

Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län

MÄTDATA FÖR ÅR 2002

SLB-ANALYS, JUNI 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	15
PM2.5	18
Brandrök i september gav höga halter PM2.5	20
Väder	21
Temperatur	21
Vindriktning	23
Vindhastighet.....	25
Nederbörd.....	28

Diagram

Kvävedioxid dygnsmedelvärden	6
Trend kvävedioxid 1982-2002.....	8
Svaveldioxid månadsmedelvärden	9
Trend svaveldioxid 1982-2002.....	11
Ozon månadsmedelvärden.....	12
Trend för ozon, sommarhalvår 1986-2002	14
Trend för ozon, vinterhalvår 1986/1987 –2001/2002	14
PM10 dygnsmedelvärden	15
PM10 månadsmedelvärden	16
Trend för PM10 1994-2002.....	17
PM2.5 dygnsmedelvärden	18
PM2.5 månadsmedelvärden	19
PM2.5, timmedelvärden 4-6 september.....	20
Temperatur dygnsmedelvärde	21
Temperatur, jämförelse med flerårsvärden.....	22
Vindriktning, medelvärden för år	23
Vindriktning, medelvärden för kvartal år	24
Vindriktning, jämförelse med flerårsvärde.....	24
Vindhastighet månadsmedelvärden.....	25
Vindhastighet, jämförelse med flerårsvärde	26
Variationer av temperatur och vindhastighet vid Högdalen 1989-2002 och Norr Malma 1994-2002	27
Nederbörd, månadsvärden 2002 jämfört med flerårsvärden 1961-1990	28

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 ej är medlemmar i förbundet.

I denna rapport redovisas 2002 års mätdata från luftvårdsförbundets basprogram för luftföreningar och meteorologi.

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

Rapporten har sammanställts av Boel Lövenheim, Lars Burman, Tage Jonson, Kalle Westerlund, Malin Pettersson och Christer Johansson.

Stockholm i juni 2003.



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

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2002 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi från de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds basprogram.

Vädret under 2002 dominerades av en rekordvarm sommar med sommarvärme in i september. Året avslutades dock med lägre temperaturer än normalt. Årsmedeltemperaturen låg på samtliga mätstationer över flerårsgenomsnittet. Årsnederbörden var i stort sett normal men årets månadsmedelvärden avvek mycket från flerårsmedelvärdena. April, augusti, september och december var betydligt torrare än normalt. Speciellt augusti var rekordtorr då det i stort sett inte föll någon nederbörd alls. Sett över hela året förhärskade vindar från väst och sydväst. Vindhastigheten i länen var något lägre jämfört med flerårsgenomsnittet men årets tre första månader var något blåsigare än normalt.

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 2002). Sedan 1982 har årsmedelvärdet för kvävedioxid i taknivå på Södermalm halverats. Halterna i innerstaden är dock högre än förra året främst under perioden augusti och september.

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 %.

Marknära ozon, O₃. Tröskelvärdet för skydd av hälsa och skydd av vegetation har överskridits på samtliga stationer.

Inandningsbara partiklar, PM10. Under året har en kartläggning av partikelhalter i Stockholm och Uppsala län utförts. Projektet visar att överskridande av miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde sker på många platser i länen. Resultat av mätningar och beräkningar presenteras på LVF's hemsida, www.slb.nu/lvf, i form av PM10-kartor för varje kommun. Luftvårdsförbundets mätningar visar att miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde har klarats i taknivå och på bakgrundsstationerna. I gatunivå på Kungsgatan i Uppsala överskrids dygnsmedelvärdet för PM10.

PM2.5. Halterna av PM2.5 var förhöjda under våren. I augusti och september förekom episoder med långdistans-transporterade partiklar, vilket gjorde att halterna ökade. De högsta tim- och dygnsmedelhalterna inträffade i början av september när brandrök från Ryssland kom in över Sverige.

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 *utsläpps databasen* lagras data om vilka föroreningar som släpps ut i atmosfären samt när och var utsläppen sker. Utsläpps databasen uppdateras varje år i samarbete mellan kommuner, länsstyrelser, statliga verk och SLB-analys. Utsläppsdata för år 2001 återfinns i Luftvårdsförbundets rapport 2003:4.

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 karlägga 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 miljö kvalitetsnormer för luftkvalitet.

Inom EU gäller gränsvärden för kvävedioxid, svaveldioxid, bly och PM10. Gränsvärdena avser att skydda människors hälsa samt vegetation och

ekosystem. EG-direktiven är basen för den i svensk lagstiftning införda miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnormer är bindande nationella föreskrifter, vilka har utarbetats i anslutning till miljö balken. Normen gäller utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. Ingen hänsyn är tagen till ekonomiska eller tekniska förhållanden. En miljö kvalitetsnorm ska klaras snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10) och bly (SFS 2001:527). Miljö kvalitetsnormer för kolmonoxid och bensen träder i kraft 2003-06-01.

Kommuner ska se till att miljö kvalitetsnormer 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 miljö arbetet.

Luftföroreningar

Halten av luftföroreningar 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.

Halten av marknära ozon påverkas till största delen av den långväga transporten av ozon från kontinenten.

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

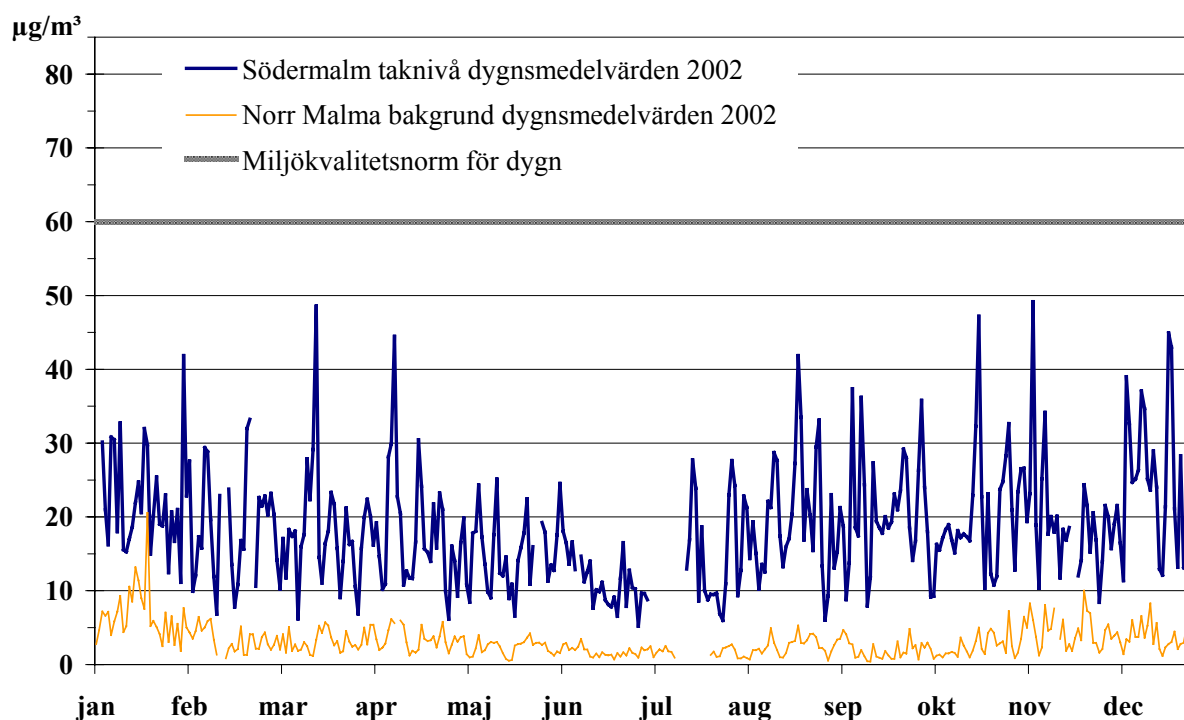
Kvävedioxid mäts i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad samt i bakgrundsmiljö vid Norr Malma nordväst om Norrtälje.

Halterna i Stockholms innerstad är högre än förra året främst under perioden augusti och september. Månadsmedelvärdet för augusti på Södermalm var

det högsta sedan 1994. Detta kan delvis förklaras med den vädersituation som rådde med mycket varmt och soligt väder i slutet av sommaren. Detta ledde i sin tur till högre ozonhalter som påskyndar den kemiska processen då kvävemonoxid omvandlas till kvävedioxid.

Kvävedioxid år 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde	19	3
Högsta dygnsmedelvärde	49 (8 nov)	21 (18 jan)
98-percentil dygnsmedelvärde	42	9
Högsta timmedelvärde	128 (10 apr)	33 (12 nov)
98-percentil timmedelvärde	58	12

Kvävedioxid dygnsmedelvärden



Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxid

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 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 2002. Likaså har miljö kvalitetsnormen avseende dygns- och timmedelvärde klarats.

Överskridande av normen sker dock i gatunivå och vid större vägar (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2002). Kartor som visar kvävedioxidhalterna i länen 1999 och 2006 finns på luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf/.

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm 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	19	3

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljökvalitetsnorm:	
			Södermalm taknivå	Norr Malma bakgrund
200	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 18 timmar per år	0	0
90	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	6	0
60	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	0	0

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kväveoxider, skydd av ekosystemet

Miljökvalitetsnormen 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.

Miljökvalitetsnorm kväveoxider ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Södermalm 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	23	3

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för kvävedioxid

Miljökvalitetsmålet 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 vid Norr Malma men timmedelvärdet överskrids 2002 i taknivå på Södermalm.

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

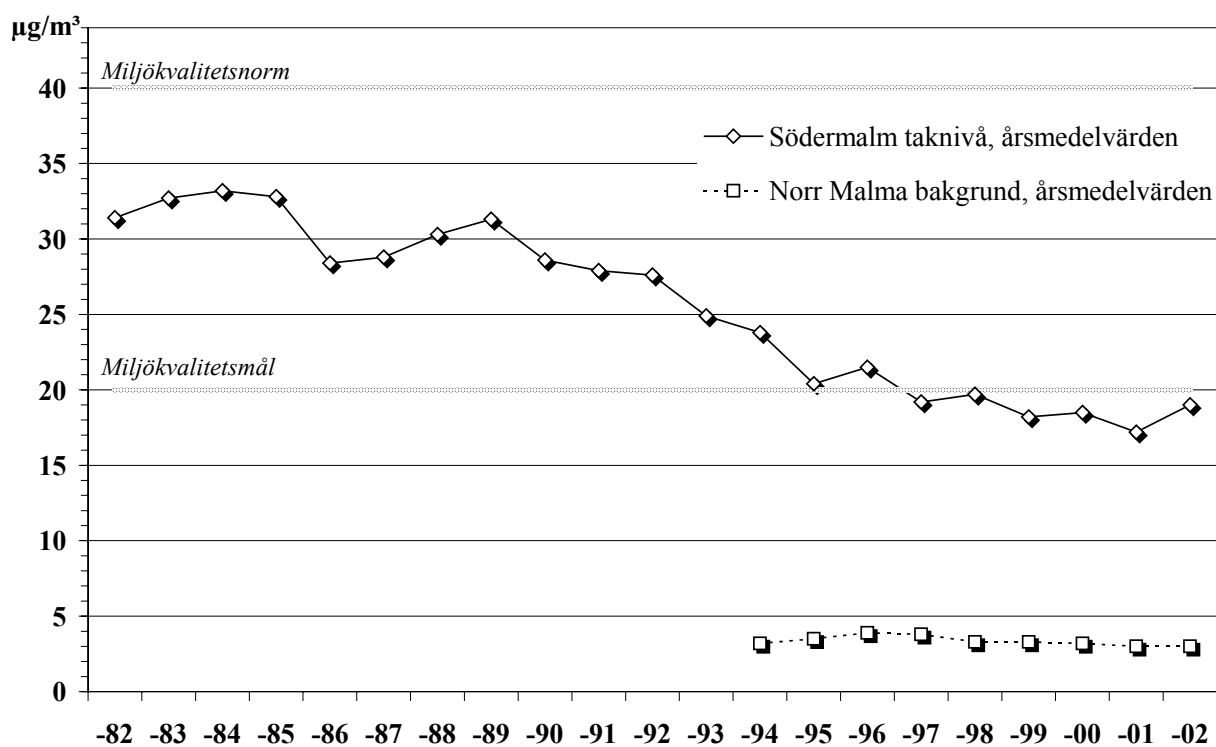
Den långsiktiga trenden i taknivå på Södermalm visar att halterna av kvävedioxid har minskat sedan 1982. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet. Detta beror främst på minskade utsläpp från vägtrafiken p g a att kraven på katalytisk avgasrening för personbilar då hade störst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

Årsmedelvärdet för 2002 ligger högre än de senaste tre åren. Detta kan delvis förklaras med den

vädersituation som rådde med mycket varmt och soligt väder i augusti och september. Detta ledde i sin tur till högre ozonhalterna som påskyndar den kemiska processen då kvävemonoxid omvandlas till kvävedioxid.

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

Trend kvävedioxid 1982-2002



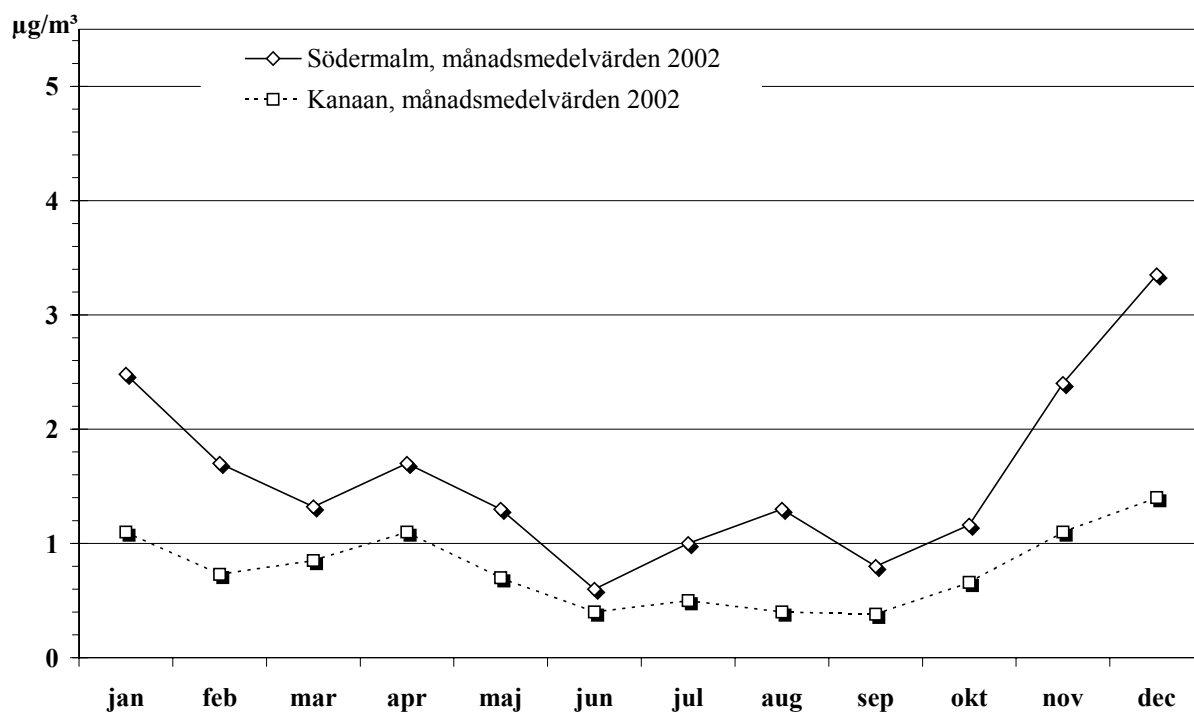
Svaveldioxid SO₂

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 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kanaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde	1,6	0,8
Högsta månadsmedelvärde	3,4 (december)	1,4 (december)

Svaveldioxid månadsmedelvärden



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen 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

Nationella 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel- värdestid	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 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel värdestid	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 överskridas	2,6 (2001/2002)	0,9 (2001/2002)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	1.6	0,8

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för svaveldioxid

Miljö kvalitetsmålet för svaveldioxid är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och ska klaras år 2005. Målet gäller skydd av kulturvärden och material.

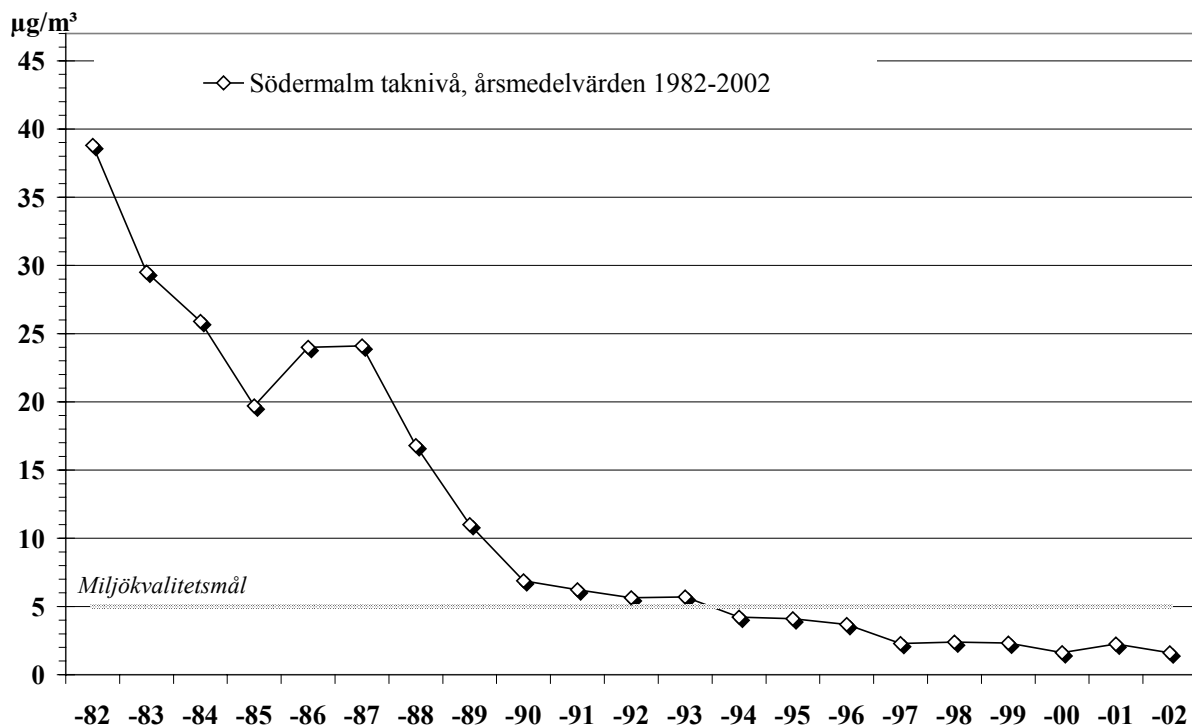
Miljö kvalitetsmålet klaras i taknivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

Trend av svaveldioxid i taknivå på Södermalm

Svaveldioxidhalten i stadsluften minskade kraftigt under 1980-talet. Anledningen var främst sänkt svavelhalt i eldningsolja 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 svaveldioxidhalterna att minska, men inte lika mycket som tidigare. Årsmedelvärdet har sedan 1997 legat tämligen konstant på ca $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Trend svaveldioxid 1982-2002



Marknära ozon O₃

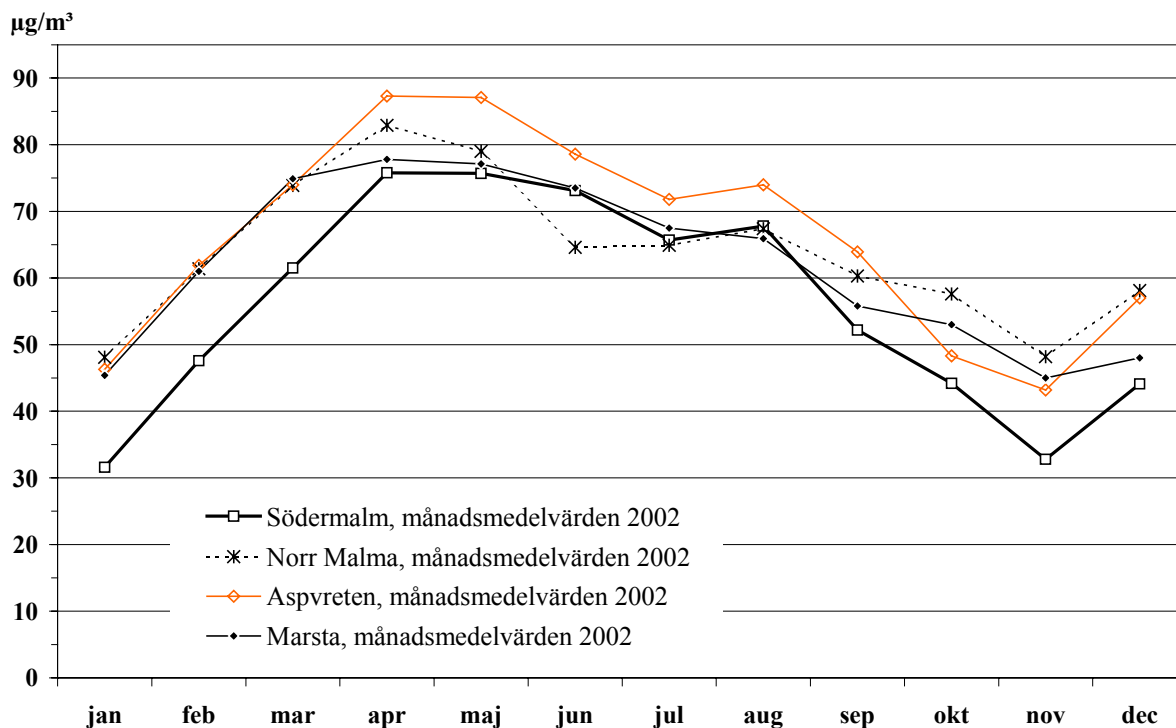
Under året var månadsmedelvärdena av marknära ozon högst i under april och maj månad. Dock var i år halterna höga även under augusti och september. De högsta timmedelvärdena och 8-timmarsmedelvärdena uppmättes vid samtliga stationer i augusti och september. Orsaken var det ovanligt varma och soliga vädret under slutet av sommaren.

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 2002.

Ozon år 2002 (µg/m ³)	Södermalm (µg/m ³)	Norr Malma (µg/m ³)	Aspvreten (µg/m ³)	Marsta (µg/m ³)
Periodmedelvärde	56	64	66	62
Högsta timmedelvärde	145 (11 augusti)	161 (14 augusti)	158 (21 augusti)	145 (5 september)
Högsta 8-timmars medelvärde *	126 (11 augusti)	142 (14 augusti)	151 (21 augusti)	134 (12 augusti)
Högsta dygnsmedelvärde	105 (22 april)	111 (22 april)	116 (12 augusti)	107 (10 juli)

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

Ozon månadsmedelvärden



Jämförelse med EG tröskelvärde för ozon

Sverige har, liksom övriga EU, tröskelvärden för marknära ozon. Under 2002 har tröskelvärdet för skydd av hälsa och skydd av vegetation överskridits

vid samtliga stationer. Övriga tröskelvärden för marknära ozon har klarats.

Tröskelvärde ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärde 2002			
			Södermalm	Norr Malma	Aspvreten	Marsta
110	8 timmar*	Skydd av hälsa	18	40	97	33
65	1 dygn	Skydd av vegetation	132	179	189	158
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.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för ozon

Miljö kvalitetsmålet 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 och $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som medelvärde under sommarhalvåret. Samtliga miljö kvalitetsmål överskreds år 2002.

Trender för ozon, sommar- och vinterhalvår

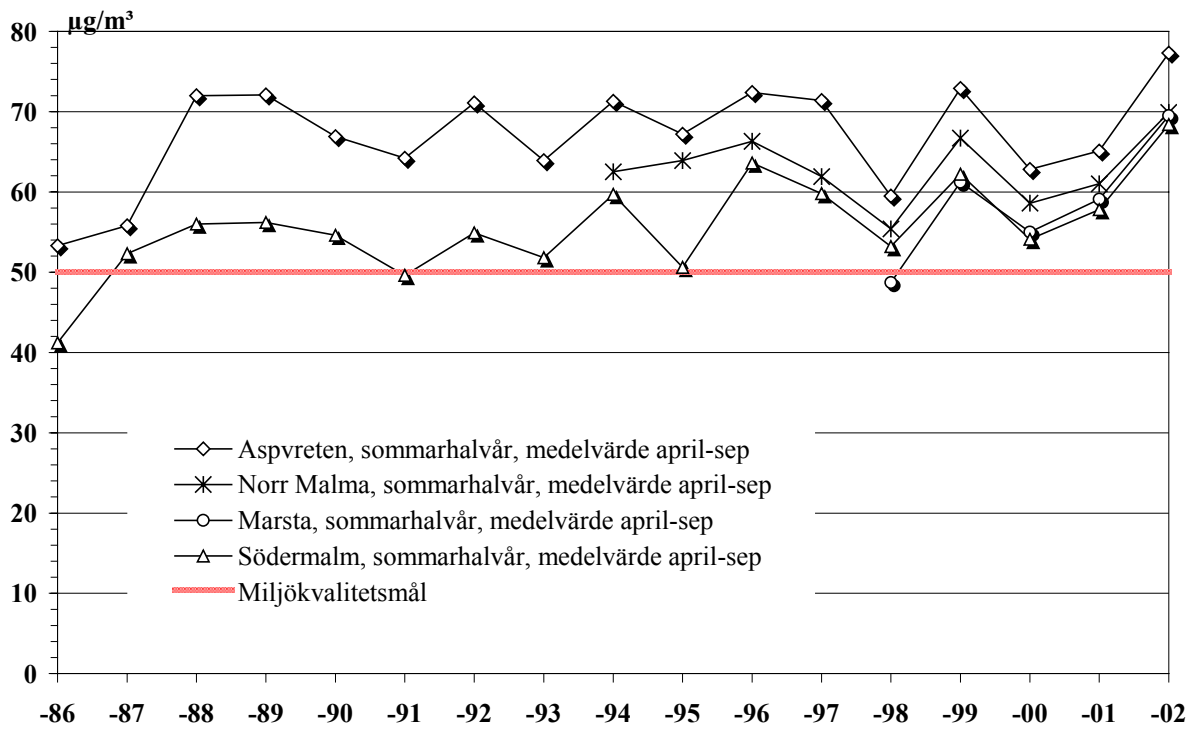
Markozon bildas genom kemiska reaktioner mellan flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Ozonhalterna är högre på sommarhalvåret än vinterhalvåret. Detta beror på att den kemiska reaktionen sker vid starkt solljus och påskyndas vid högre temperaturer.

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

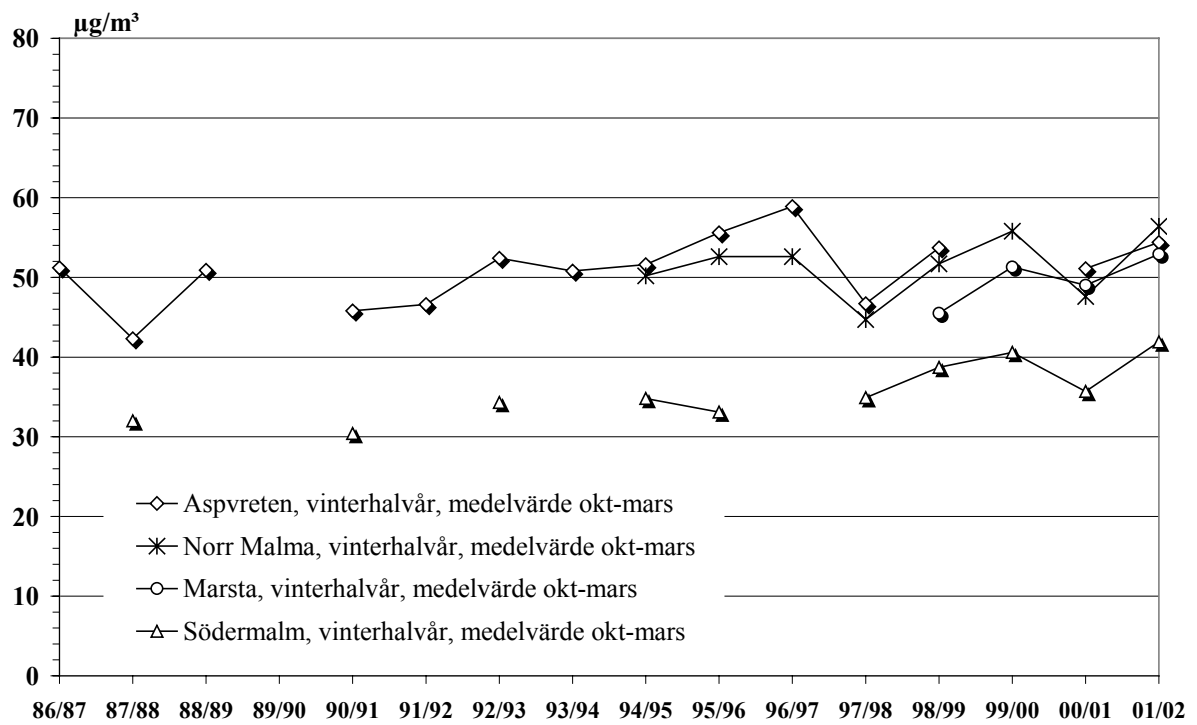
Stockholm bryts ned av trafikens utsläpp av kväve monoxid.

Utsläppen av kväve monoxid 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.

Trend för ozon, sommarhalvår 1986-2002



Trend för ozon, vinterhalvår 1986/1987 – 2001/2002



Inandningsbara partiklar, PM10

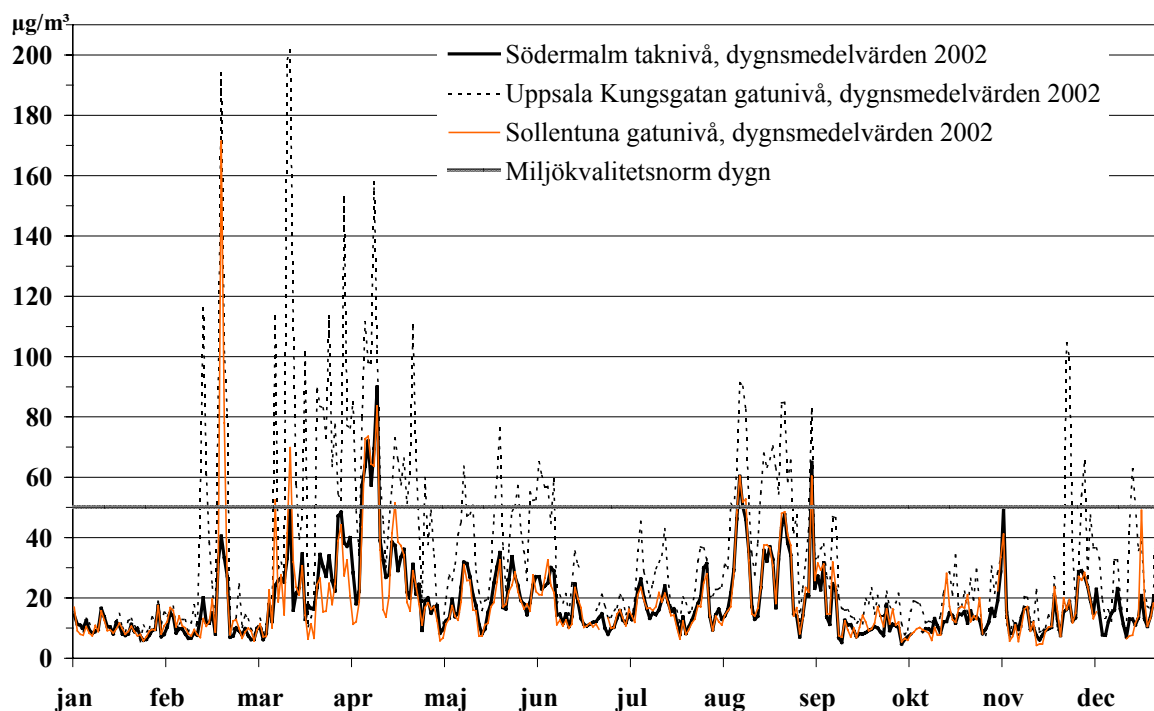
Halterna av PM10 i gatunivå var förhöjda under våren, vilket är normalt. Förhöjningen beror bl a på att gatudamm virvlar upp i luften (s k resuspension). Dammet härstammar bl a från sand samt slitage av däck, vägbanor och bromsbelägg. Även i taknivå på Södermalm kan man se effekter av resuspensionen under våren. Under 2002 utgjorde augusti och början av september en extrem period med ett stabilt högtryck över Östeuropa och Ryssland. Under denna period fördes partikelföroreningar från skogsbränder

i detta område in över Sverige. Detta medförde högre bakgrundshalter, främst i augusti.

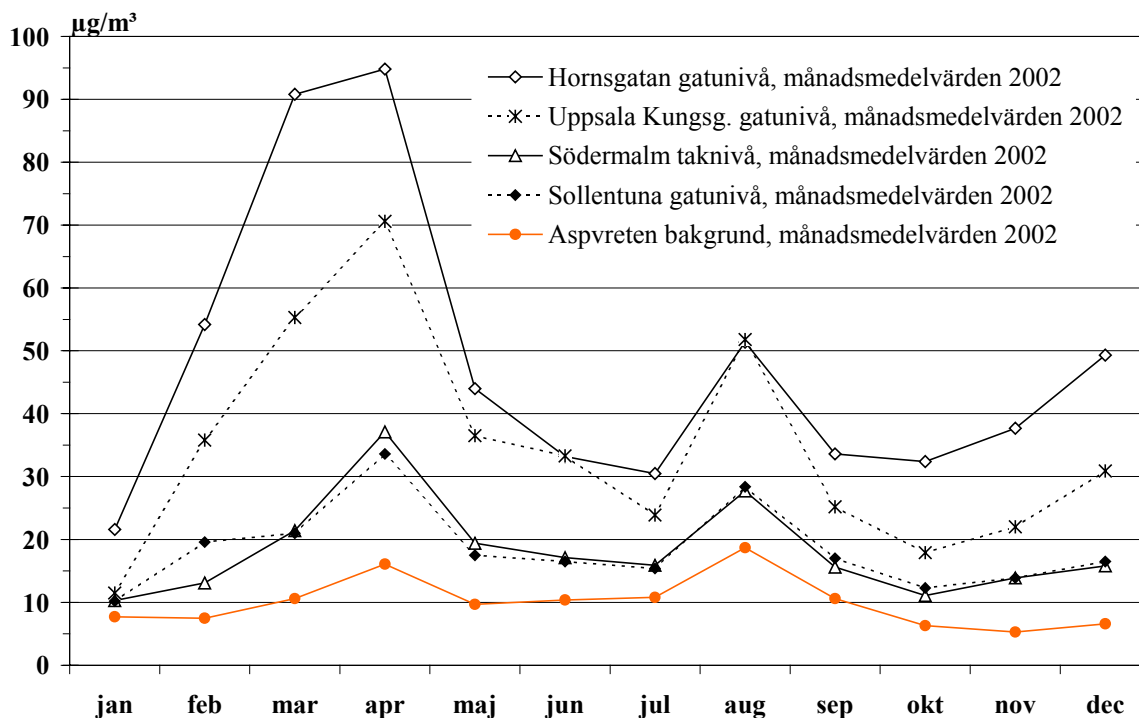
Mätningarna av PM10 har skett med TEOM-instrument. Utifrån resultat av parallellmätningar med andra mätmetoder har alla PM10 värden som redovisas nedan, förutom Aspvreten, korrigerats med en faktor 1,2 (se rapport SLB 1:2003).

PM10 år 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala, Kungsgatan, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	18	11	35	19
Högsta timmedelvärde	162 (13 apr)	112 (13 apr)	569 (20 feb)	553 (20 feb)
Högsta dygnsmedelvärde	90 (13 apr)	55 (13 apr)	201 (15 mars)	171 (20 feb)
90-percentil dygnsmedelvärde	33	18	72	33

PM10 dygnsmedelvärden



PM10 månadsmedelvärden



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

Under året har en kartläggning av partikelhalter (PM10) i Stockholm och Uppsala län utförts. Projektet visar att överskridande av miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde sker på många platser i länet. Resultat av mätningar och beräkningar presenteras på LVF's hemsida, www.slb.nu/lvf i form av PM10-kartor för varje kommun samt presenterade i rapporten LVF 2003:1. 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 2002. I gatunivå på Kungsgatan i Uppsala överskrider dygnsmedelvärdet. Som jämförelse kan nämnas att halterna på Hornsgatan i Stockholms innerstad kraftigt överskrider normvärdet för dygnsmedelvärde (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2002).

Miljö kvalitets norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Södermalm taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aspvreten bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungs-gatan, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	18	11	35	19

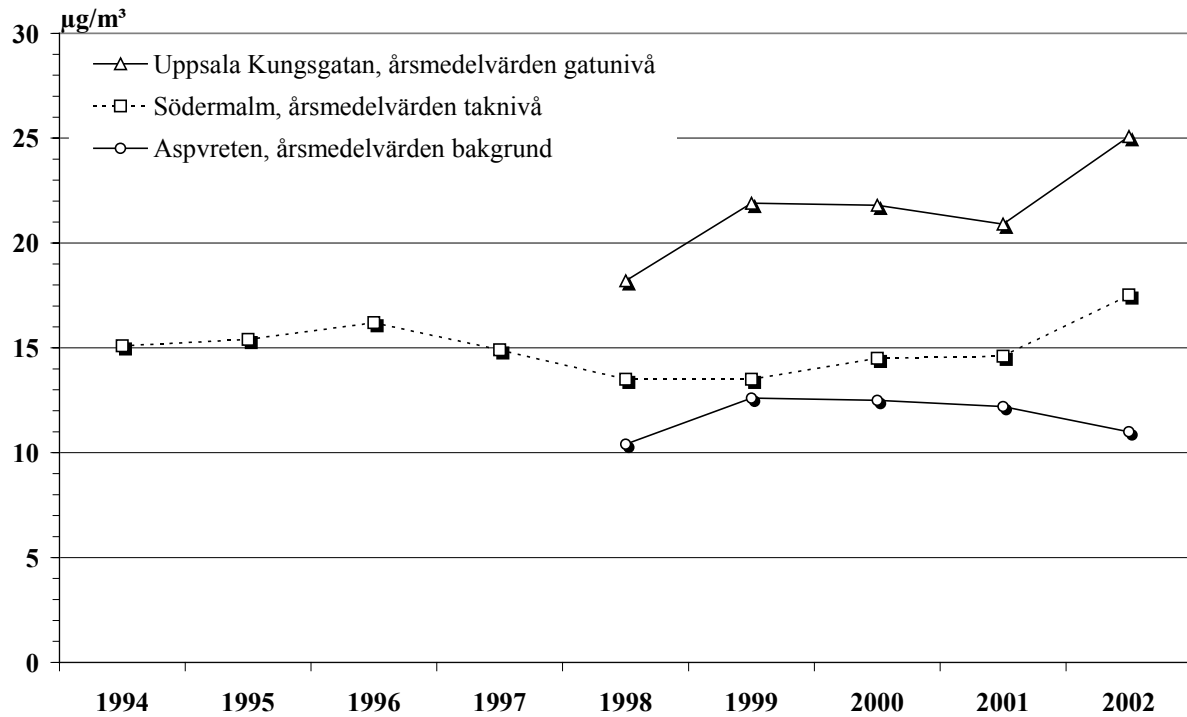
Antal överskridanden av miljö kvalitetsnorm 2002						
Miljö kvalitets norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Södermalm taknivå	Aspvreten bakgrund	Uppsala Kungs-gatan, gatunivå	Sollentuna gatunivå
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	9	1	82	14

Trender av halter 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 på

Södermalm och Uppsala ligger högre år 2002 än vid mätstarten.

Trend för PM10 1994-2002



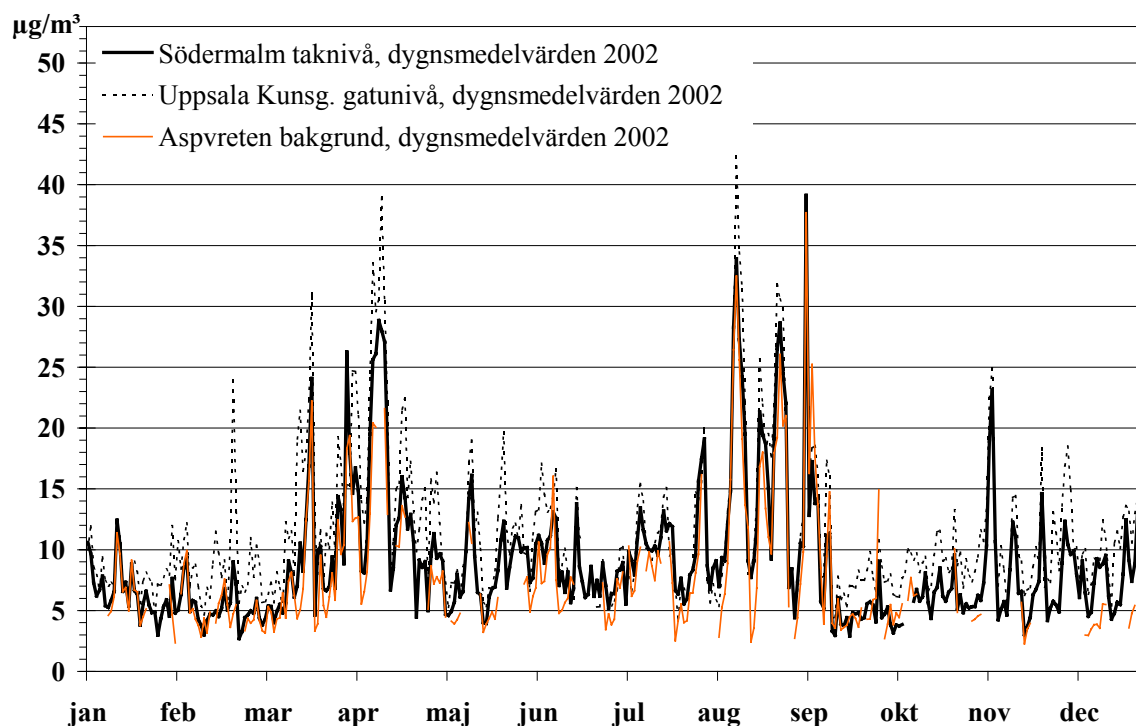
PM2.5

Halterna av PM2.5 var förhöjda under våren på grund av resuspensionen. I augusti och september förekom episoder med långdistanstransporterade

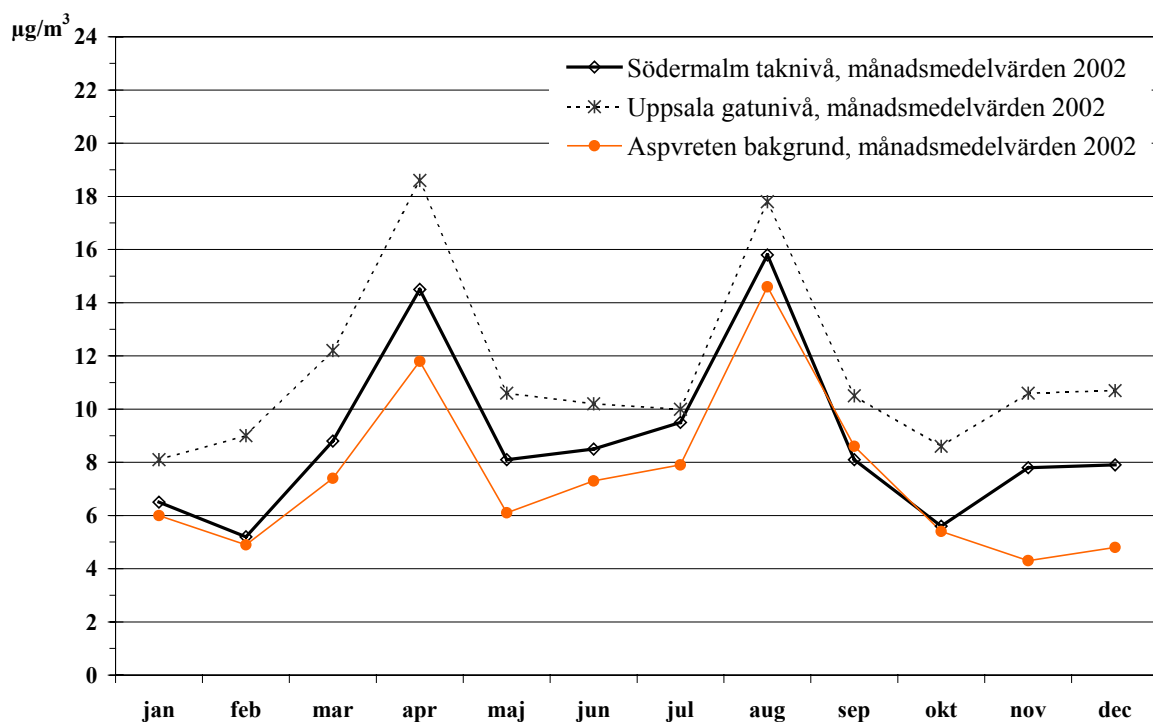
partiklar, vilket gjorde att halterna ökade. De högsta tim- och dygnsmedelhalterna inträffade i början av september, (läs mer under avsnitt brandrök s 20).

PM2.5 år 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södermalm 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	11	8
Högsta timmedelvärde	73 (5 september)	73 (5 september)	83 (5 september)
Högsta dygnsmedelvärde	39 (5 september)	38 (5 september)	42 (12 augusti)

PM2.5 dygnsmedelvärden



PM2.5 månadsmedelvärden



Förhöjda månadsmedelhalter inträffade främst under april och augusti månad. 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. I augusti och

början av september förekom episoder med långdistans-transporterade partiklar, vilket gjorde att halterna ökade. Orsaken var bl a de skogsbränder som härjade under augusti och september i Ryssland.

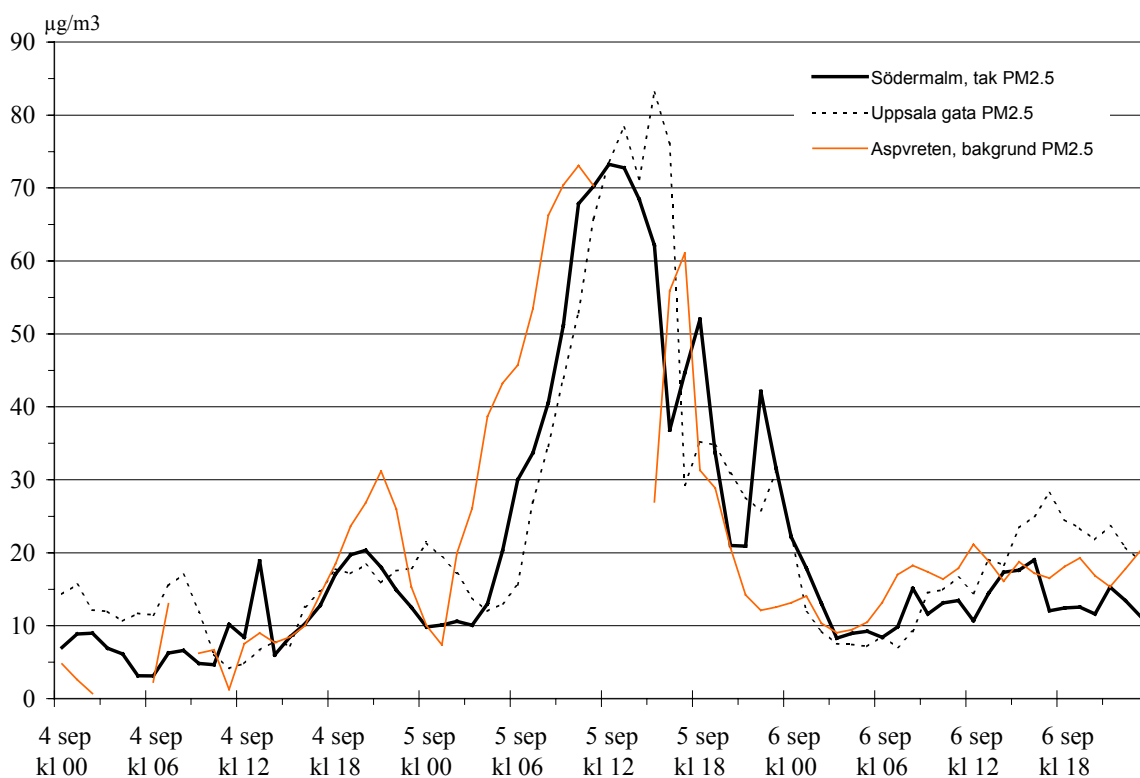
Brandrök i september gav höga halter PM2.5

Under dagarna 4 till 6 september drabbades Sverige av kraftigt partikelförorenad luft. Partiklarna visade sig härröra från brandrök från skogs- och torvbränder i västra Ryssland och Vitryssland och Ukraina. Den 4 september började brandrök, från marken upp till 1500 m höjd, långsamt transporteras in över sydöstra Sverige. Vid 14-tiden på eftermiddagen fanns område med brandrök med centrum över södra Östersjön och Gotland. Gränsen mot ren luft gick då genom Södermanland. Den flyttade sig sedan mycket långsamt norrut och nådde ett dygn senare ända upp till mellersta norrland.

Kvällen den 5 september kom en kallfront in med renare luft in över Sverige. (Källa SMHI, Väder och Vatten nr11 nov 2002).

Brandröken nådde Aspvreten tidigt på fredag morgon den 5 september. Ett par timmar senare ökade halterna på Södermalm och efter lunch registrerades de högsta värdena i Uppsala. Mätstationerna Södermalm, Uppsala och Aspvreten uppmätte under den 5 september de högsta timmedelmedelvärdena för PM2.5 under 2002. I Aspvreten och på Södermalm uppmättes även årets högsta dygnsmedelvärden.

PM2.5, timmedelvärden 4-6 september



Väder

Medeltemperaturen låg på samtliga stationer över flerårsgenomsnittet. Sommaren var varm och augusti och början av september var mycket soliga. Sommaren var i länet den varmaste sedan 1860. Året avslutades dock med lägre temperaturer än normalt. Årsnederbörden var i stort sett normal,

med något lägre nederbördsmängder vid Svenska Högarna. Dock var augusti rekordtorr då det i stort sett inte föll någon nederbörd alls. Vindhastigheten var något lägre än flerårsgenomsnittet. Sett över året förhärskade vindar som vanligt från väst och sydväst.

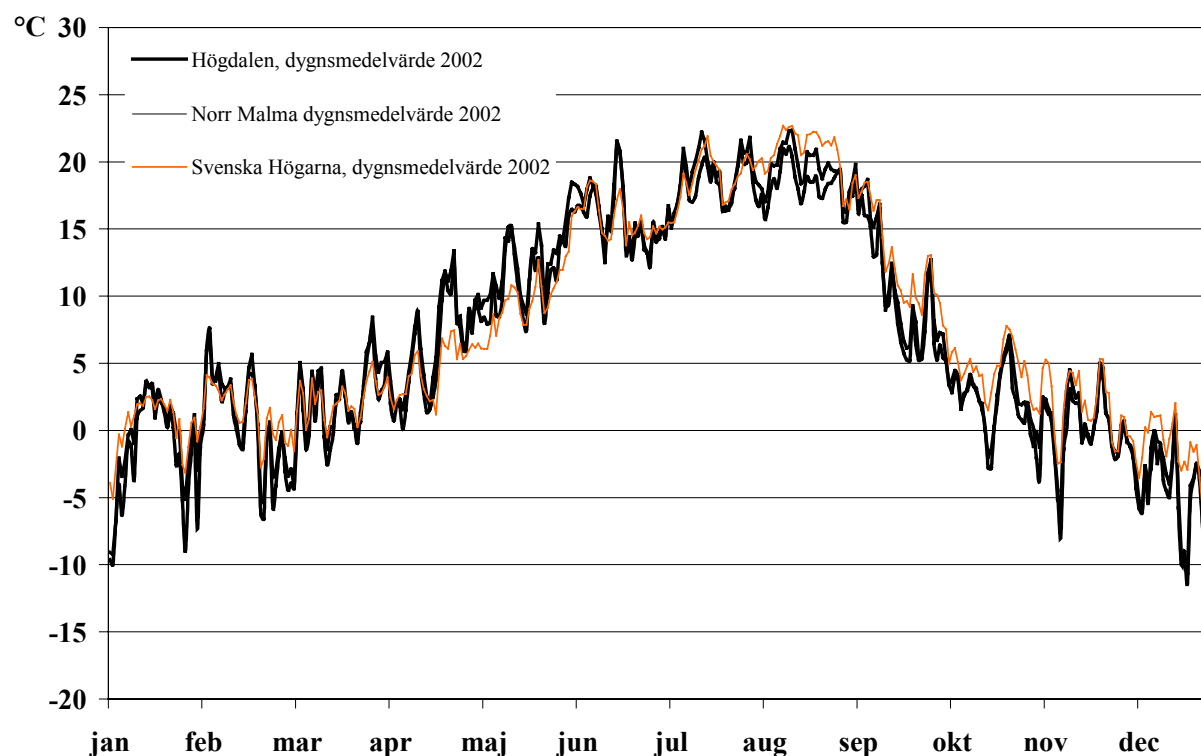
Temperatur

Medeltemperaturen år 2002 låg på samtliga stationer i stort sett över flerårsgenomsnittet från januari t o m mitten av september. Sommaren bjöd på varmt väder, årets högsta temperaturer registrerades i augusti. Sommarvärmern stannade kvar in i mitten av september. Nyårshelgen 2002

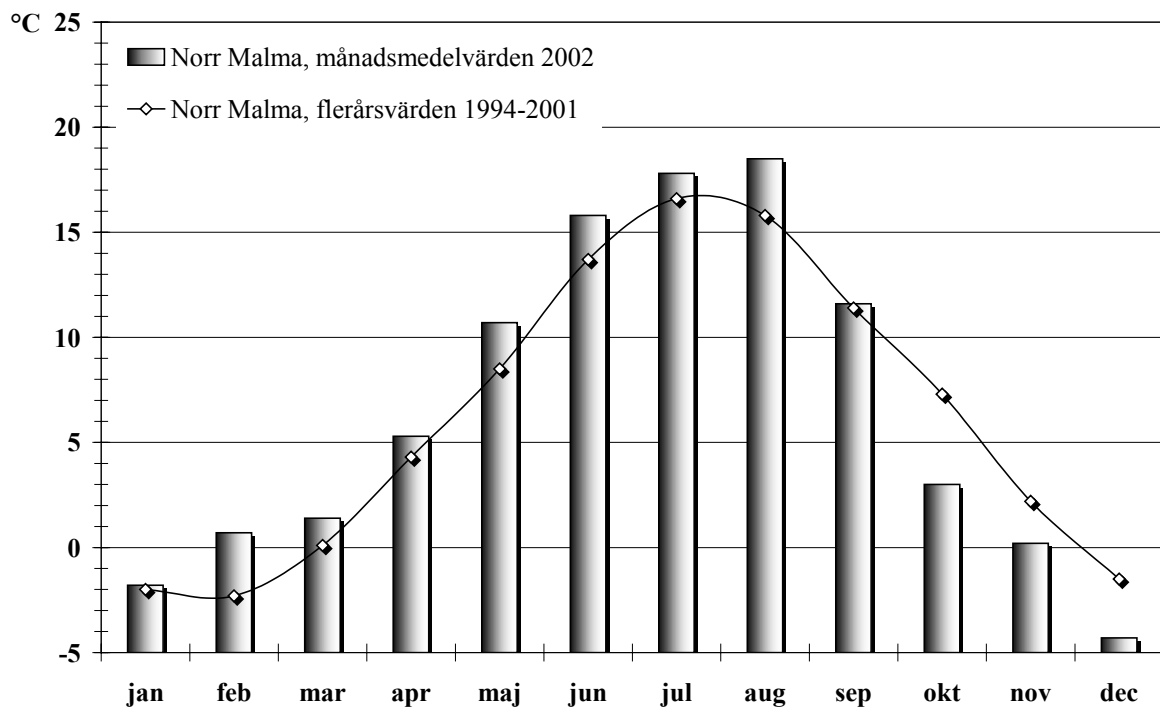
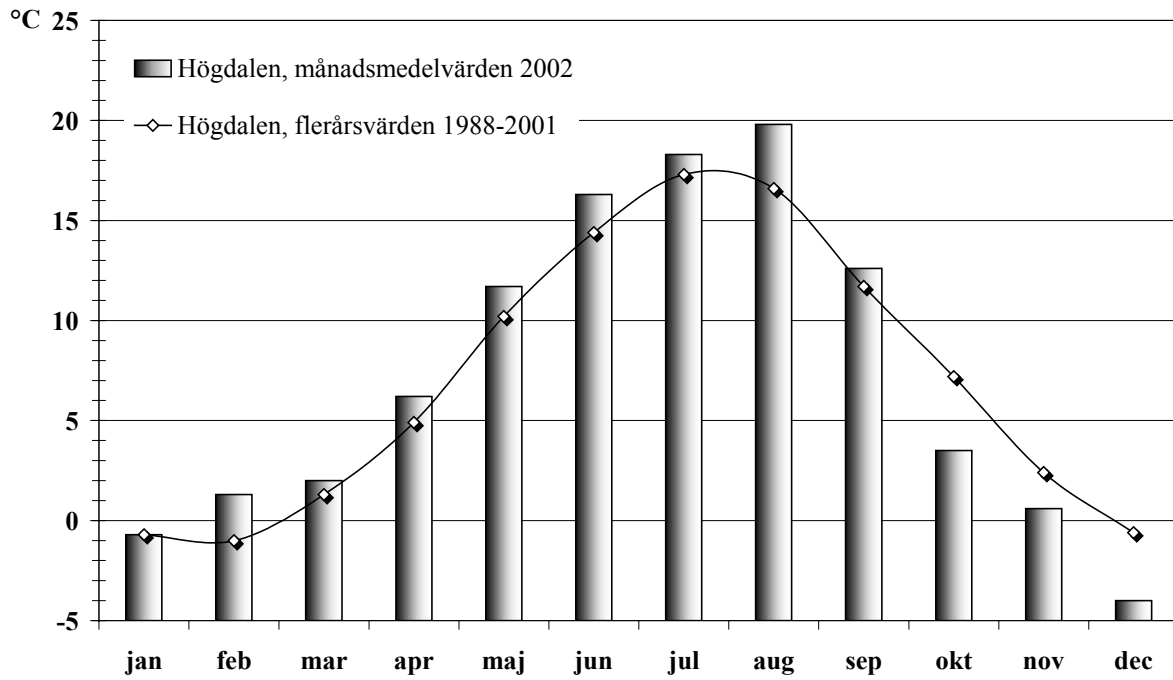
blev mycket kall liksom föregående år. De lägsta temperaturen för Norr Malma och Marsta uppmättes redan den 1 januari medan övriga stationer registrerade årets lägsta temperaturer sista dagarna i december.

Temperatur år 2002 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Södermalm (20 m)	8,0	30,2 (14 aug)	-17,2 (31 dec)	7,3 (1984-2001)
Högdalen (5 m)	7,3	28,1 (20 aug)	-17,7 (31 dec)	7,0 (1989-2001)
Norr Malma (2 m)	6,6	27,6 (14 aug)	-18,2 (1 jan)	6,4 (1994-2001)
Marsta (2 m)	6,3	28 (29 aug)	-22,1 (1 jan)	6,2 (1998-2001)
Svenska Högarna (2 m)	7,7	26,8 (23 aug)	-9,4 (30 dec)	7,1 (1994-2001)

Temperatur dygnsmedelvärde



Temperatur, jämförelse med flerårsvärden



Vindriktning

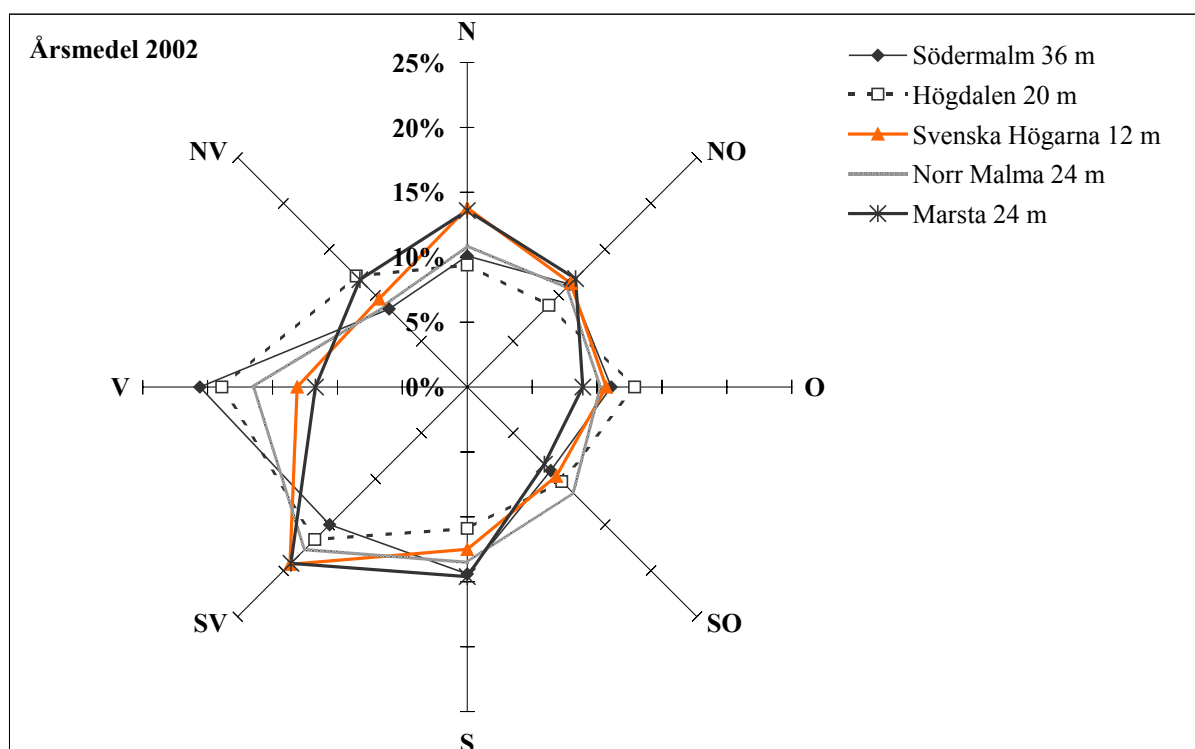
Sett över hela året förhärskade vindar från väst och sydväst.

Under första kvartalet dominerande vindar från väst i Storstockholmsområdet. I Marsta och vid Svenska Högarna övervägde istället vindar från sydväst. I april till juni dominerade vindar från sydost till sydväst.

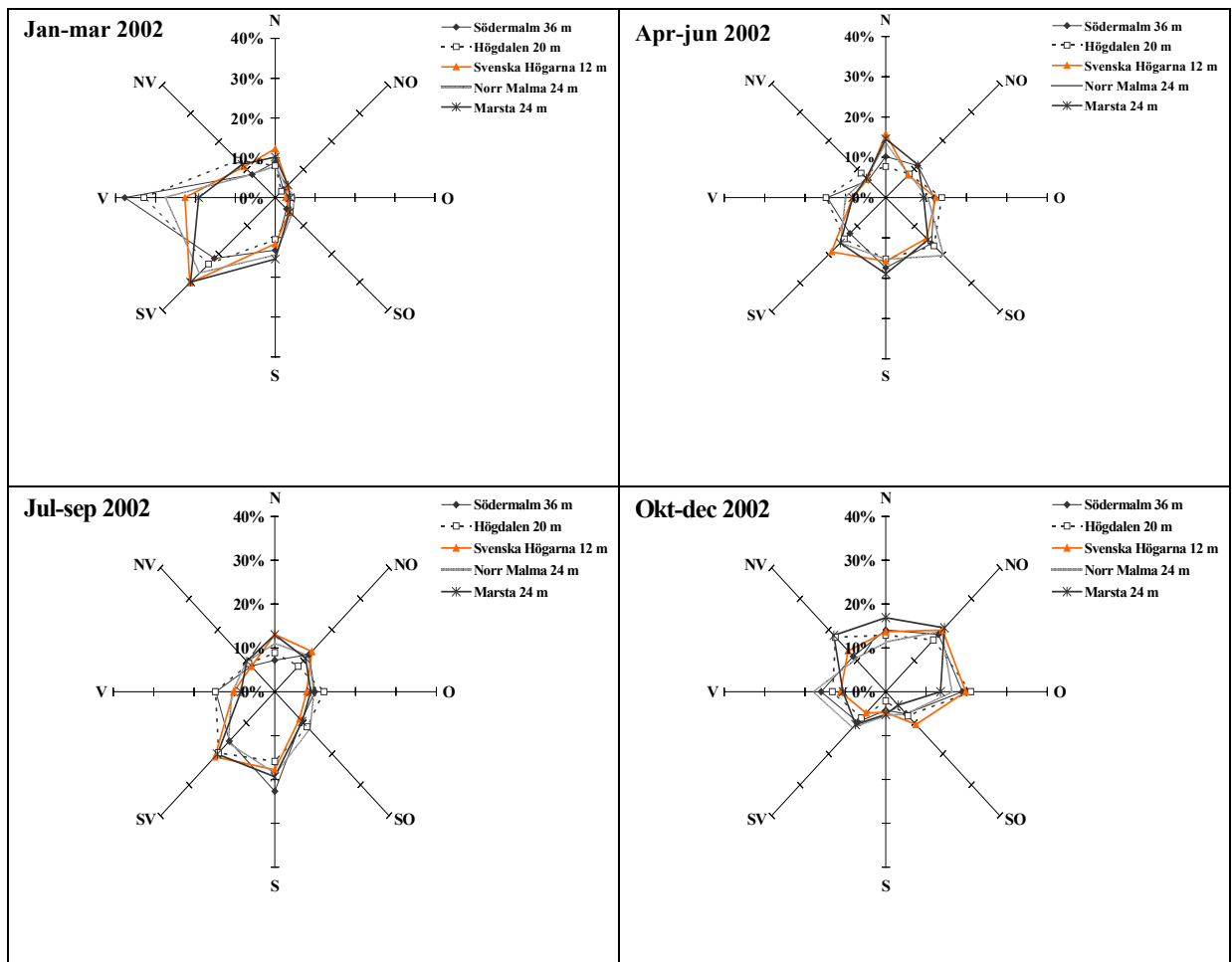
Tredje kvartalet förhärskade vindar från syd och sydväst. Året avslutades med en dominans av vindar från ost och nordost.

Jämfört med flerårsmedelvärden för Högdalen och Norr Malma förekom 2002 mer vind från ost och färre tillfällen med syd till sydvästvindar.

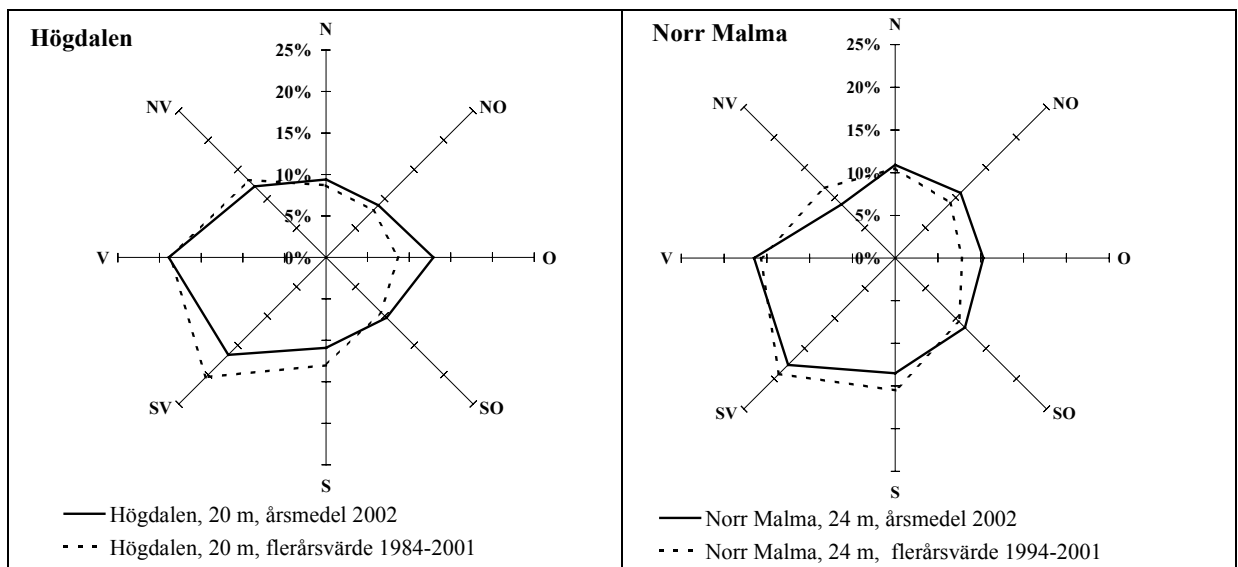
Vindriktning, medelvärden för år 2002



Vindriktning, medelvärden för kvartal år 2002



Vindriktning, jämförelse med flerårsvärde



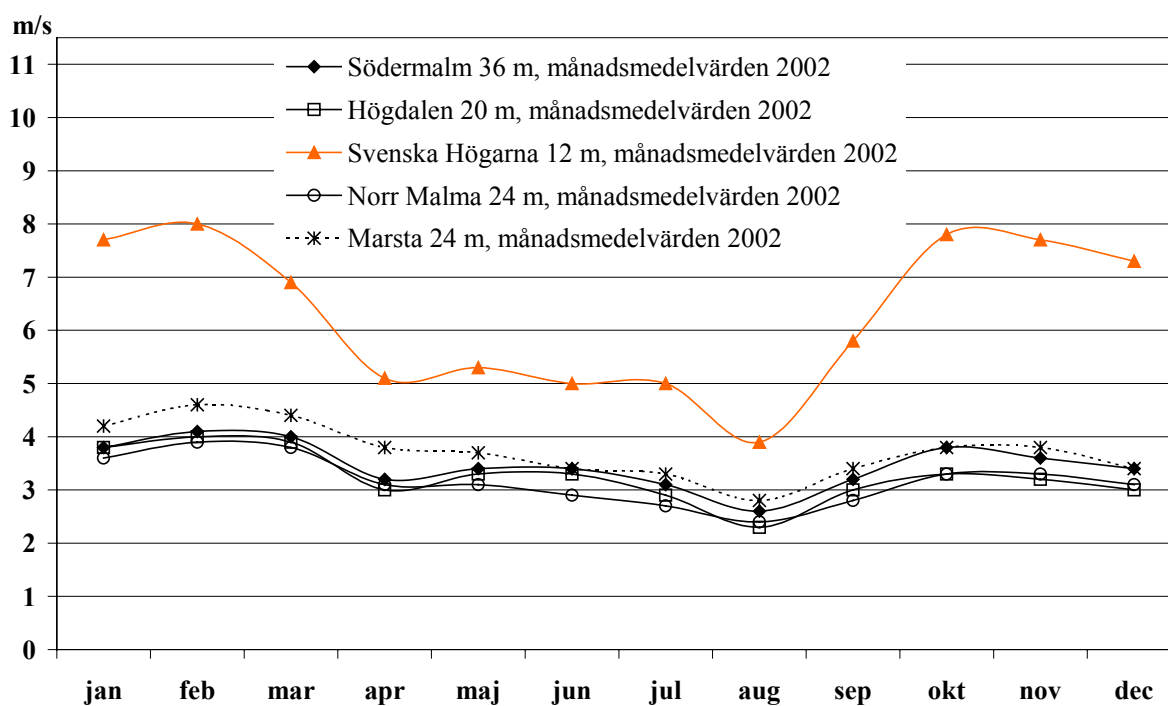
Vindhastighet

Vindhastigheten i länen var något lägre jämfört med flerårsgenomsnittet. Årets tre första månader var något blåsigare än normalt medan april och

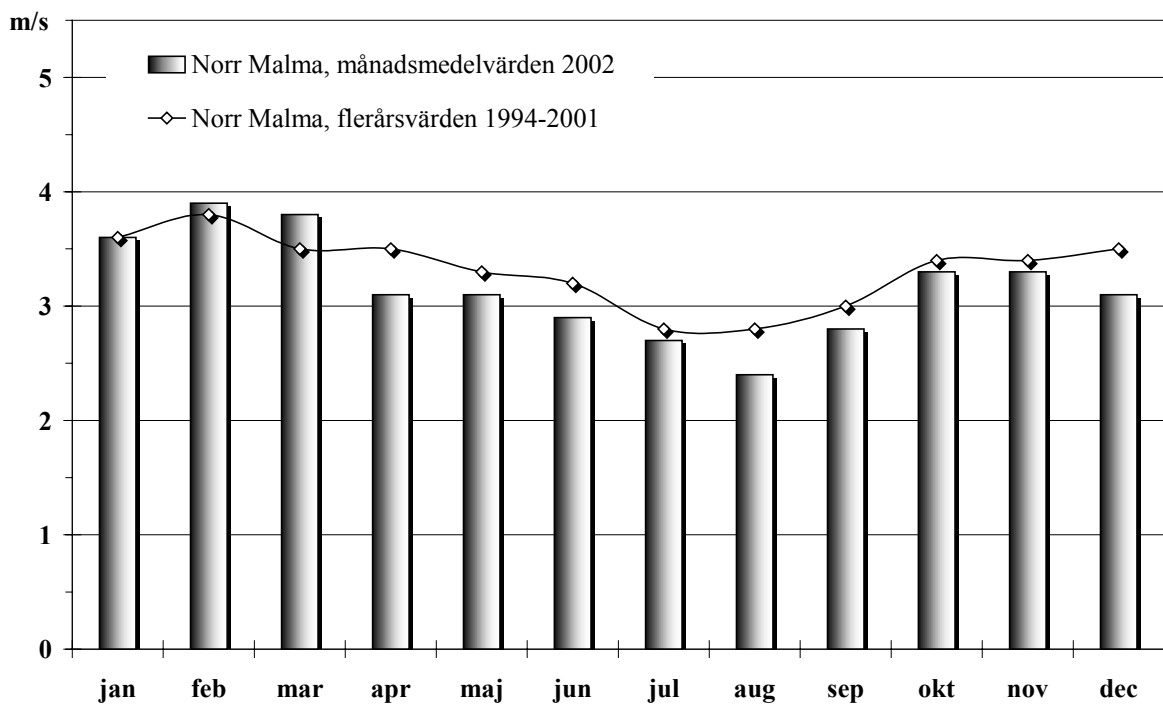
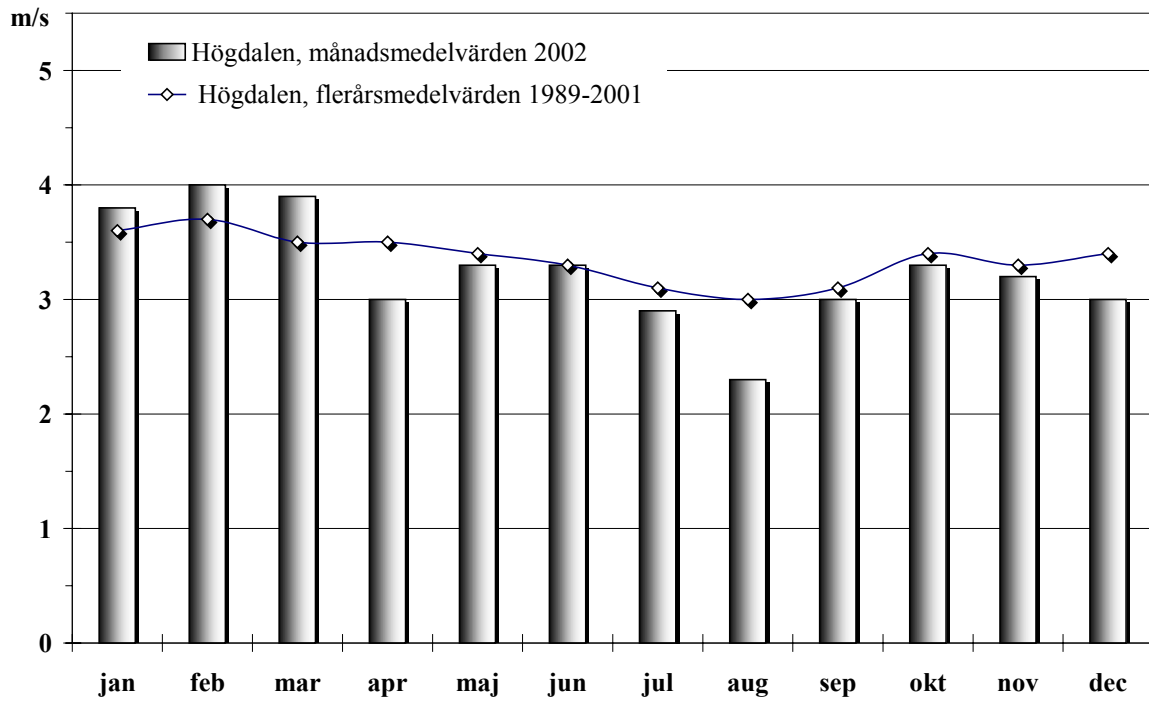
augusti var mindre blåsiga än normalt. I februari uppmättes på samtliga stationer årets högsta månadsmedelvärde.

Vindhastighet år 2002 (meter över mark)	Medelvärde (m/s)	Högsta timvärde (m/s)	Flerårigt medelvärde (m/s)
Södermalm (36 m)	3,5	12,6 (29 jan)	3,5 (1984-2001)
Högdalen (20 m)	3,2	14,0 (29 jan)	3,4 (1989-2001)
Norr Malma (24 m)	3,2	14,7 (21 nov)	3,3 (1994-2001)
Marsta (24 m)	3,7	14,8 (29 jan)	4,0 (1998-2001)
Svenska Högarna (12 m)	6,3	22,3 (22 feb)	6,6 (1994-2001)

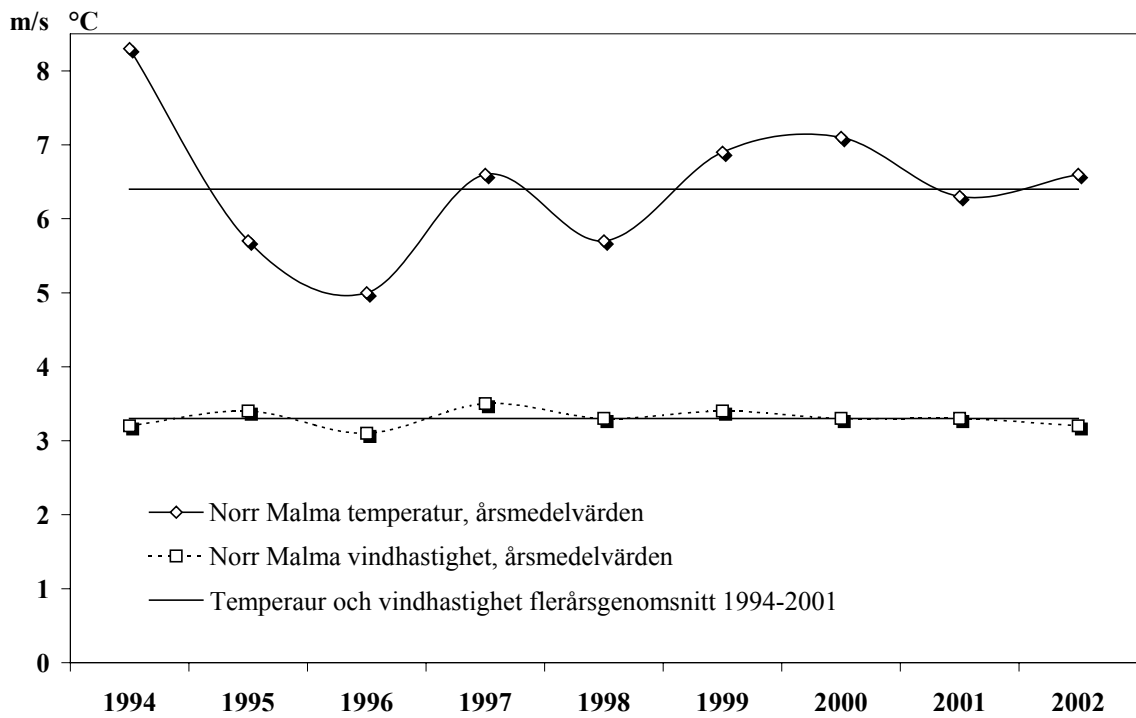
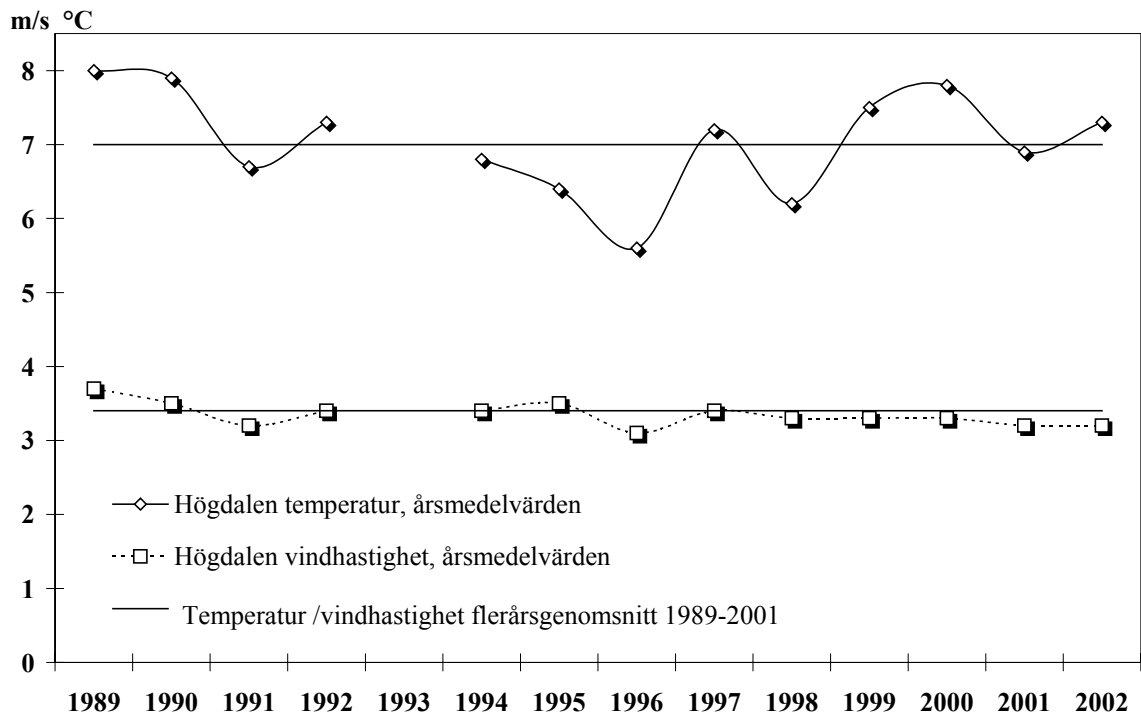
Vindhastighet månadsmedelvärden



Vindhastighet, jämförelse med flerårsvärde



Variationer av temperatur och vindhastighet vid Högdalen 1989-2002 och Norr Malma 1994-2002



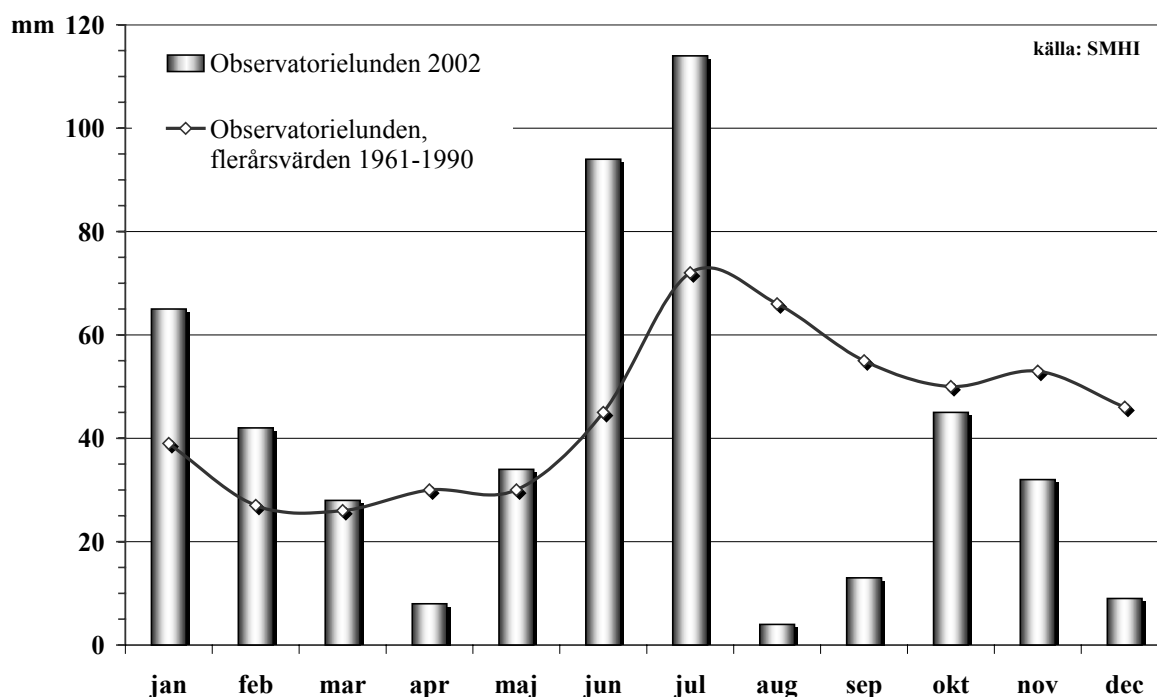
Nederbörd

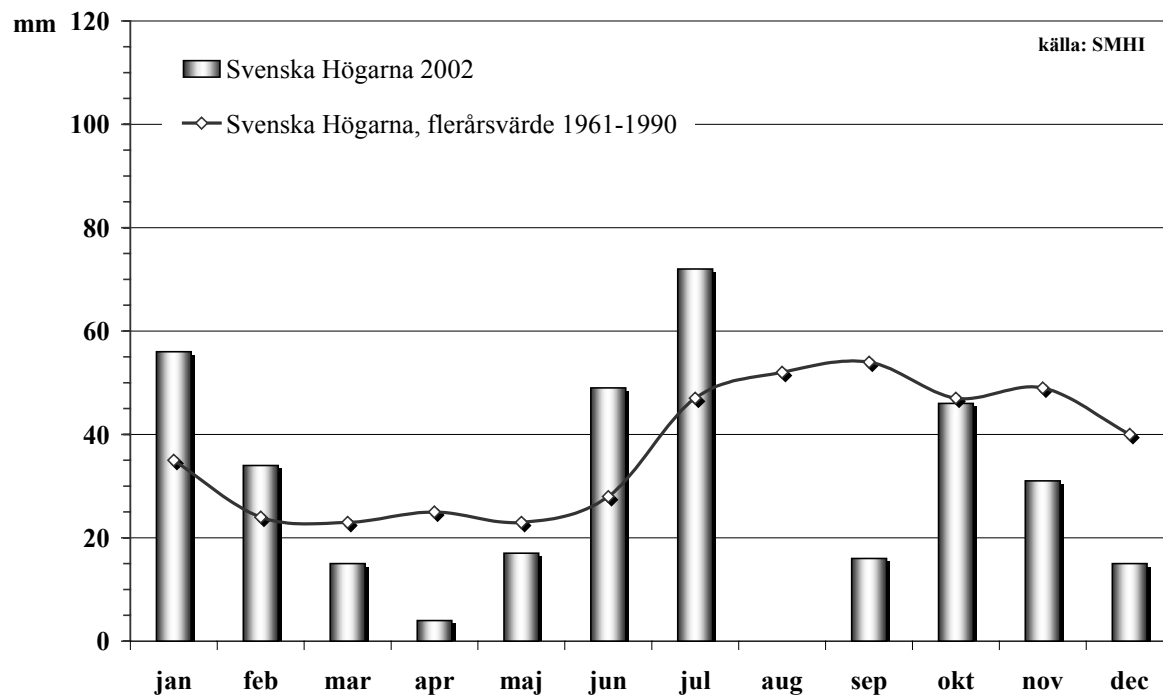
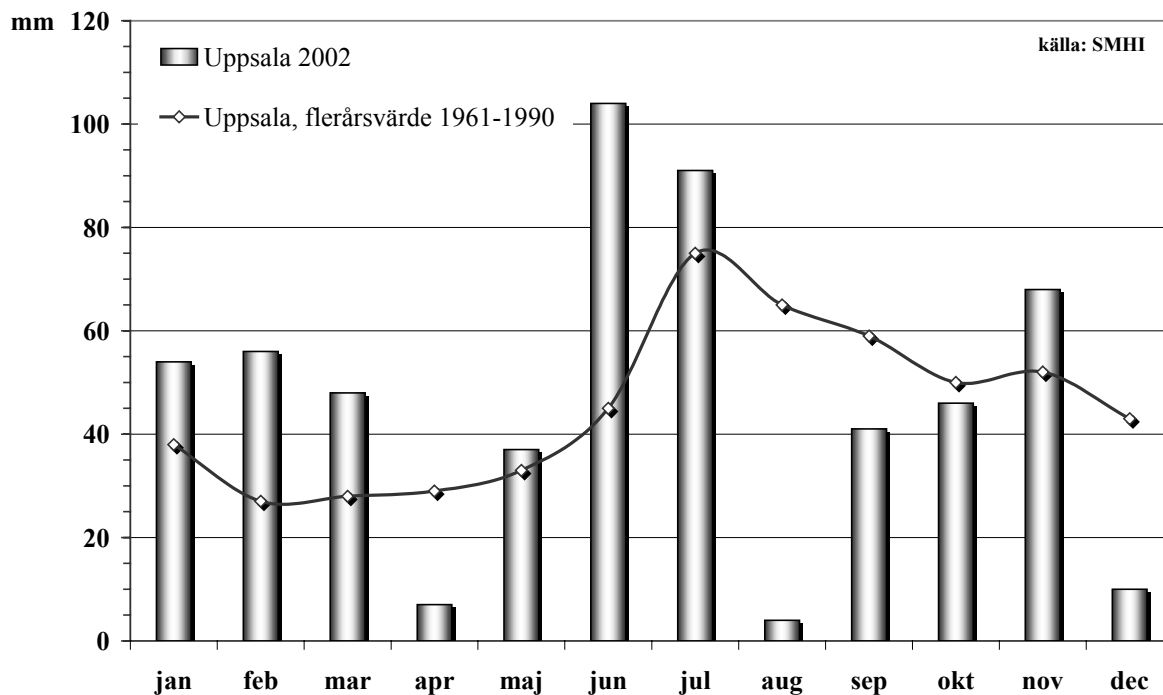
Årsnederbörden var i stort sett normal, med något lägre nederbördsmängder vid Svenska Högarna och i Observatorielunden i Stockholms innerstad. Uppsala hade något högre årsnederbörd än flerårsgenomsnittet. Årets månadsmedelvärden avvek dock mycket från flerårsmedelvärdena. April

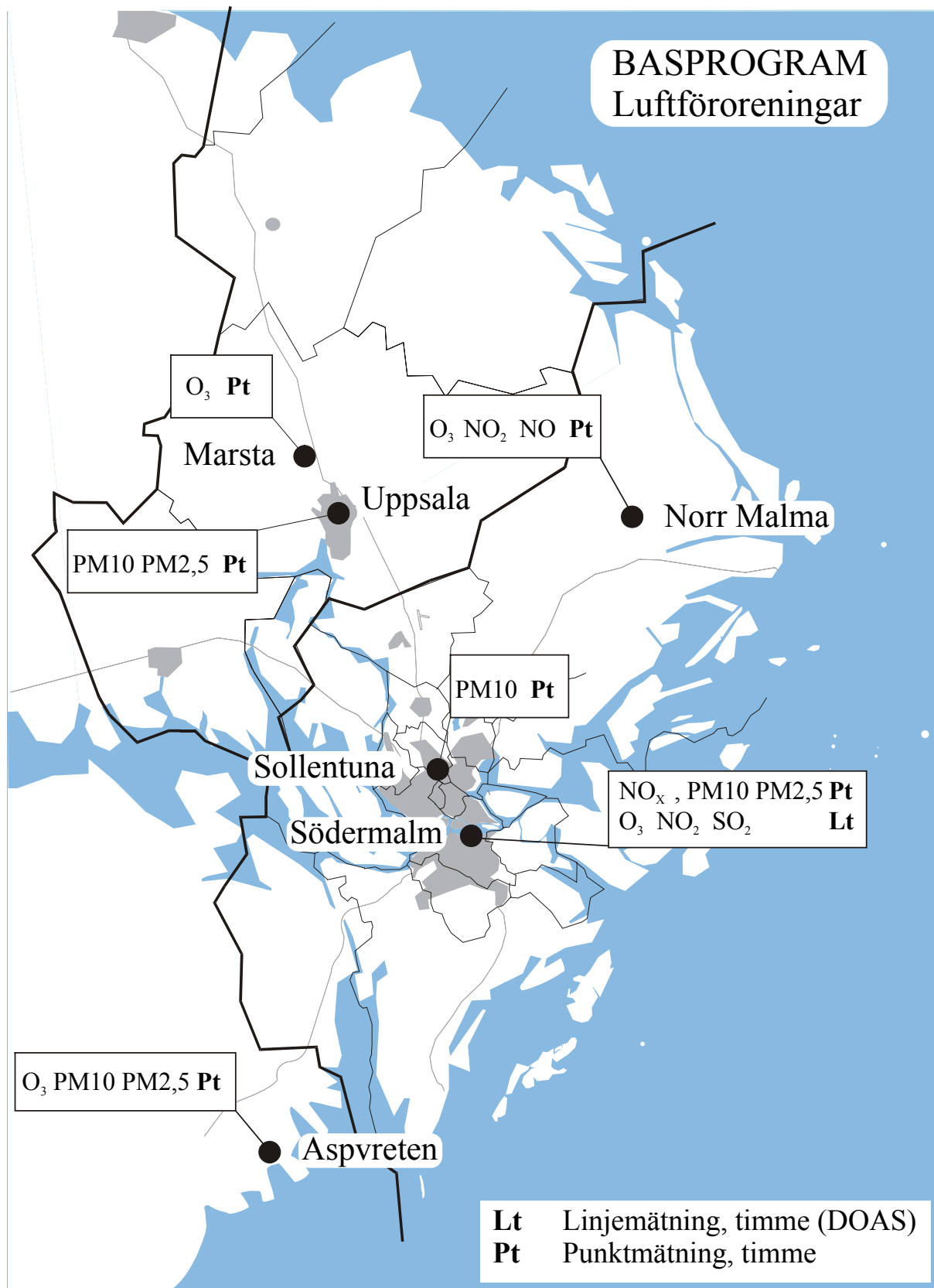
augusti, september och december var betydligt torrare än normalt. Speciellt augusti var rekordtorr då det i stort sett inte föll någon nederbörd alls. Juni och juli var istället betydligt blötare än vanligt.

Nederbörd år 2002 källa SMHI	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	488	114 (juli)	539
Uppsala	566	104 (juni)	544
Svenska Högarna	355	72 (juli)	447

Nederbörd, månadsvärden 2002 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.



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