

Luftföroreningar i Stockholms län

- mätdata vinterhalvåret 1996/97
- beräkning av svavel- och kvävenedfall



STOCKHOLMS OCH UPPSALA
LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Luftföroreningar i Stockholms län

Mätdata vinterhalvåret 1996/97
Beräkning av svavel- och kvävenedfallet 1994/95



Rapporten är sammanställd av
Anna Hadenius, Pia Höglund, Christer Johansson, Tage Jonson
Stockholms luft- och bulleranalys
Miljöförvaltningen
Box 38024
100 64 STOCKHOLM
tfn 08 - 616 96 00

Stockholm maj 1997

Omslag: Ann-Christin Reybekiel

Tidigare rapporter utgivna av Stockholms Läns Luftvårdsförbund:

Luftföroreningar i Stockholms Län 1993-1994 nr 1:95

Emissionsdatabas 93 - en dokumentation nr 2:95

Luftföroreningar i Stockholms Län 1994-1995 nr 3:95

Luftföroreningar i Stockholms Län 1995-1996 nr 1:96

Luftföroreningar i Stockholms Län nr 2:96
Utsläppsdata 1995
Mätdata sommarhalvåret 1996

kan beställas från

Slb-analys

Miljöförvaltningen

Box 38024

100 64 STOCKHOLM

tfn exp 08 - 616 96 97

fax 08 - 616 97 09

Innehållsförteckning

	Sida
Inledning	3
Väder	4
Luftföroreningar	
Ozon	6
Svaveldioxid	7
Kvävedioxid	8
Höga kvävedioxidhalter	9
Tidsvariationer	10
Trender	11
Depositionskartläggning för ett år	12
Nederbördens geografiska variation	13
Deposition av kväve	14
Deposition av svavel	16

Bilagor

Karta över meteorologiska stationer

Karta över stationer för luftföroreningsmätningar

Karta över stationer för våtdepositions-mätningar

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. Huvudsyftet med det system som byggts upp av Stockholms läns luftvårdsförbund är att kunna analysera sådana effekter. Analyser av luftkvalitet kräver förutom mätningar bra utsläpps- och spridningsberäkningar. Därför har systemutvecklingen inriktats på mätdata, emissionsdata och spridningsmodeller. I denna rapport återfinns data från systemets mätdata. Spridningsberäkningar kräver preciserade problemdefinitioner och är därför projektlagda. En kort sammanfattning från ett sådant projekt återfinns också i denna rapport, nämligen en beräkning av svavel- och kvävenedfall över Stockholms län år 1994/95.

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 förbundets medlemmar samt länsstyrelsen. Databasen uppdateras varje år. Emissionsdata för 1995 återfinns i rapport 2:96.

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 regioner eller länders utsläpp.

Mätningar krävs också för att på vissa platser erhålla mera noggranna jämförelser med gränsvärden för luftkvalitet eller kritiska belastningsgränser för nedfall av luftföroreningar.

Gränsvärden för luftkvalitet

Sverige har åtagit sig att följa EU:s direktiv för luftkvalitet och har därför infört *gränsvärden* för svaveldioxid, sot och kvävedioxid. Dessa gränsvärden baseras på vinterhalvår men gäller även under sommarhalvår. Halterna är normalt sett högre under vinterhalvåret. Kvävedioxidhalterna har dock på senare år varit lika höga eller högre under sommarhalvåret vid starkt trafikerade gator. Gränsvärdena avser mätta eller beräknade värden för platser där människor normalt uppehåller sig.

För ozon har inget gränsvärde formulerats, men Sverige har antagit EU:s *tröskelvärden* för marknära ozon. Om dessa överskrids innebär det risk för hälsa och miljö. Halterna av ozon är normalt sett högre under sommarhalvåret (april - september).

Riktvärden för luftkvalitet anger halter av föroreningar som inte bör överskridas om en god miljö skall uppehållas. Riktvärden är vägledande men inte bindande och har formulerats av naturvårdsverket för kolmonoxid. *Bedömningsgrunder* för luftkvalitet är också vägledande och anges för luftens halt av partiklar.

Kritiska belastningsgränser för olika naturtyper har formulerats av naturvårdsverket för deposition av svavel och kväve. För svavel ligger kritisk belastning i intervallen 2,5-8 kg/ha och år för Stockholms läns marktyper och för kväve är motsvarande intervall 4-15 kg/ha och år.

Väder

Vinterhalvåret 1996/97

Vädret under vinterhalvåret var varierande med omväxlande milda och kalla perioder. Medeltemperaturen vid Torkel Knutssonsgatan blev 1,7 °C, vilket är i nivå med flerårsgenomsnittets

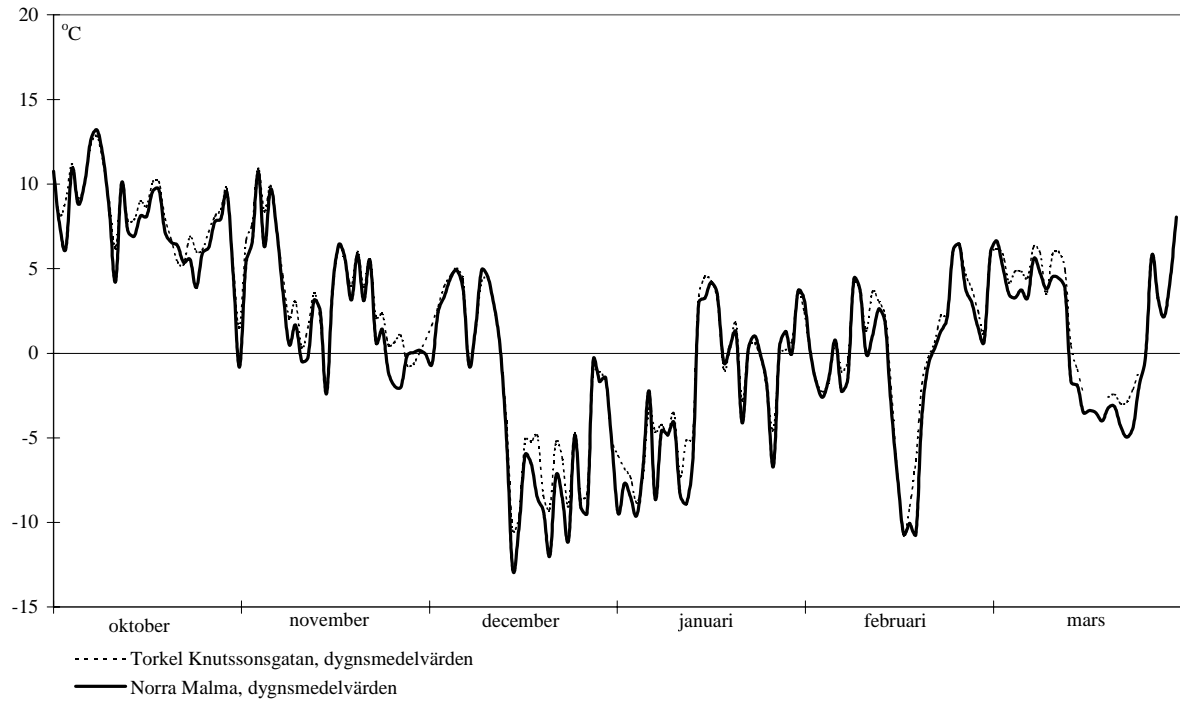
värde 1,5 °C. Vindhastighetens medelvärde vid samma mätstation blev 4,0 m/s, vilket är något över flerårsgenomsnittet 3,8 m/s.

Temperatur °C	Medelvärde	Högsta timmedelvärde	Lägsta timmedelvärde	Flerårigt medelvärde
Torkel Knutssonsgatan 20 m	1,7	13,9	-12,4	1,5 (1983-96)
Norra Malma 2 m	0,5	13,9	-18,8	-
Botkyrka 2 m	1,0	15,4	-20,6	-
Arlanda 2 m	0,7	14,2	-19,0	-
Landsort 2 m	1,7	11,6	-10,6	1,7 (1988-96)

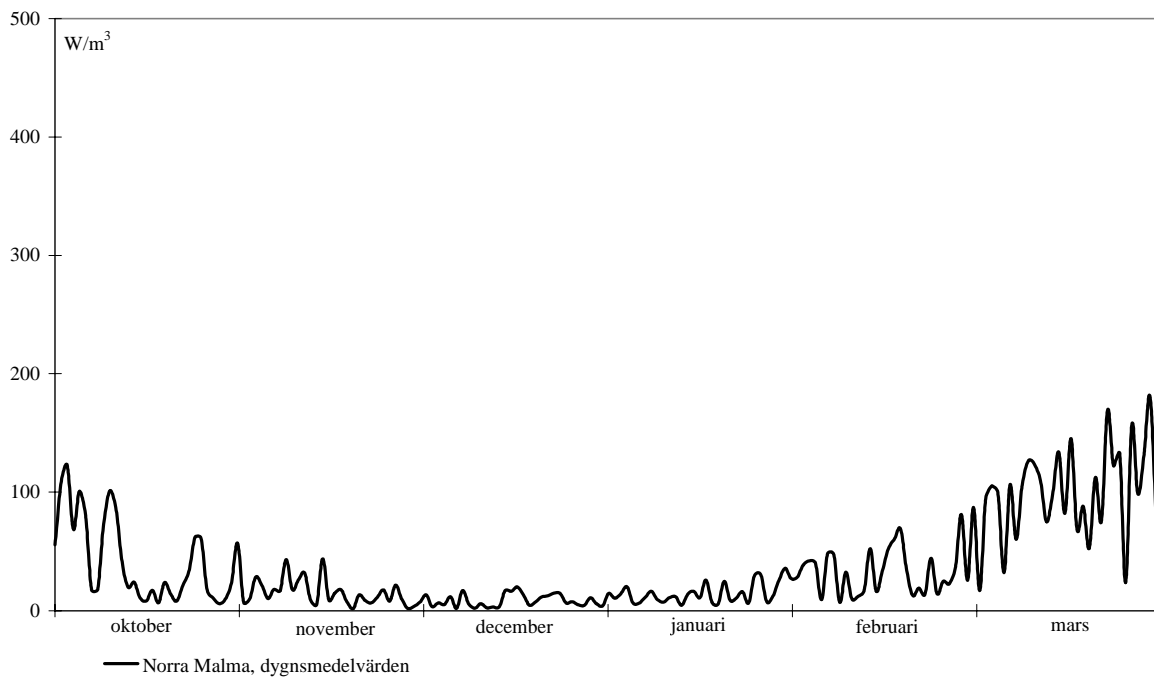
Vindhastighet m/s	Medelvärde	Högsta timmedelvärde	Flerårigt medelvärde
Torkel Knutssonsgatan 36 m	4,0	11,1	3,8 (1981-96)
Norra Malma 24 m	3,8	11,6	-
Botkyrka 24 m	3,4	13,3	3,0 (1992-96)
Högdalen 20 m	3,8	12,0	3,5 (1988-96)

Väder

Temperatur

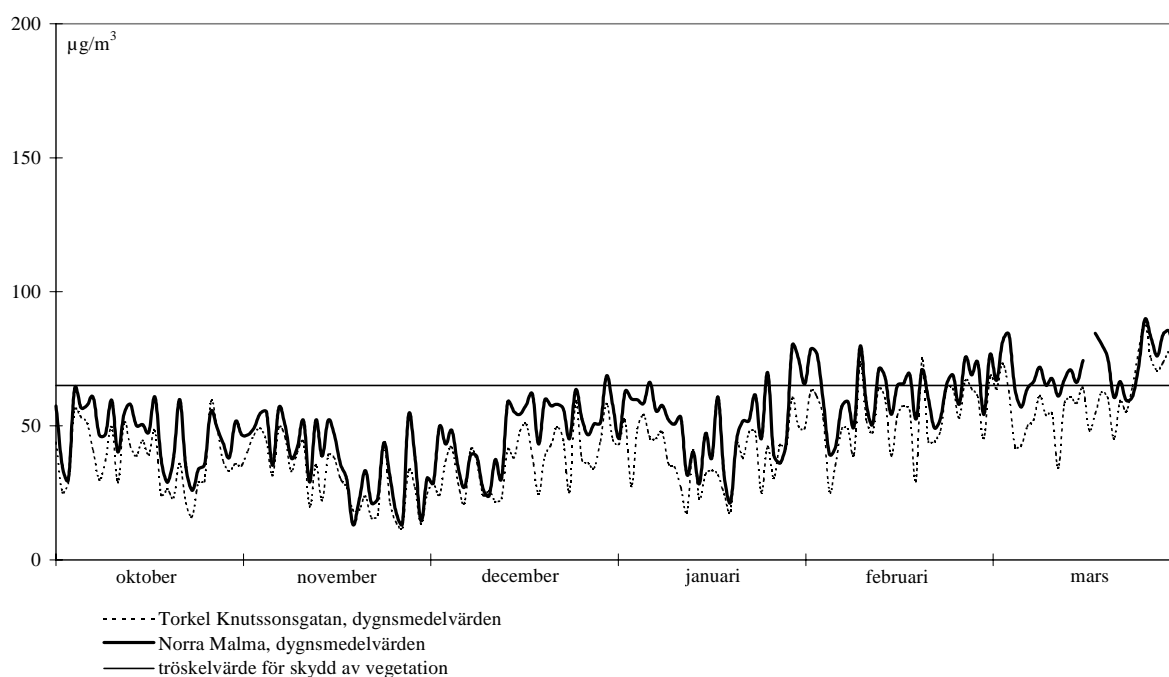


Globalstrålning



Ozon

O₃



Vinterhalvåret 1996/97	Torkel Knutssonsgatan	Norra Malma	Landsort
Periodmedelvärde	43	53	59
Högsta timmedelvärde	100	100	112
Antal timmar över 180 µg/m ³	0	0	0
Högsta 8-timmarsmedelvärde*	95	95	101
Antal 8-timmarsmedelvärden * över 110 µg/m ³	0	0	0
Högsta dygnsmedelvärde	89	90	98
Antal dygnsmedelvärden över 65 µg/m ³	12	42	55

Tröskelvärden för marknära ozon:	µg/m ³	Medelvärdestid
Skydd av hälsa	110	8 tim*
Skydd av vegetation	200	1 tim
Skydd av vegetation	65	1 dygn
Skyldighet att informera allmänheten	180	1 tim
Skyldighet att varna allmänheten	360	1 tim

* medelvärden kl 01-08, 09-16, 13-20, 17-24.

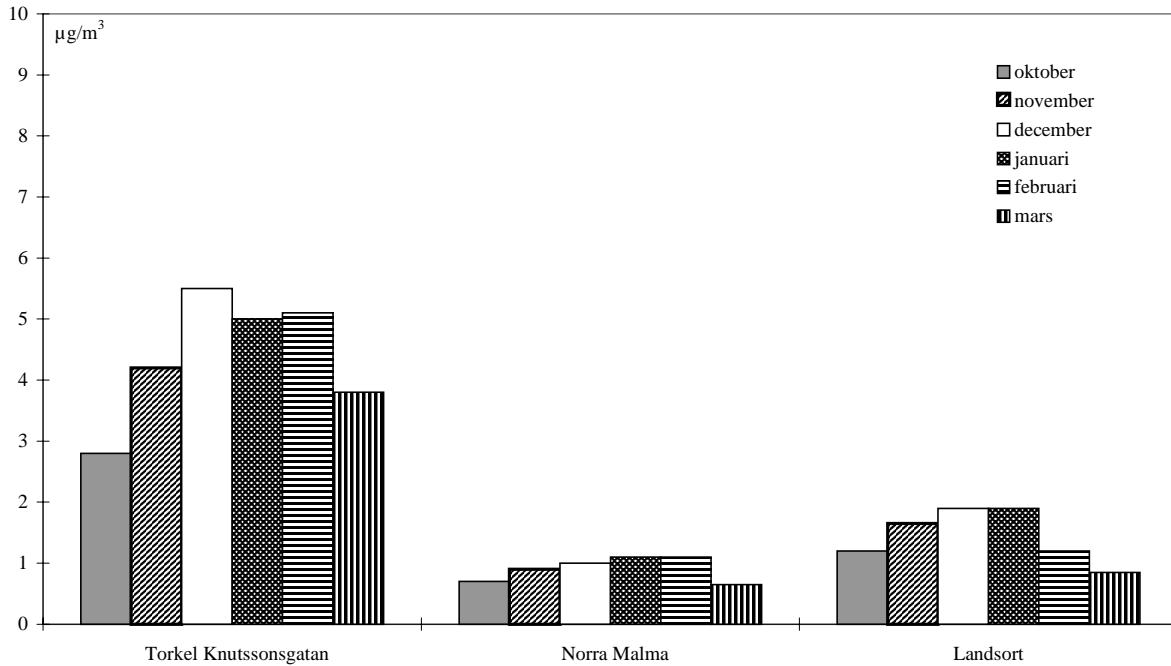
Ozonhalterna vid Landsort och Norra Malma under vinterhalvåret 1996/97 var normala. Vid Torkel Knutssonsgatan var halterna högre än normalt.

Trenden sedan mitten av åttiotalet är oförändrade halter för samtliga stationer.

Svaveldioxid

SO₂

Månadsmedelvärden



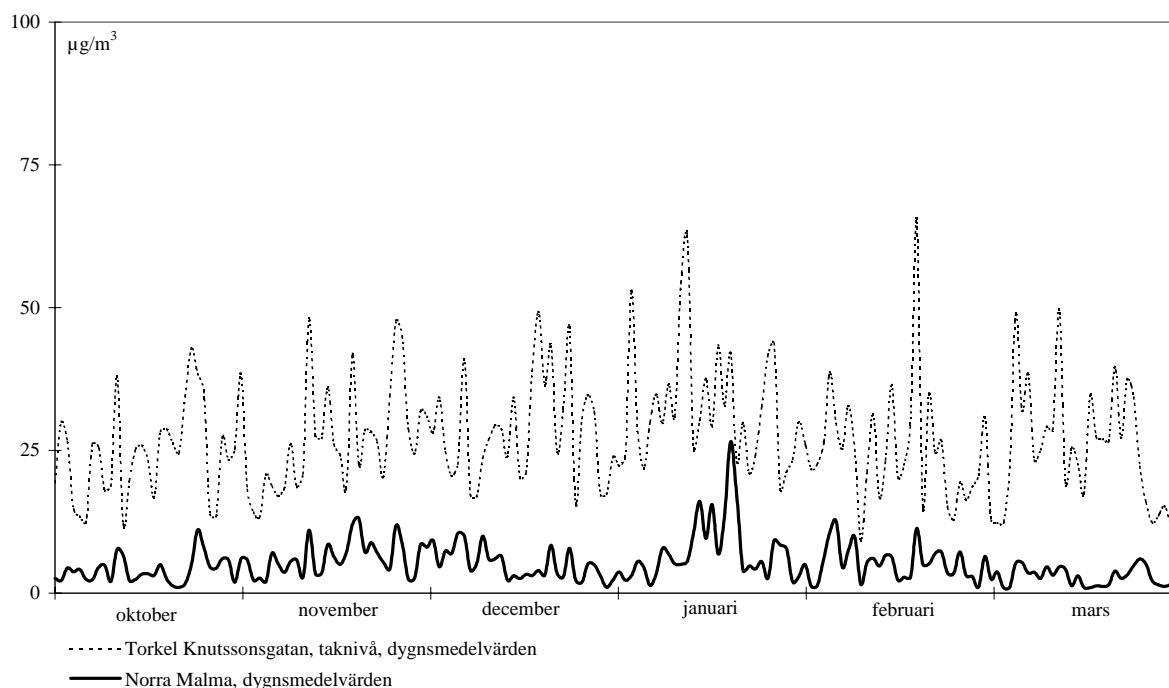
Vinterhalvåret 1996/97	Torkel Knutssonsgatan	Norra Malma	Landsort	Gränsvärde
Periodmedelvärde	4	1	1	50

Halterna av svaveldioxid är numera mycket låga även under vinterhalvåret beroende på de låga utsläppen av svaveldioxid i Stockholms län. Under vintern 1996/97 förekom dessutom inga markanta

episoder från andra delar av Europa med höga halter. Detta medförde att svaveldioxidhalterna vinterhalvåret 1996/97 var de lägsta någonsin.

Kvävedioxid

NO₂

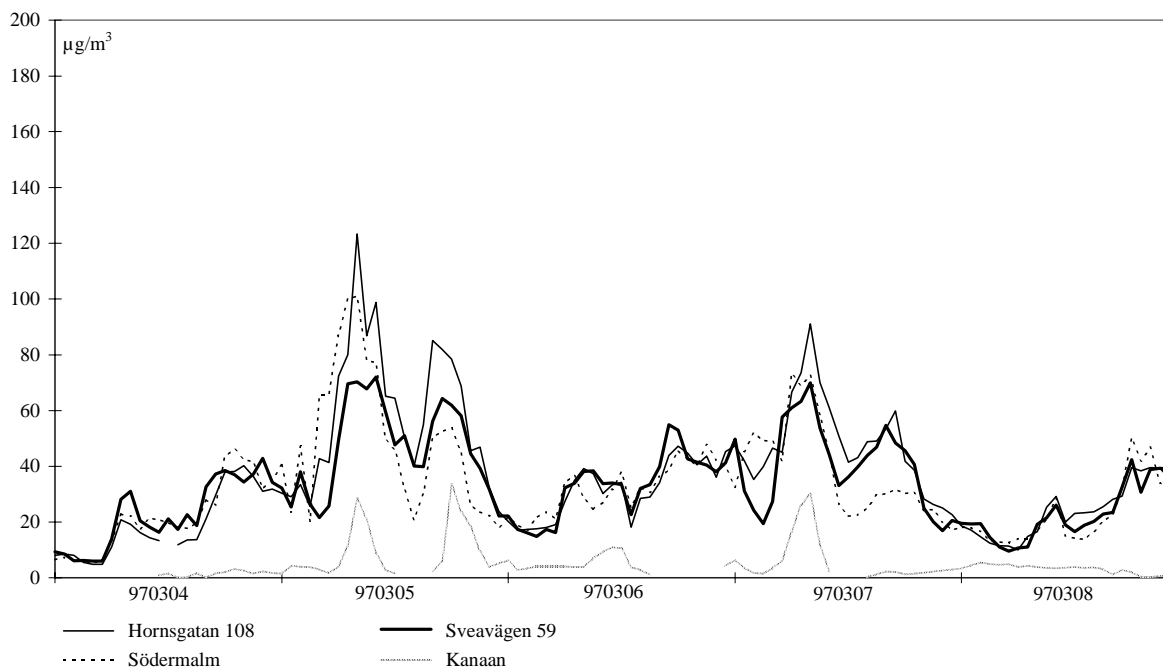
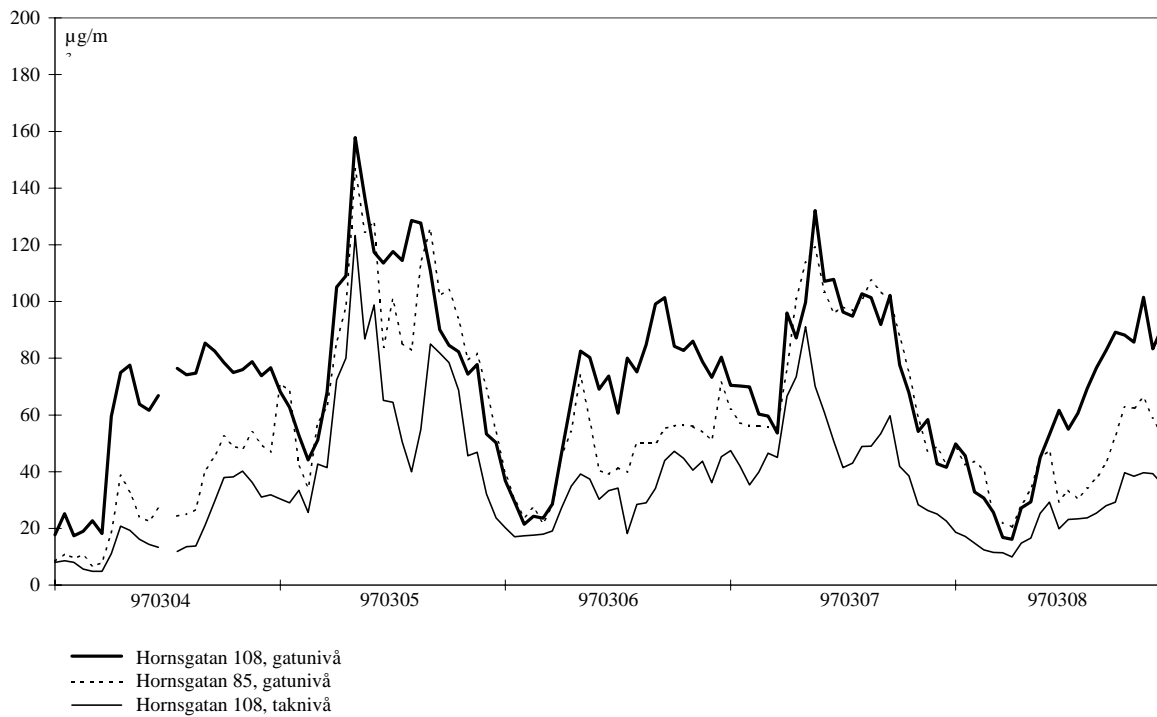


Vinterhalvåret 1996/97	Torkel Knutssongatan	Norra Malma	Landsort	Gränsvärden
Periodmedelvärde	27	5	5	50
Högsta dygnsmedelvärde	66	27	22	
98%-il dygnsmedelvärde	53	15	17	75
Högsta timmedelvärde	101	60	49	
98%-il timmedelvärde	70	20	17	110

Vädret från luftföroreningssynpunkt vinterhalvåret 1996/97 var som helhet normalt. Kvävedioxidhalterna vid alla stationer var normala jämfört med tidigare år under mitten av nittioalet. Vädret var emellertid omväxlande med milda och kalla perioder.

Under några av de kallaste perioderna uppmättes höga värden i taknivå på Södermalm i Stockholm varför 98-percentilen för timmedelvärden vid Torkel Knutssongatan var något högre än normalt. I gatunivå var kvävedioxidhalterna normala.

Höga kvävedioxidhalter

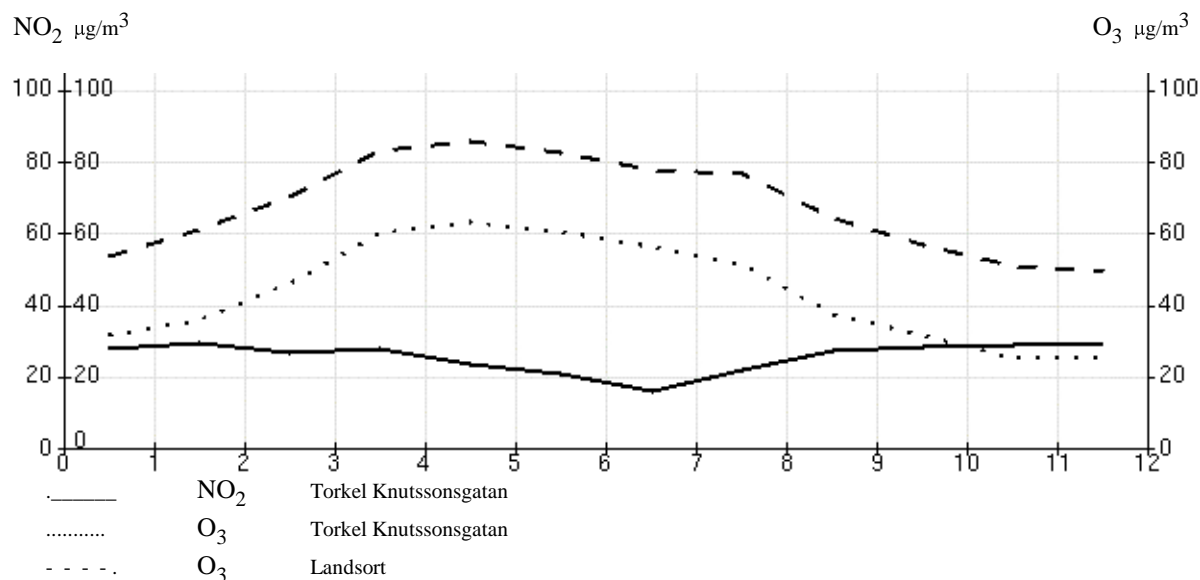


De högsta kvävedioxidhalterna under vinterhalvåret 1996/97 i såväl taknivå som gatunivå i Stockholms innerstad förekom den 5 mars. På Hornsgatan upp-

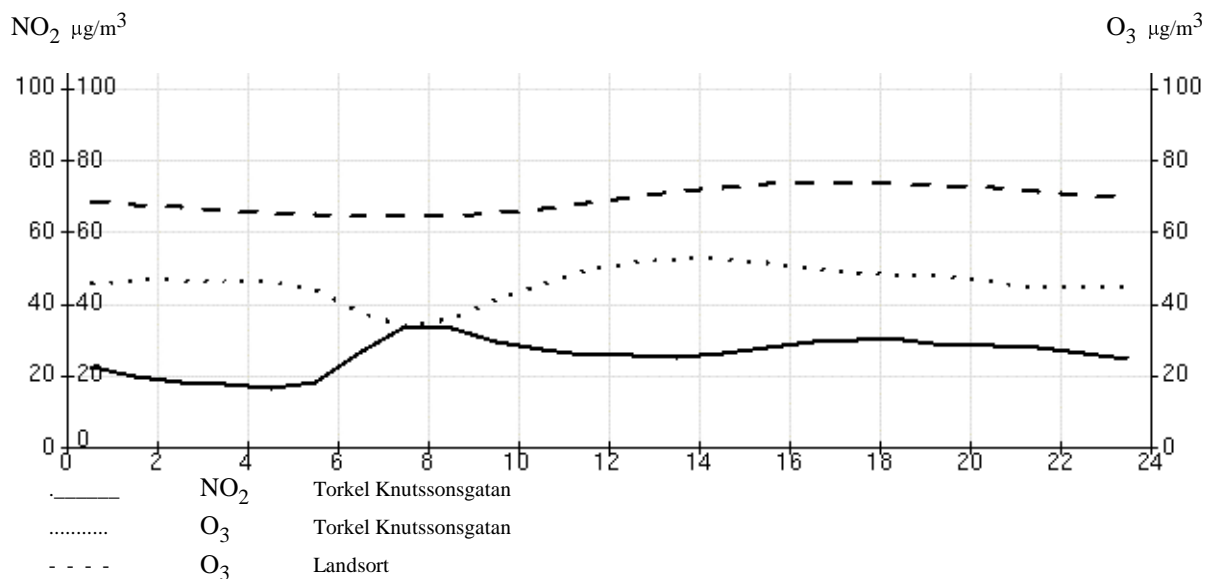
mättes högsta halten i gatunivå räknat som timmedelvärde till $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och i taknivå till $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tidsvariationer

Årsvariation (1989 - 1996)



Dygnsvariation (1989 - 1996)

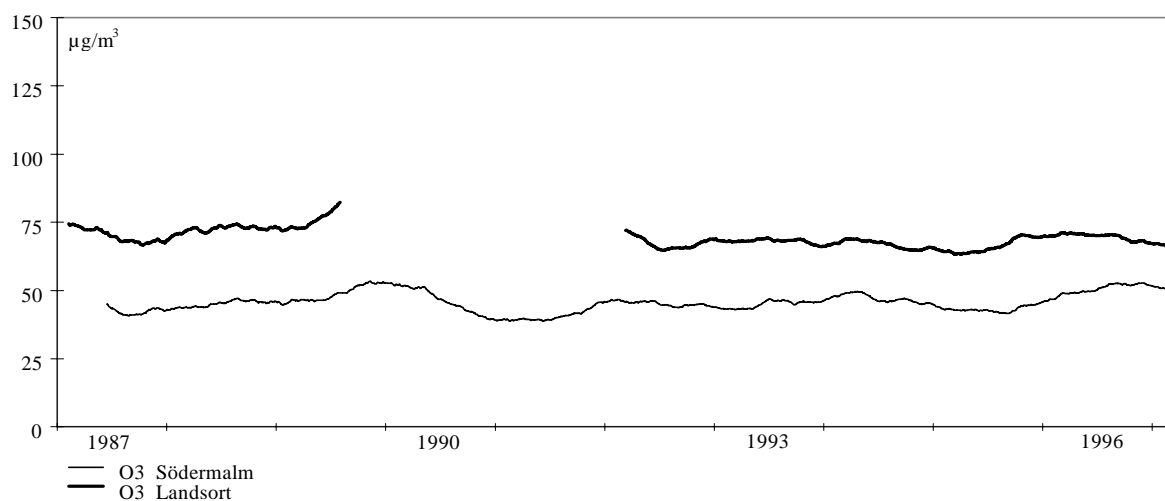
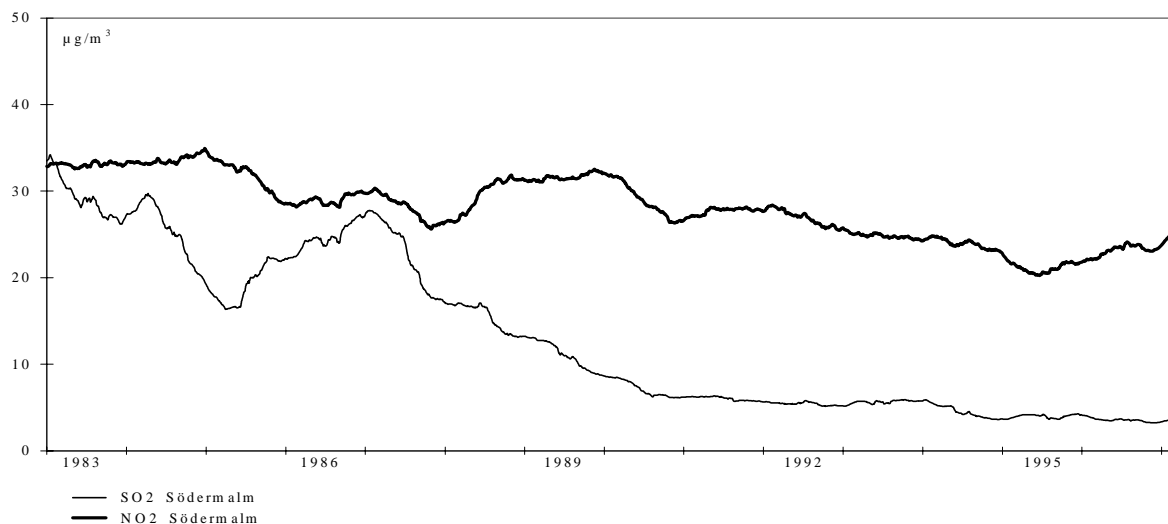


I den övre figuren visas årsvariationen i ozon- och kvävedioxidhalter de senaste åtta åren. Ozonhalterna är normalt högst i april-maj såväl i innerstad som skärgård. Nivån på ozonhalterna är betydligt högre i skärgården under hela året. Kvävedioxidhalterna i innerstaden är högst under vinterhalvåret.

I den nedre figuren visas dygnsvariationen av samma halter. I innerstaden varierar ozon- och kvävedioxidhalterna efter motsatta mönster. I skärgården varierar ozonhalterna mindre mellan dag och natt.

Trender

Långtidstrend



Sedan mitten av 60-talet har svaveldioxidhalten vid mätstationen Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad succesivt minskat.

Minskningen beror främst på sänkt svavelhalt i eldningsoljan och utbyggnad av fjärrvärmen.

Den senaste skärpningen av svavelkraven gjordes under 1989, då exempelvis högsta svavelhalten i tjock eldningsolja sänktes från 0,8 till 0,5 procent.

Kvävedioxidhalten som mätts sedan början av 80-talet vid Torkel Knutssonsgatan har först under 90-talet börjat minska, främst beroende på minskade kväveoxidutsläpp från vägtrafiken.

Under 80-talet minskade kväveoxidutsläppen från de stora energianläggningarna i Stockholm men vägtrafikökningen medförde att kvävedioxidhalten var i stort sett oförändrad.

Marknära ozon bildas av kolväte- och kväveoxidutsläpp i hela Europa och transporteras in över Sverige. Utsläppen i Stockholms län bidrar också till halterna som har legat på samma nivå sedan mitten av 80-talet såväl vid Torkel Knutssonsgatan som Landsort.

Depositionskartläggning för ett år

Depositionen av svavel och kväve 1994/95

I denna del av rapporten presenteras en kartläggning av den totala depositionen av svavel och kväve till marken i Stockholms län. Resultaten är ett sammandrag ur en utredning som genomförts av Luftvårdsförbundet i samarbete med Länsstyrelsen¹.

För beräkningarna har Luftvårdsförbundets depositionsmodell använts. Indata i form av meteorologiska mätningar och luftföroreningsmätningar kommer från förbundets och Länsstyrelsens mätstationer och emissionsdata hämtas från den gemensamma databasen för 1994. Nederbördens geografiska variation beskrivs med utnyttjande av 10 års mätningar i länet på 25 platser (SMHI) och en statistisk analys av fördelningen för det aktuella året.

Varför behövs modellberäkningar av depositionen?

Modellberäkningar av depositionen ger svar på en rad viktiga frågor som mätningarna inte direkt kan ge information om:

- den rumsliga och tidsmässiga fördelningen av depositionen av olika ämnen
- hur viktiga är de lokala utsläppen i länet för det totala nedfallet i olika områden.
- det relativa bidraget från olika föroreningskällor till nedfallet av olika ämnen i olika områden i länet. Det kan gälla olika sektors relativa bidrag till nedfallet (vägtrafik, energiproduktion, sjöfart etc.).

Med beräkningar kan effekten av olika åtgärder som syftar till att minska utsläppen utvärderas och följas upp. Beräkningarna ger därvid ett bättre underlag för beslut om åtgärder än vad enbart mätningar skulle ge.

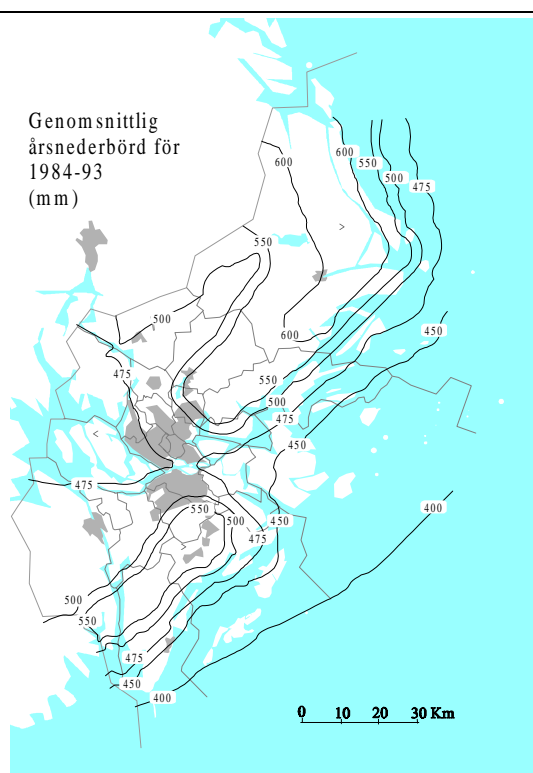
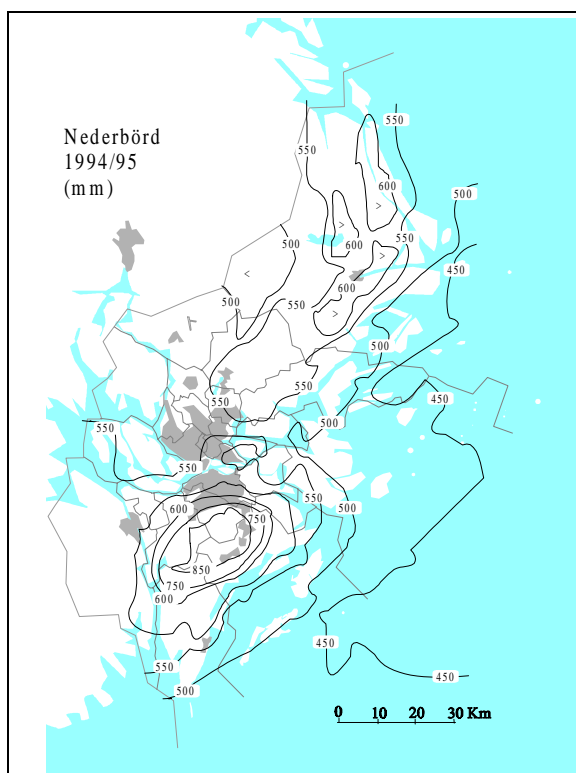
En förutsättning för att kvalitetssäkra beräkningsresultaten är dock att det finns mätningar från vissa platser. Mätningarna utgörs av lufthalter, halter i nederbörden och meteorologiska mätningar. Speciellt viktigt är att mäta förekomsten av ämnen som till stor del härrör från utsläpp utanför länets gränser.

¹ Svavel- och kvävenedfallet över Stockholms län. Beräkning för året 1994/95. Länsstyrelsen, rapport 1997:08.

Nederbördens geografiska variation

Nedfallet av svavel och kväve med nederbörden (våtdepositionen) är till största delen beroende av nederbördens geografiska fördelning, som varierar kraftigt på lokal klimatförhållanden. I genomsnitt syns två områden med förhållandevis hög nederbörd — inre delarna av Södertörn och norra delarna av Norrtälje kommun. I dessa områden är nederbördsmängden nästan dubbelt så stor som över de yttre delarna av skärgården, där de minsta mäng-

dena förekommer. Som mest noteras drygt 900 mm nederbörd för det hydrologiska året 1994/95 (figur 1). Detta är ca. 30% högre än de genomsnittligt högsta värdena för 10 år (1984 — 1993) (figur 2). Den relativa geografiska fördelningen av årsnederbörden 1994/95 skiljer sig inte väsentligt från den genomsnittliga fördelningen under de senaste 10 åren.



Figur 1. Geografisk fördelning av årsnederbörden för perioden oktober 1994 - september 1995.

Figur 2. Genomsnittlig geografisk fördelning av årsnederbörden för 10 år (1984-1993).

Tecknen ">" och "<" betyder att värdena i området är högre respektive lägre än värdet längs närmaste isolinje.

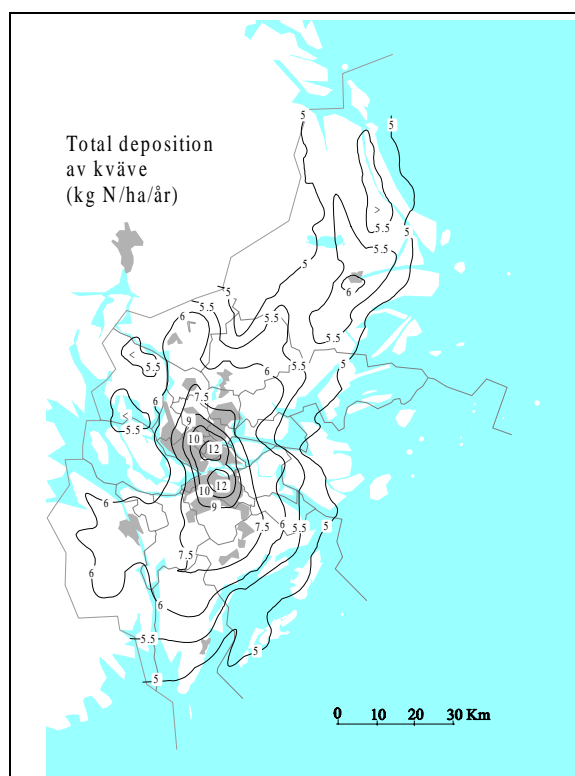
Över Södertörn noteras 850 till 900 mm under 94/95 och i de inre norra delarna av Norrtälje ca. 600 mm. Nederbördsmängden avtar kraftigt från land ut mot Östersjön. I yttre skärgården är mängderna halverade i jämförelse med de högsta mängderna över fastlandet. För enskilda månader under

året kan variationerna vara betydligt större. De största geografiska variationerna registreras under sommaren, då mycket lokala skurar kan förekomma. Vissa månader kan någon enstaka nederbördsstation registrera 10-tals mm medan andra platser är helt torra.

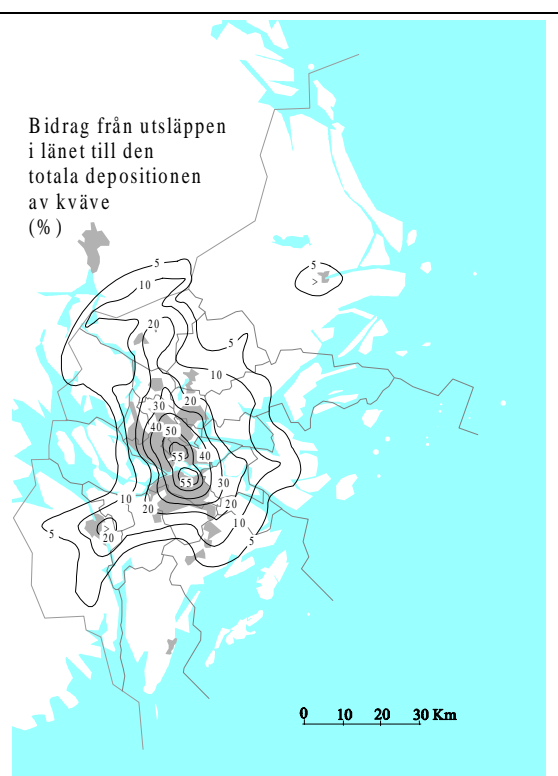
Deposition av kväve

Det totala nedfallet av kväve framgår av figur 3. Det högsta nedfallet inträffar över Storstockholmsområdet och beräknas uppgå till mellan 10 och 12 kg N/ha/år. Även över stora delar av Södertörn är nedfallet förhöjt jämfört med övriga delar av länet. I dessa områden beror det höga nedfallet på att nederbörds mängderna är förhållandevis höga. Över skärgården och de norra och västligaste delarna av länet beräknas det totala nedfallet vara 5 till 6 kg N/år.

Av detta kommer ca 80% via nederbörden. Den undre kritiska belastningsgränsen² på 4 kg N/ha/år överskrids i hela länet. Den övre belastningsgränsen (15 kg N/ha/år) överskrids inte på någon plats. Det skall dock observeras att beräkningarna avser medelvärden för 4 x 4 km ytor. Nedfallet kan vara väsentligt högre lokalt omkring större vägar (inom några 100 meter) och i tätorterområden. På denna skala kan nedfallet av kväve vara högre än den övre belastningsgränsen.



Figur 3. Geografisk fördelning av den totala depositionen av kväve för perioden oktober 1994 - september 1995.



Figur 4. Bidrag till den totala kvävedepositionen från utsläppen i Stockholms län.

Tecknen ">" och "<" betyder att värdena i området är högre respektive lägre än värdet längs närmaste isolinje.

² Med kritisk belastningsgräns avses den högsta depositionen av en eller flera föroreningar, som inte beräknas leda till några negativa effekter på känsliga element i naturen, enligt nuvarande kunskap. Belastningsgränsen är beroende på jordart och vegetation. För Mellansverige anges därför ett intervall, som för svavel är 2.5 till 8 kg S/ha/år och för kväve 4 till 15 kg N/ha/år. De övre gränserna motsvarar de nivåer där de allra tåligast förekommande naturtyperna påverkas negativt av nedfallet.

I de centrala delarna av Storstockholm står de lokala utsläppen i länet för drygt hälften av det totala kvävenedfallet (se figur 4 och tabell 1 nedan). I tabellen nedan anges de lokala utsläppens bidrag till det totala nedfallet av kväve i några tätortsområden i länet.

För tätortsområdena på Södertörn bidrar den relativt höga nederbördsmängderna till ett högt kvävenedfall. Det höga nedfallet av kväve i t ex Handen beror på den höga våtdepositionen —knappt 7 kg N/ha/år medan torrdepositionen är knappt 2 kg N/ha/år.

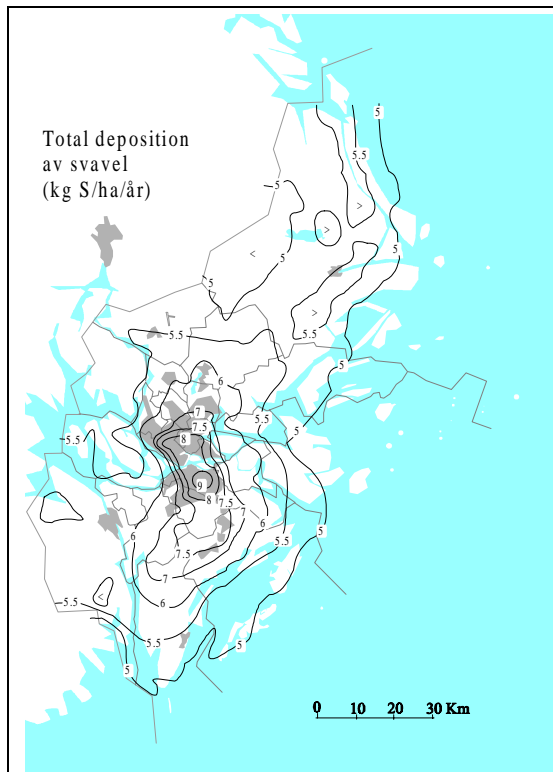
Tabell 1. Beräknat nedfall av kväve (kg N/ha/år) till några tätortsområden i Stockholms län (oktober 1994 - september 1995).

Tätortsområde	Våt-deposition	Torr-deposition	Total deposition	Ungefärligt bidrag från utsläpp i länet (procent av totala depositionen)
Stockholm, Södermalm	4,8	6,5	11,3	55
Stockholm, Norrmalm	4,7	5,5	10,2	50
Handen	6,9	1,9	8,8	15
Lidingö	4,7	3,8	8,5	40
Täby	4,6	3,5	8,1	40
Salem	5,7	1,5	7,2	15
Södertälje	4,9	2,2	7,1	25
Märsta	4,6	2,0	6,6	20
Åkersberga	4,9	1,3	6,2	15
Ekerö	4,8	1,2	6,0	10
Norrtälje	4,9	1,0	5,9	10
Vaxholm	4,3	1,1	5,4	10
Nynäshamn	4,6	0,7	5,3	5

Deposition av svavel

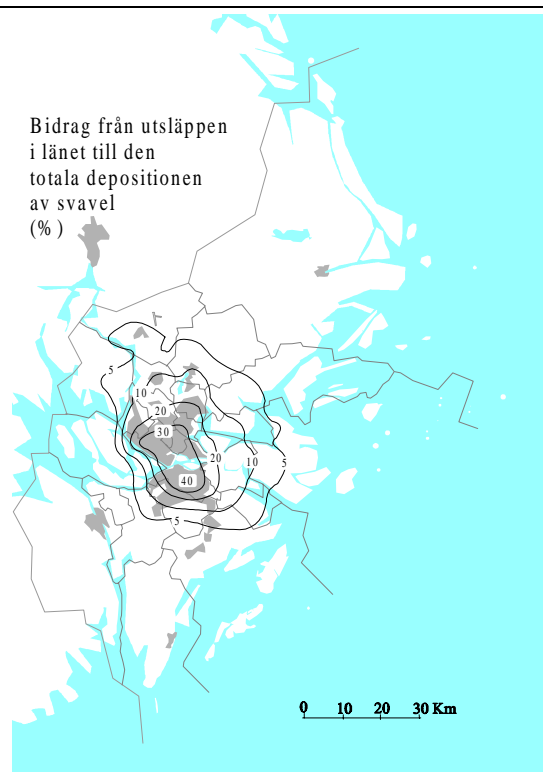
Den högsta totala depositionen av svavel uppgår till knappt 9 kg S/ha/år (figur 5). Dessa värden noteras i centrala Stockholm. Över landsbygds- och skärgårdsområdena i länet är nedfallet mellan 5 och 6 kg S/ha/år. Skillnaderna i den totala depositionen mellan olika delar av länet är mindre för svavel än för kväve.

När det gäller kritiska belastningsgränser för svavel överskrider den nedre belastningsgränsen (2,5 kg S/ha/år) i hela länet. Den övre gränsen (8 kg S/ha/år) överskrider endast i de centrala delarna av Stockholm.



Figur 5. Geografisk fördelning av den totala depositionen av svavel för perioden oktober 1994 - september 1995.

Tecknen ">" och "<" betyder att värdena i området är högre respektive lägre än värdet längs närmaste isolinje.



Figur 6. Bidrag till den totala svaveldepositionen från utsläppen i Stockholms län.

Centralt i Stockholm står de lokala källorna för mellan 30% och 40% av den totala depositionen. Detta motsvarar omkring 2,5 till 3 kg S/ha/år.

I skogsområden på landsbygden och i mindre tätorter utanför Storstockholm bidrar utsläppen i länet med mindre än 15% till den totala depositionen av svavel. Variationerna i

svaveldeposition mellan olika områden på landsbygden beror därför inte på variationer i de lokala utsläppen. För olika skogsområden är det trädbeståndens förmåga att fånga upp SO₂ och sulfat på partiklar som spelar stor roll för variationerna. Dessutom spelar nederbörden stor roll för variationerna i den totala depositionen

Av tabell 2 nedan framgår dels den beräknade depositionen i några tätortsområden, dels de lokala utsläppens bidrag till den totala svaveldepositionen. I jämförelse med kväve är de lokala källornas betydelse för svavelnedfallet mindre.

Tabell 2. Beräknad deposition av svavel (kg S/ha/år) till några tätortsområden i Stockholms län.

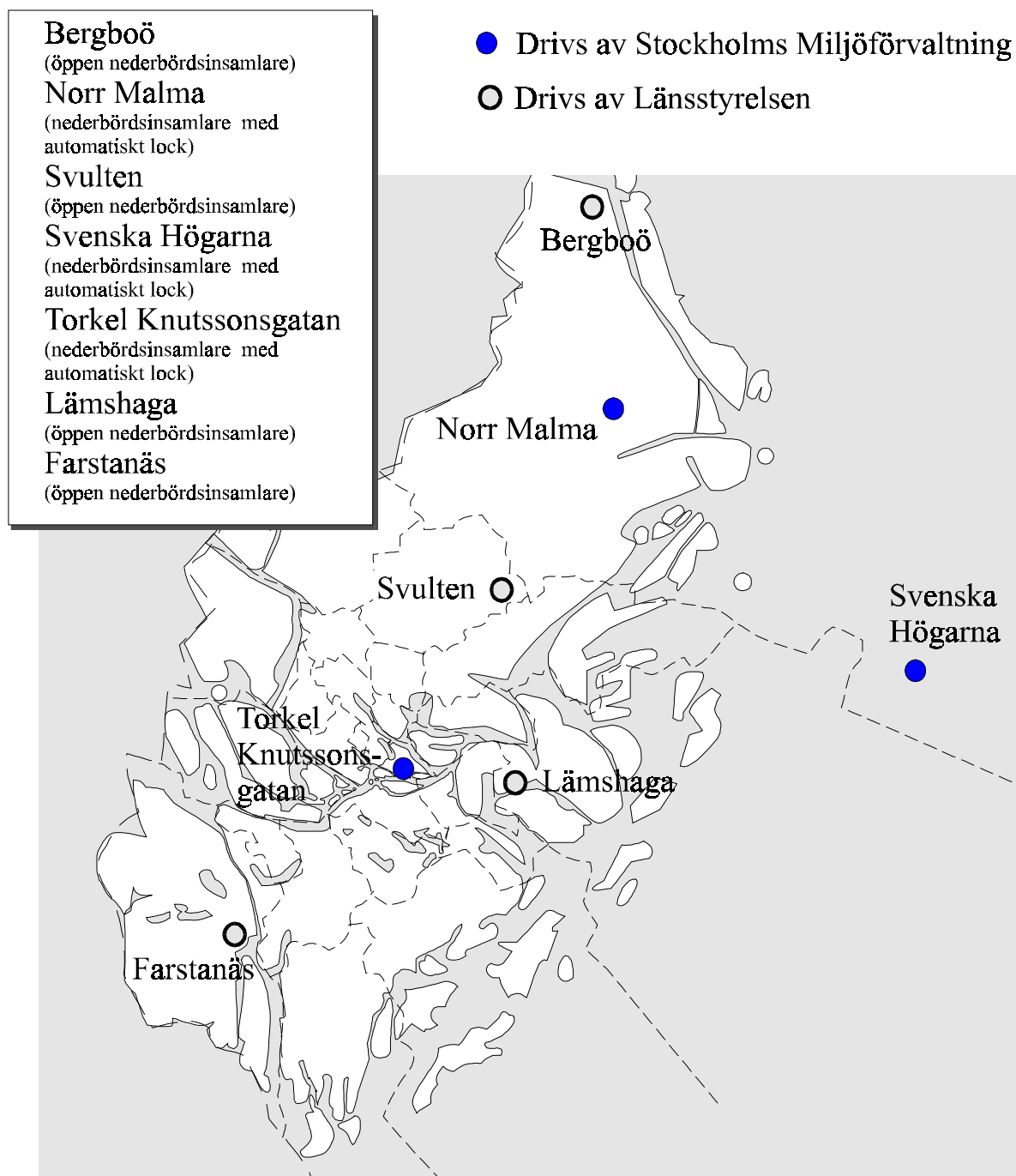
Tätortsområde	Våt-deposition	Torr-deposition	Total deposition	Ungefärligt bidrag från utsläpp i länet (procent av totala depositionen)
Stockholm, Södermalm	4,0	4,6	8,6	40
Stockholm, Norrmalm	3,9	3,8	7,7	30
Handen	5,9	1,8	7,7	5
Lidingö	3,9	3,1	7,0	25
Täby	3,8	3,3	7,1	25
Salem	4,9	1,7	6,6	5
Södertälje	4,0	1,6	5,6	5
Marsta	3,8	1,8	5,6	10
Åkersberga	4,1	1,8	5,9	10
Ekerö	4,0	1,6	5,6	5
Norrtälje	4,1	1,4	5,5	<5
Vaxholm	3,6	1,8	5,4	10
Nynäshamn	3,8	1,5	5,3	5

Bilagor



STOCKHOLMS LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Våtdepositions-mätningar





STOCKHOLMS LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Luftföroreningsmätningar

● Drivs av Stockholms Miljöförvaltning

Norr Malma (Norrälje)

Aktiv mätteknik (timme)

NO (kemiluminiscens)
NO₂ (kemiluminiscens)
O₃ (UV-absorption)

Denudrar (månad)

HNO₃ och NO₃⁻
NH₃ och NH₄⁺
SO₄²⁻

Diffusionsprovtagare (månad)

SO₂

Torkel Knutssonsgatan (Stockholm)

Aktiv mätteknik (timme)

NO (kemiluminiscens)
NO₂ (kemiluminiscens, DOAS)
SO₂ (UV-absorption, DOAS)
O₃ (UV-absorption, DOAS)

Denudrar (månad)

HNO₃ och NO₃⁻
NH₃ och NH₄⁺
SO₄²⁻

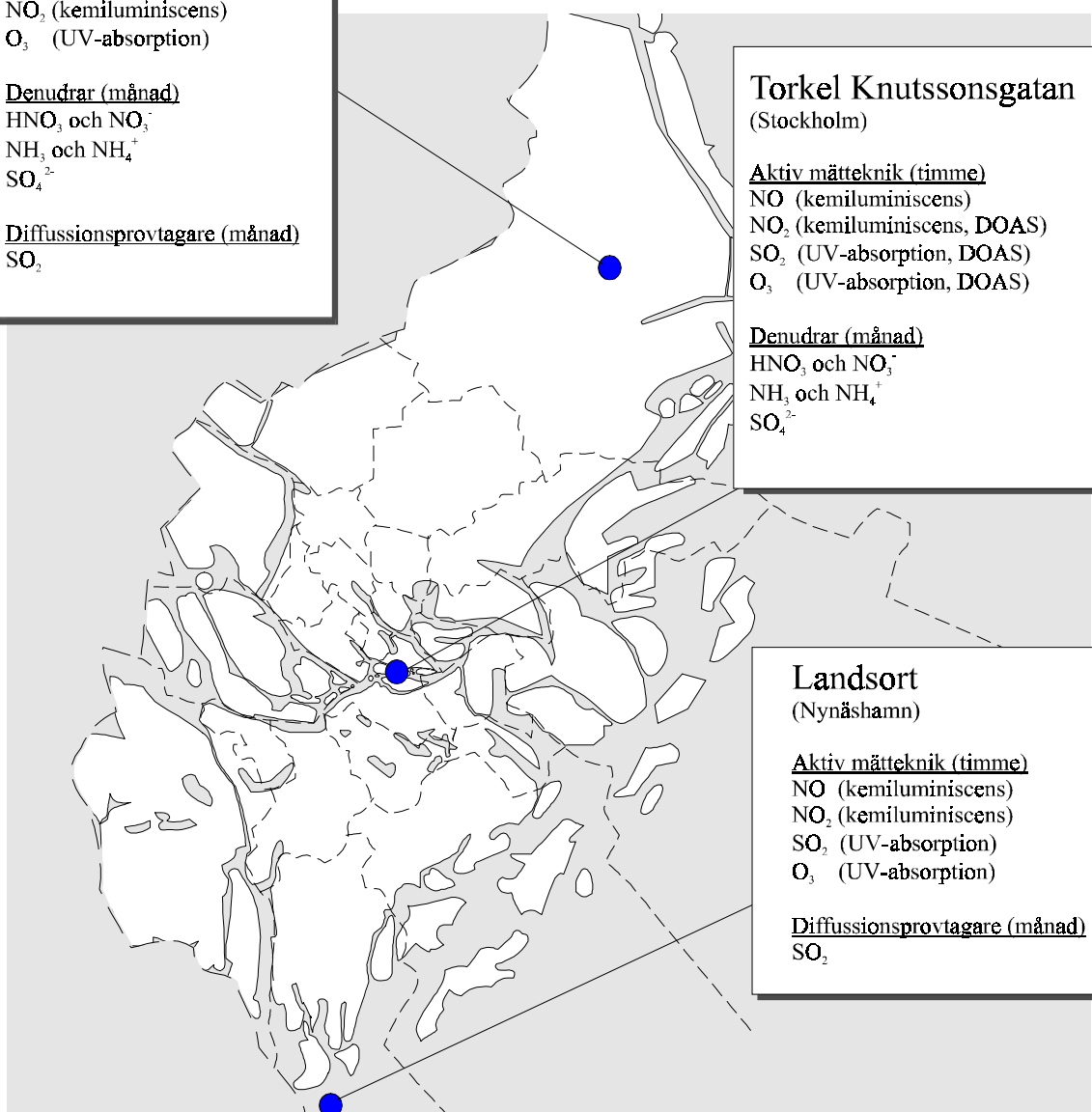
Landsort (Nynäshamn)

Aktiv mätteknik (timme)

NO (kemiluminiscens)
NO₂ (kemiluminiscens)
SO₂ (UV-absorption)
O₃ (UV-absorption)

Diffusionsprovtagare (månad)

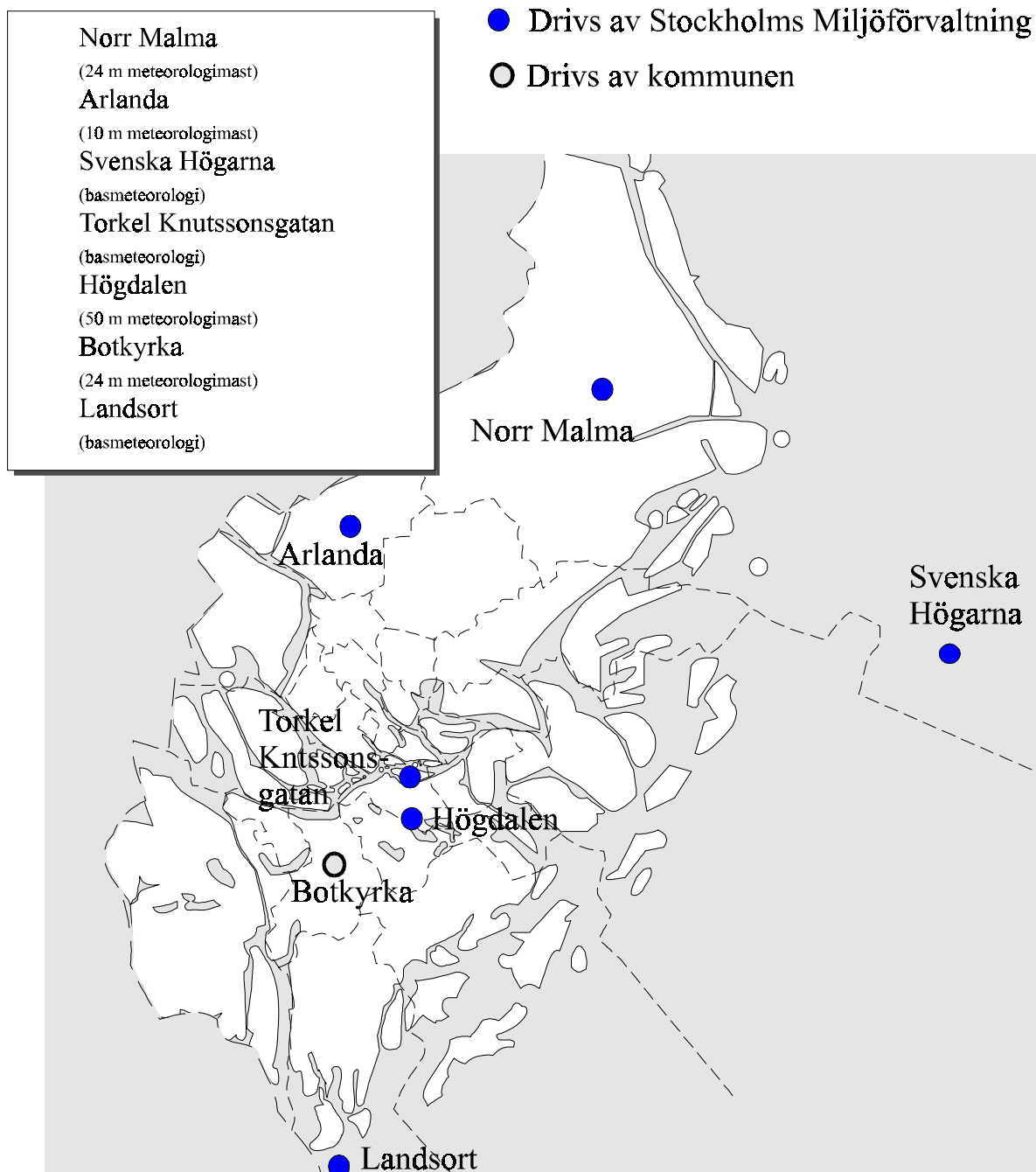
SO₂





STOCKHOLMS LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Meteorologiska mätningar

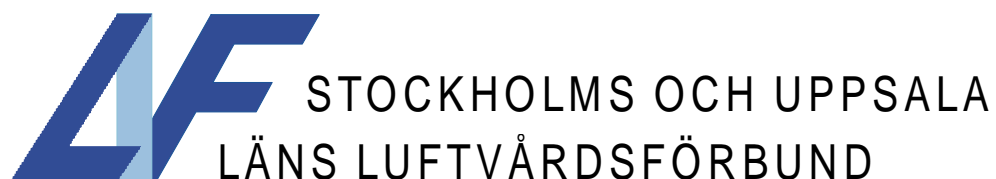


I augusti 1992 bildades Stockholms läns luftvårdsförbund, som är en ideell förening. Förbundet bytte namn till Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, då det i januari 1997 utökades till att omfatta även Uppsala län. Medlemmar är cirka 30 kommuner och länens två landsting. Verksamheten drivs av medlemmarna i samarbete med länsstyrelsen i Stockholms län. Målet med verksamheten är att samordna luftmiljöövervakningen i de två länen med hjälp av ett välutvecklat datasystem. Systemet består bl.a. av en emissionsdatabas, mätningar och spridningsmodeller.

Luftvårdsförbundets högsta beslutande organ är årsmötet. Vid årsmötet väljs en politisk styrelse som består av 12 ordinarie ledamöter och 12 ersättare. Styrelsen sammanträder en gång i kvartalet. Kommunförbundet i Stockholms Län (KSL) administrerar förbundet.

Luftvårdsförbundet finansierar driften av luftmiljösystemet med avgifter från medlemmarna. Luftvårdsförbundet köper projektledning och datatjänster från Stockholms miljöförvaltning. Systemet togs i operativ drift i juni 1994.

Luftvårdsförbundets uppgift är att ge politiker ett bättre beslutsunderlag och att på beställning utföra miljökonsekvensbeskrivningar, analyser och utredningar på luftområdet.



POSTADRESS: Göta Ark 190 • 118 72 Stockholm
BESÖKSADRESS: Medborgarplatsen 25, 1 tr
TEL: 08 • 615 94 00
FAX: 08 • 615 94 94