i Luftvårdsförbundets rapport 1:2002.

Meteorologiska mätningar

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 länet. Vissa uppgifter från dessa stationer återfinns i väderavsnitten i denna rapport.

Luftföroreningsmätningar

För att verifiera spridningsberäkningar är mätningar nödvändiga. Teknik och metoder varierar beroende på vilket ämne som mäts. Vissa mätningar krävs för att kartlägga lokala förhållanden. Andra mätningar behövs för att bedöma hur stor del av luftföroreningarna som härrör från andra regioners eller länders utsläpp.

Mätningar krävs också för att på vissa platser erhålla mera noggranna jämförelser med miljökvalitetsnormer för luftkvalitet.

Gränsvärden och miljömål för luftkvalitet

EU-gränsvärden (1999/30/EG). Inom EU gäller gränsvärden för kvävedioxid, svaveldioxid, bly och PM10. Gränsvärdena avser att skydda människors hälsa samt vegetation och ekosystem. EU-gränsvärdena 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 kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10) och bly (SFS 2001: 527). Förslag till miljökvalitetsnormer finns för kolmonoxid och bensen (SNV rapport 4925).

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.

Tröskelvärden anger den halt över vilken ett ämne kan utgöra en risk för hälsa och miljö. Dessa gäller inom hela EU för marknära ozon. Överskridande medför bl a skyldighet att informera allmänheten.

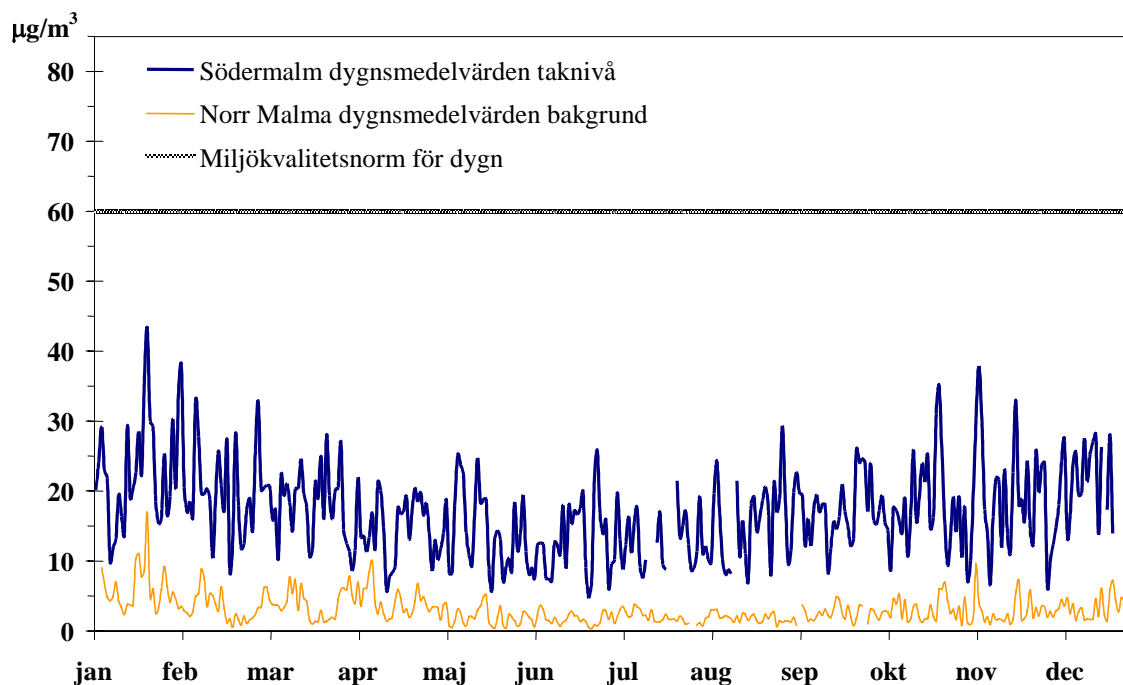
Miljö kvalitetsmål är antagna av riksdagen 1999 och omfattar femton områden. Ett av dessa är "Frisk luft" där det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. I november 2001 antog riksdagen delmål vilka anger inriktning och tidsperspektiv.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

Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

Kvävedioxid NO₂

Kvävedioxid mäts i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad samt i bakgrundsmiljö vid Norr Malma utanför Norrtälje.

Kvävedioxid år 2001 (µg/m ³)	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	17	3
Högsta dygnsmedelvärde	43 (19 jan)	17 (19 jan)
98-percentil dygnsmedelvärde	33	9
Högsta timmedelvärde	73 (8 maj)	32 (19 jan)
98-percentil timmedelvärde	47	10



Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

Miljökvalitetsnormer

För kväveoxider finns nationella miljökvalitetsnormer 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 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 miljökvalitetsnormen, skydd av hälsa

Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde för kvävedioxid har klarats i taknivå och bakgrunds nivå år 2001. Likaså har miljökvalitetsnormen avseende dygns- och timmedelvärde klarats.

Överskridande av normen sker dock i gatunivå och vid större vägar (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2001). Kartor som visar kvävedioxidhalterna i länen 1999 och 2006 finns på luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf/.

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	17	3

Miljökvalitetsnorm (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljökvalitetsnorm:	
			Södermalm 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	0	0
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0

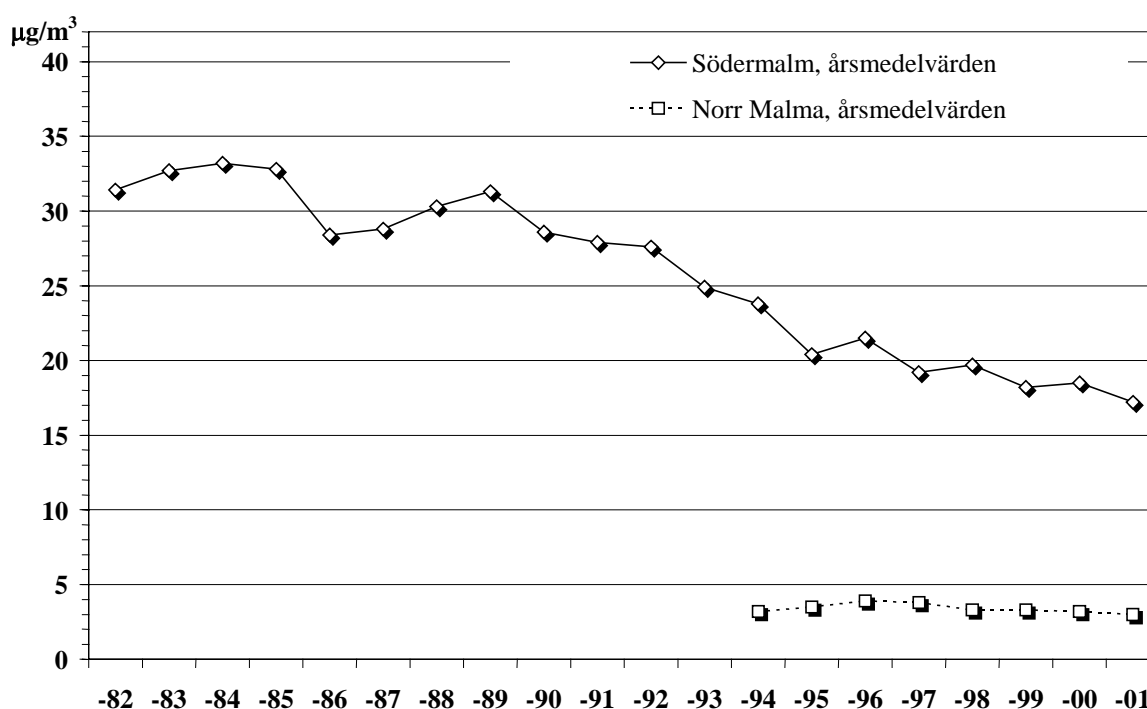
Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

Jämförelse med miljökvalitetsnormen, skydd av ekosystemet, kväveoxider NO_x

Miljökvalitetsnormen för skydd av ekosystem klaras i taknivå på Södermalm och med god marginal vid bakgrundsstationen Norr Malma.

Miljökvalitetsnorm (µg/m ³) NO _x	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	23	3,3

Trender av NO₂ i taknivå på Södermalm och vid bakgrundsstationen Norr Malma



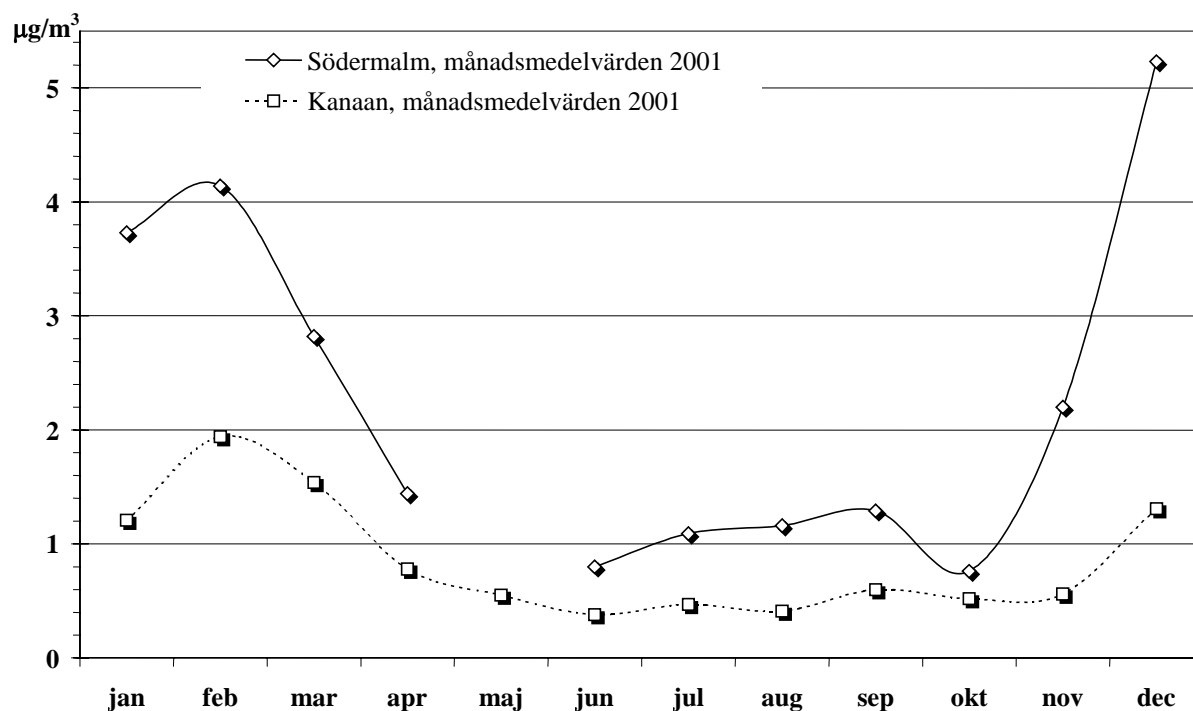
Den långsiktiga trenden i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad, är att halterna av kvävedioxid (NO₂) har minskat. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet. Detta beror främst på minskade utsläpp från vägtrafiken p g a att kraven på katalytisk avgasrening för personbilar då hade störst effekt. Sedan 1982 har halterna av NO₂ nära på halverats.

Vid bakgrundsstationen Norr Malma, utanför Norrtälje, ligger halten av kvävedioxid i stort sett oförändrad sedan mätningarna startade 1994.

Svaveldioxid SO₂

Svaveldioxid mäts i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad samt vid friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm.

Svaveldioxid år 2001 (µg/m ³)	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Kanaan (µg/m ³)
Periodmedelvärde	2,2	0,9
Högsta månadsmedelvärde	5,2 (december)	1,9 (februari)



Jämförelse med miljö kvalitetsnormer

För svaveldioxid finns nationella miljö kvalitetsnormer vilka måste klaras efter år 2005. 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.

Nationella miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid har klarats för alla medelvärdetider både på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan. Halterna av svaveldioxid är jämfört med normvärdet mycket låga.

Svaveldioxid SO₂

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen, skydd av hälsa

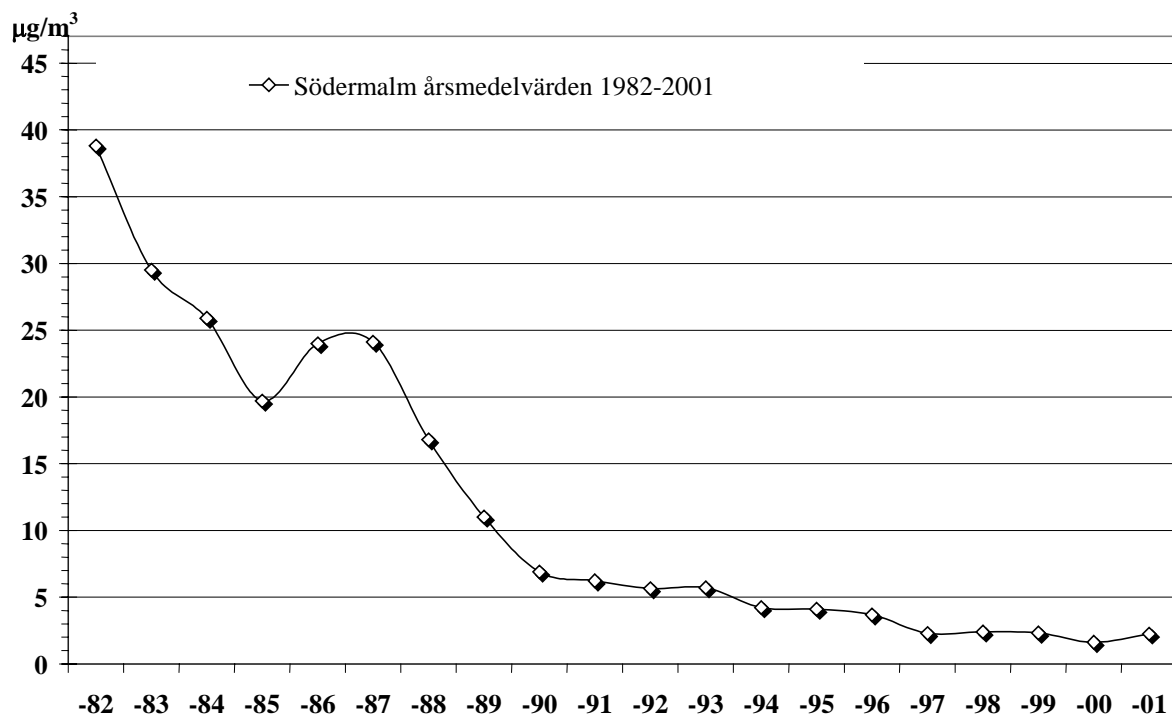
Miljö kvalitetsnorm (µg/m ³)	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsnorm:	
			Södermalm taknivå	Kanaan
200	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	0	0
100	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	0	0

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen, skydd av ekosystemet

Miljö kvalitetsnorm (µg/m ³)	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Södermalm taknivå (µg/m ³)	Kanaan (µg/m ³)
20	vintermedelvärdet, 31 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	2,9 (2000/2001)	1,3 (2000/2001)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	2,2	0,9

Svaveldioxid SO₂

Trend av SO₂ i taknivå på Södermalm



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

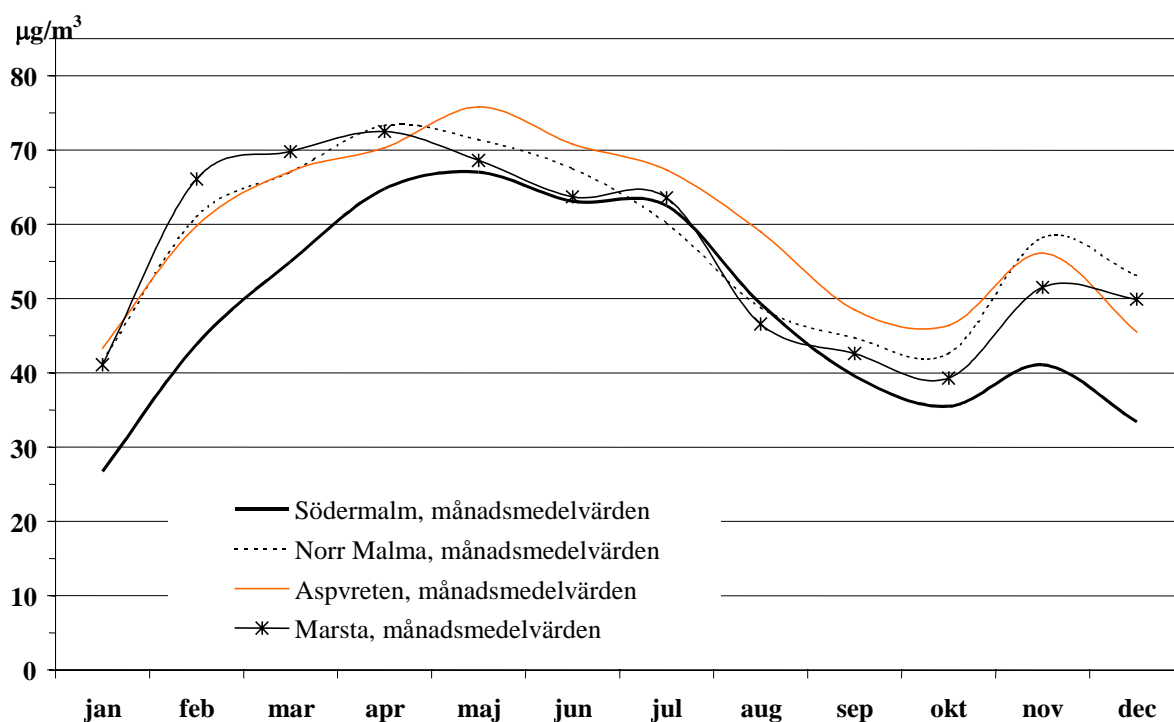
Under 1990-talet fortsatte SO₂-halterna att minska, men inte lika mycket som tidigare. Årsmedelvärdet för har sedan 1997 legat tämligen konstant på ca 2 µg/m³.

Marknära ozon O₃

Under året var halterna av marknära ozon (månadsmedelvärdet) högst i under våren. April och maj hade de högsta månadsmedelvärdena. 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 2001.

Ozon år 2001 (µg/m ³)	Södermalm (µg/m ³)	Norr Malma (µg/m ³)	Aspvreten (µg/m ³)	Marsta (µg/m ³)
Periodmedelvärde	49	58	59	56
Högsta timmedelvärde	123 (16 augusti)	124 (8 juli)	148 (16 augusti)	118 (7 juni)
Högsta 8-timmars medelvärde *	105 (6 juli)	109 (8 juli)	134 (16 augusti)	109 (29 mars)
Högsta dygnsmedelvärde	84 (29 mars och 3 maj)	93 (29 mars, 2 och 3 maj)	102 (29 mars)	94 (6 mars)

* medelvärde kl 00-08, 08-16, 12-20, 16-24.



Marknära ozon O₃

Jämförelse med EU tröskelvärde

Sverige har, liksom övriga EU, tröskelvärden för marknära ozon. Under 2001 har tröskelvärdet för skydd av hälsa överskridits i Aspvreten. Tröskelvärdet för skydd av vegetation har under året överskridits på samtliga stationer. Övriga tröskelvärden för marknära ozon har klarats.

Tröskelvärde (µg/m ³)	Medel- värdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärde			
			Södermalm	Norr Malma	Aspvreten	Marsta
110	8 timmar*	Skydd av hälsa	0	0	5	0
65	1 dygn	Skydd av vegetation	76	122	112	108
200	1 timme	Skydd av vegetation	0	0	0	0
180	1 timme	Skyldighet att informera allmänheten	0	0	0	0
360	1 timme	Skyldighet att varna allmänheten	0	0	0	0

*medelvärde kl 00-08, 08-16, 12-20, 16-24.

Trender O₃ , sommar- och vinterhalvår

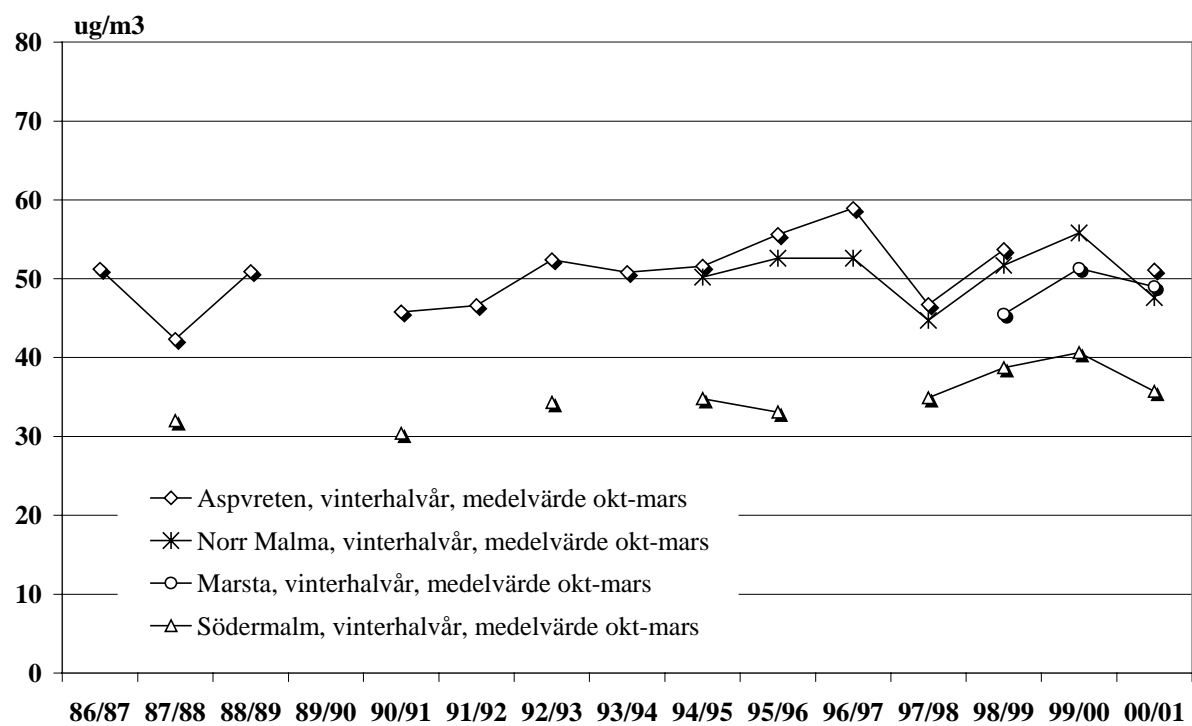
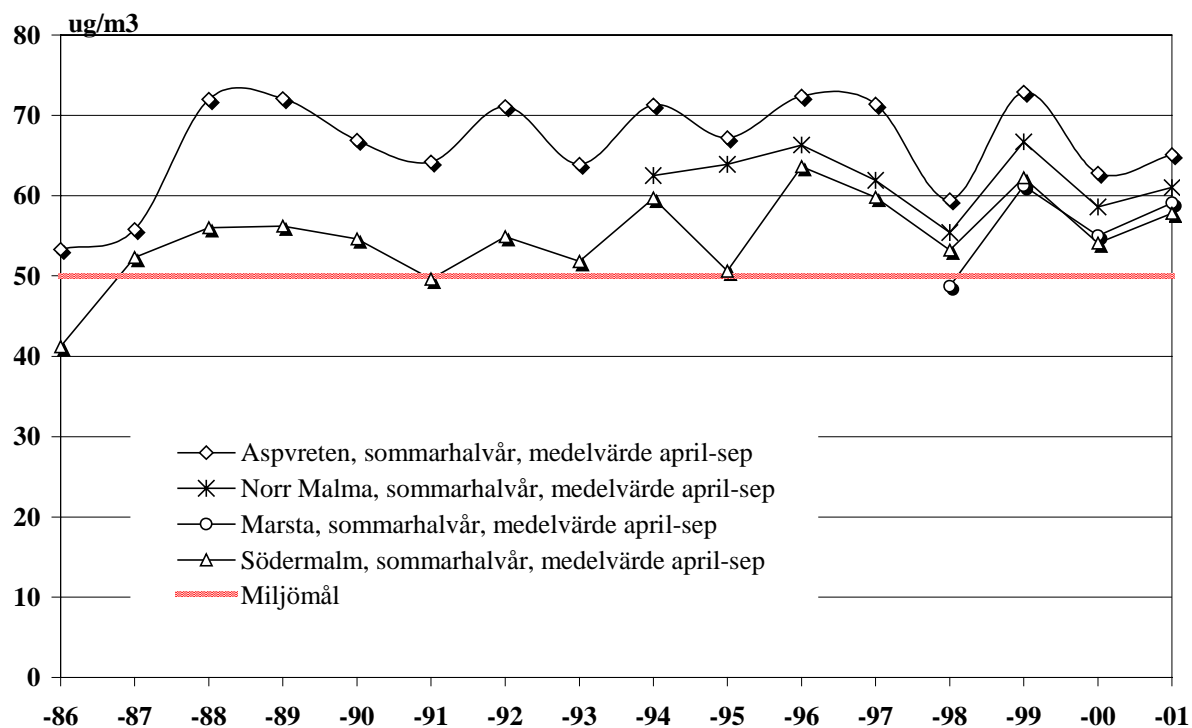
Markozon bildas genom kemiska reaktioner mellan flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Ozonhalterna är högre på sommarhalvåret än vinterhalvåret. Detta beror på att den kemiska reaktionen sker vid starkt solljus och påskyndas vid högre temperaturer.

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 kväveoxid.

Utsläppen av kväveoxid 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 antydna till ökande ozonhalter som finns för Stockholms innerstad.

Marknära ozon O₃

Trender O₃ , sommar- och vinterhalvår, fortsättning



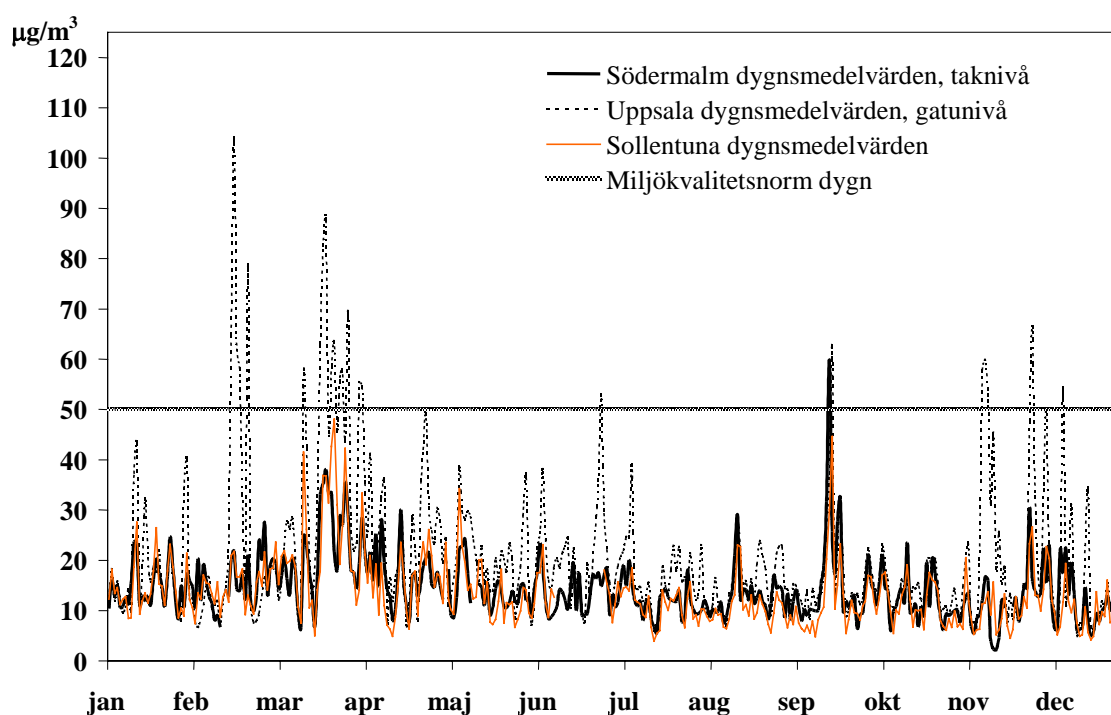
Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5

PM10

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. I mitten av september förekom höga halter på samtliga stationer p g a intransport av förorenad luft från öst- och centraleuropa.

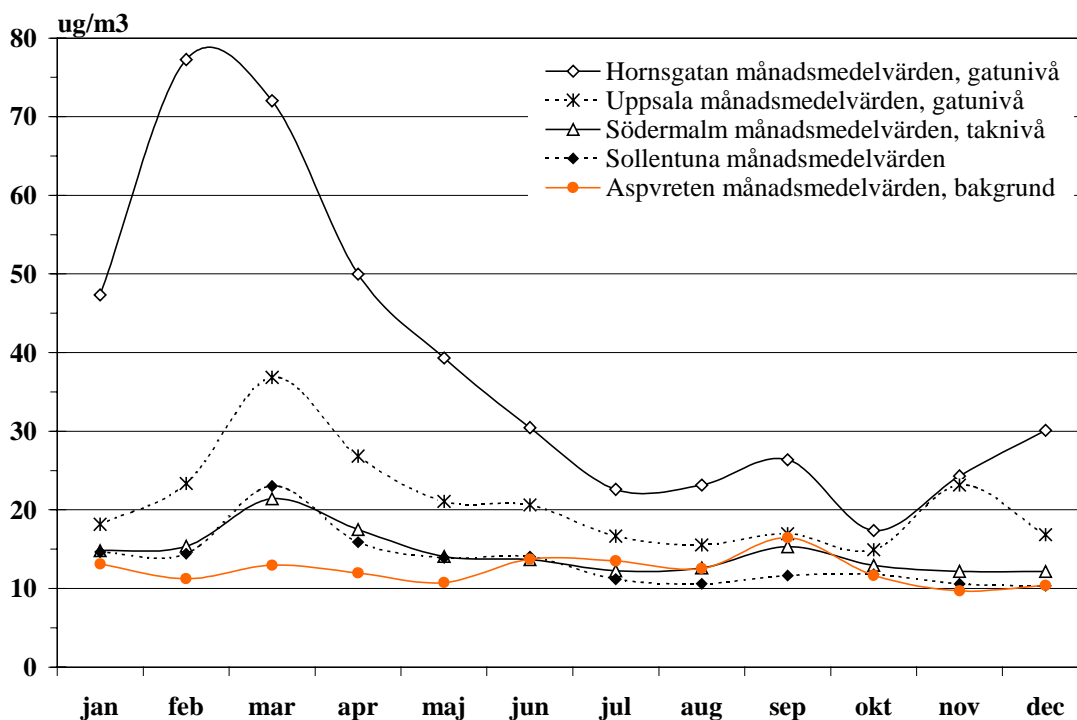
Halten av PM10 redovisas med två värden i tabellerna. Detta beror på den osäkerhet som finns i mätmetoden med TEOM-instrument. Enligt jämförande studier med referensmätmetoder finns indikationer på att TEOM-instrumentet mäter för låga halter. Det högre värdet som redovisas i tabellerna har multiplicerats med 1,3 enligt rekommendationer från Naturvårdsverket. I samtliga diagram redovisas uppmätt värde utan uppjustering.

PM10 år 2001 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm tagnivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	15/19	12/16	21/27	14/18
Högsta timmedelvärde	95/124 (28 mars)	81/105 (19 sep)	249/324 (16 feb)	199/259 (21 mars)
Högsta dygnsmedelvärde	60/78 (18 sep)	62/81 (19 sep)	104/135 (16 feb)	48/62 (24 mars)
90-percentil dygnsmedelvärde	22/29	17/22	38/50	21/28



Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5

PM10, fortsättning



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen

Nedan görs en jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10. Normen ska klaras senast efter år 2004.

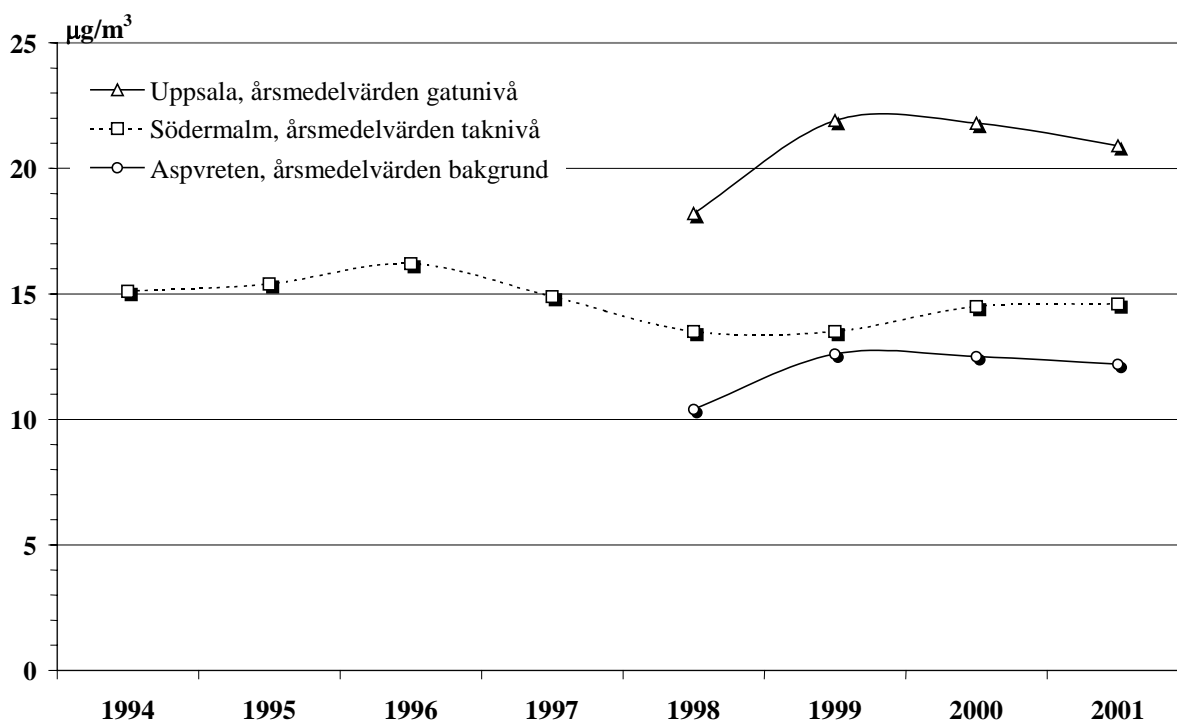
Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde har klarats på samtliga stationer år 2001. I gatenivå i Uppsala ligger dygnsmedelvärdet på gränsen till överskridande. Räknar man om uppmätta TEOM-värden med 1,3 överskrids dygnsmedelvärdet 37 gånger jämför med normens tillåtna 35 gånger. Som jämförelse kan nämnas att halterna på Hornsgatan i Stockholms innerstad kraftigt överskrider normvärdet för dygnsmedelvärde (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2001).

Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5

Jämförelse med miljökvalitetsnormen, fortsättning

Miljökvalitetsnorm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	15/19	12/16	21/27	14/18
			Antal överskridanden av miljökvalitetsnorm:			
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	1	0/1	23/37	0/5

Trender av PM10 i Uppsala, Södermalm och Aspvreten



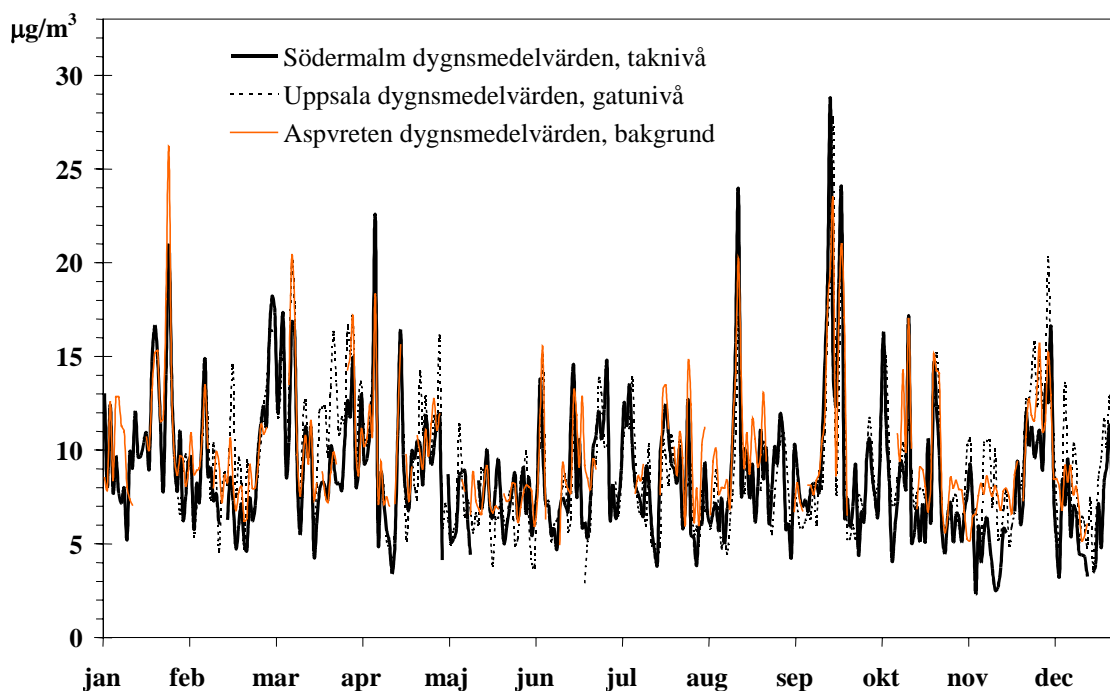
På Södermalm i taknivå har mätningarna pågått under helår sedan 1994 och i Uppsala (gatunivå) sedan 1998. Halten på Södermalm är i stort sett den samma som vid mätstarten 1994. I taknivå påverkas halten relativt mycket av långväga transporterade partiklar.

Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5

PM2.5

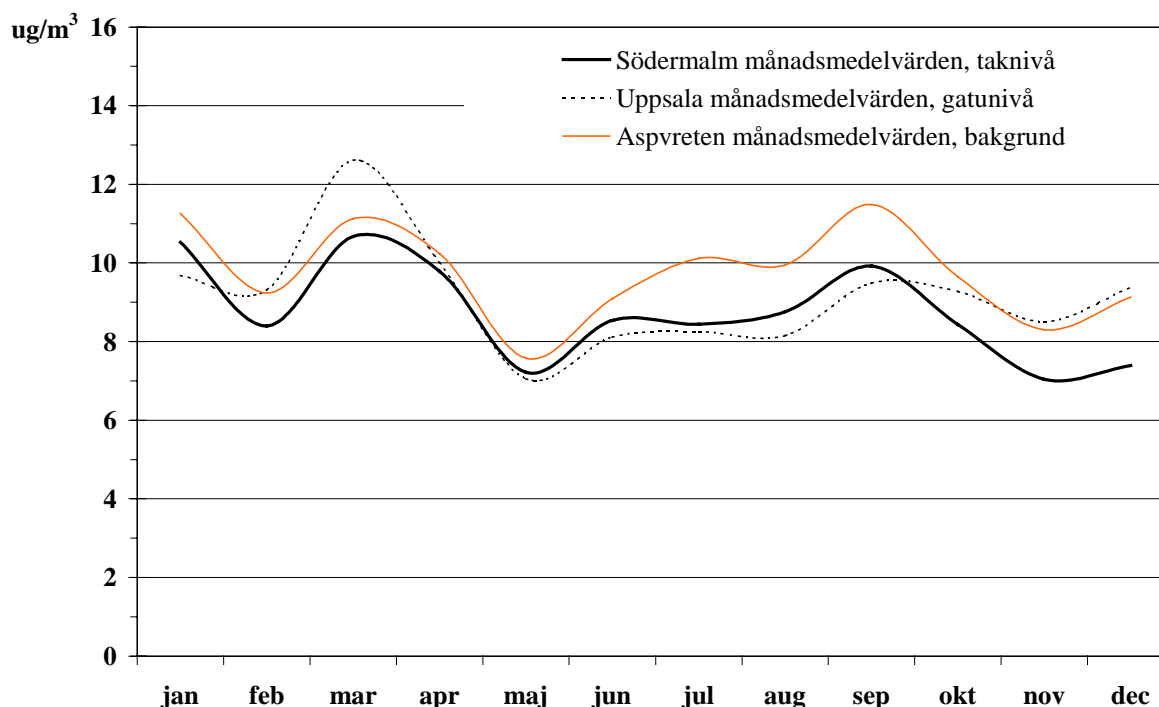
Halterna av PM2,5 var något förhöjda under våren på grund av resuspensionen. Detta syns tydligast i Uppsala där mätningen sker i gatunivå. I september förekom episoder med långdistanstransporterade partiklar, vilket gjorde att halterna ökade.

PM2.5 år 2001 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde år	9	10	9
Högsta timmedelvärde	50 (1 januari)	46 (25 augusti)	56 (1 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	29 (18 september)	28 (24 januari)	26 (19 september)



Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5

PM2.5, fortsättning

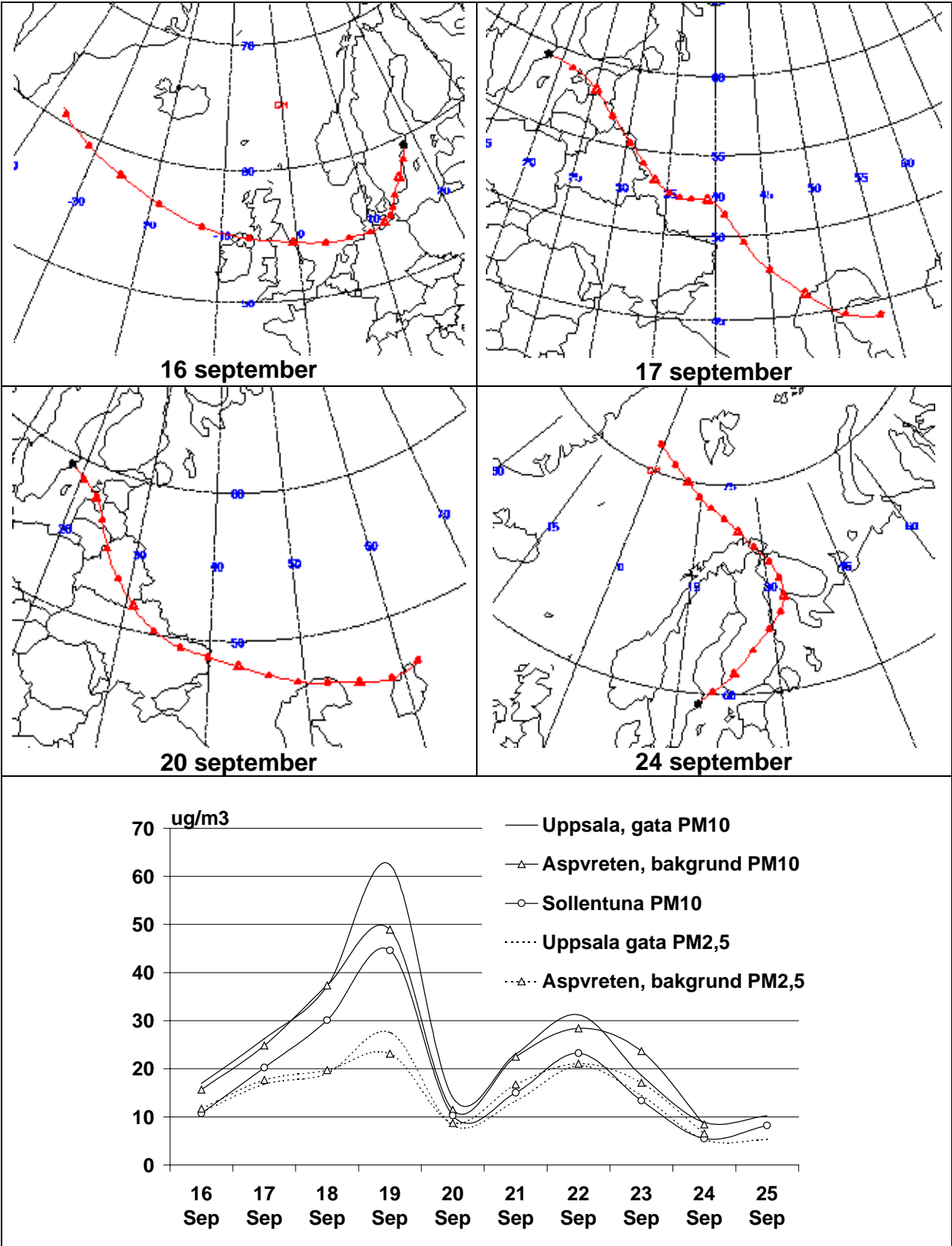


PM10 och PM2.5 – exempel på episod

Om luften transporteras från förorenade områden i Europa stiger halterna av partiklar i luften samtidigt i stora delar av Sverige. Om luft transporteras från renare områden norr och väster om Sverige sjunker halterna.

För PM2.5 och PM10 uppmättes höga dygnsmedelvärden i mitten av september. Genom att studera s k trajektorer kan man följa en luftmassas väg i tid och rum fram till mätpunkten. Figurerna på nästa sida visar trajektorer för luftmassan som träffade Stockholm och Uppsala den 16-25 september. Den 16 september kom luftmassorna från väst med relativt ren luft. Den 17-24 september ändrades luftmassans ursprung till Öst- och Centraleuropa och partikelhalterna ökade. Den 20 september föll regn i stort sett hela dygnet i regionen. Regn tvättar ur och binder partiklar vilket gjorde att halterna var låga den 20 september, trots samma luftursprung som dagarna innan. Den 24 september var luftens ursprung från norr varvid halterna av partiklar sjönk betydligt.

Inandningsbara partiklar PM10 och PM2.5



Bidrag till kvävedioxid- och svaveldioxidhalten från olika källor

De halter av kvävedioxid och svaveldioxid som mäts och beräknas på olika platser i Stockholms och Uppsala län orsakas 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.

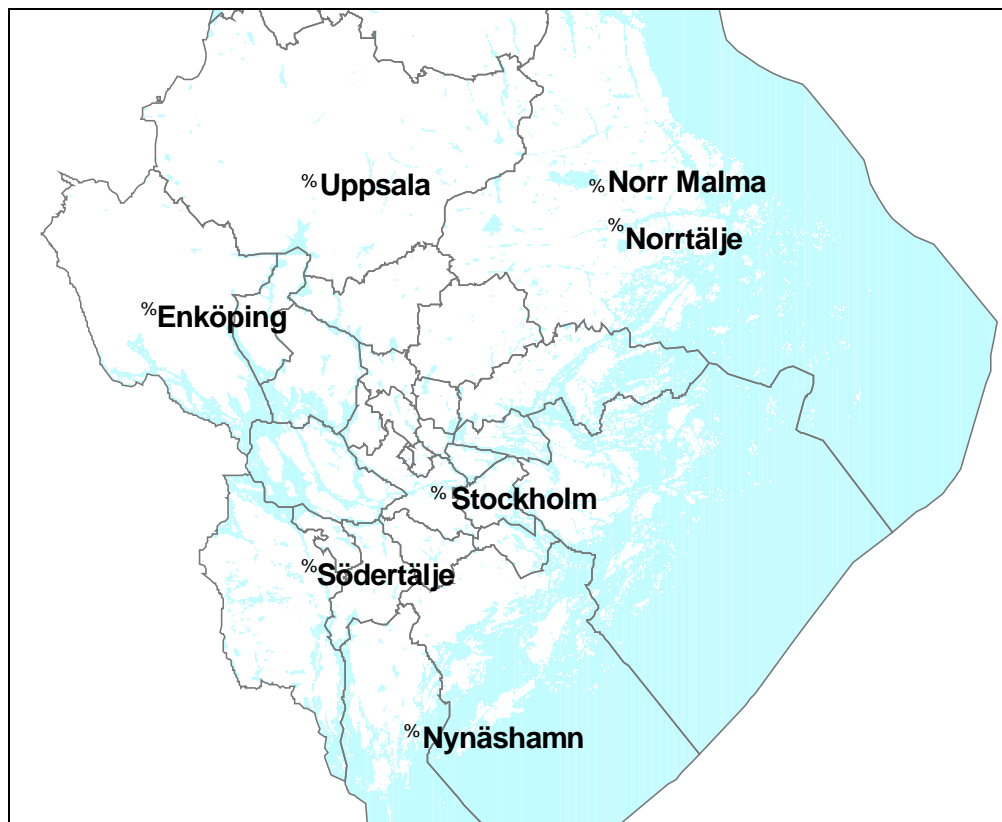
I detta avsnitt visas de olika källornas bidrag till totalhalten av kvävedioxid respektive svaveldioxid på några olika platser i länen. Bidragen har tagits fram med hjälp av spridningsberäkningar utifrån Stockholm Uppsala läns emissionsdatabas för år 2000. Bidraget av svaveldioxid har delats upp i posterna energi, sjöfart samt övriga källor inklusive intransport. För kvävedioxid anges även trafikens andel av den totala halten. I posten energi ingår utsläpp både från enskild uppvärmning, panncentraler och stora energianläggningar.

Fördelningen av bidraget från de olika källorna gäller generellt ovan tak för respektive ort. Fördelningen kan vara annorlunda på speciella platser, t ex för kvävedioxid i gatunivå och intill trafikerade vägar. För svaveldioxid kan bidraget variera bl a nära hamnområden.

För kvävedioxid ger som väntat trafiken det största bidraget till halterna i de större tätorterna. Sjöfarten bidrar till halterna i orter som Södertälje och Nynäshamn. I Norr Malma utanför Norrtälje är det intransporten av förorenad luft om ger det största bidraget.

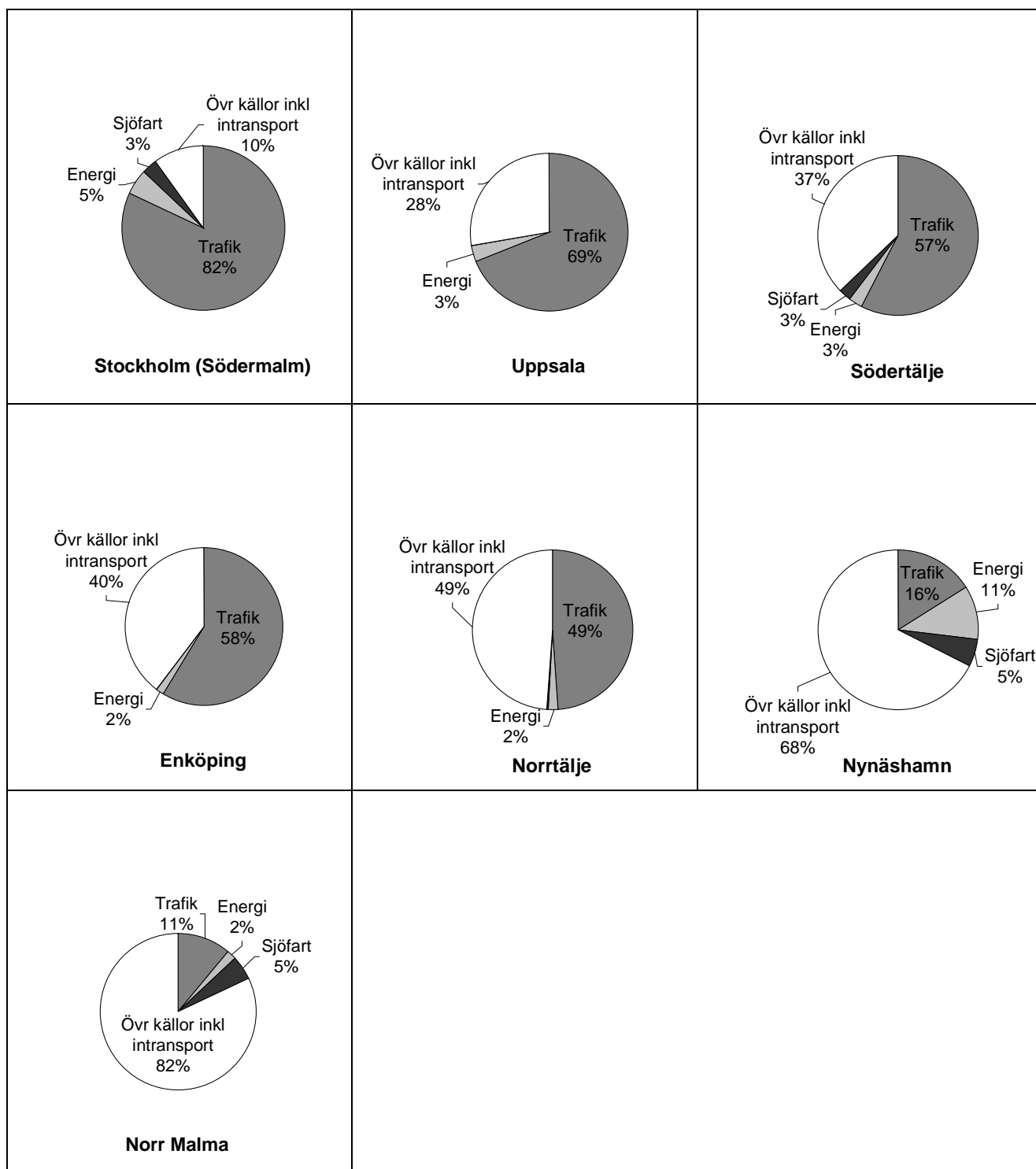
För svaveldioxid står, förutom i Stockholm, intransport och övriga källor för det största bidraget till totalhalten. På Södermalm i Stockholms innerstad är det bidraget från energisektorn som ger det största haltbidraget.

Sju platser i Stockholms- och Uppsala län där haltbidraget har beräknats.



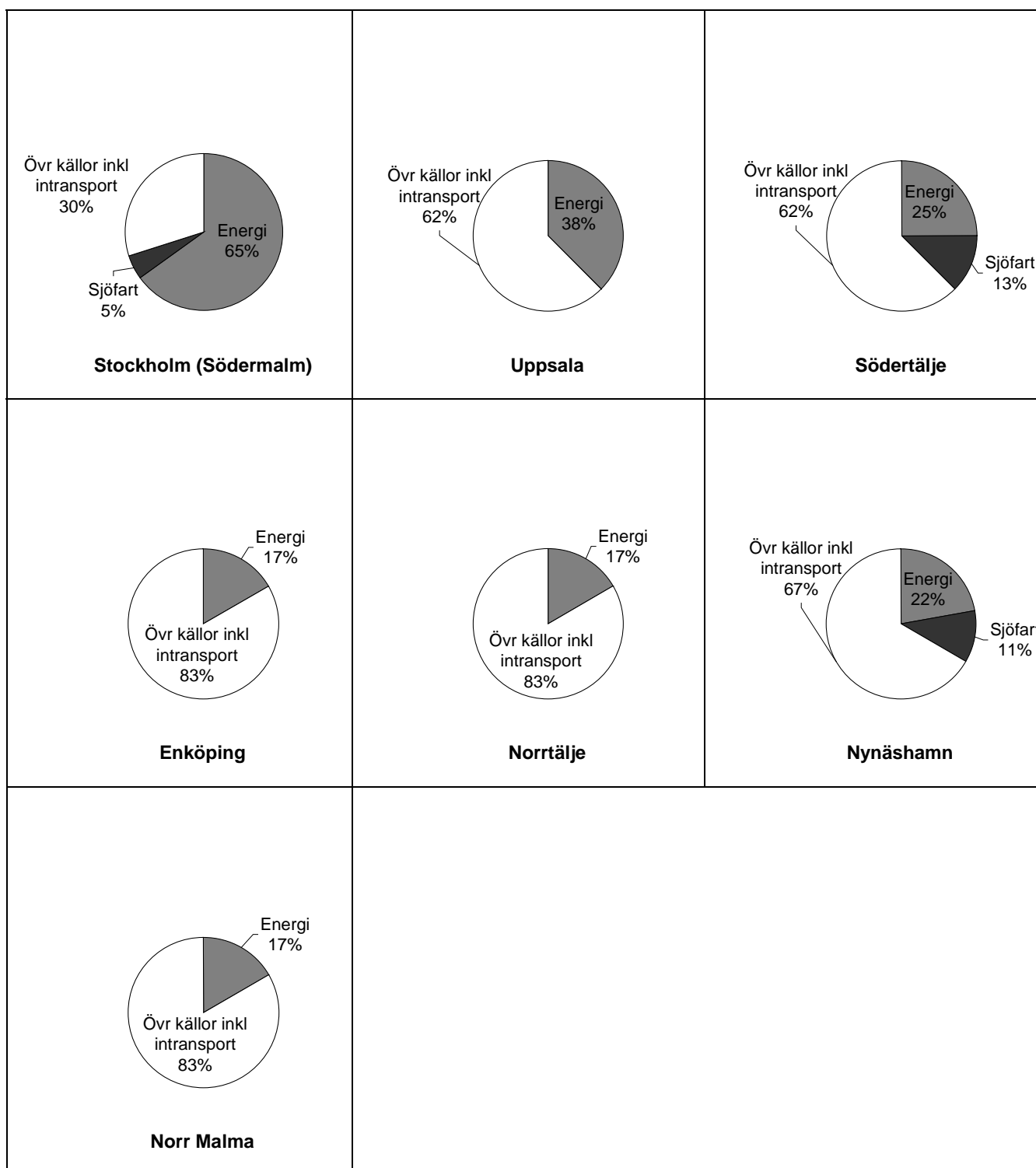
Bidrag till kvävedioxid- och svaveldioxidhalten från olika källor

Olika källors bidrag till kvävedioxidhalten på 7 olika platser i Stockholms- och Uppsala län



Bidrag till kvävedioxid- och svaveldioxidhalten från olika källor

Olika källors bidrag till svaveldioxidhalten på 7 olika platser i Stockholms- och Uppsala län

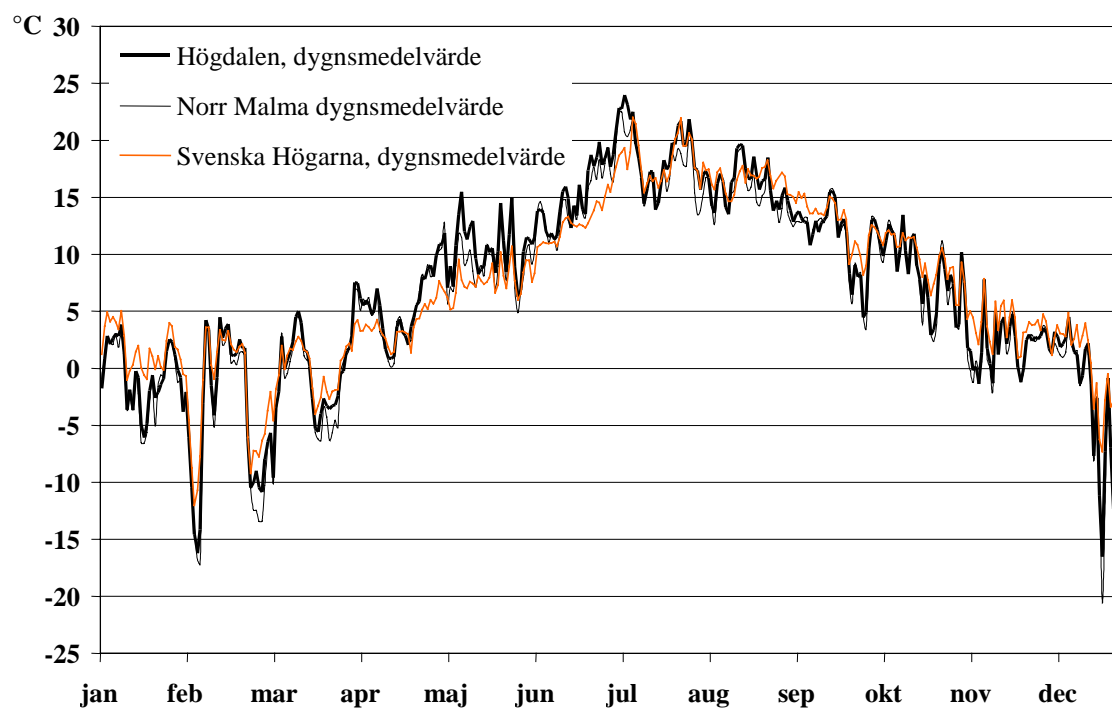


Väder

Temperatur

En mild januarimånad följdes av kallare väder i februari och mars. Sommarhalvåret var i stort sett normalt förutom juli som var ovanligt varm. Året avslutades kallt i samband med de stora snömängder som föll i slutet av december. Medeltemperaturen år 2001 var på samtliga stationer i stort sett i nivå med flerårsgenomsnittet.

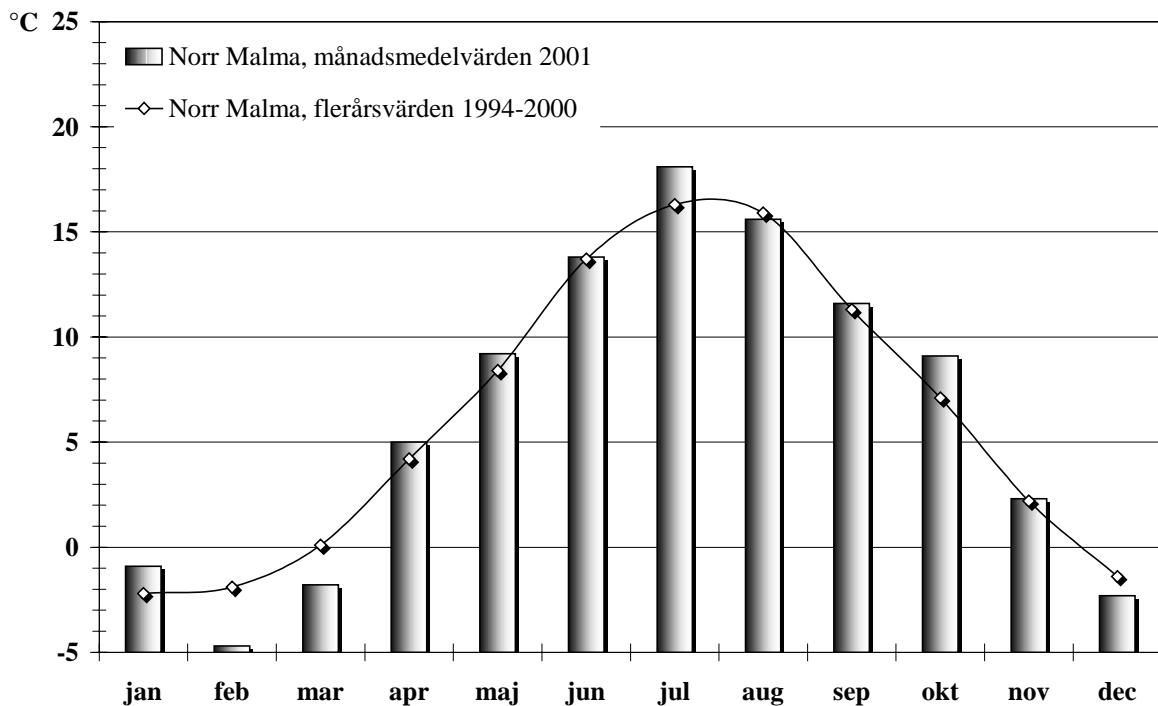
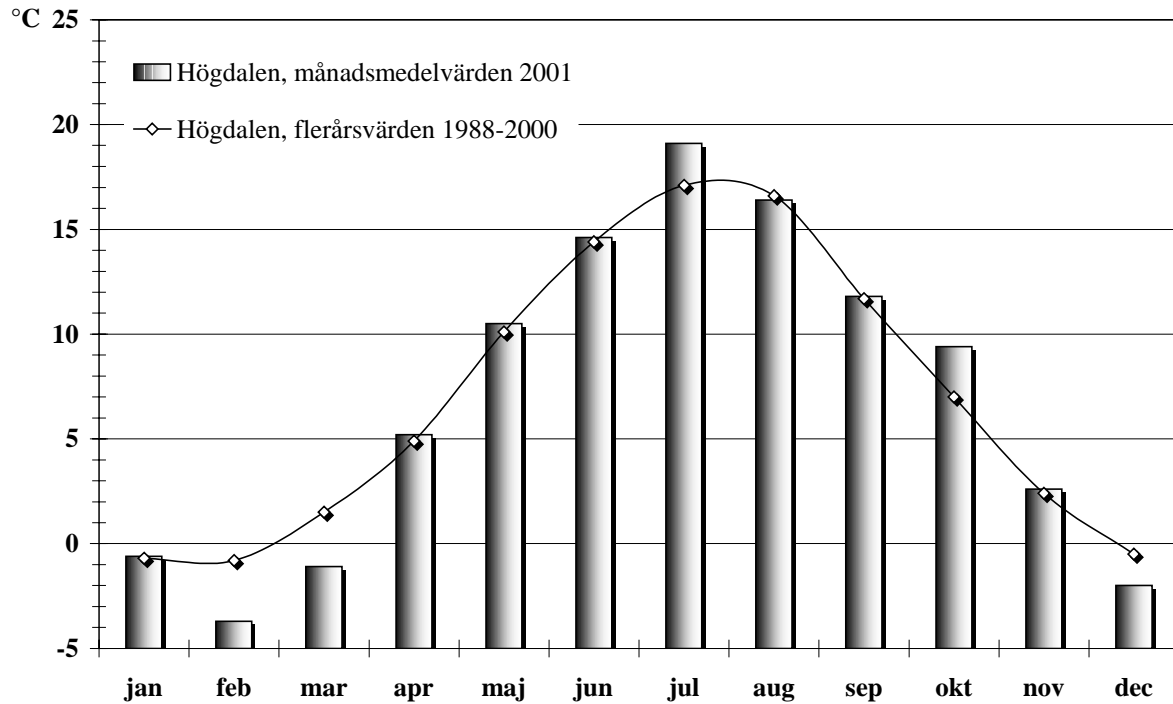
Temperatur °C år 2001 (meter över mark)	Medelvärde	Högsta timvärde	Lägsta timvärde	Flerårigt medelvärde
Södermalm (20 m)	7,5	30,9 (7 juli)	-18,5 (5 feb)	7,3 (1984-2000)
Högdalen (5 m)	6,9	29,7 (6 juli)	-20,5 (23 dec)	7,0 (1989-2000)
Norr Malma (2 m)	6,3	29,5 (4 juli)	-26,3 (24 dec)	6,4 (1994-2000)
Marsta (2 m)	6,2	29,7 (7 juli)	-26,9 (24 dec)	6,1 (1998-2000)
Svenska Högarna (2 m)	7,2	26,3 (26 juli)	-12,3 (3 feb)	7,2 (1994-2000)



Väder

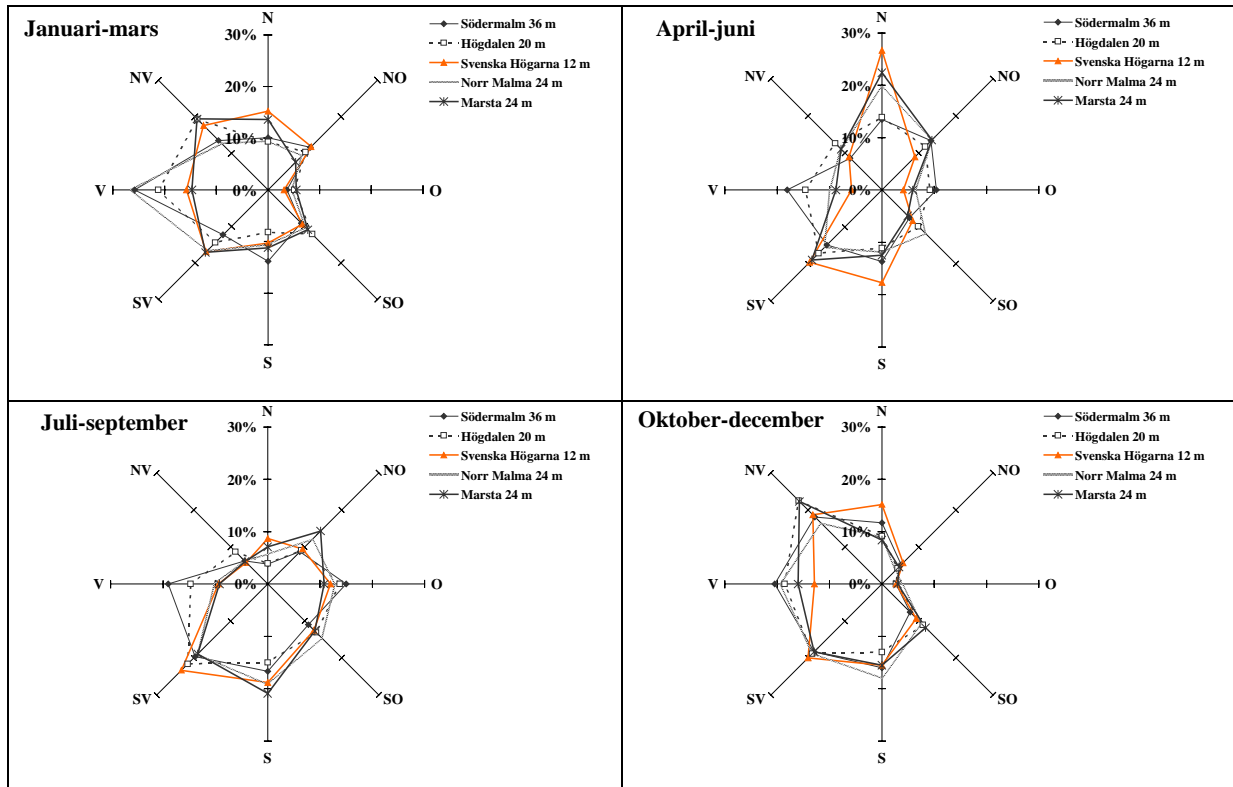
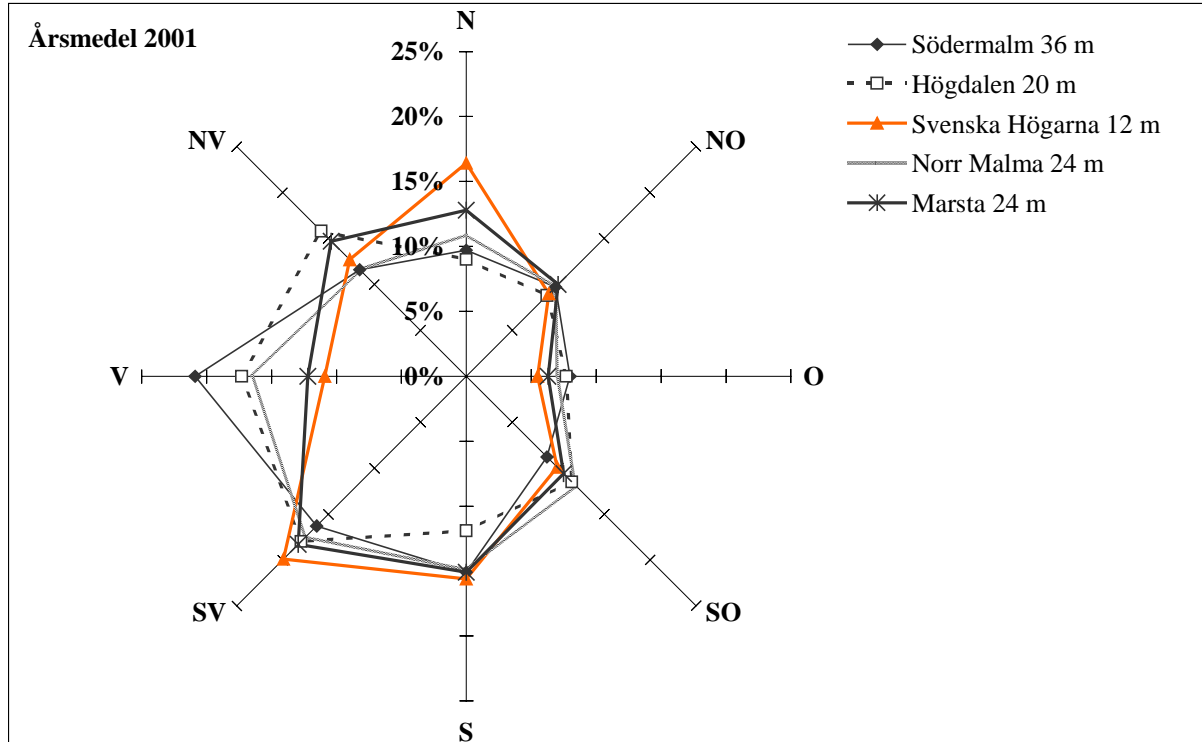
Temperatur, jämförelse med flerårsvärden

Temperaturen var några grader lägre än normalt i februari, mars och december. I gengäld uppmättes i juli högre temperatur än flerårsmedelvärdet.



Väder

Vindriktning, medelvärden för år och kvartal



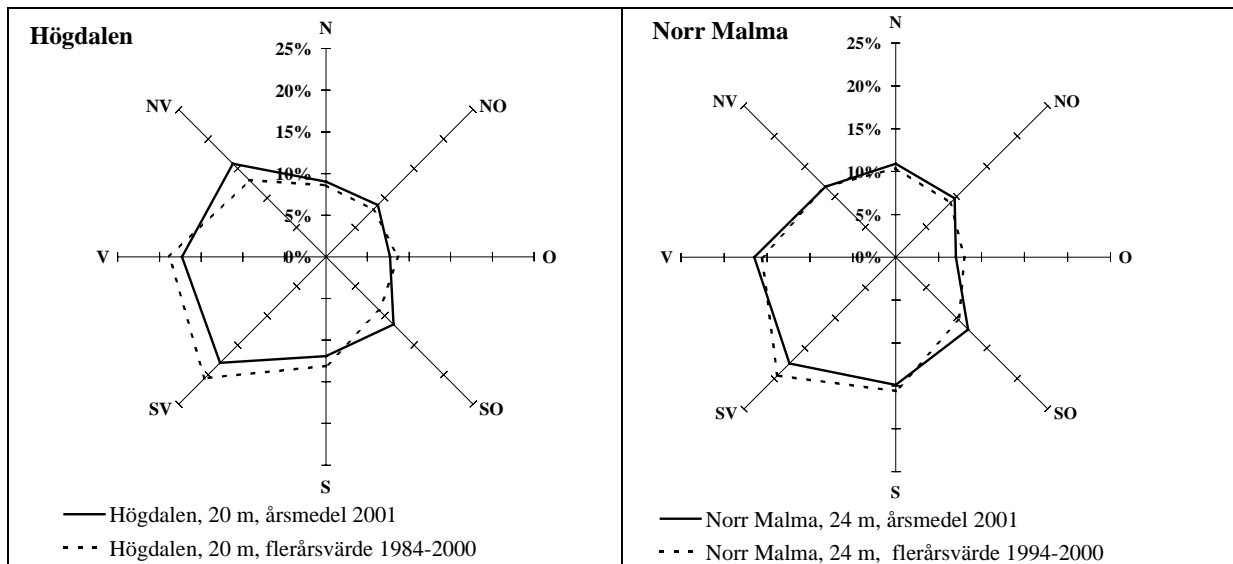
Väder

Vindriktning, medelvärde för år och kvartal, fortsättning

Sett över hela året förhärskade vindar från väst och sydväst.

Under första kvartalet dominerande vindar från väst, både i Stockholmsområdet och vid Norr Malma. I Marsta och vid Svenska Högarna övervägde istället vindar från nordväst. I april till juni dominerade vindar från norr vid Norr Malma, Svenska Högarna och Marsta. Syd och sydvästvindar förekom ofta under 3:dje kvartalet. Året avslutades med en dominans av vindar från nordväst till väst.

Vindriktning, jämförelse med flerårsvärde

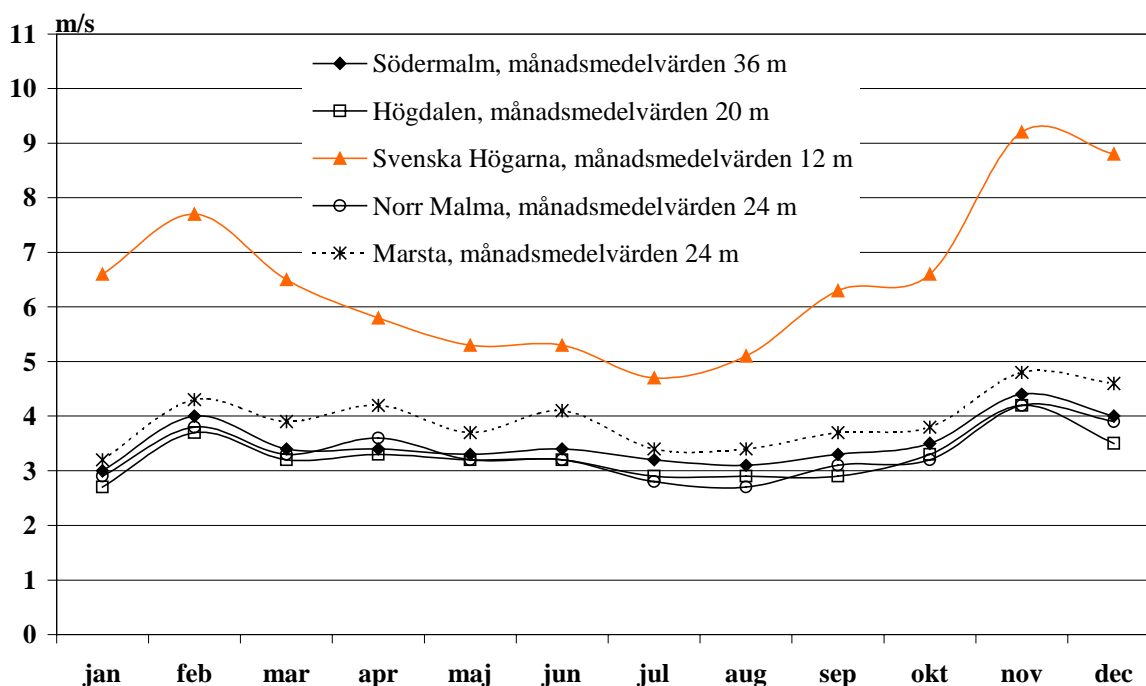


Väder

Vindhastighet

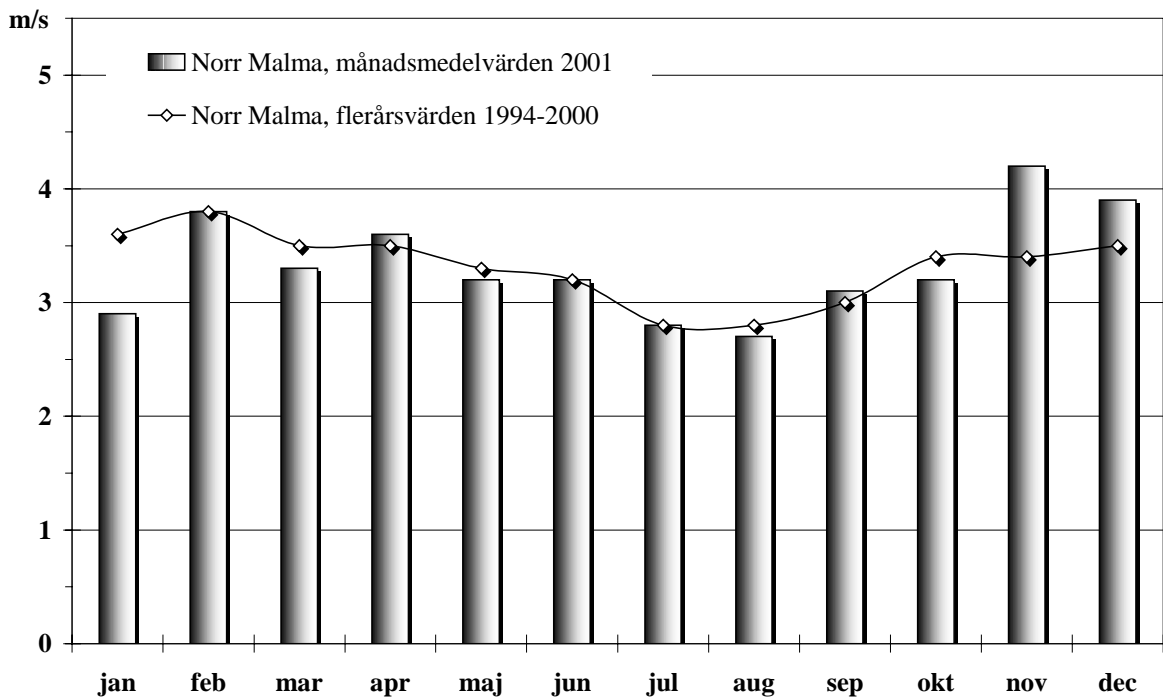
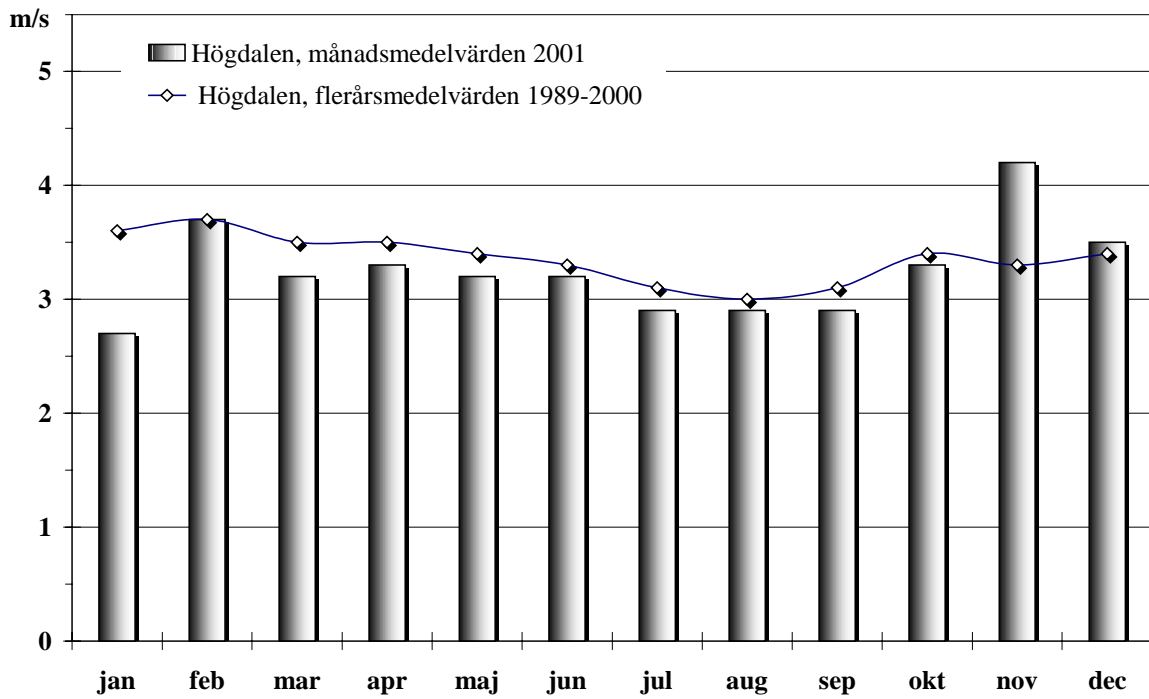
Vindhastigheten var för samtliga stationer i stort sett normala eller något lägre jämfört med flerårsgenomsnittet. Januari var något mindre blåsig än normalt. November avvek från flerårsgenomsnittet med högre vindhastigheter.

Vindhastighet m/s år 2001 (meter över mark)	Medelvärde	Högsta timvärde	Flerårigt medelvärde
Södermalm (36 m)	3,5	11,2 (1 november)	3,5 (1984-2000)
Högdalen (20 m)	3,2	11,7 (15 november)	3,4 (1989-2000)
Norr Malma (24 m)	3,3	11,1 (19 december)	3,3 (1994-2000)
Marsta (24 m)	3,9	14,4 (15 november)	4,0 (1998-2000)
Svenska Högarna (12 m)	6,5	22,7 (1 november)	6,6 (1994-2000)



Väder

Vindhastighet, jämförelse med flerårsvärde



Väder

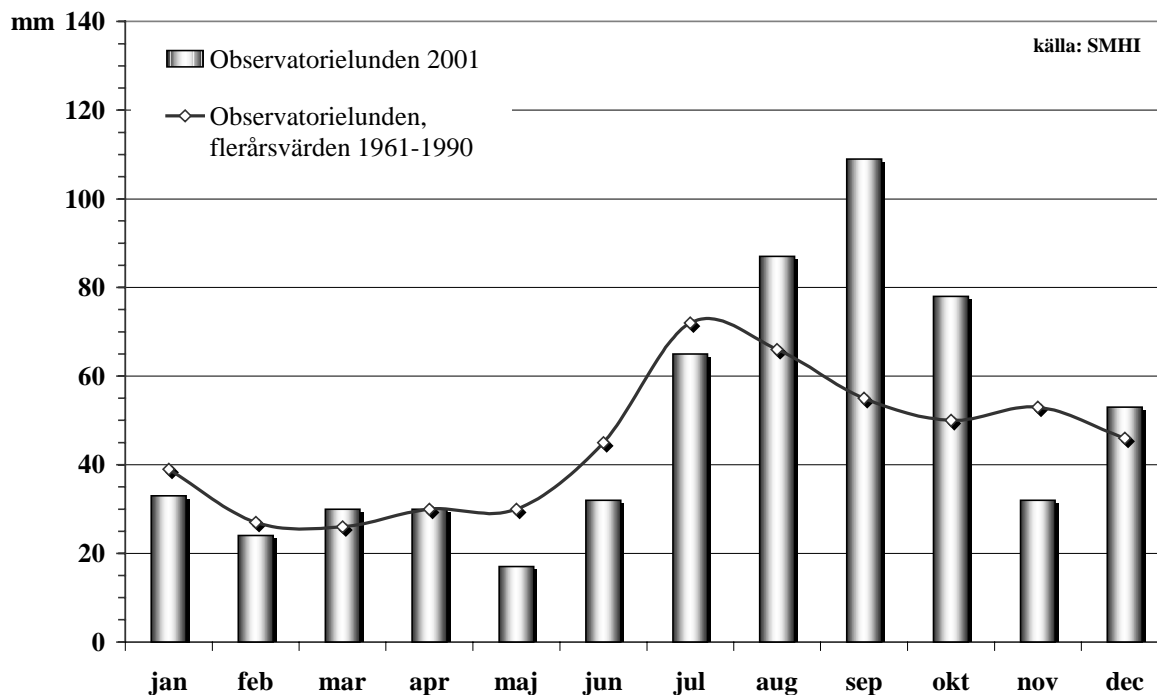
Nederbörd

År 2001 var nederbördsrikt, speciellt under augusti, september och oktober. Under maj, juni och november var nederbördsmängden mindre än den normala.

Den totala nederbörden som registrerades av SMHI i Observatorielunden i Stockholm under året var 590 mm. Det är högre än flerårsgenomsnittet på 539 mm.

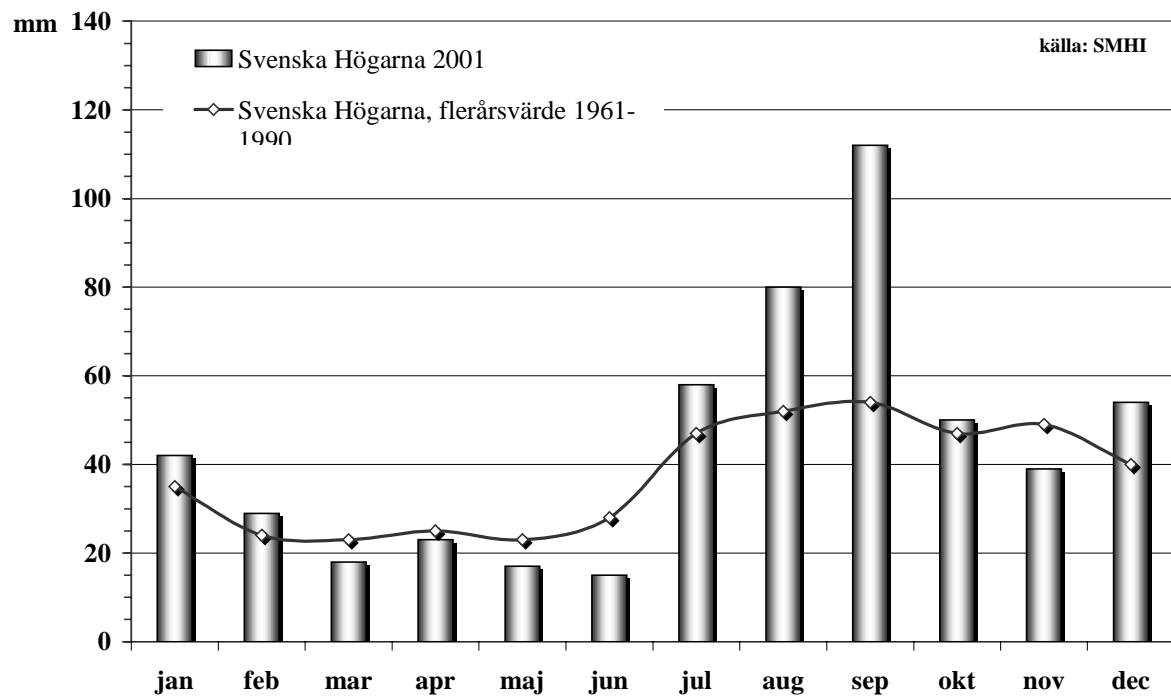
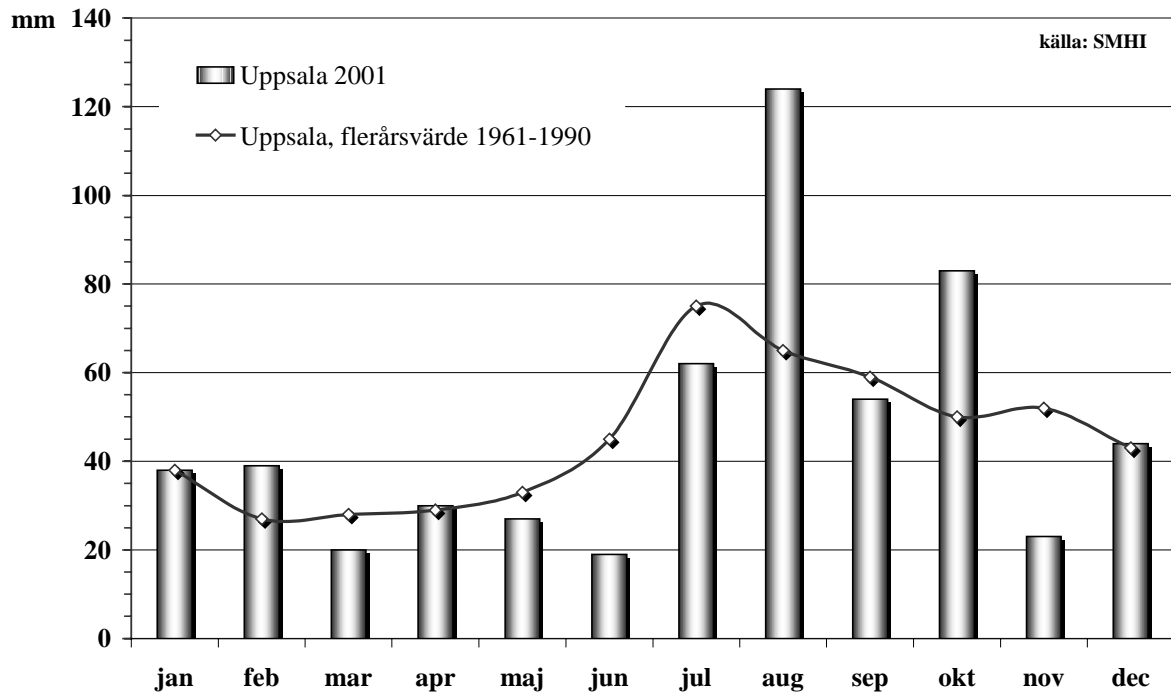
I Uppsala uppmätte SMHI 563 mm som årsnederbörd jämfört med flerårsgenomsnittet 544 mm. I augusti föll stora mängder nederbörd 124 mm mot normala 65 mm.

På Svenska Högarna registrerades av SMHI en total årnederbörd på 537 mm d v s 90 mm mer än flerårsgenomsnittet på 447 mm. I september föll 112 mm mot normala 54 mm.



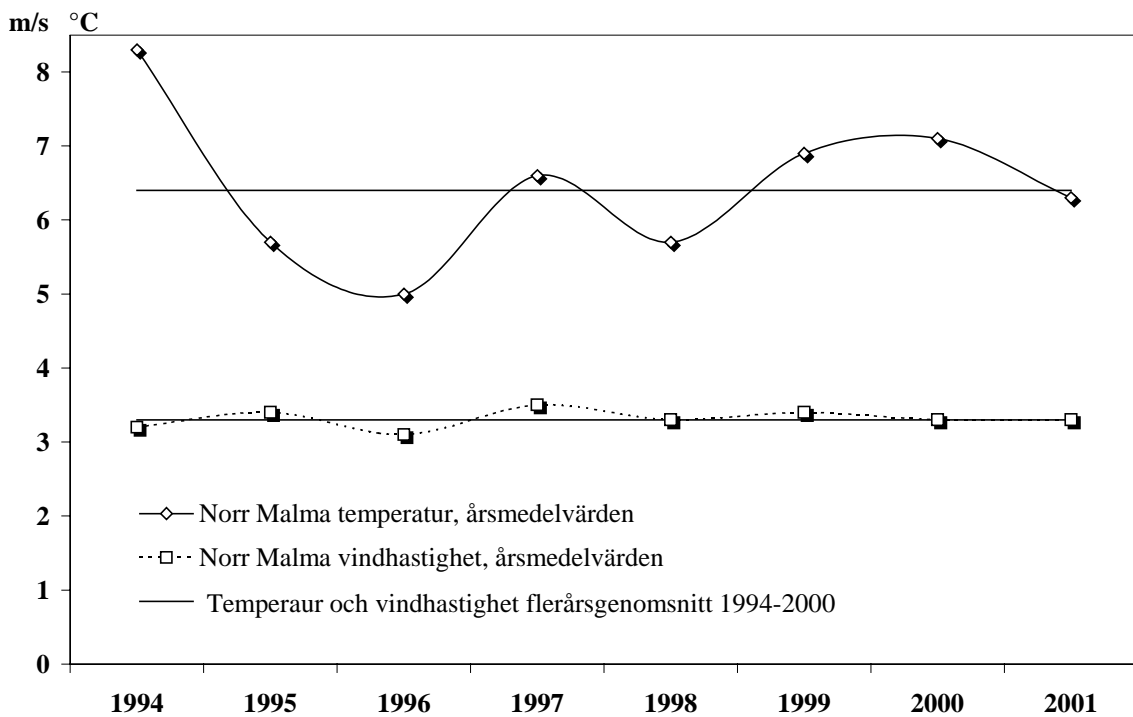
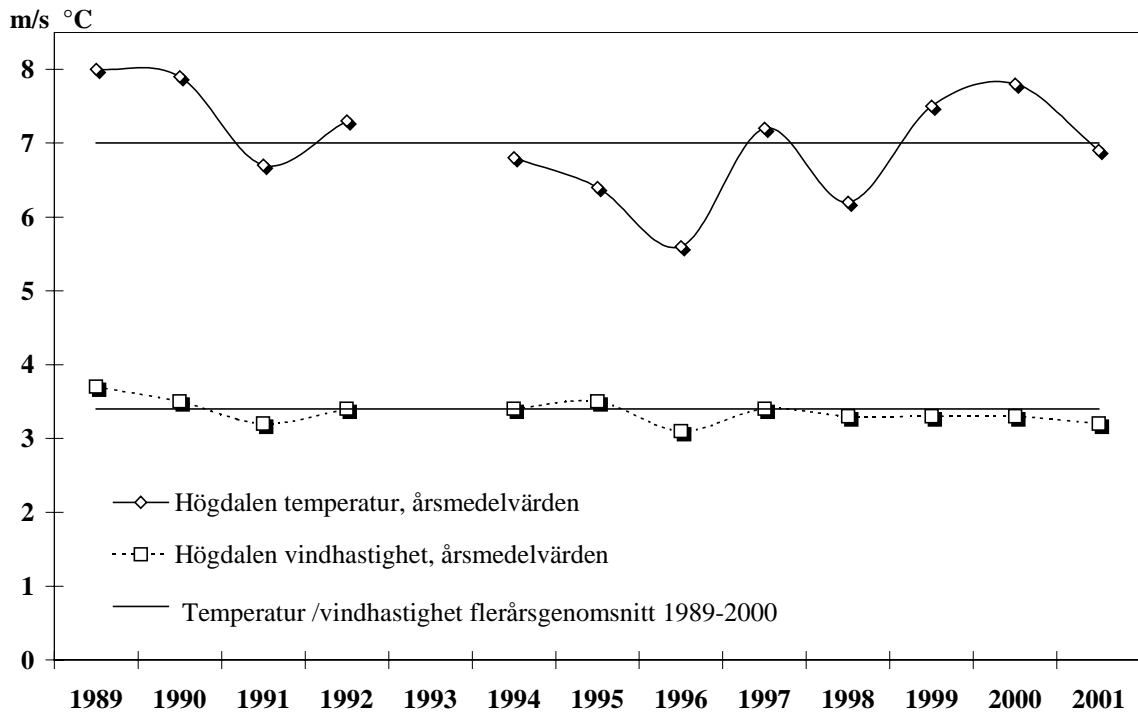
Väder

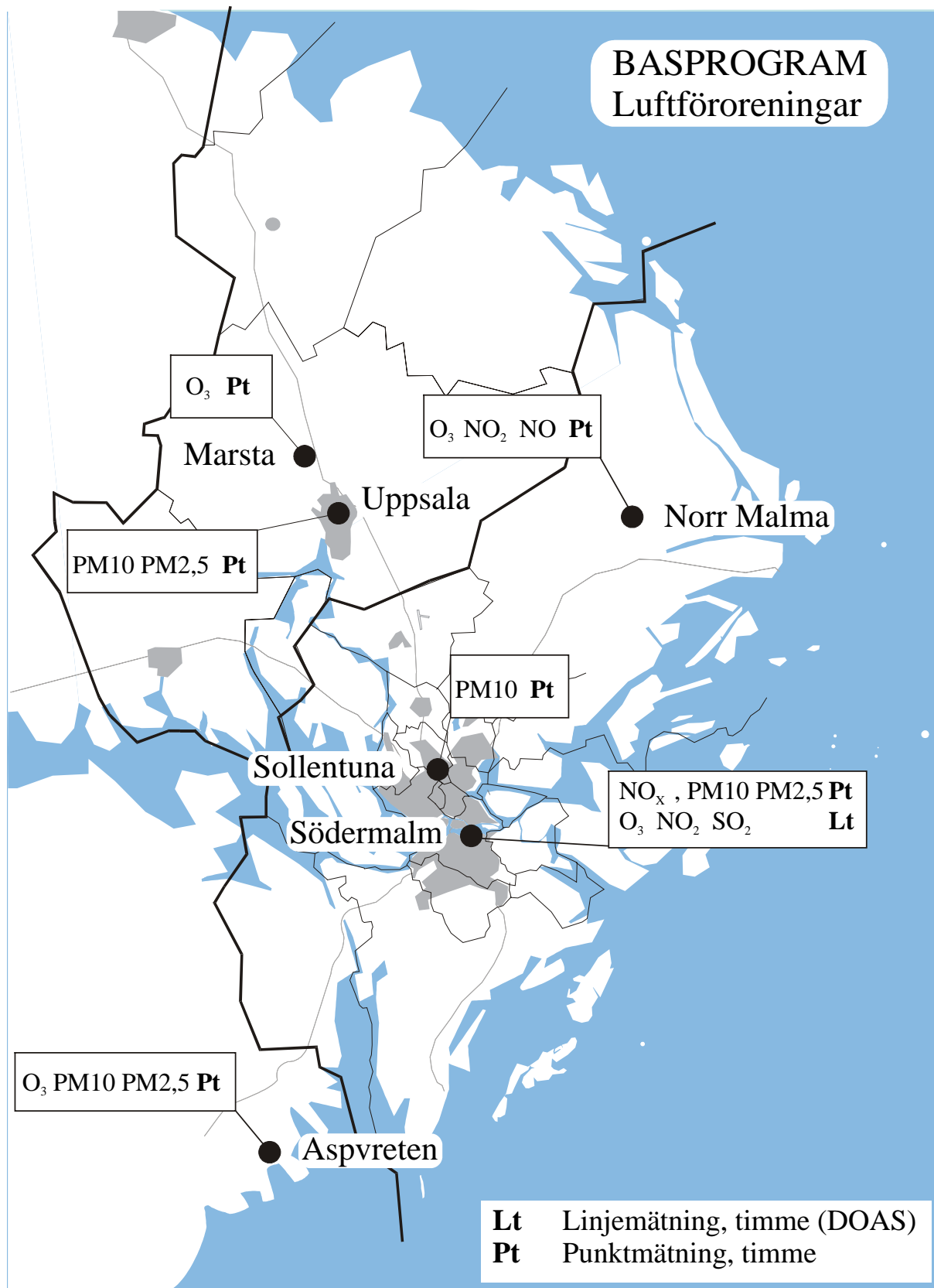
Nederbörd, fortsättning



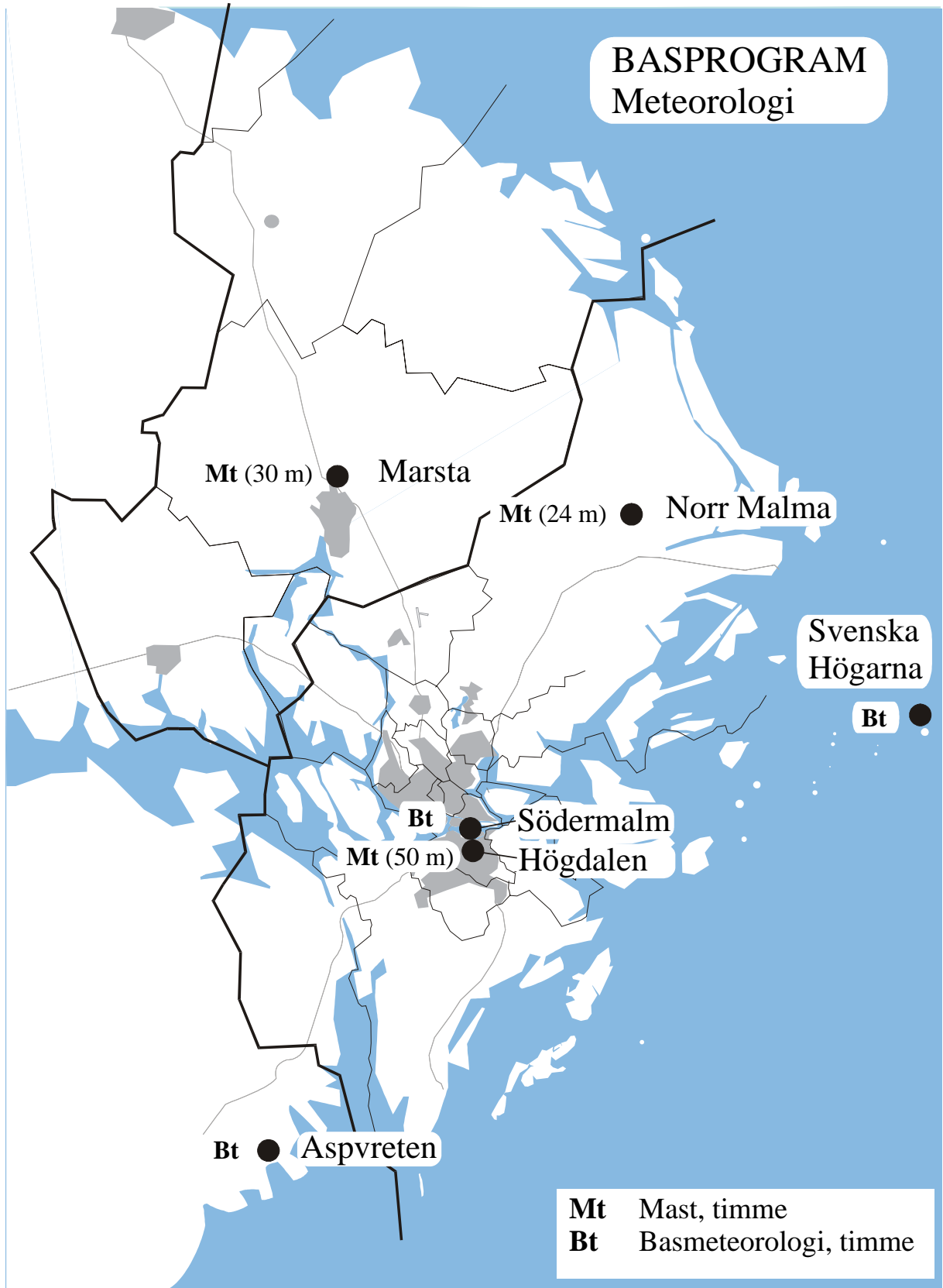
Väder

Variationer av temperatur och vindhastighet vid Högdalen 1989-2001 och Norr Malma 1994-2001





Bilaga 1



Bilaga 2