



ÖVF RAPPORT 2006:4

UNDERSÖKNINGAR I ÖRESUND 2005

BELASTNINGSKONTROLL

Författare:
Bo Leander, SWECO

SWECO VIAK 2006-10-02
ÖVF 1240369

ISSN 1102-1454
Rapport 2006-4
Öresunds Vattenvårdsförbund

www.oresunds-vvf.se

INNEHÅLL

Förord	2
Orientering	2
Delområden	2
Belastningskontroll	4
Allmänt	4
Utsläppsmängder	4
Referenser	13
Bilaga 1 Belastning av BOD ₇ , Tot-P och Tot-N	



Förord

Denna delrapport för 2005 års undersökningar i Öresund inom ramen för ÖVFs verksamhet utgör del av den 21 årliga utgåvan av ÖVFs undersökningsrapporter. Undersökningsresultaten presenteras på ÖVFs hemsida och blir därmed tillgängliga för en större krets av intresserade läsare. På hemsidan finns nu ilagda resultaten från undersökningsåret 1994 och framåt.

De olika delundersökningarna presenteras som separata rapporter sedan undersökningsåret 2002. På detta sätt kommer de olika undersökningarna att så snart sammanställningarna är klara att bli tillgängliga på hemsidan. Avsikten är att rapporterna i fortsättningen helt skall sammanställas av respektive undersökare.

Det är liksom tidigare en förhoppning att läsaren, trots det nya presentationssättet, skall känna igen de olika rapporterna och kanske enklare kunna hitta efterfrågad information.

Orientering

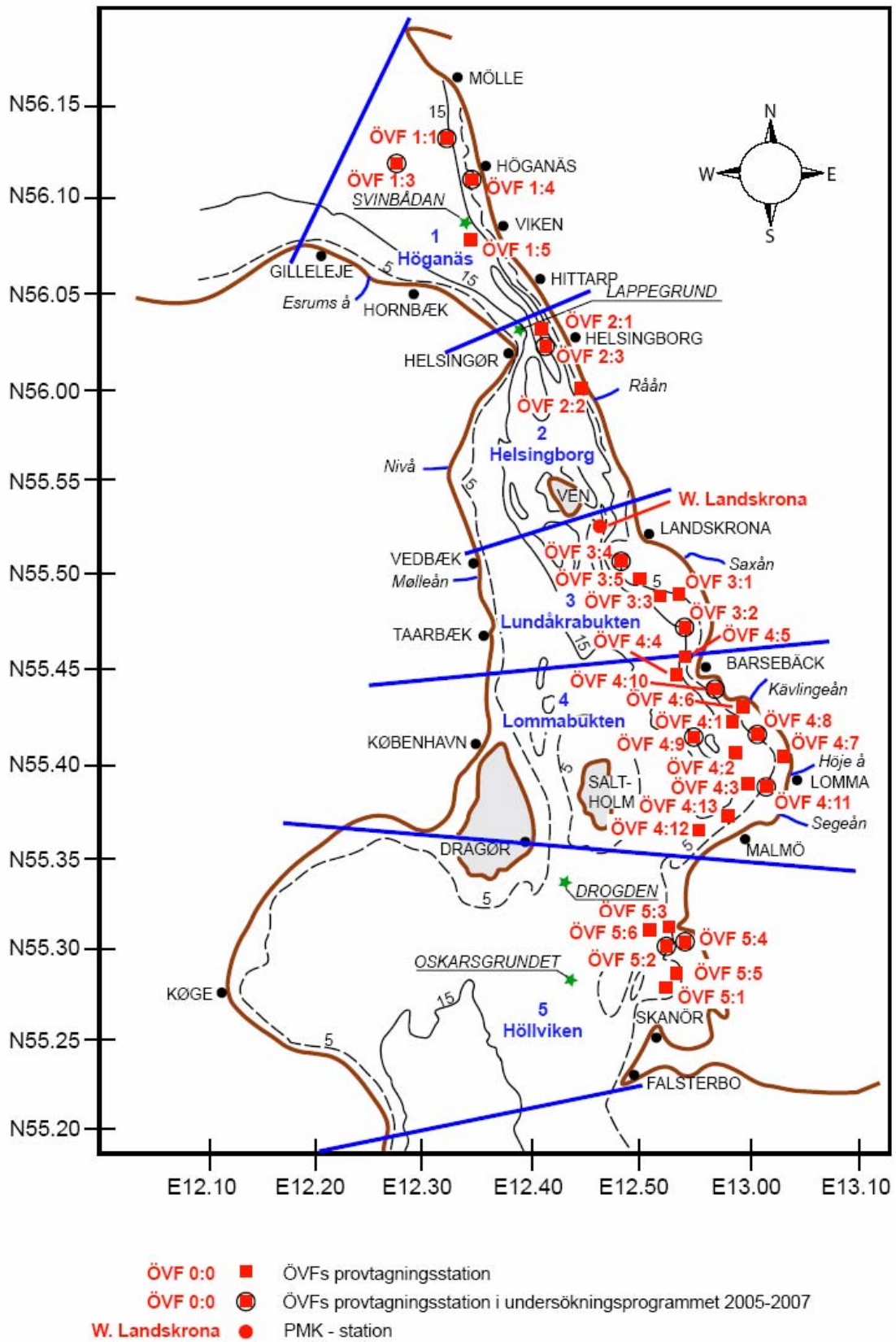
Öresunds Vattenvårdsförbund (ÖVF), som bildades den 9 november 1984, påbörjade under 1985 ett för den svenska Öresundskusten samordnat undersökningsprogram. Programmet för 2005-2007 fastställdes av ÖVFs årsstämma den 9 juni 2004.

ÖVF har som huvuduppgift att administrera och genomföra ett samordnat kontrollprogram för den svenska sidan av Öresund. Kontrollprogrammet har under åren anpassats till förutsättningarna.

Kontrollprogrammet för år 2005 innehåller delprogrammen; Hydrografi, Växtplankton, Ålgräs, Bottenfauna-Sediment och Miljögifter i sediment samt Belastningskontroll. Undersökningarna omfattar provtagningar, analyseringar och rapporteringar. Denna rapport avser Belastningskontrollen.

Delområden

Öresund har av länsstyrelsen indelats i fem delområden, som framgår av figur 1. De olika delområdena har delvis olika strömförhållanden, vattendjup och grad av utsläppspåverkan. I figuren är dessutom samtliga ÖVFs stationer markerad (även sådana som inte ingår varje år). Därtill är samtliga stationer, som ingått i de olika programmen 2005, speciellt markerade.



Figur 1. Öresund, delområden och provtagningsstationer

Belastningskontroll

Allmänt

Öresund belastas av material som transporteras till Sundet med vatten från Östersjön, Kattgatt, tillrinnande vattendrag, grundvatten och med vatten från kustområdena (diffus belastning) samt från atmosfärisk deposition och frigörelse från sediment. Därtill kommer material från olika punktkällor, som industriella och kommunala anläggningar (avloppsreningsverk m m), från båtar och fartyg m m.

Genom länsstyrelsens kontrollverksamhet insamlas uppgifter om tillståndsgivna utsläpps kvalitet och kvantitet från svenska sidan av Sundet. Motsvarande utsläppsdata för de olika vattendragen tas fram av respektive vattendragsorganisation.

Vid de flesta av reningsverken har under de senaste åren genomförts moderniseringar och införts längre gående rening. Speciellt kan noteras en ökad närsaltsreduktion och då speciellt kväveavskiljning.

Inom vattendragsorganisationerna arbetas med utredningar, försök, planering eller genomförande av åtgärder syftande till att minska tillförseln av föroreningar till vattendragen och öka självreningen i vattendragen. Detta i avsikt att reducera föroreningstransporten med vattendragen till Sundet.

Den långsiktigt konstaterade minskningen av utsläppen av fosfor är främst en konsekvens av att industriutsläppen reducerats, men även av att utsläppen via de kommunala reningsverken reducerats.

De stora variationerna, mellan åren och under åren, i de olika redovisade belastningarna från vattendragen och kustområdena (diffus belastning) är bl a en följd av meteorologiska faktorer som nederbördsvariationer och milda vintrar.

Utsläppsmängder

ÖVF har, för att klarlägga tillförda mängder av olika ämnen från svenska sidan av Sundet, samlat in tillgängliga data från medlemmarna och länsstyrelsen. I bilaga 1 är redovisat de utsläppskällor (reningsverk, vattendrag och diffusa källor), som 2005 tillförde föroreningar i form av biologisk syreförbrukande substans (BOD) och närsalter (P- och N-salter) från svenska sidan av Sundet, och utsläppen från dessa.

Uppgifterna beträffande utsläppsmängderna är baserade på undersökningar och mätningar som förbundets medlemmar själva utfört enligt direktiv från tillsynsmyndigheterna. Med diffusa källor avses kustområden som inte avvattnas via de redovisade vattendragen. Uppgifterna för dessa områden är bland annat uppskattade med ledning av arealkoefficienter.

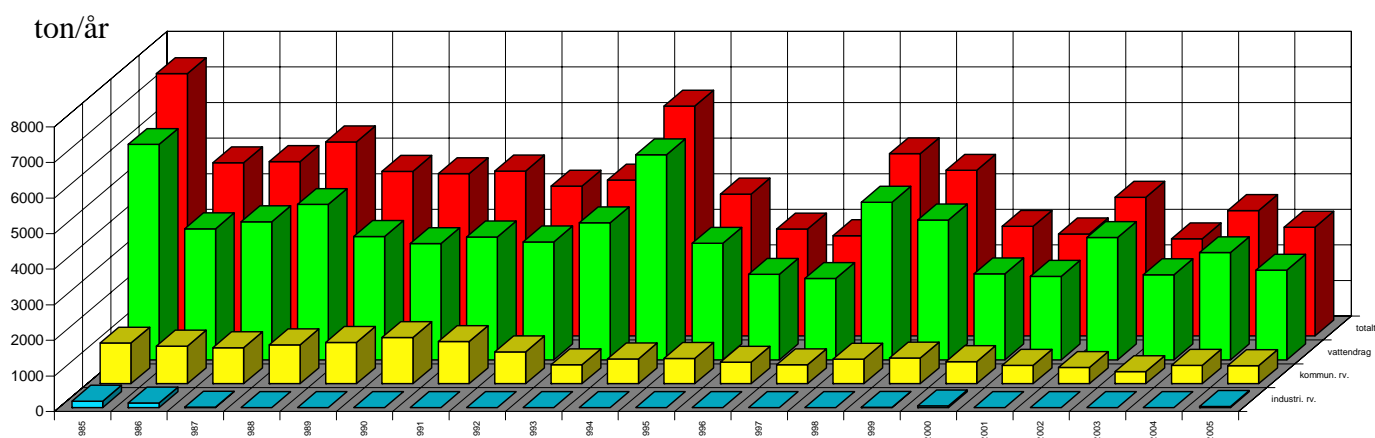
Eftersom några av vattendragsorganisationerna ej längre utför BOD₇-analyser har för dessa vattendrags BOD-bidrag gjorts uppskattningar bland annat med ledning av övriga genomförda analyser (TOC m fl).

Resultaten från beräkningen av 2005 års belastningar från den svenska sidan av Öresund jämförs i figur 2-4 med ÖVFs tidigare beräknade motsvarande belastningar från 1985 och framåt.

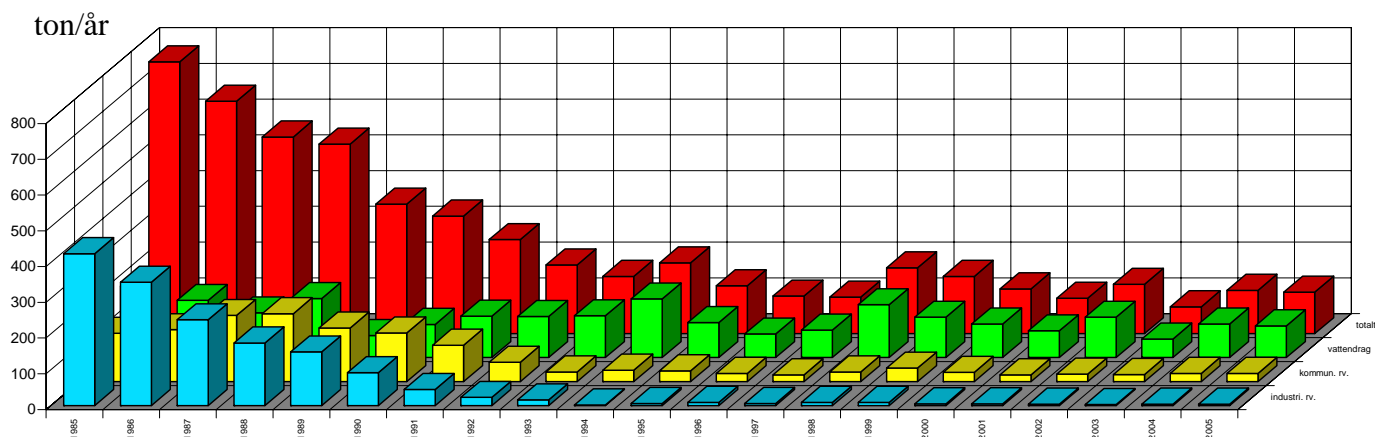
Samtliga belastningar från åren 1985-2005 är samlade i bilaga 1. I figurerna 2-4 redovisas utsläppen från vattendragen och de diffusa källorna tillsammans under benämningen vattendrag.

I stort sett har samtliga utsläpp, både från reningsverken och vattendragen, minskat något under 2005. Totalt sett var utsläppen betydligt mindre än medelutsläppen under perioden från 1985.

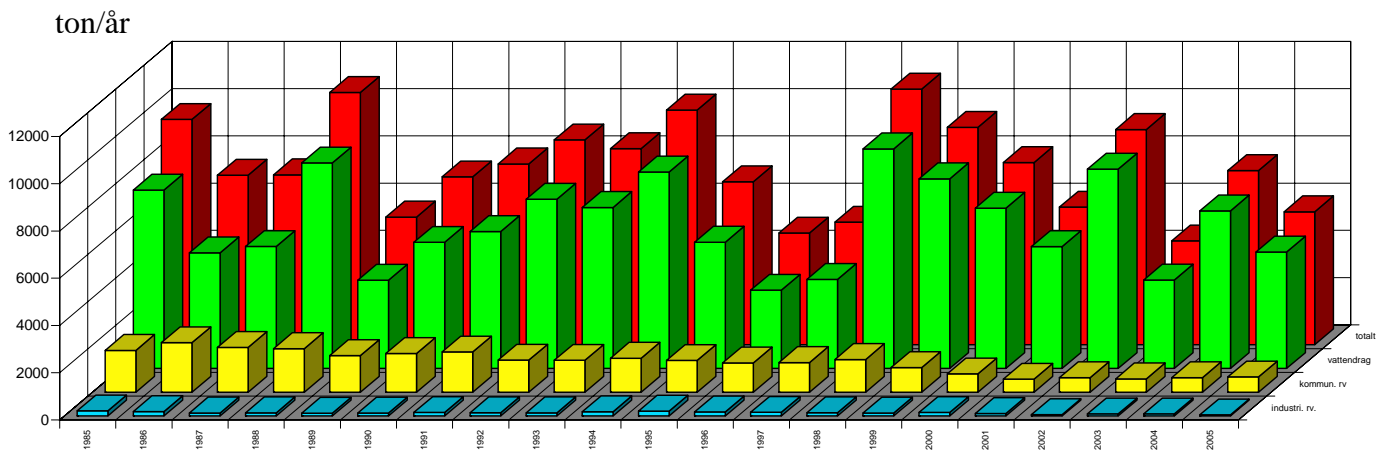
De totala utsläppen av BOD₇ har, som framgår av figur 2, varierat relativt lite mellan åren. Några undantag från detta kan dock konstateras. Det är de stora utsläppen under 1985 och 1994 samt de små utsläppen 1996-1997 och 2000-2001 samt 2003. Utsläppen 2005 motsvarar 41 % av 1985 års utsläpp (ett traditionellt jämförelseår). Medelutsläppen under perioden 1985-2005 (4288 ton/år) är 29 % större än 2005 års utsläpp (3055 ton/år).



Figur 2. Tillförsel av BOD₇ till Öresund från svensk sida



Figur 3. Tillförsel av tot-P till Öresund från svensk sida



Figur 4. Tillförsel av tot-N till Öresund från svensk sida

Utsläppen av fosfor (tot-P) under perioden från 1985 har i stort varit minskande, som framgår av figur 3. Totala fosforutsläppen 2005 motsvarar 15 % av 1985 års utsläpp. Medelutsläppen under hela perioden 1985-2005 (268 ton/år) är 131 % större än 2005 års utsläpp (116 ton/år).

Utsläppen av kväve (tot-N) har varierat mycket mellan åren under perioden från 1985, som framgår av figur 4. Åren 1985, 1988, 1994, 1998, 1999 och 2002 tillhör de med stora utsläpp, medan åren 1989, 1996, 1997 och 2003 tillhör de med små utsläpp. Utsläppen 2005 motsvarar 59 % av 1985 års utsläpp. Medelutsläppen under perioden 1985-2005 (7549 ton/år) är 34 % större än 2005 års utsläpp (5625 ton/år).

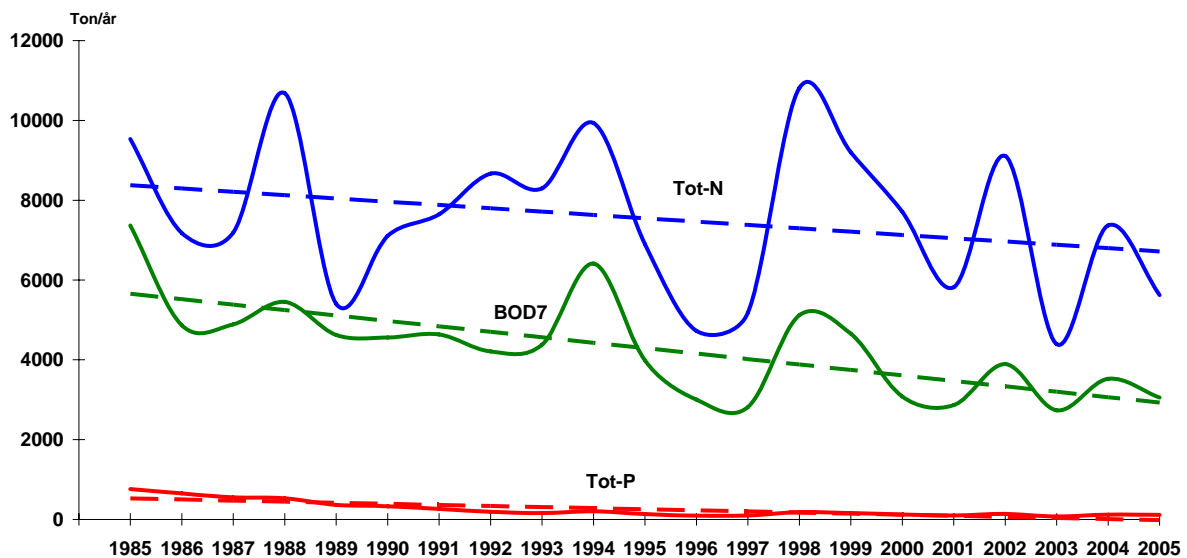
Den största belastningen till Öresund från den svenska sidan av Sundet av BOD₇, tot-P och tot-N härrör 2005 från vattendragen och än mer markant från summan av vattendragens och de diffusa (från kustområdena mellan vattendragen) belastningarna. Detta förhållande har för både BOD₇ och tot-N gällt under hela undersökningsperioden från 1985. För tot-P var de kommunala och de industriella utsläppen större än vattendragens fram till och med 1991. Därefter har åtgärderna på reningsverk och i industriprocesser ändrat förhållandena.

Om den diffusa belastningen adderas till vattendragens belastning uppgår transporten av BOD₇ med ytvattentillrinningen till 82 % av totala belastningen. För tot-P blir på motsvarande sätt andelen 77 % och för tot-N 88 %.

En potentiell regressionsanalys, rätlinjig, av periodens årliga belastningar av BOD, tot-P och tot-N från svenska sidan av Öresund har utförts. Resultaten visas som regressionslinjer (streckade) i figur 5.

Samtliga belastningar har en med tiden avtagande trend. Denna avtagande trend avbröts för kväve under 1994. Trenden för kvävet vände dock redan året därpå och har trots senare stora belastningar fortsatt att vara avtagande. Minskningen i förhållande till periodens medelvärde är dock endast 1,1 % per år för tot-N-belastningen. För BOD₇ är minskningen 3,1 % och för

tot-P 9,5 % per år. Korrelationen för fosfor är god, medan den är mindre god för BOD och mycket dålig för kväve.



Figur 5. Regressionslinjer BOD₇, Tot-P och Tot-N 1985-2005

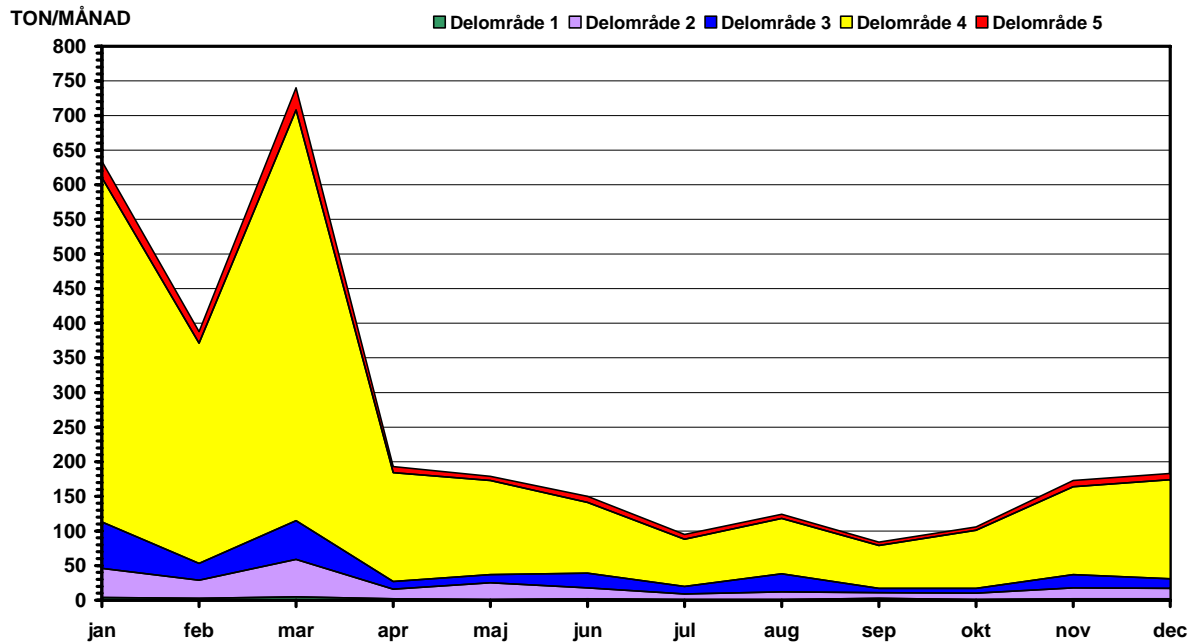
Enligt de mål, som i olika sammanhang framförts, skulle de vattenburna utsläppen av närsalter till havet halverats från 1985 till 1995. Ambitionen med en halvering har, med den utveckling som varit, uppfyllts för kväve 1996 och 2003 samt i stort sett även 1997, 1989 och 2005 (reduktion 46, 43 resp 41 %). För fosfor är målet 50 % redan nått (reduktion >50 % sedan 1989 och 85 % 2005).

Med de ytterligare satsningar som löpande görs kan det inte uteslutas att trenden när det gäller kvävet reducering kan bli mer gynnsam än som bl a figur 5 antyder, men det torde ta lång tid att uppnå en bestående halvering av 1985 års belastning. Extrema år som 1988, 1994, 1998, 1999 och 2002, med stora markförluster, försvårar ambitionerna.

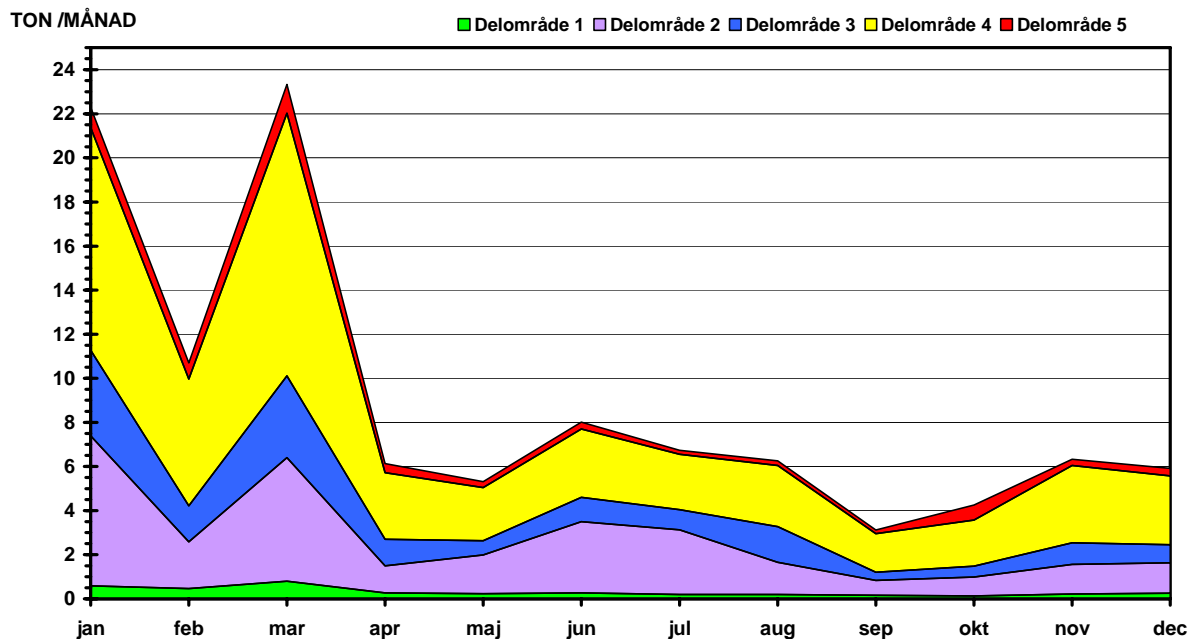
Eftersom de under 1998, och speciellt under årets första månader, konstaterades, i förhållande till tidigare år, förhöjda halter av både fosfor och kväve beslöts att redovisa en uppdelning av belastningarna i tid och delområde. Under 1999-2005 var situationen likartad och motiverade att ta fram motsvarande utsläppsdata. Resultaten för 2005 framgår av figurerna 6-8.

Av samtliga tre diagram framgår att delområde 4 (gult), Lommabukten, genomgående har den största tillförseln från land. Dock kan konstateras att P-belastningen i delområde 2 (brunt), Helsingborg, tidvis är stor. Mönstret för de tre parametrarna är ganska likartade med relativt sett mindre belastningar under sommarmånaderna och större belastningar under januari-mars. Någon större ökning under årets sista månader kan inte noteras.

En förklaring till fördelningen under året är hur nederbörden och framför allt hur vattenföringen varierat under året. Detta med hänsyn till att avrinningen med vattendragen är den största källan till belastningen, av de tre parametrarna, till Öresund. Avrinningen var nästan 70 % av årsavrinningen under jan-mars med en något mindre andel under feb. Under övriga månader var avrinningen ungefär lika stor eller ca 3,5 % per månad av årsavrinningen.

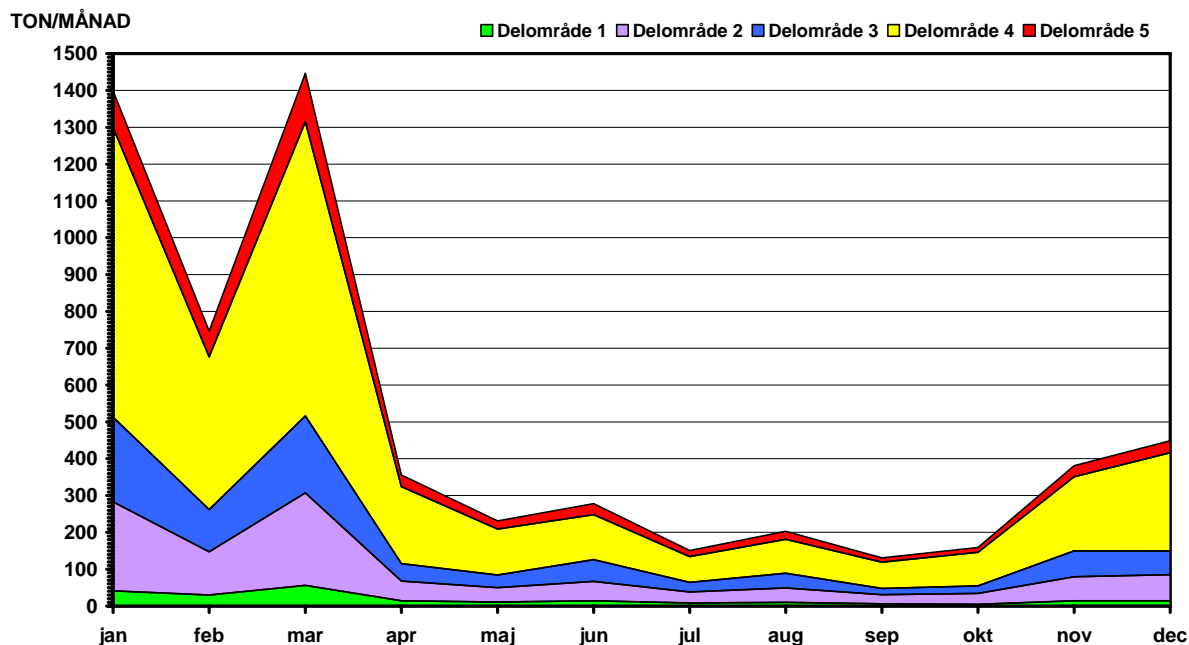


Figur 6. Tillförsel av BOD₇ till olika delområden i Öresund under 2005. Delområdena framgår av figur 1.

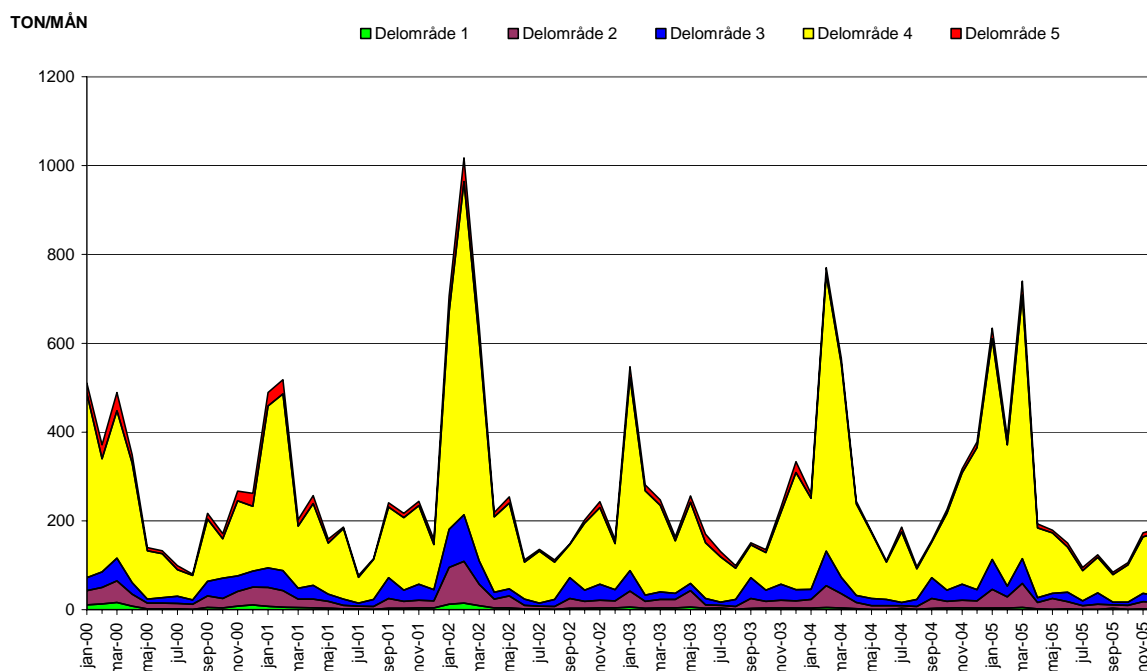


Figur 7. Tillförsel av tot-P till olika delområden i Öresund under 2005. Delområdena framgår av figur 1.

För att bättre kunna bedöma utvecklingen har framtagits diagram visande månadstillförseln till de olika delområdena under åren 2000-2005 för BOD₇, tot-P och tot-N. Diagrammen visas i figur 9-11.



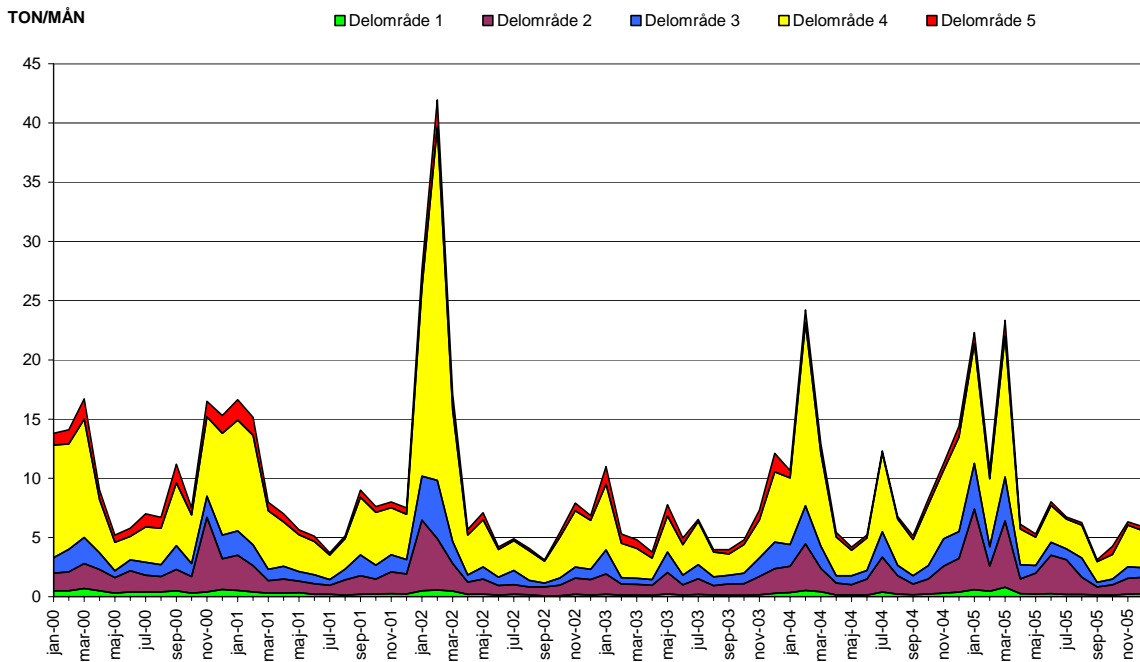
Figur 8. Tillförsel av tot-N till olika delområden i Öresund under 2005. Delområdena framgår av figur 1.



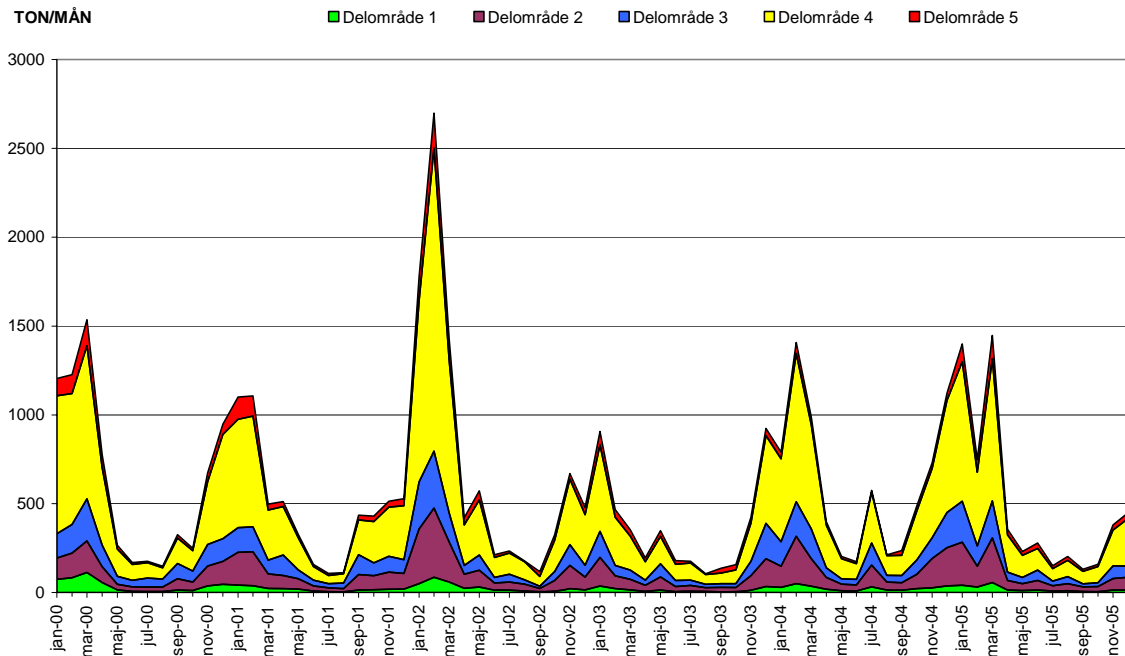
Figur 9. Tillförsel av BOD₇ till olika delområden i Öresund under 2000-2005. Delområdena framgår av figur 1.

Under hela perioden är det stor likhet, avseende max- och minperioder, mellan de tre diagrammen. Detta kan förklaras med att samtliga parametrar är flödesberoende och med att merparten av tillförseln sker via ytvattenavrinningen. De mest extrema belastningstopparna

har varit under februari 2002, februari 2004 samt under januari och mars 2005. Därtill finns en topp för BOD under januari 2003, som framgår av figur 9.



Figur 10. Tillförsel av tot-P till olika delområden i Öresund under 2000-2005. Delområdena framgår av figur 1.



Figur 11. Tillförsel av tot-N till olika delområden i Öresund under 2000-2005. Delområdena framgår av figur 1.

Under alla åren 2000-2005 har, för samtliga tre parametrar, belastningen varit störst till Lom-mabukten, delområde 4 med gul markering.

Utöver de redovisade parametrarna (BOD, P och N) bestäms ytterligare ett antal i samband med utsläppskontrollerna vid kommunernas och industriernas reningsverk. Bland dessa kan nämnas olika metaller. Erhållna uppgifter om metallutsläpp från dessa reningsverk på den svenska sidan av Öresund redovisas i tabell 1. Vid några av de mindre anläggningarna utförs dock ej metallanalyser.

Vissa år har även gjorts metallanalyser i några vattendrag. Under 2005 har metalltransporterna med två vattendrag redovisats.

Tabell 1. Utsläpp av metaller från svensk sida 2005, kg/år.

Belastningskälla	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Zn
Kommunala rv		1	104	592	4	296	13		1265
Industri	16	1	27	6		36	6	18	17
Vattendrag (2 st)	182	2	25	348		181	47		421
Summa	198	4	156	946	4	513	66	18	1703

För flera utsläpp (även med stora vattenmängder) är några av metallhalterna lägre än detektionsgränserna. Dessa bidrag, som kan vara relativt stora, kommer dock ej med i sammanställningen.

Analysomfattningen är ej densamma vid de olika reningsverken och vattendragen. Detta innebär att ej registrerade metallutsläpp har förekommit och att värdena i tabell 1 av dessa skäl är för låga. Utsläppen av metaller via dagvattnet är endast delvis undersökt och värdena är ej medtagna. Den atmosfäriska depositionen är ej heller beräknad.

Som jämförelse till de i tabell 1 redovisade metallutsläppen har i tabell 2 sammanställts uppgifter om beräknade metallutsläpp från kommunala reningsverk och industrier på den svenska sidan av Sundet i början av 80-talet. Uppgifterna i tabell 2 är hämtade från Öresundskommisionens rapport (1984).

Tabell 2. Utsläpp av metaller från svensk sida (början av 80-talet) enligt Öresundskommisionens (1984:2) rapport, kg/år

Belastningskälla	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Kommunala rv	-	10	1100	3600	40	1000	1400	5900
Industri	3600	60	50	40	2	40	1470	250
Summa	3600	70	1150	3640	42	1040	2870	6150

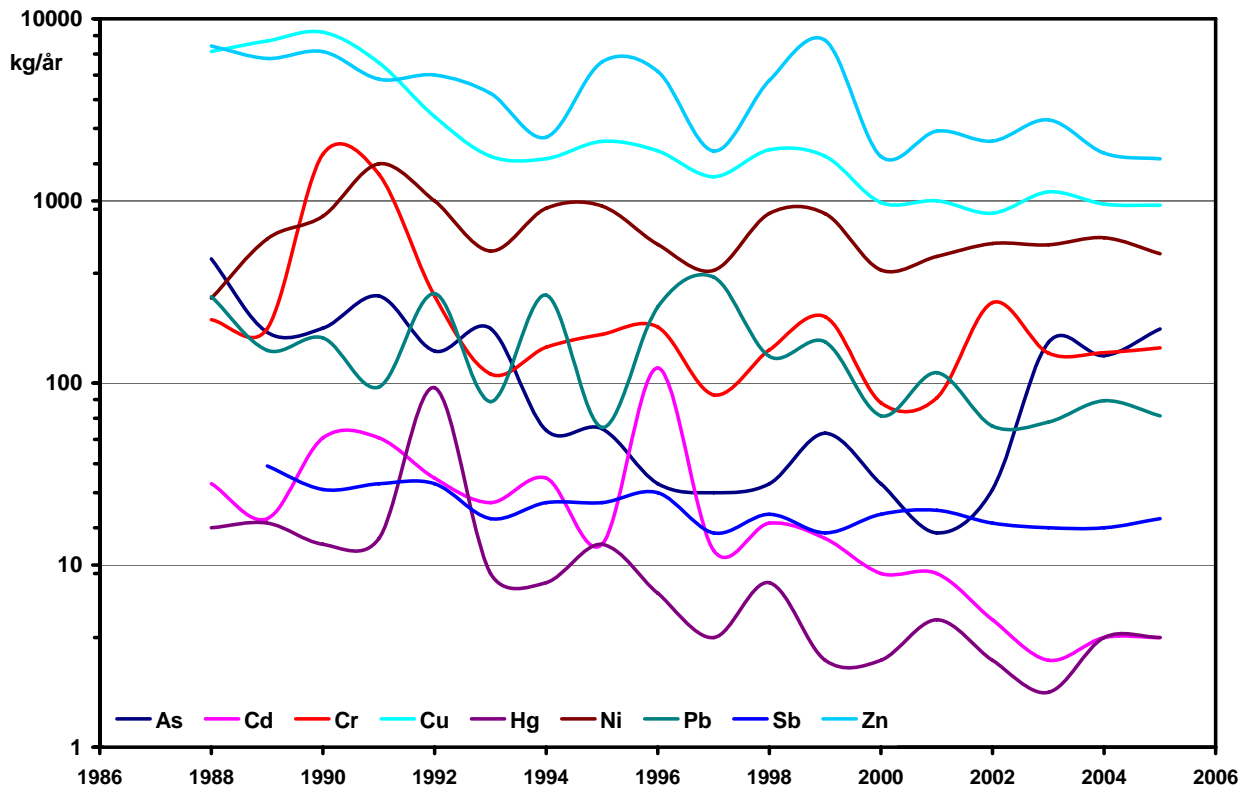
Som framgår vid jämförelse av tabellerna 1 och 2 har metallutsläppen minskat från början av 80-talet (tabell 2) till 1990-2005 (tabell 1 och tidigare årsrapporter). Dock är värdena i tabellerna för låga, bl a som följd av att analysomfattningen inte är heltäckande och att flera metaller angetts med halter lägre än detektionsgränserna.

Förändringen under åren 1988 och framåt visas i figur 12. Av diagrammet framgår att mängden av de flesta metaller minskat med åren. Notera att utsläppsskalan är logaritmisk.

Det har tidigare konstaterats och framgår även av tabell 1, att relativt stora transporter av flera metaller sker med vattendragen. Det torde därför vara motiverat att vattendragsorganisationerna, åtminstone med några års frekvens, gör metallanalyser. Lämpligt vore att i vattendra-

gens intensivstationer ta ut flödesproportionella månads-, kvartals- eller årsprov för analys av metaller.

Vid kontrollen i vattendragen utförs i vissa fall analyser av pesticidrester. Undersökningarna är emellertid numera ej så omfattande att det är möjligt eller motiverat att försöka beräkna de mängder av ämnena som transporterats ut till Öresund.



Figur 12. Utsläpp av några metaller från svensk sida.

Referenser

Samtliga referenser till ÖVFs undersökningar finns tillsammans med andra rapporter med anknytning till Öresund sammanställda på ÖVFs hemsida www.oresunds-vvf.se

- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1985. ÖVF Rapport 1986:1.VBB
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1986. ÖVF Rapport 1987:1.VBB
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1987. ÖVF Rapport 1988:1.VBB
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1992. ÖVF Rapport 1993:1.VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1993. ÖVF Rapport 1994:1.VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1994. ÖVF Rapport 1995:1.VBB Viak
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1995. ÖVF Rapport 1996:1.VBB Viak
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1996. ÖVF Rapport 1997:1.VBB Viak
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1997. ÖVF Rapport 1998:1.VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1998. ÖVF Rapport 1999:1.VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 1999. ÖVF Rapport 2000:1.VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 2000. ÖVF Rapport 2001:1. SWECO VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 2001. ÖVF Rapport 2002:1. SWECO VBB VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 2002. ÖVF Rapport 2003:1. SWECO VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 2003. Belastningskontroll. ÖVF Rapport 2004:5. SWECO VIAK
- Leander, B. Undersökningar i Öresund 2004. Belastningskontroll. ÖVF Rapport 2004:2. SWECO VIAK
- Leander, B Olsson, B. Undersökningar i Öresund 1988. ÖVF Rapport 1989:1. VBB
- Leander, B Olsson, B. Undersökningar i Öresund 1989. ÖVF Rapport 1990:1. VBB
- Leander, B Olsson, B. Undersökningar i Öresund 1990. ÖVF Rapport 1991:1. VBB Viak
- Leander, B Olsson, B. Undersökningar i Öresund 1991. ÖVF Rapport 1992:1. VBB Viak
- Öresundskommissionen. Öresund. Tillstånd, belastning och nivåer av toxiska ämnen. SNV rapport 3009. 1984.

**BELASTNING
AV
BOD₇, Tot-P och Tot-N**

ÖVF 2005 samt ÖVF 1985-2005

**Bo Leander
SWECO**

Belastning 2005 av BOD₇, Tot-P och Tot-N från källor längs svenska Öresundskusten.

Belastningskälla	BOD ₇ ton	Fosfor ton	Kväve ton
<i>Avloppsreningsverk, kommunala</i>			
Höganäs	8	1	25
Helsingborg	49	9	160
Landskrona	15	2	70
Malmö, Sjölunda	410	10	350
Malmö, Klagshamn	23	1	40
Summa	505	23	645
<i>Avloppsreningsverk, industriella</i>			
Kemira Kemi, Helsingborg		1 ²⁾	
GrowHow, Helsingborg		1 ¹⁾	
Silver Eel, Helsingborg	30 ³⁾	3	15
Yara, Landskrona		1 ¹⁾	35
Summa	30	4	50
<i>Vattendrag</i>			
Råån	70 ³⁾	8	365
Saxån	200 ³⁾	9	530
Kävlingeån	1 355	16	1 410
Höje å	210 ³⁾	7	340
Alnarpsån	10	1	20
Segeån	260 ³⁾	6	260
Summa	2 105	47	2 925
<i>Diffus belastning (kustområden³⁾)</i>			
Höganäs	35	5	400
Helsingborg	80	7	280
Landskrona	60	7	300
Kävlinge	45	3	380
Lomma	40	5	200
Malmö	75	12	550
Vellinge	80	3	275
Summa	415	42	2 005
Total belastning	3 055	116	5 625

- 1) Utsläpp har skett men mängderna är mindre än 0,5 ton
 2) Består till stor del av olösligt eller svårlösligt fosfat
 3) Uppgift saknas, beräknat värde

Belastning i ton/år av BOD₇, Tot-P och Tot-N på Öresund från svensk sida (avrundade värden), 1985-2005.

Parameter	År	Belastningskälla				Summa	MV 1985-2004
		Kommunala reningsverk	Industriella reningsverk	Vattendrag	Diffus belastning		
BOD ₇	1985	1140	180	4975	1075	7370	
	1986	1055	130	2880	800	4865	
	1987	1010	10	3080	800	4890	
	1988	1090	0	3510	855	5455	
	1989	1160	0	2945	520	4625	
	1990	1295	0	2705	560	4560	
	1991	1185	0	2855	595	4635	
	1992	895	0	2555	760	4210	
	1993	530	0	3065	785	4380	
	1994	655	0	4890	870	6415	
	1995	710	0	2590	685	3985	
	1996	605	0	1795	670	3005	
	1997	530	0	1745	540	2815	
	1998	690	0	3195	1235	5120	
	1999	720	5	3015	915	4655	
	2000	620	45	1645	770	3080	
	2001	518	2	1755	590	2865	
	2002	457	1	2700	735	3895	
	2003	340	1	1995	395	2731	
	2004	515	0	2590	420	3523	
2005	505	30	2105	415	3055	4288	
Tot-P	1985	135	425	170	30	760	
	1986	145	345	130	30	650	
	1987	185	240	95	30	550	
	1988	190	175	135	30	530	
	1989	150	150	45	17	362	
	1990	136	92	69	24	321	
	1991	102	45	88	28	563	
	1992	55	25	85	30	195	
	1993	27	16	85	32	160	
	1994	32	9	131	33	205	
	1995	30	6	70	28	134	
	1996	23	9	46	20	98	
	1997	19	6	47	30	102	
	1998	27	9	103	45	184	
	1999	38	9	72	41	160	
	2000	26	5	57	37	125	
	2001	19	5	46	29	99	
	2002	21	4	83	30	138	
	2003	20	3	28	24	75	
	2004	23	4	57	37	121	
2005	23	4	47	42	116	268	

Parameter	År	Belastningskälla				Summa	MV 1985-2004
		Kommunala reningsverk	Industriella reningsverk	Vattendrag	Diffus belastning		
Tot-N	1985	1770	215	6420	1130	9535	
	1986	2095	185	4095	800	7175	
	1987	1895	130	4365	800	7190	
	1988	1945	135	6850	1850	10680	
	1989	1555	115	3035	705	5410	
	1990	1640	125	4575	765	7105	
	1991	1705	150	4870	925	7650	
	1992	1360	140	6030	1135	8665	
	1993	1350	135	5545	1270	8300	
	1994	1440	180	6795	1520	9935	
	1995	1345	205	4265	1080	6895	
	1996	1240	170	2670	850	4725	
	1997	1255	160	2985	785	5185	
	1998	1385	140	6410	2885	10820	
	1999	1045	125	5405	2625	9200	
	2000	775	150	4485	2300	7710	
	2001	555	105	3145	2015	5820	
	2002	615	55	5350	3090	9110	
	2003	565	85	2180	1565	4395	
	2004	615	85	4185	2485	7370	
2005	645	50	2925	2 005	5625	7549	