



Faktablad 2004:03



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

I Stockholms län är det totala nedfallet av svavel och kväve för högt i förhållande till vad naturen tål. För att nedfallet ska minska måste utsläppen minska. Länderna inom EU har gemensamt satt upp nivåer för utsläppen som är anpassade för respektive land.

Den största andelen av nedfallet av föroreningar över Stockholms län kommer från övriga Sverige och från Europa. Det är endast en mindre andel som härstammar från länets egna källor. Det finns däremot områden runt våra egna utsläppskällor där nedfallet av svavel och kväve kan vara högt.

Uppsatta utsläppstak

Inom EU har man förhandlat fram utsläppstak för respektive land. Avsikten är att man med minskade utsläpp i hela Europa ska nå ner till den belastning som mark och vatten långsiktigt kan tåla. Det innebär att år 2010 får Sveriges utsläpp av svaveldioxid vara högst 67 000 ton,

av kväveoxider högst 148 000 ton och av ammoniak högst 57 000 ton.

Sverige har också satt upp egna mål. Enligt de nationella miljökvalitetsmålen "Bara naturlig försurning" och "Ingen övergödning" ska utsläppen av svaveldioxid vara max 60 000 ton, av kväveoxider max 148 000 ton och av ammoniak max 51 700 ton år 2010.

Dessutom finns det regionala mål. För Stockholms län är målet att utsläppen av kväveoxider ska vara max 16 000 ton år 2010.

Förbränning av fossila bränslen största utsläppskällan

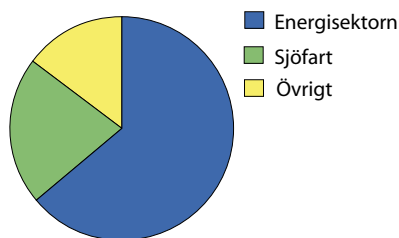
Av alla de ämnen som faller ned till marken

har vi bäst kännedom om svavel och kväve. Dessa ämnen har varit speciellt intressanta ur miljösynpunkt eftersom svavlet orsakar försurning och kvävet bidrar till övergödning. Nedfallet påverkar hela ekosystemet.

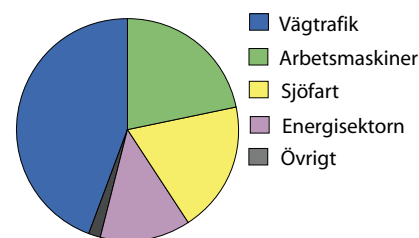
Utsläpp till luften av svavel- och kväveföreningar sker främst genom förbränning av fossila bränslen (figur 1). I Stockholms län var utsläppen av svaveldioxid sammantaget 3 600 ton år 2002. De största källorna var energisektorn med 2 300 ton och sjöfarten med 770 ton. De sammantagna utsläppen av kväveoxider var 23 100 ton år 2002, där största källorna var vägtrafiken med 10 240 ton, arbetsmaskiner 5 020 ton, sjöfarten 4 400 ton och energisektorn med 3 040 ton. (Data enligt Luftvårdsförbundet i Stockholms och Uppsala län).

Utsläppen i hela Sverige var år 2001 cirka 60 000 ton svaveldioxid och cirka 251 000 ton kväveoxider. Det innebär att Sverige klarar både EU:s utsläppstak och det svenska miljömålet för utsläppen av svaveldioxid till år 2010. Däremot måste Sverige nästan halvera utsläppen av

Utsläpp av svaveldioxid



Utsläpp av kväveoxider



Figur 1. Utsläpp till luft av svavel- och kväveföreningar i Stockholms län år 2002.

kväveoxider för att till år 2010 ha uppnått det svenska miljömålet.

Torrt och vått nedfall

Alla de föroreningar som släpps ut till luften återförs förr eller senare till marken. Den del som förs ner till marken med nederbörd kallas *våtdeposition*, medan den del av föroreningarna som fastnar direkt på olika typer av ytor kallas *torrdeposition*. Sammantaget utgör våtdepositionen och torrdepositionen det *totala nedfallet*, vilket oftast är det som avses när nedfallet beskrivs.

Att mäta nedfallet

Det vanligaste sättet att mäta nedfallet på är att samla in nederbörden, regn eller snö, för att sedan analysera hur mycket svavel och kväve som ingår. Insamlingen sker med hjälp av trattar, hinkar eller snösäckar.

Att beräkna nedfallet

Det går också att beräkna nedfallet. För beräkningarna krävs tillgång till data om utsläpp till luft, meteorologiska data och markanvändning. Den modell som vanligen används är MATCH (Mesoscale Atmospheric Transport and Chemistry Model) och är framtagen av SMHI (Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut).

Metodernas för- och nackdelar

Resultaten från mätningar och beräkningar skiljer sig normalt åt, beroende på att en mätning representerar nedfallet i en punkt, medan en beräkning representerar nedfallet över en yta.

Båda sätten att beskriva nedfallet har osäkerheter. Mätningarna ger information om trender och utvecklingen vid mätpunkter, medan beräkningarna är bäst när man vill beskriva nedfallet över olika områden.

Långsiktiga effekter i mark och vatten

Effekten av ett för högt nedfall kvarstår länge i marken. De förråd av svavel och kväve som byggts upp ändras endast långsamt och en fullständig återhämtning kan dröja åtskilliga decennier eller ännu längre.

Marken i Stockholms län varierar i känslighet. De norra delarna av

Miljömål

Riksdagen har fastställt 15 miljö kvalitetsmål och ett antal delmål som berör miljön som helhet. De miljö kvalitetsmål som främst berör nedfallet av svavel och kväve är:



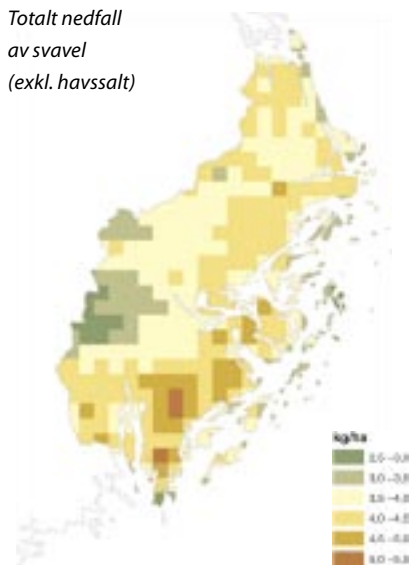
Bara naturlig försurning

I detta miljömål anges att "de försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniskt material eller kulturföremål och byggnader. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation."

Ingen övergödning

I detta miljömål anges att "haltererna av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten". Enligt regeringens bedömning bör detta i ett generationsperspektiv innebära bland annat att "nedfallet av luftburna kväveföreningar inte överstiger den kritiska belastningen för övergödning av mark och vatten någonsin i Sverige".

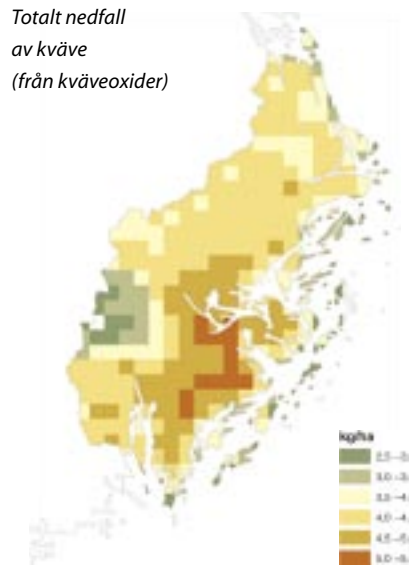
Totalt nedfall
av svavel
(exkl. havssalt)



Totalt nedfall
av kväve
(från ammoniak)



Totalt nedfall
av kväve
(från kväveoxider)



Figur 2. Totalt nedfall av svavel och kväve i Stockholms län år 2001/2002. Beräkningar av SMHI.

länet är kalkrikare än de södra, vilket gör dem tåligare mot försurning. Södertörnsområdet är känsligt, och det är också där de flesta av länets försurade sjöar finns.

Kvävenedfallet bidrar i hög grad till förändringar i florans sammansättning. Kvävegynnade arter, som vissa gräs, vinner på bekostnad av till exempel ris som lingon och blåbär. En minskad artrikedom är följden av ett högt kvävenedfall.

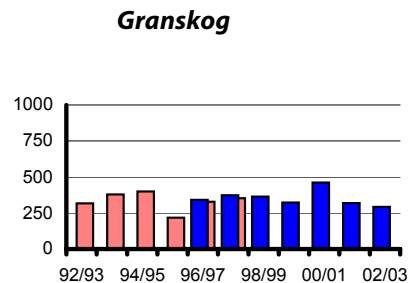
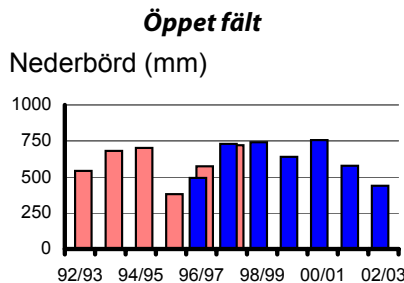
Vem tar fram data om nedfallet?

Flera myndigheter mäter nedfallet av svavel och kväve i Stockholms län i dag, bland annat Länsstyrelsen, Miljöförvaltningen i Stockholm, Korrosionsinstitutet, Naturvårdsverket och Luftfartsverket. Nedfallsberäkningar görs av SMHI för hela Sverige och även på länsnivå, samt av Stockholms Luft- och Bulleranalys (SLB-analys) på läns- och kommunnivå. IVL Svenska Miljöinstitutet AB samordnar nedfallsmätningar över hela Sverige, de så kallade krondroppsmätningarna. Periodvis har andra parter mätt nedfallet i länet, bland andra några kommuner och Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund.

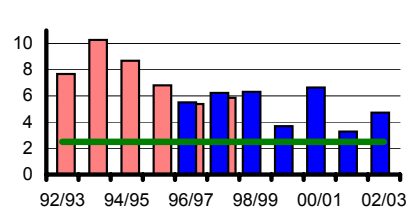
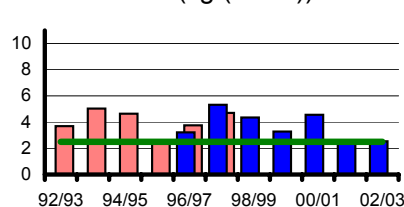
Minskat svavelnedfall

SMHIs beräkningar för år 2001/02 (figur 2) visar att det totala nedfallet av svavel i Stockholms län varierar

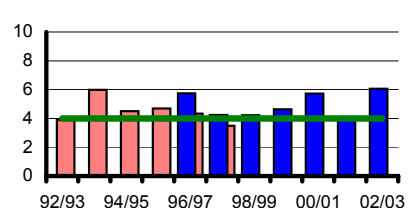
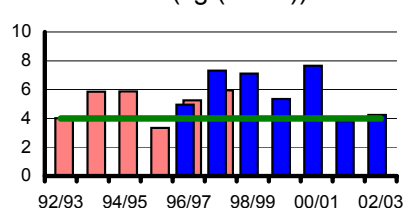
rar mellan 3 och 5,5 kilo svavel per hektar och år. Det totala nedfallet av kväve varierar mellan 7 och 9 kilo kväve per hektar och år. Den maxi-



Svavelnedfall (kg/(ha*år))



Kvävenedfall (kg/(ha*år))



Figur 3. Nederbörd samt nedfall av svavel och kväve uppmätt på öppet fält och i granskog (som krondropp) under perioden 92/93 till 02/03. Årsmedelvärden från 6 till 12 stationer.

mala nedfallsmängden av kväve kan vara mångfalt större i trafikbelastade lägen enligt beräkningar som gjorts för Stockholms stad (SLB-analys 2003).

Mätningarna visar på stora variationer i nedfallet mellan enskilda år och mellan olika mätstationer (figur 3).

Nedfallet över öppet fält (våtdeposition) har varierat i hög grad under mätperioden 1992/1993 till 2002/2003. För både svavel och kväve har år med låga nedfallsvärden följts av år med ett betydligt högre nedfall. Variationen mellan åren följer nederbörds-mängden väl. Nedfallet av svavel över öppet fält har minskat något, men inte av kväve.

Nedfallet av svavel i granskog, uppmätt i krondropp, har minskat med cirka 50 procent under tioårsperi-

oden 1992/1993 till 2002/2003. Nedfallet av svavel minskade från cirka 8,9 kg/ha och år under de tre första åren, till cirka 4,9 kg/ha och år under de tre senaste åren. Kvävenedfallet i granskog, uppmätt i krondropp, är däremot svårare att tolka på grund av att kväve tas upp i trädkronorna, men nedfallet har legat på samma nivå under tioårsperioden.

Över hela Sverige har svavelnedfallet minskat kraftigt sedan 1990-talet, medan nedfallet av kväve förändras endast långsamt.

Länets sjöar och skogsmark repar sig från försurning

Miljötilståndet i länets sjöar och skogsmark har förbättrats sedan 1980- och 1990-talet på grund av minskat nedfall av främst svavel. Sura

sjöar är i dag sällsynta i Stockholms län (Länsstyrelsens Rapport 2004: 12). Med nuvarande nedfall riskerar dock åtta procent av sjöarna i länet att försuras.

Även skogsmarken i länet mår bättre. Sedan 1980- och 1990-talet har försurningsgraden i skogsmark förbättrats vilket till exempel syns i ökande pH-värde och minskande halt aluminium. Förändringarna syns tydligast i de yttre delarna av länet. Förbättringen förväntas fortsätta, men det är svårt att bedöma med vilken hastighet.

Det är oroande att nedfallet av kväve inte har minskat under de senaste åren. Kvävenedfallet bidrar till övergödning av framför allt Östersjön. Generellt är länets sjöar, vattendrag och kustområden väldigt näringsrika.

Kontakt

Lennart Ljungqvist
Miljöinformationsenheten
Tel: 08-785 51 30
E-post: lennart.ljungqvist@ab.lst.se

ISSN 1652-3148

Adress

Länsstyrelsen i Stockholms Län
Miljö- och planeringsavdelningen
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tel: 08-785 40 00 (vxl)

Formgivning: Christina Fagergren
och Monica Burell

Nyfiken på mer information?

- Rapporter utgivna av Länsstyrelsen i Stockholms län finns på hemsidan www.ab.lst.se. Se under Publikationer.
- Rapporter som hör till Krondropsprojektet finns på IVL Svenska Miljöinstitutet AB's hemsida www.ivl.org/miljo/projekt/kron
- Mätningar och beräkningar publicerade av Stockholms Luft- och Bulleranalys finns under www.slb.mf.stockholm.se/slb
- Rapporter som publicerats av Stockholms- och Uppsala läns luftvårdsförbund finns under www.slb.nu/lvf/
- Nedfallsberäkningar för hela Sverige publiceras av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och finns under www.smhi.se

