

U



LÄNSSTYRELSEN I
STOCKHOLMS LÄN

U

Underlagsmaterial

September 2001 Nr 09

Samråd om Regionala utsläppsmål

Delmål för Stockholms län

En vidareutveckling av
miljövårdsprogram 2000

Miljö- och planeringsavdelningen

Omslagsfoto
Gunnar Aneer

Samråd om Regionala utsläppsmål

Delmål för Stockholms län

En vidareutveckling av miljövårdsprogram 2000

Rapport från Miljö- och planeringsavdelningen, Länsstyrelsen i Stockholms län
e-post: inmh@ab.lst.se

Förord

Denna samrådshandling innehåller förslag till regionala utsläppsmål. Förslagen avser några av de utsläppsminskningar som behöver göras inom den närmaste tioårsperioden för att de regionalt och nationellt antagna miljö kvalitetsmålen ska kunna nås inom en generation.

Utsläppsmålen är ämnade att komplettera befintliga regionala miljömål och beräknas efter remissbehandlingen ges en politisk förankring för att därefter, under år 2002, fogas till *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län*.

Förslagen har utarbetats inom projektet *Regionala utsläppsmål* vilket bedrivs inom ramen för Länsstyrelsens långsiktiga miljömålsarbete. Projektet genomförs under en partssammansatt ledningsgrupp bestående av Kristina Adolfsson, Kommunförbundet Stockholms län; Kajsa Bernergård, Stockholms läns landstings regionplane- och trafikkontor samt från Länsstyrelsen i Stockholms län Björn Risinger (t.o.m. november -99), Doris Solander (november -99 till mars -00) samt Lars Nyberg (från mars -00). En representant för Stockholms stad är adjungerad till projektets styrgrupp. Den operativa projektgruppen består av Bengt Eriksson, Anna Dominkovic, Karin Ek, Gunnar Aneer och Lennart Ljungqvist, samtliga från Länsstyrelsens Miljö- och planeringsavdelning.

Expertkompetens och branschkunskap har hämtats såväl inom som utanför Länsstyrelsen. Ett särskilt tack riktas till Jordbruksverkets regionkontor i Uppsala som levererat huvuddelen av det underlag som rör tillförsel av kadmium till åkermark.

Det är vår förhoppning att detta samråd ska skapa en bred delaktighet i denna del av länets miljömålsarbete och att målen därigenom ska få bästa möjliga utformning och en fast förankring hos länets kommuner, regionala myndigheter, organisationer och intresseföreträdare.

Stockholm, september 2001



Bo Hansson
Länsöverdirektör



Bengt Eriksson
Projektledare

Innehållsförteckning

<i>Sammanfattning</i>	8
1. Bakgrund och sammanhang	10
1.1 Flöden och utsläpp	10
1.2 Politik och vetenskap	10
1.3 Ett regionalt långsiktigt miljöarbete.....	11
1.4 Varför regionala utsläppsmål?	13
2. Att ansätta mål	15
2.1 Projektet.....	15
2.2 Avgränsningar och utgångspunkter	15
2.3 Tillvägagångssätt och arbetsmetoder	16
2.4 Urvalet av utsläppsmål	19
3. Utsläpp av organiska ämnen till luft	20
3.1 Förslag till regionala delmål.....	20
3.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål.....	21
3.3 Underlag och analys	21
4. Utsläpp av fosfor och kväve till vatten	28
4.1 Förslag till regionala delmål.....	28
4.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål.....	29
4.3 Underlag och analys	29
5. Utsläpp av kväveoxider till luft	38
5.1 Förslag till regionala delmål.....	38
5.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål.....	38
5.3 Underlag och analys	39
6. Tillförsel av kadmium till åkermark	48
6.1 Förslag till regionala delmål.....	48
6.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål.....	48
6.3 Underlag och analys	49
7. Utsläpp av tungmetaller och organiska miljögifter till vatten	56
7.1 Förslag till regionala delmål.....	56
7.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål.....	57
7.3 Underlag och analys	57

Sammanfattning

Från och med 1999 finns i Stockholms län en bred uppsättning regionalt beslutade miljömål då *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* stod färdigt. Under arbetet med programmet framkom emellertid att det utöver dessa mål fanns ett behov av mer preciserade utsläppsmål. I flera kommuners remissvar efterlystes mål med tydliga kvantifieringar och tidsangivelser. I Miljövårdsprogrammet anges därför, som ett direkt åtagande från de tre huvudmännen Länsstyrelsen i Stockholms län, Kommunförbundet Stockholms län och Stockholms läns Landsting, att sådana mål kommer att utarbetas i särskild ordning.

Målstyrning är numera en av de viktigaste ingredienserna i den nationella miljöpolitiken och därmed är regionalt anpassade konkreta delmål en viktig beståndsdel i landets samlade miljömålsarbete. I september 1998 lämnade regeringen det s.k. miljömålsuppdraget till länsstyrelserna. Uppdraget innebär att länsstyrelserna ska utveckla miljömålsarbetet på regional nivå, bl.a. genom att konkretisera de nationella miljökvalitetsmålen och se till att målen får genomslag i den lokala och regionala planeringen. Inom ramen för detta regeringsuppdrag har åtagandet i Miljövårdsprogram 2000 nu utförts. Målförslag har tagits fram för vissa av de utsläppsminskningar som behöver uppnås den närmaste tioårsperioden för att några av de femton miljökvalitetsmålen ska kunna nås inom en generation. Utgångspunkt för de föreslagna målnivåerna är dels de miljö- och utsläppsförhållanden som råder i vårt län, och dels de kvaliteter som i Miljövårdsprogram 2000 angivits för vår omgivning – vår luft, våra vatten och våra marker.

Ett stort antal utsläppsförhållanden i Stockholms län har studerats. Begreppet utsläpp har givits en vid tolkning och tillförsel av olika ämnen som vanligtvis inte benämns som utsläpp har innefattats - exempelvis tillförsel av tungmetaller till åkermarken via gödsel och avloppsslam. Många tänkbara utsläppsmål har dock inte kunnat tas fram på grund av de stora kunskapsluckor som finns vad gäller olika ämnens flöden i samhället. För att framgent effektivt kunna angripa samhällets stora miljö- och hälsoproblem är det angeläget att kartlägga dessa materialflöden.

Projektgruppens förslag till regionala mål för utsläpp av:

Organiska ämnen till luft

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- år 2005 har utsläppen av cancerframkallande ämnen i länets tätorter halverats räknat från 1991 års nivå. På lång sikt bör utsläppen av cancerframkallande ämnen i tätorter minska med minst 90 procent.
- år 2010 är de sammanlagda utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län 50 procent lägre än de var år 1997.
- år 2010 är transportsektorns utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län 70 procent lägre än de var år 1997.

Fosfor och kväve till vatten

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- utsläppen av fosfor från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten är 15 procent lägre år 2010 än de var år 1995.
- år 2010 har fosforutsläppen från enskilda VA-anläggningar minskat med 13 procent jämfört med år 1995.
- utsläppen av kväve från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten är 45 procent lägre år 2010 än de var år 1995.

Kväveoxider till luft

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- de sammanlagda utsläppen av kväveoxider i Stockholms län år 2010 är 60 procent lägre än de var år 1995.
- transportsektorns utsläpp av kväveoxider i Stockholms län år 2010 är 70 procent lägre än de var år 1995.

Kadmium till åkermark

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- den genomsnittliga sammanlagda tillförseln av kadmium till länets åkermarker år 2010 är lägre än 0,2 g/ha och år.
- den genomsnittliga tillförseln av kadmium från jordbruksnäringen till länets åkermarker år 2010 är lägre än 0,06 g/ha och år.

Tungmetaller och organiska miljögifter till vatten

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- år 2010 har utsläppen av farliga ämnen¹ till länets vattenmiljöer minskat med minst 30 procent av vad som krävs för att klara miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*.
- de totala kopparutsläppen till vatten i länet är minst 40 procent lägre år 2010 än de var år 1995.
- utsläppen till vatten av bly, kadmium respektive kvicksilver är 70 procent lägre år 2010 än de var år 1995.

¹ Med *farliga ämnen* avses detsamma som i *Kemikaliestrategi för giftfri miljö* (prop. 2000/01:65), dvs. ämnen med särskilt farliga egenskaper som är skadliga för miljö och/eller hälsa och är: långlivade, ansamlas i levande organismer, cancerframkallande, arvsmassepåverkande, fortplantningsstörande eller hormonstörande. (*Varor utan faror*. SOU 2000:53 samt *Kemikaliestrategi för giftfri miljö*. prop. 2000/01:65)

1. Bakgrund och sammanhang

1.1 Flöden och utsläpp

Materialgenomströmningen i vårt samhälle är omfattande. Den mängd av ämnen och material som människan tar ut ur jordskorpan, lyfter bort från olika ekosystem, utvinns ur hav och luft eller nybildas i olika processer omvandlas till produkter eller förs på annat sätt in i det som brukar kallas teknosfären. Teknosfären är den del av vår omgivning som människan skapat. Människan själv, tillsammans med allt levande på jorden, tillhör den s.k. biosfären.

Så länge ämnen och produkter – och när vi talar om produkter i dessa sammanhang menar vi både råvaror, förädlade varor och oönskade biprodukter - stannar kvar inom teknosfären utgör de sällan något problem. Det är när de kommer ut i, eller åtminstone kommer i kontakt med, den naturliga omgivningen (biosfären) - eller uttryckt i miljöskyddstermer: *vid tillförsel och utsläpp av skadliga ämnen till mark, vatten och luft* - som det uppstår miljö- och hälsoproblem.

Vissa ämnen är alltid skadliga oavsett var de släpps ut, medan andra är tämligen harmlösa i vissa miljöer men mycket skadliga om de kommer ut i andra. Av avgörande betydelse är i vilken grad volymen eller koncentrationen av de utsläppta ämnena överstiger vad naturen kan härbärgera eller neutralisera. För att komma till rätta med utsläppsproblematiken krävs en kombination av åtgärder: Effektivare materialanvändning, effektivare användning av energi samt utbyte av giftiga och miljöfarliga ämnen mot mindre skadliga alternativ. Dessutom måste de skadliga biprodukter som bildas vid olika förbränningsprocesser, t.ex. i våra bilmotorer och värmepannor, neutraliseras eller göras ofarliga på annat sätt.

Det är väl känt att en hög och okontrollerad omsättning av ämnen och material i samhället medför skador på hälsa och miljö. Samtidigt finns stora kunskapsluckor om de mer specifika förhållandena. De flesta materialflödena är ännu inte kartlagda och för ett mycket stort antal ämnen saknas såväl kunskap om deras flöden som om deras farlighet. Man räknar med att det i Sverige finns i storleksordningen 18 000 - 22 000 kemiska ämnen i olika typer av produkter och varor, och ständigt introduceras nya - oftast utan att det finns tillräckligt kunnande om deras kort- och långsiktiga verkan.

1.2 Politik och vetenskap

Arbetet mot miljöförstöring och ohälsa bedrivs både på den politiska och den tekniska/naturvetenskapliga arenan - ibland samordnat, ibland i otakt och med misstro mellan aktörerna. Ansträngningarna har dock alltid syftet att åstadkomma ett bättre, renare och hälsosammare samhälle, för oss och för kommande generationer. En framtid där giftiga

ämnen inte längre tillförs vår omgivning och där samhällets materialflöden inte förorsakar vare sig miljö- eller hälsoskadliga utsläpp.

En lång rad utsläpp behöver minskas radikalt – vissa upphöra helt – innan vi har nått en situation där vi kan säga att de stora miljöproblemen är lösta. Varor och avfall måste föras in i materialkretslopp och användningen av giftiga och miljöfarliga produkter måste nedbringas till ett minimum. Om detta råder i princip både en politisk och vetenskaplig enighet. Däremot finns det inte alltid en gemensam uppfattning om vilka utsläpp som bör prioriteras, hur stora begränsningar som behöver göras, hur snabbt åtgärder bör sättas in och på vilket sätt utsläppen ska minskas.

1.3 Ett regionalt långsiktigt miljöarbete

För Stockholms län finns från och med 1999 en bred uppsättning regionala miljömål då *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* stod färdigt. Med Miljövårdsprogrammet togs ytterligare ett viktigt steg i länets långsiktiga miljöarbete. Förutom miljömål innehåller miljöförhållningsprogrammet ett handlingsprogram. Medan miljömålen är långsiktiga och visar inriktningen på miljöarbetet anger handlingsprogrammet konkreta åtgärder de närmaste tre till fem åren. Såväl mål som åtgärder har en mycket god regional förankring genom att Miljövårdsprogrammet utarbetades och beslutades gemensamt av Kommunförbundet Stockholms län samt Länsstyrelsen och Landstinget i länet.

Miljövårdsprogrammet har sin utgångspunkt i *Miljöanalys 1996 för Stockholms län* vilken utarbetades av Länsstyrelsen. I rapporten görs en omfattande beskrivning av länets miljösituation och de mest kritiska miljöproblemen lyfts fram genom att tio miljöutmaningar formulerats:

1. Se långsiktigt på länets utveckling
2. Låt det globala perspektivet påverka
3. Minska biltrafikens störningar och främja en utveckling som erbjuder goda alternativ till bilen.
4. Minska energianvändningen, övergå till biobränslen och utnyttja Storstockholms värmeunderlag för elproduktion.
5. För in varor och avfall i materialkretsloppet, minska användningen av miljöfarliga varor och sanera förorenade områden.
6. Vidareutveckla och kretsloppsanpassa de regionala avloppssystemen.
7. Bevara regionens struktur av grönska och vatten.
8. Ta till vara på skärgårdens unika värden och förbättra skyddet för ytterskärgården och skärgårdens vattenmiljöer.
9. Värna Mälaren som ekosystem och vattenresurs och bevara Mälardeltaområdet.
10. Bevara den biologiska mångfalden i både landsbygd och stadsbygd.

Miljövårdsprogrammet och Miljöanalysen är delar i det systematiska arbetssätt som kännetecknar Länsstyrelsens långsiktiga miljöarbete och som brukar kallas STRAM - Strategi för Regional Miljö. Den regionala strategin, i vilken de regionala miljömålen ingår, är ett direkt resultat av länets egna miljöambitioner, men är samtidigt en viktig beståndsdel i den nationella miljöpolitiken.

STRAM = Strategi för regional miljö

Strategi för Regional Miljö (STRAM) står för det systematiska arbetssätt som länsstyrelserna använder för att på ett sektorsövergripande sätt hantera miljöfrågor på regional nivå. STRAM består av följande byggstenar:

Miljöanalys

Redovisning av miljöns aktuella tillstånd och en prognos för utvecklingen.

Miljöproblem

De viktigaste miljöproblemen valda med hänsyn till resultaten från miljöanalysen, de naturgivna förutsättningarna och förväntad samhällsutveckling samt de identifierade miljöhoten.

Miljömål

Regionalt anpassade mål för miljöarbetet, vilka utgår från de nationella målen och den aktuella situationen i länet.

Handlingsprogram

Program som utvisar möjliga vägar/åtgärder för att bemästra problemen och uppnå målen. Programmet bör ange vem som har ansvar för åtgärderna och så långt möjligt innehålla en kostnadsanalys.

Länsstyrelsernas STRAM-arbete kan sägas ha startat i och med att regeringen 1988 gav landets samtliga länsstyrelser i uppdrag att utarbeta regionala miljöanalyser. Uppdraget hade sitt ursprung i propositionen 1987/88:85 "Miljöpolitiken inför 90-talet". Begreppet *Strategi för Regional Miljö* (STRAM) myntades dock först 1993 då Naturvårdsverkets gav ut sin vägledning om hur arbetet med regionala miljöanalyser skulle vidgas och utvecklas.

STRAM-uppdraget har under hela 90-talet, i olika miljö- och budgetpropositioner och i länsstyrelsernas årliga regleringsbrev, successivt preciserats och konsoliderats. Regeringens uppdrag till länsstyrelserna om miljömål från september 1998 innebär ytterligare en bekräftelse. Miljömålsuppdraget innebär också att de olika länens STRAM-arbete nu harmoniseras och bättre anpassas till det nationella miljöarbetet.

Att utarbeta regionala miljömål ingår som en av byggstenarna i det kontinuerliga regeringsuppdraget (givet till länsstyrelserna) att utarbeta Strategier för Regional Miljö (STRAM.).

Den nya miljöpolitiken, vilken riksdagen ställde sig bakom genom att i april 1999 fastställa femton övergripande nationella miljö kvalitetsmål, har sin grund i regeringens proposition 1997/98:145 *Svenska miljömål - Miljöpolitik för ett hållbart samhälle*. De femton miljö kvalitetsmålen klargör vilket miljö tillstånd som ska uppnås inom en generation och utgör toppen (eller basen om man så vill) i den sammanhållna målstruktur som nu håller på att skapas. Miljö kvalitetsmålen bildar utgångspunkten för ett system med *målstyrning*, vilket enligt regeringens uppfattning är det effektivaste sättet att styra ett brett upplagt miljöarbete med deltagare inom alla samhällsområden. Regionala miljömål har en given plats i denna målstruktur.

Målstyrning

Målstyrning innebär att tydliga och uppföljningsbara mål ansätts utan att vägarna att nå dit bestäms i detalj. Målet är verktyget att åstadkomma förändring. Tankesättet utgår från att det inte är lämpligt att på förhand lägga fast vilka åtgärder eller åtgärds kombinationer som ska användas utan att dessa avgöranden istället bör läggas på "utförarna" (aktörerna). På så sätt tillvaratas kompetens och erfarenheter och det är mer sannolikt att de mest kostnadseffektiva lösningarna kommer att användas.

Källa: Miljöpolitik för ett hållbart samhälle, prop. 1997/98:145

Som ett led i den nya miljöpolitiken lämnade regeringen i september 1998 ett uppdrag till alla länsstyrelser att utveckla miljömålsarbetet på regional nivå, det s.k. miljömålsuppdraget. I uppdraget sägs bl.a. att länsstyrelserna

"...fortlöpande inom ramen för arbetet med regionala miljöstrategier ska regionalt anpassa, precisera och konkretisera 14 av de 15 nationella miljö kvalitetsmålen och ta de initiativ som behövs för att stimulera miljö-målsarbetet inom olika samhällssektorer för att målen ska få genomslag i den lokala och regionala planeringen."

Miljömålsuppdraget kan i stora delar sägas vara en precisering och bekräftelse på det redan existerande STRAM-uppdraget. En annan del av miljömålsuppdraget är att länsstyrelserna fortlöpande ska ansvara för och samordna uppföljningen av miljö kvalitetsmålen på regional nivå. Länsstyrelsen i Stockholms län har presenterat en första uppföljning i rapporten *Saldo 2000. Uppföljning av miljömål i Stockholms län*.

För att på nationell nivå utveckla och samlat utvärdera delmål och behov av åtgärder för att nå miljö kvalitetsmålen tillsatte regeringen en parlamentarisk beredning; Miljömålskommittén. På grundval av kommitténs slutbetänkande, och med utgångspunkten att till nästa generation kunna lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, har regeringen i *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier* (prop. 2000/01:130) presenterat förslag till delmål och behov av åtgärder för att nå miljö kvalitetsmålen.

1.4 Varför regionala utsläppsmål?

Motiven för att utarbeta regionala utsläppsmål är flera. I grunden finns givetvis den generella problembild som beskrivits i avsnitt 1:1 "Flöden och utsläpp", men också mer specifikt de miljöförhållanden som finns i vårt län och de kvaliteter vi vill ska råda i vår omgivning. Åtminstone sju av de tio miljöutmaningar som identifierats i Miljöanalys 1996 innefattar på ett eller annat sätt en problematik kring utsläpp eller spridning av önskade ämnen.

De regionala miljömålen i Miljövårdsprogram 2000 är i första hand olika typer av tillståndsmål och inriktningsmål, men även mer operativa åtgärds mål. I arbetet med pro-

grammet framkom att det även finns behov av mer preciserade delmål och då speciellt mål avseende olika typer av utsläpp. I flera av kommunernas remissvar efterlystes kvantifieringar och tydliga tidsangivelser. Som ett direkt åtagande sägs därför i Miljövårdsprogrammet att sådana mål kommer att utarbetas i särskild ordning.

”Som en väsentlig del av miljömålsarbetet ska de regionala målen konkretiseras genom att utsläppen, i första hand till vatten och luft, kvantifieras och tidssätts.”

Behovet av utsläppsmål har alltså sin utgångspunkt i en identifierad problembild och i ett uttalat behov av att förstärka medelsarsenalen för miljöarbetet inom Stockholms län. Samtidigt är regionalt anpassade konkreta delmål en viktig beståndsdel i landets samlade miljömålsarbete. Tydliga mål är nödvändiga för att åstadkomma en effektiv målstyrning.

I länet har vissa sektorsorgan och kommuner redan antagit olika utsläppsmål. Exempelvis återfinns i Vägverket Region Stockholms miljöprogram ett antal kvantifierade mål för utsläpp från vägtrafiksektorn, och Stockholms stad har i *Miljö 2000 - Miljöprogram för Stockholm* redovisat flera kvantifierade mål för utsläpp bl.a. av flyktiga organiska ämnen till luft samt fosfor till Mälaren. På nationell nivå finns för närvarande bara ett fåtal tydligt kvantifierade utsläppsmål beslutade. Regeringens proposition *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier* (2000/01:130) innehåller förslag på ytterligare ett antal preciserade utsläppsmål.

2. Att ansätta mål

2.1 Projektet

Såsom beskrivits i föregående kapitel är det både regeringens miljömålsuppdrag till landets länsstyrelser och trepartssamarbetet med Miljövårdsprogram 2000 som utgör grund för projektet. Den konkreta projektuppgiften är att formulera tidsatta och kvantifierade mål för *några* av de utsläppsminskningar som måste uppnås i Stockholms län under de närmaste tio åren, för att de nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålen ska kunna nås inom en generation.

Utdrag ur projektplanen

Projektets mål och syfte:

Projektet syftar till att få fram regionalt anpassade tidsatta utsläppsmål som konkretiserar arbetet med att uppnå regionala och nationella miljö kvalitetsmål.

Genom projektet fullföljs det åtagande som lagts fast i Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län att utsläppsmål kommer att utarbetas i särskild ordning. Projektet utgör samtidigt en delmängd i arbetet med att genomföra regeringens miljömålsuppdrag.

Projektet har som mål:

- Att de mål som utarbetas ska vara pådrivande på det regionala miljöarbetet och utgöra en god värderingsgrund för kontroll och uppföljning av miljö tillståndet och miljöarbetet i länet.
- Att länets kommuner, regionala sektorsorgan och andra berörda aktörer ska finna stöd och vägledning för det egna miljöarbetet i de regionala utsläppsmålen.

Arbetet har bedrivits i projektform och genomförts av Länsstyrelsen inom ramen för regeringsuppdraget om miljömål. Den breda regionala samverkan som kännetecknade arbetet med Miljövårdsprogram 2000 har bibehållits genom att såväl Stockholms läns Landsting som Kommunförbundet Stockholms län och Stockholms stad har varit representerade i projektets styrgrupp.

2.2 Avgränsningar och utgångspunkter

Behovet av utsläppsminskningar

Det är de kvaliteter som i Miljövårdsprogram 2000 angivits för vår omgivning – vår luft, våra vatten och våra marker - som är utgångspunkt för den valda ambitionsnivån. Miljövårdsprogram 2000 vilar i sin tur på de slutsatser och tillståndsbeskrivningar som redovisas i Miljöanalys 1996. Behovet av utsläppsminskningar och preciserade miljömål avseende utsläpp är därmed politiskt väl förankrat i länet.

Anpassningen till den nationella målstrukturen

Förslagen till regionala utsläppsmål är tänkta att ligga i linje med de nationella förslag till delmål och åtgärdsstrategier som presenteras i *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier* (prop. 2000/01:130), och tidshorizonten (2010) i projektet är vald med avsikt att få en god överensstämmelse med de nationellt ansatta delmålen.

Målförslagen är utarbetade med utgångspunkt från principen om målstyrning vilket bl.a. innebär att vägarna att nå målen inte redovisas mer än schematiskt. Ekonomiska aspekter har därför beaktats men har inte tillåtits vara ett avgörande kriterium. Förslagen har som en given utgångspunkt att de av riksdagen beslutade miljö kvalitetsmålen ska uppnås och förutsätter att den nationella miljöpolitiken fullföljs genom att angelägna åtgärder på nationell och internationell nivå kommer till stånd.

Projektavgränsningar

Projektet har avgränsats till sådana utsläpp som äger rum i Stockholms län. Utsläpp som sker utanför länet, men som förorsakas av konsumtion eller andra aktiviteter inom länet, har inte behandlats. Begreppet utsläpp har givits en vid tolkning. Tillförsel av olika ämnen som vanligtvis inte benämns som utsläpp har här innefattats - exempelvis tillförsel av tungmetaller till åkermarken via gödsel och avloppsslam.

Att formulera förslag till mål för utsläppens verkningar, såsom belastningsnivåer eller miljötillstånd, ingår inte i projektet. Utsläpp som uppkommer i samband med olyckor eller miljöbrott har inte heller avhandlats. Eftersom ett nytt mål- och åtgärdsprogram för Mälaren är planerat att tas fram inom ramen för Mälarens vattenvårdsförbund har det inte ingått i detta projekt att utveckla utsläppsmålsförslag som specifikt avser Mälaren.

2.3 Tillvägagångssätt och arbetsmetoder

En öppen dialog

En av de viktigaste komponenterna i projektarbetet har varit att eftersträva en öppen kommunikation med omvärlden; både för att systematiskt fånga in kunskap och synpunkter från olika experter och intresserepresentanter och för att kontinuerligt ge en så öppen redovisning av projektarbetet som möjligt.

Projektets externa kontaktytor

- Kontaktmöjligheter via Länsstyrelsens hemsida
- Små kunskapsnätverk
- Direktträffar med vissa utvalda aktörer
- Seminarier och workshops
- Deltagande i andra redan etablerade samarbetsgrupper
- Träffar med de politiska sekreterarna
- Remissförfarandet - det breda samrådet

Ett antal möten med representanter för skilda aktörer har hållits. För att redan i arbetskedet klargöra olika politiska dimensioner i uppgiften har träffar med politiska sekreterare för partierna i landstingsfullmäktige/Länsstyrelsens styrelse hållits.

I december 1999 genomfördes ett seminarium där i första hand behovet av utsläppsmål diskuterades, vilka utsläppsmål som är mest angelägna och för vilka ämnen och inom vilka sektorer det är praktiskt möjligt att utveckla välgrundade mål. Över hälften av länets kommuner var representerade på seminariet. Deltog gjorde också ett flertal organisationer och kommunaltekniska samarbetsorgan.

Under januari 2000 arrangerades en workshop med deltagande från: Vägverket region Stockholm; Stockholms stads miljöförvaltning (arbetsgruppen för Miljöprogram 2000); Stockholm Vatten; STOSEB samt Naturskyddsföreningen i Stockholms län. Utgångspunkten var att med ett begränsat antal deltagare åstadkomma en bred förhandsgranskning av målansatser och underlag.

Ett metodiskt arbetssätt

Att hitta "de helt rätta" målnivåerna för de utsläppsminskningar som behöver uppnås är givetvis en omöjlig arbetsuppgift. Istället handlar det om att på olika sätt försöka finna de målnivåer som är "tillräckligt rätta". Det innebär ett nog så grannliga arbete i vilket det inryms både en politisk och en teknisk/naturvetenskaplig dimension. Målen ska vara så miljövetenskapligt välgrundade att de med kraft av sin politiska förankring kan ge en både tydlig och handfast vägledning för det fortsatta miljöarbetet i länet.

En annan väsentlig komponent i projektarbetet är den metodik som används för att bestämma målnivåerna. Arbetsprocessen i sin helhet kan beskrivas i ett antal steg. Bilden på nästa sida är en grafisk redovisning av de olika arbetsstegen för ett visst utsläpp.

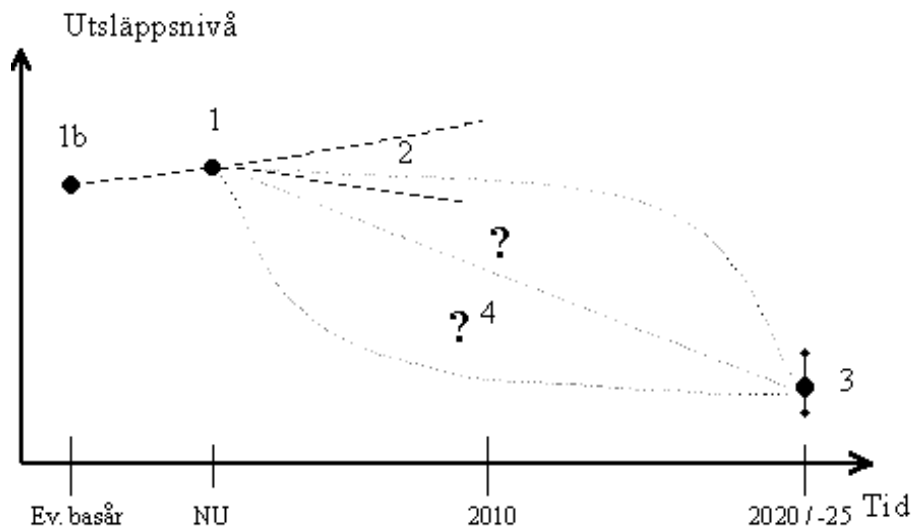
1. Klarlägga det aktuella läget. Finns givna basår? Finns statistik? Är statistiken "tillräckligt" bra? Finns andra viktiga utgångspunkter för målsättningsarbetet som bör läggas fast eller göras tydliga? Hur stora utsläpp?

2. Utredda och beskriva rådande trender. Finns divergerande trender inom olika samhällssektorer? Vilka är de kritiska faktorerna? Hur påverkbara är trenderna? Är trenderna olika beroende på val av framtidsscenario?

3. Grovt skatta slutmålet – det önskvärda tillståndet. Att i grova termer ange de utsläppsnivåer vi måste nå inom en generation. Vilka utsläppsminskningar behöver klaras fram till år 2020 - 2025?

4. Ansätta förslag till delmål. Hur långt måste arbetet med att reducera utsläppen ha nått vid en viss tidpunkt för att det ska vara möjligt att nå slutmålet? Vilken typ av reduktionskurva bör utgöra riktlinje vid ansättandet av målen? Behöver nuvarande trender brytas, och i så fall hur långt fram kan ett trendbrott "tillåtas" ligga?

I detta arbetssteg har först preliminära målnivåer identifierats med utgångspunkt från det skattade slutmålet. Därefter har dessa justeras gentemot nuvarande trender och prognoser.



Figur 1: Grafisk redovisning av de olika arbetsstegen för att bestämma målnivåerna för ett visst utsläpp.

De tre första stegen kan i allt väsentligt hanteras enbart utifrån tekniskt/ naturvetenskapliga utgångspunkter medan steg fyra mycket tydligt även innefattar en politisk dimension. Denna politiska dimension har dels sin grund i den nationella miljöpolitiken och dels i regionens egna miljöpolitiska visioner och prioriteringar.

Att välja målnivå för ett utsläppsmål för år 2010 innebär samtidigt att man väljer en viss tänkt framtida reduktionskurva. Ska utsläppsreduktionen ske snabbare i början och långsammare på slutet? Eller är det mer ändamålsenligt med en progressiv kurva där reduktionstakten ökar med tiden? Eller är en linjär minskning att föredra?

Ett välkänt förhållande i utsläppssammanhang är att svårigheterna att uppnå ytterligare reduktioner mycket ofta ökar med andelen redan gjorda utsläppsminskningar. Med andra ord är det oftast dyrare och tekniskt svårare att ta bort de "sista" utsläppta kilona än de första. Ur kostnadseffektivitetssynpunkt kan därför en konkav reduktionskurva vara att föredra. Kan man däremot inom överskådlig framtid förvänta sig viktiga teknikutvecklingar eller samhällsförändringar som i sig leder till utsläppsminskningar eller underlättar utsläppsminskningar är sannolikt en konvex reduktionskurva motiverad.

I praktiken finns ett oändligt antal tänkbara reduktionskurvor att välja mellan. Att sätta kvantifierade utsläppsmål innebär att man måste bestämma sig!

2.4 Urvalet av utsläppsmål

Behovet av utsläppsminskningar är stort och tydligt inom en rad olika miljöområden och antalet teoretiskt tänkbara utsläppsmål är därmed mycket stort. En stor mängd ämnen, ämnesgrupper och föroreningsbärare har därför tagits upp till diskussion i detta arbete. De flesta har dock snabbt avförts från dagordningen, medan andra sållats bort efterhand. Ett tiotal utsläppsproblem har analyserats och bearbetats mer noggrant. För fem av dessa har sammantaget 13 förslag till utsläppsmål utarbetats, vilka samtliga presenteras utförligt i kapitlen 3-7.

Det finns två huvudorsaker till utsällningen; den första är givetvis att arbetet måste rymmas inom projektets resursramar. Den andra orsaken är att det i många fall saknas relevant utsläppsstatistik och en tillräcklig kännedom om ämnenas flöden i samhällskroppen. Många utsläppsmål har inte kunnat utvecklas på grund av kunskapsluckor om flödesvägar, storleken på upplagrade volymer, diffust läckage eller annan spridning till omgivningen. Behovet av att kartlägga samhällets materialströmmar har i arbetet med att utveckla utsläppsmål än en gång blivit mycket tydligt.

De förslag till utsläppsmål som här läggs fram är alltså i stor utsträckning ett resultat av vad som visat sig vara praktiskt möjligt att formulera. Det bör därför särskilt noteras att urvalet av målförslag inte avspeglar en prioritering i angelägenhetsgrad mellan olika utsläppsproblem. Målen preciserar några av de behov av utsläppsreduceringar som angetts Miljöårsprogram 2000 och de ska inte uppfattas som en omprioritering gentemot andra angelägna utsläppsminskningar! Sedan tidigare finns t.ex. ett kvantifierat utsläppsmål antaget i Miljöårsprogram 2000 för utsläpp av koldioxid (CO₂) med fossilt ursprung.

Ett begränsat antal ämnen

Brister i kunskap om flöden och utsläpp av metaller och organiska miljögifter till vatten har resulterat i att vi begränsat oss till att utarbeta målförslag för enbart vissa metaller där utsläppsuppgifter finns tillgängliga, nämligen *kvicksilver*, *bly*, *kadmium* och *koppar*.

Kunskapsnivån vad gäller utsläpp av olika föroreningar till luft varierar också stort. För gaserna svaveldioxid och kväveoxider finns tillfredsställande kännedom via den emissionsdatabas som drivs av Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. Detsamma gäller för uppgifter om koldioxidutsläppen. Utsläpp av olika kolväten, partiklar och metaller ingår i viss mån, men databasen täcker i dagsläget endast in en mindre andel av utsläppen länet.

I Miljöårsprogram 2000 finns angivet målnivåer för luftföroreningshalter av enskilda kolväten. Det har emellertid inte varit möjligt att utifrån tillgänglig statistik omsätta dessa haltangivelser i kvantifierade utsläppsmål. Istället har målförslag för flyktiga organiska ämnen (VOC) utarbetats, vilket är en ämnesgrupp där många av de aktuella enskilda kolvätena ingår, t.ex. bensen, toluen och xylen.

3. Utsläpp av organiska ämnen till luft

3.1 Förslag till regionala delmål

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- år 2005 har utsläppen av cancerframkallande ämnen i länets tätorter halverats räknat från 1991 års nivå. På lång sikt bör utsläppen av cancerframkallande ämnen i tätorter minska med minst 90 procent.
- år 2010 är de sammanlagda utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län 50 procent lägre än de var år 1997.
- år 2010 är transportsektorns¹ utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län 70 procent lägre än de var år 1997.

Delmålen utgör preciseringar för några av de utsläppsminskningar som krävs för att det nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* ska kunna uppnås inom en generation. Delmålen är satta med utgångspunkt i ämnesgruppens direkta hälsopåverkan. Det första målet utgör en bekräftelse av riksdagens mål för utsläppsreduceringar av cancerframkallande ämnen, vilket förklarar de avvikande bas- och målären.²

Den emissionsdatabas som drivs inom Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund är ett användbart verktyg när det gäller att följa upp utsläppsmålen. Databasen bör dock kompletteras när det gäller utsläpp av organiska ämnen för att nå en högre grad av fullständighet. I samband med avstämningar och uppföljningar kan det bli aktuellt att utifrån den då rådande kunskapsnivån även revidera utsläppsnivåerna för basåret. För kompletteringar och jämförelser kan även statistik från nationell nivå och från sektorsorgan användas.

I Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län har det nationella miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* regionaliserats enligt följande:

- Luftens innehåll av ett antal organiska ämnen överskrider inte de av Institutet för Miljömedicin (IMM) föreslagna lågrisknivåerna för hälsa³.
- Halterna av marknära ozon underskrider de värden som kan skada hälsa eller vegetation.

¹ Transportsektorns utsläpp inkluderar utsläpp från flyg, sjöfart samt vägtrafik.

² För de övriga delmålen har 1997 satts som basår. På så sätt erhålls en bättre säkerhet i utgångsdata och uppföljningen underlättas jämfört med om ett tidigare år använts.

³ De av IMM utarbetade lågrisknivåerna finns redovisade på sidan 22.

3.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål

I propositionen *Svenska miljömål* (prop. 1997/98:145) föreslog regeringen följande delmål:

- Utsläpp av cancerframkallande ämnen i tätorter bör ha halverats till år 2005 räknat från 1991 års nivå. Det långsiktiga målet är att utsläpp av cancerframkallande ämnen bör minskas med 90 procent i tätorter.
- Utsläpp av flyktiga organiska ämnen från transporter i Sverige bör ha minskat med minst 60 procent till år 2005 räknat från 1995 års nivå. För utsläpp inom övriga sektorer behövs ytterligare åtgärder i syfte att minska utsläppen till sådana nivåer att miljön inte tar skada.

Regeringen föreslår i *Svenska miljömål – delmål och strategier* (prop. 2000/01:130) ett generationsmål för luftkvalitet som omfattar bensen, bens(a)pyren, eten, formaldehyd, partiklar (PM10), sot, ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

Föreslagna delmål som berör kolväten och ozon:

- Halten marknära ozon skall inte överskrida 120 mikrogram per kubikmeter som 8-timmars medelvärde år 2010.
- År 2010 skall utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.

3.3 Underlag och analys

Utgångspunkter och problembilder

Organiska ämnen utgör en komplex grupp av ämnen med varierande egenskaper och effekter. Ofta används beteckningen VOC, (*flyktiga organiska ämnen*), som samlingsnamn för ett stort antal ämnen med de gemensamma dragen att de innehåller kolatomer, och är mer eller mindre flyktiga. De kan påverka människans hälsa, och bidrar t.ex. till bildningen av marknära ozon. En annan grupp är PAH, (*polycykliska aromatiska kolväten*), som förekommer både i gasform och partikelbundet. PAH kan ge upphov till cancer.

Den kunskap vi har om hälsoeffekterna är knuten till ett relativt litet antal ämnen. Vanligen diskuteras de organiska ämnen för vilka Institutet för miljömedicin (IMM) tagit fram lågrisknivåer⁴, dvs: eten, propen, butadien, toluen, xylen, bensen, styren och bens(a)pyren. Flera av dessa är, eller bedöms vara, cancerframkallande. Det är också främst halterna av dessa ämnen som i någon omfattning har kontrollerats och uppmätts i tätortsluften.

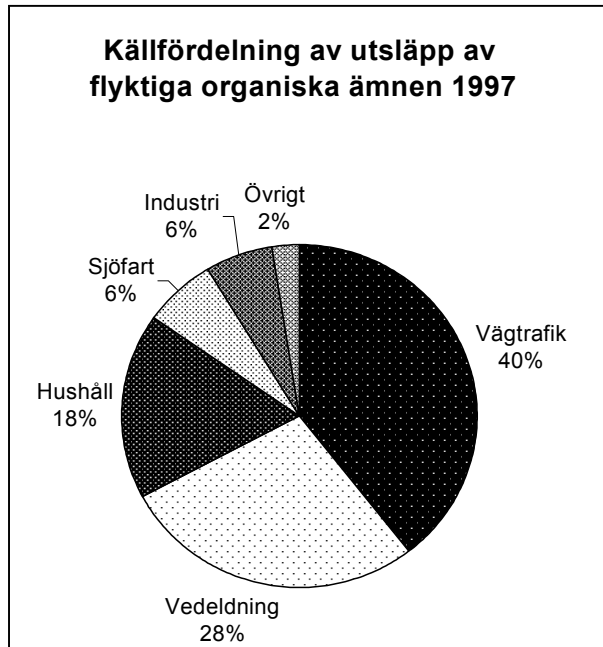
⁴ Med lågrisknivå avses den halt som teoretiskt kan ge ett cancerfall per hundra tusen invånare under en livstidsexponering.

Rekommenderade lågrisknivåer för några hälsopåverkande organiska ämnen

Ämne	Hälsopåverkan	Rek. lågrisknivå
Eten	Cancerrisk	0,6 µg/m ³
Propen	"-	0,9 µg/m ³
Butadien	"-	0,05 – 0,2 µg/m ³
Toluen, Xylen	CNS5-påverkan	40 µg/m ³
Bensen	Cancerrisk	1,3 µg/m ³
Styren	CNS-påverkan, Genotoxicitet 6, (cancerrisk)	43 µg/m ³
Bens(a)pyren	Cancerrisk	0,1 ng/m ³

Källor: Miljörelaterade hälsorisker, bilaga 1 till miljöhälsoutredningen SOU 1996:124.
Hälsoeffekter av luftföroreningar i utomhusluft. Rapport 2/91 Institutet för miljömedicin.

De organiska ämnena släpps ut till luften från en mängd olika mänskliga aktiviteter. Utsläppen av flyktiga organiska ämnen i Stockholms län beräknas enligt emissionsdatabasen för 1997 till ca 50 000 ton. De dominerande källorna är: vägtrafik 20 000 ton, enskild uppvärmning 14 200 ton (varav nästan hela mängden kommer från vedeldning⁷), hushåll 8 900 ton⁸, sjöfart 3 300 ton, industri 3 200 ton. Den största andelen av utsläppen sker där människor bor och vistas; genom utsläpp från trafik, enskild uppvärmning och från hushållen.



Figur 2: Fördelning uttryckt i procent mellan olika källor till utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län 1997.

Källa: Stockholms- och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas.

⁵ CNS står för det centrala nervsystemet

⁶ Genotoxicitet betyder skada på cellernas arvs massa.

⁷ Uppgiften för vedeldning är mycket osäker.

⁸ Från hushållen kommer utsläpp från hantering av färgburkar, rengöringsmedel, nagellack, etc. Uppvärmning räknas inte hit.

Utsläppen av flyktiga organiska ämnen i länet bidrar, tillsammans med utsläppen av kväveoxider, till bildning av marknära ozon. Hur stor andel av ozonhalterna i länet som härrör från just dessa utsläpp är dock svårt att säga, likaså vad utsläppen i vårt län betyder för ozonbildningen i angränsande län. Ozonbildningen är framför allt ett storskaligt fenomen som belastar hela Europa. De högsta halterna i länet uppträder därför när luft från Europa med färdigbildad ozon strömmar in mot Sverige. Vanligen är högtrycksperioder under våren och sommaren de mest kritiska.

Nuvarande halter av ozon i länet är allt för höga i förhållande till de värden som angetts för skydd av hälsa, vegetation och kulturminnen. Den trend som gällt under en följd av år är därtill att halterna är svagt stigande. För att nå under de värden som finns för skydd av hälsa, vegetation och kulturminnen krävs stora utsläppsminskningar av både kväveoxider och flyktiga organiska ämnen i hela Europa.

I viss omfattning har det gjorts mätningar av flyktiga organiska ämnen i länet. Av de ämnen som har lågrisknivåer definierade finns flest mätresultat för bensen. Utifrån mätningar⁹ framträder en rätt samstämmig bild av haltnivåer och fördelning geografiskt; det är stora ytor som berörs av för höga halter bensen. Det gäller både belastade trafikmiljöer och boendemiljöer i hela länet. I stort varierar halten mellan 1-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Redan bakgrundshalterna är höga; vid de perifert lokaliserade mätstationerna Aspveten (Södermanlands län) och Norr Malma (Norrtälje kommun) uppmättes 1998/99 halter på 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket i det närmaste motsvarar IMM:s rekommenderade lågrisknivå. Naturvårdsverkets förslag på miljö kvalitetsnorm för bensen ligger på 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde, vilket ska klaras år 2010. EU:s gränsvärde ligger på 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som ska klaras till år 2010. Halten av ett antal andra flyktiga organiska ämnen har mätts periodvis. För dessa ämnen är det svårare att ge en god bild av hur halterna varierar i tid och rum.

Vår kunskap om halterna av polyaromatiska kolväten (PAH), som t.ex. bens(a)pyren, är främst baserad på de mätningar som görs av Miljöförvaltningen i Stockholms stad / SLB-analys. Haltnivån av bens(a)pyren och ett antal andra polycykliska aromatiska kolväten mäts årligen under april-maj på Hornsgatan i gatunivå. Under senare delen av 1990-talet har halterna för bens(a)pyren varierat mellan 1,55 ng/m^3 1997, 1,65 ng/m^3 1998 och 0,37 ng/m^3 1999, vilket kan jämföras med IMM:s lågrisknivå på 0,1 ng/m^3 . Det är i dagsläget svårt att beskriva hur stora ytor i länet som berörs av för höga halter. Ett rimligt antagande är dock att de tätast bebyggda och livligast trafikerade delarna av länet har för höga halter. I områden med både vedeldning och trafik är risken för höga halter extra stor.

Trender och prognoser

Beräkningar avseende utsläpp av cancerframkallande ämnen från trafiken inom Stockholms stad åren 1990 till 2005 (SLB-analys) visar på en klart nedåtgående trend för alla de ämnen som ingått i beräkningarna. Delmålet om 50 procents minskning av utsläppen mellan åren 1991 och 2005 kan antas klaras för åtta beräknade ämnen, men inte för PAH totalt, som beräknas minska med 40 procent.

⁹ Luftvårdsförbundet, Länsstyrelsen, Miljöförvaltningen i Stockholms stad/SLB-analys.

Naturvårdsverkets bedömning av utvecklingen mellan 1995 och 2010 är att utsläppen av flyktiga organiska ämnen kommer att minska med 45 procent om redan beslutade åtgärder genomförs i Sverige.

Inom EU förs förhandlingar om utsläppsminskningar för flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Förslagen är till stor del baserade på behovet att få ozonhalterna att sjunka i Europa. För flertalet länder ligger den önskvärda reduceringsnivån på mellan 50–70 procent för både VOC och kväveoxider. Generellt är kravet något högre för VOC. Om dessa reduceringar verkligen genomförs beräknas ozonhalterna minska med över 60 procent i Europa till år 2010 jämfört med förhållandena 1990.

Det önskvärda tillståndet

Det nationellt och regionalt antagna miljökvalitetsmålet *Frisk luft* utgör en beskrivning av det önskvärda tillstånd som ska ha uppnåtts inom en generation.

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Miljökvalitetsmålet innebär bl.a. följande:

- Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvrården för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur material och kulturföremål. Riktvrårdena sätts med hänsyn till personer med överkänslighet och astma.

Den långsiktigt önskvärda haltnivån för marknära ozon är att den understiger $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som entimmesmedelvärde. Värdet är framtaget av IMM för skydd av människors hälsa. För skydd av vegetation har forskare i Europa föreslagit en nivå på maximalt $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som medelvärde för växtperioden under april - september, dagtid. Samma värde har rekommenderats av Riksantikvarieämbetet för skydd av material; främst kalksten och kalkig sandsten. EU har tröskelvärden för skydd av hälsa och vegetation.

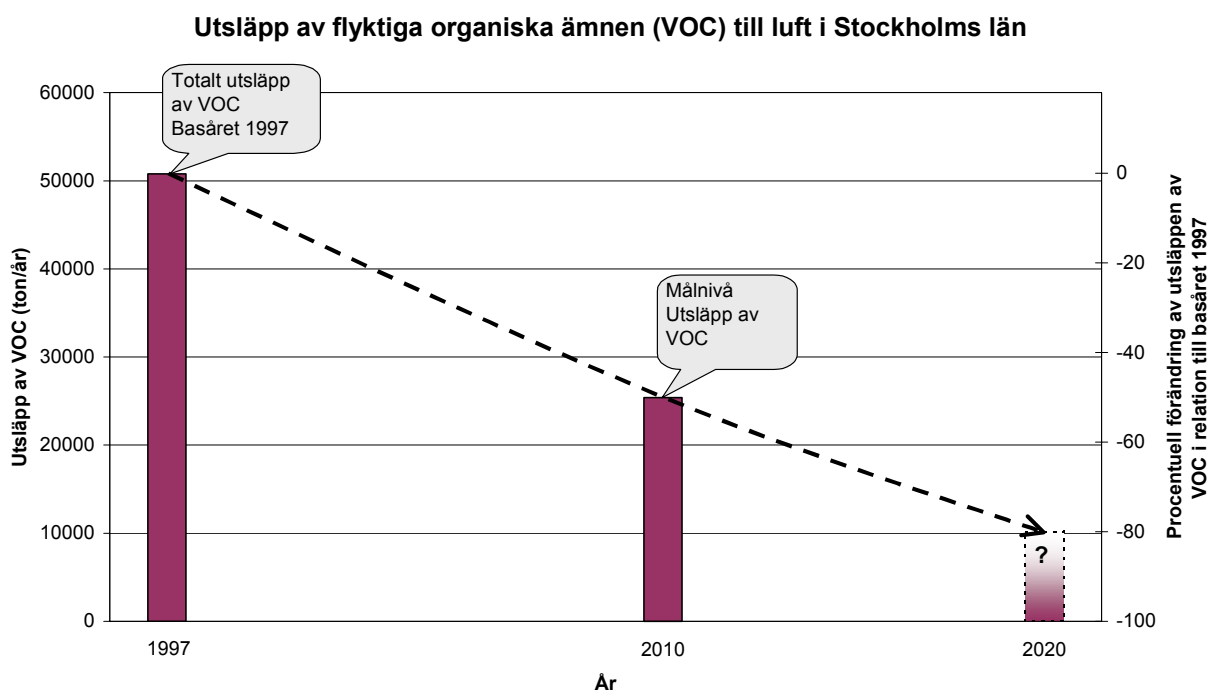
Behoven och möjligheterna

Behovet att minska utsläppen av flyktiga organiska ämnen baseras dels på det direkta behovet av att sänka halterna av hälsofarliga ämnen i främst gatumiljön, dels på behovet av att minska den potentiella volymen för ozonbildning. Utifrån vad vi idag kan bedöma bör de förslag på utsläppsminskningar som görs på nationell nivå enligt EU-krav och förhandlingar, kunna vara direkt överförbara till regional nivå när det gäller delmål för utsläpp av VOC med avseende på ozonbildning, d.v.s. att Sverige ska halvera sina utsläpp av flyktiga organiska ämnen mellan 1995 och 2010. Om redan beslutade åtgärder genomförs, beräknas det innebära en utsläppsminskning med 45 procent.

Storstockholms befolkningstäthet medför emellertid att antalet människor som exponeras för hälsopåverkande ämnen är särskilt stort. Många vistas också i starkt trafikbelastade områden där föroreningshalterna är höga. En förväntad fortsatt befolkningstillväxt genom inflyttning understryker förhållandet.

I förslagen till utsläppsmål är reduktionskravet för transportsektorn något högre (70 procents minskning) än det generella kravet (50 procents minskning). Det bygger dels på en bedömning att transportsektorn har en större potential för utsläppsminskningar än övriga sektorer, dels på förhållandet att utsläppen från vägtrafiken, som enskild källa, har störst betydelse för den luftkvalitet som de flesta människor utsätts för.

I nedanstående figur redovisas utsläppen av VOC i Stockholms län basåret 1997, föreslagna målnivåer för 2010 samt en antydan om vilka utsläppsminskningar som krävs för att miljökvalitetsmålet *Frisk luft* ska nås.



Figur 3: Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) till luft i Stockholms län 1997 och utvecklingen enligt målformuleringarna. Värdena för basåret 1997 är hämtade från Stockholms- och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas.

Åtgärder och kostnader

De största källorna till VOC-utsläpp är, som tidigare nämnts, vägtrafiken, vedeldningen och hushållen. Åtgärder inom dessa sektorer kan i första hand bidra till minskade totalutsläpp i länet. Därtill sker utsläppen i huvudsak där människor bor och vistas, varför åtgärder inom dessa sektorer direkt påverkar den haltnivå som vi exponeras för.

Naturvårdsverket gör i sin sammanställning över miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* bedömningen att den största potentialen att minska utsläppen från vägtrafiksektorn är nya och miljövänligare bilar, förbättrad avgasrening och trafikplanering. Enligt Vägverket kan den största utsläppsminskningen från vägtrafiken fram till åren 2005 och 2010 nås om kallstartsutsläppen minskar, om skärpta avgaskrav införs för personbilar och lätta lastbilar och om vägavgifter införs. Därtill finns en rad åtgärder med något mindre effekt, som t.ex. att öka beläggningen i persontransportsystemet och att överföra biltrafik till gång- och cykeltrafik. Fram till 2020 bedöms ytterligare några åtgärder slå igenom och få effekt på utsläppen, nämligen infrastruktur- och samhällsplanering samt effektivare transporter genom väginformatik.

Kostnader för olika typer av utsläppsminskningar är svåra att precisera. Åtgärder som beräknats vara kostnadseffektiva, dvs. där miljönyttan är större än åtgärds-kostnaden räknat fram till år 2020, är t.ex. jämnare körmönster, ökad beläggning i persontransportsystemet och minskade kallstartsutsläpp.

I samband med statsfinansierade investeringar inom transportsektorn används samhällsekonomiska värderingar av t.ex. luftföroreningar. Avsikten är att i kronor per kilo utsläpp uttrycka vad luftföroreningarna kostar samhället i form av olika skador, på t.ex. människors hälsa eller naturen. Kostnaden varierar därmed bl.a. beroende på var och när utsläppen sker samt om effekten sker lokalt eller regionalt. Värdena ska i princip motsvara utsläppens samhällsekonomiska marginalkostnader.

De kalkylvärden som SIKÅ (Statens Institut för KommunikationsAnalys) föreslår för lokala effekter av flyktiga organiska ämnen (VOC) är 45 kr för varje nytt utsläppt kilo i Stockholms innerstad, 28 kr/kg i Stockholms ytterstad och 11 kr/kg i Stor-Stockholmsområdet. När det gäller regionala skadeeffekter är värdet beräknat till 30 kr/kg oberoende av var utsläppen sker.

Referenser

Institutet för miljömedicin: Hälsoeffekter av luftföroreningar i utomhusluft. IMM-rapport 2/91.

Institutet för miljömedicin: Ozon – Hälso-riskbedömning och förslag till riktvärden. IMM-rapport 1/96.

Länsstyrelsen i Stockholms län: Regionala spridningsbilder av kväveoxider, ozon och kolväten. U-rapport nr 15. 1996

Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms läns landsting, Kommunförbundet Stockholms län: Miljö-vårdsprogram 2000 för Stockholms län. 1999.

Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys: Utsläpp av cancerframkallande ämnen i staden 1990-2005. 1999

Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys: Luften i Stockholm sommarhalvåret 1998. 1998

Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys: Luften i Stockholm 1999. 2000

Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys: Mätning av partiklar och kolväten på Hornsgatan, 1994-98 samt april-juni 1999.

Naturvårdsverket: Miljö kvalitetsmål 1, Frisk luft. Rapport 4995.

Proposition 1997/98:145: Svenska Miljömål.

Proposition 2000/01:130: Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier.

SIKA: Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet. Rapport 1999:6

SOU 2000:52: Framtidens miljö. Miljömålskommitténs slutbetänkande.

Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund: Utsläpp av kolväten, uppgifter ur emissionsdatabasen, EDB1997.

Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund: Luftföroreningar i Stockholms- och Uppsala län – Mätdata vinterhalvåret 1998/99. Rapport 1:1999.

Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund: Luftföroreningar i Stockholms- och Uppsala län – Mätdata 1999. Rapport 1:2000

Stockholms Universitet, Meteorologiska Institutionen: Spridning och förekomst av bensen i Stockholmsregionen. 1997.

Vägverket: Miljörapport 1998.

Vägverket: Åtgärdsanalys av miljöåtgärder inom vägtransportsektorn. Nr 1999:97.

4. Utsläpp av fosfor och kväve till vatten

4.1 Förslag till regionala delmål

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- utsläppen av fosfor från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten är 15 procent lägre år 2010 än de var år 1995.
- år 2010 har fosforutsläppen från enskilda VA-anläggningar minskat med 13 procent jämfört med år 1995.
- utsläppen av kväve från mänskliga aktiviteter till länets kustvatten är 45 procent lägre år 2010 än de var år 1995.

Delmålen utgör preciseringar för några av de utsläppsminskningar som krävs för att det nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning* ska kunna nås inom en generation. En minskad tillförsel av gödande ämnen till våra kustvatten är också en förutsättning för att miljö kvalitetsmålen *Hav i balans* samt *Levande kust och skärgård* ska kunna nås. Ansatsen för de föreslagna delmålen är att minst hälften av den behövliga utsläppsreduceringen ska vara uppnådd år 2010.

Uppföljning av delmålen kan göras inom ramen för etablerad regional miljö tillsyn och miljö övervakning. Nuvarande utsläppsdata bygger på olika typer av källmaterial, såsom miljö rapporter från avloppsreningsverk och olika vetenskapliga beräkningar, vilket även framtida uppföljningar kommer att göra. I samband med avstämningar och uppföljningar kan det bli aktuellt att utifrån den då rådande kunskapsnivån även revidera beräknade utsläppsnivåer för basåret.

Regionala mål för begränsning av utsläpp av fosfor och kväve till vatten finns sedan tidigare i *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* enligt följande:

- Den av människan orsakade tillförseln av fosfor och kväve till skärgårdsvattnet minskar till en nivå där tillförseln inte skadar de vattenområden som får motta växtnäringen. Det innebär att halterna där kan vara högst två gånger högre än ursprungshalten.

4.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål

Det saknas idag nationellt beslutade mål, för utsläpp av kväve eller fosfor till vatten, med fortsatt aktualitet. Däremot har miljöministrarna inom Helcom¹ beslutat att tillförseln av närsalter, vissa tungmetaller och organiska miljögifter från mänsklig verksamhet ska minska med 50 procent mellan 1987 och 2005.

I propositionen *Svenska Miljömål* (prop. 1997/98:145) föreslog regeringen följande delmål för miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning*:

- Tillförseln av näringsämnen till kustvatten, sjöar och vattendrag samt grundvatten bör långsiktigt i huvudsak underskrida nivåer där de har en negativ effekt på människors hälsa, biologisk mångfald eller möjlighet till allsidig användning.
- De svenska vattenburna utsläppen av kväve från mänsklig verksamhet till haven söder om Ålands hav skall minska med 40 % jämfört med 1995 års nivå.

Regeringen föreslår i *Svenska miljömål – delmål och strategier* (prop. 2000/01:130) två delmål som berör vattenburna utsläpp för att nå miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning*:

- Fram till år 2010 har de svenska vattenburna utsläppen av fosforföreningar från mänsklig verksamhet till sjöar, vattendrag och kustvatten minskat kontinuerligt jämfört med 1995 års nivå.
- Senast år 2010 har de svenska vattenburna utsläppen av kväve från mänsklig verksamhet till haven söder om Ålands hav ha minskat med minst 30 procent från 1995 års nivå till 38 500 ton.

4.3 Underlag och analys

Utgångspunkter och problembilder

Stockholms och Mälardalens stora befolkning har avsatt, och avsätter alltjämt, spår i sin omgivning, bl.a. i form av övergödning. Störst är påverkan i storstadens omedelbara närhet, men den är också påtaglig i anslutning till de kustnära tätorterna, i odlingsbyggena, i anslutning till fritidshusområdena och i mellanskärgården.

Övergödningen är ett resultat av att för mycket av näringsämnena fosfor och/eller kväve tillförs vattnen. För insjövattnen är det vanligen fosfor som är av betydelse, medan kväve har större betydelse för de negativa miljöeffekterna i havet.

Den största näringstillförseln härrör från kvarvarande näring i renat avloppsvatten, men även nedfall av luftburna kväveföreningar bidrar avsevärt till övergödningen. De största källorna för det fosfor och kväve som tillförs inlandsvattnen, utöver avloppsvatten, är dagvatten och läckage från jordbruket. Halterna av näringsämnen i dagvattnet är grovt

¹ Helcom står för Helsingforskommissionen som är en mellanstatlig kommission för skydd av Östersjöns marina miljö.

sett jämförbart med de i renat avloppsvatten. För länet står dagvattnet för cirka tio procent av fosforbelastningen och cirka tre procent av kvävetillförseln. Lokalt kan dock dagvatten utgöra en stor andel av belastningen. Trots att Stockholms län inte tillhör landets stora jordbrukslän är tillförseln av näringsämnen från jordbruket ändå ett problem, särskilt i de mest jordbruksdominerade delarna av länet.

I länet förekommer övergödning framför allt i följande vattenområden:

1. *Skärgårdsvattnen*, som tar emot huvuddelen av det renade avloppsvattnet från länets stora befolkning men som också får ta emot bidrag med ursprung från andra håll i östersjöregionen
2. *Landsbygdens sjöar och vattendrag*, där jordbruket och utsläppen av avloppsvatten från små avloppsanläggningar har stor betydelse samt
3. *Sjöar och vattendrag nära tätorterna*, som tidigare varit belastade med avloppsvatten och som idag påverkas av de näringsrika sedimenten varifrån fosfor frigörs. De mottar dessutom förorenat dagvatten.

Övergödningen orsakar ökad algproduktion och leder till ökad grumlighet i vattnen. Emellanåt inträffar även massiva blomningar av blågrönalger som kan vara giftiga och utgöra en hälsorisk för djur och i viss mån även för människor. Sekundära effekter är krympande tångbälten på grund av minskad ljusnedträngning och överväxning av fintrådiga alger samt syrebrist i bottenvattnen. Detta kan leda till utslagning av bottenfaunan i många områden längs kusterna. Syrebrist leder i havet också ofta till att fosfor frigörs ur bottensedimenten, vilket ytterligare kan öka mängden cirkulerande näring.

Syrebrist uppkommer främst nära bottarna då döda växt- och djurplanktondelar ska brytas ned och syret i vattenmassan inte räcker till för nedbrytningen av de mängder organiskt material som blivit resultatet av den biologiska produktionen. Syrebrist uppstår lättare i sjöar och havsområdesbassänger med dålig vattenomsättning. Under de senare delarna av 1900-talet har förhållandena i Östersjön försämrats, och även djuphålorna har drabbats av syrefria bottnar. Syrebristen kan försvinna om bottenvattnet byts ut, vilket sker vid kraftig omblandning av vattenmassan.

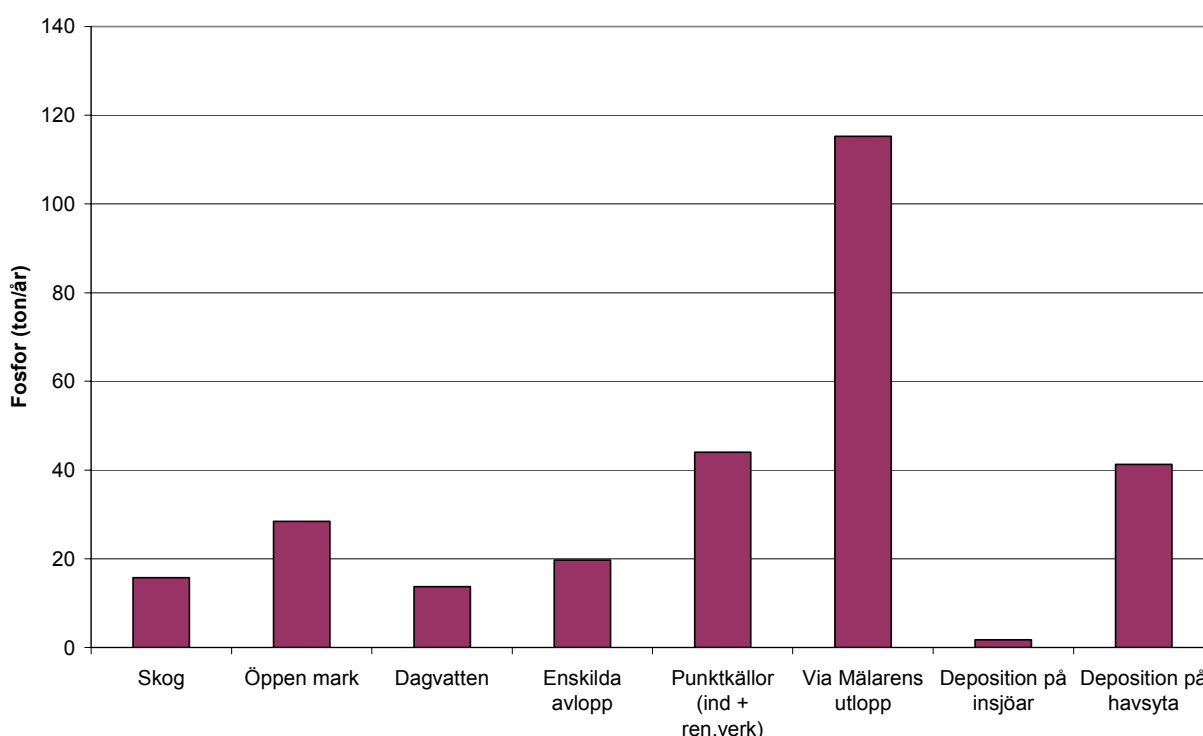
Sedimenten berättar

Genom att undersöka sedimentproppar tagna på djupa mjukbottnar från olika delar av Stockholms skärgård har förekomsten av varvighet i bottensediment studerats. Varvigheten anses återspegla perioder av syrefria förhållanden och avsaknad av högre biologiskt liv. Det framgår av materialet att andelen bottnar med varviga sediment var låg i början av förra seklet. Omkring 1915 började andelen med varvigt sediment öka från en nivå på omkring 10 procent. Under de senaste decennierna har andelen varviga sediment varit så hög som drygt 70 procent på de djupa bottarna.

För att förbättra situationen i Östersjöns djuphålor behövs på kort sikt stora inflöden av västerhavsvatten och på lång sikt även en påtaglig minskning av näringsbelastningen på Östersjön. Gångna tiders samlade belastning, speciellt av fosfor, kommer att kunna ge

kvardröjande effekter i kustområdena långt efter det att de regionala utsläppsförhållandena har förbättrats. Fosfor kan inte avlägsnas på annat sätt än genom ”mekanisk” förflyttning upp ur vattenmassan (exempelvis genom muddring, fiske, eller dylikt) eller genom vattnets långsamma borttransport av sedimenten till utanför liggande områden, dvs. Västerhavet och Nordsjön.

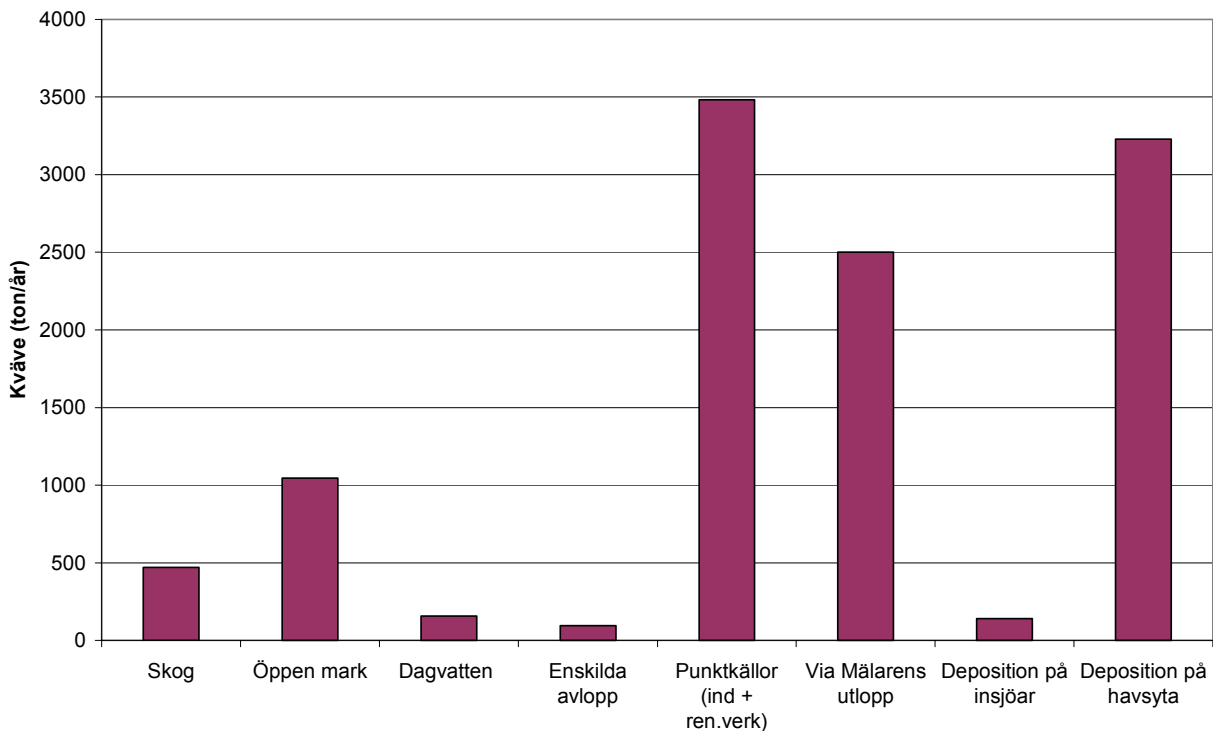
För kväve finns naturliga processer som både tillför och bortför ämnet ur vattenmiljöerna. Blågrönalgens upptag av kväve från luften tillför biologiskt tillgängligt kväve till vattenmiljön, medan denitrifikationsprocessen, som utförs av denitrifikationsbakterier i anslutning till syrefattiga miljöer, omvandlar oorganiskt kväve till gasformigt kväve som avgår till luften.



Figur 4: Fosforbelastning på Stockholms läns kustvatten från olika källor år 1997 baserat på faktiska data och schablonberäkningar.² Källor: Miljö- och hushållningsprogram för skärgården, Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län. Från land till hav – Belastning av fosfor och kväve på Svealands kustvatten, Svealands Kustvattenvårdsförbund. Belastning av kväve och fosfor på skärgården, Länsstyrelsen i Stockholms län (i manus).

Många insjöar är fortfarande kraftigt övergödda med bl.a. algbloomningar och igenväxning som följd. Av länets ungefär 850 sjöar är cirka 25-30 procent näringsrika, dvs. med höga fosforhalter på över 25µg/l och cirka 10 procent har mycket höga halter på över 50 µg/l. Lokalt kan giftiga algbloomningar vara ett problem för dricksvattenuttag.

² Beräkningen av luftdepositionen av fosfor baseras på ett schablonvärde som sannolikt överskattar depositionen något.



Figur 5: Kvävebelastning på Stockholms läns kustvatten från olika källor år 1997 baserat på faktiska data och schablonberäkningar.³ Källor: Miljö- och hushållningsprogram för skärgården 1999, Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms, Södermanlands län. Från land till hav – Belastning av fosfor och kväve på Svealands kustvatten, Svealands Kustvattenvårdsförbund. Belastning av kväve och fosfor på skärgården, Länsstyrelsen i Stockholms län (i manus).

Trender och prognoser

Näringsnivåerna i länets näringsfattiga sjöar har knappast förändrats sedan 1979 då periodiska länsinventeringar påbörjades. I de näringsrikare sjöarna kan däremot en generell minskning noteras. Förändringarna kan härledas bl.a. till att enskilda avlopp som tidigare letts till sjöarna anslutits till kommunala avloppsnät. Även andra åtgärder kan ha bidragit till att minska belastningen, som t.ex. att industriutsläpp och dagvatten genomgått förbättrad rening eller letts till annan recipient.

Halterna av näringsämnen i våra kustvatten har minskat de senaste åren. Sedan några år sjunker även halterna i utsjövattnet. Belastningen av såväl kväve som fosfor som släpps ut efter rening från större reningsverk har minskat kraftigt jämfört med förhållandena på 1960 - början på 1970-talet. Från sammanlagt 600 ton fosfor per år 1971 minskade utsläppen till ca 100 ton år 1975 från de större verken i Stockholms närhet. Under de senaste åren har utsläppen från dessa verk varit ca 30 ton/år.

Kvävereningstekniken i reningsverken är fortfarande under utveckling och utbyggnad. De stora verken i Stockholms närhet har byggts om och verken är nu under intrimning.

³ Beräkningen av luftdepositionen av kväve baseras på ett schablonvärde som sannolikt överskattar depositionen något.

En reningsgrad upp mot 90-95 procent är inte omöjlig beroende på val av teknik. Mängderna totalkväve som släppts ut har legat kring ca 4000 ton/år sedan mitten av 1970-talet fram till 1995. Därefter har en minskning kunnat noteras. Under de senaste åren släppte de stora stockholmsverken med utsläpp i Saltsjön tillsammans ut knappt 2000 ton/år. Under år 2000 till och med under 1800 ton.

Efterhand som länets fritidshusområden får allt högre permanentningsgrad riskerar utsläppen av näringsämnen från enskilda avloppsanläggningar att öka. Det pågår visserligen ett kontinuerligt kommunalt arbete att ansluta fritidshusområden till reningsverk, men för närvarande dock sannolikt inte i samma takt som permanentningsgraden ökar. Samtidigt pågår en teknisk utveckling av småskaliga reningsanläggningar och framtagande av alternativa reningsmetoder. På längre sikt kan kommunernas arbete med att åtgärda bristfälliga enskilda reningsanläggningar samt införandet av ny reningsteknik medföra att utsläppen från enskilda avloppsanläggningar kommer att uppvisa en nedåtgående trend.

Ett antal anläggningar för behandling av dagvattnet har anlagts i länet. I takt med att erfarenhet från befintliga reningsanläggningar tas fram, nya behandlingsmetoder utvecklas och dagvattenhanteringen i stort blir mer miljöanpassad kommer sannolikt miljöeffekterna av dagvattenutsläppen att reduceras.

Det önskvärda tillståndet

Det nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning* utgör en beskrivning av det tillstånd som ska ha uppnåtts inom en generation:

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten skall inte ha någon negativ inverkan på människans hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

I ett generationsperspektiv innebär det bl.a. att:

- Näringsförhållandena i kust och hav motsvarar i stort det tillstånd som rådde under 1940-talet och tillförsel av näringsämnen till havet orsakar inte någon övergödning.
- Sjöar och vattendrag samt kustvatten har God ekologisk status enligt definitionen i EG:s ramdirektiv för vatten.
- Nedfallet av luftburna kväveföreningar överskrider inte den kritiska belastningen⁴ för övergödning av mark och vatten någonstans i Sverige.

Det önskvärda tillståndet kan alltså sägas vara att länets vattendrag, sjöar och havsvatten⁵ inte belastas med näringsämnen i större kvantiteter än vad som motsvaras av den naturliga belastningen. Detta innebär dock inte att näringstillstånden i olika vattensy-

⁴ Kritisk belastning fås genom att ett tröskelvärde beräknas. Värdet anger gränsen för vad ett ekosystem klarar utan att få väsentligt skadliga effekter.

⁵ Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet finns tre typområdesklasser för näringshalter. Typområdesklasserna kan dock inte ta tillräcklig hänsyn till de skillnader i naturlig belastning som vissa havsområden utsätts för i kustnära områden.

stem ska vara identiska. Olika vattensystem har helt olika naturliga belastningsförhållanden och förutsättningar. Exempelvis har slättlandskapens sjöar naturligt högre näringshalter än sjöar i skogsområden.

Kustområden med utmynnande vattendrag har av naturliga skäl högre halter av näring än områden utan tillrinning. Närmast mynningen är halterna oftast högre än längre ifrån. I instängda skärgårdsområden är detta än mer påtagligt. Det innebär att även om nivåerna i Mälarens utflödande vatten når ned till naturliga halter kommer Stockholms inner-skärgård ändå att utsättas för en relativt stor belastning av näringsämnen. Belastningen blir tillräckligt stor för att avvika från Naturvårdsverkets bedömningsgrunders nuvarande klassning som baseras på vattenomsättning. Förhållandena i Stockholms innerskärgård kommer därför att avvika från mer friliggande områden. Öppna kustområden har oftast klart lägre naturliga halter och återspeglar bättre tillståndet i omgivande hav.

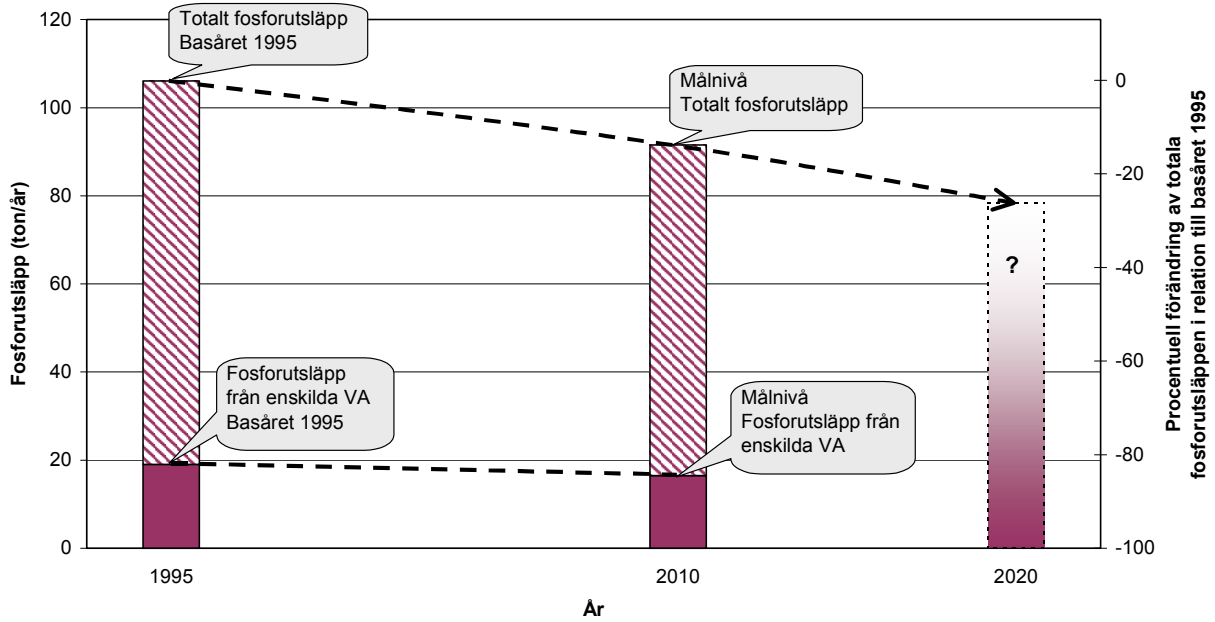
Behoven och möjligheterna

För kust och hav är det framförallt önskvärt att eliminera oönskad tillväxt av fintrådiga alger, algblomningar, syrefria bottnar och därtill kopplad utslagning av mjukbottenfauna samtidigt som en återställning av tångbälten behöver ske. För sjöar och vattendrag är det algblomningar och igenväxning som i första hand behöver reduceras. Mycket talar också för att redan vidtagna åtgärder redan har förbättrat, och fortsatt kommer att förbättra, situationen. Den långsamma återhämtning som kan ses för sjöarna efter 1970-talets stora reningsinsatser och som även kan förutses för havet gör emellertid att möjligheten att nå miljökvalitetsmålen inom en generation sannolikt är begränsad.

För att det önskvärda tillståndet, dvs. miljökvalitetsmålet, ska kunna uppnås för de flesta av våra kustvatten till år 2020 behöver de antropogena utsläppen av fosfor minska med åtminstone 30 procent räknat utifrån basåret 1995. Utsläppen av kväve från mänskliga källor behöver minska med som minst 60 - 65 procent fram till år 2020. Förutom direkta utsläppsminskningar kommer det sannolikt också bli nödvändigt att på ett bättre sätt än vad som görs idag balansera utsläppen av kväve och fosfor efter förhållandena i respektive recipient. Men inte ens då kan man vara säker på att målet nås. Troligtvis kan stora mängder näringsämnen, speciellt fosfor, som finns upplagrade i bottensediment komma att läcka ut i vattenmiljön under en lång tid framöver. I synnerhet gäller detta områden ute i öppna Östersjön, men sådant läckage kan påverka miljökvaliteten även i kustområdena.

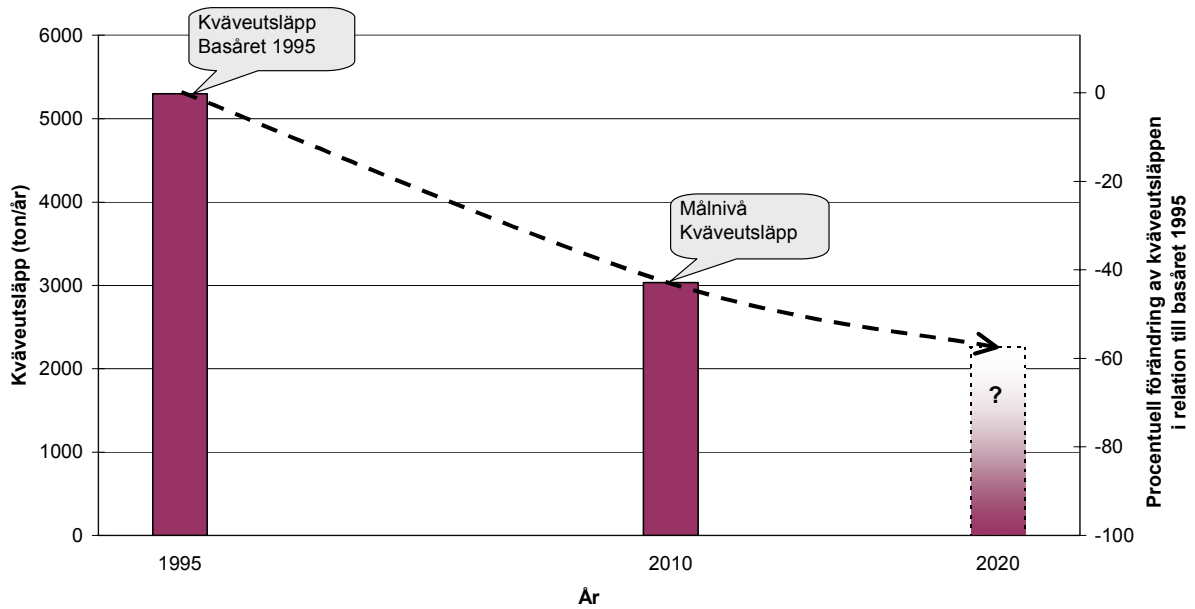
I nedanstående figurer redovisas utsläppen av fosfor respektive kväve i Stockholms län basåret 1995, föreslagna målnivåer för 2010 samt en antydning om vilka utsläppsminskningar som krävs för att miljökvalitetsmålet *Ingen övergödning* ska nås.

Utsläpp av fosfor till vatten i Stockholms län



Figur 6: Utsläpp av fosfor till länets kustvatten och av fosfor från enskilda VA-anläggningar i Stockholms län för basåret 1995 samt utvecklingen enligt målformuleringarna.

Utsläpp av kväve till vatten i Stockholms län



Figur 7: Utsläpp av kväve till kustvattnen i Stockholms län och utvecklingen enligt målformuleringen.

Åtgärder och kostnader

Eftersom olika recipienter har olika stor naturlig belastning från sina tillrinningsområden, och även varierande förutsättningar för att ta emot extra näringsbelastning, skulle "individuellt" anpassade belastningsprogram behöva tas fram. Det innebär att de enskilda sjöarna och deras avrinningsområden skulle behöva analyseras individuellt med avseende på belastningskällor, miljötillstånd, miljömål och möjliga åtgärder. Kommuner och VA-förbund är viktiga aktörer när det gäller att ta fram lokala belastningsbilder och åtgärdsprogram, och det nyligen bildade Svealands Kustvattenvårdsförbund bör kunna bli en viktig part i det kommande arbetet med åtgärder för att förbättra situationen i kustvattnet. Möjligheterna att minska utsläppen av näringsämnen ligger bl.a. i att ansvariga för olika belastningskällor (företag, enskilda, m.fl.) får en ökad kunskap om förbättrad reningsteknik samt hur belastningen kan undvikas genom stopp redan vid källan. EG:s vattendirektiv innebär att stora krav kommer att ställas på uppföljningsprogram av tillståndet, och att åtgärder vidtas avrinningsområdesvis.

Det är i allmänhet mycket svårt att beräkna kostnaderna och samhällsnyttan för en viss typ av åtgärd. Ett exempel på detta kan vara åtgärder i syfte att minska tillförseln av fosfor från enskilda avlopp. I dessa fall handlar det framförallt om att förbättra befintliga anläggningar med dålig reningseffekt, men även om att koppla enskilda anläggningar till reningsverk. Kostnaderna för att minska utsläppen med ett kilo fosfor genom förbättringar av enskilda anläggningar beräknas ligga på 600 - 900 kr. Åtgärder av den här typen ger dock ofta även andra nyttoeffekter, t ex. minskad risk för förorenat grundvatten i intilliggande brunnar.

I ett större avloppsreningsverk är genomsnittskostnaden för att ta bort ett kilo fosfor idag drygt 50 kr medan kostnaderna för rening i mindre reningsverk kan ligga många gånger högre. Marginalkostnaden är naturligtvis avsevärt högre – uppemot 5 000 kr/kg fosfor i ett mindre verk.

För att rena kväve med traditionella metoder i reningsverken beräknas idag kostnaden ligga på 30-60 kr/kg avskilt kväve, för kväverening i fluidiserad bädd på cirka 15 kr per kilo. Internationella beräkningar av kostnader för att ta bort kväve i Östersjöregionen visar på starkt varierande prisnivå, allt från 7 kr/kg till 9500 kr/kg.

Åtgärder för att minska kväveläcket från jordbrukssektorn kan dels ske med förändringar inom befintlig jordbruksdrift, dels kan en omläggning av jordbruksmarken ske. Exempel på åtgärder i den förstnämnda kategorin är bättre anpassning av kvävegödslingen och senareläggning av vallbrott⁶. En omläggning kan t.ex. innebära en övergång till ett mindre intensivt jordbruk, minskning av spannmålsodling till uttagen areal (träda), minskad djurhållning och anläggning av våtmarker. Åtgärder för att minska fosforförlusterna är t.ex. ändrad gödsling, minskning av fosforinnehållet i fodret, ändrade djurtäthetsregler och åtgärder för att ändra infiltrations- och dräneringsförhållandena.

⁶ Vallbrott är då den kväverika vallodlingen avslutas genom nedplöjning av vallgrödan. Marken tillförs på så sätt gödning. Ett tidigt vallbrott gör att risken för urlakning av kvävet ökar.

Kostnaden för att reducera utsläppen av ett kilo kväve från jordbruket ligger i storleksordningen 20-35 kr, medan motsvarande siffra för reduktion av ett kilo fosfor kan antas vara 40-55 kr.

Referenser:

- Agås, P., Fröberg, M., Grauwald, S., Hedfors, J., Hellman, H., Jonsson, C., Palm, M., Sjögersten, S., Sorelius, A. & Toohey, G:* Rapport från kursen: Östersjön från kust till hav. Institutionen för Geovetenskap, Uppsala universitet. 1997.
- Gren, I.-M., Elmgren, R., Engqvist, A., Larsson, U., Scharin, H:* Värdet av ny teknik för kväverening och recipientens självrening. Vatten nr. 56. 2000.
- Gren, I.-M., Elofsson, K. och Jannke, P:* Costs of Nutrient Reductions to the Baltic Sea. Beijer Discussion Paper Series No 70. Beijer Institute of Ecological Economics, Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm. 1995.
- Gren, I.-M., Söderqvist, T. och Wulff, F:* Lönar det sig att rena Östersjön? Ekonomisk debatt nr. 24. 1996.
- Gren, I.-M., Söderqvist, T. och Wulff, F:* Nutrient reductions to the Baltic Sea: Ecology, costs and benefits. *Journal of Environmental Management* 51, 1997.
- Jordbruksverket:* Sektorsmål och åtgärdsprogram för reduktion av växtnäring förluster från jordbruket. Rapport 2000:1.
- Länsstyrelsen i Stockholms län:* Hur mår sjöarna i länet? Rapport 1999:15.
- Länsstyrelsen i Stockholms län (i manus):* Belastning av kväve och fosfor på skärgården.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms läns landsting, Kommunförbundet Stockholms län:* Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län. 1999.
- Länsstyrelsen i Uppsala län, Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Södermanlands län:* Miljö och hushållningsprogram för skärgården. 1999.
- Naturvårdsverket:* Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Kust och hav. Rapport 4914. 1999.
- Naturvårdsverket:* Ingen övergödning. Rapport 4999. 1999.
- Proposition 1997/98:145:* Svenska miljömål.
- SOU 2000:52:* Framtidens miljö. Miljömålskommitténs slutbetänkande.
- Stockholm Vatten AB:* Undersökningar i Stockholms skärgård 1999. MV-00115. 2000.
- Stockholm Vatten AB:* Undersökningar i Stockholms skärgård 2000. MV-01153. 2001.
- Svealands Kustvattenvårdsförbund:* Från land till hav – Belastning av fosfor och kväve på Svealands kustvatten. 2001.
- SYVAB (Sydvästra Stockholmsregionens VA-verksaktiebolag):* uppgift direkt från Jan Bosander. 2000.
- VAV (Vatten- och avloppsverksföreningen):* uppgift direkt från Thomas Hellström. 2000.

5. Utsläpp av kväveoxider till luft

5.1 Förslag till regionala delmål

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- de sammanlagda utsläppen av kväveoxider i Stockholms län år 2010 är 60 procent lägre än de var år 1995.
- transportsektorns¹ utsläpp av kväveoxider i Stockholms län år 2010 är 70 procent lägre än de var år 1995.

Delmålen utgör preciseringar för de utsläppsminskningar som krävs för att de nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålen *Bara naturlig försurning* och *Frisk luft* ska kunna uppnås inom en generation. Utsläppsminskningar är emellertid även nödvändiga för att miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning* ska klaras.

Målen kan i allt väsentligt följas upp med hjälp av Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas. I samband med avstämningar och uppföljningar kan det bli aktuellt att utifrån den då rådande kunskapsnivån även revidera beräknade utsläppsnivåer för basåret.

Regionala mål för begränsning av utsläpp av kväveoxider finns sedan tidigare enligt följande:

- Utsläppen av kväveoxider från vägtrafiken ska minska med 65 procent till år 2005 jämfört med 1980.² (*Miljöprogram, Vägverket Region Stockholm 1998 - 2000*)

5.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål

Regeringen föreslog i propositionen *Svenska Miljömål* (prop. 1997/98:145) ett antal delmål för miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*. Ett av dessa avsåg utsläpp av kväveoxider till luft:

- Utsläpp av kväveoxider från transporter i Sverige bör ha minskat med minst 40 procent till år 2005 räknat från 1995 års nivå. För utsläpp inom övriga sektorer behövs ytterligare åtgärder i syfte att minska utsläppen till sådana nivåer att miljön inte tar skada.

¹ Transportsektorns utsläpp inkluderar utsläpp från flyg, sjöfart samt vägtrafik.

² Målet motsvarar den ambitionsnivå som anges i det nationella delmålet omräknat till länets utsläppsnivåer.

I *Svenska miljömål – delmål och strategier* (prop. 2000/01:130) föreslår regeringen följande delmål för att uppnå miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning*:

- Före år 2010 skall trenden mot ökad försurning av skogsmarken vara bruten i områden som försurats av människan och en återhämtning skall ha påbörjats.
- År 2010 skall utsläppen i Sverige av kväveoxider till luft ha minskat till 148 000 ton.
- År 2010 skall högst 5 procent av antalet sjöar och högst 15 procent av sträckan rinnande vatten i landet vara drabbade av försurning som orsakats av människan.

Regeringens förslag på nya delmål för och preciseringar av miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* som berör kväveoxider är följande:

- Halterna 20 mikrogram/m³ som årsmedelvärde och 100 mikrogram/m³ som timmedelvärde för kvävedioxid skall i huvudsak vara uppnådda år 2010.
- Halten marknära ozon skall inte överskrida 120 mikrogram/m³ som åtta timmars medelvärde år 2010.

5.3 Underlag och analys

Utgångspunkter och problembilder

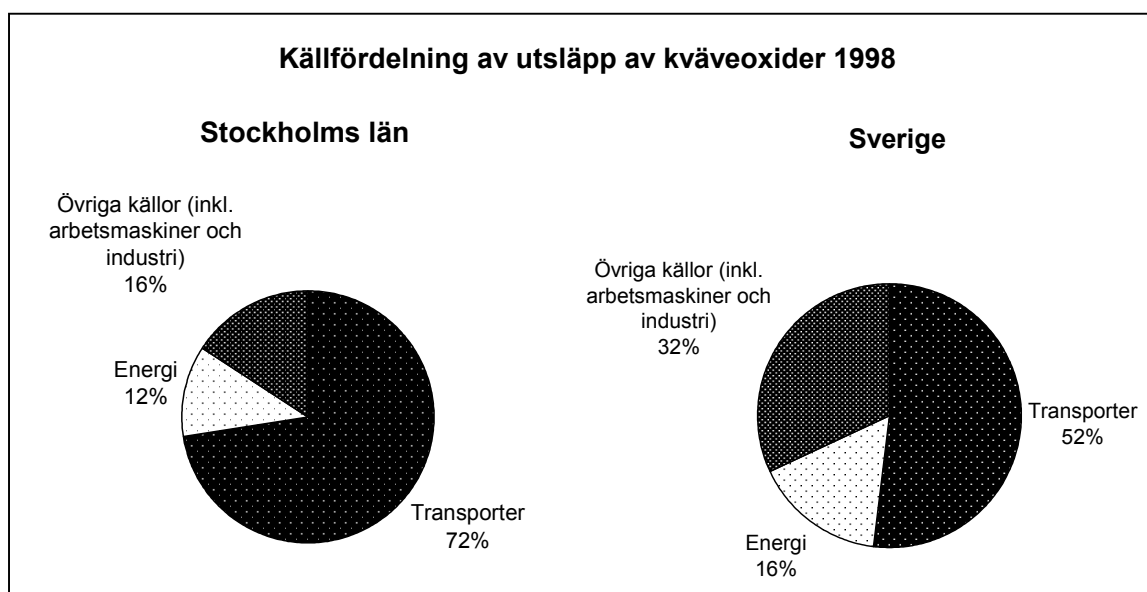
Kväveoxider (NO_x) – huvudsakligen kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂) - bildas vid all slags förbränning. I Stockholms län är vägtrafiken, sjöfarten, arbetsmaskiner och energisektorn de största utsläppskällorna.

Kväveoxider inverkar negativt både på natur, hälsa och kulturminnen. Utsläppen leder till nedfall av kväveföreningar vilka både bidrar till övergödning och förorsakar försurning av mark och vatten. Markförsurning leder i sin tur till förändrad artsammansättning och läckage av näringsämnen, tungmetaller och aluminium till sjöar och vattendrag. Kvävedioxid inverkar på luftrörens känslighet och försämrar lungfunktionen. Personer med astma är en speciellt utsatt grupp. I tätortsmiljön är också våra kulturminnen utsatta för en ökad nedbrytning och korrosion förorsakad av kväveoxider.

Enligt Stockholms- och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas var de totala utsläppen³ av kväveoxider 30 400 ton i länet 1998, vilket är cirka 4 000 ton mindre än vad som släpptes ut basåret 1995. Fördelningen på sektorer var 1998: vägtrafik 13 600 ton, sjöfart 8 100 ton, arbetsmaskiner 4 400 ton, energi 3 500 ton och övriga källor 800 ton (vilket bl.a. inkluderar flyg).

³ Alla redovisade data innehåller ett mått av osäkerhet. För vägtrafik är utsläppen baserade på de emissionsfaktorer som finns i vägverkets EVA-modell 2.2. Sjöfarten har inte uppdaterats på några år på grund av avsaknaden av nya relevanta emissionsdata. Summan för arbetsmaskiner bedöms som en maximisumma, beräknad utifrån vissa schabloner.

Vägtrafiken är alltså den klart största källan till utsläpp av kväveoxider i länet. Det är också dessa utsläpp som ger upphov till de största skadorna eftersom de sker i gaturummet där människor vistas och där våra kulturvärden finns. Även utsläppen från arbetsmaskiner, vilka också är förhållandevis stora, sker i stor utsträckning inom tätorter.



Figur 8: Källfördelningen av utsläpp av kväveoxider i Stockholms län respektive i hela landet år 1998. Transportsektorn står för en betydligt större andel av utsläppen i länet än i landet som helhet. Skillnaden beror i huvudsak på att sjöfartens andel av utsläppen är avsevärt större i Stockholms län (27 %) än i Sverige som helhet (8 %). Till transportsektorn räknas flyg, sjöfart och vägtrafik. Källor: SOU 2000:52 Framtidens miljö – allas vårt ansvar., Miljömålskommitténs slutbetänkande samt Stockholms- och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas.

En förordning om miljö kvalitetsnormer har införts enligt miljöbalken. Enligt förordningen skall normvärdena för kvävedioxid och kväveoxider klaras fr.o.m. 2006. För skydd av hälsan gäller ett timmedelvärde³ på $90\mu\text{g}/\text{m}^3$, ett dygnsmedelvärde⁴ på $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ och ett årsmedelvärde på $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ avseende kvävedioxid. För skydd av vegetation gäller ett årsmedelvärde på $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ avseende kväveoxider. Normerna för skydd av hälsan avser utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Normen för skydd av vegetation gäller i bakgrundsområden utan direkt påverkan av bebyggelse, vägar eller industrier.

I trafikbelastade områden i länets centrala delar är halten av kvävedioxid på nivåer som kan skada både hälsa och kultur. Beräkningen av dygnsmedelvärdet för år 1999, visar att miljö kvalitetsnormen ($60\mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids vid gator och infartsleder med hög trafik, samt att stora delar av Stockholms innerstad ligger nära normen. I Miljö värdsprogram 2000 för Stockholms län har Riksantikvarieämbetets haltmål för skydd av tätorters kulturarv, $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde, antagits som regionalt mål för länets luftkvali-

⁴ Beräknat som 98-percentil.

⁵ Beräknat som 98-percentil.

tet. I dagsläget ligger emellertid årsmedelhalterna på ungefär det dubbla vid de mest belastade gatorna i innerstaden. Perifert i länet ligger årsmedelhalterna för kvävedioxid som lägst i intervallet 3-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ medan det vid mätpunkter i skogsmiljö strax utanför storstaden (Sticklinge i Lidingö respektive Ulriksdal i Solna) uppmäts årsmedelvärden på mellan 10 och 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Den kritiska belastningsgränsen för nedfall av kväve varierar stort för olika typer av marker, vegetation och ekosystem. De känsligaste närmar sig en nollnivå medan de tåliga kan klara av så mycket som 20 – 25 kg/ha och år.

För att även långsiktigt skydda de flesta känsliga marker och vegetationstyper har i Miljövårdsprogram 2000 nedfallsnivån 4 kg kväve/ha och år satts som belastningsmål för Stockholms län. Denna nedfallsnivå överskrids i dagsläget överallt i länet – framförallt i länets centrala delar. Nedfallet varierar mellan 5 och 15 kilo kväve per hektar och år, med de lägsta värdena i länets ytterområden och de högsta i länets centrala delar. Inom länet finns därtill ytor som har en speciellt hög belastning, t.ex. i direkt anslutning till livligt trafikerade vägar. Nedfallet i de centrala delarna av länet består enligt en beräkning för 1994 ungefär till hälften av eget bidrag och till hälften av utifrån kommande föroreningar.

Trender och prognoser

Utsläppen av kväveoxider i länet har varit betydligt större än de är idag. Enligt Luftvårdsförbundets emissionsdatabas sjönk utsläppen mellan åren 1994–98 från 36 300 ton till 30 400 ton per år. Här är trenden alltså tydlig. Om vi går bakåt i tiden till 1980-talet kompliceras bilden och det är svårare att få fram säkra data. Genom att kombinera data ur rapporter, främst från Statistiska Centralbyrån och Naturvårdsverket, erhålls ett intervall på utsläppen mellan 56 000- 60 000 ton för år 1980. Trots osäkerhet i materialet torde det innebära att de totala utsläppen av kväveoxider mellan åren 1980 och 1998 har minskat med i storleksordningen 45-50 procent.

Nuvarande trend är alltså positiv och det mesta tyder på att t.ex. Vägverkets regionala mål för vägtransportsektorn kommer att nås till 2005. I relation till uppsatta halt- och belastningsmål tycks dock trenden inte vara tillräckligt positiv. För att beskriva förhållandena i länet i relation till miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid har beräkningar gjorts på uppdrag av Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. Beräkningarna visar att överskridanden av miljökvalitetsnormen för dygnsvärdet kan komma att kvarstå år 2006 vid vissa livligt trafikerade gator och leder.

I Miljömålskommittén arbete gjordes bedömningen att om inga ytterligare miljöåtgärder vidtas utöver vad som blir resultatet av redan fattade beslut om regler och styrmedel kommer de samlade kväveoxidutsläppen i Sverige att minska med ca 50 procent till år 2010 jämfört med 1995. För transportsektorn gjordes bedömningen att motsvarande spontana utveckling kommer att leda till en minskning med ca 65 procent.

I Regionplane- och Trafikkontorets samrådsunderlag för regional utvecklingsplan för Stockholms län (RUF5) prognostiseras en fortsatt kraftig tillväxt av transportarbetet i länet. Biltrafikarbetet, uttryckt i fordonskilometer, beräknas till 2015 ha ökat med 28-38 procent beroende på vilket framtidsscenario som studeras. De största drivkrafterna bakom trafikökningen är regionens förväntade ekonomiska och befolkningsmässiga tillväxt. Det skulle leda till en ökning av de sammanlagda utsläppen av kväveoxider, trots att teknikutvecklingen gör att utsläppen sjunker per körd sträcka.

De förhandlingar om utsläppsminskningar som förs inom EU betyder för flertalet länder reduktioner mellan 45-60 procent. Ett antal beräkningar har gjorts över vad utsläppsminskningarna kan innebära för nedfallet i Sverige. Enligt beräkningarna minskar det fjärtransporterade kvävenedfallet i Stockholmsområdet och Mälardalen, med 14-38 procent för oxiderat kväve (NO_x-N) och 7-19 procent för reducerat kväve (NH_x-N) mellan 1994 - 2010.

Den utifrån kommande andelen av nedfallet bedöms förändras långsammare än den egna andelen. Detta eftersom utsläppsminskningar i länet mera direkt bidrar till ett minskat nedfall, speciellt i de områden där nedfallet till stor del härrör från utsläppskällor i länet.

Det önskvärda tillståndet

De nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålen *Bara naturlig försurning* och *Frisk luft* utgör en beskrivning av det tillstånd som ska ha uppnåtts inom en generation:

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning skall underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen skall heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader.

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Miljö kvalitetsmålen innebär i ett generationsperspektiv bl.a. att:

- Depositionen av försurande ämnen överskrider inte den kritiska belastningen för mark och vatten.
- Onaturlig försurning av marken motverkas så att den naturgivna produktionsförmågan, arkeologiska föremål och den biologiska mångfalden bevaras.
- Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till personer med överkänslighet och astma.

Det önskvärda tillståndet kan sammanfattningsvis sägas vara att länets marker, sjöar och vattendrag inte belastas med större mängder försurande ämnen än vad som kan neutraliseras genom naturliga processer, samt att luftens innehåll av kväveoxider, vare sig kortvarigt eller långvarigt, når upp till skadliga nivåer.

För respektive delaspekt kan ett antal dimensionerande nivåer identifieras vilka som minst ska ha klarats för att det önskvärda tillståndet kan sägas vara uppnått. För kvävednedfall gäller att den regionalt antagna målnivån i *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* på 4 kg kväve/ha och år ska underskridas i hela länet innan det önskvärda tillståndet kan sägas ha nåtts.

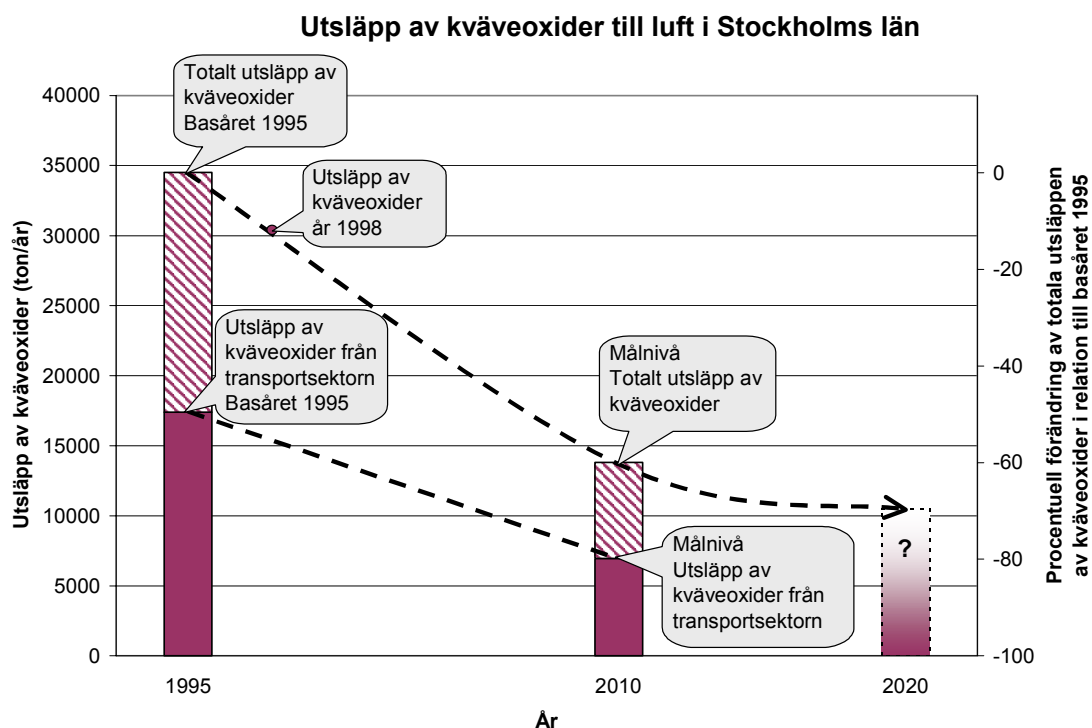
Dimensionerande nivåer för halten kvävedioxid är dels miljö kvalitetsnormerna för timme och dygn ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och dels det årsmedelvärde på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som utgör den kritiska haltnivån för skydd av kulturminnen. Målnivån för skydd av kulturminnen är alltså mer krävande än vad miljö kvalitetsnormerna anger för skydd av hälsa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och vegetation ($30 \mu\text{g NOx}/\text{m}^3$).

Behoven och möjligheterna

För att klara målet *Bara naturlig försurning* även i länets centrala delar måste nedfallet minska med 50–70 procent. Den andel av detta nedfall som härrör från länets källor ligger i storleksordningen 50–55 procent (1994). Att åstadkomma egna utsläppsminskningar är alltså av avgörande betydelse för nedfallet i de centrala delarna av länet. I de perifera delarna av länet är däremot den egna andelen endast några procent och utan en kraftig minskning av det fjärrtransporterade nedfallet nås inte den kritiska belastningsgränsen 4 kg kväve/ha och år någonstans i länet. Det kommer att behövas - men inte vara tillräckligt med - en generell minskning av utsläppen i hela Europa.

Om vi ska klara skyddet av hälsa och kulturvärden enligt miljö kvalitetsmålet *Frisk luft*, bör haltnivån av kvävedioxid i de mest belastade miljöerna i stort sett halveras. Detta är dock inte det samma som att utsläppen halveras. En minskning av kväveoxidutsläppen följs inte med automatik av en lika stor förändring av haltnivån av kvävedioxid. Faktorer som spelar in är t.ex. bakgrundshalt samt hastigheten med vilken kväveoxid omvandlas till kvävedioxid. Halterna i gaturummet byggs upp av en fjärrtransporterad del, en egengenererad del inom regionen och den direkta andelen från trafiken längs gatan. Beroende på trafikbelastning och läget i länet varierar förhållandet mellan andelarna. Genom att minska de egna utsläppen från trafiken får vi en direkt effekt på haltnivån i gaturummet.

I figur 9 redovisas utsläppen av kväveoxider i Stockholms län för basåret 1995 och för år 1998, de föreslagna målnivåerna för 2010 samt en antydning om vilka utsläppsminskningar som krävs för att miljö kvalitetsmålen ska nås.



Figur 9: Utsläpp av kvävedioxid i Stockholms län och utvecklingen enligt målformuleringen. Värdena för 1995 och 1998 är hämtade från Stockholms- och Uppsala läns Luftvårdsförbunds emissionsdatabas.

I den nyligen lagda miljömålspropositionen gör regeringen bedömningen att reduktionsbehovet är mer än 70 procent jämfört med dagens situation i de mest belastade områdena i större tätorter och kring större trafikleder. Räknat från 1990 års nivå skulle det motsvara ett reduktionsbehov på minst 80–85 procent. För att klara gällande miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och partiklar kommer särskilda insatser att behöva vidtas i landets storstadsområden. Detta kan förväntas leda till minskade totalutsläpp av kväveoxider.

Förhållandet att en större andel av kväveoxider i länet, jämfört med landet som helhet, härrör från transportsektorn – med sjöfarten som särskilt utmärkande - innebär både möjligheter och hinder. Den spontana utvecklingen är mer positiv inom transportsektorn än övriga samhällssektorer och regeringen har särskilt uttryckt att åtgärder för att minska utsläppen från sjöfart, flyg, vägtrafik och arbetsmaskiner är prioriterade. Prognoserna för länets framtida trafikutveckling pekar däremot på förhållanden som har en bromsande effekt på de nödvändiga utsläppsminskningarna.

Åtgärder och kostnader

För att i dagsläget nå minskade utsläpp krävs vanligen flera olika typer av åtgärder inom olika samhällssektorer. Enligt Vägverket är de viktigaste åtgärderna för att till år 2010 minska kväveoxidutsläppen från vägtransportsektorn bl.a:

- Minskade utsläpp från tunga dieselfordon
- Utveckla logistikcentra/omlastning
- Öka lastfaktorn i godstransportsystemet
- Minskade utsläpp från nya lätta bilar
- Införa vägavgifter
- Effektivare transporter med väginformatik
- Begränsad hastighet

Enligt Naturvårdsverket har den totala kostnaden för att reducera kväveoxidutsläppen med 175 000 ton (vilket innebär en halvering av Sveriges utsläpp under perioden 1980 till 2005) beräknats till 2,4 miljarder kronor. Detta ger en genomsnittskostnad på ca 14 kr/kg. Den kostnadseffektiva åtgärdscombinationen inbegrep 63 åtgärder fördelade på 37 källor. Kostnaden att reducera kväveoxider var för de olika källorna mellan 8-47 kronor per kilo. När reduktionen räknades på 180 000 ton låg kostnaden per reducerat kilo mellan 9–150 kronor, men med en kostnad i intervallet 10–50 kronor för flertalet av åtgärderna.

Åtgärder inom sjöfartssektorn bedöms vara mycket kostnadseffektiva jämfört med att vidta ytterligare åtgärder på land. Enligt Sjöfartsverket uppgår kostnaden för att reducera kväveoxider från fartyg till mellan 3-8 kr/kg.

De samhällsekonomiska värderingar av kväveoxidutsläpp som SIKÅ (Statens Institut för KommunikationsAnalys) har rekommenderat ska användas i samband med investeringar inom transportsektorn är, när det gäller utsläppens regionala effekter, 60 kr/kg⁶. Den samhällsekonomiska kostnaden för de lokala effekter (främst hälsoeffekter) som uppstår om utsläppen sker i tätort bör enligt SIKÅ beräknas till 49 kr/kg NOx.

⁶ Mer att läsa om samhällsekonomiska kalkylvärden finns i avsnitt 3.3

Referenser:

- Berglund et al:* Health risk evaluation of nitrogen oxides. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. Volume 19. 1993
- Elvingson, Per:* Sjötrafikens utsläpp minskar. Trafik & Miljö 1/99.
Institutet för miljömedicin: Hälsoeffekter av luftföroreningar i utomhusluft. IMM-rapport 2/91.
- Förordning (2001:527)* om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft.
- Länsstyrelsen i Stockholms län:* Luftföroreningar i Stockholms län oktober 1997 – september 1998. U-rapport nr. 18. 1999.
- Länsstyrelsen i Stockholms län:* Regionala spridningsbilder av kväveoxider, ozon och kolväten. U-rapport nr. 15. 1996.
- Länsstyrelsen i Stockholms län:* Svavel- och kvävenedfallet över Stockholms län. Beräkning för 1994/95. Rapport 1997:08.
- Länsstyrelsen i Stockholms län:* Arbetsmaterial till Miljöanalysen, sammanställning av utsläpp till luft 1980 och framåt. 1994.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms läns landsting, Kommunförbundet Stockholms län:* Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län. 1999.
- Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys 1998:* Luften i Stockholm sommarhalvåret 1998.
- Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys 1999:* Luften i Stockholm vinterhalvåret 1998/99.
- Miljöförvaltningen i Stockholm/SLB-analys 2000:* Luften i Stockholm 1999.
- Naturvårdsverket:* Kostnadseffektiva åtgärds kombinationer vid minskning av kväveoxidutsläpp. Rapport 4608. 1996.
- Naturvårdsverket:* Miljö kvalitetsmål 1, Frisk luft. Rapport 4995. 1999
- Naturvårdsverket:* Miljö kvalitetsmål 7, Bara naturlig försurning. Rapport 5000. 1999.
- Norwegian Meteorological Institute:* Transboundary Acidifying Air Pollution in Europe. Research Report no. 66. 1998.
- IVL (Institutet för vatten- och luftvårdsforskning):* Försurningen år 2010, Vilka blir effekterna i naturmiljön. 1999.
- Proposition 1997/98:145:* Svenska miljömål.
- Proposition 2000/01:130:* Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier.
- Regionplane- och trafikkontoret:* Trafiken i Regionplan 2000, Regional utvecklingsplan för Stockholms län 2000 – Samrådsunderlag. 2000
- SIKA:* Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet. Rapport 1999:6.
- SOU 2000:52:* Framtidens miljö – allas vårt ansvar. Miljö målskommitténs slutbetänkande.
- Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund/SLB-analys:* Kartläggning av kvävedioxidhalter i Stockholms och Uppsala län. Rapport 3:99.
- Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund/SLB-analys:* Mätdata vinterhalvåret 1998/1999. Rapport 1:99.

Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund/SLB-analys: Mätdata år 1999. Rapport 1:2000.

UNECE och Nordiska Ministerrådet: Critical loads for sulphur and nitrogen. Miljörapport 1988:15.

Vägverket: Miljörapport 1998.

Vägverket: Region Stockholm 1998: Miljöprogram.

Vägverket: Åtgärdsanalys av miljöåtgärder inom vägtransportsektorn. Publikation nr1999:97.

6. Tillförsel av kadmium till åkermark

6.1 Förslag till regionala delmål

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- den genomsnittliga tillförseln av kadmium till länets åkermarker år 2010 är lägre än 0,2 g/ha och år.
- den genomsnittliga kadmiumtillförseln från jordbruksnäringen till länets åkermarker år 2010 är lägre än 0,06 g/ha och år.

Delmålen utgör preciseringar för några av de utsläppsminskningar som krävs de närmast kommande tio åren för att de nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Giftfri miljö* ska kunna uppnås inom en generation. Ansatsen för de föreslagna regionala delmålen är att tillförseln av kadmium ska ha minskat så mycket till år 2010 att det blir möjligt att inom en generation uppnå ett tillstånd där jordarnas utsläppade innehåll av kadmium minskar.

Målen kan följas upp med hjälp av en fortsatt nedfallsmätning i enlighet med länets nuvarande miljöövervakningsprogram, uppgifter från nationella kontrollprogram, samt offentlig statistik av olika slag. Jordbruksverket för bl.a. statistik över total försäljning av gödselmedel i landet samt kadmiumhalterna i gödselmedlen.

Ett mål för begränsning av utsläpp/tillförsel av kadmium till åkermark finns sedan tidigare fastlagt i *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län*. Målet är dock vare sig kvantifierat eller tidsatt.

- Tillförseln av kadmium (som bland annat förekommer som förorening i handelsgödsel och slam) till jordbruksmark hålls så låg att metallen inte långsiktigt lagras i jordbruksmarken.

6.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål

Politiskt antagna, nu gällande, nationella utsläpps-/tillförselmål saknas. Däremot finns mål av annan typ med fokus på kadmiumspridningen i stort.

- Insamlingsmålet för försålda NiCd-batterier skall vara 90 %. (*Prop 1990/91:90 En god livsmiljö.*)

Riksdagen ställde sig den 13 juni 2001 bakom fem, av regeringen föreslagna, delmål knutna till miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* (Prop. 2000/01:65 Kemikaliestrategi för giftfri miljö; bet. 2000/01: MJU15). Inget av delmålen hanterar specifikt tillförsel av kadmi-

um till åkermark. Ett av delmålen (här i förkortad version) reglerar dock användningen av bl.a. kadmium:

➤ I fråga om utfasningen av ämnen skall följande gälla:

Nyproducerade varor skall så långt det är möjligt vara fria från samt kadmium senast år 2010. Dessa ämnen skall inte heller användas i produktionsprocesser om inte företaget kan visa att hälsa och miljö inte kan komma till skada. Redan befintliga varor, som innehåller kadmium, skall hanteras på ett sådant sätt att ämnena inte läcker ut i miljön.

6.3 Underlag och analys

Utgångspunkter och problembilder

Kadmium (Cd) är en av de tungmetaller som spridits i vår omgivning i stor omfattning de senaste decennierna. Största delen kom förr från direkta industriutsläpp, men idag är utsläppen mer diffusa. En stor källa är utländsk kolförbränning men utsläppen kan exempelvis också uppstå då uppladdningsbara batterier eller plastvaror med innehåll av kadmiumstabilisatorer hamnar på soptippar eller sopförbränningsanläggningar. Kadmium frigörs också när olika produkter nöts eller korroderar.

Det mesta av det kadmium som tillförs länets mark- och vattenområden är lufttransporterat kadmium av vilket en stor del härrör från källor utanför landet. Det finns få beräkningar på från vilka länder den största importen sker. I en HELCOM-rapport från 1996 har förutom Sverige (17 %), Polen (20 %), Tyskland (22 %) och Ryssland (5 %) redovisats som de största ursprungsländerna för nedfall i norra Östersjön. Det kan antas att nedfallet i Stockholms län har en likartad fördelning med avseende på ursprungsland. När det gäller spridning till åkermark är dessutom konstgödsel och röttslam betydande källor eftersom kadmium ingår som en förorening i fosforhaltigt konstgödsel. Även andra gödslings- och jordförbättringsmedel innehåller kadmium och bidrar till en ökande kadmiumhalt i åkermarken.

Människor som inte yrkesmässigt exponeras för kadmium får i sig ämnet främst genom rökning eller via födan och då framför allt från spannmålsprodukter. Personer med högt intag av rotfrukter, grönsaker och spannmålsprodukter utsätts för förhöjd kadmiumexponering. Metallen ackumuleras företrädesvis i njurar och lever och eftersom den biologiska halveringstiden för kadmium är lång ökar halterna med stigande ålder. Vid långvarig exponering kan njurarna ta skada. Höga halter kan också förorsaka benskörhet och urkalkning av skelettet. Kvinnor har generellt sett ett högre kadmiumupptag än män.

Ny kunskap anger att även relativt låga halter sannolikt har effekt på människan. Nuvarande genomsnittliga intag av kadmium ligger på ca 15 µg/dygn vilket är nära den nivå man nu vet kan ge skador på människor. Detta innebär att en betydligt större andel av befolkningen i framtiden kan komma upp i koncentrationer där njurskador kan befaras uppstå om intaget av kadmium ökar.

Kadmiumhalten i matjorden i länet ligger strax över genomsnittet för landet (0,29 mot 0,26 mg/kg torrsustans jord). Haltnivåerna är relativt jämnt fördelade över fälten. Genom att jämföra halter i matjord med halter i djupare jordlager har beräknats att kadmiumhalterna i det översta jordlagret har ökat med en tredjedel under 1900-talet i Sverige och det finns inget som antyder att detta inte skulle gälla även för Stockholms län.

Tillförsel av kadmium till åkermark

(Kadmium g/ha och år)	Sverige	Sverige	Stockholms län
	1985	1998	1998
Nedfall	0,8	0,39	0,37
Konstgödsel	1,0	0,11	0,11
Foderimport	-	0,05	0,03
Rötslam	0,1	0,03	0,03
Kalk	0,04	0,04	0,04
<i>Summa</i>	1,9	0,62	0,58

Tabell 1: Kadmiumbalans för Sverige från SLU Fakta (2000). Siffrorna för Stockholms län är hämtade från Hellstrand, S. och Landner, L. i Kemikalieinspektionens rapport (1998) för vad som anges för Svealands slättbygder, dock har SCB:s siffror för slamspridning korrigerats då endast ca 25 procent av det slam som produceras i länet också sprids där.

Trots att nedfallet har minskat under de senaste åren står det för den största kadmiumtillförseln till såväl länets som övriga landets åkermarker. Nationellt betraktat är nedfallet högst i sydvästra Sverige och minskar norröver. Detta gör att nedfallet i Stockholms län ligger nära genomsnittet för riket. De svenska utsläppen av kadmium till luft härrör främst från förbränning av avfall och fossila bränslen samt från gruv- och metallindustrier.

Foderimporten är lägre i Stockholms län än för riket i övrigt då länet är ett av de minst djurintensiva.¹ Foder är därmed en förhållandevis mindre kadmiumkälla för länets jordbruksmarker än för landet i genomsnitt.

Snittsiffran för landet för bortförsel av kadmium ligger på 0,10 g/ha. För Stockholms län är genomsnittsvärdet för bortförsel 0,13 g/ha.² Av detta beräknas 0,06 förloras genom utlakning och resten med produkter som inte återförs till åkern, dvs. den spannmålsproduktion som lämnar länet.

Nettotillförseln (tillförsel minus bortförsel) ligger på +0,50 g Cd/ha och år som snitt för hela landet 1998. Länen i Svealands slättbygder beräknas ha en något sämre balans;

¹ Hästar ingår inte i statistiken. Hästgödsel sprids endast i liten omfattning på åkermark. Den tas istället ofta omhand av den kommunala renhållningen.

² Källa: Hellstrand, S. och Landner, L., 1998

+0,52 g Cd/ha och år. Om man räknar fram balansen för Stockholms län får man en något lägre siffra, nämligen +0,45 g Cd/ha och år (0,58 minus 0,13).

Trender och prognoser

Kadmiumproblematiken uppmärksammas förhållandevis väl i Sverige. Vi har t.ex. de strängaste reglerna inom EU när det gäller tillförsel av metaller till åkermark via slam. Sverige driver också frågan i EU att det ska vara förbjudet att saluföra konstgödsel med mer än 100 mg Cd/kg fosfor. För tillfället har Sverige ett undantag inom EU för att kunna tillämpa detta förbud.

I Sverige är det skatt på innehåll av kadmium i konstgödsel. Gränsen för skattebefrielse går vid 5 mg Cd/kg fosfor. Många gödselmedel har numera så lågt innehåll av ämnet att de helt undgår skatt. År 1989/90 låg snittet för landet för försåld gödsel via Lantmännen på strax över 60 mg Cd/kg fosfor. År 1995/96 innehöll konstgödseln i snitt 24 mg Cd/kg fosfor medan denna siffra för året 1998/99 var 12. Även slammet har förbättrats under perioden och ett genomsnittligt slam innehöll, år 1998, 45 mg Cd/kg fosfor.

År 1982 infördes ett förbud att använda kadmium för ytbehandling, som färgämne eller som stabilisator. Men trots begränsningar likt dessa ökade användningen av kadmium i produkter mycket starkt under 1980-talets andra hälft. Den produktgrupp som stod för hela ökningen var laddningsbara batterier. Först under 1990-talet avstannade ökningen och användningen av kadmium i batterier har därefter varit avtagande, vilket beror på att nya batterityper utan kadmium blivit vanligare.

Trenderna för framtida kadmiumtillförsel är positiva såtillvida att man kan utläsa en tydligt sänkt tillförsel under den senaste tioårsperioden, och arbetet för att fortsätta den utvecklingen fortgår. De trender som beskrivs i litteraturen avser oftast nationella förhållanden men kan med hög sannolikhet anses gälla även för länet, dock med undantag för slam. Eftersom slamspridning tidigare varit vanligare i länet än i genomsnitt för landet har den låga slamspridningen de senaste åren förbättrat länets balans mer än vad som gäller för hela landet.

För huvudproblemet, höga kadmiumhalter i åkermark, är emellertid trenden negativ. Trots den allt lägre tillförseln fortsätter kadmiumhalterna i länets åkermarker att öka. Detta eftersom de tillförda mängderna fortfarande är större än vad som förs bort. Koncentrationen av kadmium i vetekärnor har troligen fördubblats under 1900-talet, och man kan se en tydlig ökning av kadmiumkoncentrationerna i njure hos den svenska befolkningen under det senaste seklet.

Det önskvärda tillståndet

De nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Gifrfri miljö* utgör beskrivningar av det tillstånd som ska ha uppnåtts inom en generation:

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Miljökvalitetsmålen innebär bl.a. att:

- Åkermarken har en välbalanserat näringstillstånd, bra markstruktur och mullhalt samt så låg föroreningshalt att ekosystemens funktioner och människans hälsa inte hotas.
- Halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrundsivån.
- Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll.

Ett annat sätt att beskriva det önskvärda tillståndet kan vara att utgå från kvaliteten på den mat och det foder som produceras – att det som skördas ska vara ofarligt för människor och djur och att de restprodukter som uppstår utan olägenhet ska kunna återföras till åkermarkens kretslopp.

Behoven och möjligheterna

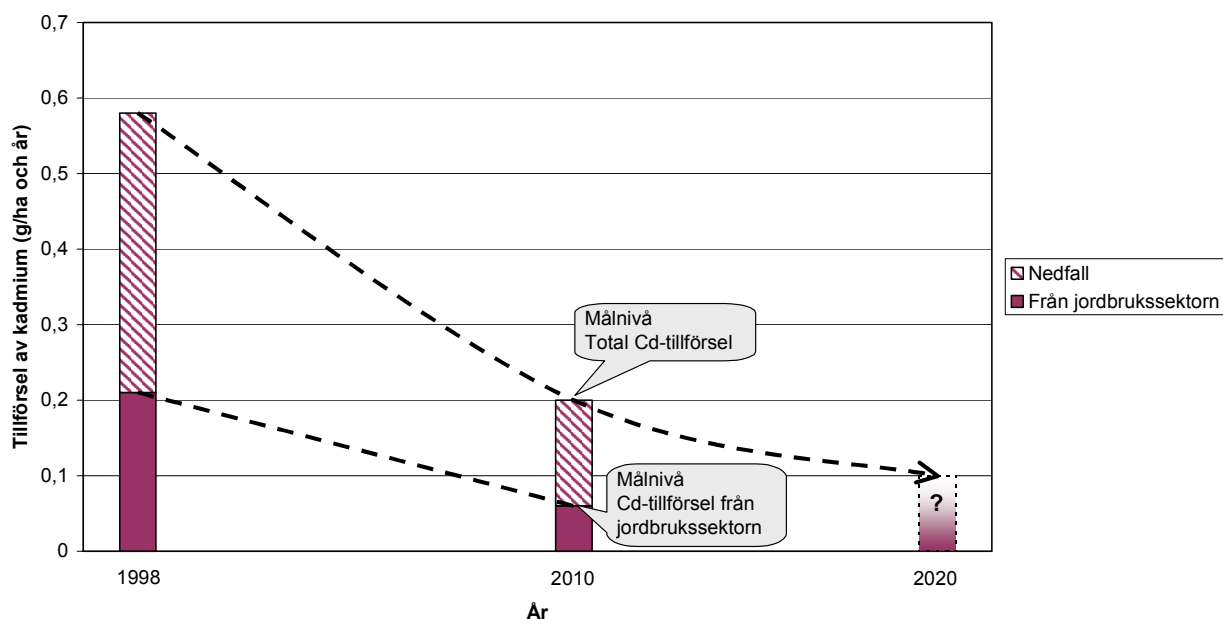
Jordbruksverket konstaterar att kadmiumtillförseln utgör det största hotet mot åkermarkens långsiktiga användbarhet. För att kunna få ner tillförseln av kadmium till länets åkermarker till nivåer som gör det möjligt att uppfylla miljökvalitetsmålet krävs insatser gentemot alla utsläppskällor.

Regeringen har föreslagit att användningen av kadmium helt ska fhas ut ur produktionen till år 2010. En sådan utfasning kommer att på sikt minska belastningen på åkermarken men det kadmium som redan finns i omlopp i samhället kommer att påverka åkermarken för lång tid framöver.

De regionala delmål som nu föreslås avser både den direkta tillförseln av kadmium och den indirekta som sker genom luftdeposition. Minskade utsläpp inom länet är alltså inte hela lösningen men utgör en viktig och omistlig del av lösningen. Det kommer också att behövas kraftfulla insatser såväl på nationell nivå som på europeisk nivå.

I nedanstående figur redovisas den för år 1998 beräknade sammantagna tillförseln av kadmium till åkermark i Stockholms län och de föreslagna målnivåerna för år 2010. Av figuren går också att utläsa ungefärligen vilka ytterligare minskningar som behövs för att miljökvalitetsmålet ska nås samt hur stor andel av den beräknade tillförseln som kan hänföras till jordbruksnäringen.

Tillförsel av kadmium till åkermarken i Stockholms län



Figur 10: Tillförsel av kadmium till åkermarken i Stockholms län, fördelat på nedfall och tillförsel från jordbrukssektorn, samt utvecklingen enligt målformuleringarna.

Åtgärder och kostnader

För att kunna minska det atmosfäriska nedfallet krävs inhemska såväl som internationella insatser. I *Kemikaliestrategier för en giftfri miljö* (prop. 2000/01:65) presenterar regeringen både nationella och internationella strategier för att uppnå en utfasning av kadmiumanvändningen. För att få bukt med de utländska källorna krävs insatser främst inom EU.

Inom lantbruket kan tillförseln av kadmium begränsas genom att man optimerar fosforgödslingen ytterligare så att så lite fosfor som möjligt tillförs åkermarken och genom ett aktivt val av de mest kadmiumfattiga fosforgödselmedlen. Det finns också en potential i en fortsatt produktutveckling. Fosfater med låga kadmiumhalter är en begränsad råvara men flera olika reningsmetoder för att få bort kadmium ur fosfat finns numera. Ingen används emellertid ännu vid konstgödselframställning.

En ökning av andelen ekologisk odlad jordbruksmark kan förväntas vara positivt med avseende på kadmiumtillförseln eftersom betydligt mindre andel konstgödsel använd vid denna odlingsform. Även valet av kalk är av betydelse. Kadmiuminnehållet mellan olika kalksorter kan variera med uppemot 400 procent. Miljöbalkens produktvalsprincip är alltså viktig i detta sammanhang.

Ursprungsland	Kadmium
Ryssland (Kolahalvön)	0,1
USA	11
Sydafrika	0,2
Marocko	30
Övriga norra Afrika	60
Mellanöstern	9

Tabell 2: Medelvärden för kadmiumkoncentration (mg/kg) i råfosfatfyndigheter Källa: Kongshaug et al., 1992

Vatten och avloppsverksföreningen, Lantbrukarnas Riksförbund och Naturvårdsverket arbetar i den s.k. slamöverenskommelsen mot att få en bra slamkvalitet i Sverige. Där har man bl. a. kommit överens om ett gränsvärde för att få sprida avloppsslam på åkermark; kadmiuminnehållet i slammet får inte överskrida 2 mg/kg torrsubstans. Ur tillförselsynpunkt är dock inte bara kadmiumnivåerna i slammet av intresse utan även vilka totalvolymmer slam som sprids och på vilket sätt de fördelas. För att i möjligaste mån få en rimlig balans på skiftesnivå bör slamspridning inte återkomma på samma skifte mer än någon enstaka gång.

Som nämnts har Sverige gränsvärden för hur mycket kadmium som får finnas i fosfor- gödselmedel. Sverige har också under flera år drivit linjen att ett motsvarande försäljningsförbud ska införas på EU-nivå . Frågan om behovet av att införa gränsvärden behandlas av EU under innevarande år. Om EU inte går på Sveriges linje att införa försäljningsförbud kan det innebära att det inte heller blir möjligt för Sveriges att behålla sitt nuvarande förbud.

De kostnadsbärare som i första hand kan identifieras för en minskning av kadmium i miljön är jordbrukssektorn, industrin, VA-sektorn samt staten. Fördelningen av de kostnader som uppstår är dock nästintill omöjlig att uppskatta. Dels beror den på vilka åtgärder som sätts in, och dels på hur skatter och bidrag utformas i framtiden. Åtgärder för att begränsa luftnedfallet ligger till stor del utanför landet varför kostnaderna även belastar utländska företag. Minskade kadmiumhalter i åkermark kommer också att ge intäkter eftersom mindre förorenad jord kan ge ett ökat marknadsvärde på jordbruksprodukter. Dessutom kommer de lägre halterna att ge vinster i form av positiva hälsoeffekter.

Referenser

- Batteriföreningen*: uppgift direkt från Magnus Fransell. 2001.
- HELCOM*: Baltic Sea Atmospheric Pollution, 1996
- Hellstrand, S. och Landner, L.*, Cadmium in fertilizers, soil, crops and foods - the Swedish situation. Ur Cadmium exposure in the Swedish environment KEMI report 1/98. 1998.
- Hydro Agri*: uppgift direkt från Thomas Kjellkvist. 2000.
- Jordbruksverket*: Ett miljöanpassat samhälle. Rapport 10. 1993.
- Jordbruksverket*: Ett rikt odlingslandskap. Rapport 18. 1999.
- Jordbruksverket*: uppgift direkt från Gunilla Thorsel och Ingrid Rydberg. 2000.
- Kemikalieinspektionen*: Cadmium in fertilizers, soil, crops and foods - the Swedish situation. Cadmium exposure in the Swedish environment. Report 1/98.
- Kongshaug G., Bockman, O. C., Kaarlstad, O. och Morka, H.*: Inputs of trace elements to soil and plants. Chemical Climatology and Geomedical problems. Oslo Norge. 1992
- Länsstyrelsen i Stockholms län*, Stockholms läns landsting, Kommunförbundet Stockholms län: Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län. 1999.
- Naturvårdsverket*: Kadmiumhalter i matjorden i svensk åkermark. Rapport 4450. 1995.
- Naturvårdsverket*: Temafakta Hälsa och miljö, november 1999.
- Naturvårdsverket*: Trace elements in agricultural soils - fluxes, balances and background values. Rapport 4077. 1992.
- Pettersson O.* 1994. Tungmetaller i odling och miljö. Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Mark Växter 422. Uppsala.
- Partella Nordkalk*: uppgift direkt från Matti Grönvall. 2000.
- Proposition 2000/01:65*: Kemikaliestrategi för giftfri miljö.
- Proposition 2000/01:130*: Svenska miljömål – delmål och strategier.
- Socialstyrelsen, Institutet för Miljömedicin, Miljömedicin Stockholms Läns Landsting*: Miljöhälsorapport 2001, januari 2001.
- SOU 2000:52*: Framtidens miljö. Miljömålskommitténs slutbetänkande.
- SOU 2000:53*: Varor utan faror. Genomförande av nya riktlinjer inom kemikaliepolitiken.
- Statistiska Centralbyrån*: Kväve och fosforbalanser för svensk åkermark och jordbrukssektor 1995. Na 40 SM 9701. 1997.
- Statistiska Centralbyrån och LRF*: Miljöredovisning för svenskt jordbruk 1997/98. 1998.
- Stockholm Vatten AB*: Slamrevision 2000. Rapport juni 2001.
- Sveriges Lantbruksuniversitet*: SLU Fakta. Kadmium. Manus från Jan Eksvärd, LRF, Jan Eriksson, SLU, Kjell Ivarsson, SLR och Janne Linder, SJV. 2000

7. Utsläpp av tungmetaller och organiska miljögifter till vatten

7.1 Förslag till regionala delmål

Samhällsutvecklingen och ett aktivt miljöarbete ska leda till att:

- år 2010 har utsläppen av farliga ämnen¹ till länets vattenmiljöer minskat med minst 30 procent av vad som krävs för att klara miljökvalitetsmålet Giftfri miljö.
- de totala kopparutsläppen till vatten i länet är minst 40 procent lägre år 2010 än de var år 1995.
- utsläppen till vatten av bly, kadmium respektive kvicksilver är 70 procent lägre år 2010 än de var år 1995.

Delmålen utgör preciseringar för några av de utsläppsminskningar som krävs för att det nationellt och regionalt antagna miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö* ska kunna uppnås inom en generation. Minskad tillförsel av tungmetaller till länets olika vattenmiljöer är dessutom nödvändig för att miljökvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag* och *Hav i balans samt levande kust och skärgård* ska kunna uppnås.

Uppföljning av delmålen kan göras inom ramen för redan etablerad samt tillkommande regional miljötillsyn och miljöövervakning. Nuvarande data bygger på olika typer av källmaterial, som miljörapporter från avloppsreningsverk och olika vetenskapliga beräkningar, vilket även framtida uppföljningar kommer att göra. I samband med avstämningar och uppföljningar kan det därför bli aktuellt att utifrån den då rådande kunskapsnivån även revidera beräknade utsläppsnivåer för basåret.

Mål för begränsning av utsläpp av tungmetaller och organiska miljögifter till vatten finns sedan tidigare i *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* enligt följande:

- Bly i skjutvallar förhindras läcka till angränsande mark- och vattenområden.
- Den av människor orsakade tillförseln av metaller och organiska miljögifter till tätortsmarken och de urbant påverkade sjöarnas och kustvattnens bottenbottens sediment ger inte upphov till giftiga mark- och bottenmiljöer för de växter och djur som normalt hör hemma där.

¹ Med *farliga ämnen* avses detsamma som i *Kemikaliestrategi för giftfri miljö* (prop. 2000/01:65), dvs. ämnen med särskilt farliga egenskaper som är skadliga för miljö och/eller hälsa och är: långlivade, ansamlas i levande organismer, cancerframkallande, arvsmassepåverkande, fortplantningsstörande eller hormonstörande. Regeringen föreslår att dessa farliga ämnen på sikt fasas ut, och att kriterier för ämnesgruppen arbetas fram. Med nuvarande kunskaper skulle cirka 1000 ämnen omfattas, men med ökande kunskap om ämnens egenskaper skulle gruppen utökas. (*Varor utan faror*. SOU 2000:53 samt *Kemikaliestrategi för giftfri miljö*. prop. 2000/01:65)

7.2 Nationella utsläppsmål och förslag till delmål

I propositionen *Svenska Miljömål* (prop.1997/98:145) föreslog regeringen följande delmål för miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö*:

- Föreningen av Östersjön och dess tillrinningsområde samt Nordsjön skall förhindras genom att utsläpp och läckage av farliga ämnen reduceras i en stegvis process med målet att dessa utsläpp och läckage i stort sett ska ha upphört inom 25 år (2020)

Riksdagen ställde sig den 13 juni 2001 bakom fem delmål knutna till miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* vilka regeringen lagt fram i *Kemikaliestrategi för giftfri miljö* (Prop. 2000/01:65; bet. 2000/01: MJU15). I huvudsak innebär delmålen att:

- Senast år 2010 ska det finnas uppgifter om egenskaperna hos alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden.
- Senast år 2010 ska varor vara försedda med hälso- och miljöinformation om de farliga ämnen som ingår.
- Nyproducerade ska, så långt möjligt, vara fria från:
 - cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007,
 - organiska ämnen som är långlivade och bioackumulerande senast år 2015,
 - kvicksilver senast år 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.Sådana ämnen används inte heller i produktionsprocesser på ett sådant sätt att hälsa och miljö kan komma till skada.
- Hälso- och miljöriskerna vid framställning och användningen av kemiska ämnen ska fortlöpande minska fram till 2010.
- För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av delmål 3, ska det år 2010 finnas riktvärden fastlagda. Syftet är att riktvärdena på sikt ska fastställas som miljö kvalitetsnormer.

Regeringen föreslår i *Svenska miljömål – delmål och strategier* (prop. 2000/01:130) ytterligare ett delmål (här i förkortad version) för att uppnå miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö*.

- Föreordade områden ska vara identifierade. Arbetet med sanering ska ha påbörjats senast år 2005 för minst 100 av de mest prioriterade områdena.

7.3 Underlag och analys

Utgångspunkter och problembilder

Tungmetaller och organiska miljögifter är de två viktigaste ämnesgrupperna i det som i dagligt tal brukar kallas miljögifter. Både tungmetaller och organiska miljögifter ger upphov till allvarliga miljö- och hälsoeffekter. Det kan bl.a. handla om akuta förgiftningar av människor, fåglar och lokala fiskbestånd eller om anrikning i växter som sä-

desslag eller alger vilka sedan leder till effekter i djur som lever av dessa. Dessutom kan de ge upphov till långsiktiga störningar i fortplantning hos toppkonsumenter som sälar och rovfåglar. Människors nervsystem kan skadas, och urkalkning av skelett eller funktionsnedsättningar i vitala organ kan ske. Människor har i många fall drabbats av gifter i miljön via livsmedlen. Välkända exempel på ämnen som vållat hälsoproblem är t.ex. metallerna kadmium och kvicksilver samt de organiska miljögifterna DDT och PCB.

Ett väsentligt problem är att det finns stora kunskapsluckor om kemiska ämnens eventuella farliga egenskaper. Ett annat allvarligt förhållande är att toxiska effekter kan förstärkas vid samtidig förekomst av flera giftiga ämnen jämfört med gifteffekten hos de enskilda ämnena.

Såväl företag som privatpersoner hanterar dagligen många kemiska substanser på ett sätt som skulle behöva förändras för att minska spridningen till vår omgivning. Man räknar med att det i Sverige finns i storleksordningen 18 000-22 000 kemiska ämnen i olika typer av produkter och varor. Inte heller inom EU vet man hur många kemiska ämnen som är i omlopp; uppskattningarna varierar mellan 20 000 – 60 000 stycken, varav cirka 2 500 är s.k. högvolymännen, dvs. ämnen som produceras/importeras i volymer över 1000 ton.

Den exponering som miljön, inklusive människan, är utsatt för har många olika källor: hushåll, industrier, deponier, förbränningsanläggningar, trafik, jordbrukets verksamheter, m.fl. Vissa ämnen sprids genom långväga transporter via luft och vatten. Den storskaliga belastningen av metaller på havet härrör till övervägande del från luftnedfall där merparten kommer från utländska källor. Vid kusten anses dock tillförseln via vattendrag vara större än nedfallet. Utsläpp sker också i form av läckage från redan förorenade markområden, såsom deponier och industrimark, samt från sediment i sjöar, vattendrag och kustområden. Nya miljögifter upptäcks ständigt i våra vattenmiljöer.

I tätorterna finns stora mängder kemiska ämnen med farliga egenskaper inlagrade i t.ex. byggnader, vägnät och andra tekniska konstruktioner. En del av dessa ämnen läcker ut och bidrar till förhöjda halter i miljön.

En viktig kontrollpunkt för vilka giftiga ämnen som finns i omlopp i samhället är slammet från avloppsreningsverken. Många reningsverk tar inte bara emot spillvatten från hushållen utan även avloppsvatten från industrier och avfallsdeponier samt dagvatten. Dessvärre är det endast en bråkdel av alla oönskade ämnen som regelbundet kontrolleras i slam och utgående vatten. Den största delen av de metaller som förs via avloppsvattnet till reningsverken hamnar i slammet. I Stockholms län beräknas varje år ungefär 10 kg kadmium släppas ut med det renade avloppsvattnet medan 50 kg hamnar i slammet. Motsvarande mängder för koppar är cirka 1200 kg respektive 15 000 kg.

Det diffusa läckaget av metaller och miljögifter är i allmänhet svårt att mäta. Vägtrafiken bidrar med diffusa utsläpp av flera olika metaller. Bilarnas bromsbelägg har bl.a. påvisats vara en av de mest betydande källorna till utsläpp av koppar i Stockholm. Ned-

anstående tabell anger storleken på utsläppen av några metaller från trafiken i Stockholms stad 1995 (kg/år).

Tungmetaller	Kilo/år
Bly	960
Kadmium	7
Koppar	4 500
Krom	700
Nickel	500
Zink	11 900
Kvicksilver	14

*Tabell 3: Emissioner av tungmetaller (kg) från trafiken i Stockholms stad 1995.
Källa: Naturvårdsverket: Metaller i Stockholm: kunskapsammansättningar av metallflöden via olika verksamheter i Stockholm. Rapport 4952. 1998.*

Provtagningar i ytnära sediment visar ett tydligt mönster med de högsta metallhalterna närmast Stockholm och avtagande halter utåt. Riktigt höga halter anträffas oftast mellan Gamla Stan och ut mot Fjäderholmarna. Flera metaller uppvisar här halter som ligger i högsta eller näst högsta klassen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö-kvalitet. Bly förekommer i mängder drygt 10 gånger högre än bakgrundsvärdet. Kadmium och koppar förekommer i halter nästan 20 gånger bakgrundshalten. Kvicksilver når värden högre 70 gånger den naturliga bakgrundshalten.

De höga halterna av metaller i sedimenten kan förklaras av samhällets användning men också av att metallerna lätt binds vid organiskt material i vattnet. Mälarens utlopp och mötet mellan sött och salt vatten åstadkommer en mycket stor flockbildning och utfällning av organiskt material till vilket både metaller och miljögifter i vattnet binds. Belastningen av metaller i småsjöarna och i Mälaren väster om Stockholm är klart lägre.

Under 1999 utfördes en undersökning av miljögifter i blåmusslor längs egentliga Östersjöns svenska kuster. Undersökningen visar att halterna av sPCB (summa PCB) generellt är högre i Stockholms skärgård (Mysingen) än längre söderut, vilket även nationell provtagning visat. När det gäller sDDT (summa DDT) ligger Stockholmsområdet något över genomsnittet men inte högst.

Hos sälar i Östersjön störs fortfarande reproduktionen, om än i mindre grad än tidigare. Dessa störningar är främst kopplade till förekomst av PCB och dioxiner i miljön. Unga sälar uppvisar även en ökande frekvens tarmsår vars orsaker misstänks vara kopplade till miljögifter.

Trender och prognoser

Den spridning av metaller och miljögifter som människan givit upphov till har pågått länge. Vetenskapen om hur dessa ämnen påverkar hälsa och miljö är ännu relativt fårska, och kunskaperna om ämnernas halter och flöden är i många fall ännu bristfälliga. Det innebär att trender och prognoser är osäkra och ibland motstridiga.

Det luftburna nedfallet av metaller har minskat under 1980- och 1990-talen. Eftersom nedfallet ändå fortsätter sker emellertid inte motsvarande minskning av haltnivåerna; tvärtom har halterna av kvicksilver och bly i landets skogsmarker² ökat. Koncentrationerna uppgick i mitten av 1990-talet till sådana nivåer att man befarade att skador på levande organismer kunde ske. Halterna av kadmium i jordbruksmark ökade också. För att nå balans i skogsmarkens mårskikt skulle kvicksilvertillförseln behöva minskas med 80 procent. För bly skulle nedfallet behöva halveras över svensk skogsmark.

Även i sedimenten i de innersta delarna närmast Stockholm har halterna av kadmium, kobolt, nickel, zink och mangan ökat sedan 1989. För kadmium kan en ökning noteras även i områden längre ut. Alla dessa metaller är vanligt förekommande i olika elektroniska apparater och det är mycket sannolikt att det finns ett samband mellan den ökande användningen av elektronikprodukter och de ökade halterna i stadsnära bottensediment. Halter och flöden av metaller i sediment i sjöar och längre ut i Saltsjön tycks däremot ha varit högst under perioden 1960-1980. Det visar sig att halterna ofta var höga redan under början av 1900-talet. Sedimentundersökningarna pekar på att halterna närmast ytan är lägre än i djupare liggande sediment.

Metallhalterna i sediment uppvisar alltså motstridiga trender. I undersökningar gjorda på strömning fångad vid Landsort är resultaten mer entydiga; halterna av såväl kadmium som koppar har ökat. Sedan början på 1980-talet har halterna av kadmium i lever ökat ungefär tre gånger. Kadmiumhalterna ligger nu vid ca 3 µg/g torrsvikt vilket är ca tio gånger högre än det s.k. jämförelsevärde. Orsaken till denna ökning är inte känd. Även kvicksilverhalterna steg, åtminstone fram till i början på 1990-talet.

Sedan slutet på 1970-talet har man kunnat påvisa en ständigt minskande halt av PCB i den strömning som fångats vid Landsort. Under de senaste fem-sex åren däremot har halterna ökat. Samtidigt har även kvoten mellan två delkomponenter i PCB förändrats vilket antyder att nya utsläpp av PCB förekommit eller förekommer.

Användningen av metaller har ökat kraftigt i samhället. Även antalet metaller har ökat, och hittills ovanliga metaller riskerar att få en större spridning bl.a. genom samhällets ökande IT-användning. Även vad gäller organiska miljögifter är prognosen relativt dystert. Den ständigt tilltagande strömmen av nya kemiska produkter riskerar att leda till nya, hittills okända, miljöskador. Mot detta står en allmänt ökande kunskap och medvetenhet vilket i Sverige och övriga EU bl.a. lett till en förändrad kemikaliepolitik vilket bör leda till att kemiska substanser i framtiden hanteras bättre.

² Det finns få mätningar gjorda på luftnedfall över vatten, men i huvudsak bör förhållandena på land överensstämma med de i vatten.

Det önskvärda tillståndet

Det nationellt och regionalt antagna miljö kvalitetsmålet *Gifrfri miljö* utgör en beskrivning av det tillstånd som ska ha uppnåtts inom en generation:

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Enligt regeringen bör miljö kvalitetsmålet *Gifrfri miljö* i ett generationsperspektiv i bl.a. innebära att:

- Halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrundsnivåerna.
- Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll.
- Den sammanlagda exponeringen för särskilt farliga ämnen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusmiljö är nära noll

Det önskvärda tillståndet är ett tillstånd där länets vattendrag, sjöar och havsvatten inte tillförs tungmetaller i större kvantiteter än vad som motsvaras av en naturlig belastning och att utsläppen av organiska miljögifter har upphört. Detta betyder att inom en generation ska samhället ha tillräcklig kunskap om förekomst och flöden av ämnen med farliga egenskaper i teknosfären, att användningen av ämnen med särskilt farliga egenskaper har avvecklats samt att övriga ämnen används på ett sådant sätt att människor och miljö inte exponeras för halter som kan innebära risk för skador.

Behoven och möjligheterna

Trots att restriktioner infördes för flera decennier sedan för många ämnen, kvarstår problemen i miljön. Lärdomar från problemen med DDT, kvicksilver och PCB är att det krävs särskild vaksamhet när det rör sig om ämnen som är svårnedbrytbara och/eller bioackumulerbara, dvs. de ansamlas i levande organismer. Eftersom bromssträckan är mycket lång för de problem dessa ämnen ger upphov till krävs det kraftfulla förebyggande åtgärder mot användning och utsläpp. För närvarande kan vi se att bruket av t. ex. vissa bromerade flamskyddsmedel och hormonliknande ämnen har resulterat i ökande halter i organismer i vår omgivning.

För att miljö kvalitetsmålet ska kunna betraktas som uppnått bör exempelvis de totala kopparutsläppen i länet sannolikt ha minskat med minst 75 procent räknat från år 1995 och användningen av bly, kadmium och kvicksilver bör i princip ha upphört helt.

I nedanstående figur redovisas utsläppen till vatten av vissa tungmetaller för basåret 1995 samt de föreslagna målnivåerna för år 2010. Av figuren går också att utläsa ungefärligen vilka ytterligare minskningar som behövs för att miljö kvalitetsmålet ska klaras.

De regionala utsläppsmålen bör fortsättningsvis anpassas lokalt och sektorsvis. En möjlighet till sektoriell anpassning är att exempelvis omvandla utsläppsmålen till "in-släppsmål" till de stora reningsverken för utvalda ämnen. Insläppsmålen kan då kombineras med informationskampanjer riktade till allmänhet och företag.

Åtgärder och kostnader

Möjligheterna att uppnå det övergripande miljö kvalitetsmålet ligger i att använda en mångfald av åtgärder inom många olika sektorer. Tyngdpunkten i ett långsiktigt miljöarbete bör i första hand läggas på förebyggande åtgärder. Det handlar t.ex. om att begränsa - i vissa fall helt avveckla - användningen av ett flertal giftiga, svårnedbrytbara och bioackumulerbara produkter. Produktvalsprincipen är i detta sammanhang ett mycket betydelsefullt verktyg. Att införa miljöledningssystem har också visat sig vara lyckosamt både för företagens ekonomi och för miljön.

På internationell och nationell nivå fortlöper också arbetet med att minska utsläppen av tungmetaller och organiska miljögifter. Till följd av ett EG-direktiv om föroreningar genom utsläpp av vissa farliga ämnen i vattenmiljöer ska Naturvårdsverket upprätta kvalitetsmål för i första hand 114 ämnen, såväl metaller som miljögifter. Kvalitetsmålen ska ligga till grund för utvecklandet av miljö kvalitetsnormer för organiska miljögifter och tungmetaller i utvalda sjöar och vattendrag. Förslag till normer ska redovisas senast den 31 december 2002.

Inventering av förorenade mark- och vattenområden, och sanering av dessa, är exempel på åtgärder för att avgifta länet. I Länsstyrelsens databas för förorenade områden i länet finns hittills ungefär 2500 förorenade, eller förmodat förorenade, områden. Av dessa är i dagsläget ett hundratal efterbehandlade. Ett annat sätt att begränsa diffusa utsläpp är att rena dagvatten. Orenat dagvatten utgör en alltmer betydande del av miljöbelastningen.

Att beskriva storleken på de ekonomiska konsekvenserna av att nå de ansatta delmålen är idag en omöjlig uppgift. Insatskostnaderna kommer att variera stort från ämne till ämne och mellan olika typer av insatser. Kemikalieinspektionen bedömer att kostnaden för att följa upp miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* i form av ett utökat nationellt miljöövervakningsprogram kommer att vara i storleksordningen 15-20 miljoner kronor per år. Nedan följer ett antal exempel på faktiska respektive beräknade kostnader för åtgärder inom olika områden.

Avveckling av vissa ämnen

1997 utvärderades kostnaderna för rederier och färgfabrikanter för att avveckla *tributyltennföreningar* i båtottenfärger. Slutsatsen blev att restriktionerna antingen ökat företagets kostnader lite, eller inte alls.

Kadmium får sedan 1982 inte användas i Sverige som pigment, stabilisator eller för ytbehandling. Kostnaderna för företag som hanterade kadmium utvärderades 1997. På grund av kort övergångstid medförde förbudet till en början negativa tekniska och ekonomiska konsekvenser. I ett längre tidsperspektiv bedömde företagen dock att avvecklingen inte påverkat deras vinst eller marknadsandelar.

För *bly* gjordes 1994 en studie över kostnaden för avveckling inom olika användningsområden i relation till vad det kostar att hantera bly som avfall. Studien visade att kostnaderna låg i samma storleksordning.

Insamling och omhändertagande

Att spåra, samla in och förstöra/slutförvara ämnen som fått vid spridning i samhället är vanligen mycket kostnadskrävande. Kostnaderna för att i hela landet sanera *PCB* i fogmassor har av Byggsektorns Kretsloppsråd beräknats kräva 2000 årsarbeten.

Inom ramen för Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för kvicksilver har anslag fördelats på cirka 20 miljoner kronor. Ett stort antal spanings- och insamlingsprojekt har genomförts. I projektet har 10-11 ton kvicksilver identifierats, varav 6-7 ton samlats in och resten märkts upp. Totalt beräknas cirka 100 ton kvicksilver finnas i omlopp i samhället utspjutt i olika varor och produkter

I Stockholms län har i Kvicksilverprojektets regi samlats in drygt 1000 kg kvicksilver till en kostnad på 1,3 miljoner kronor. Som jämförelse kan nämnas att kostnaden för att sanera kvicksilverhaltiga sediment i sjön Turingen i Nykvarns kommun, där ca 250 kg kvicksilver ska oskadliggöras, beräknas uppgå till minst 42,6 miljoner kronor.

Sanering av förorenade områden

Naturvårdsverket beräknar att det finns ca 22 000 förorenade områden i landet som skulle behöva saneras. Att åtgärda de ur risksynpunkt prioriterade områdena, cirka 10 000 stycken, till år 2020 beräknas kosta 20 miljarder kronor.

Referenser:

- HELCOM (Helsingforskommissionen). Environment of the Baltic Sea area 1994-1998. Baltic Sea Environment Proceedings No. 82A. 2001.
- Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL): Metaller, PAH, PCB och totalkolväten i sediment runt Stockholm - flöden och halter. B1297. 1998. (Östlund, P., Sternbeck, J. & Brorström-Lundén, E:).
- Jonsson, P: Östersjöns miljöhistoria avspeglas i bottnarna. Östersjön - en livsmiljö i förändring. Naturvetenskapliga forskningsrådets årsbok 1992.
- Karlsson, Lars-Ingmar: Hårdare krav på kemikalier. Dagens Nyheter 14/2 2001.
- Kemikalieinspektionen: Miljökvalitetsmål 12, Giftfri miljö. 1999.
- Kemikalieinspektionen: Antifoulingprodukter - Fritidsbåtar, fartyg, kassar och annan undervattensutrustning. PM förkortad version. 1992-10-28.
- Kemikalieinspektionen: Experiences of the Swedish regulation on cadmium in stabilizers and pigments for plastics. PM 4/97
- Kemikalieinspektionen: Consequences of restricted use of organic tin compounds for the North Sea. PM 7/97
- Länsstyrelsen i Blekinge län (Åtgärdsgrupp Syd och Naturhistoriska Riksmuseet - Gruppen för miljögiftsforskning): Miljögifter i blåmussla längs svenska Östersjö-kusten 1999. 2000.
- Länsstyrelsen i Stockholms län: Kvicksilverprojektet i Stockholms län. Rapport 1999:12.
- Länsstyrelsen i Stockholms län: Stop för kvicksilver i Stockholms län. 1998.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms läns landsting, Kommunförbundet Stockholms län: Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län. 1999.
- Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län: Miljö- och hushållningsprogram för skärgården. 1999
- Naturvårdsverket: Metaller i Stockholm: kunskapssammanställningar av metallflöden via olika verksamheter i Stockholm. Rapport 4952. 1998
- Naturvårdsverket: Kampen mot alger och miljögifter – en rapport om hur vi räddar våra hav. Rapport 4561. 1996.
- Naturvårdsverket: Organiska miljögifter - Ett svenskt perspektiv på ett internationellt problem. Monitor 16. 1998.
- Naturvårdsverket: Ingen övergödning. Rapport 4999. 1999.
- Naturvårdsverket: Kvicksilverprojektet, Naturvårdsverkets hemsida (<http://www.environ.se>) 2000.
- Naturvårdsverket: Miljökvalitetsnormer för organiska miljögifter och tungmetaller i vattenmiljön. (<http://www.environ.se>) 2001.
- Proposition 1997/98:145: Svenska Miljömål.
- Proposition 2000/01:65: Kemikaliestrategi för giftfri miljö.
- SOU 2000:52: Framtidens miljö.
- SOU 2000:53: Varor utan faror.
- Stockholms universitet. Stockholms Marina Forskningscentrum: Östersjö '93. Miljögifter. 1994.

- Stockholms universitet, Stockholms Marina Forskningscentrum: Östersjö '98. Miljögifter - Dåliga nyheter om östersjöströmming. 1999.*
- Stockholm Vatten AB: Undersökningar i Stockholms skärgård 1999. MV-00115, 2000.*
- Stockholm Vatten AB: Undersökningar i Stockholms skärgård 2000. MV-01153, 2001.*
- Stockholms stad, Miljöförvaltningen (Stockholms Luft och Bulleranalys): Metallemission från trafiken i Stockholm - slitage av bromsbelägg. 2. 1998.*
- Stockholms stad, Miljöförvaltningen: Källor till föroreningar i dagvatten i Stockholm stad, del 1. Metaller. 1999.*
- Stockholms Stad och Bygghälsöversynsmyndigheten. Materialval i tappvattensystem - Är koppar ett problem? Vilka är alternativen? Skriftlig dokumentation från seminarium 28.2.2000.*
- Sörme, L: Flöde och ackumulation av metaller i Stockholms teknosfär. Dokumentation vid seminarium på Naturvårdsverket 14.3.2000 1999.*
- Uppsala universitet, Institutionen för Geovetenskap: Rapport från kursen: Östersjön från kust till hav 1997.*

Länsstyrelsens A- och U-serie

A = Allmänt om Länsstyrelsen U = Underlagsmaterial

Tidigare utkomna under 2000 och 2001

2000

- U:01 100 miljoner kronor till utveckling, *avdelningen för regional utveckling*
- A:02 Verksamhetsplanen för år 2000, *länsledningen*
- U:03 Bottenfaunan i några skogsbäckar och kalkade sjöar i Stockholms län, *miljöövervakningsenheten*
- A:04 Årsredovisning, budgetåret 1999, *ekonomiavdelningen*
- U:05 Tillsyn över äldreomsorgen i sex av länets kommuner, *socialavdelningen*
- U:06 Socialavdelningen i rampljuset. Hur klarar vi kontakten med media? *socialavdelningen*
- U:07 6 år och 60 miljoner, utvecklingsmedel inom Stockholms län, *socialavdelningen*
- U:08 Tillsyn över enskild vårdverksamhet, som vänder sig till vuxna missbrukare, *social avdelningen*
- U:09 Tillsyn över enskild vårdverksamhet för barn och unga, *socialavdelningen*
- U:10 Innerskärgårdens stränder, *miljö- och planeringsavdelningen*
- U:11 Test av båtbottnfärger på fritidsbåtar i Stockholms skärgård 1999, *enheten för hållbar samhällsutveckling*
- A:12 IT-plan 2000, *IT-enheten*
- U:13 Tillsyn över enskild vårdverksamhet, som vänder sig till personer med psykiska funktionshinder, *socialavdelningen*
- U:14 Länsstyrelsens referensregister över miljöundersökningar, *miljöövervakningsenheten*
- U:15 Bottenfauna i 12 mindre bäckar i Stockholms län 1998, *miljöövervakningsenheten*
- U:16 Konferensdokumentation 7 februari 2000, Jämställdhet i ledningssystem, *jämställdhetsenheten*
- U:17 Föreordnade områden i Stockholms län, *mark- och vattenskydds-enheten*
- U:18 Karakterisering av skogsprovtytor i AB-D-och U-län, *miljöövervakningsenheten* (endast som pdf-fil)
- A:19 Delårsrapport 2000, 1 januari 2000-30 juni 2000, *ekonomiavdelningen*
- U:20 Samordnad övervakning av barrförluster i Stockholms län, *miljöövervakningsenheten*
- U:21 Om uthålligt fiske- och vattenbruk i skärgården, *enheten för hållbar samhällsutveckling*
- U:22 Kartläggning av handel i Stockholms län, *enheten för hållbar samhällsutveckling och planenheten*
- U:23 Transportsystemet i Stockholms län, Nulägesbeskrivning 1999, *miljö- och planeringsavdelningen*
- U:24 Emissioner av kväveoxider och svavekdioxid 1994-1998, Delrapport nr 1 av 3, *miljöövervakningsenheten* (endast som pdf-fil)
- U:25 Fysisk störning av stränder-prov av bedömningsgrunder för miljö kvalitet, *miljöövervakningsenheten*

2001

- A:01 Verksamhetsplanen för år 2001, *länsledningen*
- A:02 Årsredovisning budgetåret 2000, *ekonomiavdelningen*
- U:03 Inventering av vattenväxter, *miljöövervakningsenheten*
- U:04 Inventering av fladdermöss 2000, regional fladdermusövervakning i Stockholm och Uppsala län, *miljö- och planeringsavdelningen*
- U:05 Undervattensvegetation i grunda havsvikar, Stockholms läns norra skärgård, *miljö- och planeringsavdelningen*
- U:06 Nedfall av svavel och kväve, Mätningar under 90-talet, *miljöövervakningsenheten*
- U:07 Förslag till transportmål för Stockholms län, *miljö-och planeringsavdelningen*
- U:08 Ängs- och hagmarker i Stockholms län, *miljö-och planeringsavdelningen*
- A:08 Delårsrapport 1 jan - 30 juni 2001, *ekonomiavdelningen*
- U:09 Samråd om Regionala utsläppsmål, Delmål för Stockholms län, *miljö-och planeringsavdelningen*

Med Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län antogs en uppsättning miljömål för länet. Under arbetet med programmet framkom att det därutöver fanns ett behov av mer preciserade utsläppsmål. De tre huvudmännen Länsstyrelsen i Stockholms län, Kommunförbundet Stockholms län och Stockholms läns Landsting beslutade därför att sådana mål skulle utarbetas i särskild ordning.

Denna samrådshandling innehåller sammantaget 13 förslag till regionala utsläppsmål. Förslagen avser några av de många utsläppsminskningar som behöver göras inom den närmaste tioårsperioden för att det ska vara möjligt att nå de av riksdagen antagna miljö kvalitetsmålen inom en generation. Målförslagen gäller utsläpp av organiska ämnen och kväveoxider till luft, kadmium till åkermark samt fosfor och kväve respektive metaller och miljögifter till vatten.

Målnivåerna är ansatta med utgångspunkt i de miljö- och utsläppsförhållanden som råder i länet, och i de miljö kvaliteter för vår omgivning - vår luft, våra vatten och våra marker - som lagts fast i Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län.