



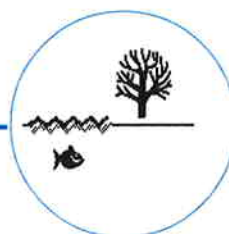
LÄNSSTYRELSEN
I SKÅNE LÄN

Användning, utsläpp och transport av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne under 1985-1995



Miljöenheten

Skåne i utveckling 2001:39



ISSN 1402-3393

Användning, utsläpp och transport av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne under 1985-1995.

Thyréns Infrakonsult AB på uppdrag av
Länsstyrelserna i Malmöhus och Kristianstads län.

Titel: Användning, utsläpp och transport av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne

Författare: Monica Norrby, Tyréns Infrakonsult AB,
Anders Åkesson, Länsstyrelsen i Skåne län

Rapportnr: 2001:39 Skåne i utveckling

Projektansvarig: Anders Åkesson, Länsstyrelsen i Skåne län

Utgiven av: Länsstyrelsen i Skåne län

Beställningsadress: Länsstyrelsen i Skåne län
Miljöenheten
205 15 Malmö

Copyright: Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller refereras med uppgivande av källa. Illustrationer kräver särskild överenskommelse.

ISSN: 1402-3393

Upplaga: 150 ex.

Trycker: Länsstyrelsen i Skåne län

Innehållsförteckning

	SIDA
SAMMANFATTNING	9
1 BAKGRUND OCH UPPLÄGGNING	11
1.1 Bakgrund	11
1.2 Uppläggning	11
2 METODIK	12
2.1 Värdering av data	12
2.2 Basdata	12
3 ARSENIK	14
3.1 Förekomst och användning	14
3.2 Miljöpåverkan	14
3.3 Användning och utsläpp i Sverige	14
3.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner	15
3.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne	15
3.6 Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning	16
3.7 Slutsatser och förslag till åtgärder	22
4 BLY	23
4.1 Förekomst och användning	23
4.2 Miljöpåverkan	23
4.3 Användning och utsläpp i Sverige	24
4.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner	25
4.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne	25

4.6	Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning	26
4.7	Slutsatser och förslag till åtgärder	34
5	KADMIUM	35
5.1	Förekomst och användning	35
5.2	Miljöpåverkan	35
5.3	Användning och utsläpp i Sverige	36
5.4	Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner	36
5.5	Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne	37
5.6	Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning	38
5.7	Slutsatser och förslag till åtgärder	45
6	KVICKSILVER	47
6.1	Förekomst och användning	47
6.2	Miljöpåverkan	47
6.3	Användning och utsläpp i Sverige	48
6.4	Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner	49
6.5	Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne	49
6.6	Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning	50
6.7	Slutsatser och förslag till åtgärder	57
7	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE ÅTGÄRDER	58
8	REFERENSER	63
9	RAPPORTSERIEN SKÅNE I UTVECKLING	65

Förord

Materialet i rapporten har ursprungligen varit avsett för internt bruk. I samband med miljömålsarbetet har Länsstyrelsen dock valt att publicera detta som ett viktigt underlag. Sedan rapporten skrevs har mycket skett på miljöområdet. Lagar och förordningar har radikalt förändrats. Miljöbalken infördes den 1 januari 1999. Ett antal viktigare propositioner inom miljöområdet har tagits fram.

Arsenik, kvicksilver, kadmium och bly är skadliga för miljön. Ämnena och deras föreningar finns upptagna på Kemikalieinspektionens och Naturvårdsverkets listor över erkänt miljöfarliga ämnen, vilkas användning bör begränsas och på sikt upphöra.

I länsstyrelsens Miljövårdsprogram för Skåne anges som regionalt åtgärds mål att mellan åren 1985 och 1995 ska utsläppen av kvicksilver, kadmium och bly minska med 70% och utsläppen av bland annat arsenik med 50%. All användning av kvicksilver, kadmium och bly som innebär att metallerna sprids i naturen ska på sikt upphöra. Även användningen av arsenik bör starkt begränsas.

Tyréns Infrakonsult AB i Helsingborg, har på uppdrag av länsstyrelserna i Malmöhus och Kristianstads län, genomfört den beslutade kartläggningen. Monica Norrby, vid Tyréns Infrakonsult AB har varit sammanhållande i projektet.

Ett av utredningens huvudsyften är att bedöma om de regionala åtgärds målen för utsläppen av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne mellan år 1985 och 1995 har uppnåtts.

Slutredigering och tillägg med vissa senare data har utförts av Anders Åkesson vid Länsstyrelsens miljöenhet.

Sammanfattning

Arsenik, kvicksilver, kadmium och bly är skadliga för miljön. Ämnena och deras föreningar finns upptagna på Kemikalieinspektionens och Naturvårdsverkets listor över erkänt miljöfarliga ämnen, vilkas användning bör begränsas och på sikt upphöra.

I länsstyrelsens miljöårsprogram för Skåne anges som regionalt åtgärds mål att utsläppen av kvicksilver, kadmium och bly ska minska med 70% och utsläppen av arsenik med 50% mellan åren 1985 och 1995.

De regionala miljömålen har uppnåtts för utsläppen av arsenik och bly. Utsläppen av kadmium och kvicksilver har minskat, men inte tillräckligt mycket för att miljömålen ska uppfyllas.

Tabell 1. Utsläppsmålet för respektive ämne och uppnådd reduktion av utsläppen.

	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
<i>Miljömål:</i>				
Reduktion av utsläppen mellan år 1985 och 1995, %	50	70	70	70
<i>Resultat:</i>				
Uppnådd reduktion, %	> 95	ca 80	ca 45	ca 35 (>55)*
Miljömålet uppfyllt	Ja	Ja	Nej	Nej
Uppnådd reduktion avseende utsläpp till luft, 1985-1999, %	60	99	75	63

* Reduktionen uppgår till drygt 55% mellan år 1985 och 1999 om det antas att utsläppen till mark och vatten ej minskat sedan 1995

Utsläppen av *arsenik* i Skåne är små och källorna få. Den höga utsläppsreduktionen orsakas av att ett enda industriföretag har minskat sina arsenikutsläpp till vatten avsevärt. Utsläppen av arsenik från förbränningsanläggningar har också minskat under perioden, liksom utsläppen med lakvatten från deponier.

Utsläppen av *bly* i Skåne domineras av utsläpp till luft från biltrafiken. Övergången till blyfri bensin har medfört att utsläppen med bilavgaser har minskat kraftigt. Förbränning vid energiomvandling och ett mindre antal industrier bidrar också till utsläppen av bly. Även dessa utsläpp har minskat under perioden. Metalliskt bly sprids i naturen via blyhagel och annan ammunition som används vid jakt.

Utsläppen av *kadmium* till luft, vatten och mark i Skåne har minskat under perioden. De största utsläppen kommer från fosforhandels gödsel, där kadmium ingår som förorening. Kadmium är relativt lätttröligt i marken och tas upp av växtligheten. Människor och djur får i sig kadmium via födan. Åkermarkens innehåll av kadmium är därför av väsentligt intresse. Kadmium tillförs åkermarken med

handelsgödsel och stallgödsel samt via deposition. Kadmium bortförs med skörden samt via utlakning till vattendrag. Kadmium finns även naturligt i berggrunden i delar av Skåne. Ett "kadmiumbälte", med höga halter i vatten, mark och vissa grödor, sträcker sig från Österlen till Kullen. Några processindustrier och förbränningsanläggningar bidrar också till utsläppen av kadmium i Skåne.

Utsläppen av *kvicksilver* i Skåne har endast reducerats med ca 1/3 under perioden. Utsläppen till luft kommer främst från krematorier och var ungefär oförändrade fram till 1995. Utsläppen har därefter reducerats betydligt då rökgasrening började installeras vid de större krematorierna i länet. Utsläppen av kvicksilver från processindustrier till kommunala reningsverk har minskat kraftigt. Därmed har också utsläppen av kvicksilver till vattenrecipient minskat, liksom kvicksilverinnehållet i slam från kommunala reningsverk.

Dagvattnet innehåller också metaller och andra föroreningar. Kända halter utgörs dock endast av schablonvärden med mycket stor spridning. Det är dock klarlagt att dagvattnets innehåll av bly, kadmium och kvicksilver är av signifikant storlek. Schablonvärden saknas för arsenik.

Depositionen står för en mycket stor del av den totala belastningen av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne. En liten del av depositionen kommer från lokala utsläpp till luft. Huvuddelen har dock sitt ursprung utanför Sveriges gränser. Således har internationella överenskommelser, och efterlevnaden av dessa, en avgörande betydelse för den lokala föroreningsbelastningen.

Depositionen bidrar betydligt mer till den lokala belastningen än vad de lokala utsläppen gör. Möjligheterna att på lokal nivå minska belastningen är därmed begränsade.

1 Bakgrund och uppläggning

1.1 Bakgrund

I länsstyrelsens Miljövårdsprogram för Skåne anges som regionalt åtgärds mål att mellan åren 1985 och 1995 ska utsläppen av kvicksilver, kadmium och bly minska med 70% och utsläppen av bland annat arsenik med 50%. All användning av kvicksilver, kadmium och bly som innebär att metallerna sprids i naturen ska på sikt upphöra. Även användningen av arsenik bör starkt begränsas.

Vidare anges att kartläggning av användning, utsläpp och transport av arsenik, bly och kadmium samt uppföljning av kvicksilverutsläppen ska genomföras till 1996. Tyréns Infrakonsult AB har, på uppdrag av länsstyrelserna i Malmöhus och Kristianstads län, genomfört den beslutade kartläggningen.

1.2 Uppläggning

I uppdraget ingår insamling och sammanställning av befintliga data angående användning, utsläpp och transport av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne under år 1995. En jämförelse med förhållandena tio år tidigare, dvs år 1985, ingår också.

Utsläppen av kvicksilver har utretts tidigare, vilket begränsar den aktuella utredningen till en uppföljning av då erhållna resultat.

Ett av utredningens huvudsyften är att bedöma om de regionala åtgärds målen för utsläppen av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne mellan år 1985 och 1995 har uppnåtts.

Arbetet med att ta fram underlag har skett i nära samarbete med representanter för länsstyrelserna i f d Malmöhus och Kristianstads län, numera Skåne län.

2 Metodik

2.1 Värdering av data

Tyngdpunkten i utredningsarbetet har lagts på de dominerande utsläppskällorna. Mindre utsläppskällor, som endast bidrar marginellt till det totala utsläppet, har hanterats summariskt.

Utsläppssituationen i Skåne år 1985 är inte helt känd. För vissa utsläppskällor saknas mätdata. För andra källor är insamlade uppgifter behäftade med stor osäkerhet. I vissa fall har då utsläppen för 1990 lagts in i tabellerna.

Analysmetoderna har utvecklats åtskilligt från 1985 till 1995. Därmed har detektionsgränserna sänkts.

2.2 Basdata

I beräkningar och uppskattningar av belastningar etc har data enligt tabell 2.1 nedan använts.

Tabell 2.1. Skånes yta

	F d Malmöhus län km ²	F d Kristianstads län km ²	Skåne län km ²
Land	4 938	6 089	11 027
varav åkermark/jordbruksmark	2 981/3417	1 817/2 260	4 798/5 677
varav skogsmark	82	3 000	3 082
varav bebyggd mark	542	426	968
Inlandsvatten	92	227	319
Land + inlandsvatten	5 030	6 316	11 346
Kustvatten och hav	3 012	ca 1 607	ca 4 600

F d Malmöhus län avvattnas till Skälderviken, Öresund och Östersjön via ett 40-tal vattendrag. De nio största vattendragen avvattnar ca 75% av ytan.

F d Kristianstads län avvattnas till Laholmsbukten och Skälderviken i väster och Hanöbukten i öster.

De nio största vattendragen i f d Malmöhus län har ett sammanlagt flöde på ca 1,5 miljarder m³ per år. De avvattnar tillsammans 75% av länets yta. De fjorton största vattendragen i f d Kristianstads län avvattnar nära 90 % av ytan och har ett sammanlagt flöde på ca 2,9 miljarder m³ per år. Det totala flödet i Skånes vattendrag kan därmed uppskattas till ca 5,3 miljarder m³ per år.

Deposition

Föreningar i luften förs till marken på två sätt, antingen med nederbörden (s k våtdeposition) eller som torrt nedfall (s k torrdeposition). Våtdepositionen är, till skillnad från torrdepositionen, möjlig att mäta. Torrdepositionen antas ofta vara av samma storleksordning som våtdepositionen.

Luft- och nederbörds-kemiska stationsnätet, Arup

En mätstation för våtdeposition finns i Arup utanför Hörby. Stationen ingår i det rikstäckande luft- och nederbörds-kemiska stationsnätet (PMK). Stationen i Arup är en av ca 30 stationer som ingår i Naturvårdsverkets system för nationell miljöövervakning. Nederbörd samlas in och analyseras månadsvis. Mängden nederbörd mäts också.

Nationella begränsningslistor

Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver och deras föreningar finns upptagna på Kemikalieinspektionens exempellista ("40-listan") över erkänt miljöfarliga ämnen som på sikt bör bytas ut.

Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket har tillsammans, i det så kallade begränsningsuppdraget, valt ut 13 ämnen som har särskilt skadlig inverkan på miljön och därför bör begränsas eller avvecklas. Även på denna lista finns arsenik, bly, kadmium, kvicksilver och deras föreningar upptagna.

3 Arsenik

3.1 Förekomst och användning

Arsenik förekommer i jordskorpan huvudsakligen bunden till svavel eller till vissa metaller. Arsenik är tämligen sällsynt, endast ca 1,8 g/ton av jordskorpan utgörs av ämnet.

Det viktigaste arsenikmineralet är arsenikkis (arsenopyrit, FeAsS). Världens största fyndighet av arsenikkis fanns i Boliden i norra Sverige. Gruvbrytningen i Boliden avslutades år 1967.

Under 1960- och 1970-talen hanterades dessa malmer vid Rönnskärsverken utanför Skellefteå. Arsenik finns fortfarande kvar i sediment, växter och djur i Bottenviken.

Arsenik erhålls också som biprodukt vid framställning av guld, silver, bly, koppar och zink. Den viktigaste arsenikkällan är arseniktrioxid (As_2O_3) som är en biprodukt vid framställning av koppar och bly.

Arsenik saluförs främst som arseniktrioxid ("vit arsenik"). De viktigaste producentländerna är Sverige, USA, Frankrike och Mexiko.

3.2 Miljöpåverkan

Arsenik och dess föreningar med andra ämnen är skadliga för miljön.

Arsenik och arsenikföreningar är mycket giftiga för alger och andra vattenlevande organismer. Ämnena kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Arsenik och dess föreningar är cancerframkallande och akut giftiga för människor. Ämnena är också neurotoxiska, det vill säga giftiga för nervsystemet.

3.3 Användning och utsläpp i Sverige

I Sverige används arsenik som syntesråvara, konserveringsmedel samt träskyddsmedel. Virke som behandlats med arsenik får endast användas där risken för röta är stor och ett långvarigt träskydd erfordras. Arsenik får däremot inte längre användas för behandling av processavloppsvatten.

Naturvårdsverket har sammanställt utsläppen av arsenik till luft och vatten från svenska källor. Utsläppen har minskat kraftigt sedan slutet av 1970-talet.

Tabell 3.1. Utsläpp av arsenik i Sverige. Beräknade utsläpp 1977-90. Prognos för 1995 och 2000. Källa: SNV Rapport 4135

År	Till luft ton/år	Till vatten ton/år
1977/78	130	760
1985	40	55
1990	6	9
1995	5	9
2000	3	2

3.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner

Användningen av arsenik och dess föreningar regleras i såväl nationella lagar och regler som i internationella avtal och konventioner.

Arsenik och dess föreningar står på både Kemikalieinspektionens och begränsningsuppdragets listor över miljöfarliga ämnen.

I Prop 1990/91:90 "En god livsmiljö" fastslås att användningen av arsenik i Sverige starkt bör begränsas.

Det nationella åtgärds målet för utsläppen av arsenik i Sverige innebär att utsläppen ska reduceras med 50% mellan åren 1985 och 1995.

Arsenik tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdet marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar skydd av Nordsjön.

3.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne

Arsenik används, såvitt känt, inte inom tillståndspliktiga verksamheter i Skåne. Däremot ingår arsenik som förorening i vissa råvaror.

Utsläppen av arsenik till luft är mycket små. Utsläppen av arsenik till vatten i Skåne domineras av utsläppen från ett enda industriföretag. Företaget har reducerat sina utsläpp av arsenik med 98% mellan år 1985 och 1995.

Atmosfärisk deposition är en annan viktig arsenikkälla.

3.6 Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning

3.6.1 Utsläpp till luft

Kända utsläpp av arsenik till luftrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Utsläpp av arsenik till luftrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>			
Boliden Bergsöe AB, Landskrona	a)		0,5
ScanDust AB, Landskrona	- a,b)		0,24
<i>Utsläpp från förbränning</i>			
F d Malmöhus län	60	30	0,7
F d Kristianstads län	17 c)	8	<8
Totalt utsläpp av arsenik till luftrecipient i Skåne, kg/år	ca 80	ca 40	<10

a) Har ej analyserats

b) Anläggningen togs i drift 1984-85

c) År 1983

Det totala utsläppet av arsenik till luft i Skåne är relativt litet. Utsläppen kommer huvudsakligen från förbränningsanläggningar.

Arsenikutsläppen till luft i Skåne utgjorde år 1985 endast ca 2 promille av Sveriges samlade utsläpp av arsenik till luft.

3.6.2 Utsläpp till vatten

Kända utsläpp av arsenik till vattenrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 3.3.

Tabell 3.3. Utsläpp av arsenik till vattenrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>			
Höganäs AB, Höganäs	a)	< 16,4	~ 0
Kemira Kemi AB, Helsingborg	1822	206	36
Hydro Agri AB, Landskrona	12	a)	a)
Totalt utsläpp av arsenik till vattenrecipient i Skåne, kg/år	1834	(< 222)	36

a) Har ej analyserats.

Utsläppen av arsenik till vatten domineras helt av utsläpp från ett enda företag, Kemira Kemi AB i Helsingborg. Företaget har reducerat sina arsenikutsläpp med 98% under den aktuella perioden.

Lakvatten från några avfallsupplag innehåller varierande, men mindre, mängder arsenik. Lakvattnet tas om hand vid kommunala avloppsreningsverk.

Uppgifter beträffande utsläpp via lakvatten finns endast tillgängliga för vissa år. De största kända utsläppen beskrivs nedan.

- Filborna avfallsanläggning släppte ut 30 kg arsenik via lakvatten till Helsingborgs avloppsreningsverk år 1992 och 7 kg år 1994.
- Spillepengens avfallsanläggning släppte ut 11 kg arsenik år 1992 och 5 kg år 1994. Lakvattnet leds till Sjölunda avloppsreningsverk i Malmö.

Totalt släpptes 44 kg arsenik ut från avfallsupplag, via lakvatten, till avloppsreningsverk under år 1992. Motsvarande siffra för år 1994 uppgick till 18 kg.

Arsenikhalten mäts normalt inte i utgående vatten från reningsverken.

3.6.3 Utsläpp till mark

Lakvatten från avfallsupplag innehåller i vissa fall mindre mängder arsenik. Lakvattnen behandlas i flertalet fall i kommunala avloppsreningsverk. Huvuddelen av tillförd mängd arsenik torde avskiljas i slamfraktionen. Återstoden följer med utgående vatten från reningsverken.

Slam från åtminstone några av de kommunala avloppsreningsverken torde således innehålla mindre mängder arsenik. Mätdata avseende kadmiuminnehåll saknas för såväl slam som vatten. I sammanställningarna nedan har kända mängder arsenik i lakvatten därför antagits följa slammet.

Tabell 3.4. Utsläpp av arsenik till markrecipient i Skåne

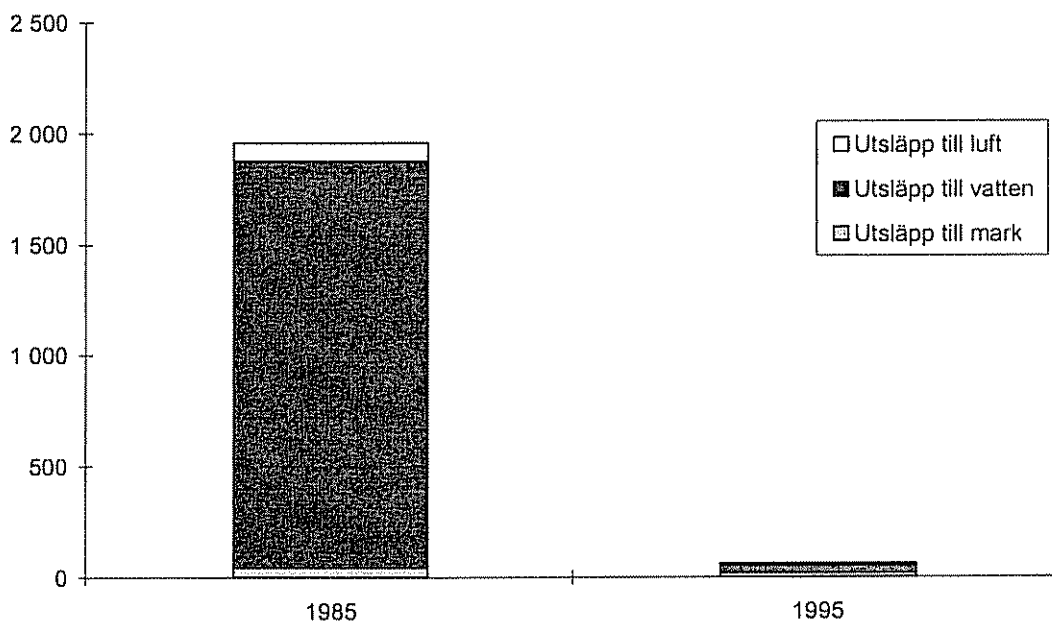
Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
Slam från kommunala reningsverk	>44 a)	18 b)

a) 44 kg beräknat ur mätdata från år 1992. Antaget att mängden var högre tidigare.

b) År 1994.

Det finns ett mindre antal deponier i Skåne där arsenikhaltigt avfall tidigare har deponerats. Deponierna har, såvitt känt, inte tillförts mer arsenikhaltigt material under den aktuella perioden.

Figur 3.1. Utsläpp av arsenik i Skåne år 1985 och 1995, kg/år



3.6.4 Uppföljning av det regionala åtgärds målet

Det regionala åtgärds målet för utsläpp av arsenik i Skåne innebär en reduktion av utsläppen med 50% mellan åren 1985 och 1995.

De kända utsläppen av arsenik till luft-, vatten- och markrecipienter i Skåne har sammanställts dels i tabell 4.5 nedan och dels i diagramform i bilaga 1. Utsläppskällorna är få. Det totala utsläppet domineras helt av utsläpp till vatten från ett enda industriföretag.

Tabell 3.5. Utsläpp av arsenik i Skåne, sammanställning

Recipienttyp	1985 kg/år	1995 kg/år
Luft	ca 80	<10
Vatten	1834	36
Mark	>44 a)	18 a)
Totalt	>1958	<64

a) Antaget att all arsenik i ingående vatten till reningsverken avskiljs med slamfraktionen.

Det totala kända utsläppen av arsenik i Skåne beräknas ha reducerats med mer än 95%.

Det regionala åtgärds målet för utsläpp av arsenik har därmed uppfyllts.

3.6.5 Immissionsmätningar, sammanställning

Luft- och nederbörds kemiska stationsnätet, Arup

Analys av arsenik i nederbörden ingick inte i mätprogrammet år 1985, men ingår numera.

År 1995 uppmättes 0,338 µg/l i nederbörden. Våtdepositionen av arsenik beräknades till 221 µg/m², vilket motsvarar ca 2,4 ton arsenik per år beräknat över Skånes hela landyta.

Mängden nederbörd är egentligen inte lika stor i hela Skåne. De lägsta värdena uppmäts normalt längs sydkusten och de högsta längs med de stora åsarna. I uppskattningen av arsenikdepositionen har emellertid uppmätt nederbörd i Arup använts för hela Skåne.

Vattendragstransport

Vatten från flera av de större vattendragen i Skåne analyseras regelbundet med avseende på vissa metaller, pH, total-kväve, total-fosfor m m. Variationerna är betydande, såväl i halter som vattenföring.

Analys av arsenik ingår normalt inte. Enstaka data från Nybroån år 1996 finns dock. Tillgängliga data redovisas i tabell 3.6 nedan.

Provtagningspunkten 0 är en grundvattenkälla i Fyledalen medan punkterna 7, 8 och 20 är belägna i biflöden till Nybroån. Flödena är inte kända. Medelflödet i Nybroån uppgick åren 1979-95 till 101 miljoner m³ /år. Med antagandet att halten arsenik var av samma storleksordning i Nybroån som i biflödena, kan den transporterade mängden arsenik uppskattas till mindre än 0,13 ton per år (<1,3 µg/l).

Med antagande att halten i Nybroån är representativ för de skånska vattendragen, kan den totala mängden arsenik som transporteras med skånska vattendrag uppskattas. Uppmätta halter varierar inom ett mycket brett intervall. Halten <1,3 µg/l ger en total mängd arsenik på <6,9 ton per år. Halten <0,30 µg/l motsvarar <1,6 ton per år.

Tabell 3.6. Uppmätta arsenikhalter i vattendrag i Skåne

Vattendrag	Datum	Provtagningspunkt nr	Arsenikhalt μ/l
Nybroån	960416	0	< 0,30
		7	0,47
		8	0,83
		20	0,38
Nybroån	960813	0	< 0,51
		7	< 0,98
		8	< 1,3
		20	< 0,82
Nybroån	961216	0	< 0,30
		7	0,36
		8	1,1
		20	1,2

3.6.6 Belastning och transport

I tabell 3.7 nedan har tillgängliga data avseende utsläpp, belastningar och transporter av arsenik i Skåne sammanställts. Depositionsdata för år 1985 är okända.

Tabell 3.7. Utsläpp och våtdeposition av arsenik i Skåne

Källa	1985 ton/år	1995 ton/år
Utsläpp, totalt	>2,0	<0,06
varav till luft	ca 0,08	<0,01
varav till vatten	1,8	0,04
varav till mark	>0,04	0,02
Våtdeposition, totalt	a)	3,5
varav till mark	a)	2,4
varav till inlandsvatten	a)	0,07
varav till kustvatten	a)	1,0

a) Halten arsenik i nederbörden ingick inte i mätprogrammet.

Torrdepositionen av arsenik har inte mätts. Den antas vara av samma storleksordning som våtdepositionen.

Deposition står således numera för merparten av den totala belastningen. Huvuddelen av depositionen har sitt ursprung i utländska källor. Utsläppen från skånska källor bidrar endast med någon procent.

Arsenik transporteras också med vattendragen ut till kustvattnen. Endast ett fåtal analysvärden är kända. Transporten av arsenik med skånska vattendrag har grovt uppskattats till något eller några ton per år.

3.7 Slutsatser och förslag till åtgärder

Den atmosfäriska depositionen av arsenik över Skåne bidrar med den största andelen av den totala belastningen. Regionala utsläpp utgör endast en mindre del. Ytterligare regionala åtgärder har därför endast marginell betydelse. Lokalt kan däremot ytterligare åtgärder vara av värde.

Transporten av arsenik med skånska vattendrag är otillräckligt känd. Tillgängliga data tyder på att relativt stora mängder transporteras.

4 Bly

4.1 Förekomst och användning

Bly är nummer 36 i ordningen över de vanligaste grundämnena i jordskorpan. Medelhalten uppgår till 13 g/ton.

Blyglans (blyulfid, PbS) är det vanligaste blymineralet och den helt dominerande blymalmen. Gediget bly är ovanligt i naturen.

De viktigaste förekomsterna av blyglans finns i USA, Kanada, Mexico och Australien.

Bly är en mjuk metall med tämligen låg smältpunkt och hög densitet. I fuktig luft täcks metalliskt bly av ett oxidskikt. Metallen är relativt lätt att forma.

Koppar, silver, guld och bly var de första metaller som människan tog till användning. Egyptierna kände troligen till metalliskt bly redan omkring år 5 000 f Kr.

Babylonierna och romarna skrev med metallpennor på blytavlor. Greker och romare använde bly i mynt, vikter, kokkärl och vattenledningsrör.

Bly är, i ton räknat, den mest använda metallen efter järn, koppar, aluminium och zink.

Det dominerande användningsområdet för bly är i batterier (blyackumulatorer).

Metalliskt bly ingår också i flera typer av ammunition, t ex i blyhagel, patroner och tyngre projektiler. Blyföreningar används t ex som pigment i färger och lacker samt i glasyrer. Andra användningsområden är i stabilisatorer och smörjmedel.

Tillsatsen av blyföreningar till motorbensin har i stort sett upphört i Sverige.

4.2 Miljöpåverkan

Såväl bly som blyföreningar är bioackumulerbara och anrikas därför i ekosystemen. De är mycket giftiga och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.

Blyföreningar är också giftiga för människor. Ämnena ansamlas i kroppen och kan ge upphov till skador, t ex fosterskador.

Bly som sprids i atmosfären deponeras så småningom och återfinns i jordar och sediment. Bly binds hårt till organiskt material. Urlakningen sker därför mycket långsamt.

Höga blyhalter i växtceller stör bland annat fotosyntesen. Höga halter av lösligt bly i marken kan skada finrotsbildningen hos växter.

4.3 Användning och utsläpp i Sverige

Sverige står för ca 2,4% av världens totala utvinning av blymalm och ca 1,4% av världsproduktionen av primärt bly. Blyglans bryts i Laisvall i Norrbotten. Bly erhålls också som en biprodukt från annan gruvbrytning.

Framställning av bly ur malm sker vid Rönnskärsverken utanför Skellefteå.

Återvinning av bly ur bland annat blybatterier sker vid Boliden Bergsöe AB:s anläggning i Landskrona.

I Sverige används bly numera främst i batterier. Användningen av bly i kablar har minskat avsevärt.

Bly finns också i blyhagel och annan ammunition. Blyhagel sprids i skogen vid jakt. Tyngre ammunition med innehåll av bly används på skjutbanor. I hela Sverige används årligen ca 100 ton blyhagel och ca 400-500 ton övrig blyammunition.

Utsläppen av bly till luft härstammar främst från biltrafiken. Övergången till blyfri bensin har dock lett till en kraftig minskning av blyutsläppen. År 1980 fick motorbensin innehålla maximalt 0,15 gram bly per liter. Tidigare gällde ännu högre halter. Numera är maximalt tillåten halt 0,013 gram bly per liter vid 15°C (miljöklass 3). Merparten av den bensin som säljs i Sverige är dock miljöklass 2, vars blyhalt maximalt får uppgå till 0,005 gram per liter.

Naturvårdsverket har sammanställt utsläppen av bly till luft och vatten från svenska källor. Utsläppen har minskat kraftigt sedan slutet av 1970-talet.

Tabell 4.1. Utsläpp av bly i Sverige. Beräknade utsläpp 1977-90. Prognos 1995 och 2000. Källa: SNV Rapport 4135

År	Till luft ton/år	Till vatten ton/år
1977/78	1 600	70
1985	950	24
1990	540	14
1995	130	13
2000	30	10

4.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner

Användningen av bly och dess föreningar regleras i såväl nationella lagar och regler som i internationella avtal och konventioner.

Bly och dess föreningar står på både Kemikalieinspektionens och begränsningsuppdragets listor över miljöfarliga ämnen.

I Prop 1990/91:90 "En god livsmiljö" fastslås att tillförseln av metaller till mark och vatten inte får leda till uppbyggnad av skadliga halter ens i ett långsiktigt perspektiv. Utsläppen från industrin ska till år 2000 begränsas till en sådan nivå att miljön inte skadas och människors hälsa inte påverkas.

De svenska utsläppen av bly ska reduceras med 70% mellan 1985 och 1995. All användning av bly som medför en spridning i naturen ska på sikt upphöra.

Bly tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar skydd av Nordsjön.

4.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne

Under år 1985 stod biltrafiken för huvuddelen av blyutsläppen i Skåne. Övergången till blyfri bensin har avsevärt reducerat biltrafikens bidrag och därmed också det totala utsläppet.

Förbrukade blybatterier återvinns vid en anläggning i Landskrona. Därifrån släpps bly ut till luft. Utsläppen har reducerats avsevärt sedan 1985. Ytterligare några processindustrier bidrar också till utsläppen av bly till luft och vatten.

Bly släpps också ut från ett antal förbränningsanläggningar, i huvudsak koleldade.

Bly ingår i olika typer av ammunition. Därmed sprids metalliskt bly dels på skjutbanor och dels, vid jakt, i skog och mark.

Atmosfärisk deposition bidrar också till den totala blybelastningen.

4.6 Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning

4.6.1 Utsläpp till luft

Kända utsläpp av bly till luftrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 4.2.

Tabell 4.2. Utsläpp av bly till luftrecipient i Skåne

Källa	ca 1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>			
Höganäs AB, Höganäs	700 a)	12	15
Boliden Bergsöe AB, Landskrona	2 800 b)	420	178
ScanDust AB, Landskrona	c)	7	5
Trelleborg AB, Trelleborg	1 100 b)	600	50
Totalt processutsläpp	ca 4 600	1 039	248
<i>Utsläpp från förbränning</i>			
F d Malmöhus län	590	ca 300	271
F d Kristianstads län	980 d)	175	<175
Totalt utsläpp från förbränning	1 570	ca 500	<446
<i>Utsläpp från biltrafik</i>			
F d Malmöhus län	55 000	ca 35 000	<10 000 e)
F d Kristianstads län	25 000 d)	21 000	5 000
Totalt utsläpp från trafik	ca 80 000	ca 56 000	<15 000
Totalt utsläpp av bly till luftrecipient i Skåne, kg/år	ca 86 000	ca 57 000	<15 000

a) År 1988

b) År 1986

c) Anläggningen togs i drift 1984-85

d) År 1983

e) 10 000 kg år 1993. Utsläppen antas ha minskat ytterligare till följd av övergång till blyfri bensin.

Utsläppen av bly till luft bestod år 1985 till största delen av utsläpp från biltrafiken.

Utsläppen av bly till luft har minskat kraftigt under perioden 1985 - 1995. Till övervägande del beror minskningen på övergången till blyfri bensin. Även processutsläppen har dock minskat kraftigt under perioden, till följd av förbättrad reningsteknik.

Utsläppen av bly till luft i Skåne utgör ca 10% av hela Sveriges utsläpp av bly till luft.

4.6.2 Utsläpp till vatten

Kända utsläpp av bly till vattenrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 4.3 nedan.

De utsläpp som anges i tabellen avser utsläpp *till recipient*. Vissa industrier leder sitt avloppsvatten till kommunala reningsverk. Dessa industriers utsläpp ingår således dels under rubriken "Avloppsreningsverk" i tabellen nedan och dels under rubriken "Slam från kommunala reningsverk" i tabell 4.4.

Under rubriken "processutsläpp" i tabellen nedan ingår således endast de utsläpp som går direkt till recipient, eventuellt via industriernas egna reningsanläggningar.

Tabell 4.3a. Utsläpp av bly till vattenrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>			
Boliden Bergsöe AB, Landskrona	6,7	6	3,3
Hydro Agri AB, Landskrona	8	a)	a)
ScanDust AB, Landskrona	0,9 b)	1,9	0,26
Stora Papyrus Nymölla, Nymölla	≥ 450	450 c)	178
Totalt processutsläpp	≥ 465	ca 458	ca 182
<i>Utsläpp från avloppsreningsverk</i>			
M län	1000 - 1500		320 e)
L län	300 - 500		ca 50
Totalt avloppsreningsverk	1300 - 2000		ca 370
Totalt utsläpp av bly till vattenrecipient i Skåne, kg/år	1800 - 2500		ca 550

a) Har ej analyserats.

b) År 1986.

c) År 1991.

d) Har ej analyserats före år 1991. Antaget minst lika stora utsläpp 1985 som 1991.

e) Varav 60 kg/år med bräddvatten.

En stor del av utsläppen av bly till vatten leds via de kommunala avloppsreningsverken. Även utsläppen direkt från industrier till recipienten är dock av betydelse.

Utsläppen har minskat väsentligt under perioden.

Utsläppen av bly till vattenrecipient i Skåne utgör mindre än 5% av Sveriges totala utsläpp av bly till vatten.

Lakvatten från avfallsupplag innehåller i vissa fall små blymängder. Undantaget är Spillepengens avfallsanläggning som släpper ut storleksordningen 100-350 kg bly per år. Lakvattnet leds till Sjölunda avloppsreningsverk.

Dagvatten

Dagvatten är det vatten som rinner av från hårdgjorda ytor (vägar, parkeringsplatser, hustak etc). Dagvatten innehåller metaller och andra föroreningar. En stor del av dagvattnet tas om hand i reningsverken. Dagvatten släpps också ut orenat i vattendrag eller infiltrerar i marken. Ytterst få analysvärden avseende metallinnehåll i dagvatten är kända. Variationerna är dessutom mycket stora. Dagvattnet har därför inte tagits med i sammanställningarna över utsläpp till vatten. Istället har mängden metaller i dagvatten i Skåne grovt uppskattats i tabell 4.3b. Halterna avser schablonvärden för svenska förhållanden. Vid uppskattning av mängden metaller i dagvatten har nederbörden satts till medelnederbörden i Skåne, 600 mm per år. Avdraget för avdunstning har satts till 100 mm per år. Andelen bebyggd mark i Skåne uppgår till knappt 9% (968 km² år 1990).

Tabell 4.3b. Bly, kadmium och kvicksilver i dagvatten i Skåne, uppskattning

	ca 1984	ca 1994
<i>Bly</i>		
Halt, µg/l	73-230 a)	30-120 b)
Mängd, ton/år	35-110	15-60
<i>Kadmium</i>		
Halt, µg/l	0,5-5 a)	0,5-5 b)
Mängd, ton/år	0,2-2	0,2-2
<i>Kvicksilver</i>		
Halt, µg/l	0,05-5 a)	0,05-0,2 b)
Mängd, ton/år	0,02-2	0,02-0,1

a) SNV rapport 3009

b) VAV rapport 1994-11.

Osäkerheten i data är mycket stor. Kända halter utgörs endast av schablonvärden med mycket stor spridning. Halterna i dagvattnet varierar också beroende på årstid, typ av område, typ av nederbörd mm. Det är således endast möjligt att grovt uppskatta mängden föroreningar i dagvattnet. En del av

dagvattnet behandlas dessutom i kommunala reningsverk, varför de verkliga utsläppen till recipient är lägre än vad som kan uppskattas ur schablonhalterna.

De uppskattade utsläppen av *bly* med dagvattnet är avsevärt större än övriga utsläpp av bly till vatten. Halten bly i dagvatten har minskat under perioden. En viktig orsak är de minskade utsläppen av bly från biltrafiken. Halten av bly i dagvattnet torde minska ytterligare.

Ingen påvisbar ändring i *kadmiumhalt* har noterats under perioden. De uppskattade utsläppen av kadmium med dagvatten är högre än övriga utsläpp till vatten.

Medelhalten av *kvicksilver* i dagvattnet har sjunkit under perioden. Den uppskattade mängden kvicksilver i dagvattnet år 1994 är av ungefär samma storleksordning som övriga kvicksilverutsläpp till vattenrecipient. Den mängd dagvatten som behandlas i kommunala reningsverk har inte kunnat räknas bort från utsläppen till vattenrecipient. En korrekt jämförelse blir därmed inte möjlig att göra.

Metallföreningarna i dagvattnet kommer huvudsakligen från våtdepositionen, dvs i nederbörden lösta föreningar, men också från korrosion, däckslitage etc. Innehållet av bly i dagvattnet härstammar troligen till stor del från bilavgaser. Detta innebär att halterna kommer att minska ytterligare under de närmaste åren.

Dagvatten tas om hand dels genom rening i kommunala reningsverk och dels genom infiltration direkt i marken. Vid kapacitetsbrist i reningsverken bräddar orenat vatten, dvs leds förbi reningsverket direkt ut i recipienten. Halterna av föreningar i dagvatten varierar mycket. Halterna är t ex avsevärt högre i början av ett regn än i slutet. Möjligheterna att beräkna den verkliga mängden föreningar som följer med dagvattnet är ytterst begränsade.

4.6.3 Utsläpp till mark

Kända utsläpp av bly till markrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 4.4 nedan.

Tabell 4.4. Utsläpp av bly till markrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
Slam från kommunala reningsverk, totalt	3 300	1 707
varav till åkermark	a)	1 314
varav till deponi och annan användning	a)	393
Blyammunition	>0 b)	>0 b)
Totalt utsläpp av bly till markrecipient i Skåne, kg/år	>3 300	>1 707

a) Fördelningen okänd

b) Okänd, men sannolikt signifikant mängd.

Bly finns också i blyhagel och annan ammunition. Blyhagel sprids i skogen vid jakt. Tyngre ammunition med innehåll av bly används på skjutbanor där det, åtminstone till viss del, samlas in. I hela Sverige används årligen ca 100 ton blyhagel och ca 400-500 ton övrig blyammunition. Vilken andel av detta som sprids i Skåne är okänt.

Figur 4.1. Utsläpp av bly i Skåne år 1985 och 1995, kg/år



4.6.4 Uppföljning av det regionala åtgärds målet

Det regionala åtgärds målet för utsläpp av bly i Skåne innebär en reduktion av utsläppen med 70% mellan åren 1985 och 1995.

De kända utsläppen av bly till luft-, vatten och markrecipienter i Skåne har sammanställts dels i tabell 4.5 nedan och dels i diagramform i bilaga 2.

Tabell 4.5. Utsläpp av bly i Skåne, sammanställning

Recipienttyp	1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
Luft	ca 86 000	ca 57 000	<15 000
Vatten	1 800 - 2 500		ca 550
Mark	>3 300		>1 700
Totalt	>91 000		>17 000

De totala utsläppen av bly i Skåne beräknas ha reducerats med mellan 70 och 80% under perioden. Det regionala åtgärds målet för utsläpp av bly bedöms därmed vara uppfyllt, även om osäkerheten i vissa data är stor.

4.6.5 Immissionsmätningar, sammanställning

Luft- och nederbörds kemiska stationsnätet, Arup

Nederbördens innehåll av bly ingår i analysprogrammet. Analyserad halt och beräknad våtdeposition av bly under år 1985 och 1995 ges i tabell 5.6 nedan.

Tabell 4.6. Analyserade halter och beräknad våtdeposition av bly, Arup

	1985	1995
Bly i nederbörd, µg/l	7,49	3,83
Våtdeposition av bly, µg/m ²	4 490	2 500
Våtdeposition av bly totalt i Skåne ^{a)} , ton/år	50	28

a) Antaget att våtdepositionen i Arup är representativ för hela Skåne.

Nederbördens innehåll av bly har halverats mellan åren 1985 och 1995. Variationerna mellan olika år är dock stor. Uppmätt värde för år 1985 (7,49 µg/l) kan jämföras med 7,26 µg/l år 1986 och 3,24 µg/l år 1987. Värdet för år 1995 (3,83 µg/l) kan jämföras med 3,02 µg/l år 1994 och 2,49 µg/l år 1993.

Vattendragstransport

Vatten från flera av de större vattendragen i Skåne analyseras regelbundet bland annat med avseende på vissa metaller. Variationerna är betydande, såväl i halter som vattenföring. I tabell 4.7 nedan har tillgängliga data avseende uppmätta blyhalter och beräknade blybelastningar i några av Skånes år sammanställts.

Tabell 4.7. Uppmätta blyhalter och beräknad belastning i några skånska vattendrag

Vattendrag	År	Blyhalt µg/l	Blybelastning kg/år
Nybroån	1996	0,26 a)	26 c)
Höje å	1991		46 b)
	1995		28 b)
Saxån -Braån	1990	0,6	58 d)
	1995	< 0,5	<52 d)
Råån	1987	0,31	19
	1995	0,35	25

- a) Två provtagningstillfällen, fyra mätpunkter. Bly detekterbart i endast ett av åtta prov.
b) Provpunkt nr 10.
c) Verkligt flöde okänt. Istället har medelvärdet för åren 1979-95 använts.
d) Årsmedelvärdet på flödet använt vid beräkningen.

4.6.6 Belastning och transport

I tabell 4.8 nedan har tillgängliga data avseende utsläpp och våtdeposition av bly i Skåne sammanställts.

Tabell 4.8. Utsläpp och våtdeposition av bly i Skåne

Källa	1985 ton/år	1995 ton/år
Utsläpp, totalt	> 91	> 17
varav till luft	ca 86	ca 15
varav till vatten	1,8-2,5	ca 0,6
varav till mark	> 3,3	> 1,7
Våtdeposition, totalt	ca 70	ca 40
varav till mark	50	28
varav till inlandsvatten	1,4	0,8
varav till kustvatten	ca 21	ca 12

Både utsläppen och depositionen har minskat under perioden. Utsläppen minskar snabbast. Därmed sjunker utsläppens andel av den totala belastningen. De lokala utsläppen av bly i Skåne var av samma storleksordning som våtdepositionen år 1985. Numera uppgår de lokala utsläppen till storleksordningen hälften av våtdepositionen.

Torrdepositionen av bly har inte mätts. Den kan antas vara av samma storleksordning som våtdepositionen.

Bly transporteras också med vattendragen ut till kustvattnen. Endast få mätdata är kända. De kända utsläppen är av storleksordningen 0,02-0,05 ton/år och å. Den totala transporten av bly med Skånes vattendrag kan uppskattas till storleksordningen 1-3 ton/år.

4.7 Slutsatser och förslag till åtgärder

Utsläppen av bly i Skåne består till övervägande del av utsläpp till luft. Huvuddelen kommer från biltrafiken. Utsläppen har minskat kraftigt under perioden till följd av övergången till blyfri bensin. Blyutsläppen från biltrafiken väntas minska ytterligare.

Förbränning vid energiomvandling och ett fåtal industrier står för övriga utsläpp. Även dessa utsläpp har reducerats under perioden.

Den atmosfäriska depositionen står för en stor del av belastningen. Depositionen har reducerats under perioden. Sannolikt kommer den att minska ytterligare till följd av minskad användning av bly i bensin.

5 Kadmium

5.1 Förekomst och användning

Kadmium är ett relativt ovanligt grundämne. Medelhalten i jordskorpan uppgår till 0,08-0,5 g/ton.

I naturen förekommer kadmium, i form av kadmiumsulfid (CdS), som förorening i zinksulfidmalmer (zinkblände). Zinkhaltiga sulfidmalmer av bly och koppar innehåller därför ofta även kadmium. Kadmium erhålls således som biprodukt vid framställning av zink, koppar och bly.

En annan viktig kadmiumkälla är återvinning ur nickelkadmiumbatterier m m.

Numera används kadmium i NiCd-batterier, legeringar, pigment för konstnärsfärger samt i lödprodukter. Användningen av kadmium för ytbehandling, som färgämne och som stabilisator är förbjuden i Sverige sedan år 1982. Kadmium ingår som förorening i fosforgödselmedel.

I Skåne utgör den kambriska sandstenen en viktig källa till de höga halterna av kadmium i mark, vatten och i vete m fl grödor. Ett "kadmiumbälte" sträcker sig från Österlen till Kullen.

5.2 Miljöpåverkan

Kadmium i jonform tas upp av växter, huvudsakligen via rötterna. Låga pH-värden ökar kadmiumjonens mobilitet och därmed dess tillgänglighet för växterna. Höga halter av kadmium i växter hämmar tillväxten.

I djur binds kadmium i mjukvävnader och är därmed tillgänglig för bioackumulering. Kadmium anrikas också i fruktkroppar i många typer av svamp.

Kadmium kan orsaka flera typer av störningar i miljön. Ämnet är både bioackumulerbart och giftigt.

Kadmium tas, till skillnad från andra tungmetaller, upp i grödor. Detta innebär att kadmium i jordbruksmark via grödorna väsentligen bidrar till människors intag av kadmium. Jordbruksprodukter är den dominerande kadmiumkällan för flertalet människor.

5.3 Användning och utsläpp i Sverige

De viktigaste källorna till höga halter av kadmium i jordbruksmark är:

- berggrunden
- fosforhandelsgödsel
- slam från reningsverk
- atmosfäriskt nedfall

Kadmium är relativt lättroligt i marken och tas upp av växter. Halten kadmium i en växt beror t ex på markens pH-värde, jordart och växtslag. Vete är ett exempel på en växt som kan lagra upp höga halter av kadmium.

Människor får i sig kadmium främst via födan. Åkermarkens innehåll av kadmium är därför av väsentligt intresse.

Utsläppen av kadmium till luft i Sverige kommer huvudsakligen från metallverk. Eldning med ved och torv bidrar med en mindre andel av utsläppen. I ett internationellt perspektiv är de svenska utsläppen av kadmium till luft små.

Utsläppen av kadmium till vatten i Sverige kommer främst från gruvavfall och från skogsindustrin.

Naturvårdsverket har sammanställt utsläppen av kadmium till luft och vatten från svenska källor. Utsläppen har minskat kraftigt sedan slutet av 1970-talet.

Tabell 5.1. Utsläpp av kadmium i Sverige. Beräknade utsläpp 1977-90. Prognos 1995 och 2000. Källa: SNV Rapport 4135

År	Till luft ton/år	Till vatten ton/år
1977/78	12	4
1985	5	3
1990	2,0	2,1
1995	1,4	1,9
2000	0,8	1,1

5.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner

Användningen av kadmium och dess föreningar regleras såväl i nationella lagar och regler som i internationella avtal och konventioner.

Kadmium och dess föreningar står på både Kemikalieinspektionens och begränsningsuppdragets listor över miljöfarliga ämnen.

I Prop 1990/91:90 "En god livsmiljö" fastslås att tillförseln av metaller till mark och vatten inte får leda till uppbyggnad av skadliga halter ens i ett långsiktigt perspektiv. Utsläppen från industrin ska till år 2000 begränsas till sådan nivå att miljön inte skadas och människors hälsa inte påverkas.

Kadmium tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar begränsning av utsläppen till Nordsjön.

Det nationella åtgärds målet för utsläppen av kadmium i Sverige innebär att utsläppen ska minska med 70% mellan åren 1985 och 1995.

All användning av kadmium som innebär att kadmium sprids i naturen ska på sikt upphöra.

Kadmium tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar skydd av Nordsjön.

5.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne

Kadmium eller dess föreningar ingår sannolikt inte som råvara i någon industriell process vid något företag i Skåne. Kadmiumföreningar förekommer däremot som förorening i malmer m m som används vid några industrier. Även fosforhandels gödsel och slam från kommunala reningsverk innehåller kadmium.

En annan källa till de höga halterna av kadmium i bland annat mark och vatten i delar av Skåne, är berggrunden. Troligen är läckage av kadmium från den kambriska sandstenen orsak till de höga halterna av kadmium i bland annat höstvetete. De relativt höga halterna av kadmium i slam från reningsverken på Österlen har sannolikt också sitt ursprung i den kambriska sandstenen i området.

Utgående vatten från reningsverken innehåller kadmium. Sannolikt kommer detta kadmium närmast från föda och vatten.

Atmosfärisk deposition är en annan viktig kadmiumkälla.

5.6 Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning

5.6.1 Utsläpp till luft

Kända utsläpp av kadmium till luftrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Utsläpp av kadmium till luftrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1990 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>			
Höganäs AB, Höganäs	a)		5
Svenska Höganäs AB, Höganäs	a)	0,9	1
Höganäs Saltglaserat AB, Höganäs	a)		0,3 d)
Boliden Bergsöe AB, Landskrona	a)	18,2 c)	2,7
ScanDust AB, Landskrona	- b)		0,4
Totalt processutsläpp	≥25	ca 25	ca 9
<i>Utsläpp från förbränning</i>			
F d Malmöhus län	20	13	11
F d Kristianstads län	20 e)	5	<5
Totalt utsläpp från förbränning	ca 40	18	<17
Totalt utsläpp av kadmium till luftrecipient i Skåne, kg/år	≥65	ca 45	<25

a) Har ej analyserats

b) Anläggningen togs i drift 1984-85

c) År 1991

d) År 1994

e) År 1983

Utsläppen av kadmium till luft i Skåne är små. Utsläppen utgör endast ca 1% av de samlade svenska utsläppen av kadmium till luft.

Utsläppen av kadmium i Skåne kommer huvudsakligen från förbränning av kadmiumhaltiga bränslen.

5.6.2 Utsläpp till vatten

Kända utsläpp av kadmium till vattenrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 5.3.

De utsläpp som anges i tabellen avser utsläpp *till recipient*. Vissa industrier leder sitt avloppsvatten till kommunala reningsverk. Dessa industriers utsläpp ingår således dels under rubriken "Avloppsreningsverk" i tabellen nedan och dels under rubriken "Slam från kommunala reningsverk" i nästa tabell.

Under rubriken "processutsläpp" ingår i tabell 5.3 endast de utsläpp som går direkt till recipient, eventuellt via industriernas egna reningsanläggningar.

Tabell 5.3. Utsläpp av kadmium till vattenrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>		
Höganäs AB, Höganäs	0,005	3,4
Kemira Kemi AB, Helsingborg	29	6
Boliden Bergsöe AB, Landskrona	0,88	0,2
Hydro Agri AB, Landskrona	0,3	a)
ScanDust AB, Landskrona	- b)	0,83
Stora Papyrus Nymölla, Nymölla	48	28
Totalt processutsläpp	78	39
<i>Utsläpp från avloppsreningsverk</i>		
F d Malmöhus län	ca 50	15,5-18,9 c)
F d Kristianstads län	ca 15 d)	5
Totalt avloppsreningsverk	ca 65	ca 20-25
Totalt utsläpp av kadmium till vattenrecipient i Skåne, kg/år	ca 145	ca 60-65

a) Har ej analyserats.

b) Anläggningen togs i drift 1984-85.

c) Varav 2 kg/år med bräddvatten.

d) Har ej analyserats. Antaget samma reduktion som för F d Malmöhus län.

Utsläppen av kadmium till vattenrecipient i Skåne är tämligen små och utgör endast några få procent av de totala svenska utsläppen till vatten.

De skånska utsläppen av kadmium till vatten kommer från ett litet antal processindustrier med direktutsläpp till recipient samt från avloppsreningsverk. Utsläppen har minskat under perioden.

Lakvatten från avfallsupplag innehåller i vissa fall små mängder kadmium. Spillepengens avfallsanläggning släppte mellan år 1987 och 1995 ut mellan 0,7 och 7 kg kadmium per år med lakvattnet. Lakvattnet leds till Sjölunda avloppsreningsverk. Övriga kända utsläpp av kadmium med lakvatten uppgår tillsammans till under 1,5 kg/år.

Även dagvattnet innehåller metaller. Osäkerheten i data är emellertid stor. Mängden kadmium som släpps ut med dagvatten i Skåne har uppskattats till storleksordningen 0,2-2 ton per år. De uppskattade utsläppen med dagvatten är således högre än övriga utsläpp av kadmium till vattenrecipient. Dagvattnets innehåll av metaller behandlas vidare i kapitel 4.6.2.

5.6.3 Utsläpp till mark

Fosforhandelsgödsel innehåller små mängder kadmium (25-30 mg/kg). Under år 1994/95 spreds i medeltal ca 10 kg fosfor per hektar på Skånes åkrar. Motsvarande siffra för år 1984/85 uppgick till 17 kg per år. Fosforgivan har tidigare varit avsevärt högre. Tillförseln av kadmium med fosforgödsel till skånska åkrar kan beräknas till ca 150 kg/år under år 1994/95 och ca 250 kg/år under år 1984/85.

Åkermarken tillförs också kadmium via stallgödsel. Mängden är dock oklar.

Slam från kommunala reningsverk innehåller kadmium och andra metaller. Halten varierar mellan olika reningsverk. Medelhalten kadmium i reningsverksslam har dock minskat med ca 1/3 mellan 1985 och 1994.

Under år 1994 beräknas mängden kadmium i slammet från de kommunala reningsverken i Skåne uppgå till ca 45 kg. Av detta spreds ca 80 % på åkermark.

Kända utsläpp av kadmium till mark i Skåne har sammanställts i tabell 5.4 nedan.

Tabell 5.4. Utsläpp av kadmium till markrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
Fosforhandelsgödsel	ca 250	ca 150 a)
Stallgödsel	>> 0	>> 0
Slam från kommunala reningsverk, totalt	69	45
varav till åkermark	b)	ca 36
varav till deponi och annan användning	b)	ca 9
Totalt utsläpp av kadmium till markrecipient i Skåne, kg/år	> 320 d)	> 200 d)

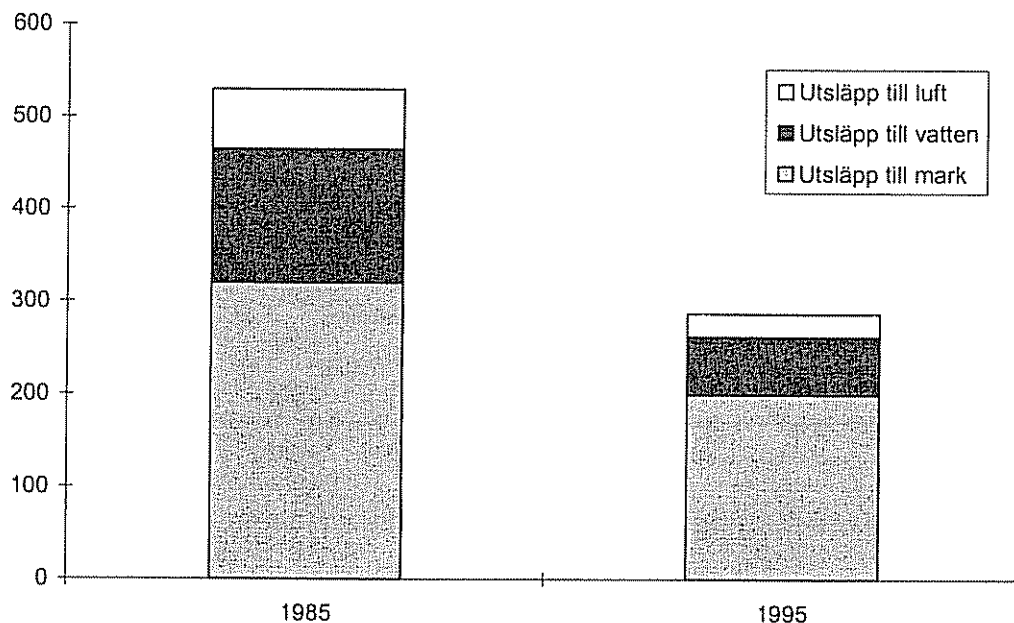
a) År 1994/95

b) Fördelningen okänd

c) Vid en stallgödselgiva på 3,5 ton per ha och år.

d) Exklusive stallgödsel

Figur 5.1. Utsläpp av kadmium i Skåne år 1985 och 1995, kg/år



5.6.4 Uppföljning av det regionala åtgärds målet

Det regionala åtgärds målet för utsläpp av kadmium i Skåne innebär en reduktion av utsläppen med 70% mellan åren 1985 och 1995.

De kända utsläppen av kadmium till luft-, vatten- och markrecipienter i Skåne har sammanställts i tabell 5.5 nedan.

Tabell 5.5. Utsläpp av kadmium i Skåne, sammanställning

Recipienttyp	1985 kg/år	1995 kg/år
Luft	≥ 65	< 25
Vatten	ca 145	ca 60-65
Mark	> 320	> 200
Totalt	> 530	> 290

De totala utsläppen av kadmium i Skåne beräknas ha reducerats med ca 45% under perioden. Därmed är åtgärds målet inte uppfyllt. Utsläppen av kadmium i Skåne är emellertid relativt låga och mätdata är mycket osäkra. Utsläppen domineras av utsläppen till åkermark med handels gödsel.

5.6.5 Immissionsmätningar, sammanställning

Luft- och nederbördskemiska stationsnätet, Arup

Nederbördens innehåll av kadmium ingår i analysprogrammet. Analyserad halt och beräknad våtdeposition av kadmium under år 1985 och 1995 ges i tabell 5.6 nedan.

Tabell 5.6. Analyserad halt och beräknad våtdeposition av kadmium, Arup

	1985	1995
Kadmium i nederbörd, µg/l	0,132	0,082
Våtdeposition av kadmium, µg/m ²	79	54
Våtdeposition av kadmium totalt i Skåne, ton/år	0,87	0,60

Nederbördens innehåll av kadmium har sjunkit mellan åren 1985 och 1995. Variationerna mellan olika år är dock stor.

Samordnade kontrollprogram för de stora åarna

Analys av kadmiuminnehåll i vattenmossa i rinnande vatten och i ytsediment i sjöar ingår.

Vattendragstransport

Vatten från flera av de större vattendragen i Skåne analyseras regelbundet bland annat med avseende på vissa metaller. Variationerna är betydande, såväl i halter som vattenföring. I tabell 5.7 nedan har tillgängliga data avseende uppmätta kadmiumhalter och beräknade kadmiumbelastningar i några av Skånes åar sammanställts.

Tabell 5.7. Uppmätta halter och beräknad belastning av kadmium i några skånska vattendrag

Vattendrag	År	Kadmiumhalt µg/l	Kadmiumbelastning kg/år
Nybroån	1996	< 0,020 - 0,15 a)	<2,0 - 15 b)
Höje å	1991, punkt 21		17
	punkt 10		1,7
	1995, punkt 21		(<1,7)
	punkt 10		1,7
Saxån-Braån	1990	< 0,02	<2 c)
	1995	< 0,01	<1 c)
Råån	1987	0,015	0,9
	1995	0,019	0,9

a) Två provtagningstillfällen, fyra mätpunkter. Kadmium detekterbart i fem av åtta prov

b) Provpunkt nr 10

c) Verkligt flöde okänt. Istället har medelvärdet för åren 1979-95 använts.

Uppmätta kadmiumhalter är låga. I flera fall underskrivs detektionsgränsen.

5.6.6 Belastning och transport

I tabell 5.8 nedan har tillgängliga data avseende utsläpp och våtdeposition av kadmium i Skåne sammanställts.

Tabell 5.8. Utsläpp och våtdeposition av kadmium i Skåne

Källa	1985 ton/år	1995 ton/år
Utsläpp, totalt	> 0,53	> 0,29
varav till luft	0,06	ca 0,02
varav till vatten	ca 0,14	ca 0,06
varav till mark	> 0,32	> 0,20
Våtdeposition, totalt	1,26	0,86
varav till mark	0,87	0,60
varav till inlandsvatten	0,03	0,02
varav till kustvatten	0,36	0,25

Våtdepositionen av kadmium är således flera gånger större än de lokala utsläppen.

Torrdepositionen antas vara av samma storleksordning som våtdepositionen.

Kadmium transporteras också med vattendragen ut till kustvattnen. Endast ett fåtal analysvärden är kända. Kända mängder varierar mellan 0,001 och 0,017 ton per år och å. Den totala transporten kan, mycket grovt, uppskattas till mellan 0,04 och 0,7 ton per år.

5.7 Slutsatser och förslag till åtgärder

Depositionen står för en större andel av belastningen än vad de lokala utsläppen gör. Vattendragstransporten till kustvatten kan också vara av betydelse.

En del av vattendragstransporten av kadmium torde kunna förklaras av vittring från berggrunden.

De lokala kadmiumutsläppen i Skåne är små, sett i ett nationellt perspektiv.

Industrin har sänkt sina utsläpp av kadmium under perioden. Utsläppen från förbränningsanläggningar har också reducerats. Eventuellt kan ytterligare punktinsatser göras för att sänka utsläppen ytterligare.

De största utsläppen kommer från fosforhandelsgödsel, där kadmium ingår som förorening. Kadmium tas upp i grödorna som sedan blir föda åt människor och djur. Kadmium återförs sedan till

åkermarken med stallgödsel och reningsverksslam. Det är således viktigt att halterna av kadmium är så låga som möjligt i såväl fosforhandelsgödsel som slam från reningsverken.

6 Kviksilver

6.1 Förekomst och användning

Kviksilver är sällsynt. Medelhalten i jordskorpan uppgår endast till ca 0,08 g/ton. Det viktigaste mineralet är cinnober (HgS). Kviksilver förekommer även i gedigen form i naturen, främst nära vulkaner.

Kviksilver har unika fysikaliska och kemiska egenskaper. Metallen har därför sedan länge använts i många tekniska produkter som termometrar, manometrar, batterier, lysrör m m. Kviksilver bildar lätt legeringar (amalgam) med andra metaller.

Kviksilver används som råvara i industriella processer och ingår dessutom som beståndsdel i olika produkter. Kviksilver förekommer också som förorening i fossila bränslen och i malmer.

Kloralkaliprocessen, amalgamanvändning och förbränning av stenkol m fl fossila bränslen har gett upphov till stora utsläpp av kvicksilver till luft och vatten. Utsläppen har nu minskat. Kviksilvret finns dock kvar i miljön. Höga halter av kvicksilver i fisk är ett problem.

6.2 Miljöpåverkan

Kviksilver och flertalet av dess föreningar är giftiga. De organiska föreningarna utgör den största faran. Metylkvicksilver anses vara allra farligast.

Metalliskt kvicksilver kan omvandlas till organiska kvicksilverföreningar med hjälp av mikroorganismer. Detta kan ske såväl i bottensediment i sjöar som i jord.

Kviksilver och dess föreningar är bioackumulerbara. Metylkvicksilver har en mycket hög biokoncentrationsfaktor, det vill säga benägenhet att bioackumuleras. Mängden kvicksilver ökar för varje steg i näringskedjan.

Kviksilverhaltig fisk utgör en hälsorisk för människor. Foster och spädbarn är särskilt känsliga. Gravida och ammande kvinnor bör därför inte äta vissa fiskarter (bland annat abborre, gädda, gös, lake och ål).

Kviksilverföreningarnas skadliga effekter på människor och miljö är kända sedan lång tid tillbaka.

Kviksilver förekommer numera spritt i naturen även där lokala källor saknas. Kviksilverföroreningar sprids med luften och faller ner över mark och vatten med nederbörd och som torrdeposition.

Det kvicksilver som deponeras på marken binds hårt och omedelbart till det organiska materialet (humus), markens översta skikt. Humuspartiklar följer i viss mån med nederbördsvatten till vattendragen.

Torr- och våtdeposition av kvicksilver på ytan av sjöar och kustvatten är också av betydelse för den totala belastningen.

Marken tillförs betydligt mer kvicksilver via deposition än vad som transporteras bort med avrinnande vatten. Koncentrationen av kvicksilver ökar således i de övre marklagren. Till följd av detta, ökar också mängden kvicksilver som rinner ut i vattendragen.

6.3 Användning och utsläpp i Sverige

I Sverige används kvicksilver numera inom tandvården, i lysrör samt i vissa typer av batterier. På laboratorier används kvicksilverreagens i vissa analyser.

Kvicksilver förekommer också som förorening i fossila bränslen, t ex kol. Även vissa malmer innehåller kvicksilver som förorening.

Import, yrkesmässig tillverkning och försäljning av termometrar, reläer och andra mätinstrument med innehåll av kvicksilver är i princip förbjuden i Sverige sedan 1 januari 1993.

Naturvårdsverket har sammanställt utsläppen av kvicksilver till luft och vatten från svenska källor. Utsläppen har minskat kraftigt sedan slutet av 1970-talet.

Tabell 6.1. Utsläpp av kvicksilver i Sverige. Beräknade utsläpp 1977-90. Prognos för 1995 och 2000. Källa: SNV Rapport 4135, 1993

År	Till luft ton/år	Till vatten ton/år
1977/78	7	1
1985	4,5	0,4
1990	1,5	0,2
1995	1,6	0,2
2000	1,8	0,1

Förbränningsanläggningar, stål- och metallverk samt krematorier står numera för huvuddelen av de svenska kvicksilverutsläppen.

6.4 Nationella åtgärdsprogram och avvecklingsplaner

Användningen av kvicksilver och dess föreningar regleras såväl i nationella lagar och regler som i internationella avtal och konventioner.

Kvicksilver och dess föreningar står på både Kemikalieinspektionens och begränsningsuppdragets listor över miljöfarliga ämnen.

I Prop 1990/91:90 "En god livsmiljö" fastslås att tillförseln av metaller till mark och vatten inte får leda till uppbyggnad av skadliga halter ens i ett långsiktigt perspektiv. Utsläppen från industrin ska till år 2000 begränsas till sådan nivå att miljön inte skadas och människors hälsa inte påverkas.

Kvicksilver tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar begränsning av utsläppen till Nordsjön.

Det nationella åtgärds målet för utsläppen av kvicksilver i Sverige innebär att utsläppen ska minska med 70% mellan åren 1985 och 1995. All användning av kvicksilver som medför att kvicksilver sprids i naturen ska på sikt upphöra.

Kvicksilver tas upp i Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö och i Nordsjökonferensen som behandlar skydd av Nordsjön.

6.5 Användning, spridningsvägar och utsläppskällor i Skåne

Kvicksilver används inom tandvården, i lysrör samt i vissa typer av batterier. Kvicksilver förekommer också som förorening i fossila bränslen, främst kol.

Krematorier är en viktig källa för utsläpp av kvicksilver till luft.

Diffusa utsläpp av kvicksilver till luft avges från t ex deponier.

Kvicksilver återfinns i såväl slam som vatten från kommunala reningsverk.

6.6 Utsläpp, belastning och transport i Skåne - Sammanställning

6.6.1 Utsläpp till luft

Kända utsläpp av kvicksilver till luftrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 6.2.

Tabell 6.2. Utsläpp av kvicksilver till luftrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>		
F d Malmöhus län	16	7 d)
F d Kristianstads län	~0 b)	~0 c)
<i>Utsläpp från krematorier</i>		
F d Malmöhus län	ca 40	38 d)
F d Kristianstads län	6 a)	7 b,c)
<i>Utsläpp från deponier</i>		
F d Malmöhus län	ca 10 c)	ca 10 c)
F d Kristianstads län	6 b)	6 b)
<i>Utsläpp från förbränning</i>		
F d Malmöhus län	> 20 e)	37
F d Kristianstads län	7 a)	ca 4 c)
Totalt utsläpp av kvicksilver till luftrecipient i Skåne, kg/år		
	> 110	ca 110

a) År 1983.

b) År 1989.

c) Antages vara oförändrad.

d) År 1994.

e) Troligen av samma storleksordning som år 1995.

Utsläppen av kvicksilver till luft i Skåne kommer till stor del från krematorierna.

Utsläppen av kvicksilver från förbränningsanläggningar varierar mellan åren.

6.6.2 Utsläpp till vatten

Kända utsläpp av kvicksilver till vattenrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 6.3 nedan.

De utsläpp som anges i tabellen avser utsläpp *till recipient*. Vissa industrier leder sitt avloppsvatten till kommunala reningsverk. Dessa industriers utsläpp ingår således dels under rubriken "Avloppsreningsverk" i tabellen nedan och dels under rubriken "Slam från kommunala reningsverk" i nästa tabell.

Under rubriken "processutsläpp" ingår i tabellen nedan endast de utsläpp som går direkt till recipient, eventuellt via industriernas egna reningsanläggningar.

Tabell 6.3a. Utsläpp av kvicksilver till vattenrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
<i>Processutsläpp</i>		
F d Malmöhus län	7	1,5
F d Kristianstads län	~0 a)	~0
Totalt processutsläpp	7	2
<i>Utsläpp från avloppsreningsverk</i>		
F d Malmöhus län	45	9,4 - 16,0 b)
F d Kristianstads län	ca 13 c)	<3,5 c)
Totalt avloppsreningsverk	ca 58	ca 13 - ca 20
Totalt utsläpp av kvicksilver till vattenrecipient i Skåne, kg/år		
	ca 65	ca 15 - ca 22

a) År 1989

b) Varav < 2 kg/år med bräddvatten.

c) Uppskattat.

Tabell 6.3b. Kvicksilverbalans över kommunala avloppsreningsverk i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
<i>Till reningsverk</i>		
Tandvårdsverksamhet	≥ 11	< 11
Lakvatten från deponier	< 1	< 1
Dagvatten	ca 4	ca 4
Industrier	c)	c)
<i>Från reningsverk</i>		
Utgående vatten	ca 58	11-20
Slam	ca 145	41

a) År 1989

b) Varav < 2 kg/år med bräddvatten

c) Okänt.

Även dagvattnet innehåller metaller. Osäkerheten i data är emellertid stor. Mängden kvicksilver som släpps ut med dagvatten i Skåne har uppskattats till storleksordningen 0,02-2 ton per år under 1984 och 0,02-0,1 ton per år under 1994. Utsläppen av kvicksilver med dagvatten har således minskat. Dagvattnets innehåll av metaller behandlas vidare i kapitel 4.6.2.

Utsläppen av kvicksilver från processindustrin har minskat kraftigt under perioden.

6.6.3 Utsläpp till mark

Kända utsläpp av kvicksilver till markrecipient i Skåne har sammanställts i tabell 6.4 nedan.

Tabell 6.4. Utsläpp av kvicksilver till markrecipient i Skåne

Källa	1985 kg/år	1995 kg/år
Slam från kommunala reningsverk, totalt	87	41
varav till åkermark	d)	ca 33 a)
varav till deponi och annan användning	d)	ca 8 a)
Stallgödsel	ca 22	ca 22
Totalt utsläpp av kvicksilver till markrecipient i Skåne, kg/år	ca 110	ca 60

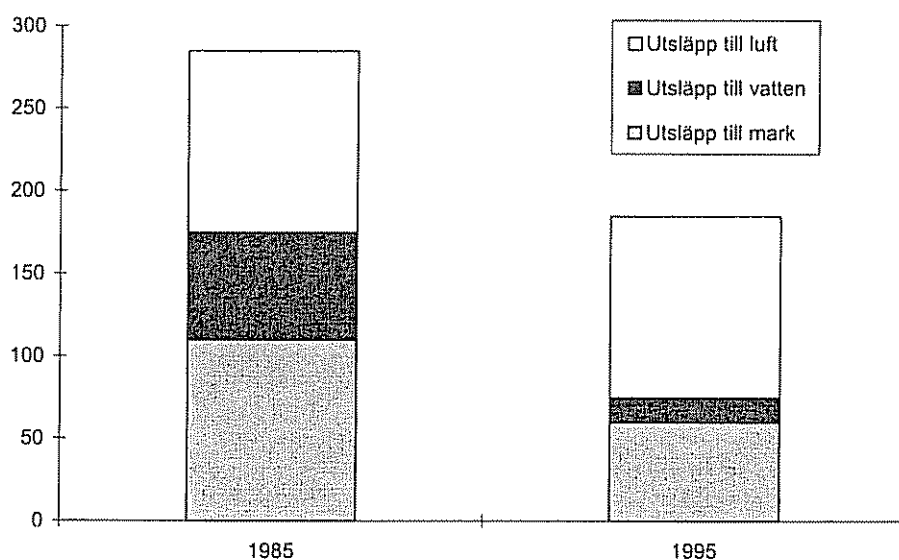
a) Ca 80 % av slammet spreds på åkermark år 1995

b) År 1989, F d Kristianstads län

c) År 1990-92, F d Malmöhus län

d) Fördelningen okänd.

Figur 6.1. Utsläpp av kvicksilver i Skåne år 1985 och 1995, kg/år



6.6.4 Uppföljning av det regionala åtgärds målet

Det regionala åtgärds målet för utsläpp av kvicksilver i Skåne innebär en reduktion av utsläppen med 70% mellan åren 1985 och 1995.

De kända utsläppen av kvicksilver till luft-, vatten- och markrecipienter i Skåne har sammanställts dels i tabell 6.5 nedan och dels i diagramform i bilaga 4.

Tabell 6.5. Utsläpp av kvicksilver i Skåne, sammanställning

Recipienttyp	1985 kg/år	1995 kg/år
Luft	> 110	ca 110
Vatten	ca 65	ca 15
Mark	ca 110	ca 60
Totalt	> 285	ca 185

De totala kända utsläppen av kvicksilver i Skåne beräknas ha reducerats med ca 35%. Det finns stora osäkerheter i vissa data. Åtgärds målet är emellertid inte uppfyllt.

6.6.5 Immissionsmätningar, sammanställning

Luft- och nederbördskemiska stationsnätet, Arup

Nederbördens innehåll av kvicksilver ingår inte i analysprogrammet. Depositionen av kvicksilver över Öresund har emellertid beräknats av Naturvårdsverket (SNV rapport 3009, år 1984). I rapporten anges våtdepositionen av kvicksilver över Skåne till $20 \mu\text{g}/\text{m}^2$, år. Detta motsvarar ca 220 kg kvicksilver per år över Skånes landyta. Torrdepositionen uppskattas i samma rapport vara ungefär dubbelt så stor som våtdepositionen.

Vattendragstransport

Vatten från flera av de större vattendragen i Skåne analyseras regelbundet bland annat med avseende på vissa metaller. Variationerna är betydande, såväl i halter som vattenföring. I tabell 7.6 nedan har tillgängliga data avseende uppmätta kvicksilverhalter och beräknade kvicksilverbelastningar i några av Skånes åar sammanställts.

Tabell 6.6. Uppmätta kvicksilverhalter och beräknade kvicksilverbelastningar i några av Skånes åar

Vattendrag	År	Kvicksilverhalt $\mu\text{g}/\text{l}$	Kvicksilverbelastning $\text{kg}/\text{år}$
Nybroån	1996	< 0,20 a)	<20 b)
Saxån - Braån	1990	< 0,4	<39 c)
	1995	0,078	8 c)
Råån	1995	0,005	0,3

a) Två provtagningstillfällen, fyra mätpunkter. Kvicksilver ej detekterbart i något av proven.

b) Provpunkt nr 10.

c) Verkligt flöde okänt. Istället har medelvärdet för åren 1979-95 använts.

6.6.6 Belastning och transport

I tabell 6.7 nedan har tillgängliga data avseende utsläpp och våtdeposition av kvicksilver i Skåne sammanställts.

Tabell 6.7. Utsläpp och våtdeposition av kvicksilver i Skåne

Källa	1985 ton/år	1995 ton/år
Utsläpp, totalt	> 0,28	ca 0,18
varav till luft	> 0,11	ca 0,11
varav till vatten	ca 0,06	ca 0,02
varav till mark	ca 0,11	ca 0,06
Våtdeposition, totalt	0,32 a)	b)
varav till mark	0,22 a)	b)
varav till inlandsvatten	0,006 a)	b)
varav till kustvatten	0,09 a)	b)

a) År 1989.

b) Mätdata saknas.

De totala utsläppen av kvicksilver i Skåne är mindre, men av samma storleksordning som våtdepositionen.

Torrdepositionen kan, enligt rapporten Kvicksilver i Malmöhus län 1992, antas uppgå till 50-100% av våtdepositionen.

Kvicksilver transporteras också med vattendragen ut till kustvattnen. Endast ett mindre antal analyserade värden är kända. I många prover är halten lägre än detektionsgränsen. Endast två halter över detektionsgränsen är kända. Båda halterna är från år 1995 och motsvarar 0,025 respektive 0,41 ton kvicksilver per år från Skånes vattendrag, förutsatt att uppmätta halter är representativa.

6.7 Slutsatser och förslag till åtgärder

Kvicksilver släpps huvudsakligen ut till luft (från krematorier, förbränningsanläggningar och deponier) och till mark (med slam från kommunala reningsverk).

Utsläppen till luft är ännu av samma storleksordning som år 1985. Utsläppen till mark har halverats och utsläppen till vatten har minskat med storleksordningen 75%.

De samlade lokala utsläppen av kvicksilver är av samma storleksordning som våtdepositionen. En ytterligare reduktion av de skånska kvicksilverutsläppen, skulle således ge effekt på den lokala belastningen.

Utsläpps begränsande åtgärder för krematorierna har föreslagits i tidigare utredningar. Vid de större krematorierna i länet finns rökgasreningsanläggningar installerade. Avskiljningsgraden vid krematorierna uppgår till 90-98%.

De diffusa utsläppen av kvicksilver till luft från deponier är av signifikant storlek, men i praktiken mycket svåra att åtgärda. Lakvattnen tas om hand vid reningsverk. Tillskottet av kvicksilver till deponier torde minska med tiden i takt med att kvicksilverinnehållande instrument samlas in och ersätts av andra material. På sikt bör dock även utsläppen från deponierna minska.

Förslag till utsläpps begränsande åtgärder:

- Installation av rökgasrening på krematorierna.
- Utbyte av kvicksilverhaltiga bränslen vid förbränningsanläggningar.

7 Slutsatser och förslag till kompletterande åtgärder

De regionala miljömålen har uppnåtts för utsläppen av arsenik och bly i Skåne. Utsläppen av kadmium och kvicksilver har minskat, men inte tillräckligt mycket för att miljömålen ska uppfyllas. I tabell 7.1 redovisas utsläppsmålet för respektive ämne och uppnådd reduktion av utsläppen.

Tabell 7.1. Regionala miljömål för Skåne samt uppnådda utsläppsreduktioner

	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
<i>Miljömål:</i>				
Reduktion av utsläppen mellan år 1985 och 1995,%	50	70	70	70
<i>Resultat:</i>				
Uppnådd reduktion, %	> 95	ca 80	ca 45	ca 35
Miljömålet uppfyllt	Ja	Ja	Nej	Nej

Beträffande arsenik, har miljömålet uppfyllts med god marginal.

Utsläppen av bly är relativt stora. En viss osäkerhet finns i data. Miljömålet bedöms dock vara uppfyllt.

Utsläppsmålet för kadmium har inte uppnåtts. Osäkerheten i vissa data är relativt stor. Ytterligare åtgärder krävs emellertid för att utsläppsmålet ska kunna uppfyllas.

Ytterligare åtgärder krävs för att sänka utsläppen av kvicksilver till miljömålets nivå. Ett viktigt exempel är installation av rökgasrening på utsläppen från krematorierna.

Utsläppsdata har delats in efter recipienttyperna luft, vatten och mark. I tabell 7.2 redovisas uppnådda utsläppsreduktioner per recipienttyp.

Tabell 7.2. Uppnådda utsläppsreduktioner, %

Recipienttyp	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
Luft	ca 90	< 85	> 60	±0*
Vatten	> 95	70-80	ca 55	ca 75
Mark	> 60	ca 50	ca 35	ca 45
Totalt	> 95	ca 80	ca 45	ca 35*

*Under perioden 1985-1999 var kvicksilverreduktionen till luft ca 65% vilket medför att totalreduktionen uppgick till drygt 55% under förutsättning att utsläppen till mark och vatten inte har förändrats sedan 1995. En genomgång av utsläppen till mark och vatten måste dock göras innan det kan avgöras om målet har uppnåtts.

Utsläppen av arsenik och bly till *luft* har minskat mycket under perioden. Mängdmässigt har blyutsläppen minskat mest. Utsläppen av kadmium har minskat något, medan utsläppen av kvicksilver är ungefär oförändrade.

Utsläppen av arsenik, bly och kvicksilver till *vatten* har minskat mycket under perioden. Utsläppen av kadmium har minskat måttligt.

Utsläppen till *mark* av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver har ungefär halverats under perioden.

Depositionen står för en mycket stor del av den totala belastningen av arsenik, bly, kadmium och kvicksilver i Skåne. En liten del av depositionen kommer från lokala utsläpp till luft. Huvuddelen har dock sitt ursprung utanför Sveriges gränser. Således har internationella överenskommelser, och efterlevnaden av dessa, en avgörande betydelse för den lokala föroreningsbelastningen.

I tabell 7.3 görs en jämförelse mellan utsläppen till luft i Skåne, våtdepositionen över Skåne och utsläppen till luft i hela Sverige. Även torrdepositionen kan antas vara av betydelse, varför den totala depositionen är större än vad som anges i tabellen.

Tabell 7.3. Utsläpp till luft och våtdeposition, en jämförelse

	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
Utsläpp till luft i Skåne:				
år 1985, ton	ca 0,08	ca 86	ca 0,065	> 0,11
år 1995, ton	< 0,01	< 15	ca 0,025	ca 0,11
År 1999, ton	0,03	0,92	0,016	0,040
Våtdeposition över mark i Skåne:				
år 1985, ton	c)	50	0,87	ca 0,22 b)
år 1995, ton	2,4	28	0,60	c)
Utsläpp till luft i Sverige a):				
år 1985, ton	40	950	5	4,5
år 1995, ton	5	130	1,4	1,6

a) Enligt SNV rapport 4135

b) År 1989

c) Mätdata saknas.

Det kan således konstateras att depositionen har en dominerande betydelse för den totala belastningen. Depositionen bidrar betydligt mer till den lokala belastningen än vad de lokala utsläppen gör. Möjligheterna att på lokal nivå minska belastningen är därmed begränsade.

I tabell 7.4 nedan jämförs utsläppen till vattenrecipient i Skåne dels med våtdepositionen på inlands- och kustvatten i Skåne och dels med de totala utsläppen av de aktuella ämnena till vattenrecipient i Sverige. Torrdepositionen är svår att kvantifiera och har därför inte tagits med i tabellen. Den totala depositionen kan dock antas vara större än vad som anges här.

Tabell 7.4. Utsläpp till vatten och våtdeposition, en jämförelse

	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
Utsläpp till vatten i Skåne:				
år 1985, ton	1,8	1,8-2,5	ca 0,14	ca 0,06
år 1995, ton	0,04	ca 0,6	ca 0,06	ca 0,02
Våtdeposition över inlands- vatten i Skåne:				
år 1985, ton	c)	1,4	0,03	0,006 b)
år 1995, ton	0,07	0,8	0,02	c)
Våtdeposition över kustvatten i Skåne:				
år 1985, ton	c)	ca 21	0,36	0,09 b)
år 1995, ton	1,0	ca 12	0,25	c)
Utsläpp till vatten- recipient i Sverige a):				
år 1985, ton	55	24	3	0,4
år 1995, ton	9	13	1,9	0,2

a) Enligt SNV rapport 4135

b) År 1989

c) Mätdata saknas.

Depositionen över inlands- och kustvatten är avsevärt högre än de lokala utsläppen till vatten.

Utsläppen av föroreningar med dagvatten är mycket svåra att kvantifiera. Mängderna av bly, kadmium och kvicksilver i dagvattnet har grovt uppskattats ur schablonvärden. För arsenik saknas schablonvärden. De uppskattade nivåerna återfinns i tabell 7.5.

Tabell 7.5. Innehåll i dagvatten, uppskattning

	Arsenik	Bly	Kadmium	Kvicksilver
Utsläpp med dagvatten i Skåne ca år 1994, ton	a)	35-110	0,2-2	0,02-2
Utsläpp med dagvatten i Skåne ca år 1994, ton	a)	15-60	0,2-2	0,02-0,1

a) Okänt.

Innehållet av bly, kadmium och kvicksilver i dagvatten är av signifikant storlek. En viss del av dagvattnet behandlas i kommunala reningsverk, varför de verkliga utsläppen till vattenrecipient är lägre.

Ytterligare åtgärder krävs för att de regionala miljömålen ska kunna uppfyllas. Den totala föroreningsbelastningen domineras dock av deposition av föroreningar, främst från andra regioner. Möjligheterna att på lokal nivå minska belastningen är därför begränsade.

8 Referenser

- Miljövårdsprogram för Skåne.
Länsstyrelsen i Kristianstads län och länsstyrelsen i Malmöhus län, 1995.
- Kvikksilverkällor i Kristianstads län - en inventering 1989.
VIAK AB på uppdrag av länsstyrelsen.
- Kvikksilver i Malmöhus län 1992.
Länsstyrelsen i Malmöhus län.
- Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del II.
Naturvårdsverket rapport 4311.
- Metallerna och miljön.
Naturvårdsverket rapport 4135, juni 1993.
- OBS-listan - en förteckning över ämnen som kräver särskild uppmärksamhet.
Kemikalieinspektionen 1995.
-
- Begränsningslistan 1996 - förteckning över ämnen som är förbjudna eller vars användning är inskränkt.
Kemikalieinspektionen 1996.
- Tänk på miljön - Välj rätt virke och träskydd.
Kemikalieinspektionen 1996.
- Environmental Hazard Classification
Tema Nord 1994:643
- Allmän och oorganisk kemi.
G Hägg.
- Kadmium i Skåne.
Sammanställning av kadmiumsituationen i Skåne.
Länsstyrelsen i Malmöhus län 1996, koncept
- Sluta använda kvicksilver!
Naturvårdsverket informerar, 1993
- Nationalencyklopedin

Bokförlaget Bra Böcker

- Miljövårdsprogram Kristianstads län
Luftföroreningar
Länsstyrelsen i Kristianstads län 1989
Rapport nr 5
- Naturmiljön i siffror
Femte utgåvan
SCB 1996
- Öresund - miljöfarlighetsanalys av toxiska ämnen
Öresundskommisionen 1987
Naturvårdsverket rapport 3400
- Öresund. Tillstånd, belastning och nivåer av toxiska ämnen.
Öresundskommisionen 1984
Naturvårdsverket rapport 3009
- Statistisk årsbok för Sverige 96
SCB
- Statistiska meddelanden
Na 30 SM 9503, Na 30 SM 9701
SCB
- VA-FORSK Rapport nr 1994-11
Dagvattnets sammansättning

9 Rapportserien Skåne i utveckling

ISSN 1402-3393

- 2001:38 Landlevande mollusker i Kristianstads vattenrike. Miljöenheten
2001:37 Rinkaby ängar, med del av Horna ängar, i Kristianstads vattenrike. Miljöenheten
2001:36 Egeside-området, med Härnestads ängar/Pulken, Yngsjö fälad, Egeside sjö och Helge å, i Kristianstads vattenrike. Miljöenheten
2001:35 Skånes kustområde- ett nationallandskap. Miljöenheten
2001:34 Biologisk återställning i kalkade vatten, reviderad plan för perioden 2000-2004. Miljöenheten
2001:33 Bottenfauna i Skåne län 2000. Miljöenheten
2001:32 Jämställdhetstimmen i Skåne 2001. Samhällsbyggnadsenheten
2001:31 Riskstudier av farligt gods – transporter på större stråk av väg och järnväg. Samhällsbyggnadsenheten
2001:30 Effekttuppföljning i kalkade och icke kalkade vatten, våren 2001. Miljöenheten
2001:29 "Kvinnofrid i vår tid? – Skånska insatser och samverkan mot våldet mot kvinnor". Samhällsbyggnadsenheten
2001:28 Utvärdering av missbruks- och ungdomsprojekt som erhållit bidrag från Länsstyrelsen i Skåne län under åren 1994-1999. Samhällsbyggnadsenheten
2001:27 Enskild vård i Skåne. Samhällsbyggnadsenheten
2001:26 Luftföroreningar i Skåne 1980-1998, Miljöenheten
2001:25 Länsrapport 2000 inom alkoholområdet, Skåne län. Samhällsbyggnadsenheten
2001:24 Jämställdhet – drivkraft för utveckling och tillväxt i Skåne. Samhällsbyggnadsenheten
2001:23 Kort rapport: Psykiatri och socialtjänst i samverkan. En uppföljning av psykiatri i Malmö. Samhällsbyggnadsenheten
2001:22 Insatser till personer med psykiska funktionshinder i SDF Centrum, Malmö. Samhällsbyggnadsenheten
2001:21 Stoffmätningar i Landskrona 2000. Miljöenheten
2001:20 Reservat Hallands Väderö – marina undersökningar 2000. Miljöenheten
2001:19 Kullabergs marina reservat – undersökningar 2000. Miljöenheten
2001:18 Kulturmiljöarbete i skånska kommuner. Miljöenheten
2001:17 Undersökning av grund makrofauna och ålgräs inom Falsterbohalvöns marina reservat 2000. Miljöenheten
2001:16 Effekttuppföljning i kalkade och icke kalkade vatten, vinter 2001. Miljöenheten
2001:15 Årsrapport 2000. Socialtjänsten i Skåne län. Samhällsbyggnadsenheten
2001:14 Jämställdhetsstrategi för Skåne 2001-2003. Samhällsbyggnadsenheten
2001:13 Landmollusker på Stenshuvud. En inventering av arterna på 1990-talet och i jämförelse med 1820-1950. Miljöenheten
2001:12 Natura 2000 i Skåne, delrapport 4. Miljöenheten
2001:11 Råd och annat personligt stöd, LSS. Tillsyn genomförd över verksamheten i region Skåne. Samhällsbyggnadsenheten
2001:10 Inventering av vanlig groda och åkergroda i Skåne län 2000. Miljöenheten
2001:9 Nationell och regional miljöövervakning i Skåne län. Miljöenheten

- 2001:8 Undersökning av den djupare mjukbottenfaunan inom Hallands Väderö marina reservat 1999. Miljöenheten
- 2001:7 Undersökning av den djupare mjukbottenfaunan inom Kullabergs marina reservat 1999. Miljöenheten
- 2001:6 Lokala investeringsprogram i Skåne 1998-2002. Miljöenheten
- 2001:5 Inventering av häckande kustfåglar i anslutning till det marina naturreservatet i Falsterbohalvöns havsområde – verksamhetsrapport för 2000. Miljöenheten
- 2001:4 Övervakning av fladdermöss i Skåne. Rapport för 2000. Miljöenheten
- 2001:3 Fakta om kvinnor och män i Skåne. Samhällsbyggnadsenheten
- 2001:2 Utsläpp till luft från stora punktkällor i Skåne. Miljöenheten
- 2001:1 Test av System Aqua 2000 Skåne. Miljöenheten