



Omräkning av näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet för år 2000 med PLC5 metodik

Maja Brandt, SMHI
Mikael Olshammar, IVL
Lars Rapp, SLU

Publicering: www.smed.se

Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Adress: 601 76 Norrköping

Startår: 2006

ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m.fl. Mer information finns på SMEDs hemsida www.smed.se.

Förord

SMED (Svenska Miljöemissions Data), som är ett konsortium bestående av IVL, SLU, SCB och SMHI, har genomfört en omräkning av 2000 års näringsämnesbelastning på uppdrag av Naturvårdsverket. Avsikten är att få en serie av kväve- och fosforbelastningsberäkningar för åren 1995, 2000 och 2006 framtagna med liknande metodik och flödesnormaliserade för samma period (1985-2004).

Lars Rapp och Jakob Nisell, SLU, har tagit fram markanvändning med den indelning i delavrinningsområden som användes för PLC5-beräkningen, Holger Johnson, Kristina Mårtensson, Karin Blombäck, Kristian Persson, Anders Lindsjö SLU, har tagit fram läckagekoefficienter för N och P för år 1999, Gunnar Brånvall, SCB, har sammanställt stora punktkällor och Mikael Olshammar enskilda avlopp. Ledningsgrupp har bestått av Maja Brandt, SMHI, Mikael Olshammar, IVL, och Lars Rapp, SLU. Dessa tre har importerat data till TBV, utfört beräkningar, granskat och sammanställt data. Maja Brandt har redigerat rapporten. En kortkurs kring TBV för medarbetarna i projektet har hållits 9 sept.

Innehåll

FÖRORD	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	6
INDATA	7
RESULTAT	8
Markanvändning	8
Brutto- och nettobelastning, källfördelning för kväve	10
Antropogen belastning, kväve	13
Brutto- och nettobelastning, källfördelning för fosfor	17
Antropogen belastning, fosfor	20
REFERENSER	24

Sammanfattning

På uppdrag av Naturvårdsverket har SMED räknat om kväve- och fosforbelastningen för år 2000 med PLC5-metodik och flödesnormaliserad för åren 1985-2004. Avsikten är att få belastningsberäkningar för åren 1995, 2000 och 2006 framtagna med samma metodik och flödesnormaliserade för samma period så att de blir så jämförbara som möjligt.

Jordbruksarealerna är dock inte helt jämförbara. 1995 års jordbruksarealer baseras på statistik på församlingsnivå, medan de år 2000 och 2006 (egentligen förhållandena år 1999 respektive år 2005 för jordbruksmarken) bygger på block- och IAKS-databaserna från Jordbruksverket. En gårdsstödsreform 2005 med utökad stöd för vall och träda innebar dessutom en till synes ökning av jordbruksmark mellan år 2000 och 2006. Skillnaden i jordbruksarea är 9 % i snitt för hela Sverige. I 2000 års beräkning var denna area troligen klassad som öppen mark.

I denna rapport redovisas källfördelad belastning för år 2000, men även som jämförelse källfördelad belastning för år 2006. Hyggesareal och belastning från hygge finns inte medtagen på grund av svårigheten att få fram jämförbara arealer för åren 1995, 2000 och 2006. Punktutsläpp från den finska delen av Torneälven finns likaså inte med, vilket skiljer den från redovisningen i PLC5-rapporten för år 2006 (Brandt m.fl., 2008). För de antropogena källfördelningarna redovisas även 1995 års resultat hämtat från Ejhed och Olshammar (2007).

Enligt denna sammanställning har de antropogena nettobelastningarna till havet söder om Ålands hav (Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skagerrak) minskat med 12 700 ton kväve mellan 1995 och 2006, vilket motsvarar en minskning med 23 % och med 150 ton fosfor, vilket motsvarar en minskning med 13 % räknat från år 1995. Motsvarande siffror mellan 2000 och 2006 är en minskning om 3 700 ton kväve (8 %), medan det för fosfor inte är någon nämnvärd skillnad mellan åren.

Förändringar i jordbruksarealerna påverkar jämförelsen mellan jordbruksbelastningarna de olika åren. Om jordbruksbelastningen räknas om till antropogen nettobelastning per jordbruksarea för respektive år har den minskat med i snitt 16 % för kväve och 6 % för fosfor för hela Sverige mellan år 2000 och 2006.

Inledning

Under senare år har ett antal kväve- och fosforbelastningsberäkningar utförts såsom TRK-beräkningar (2000 års utsläpp, flödesnormaliserat för perioden 1985-1999) (Brandt och Ejhed, 2002), miljömålsuppföljningen Ingen Övergödning 1995 och 2005 (flödesnormaliserat för perioden 1985-2004, men med retention hämtat från TRK) (Ejhed m.fl., 2007) och PLC5-beräkningarna (2006 års utsläpp, flödesnormaliserat för perioden 1985-2004) (Brandt m.fl., 2008). Samtidigt har det skett en utveckling av hur indata till beräkningarna tas fram. Detta gör det svårt att jämföra de olika årens belastningar.

Syftet med detta projekt är att räkna om kväve- och fosforbelastningen för år 2000 med samma metodik som användes i PLC5-beräkningarna för att få bättre jämförbarhet mellan belastningsberäkningar för 1995, 2000 och 2006. 1995 års belastning har redan i ett tidigare projekt räknats om med PLC5-metodik och flödesnormaliserat för perioden 1985-2004 (Ejhed och Olshammar, 2007).

Indata

Samma hydrologiska indelningar som i PLC5-projektet har använts (Brandt m.fl., 2008) och markanvändningen och grödo fördelning per delavrinningsområde har tagits fram för år 2000. Jordbruksarealerna uppdelade på grödor har baserats på block- och IAKS-databaserna 2005. Hygge räknas som skogsmark för att få bättre jämförbarhet med 1995. Hyggesstatistiken har förbättrats under senare år och det går inte att ta fram jämförbara data för de olika åren. I äldre data (främst 1996-1998) är arealen som anmälts för avverkning endast knuten till en geografisk punkt, medan den geografiska ytan (formen) är okänd. Från år 2000 började Skogsstyrelsen använda satellitbilder för att analysera utförda avverkningar och i full omfattning från år 2002. Dessa olika sätt att redovisa avverkningar (punkter – ytor, anmäld – avverkad) innebär att data har olika ursprung och kvalitet och vi har därför valt att inte införa hyggesareal i denna beräkning.

Läckagekoefficienter för N och P år 1999 har tagits fram med PLC5-metodik. Dessa får gälla för år 2000. Utöver de indata som tagits fram i tidigare projekt krävdes det information angående fosforgödsling. Typhalter för övriga markanvändningar är desamma för år 2000 och år 2006.

För atmosfärsdeposition av kväve på sjöar har medelvärde för åren 2001/2002-2003/2004 använts, vilket är desamma som i PLC5-beräkningen (år 2000 var ett mycket vått år, vilket gör det bättre att använda ett viktat värde). Även för fosfor har atmosfärsdepositionen på sjöar inte ändrats.

Enskilda avlopp har tagits fram med PLC5-metodik per PLC5:s hydrologiska indelning och större utsläppspunkter år 2000 från EMIR. De små reningsverkens belastningar är väsentligen desamma som för år 2006. Dagvattenutsläpp är desamma som år 2006. Fiskodling hanteras inte i 2000 års belastningsberäkning.

Avrinning för åren 1985-2004 har använts liksom retention för kväve och fosfor framtagen inom PLC5-projektet.

Belastningsberäkningar har utförts i TBV (Tekniskt beräkningssystem för vatten). Antropogen belastning har beräknats på samma sätt som för PLC5 (se Brandt m.fl., 2008).

Resultat

Markanvändning

I tabellerna 1 och 2 redovisas markarealer för olika markanvändningar för tillrinningsområden till HELCOM:s havsbassänger för år 2000 respektive för år 2006. Siffrorna inkluderar öar samt avrinningsområden i Norge som avvattnas via svenska vattendrag, samt den finska delen av Torneälvens avrinningsområde. I de norska och finska delarna finns eventuell jordbruksmark inlagd som öppen mark. Skogsarealen har inte delats upp i skog och i hyggesareal på grund av olika framtagningmetoder och den överrepresentation som erhålls för äldre år då även anmäld avverkning finns med.

Tabell 1. Markanvändning i km² per tillrinningsområde till HELCOM:s havsbassänger 2000. I arean inkluderas norska och finska områden som avvattnas via Sverige.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruk	Skog	Fjäll	Myr	Öppen mark	Vatten	Tätort	Totalt
Bottenviken	703	78 978	22 442	15 459	2 936	8 321	354	129 072
Bottenhavet	3 223	130 207	15 754	14 934	4 364	12 643	981	182 105
Eg.Östersjön	15 024	48 402	0	1 405	9 002	8 122	2 262	84 217
Öresund	1 732	282	0	6	476	34	234	2 764
Kattegatt	8 148	40 580	1 891	3 490	5 680	10 040	1 289	71 119
Skagerrak	772	3 013	0	78	1 505	230	149	5 747
Sverige	29 602	301 463	39 966	35 371	23 963	39 389	5 270	475 024

Tabell 2. Markanvändning i km² per tillrinningsområde till HELCOM:s havsbassänger 2006. I arean inkluderas norska och finska områden som avvattnas via Sverige.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruk	Skog	Fjäll	Myr	Öppen mark	Vatten	Tätort	Totalt
Bottenviken	815	79 086	22 777	15 376	2 801	8 300	387	129 541
Bottenhavet	3 657	130 493	15 756	14 720	3 908	12 555	1 121	182 210
Eg.Östersjön	16 170	48 307	0	1 407	7 886	8 068	2 567	84 406
Öresund	1 816	283	0	5	387	34	247	2 773
Kattegatt	8 870	40 631	1 891	3 447	4 925	10 024	1 377	71 165
Skagerrak	865	3 024	0	78	1 438	171	185	5 762
Sverige	32 194	301 824	40 424	35 033	21 346	39 152	5 885	475 858

Jordbruksarean är större år 2006 på grund av en gårdsstödsreform 2005, som innebär att bönderna kunde få utökad stöd för vall och träda. Jordbruksarean i belastningsberäkningar baseras på block och IAKS-databasen och omfattar all åkermark och betesmark som finns registrerad. Den nya gårdsstödsreformen innebär att ytterligare jordbruksareor registrerades. Dessa nya areor har troligen hämtas från öppen mark, som minskat i 2006 års markanvändningssammanställning. För hela Sverige

innebär det en ökning av jordbruksarealen med ca 9 % och då främst som vall och träda med relativt lågt markläckage. Procentuellt är ökningen störst i tillrinningsområden till Bottenviken, Bottenhavet och till Skagerrak, men arealmässigt dominerar ökningen i Egentliga Östersjön och Kattegatt.

Brutto- och nettobelastning, källfördelning för kväve

I tabellerna 3 och 4 redovisas bruttobelastning från diffusa källor för kväve för år 2000 respektive 2006. Effekten av hygge saknas i dessa beräkningar på grund av svårigheten att ta fram jämförbara hyggesarealer. De är ansatta som skog och får därför något för liten belastning.

Bruttoläckaget från jordbruksmarken i södra Sverige har minskat år 2006 jämfört med år 2000 trots att jordbruksarealen ökat något på grund av gårdsstödsreformen 2005. I tillrinningsområdena till Bottenviken och Bottenhavet har jordbruksbelastningen dock ökat något troligen på grund av gårdsstödsreformen. Lika så har belastningen från öppen mark, myr och fjäll minskat, vilket beror på den minskade arealen öppen mark som år 2006 registrerats som jordbruksmark.

Tabell 3. Bruttobelastning från diffusa källor av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark ¹	Skogsmark ^{2,3}	Öppen mark, fjäll, myrmark ^{2,3}	Deposition på vatten	Dagvatten ²	Totalt diffusa källor
Bottenviken	900	11 800	6 000	1 700	0	20 500
Bottenhavet	3 500	18 900	5 700	3 600	200	31 800
Eg. Östersjön	21 000	5 500	1 600	5 000	700	33 700
Öresund	5 800	0	200	0	100	6 200
Kattegatt	21 800	7 300	2 600	5 900	700	38 300
Skagerrak	2 000	800	400	200	100	3 500
Hela Sverige	55 000	44 400	16 600	16 400	1 700	134 000

1 Beräknat som läckage till rotzonen

2 Beräknat som läckage till vattendrag

3 Inkluderar belastning från norska och finska områden via Sverige

Tabell 4. Bruttobelastning från diffusa källor av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark ¹	Skogsmark ^{2,3}	Öppen mark, fjäll, myrmark ^{2,3}	Deposition på vatten	Dagvatten ²	Totalt diffusa källor
Bottenviken	1 000	11 800	6 100	1 700	0	20 600
Bottenhavet	3 700	19 000	5 600	3 500	200	31 900
Eg. Östersjön	20 200	5 500	1 400	5 000	700	32 800
Öresund	5 200	0	200	0	100	5 600
Kattegatt	20 800	7 300	2 400	5 900	700	37 100
Skagerrak	1 800	800	400	100	100	3 300
Hela Sverige	52 700	44 500	16 100	16 300	1 700	131 300

1 Beräknat som läckage till rotzonen

2 Beräknat som läckage till vattendrag

3 Inkluderar belastning från norska och finska områden via Sverige

I tabellerna 5 och 6 redovisas bruttobelastning från olika punktutsläpp för år 2000 respektive år 2006. I tillrinningsområdet till Bottenhavet har det skett en ökning av utsläpp från stora reningsverken och industrier, medan det till Egentliga Östersjön skett en minskning.

Tabell 5. Bruttobelastning från punktkällor av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. Karv = kommunala avloppsreningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp ¹	KARV B	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	1 200	100	600	2 000
Bottenhavet	300	3 200	600	2 100	6 100
Eg. Östersjön	700	8 000	600	1 400	10 700
Öresund	0	1 100	0	200	1 400
Kattegatt	500	5 100	400	1 000	7 000
Skagerrak	100	400	100	100	600
Hela Sverige	1 700	18 900	1 900	5 400	27 800

1 Alla enskilda avlopp behandlas som inlandskälla

Tabell 6. Bruttobelastning från punktkällor av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. Karv = kommunala avloppsreningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp ¹	KARV B	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	1 200	200	800	2 300
Bottenhavet	300	3 500	600	2 500	6 900
Eg. Östersjön	700	7 700	600	900	9 900
Öresund	0	1 000	0	100	1 200
Kattegatt	500	4 700	400	1 000	6 700
Skagerrak	100	300	100	0	500
Hela Sverige	1 800	18 500	1 800	5 300	27 500

1 Alla enskilda avlopp behandlas som inlandskälla

I tabellerna 7 och 8 redovisas den diffusa nettobelastningen för kväve för år 2000 respektive år 2006. På samma sätt som för bruttobelastningarna har jordbruksläckaget minskat år 2006 jämfört med år 2000. Den största förändringen hittar man i tillrinningsområdet till Kattegatt i absoluta tal. I förhållandet till jordbruksarean är minskningen störst i tillrinningsområdena till Öresund och Skagerrak.

Tabell 7. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	700	11 100	5 200	1 500	0	18 600
Bottenhavet	2 600	15 600	4 000	2 700	200	25 100
Eg. Östersjön	12 700	3 300	1 100	2 200	500	19 800
Öresund	4 100	0	200	0	100	4 500
Kattegatt	14 400	5 000	2 100	4 200	600	26 300
Skagerrak	1 600	800	400	200	100	3 100
Hela Sverige	36 100	35 900	13 100	10 800	1 500	97 300

1 inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

Tabell 8. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	800	11 200	5 300	1 500	0	18 700
Bottenhavet	2 700	15 700	4 000	2 700	200	25 100
Eg. Östersjön	12 100	3 300	1 000	2 200	500	19 100
Öresund	3 700	0	100	0	100	4 000
Kattegatt	13 700	5 100	1 900	4 200	600	25 400
Skagerrak	1 500	800	400	100	100	2 900
Hela Sverige	34 400	36 000	12 700	10 700	1 500	95 300

1 inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

I tabellerna 9 och 10 redovisas nettobelastning till havet från punktkällor för år 2000 respektive år 2006. Totalt för Sverige är det en liten minskning, men industriutsläpp i Bottenhavet har ökat liksom utsläpp från reningsverk i inlandet. Däremot har utsläpp från reningsverk, både från inlandet och som direkta utsläpp, minskat till Egentliga Östersjön och från inlandet till Kattegatt.

Tabell 9. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. Karv = kommunala avloppsreningsverk.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV B Inland	KARV CU Inland	KARV direkta utsläpp	Industri AB Inland	Industri direkta utsläpp	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	300	100	800	400	200	2 000
Bottenhavet	200	1 300	400	1 800	300	1 700	5 600
Eg. Östersjön	300	2 400	200	3 600	400	600	7 700
Öresund	0	300	0	800	100	200	1 300
Kattegatt	300	2 700	300	1 700	700	100	5 800
Skagerrak	100	0	0	400	0	100	600
Hela Sverige	1 000	6 900	1 100	9 200	1 800	2 900	23 000

Tabell 10. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. Karv = kommunala avloppsreningsverk.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV B Inland	KARV CU Inland	KARV direkta utsläpp	Industri AB Inland	Industri direkta utsläpp	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	400	200	800	500	300	2 200
Bottenhavet	200	1 500	400	1 900	700	1 700	6 400
Eg. Östersjön	400	2 200	200	3 400	300	400	6 900
Öresund	0	300	0	700	100	0	1 100
Kattegatt	300	2 400	300	1 800	600	200	5 600
Skagerrak	100	0	0	400	0	0	500
Hela Sverige	1 100	6 800	1 200	9 000	2 200	2 600	22 800

Antropogen belastning, kväve

Antropogen belastning redovisas som bruttobelastning i tabellerna 11-13 respektive som nettobelastning i tabellerna 14-16. Här redovisas åren 1995, 2000 och 2006.

Tabellen 11 respektive 14 för år 1995 har hämtats från Ejhed och Olshammar (2007) och är flödesnormaliserat för samma period, men jordbruksmarken bygger på statistik per församling, medan de senare belastningsberäkningarna bygger på block och IAKS.

Den antropogena diffusa belastningen har beräknats genom att dra den naturliga belastningen från den beräknade belastningen. Skog, myr, fjäll och övrig öppen mark behandlas som naturlig belastning, medan jordbruksläckaget och dagvatten delas upp i en naturlig och en antropogen del. Kvävenedfall på vatten räknas för kväve som en antropogen källa. Alla punktutsläpp behandlas som antropogen belastning.

Tabell 11. Antropogen bruttobelastning av kväve (ton/år) år 1995, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	600	1 400	0	2 000	4 100
Bottenhavet	2 500	3 200	100	6 500	12 200
Eg. Östersjön	15 700	4 700	400	15 500	36 200
Öresund	5 600	100	100	2 200	7 900
Kattegatt	17 900	7 600	500	9 400	35 300
Skagerrak	1 200	200	0	700	2 100
Hela Sverige	43 400	17 100	1 000	36 300	97 800

Tabell 12. Antropogen bruttobelastning av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	600	1 700	0	2 000	4 300
Bottenhavet	2 200	3 600	0	6 100	12 000
Eg. Östersjön	16 100	5 000	300	10 700	32 200
Öresund	4 900	0	0	1 400	6 300
Kattegatt	16 500	5 900	300	7 000	29 700
Skagerrak	1 300	200	0	600	2 100
Hela Sverige	41 600	16 400	800	27 900	86 600

Tabell 13. Antropogen bruttobelastning av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	600	1 700	0	2 300	4 500
Bottenhavet	2 200	3 600	0	6 900	12 700
Eg. Östersjön	15 000	5 000	300	9 900	30 200
Öresund	4 300	0	0	1 200	5 500
Kattegatt	15 100	5 900	300	6 700	28 000
Skagerrak	1 000	100	0	500	1 800
Hela Sverige	38 200	16 300	700	27 500	82 700

Tabell 14. Antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve (ton/år) år 1995, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. (Källa: Ejhed och Olshammar, 2007)

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	500	1 200	100	2 000	3 700
Bottenhavet	1 800	2 400	0	5 900	10 100
Eg. Östersjön	8 900	2 000	200	11 900	23 100
Öresund	4 100	0	0	2 200	6 300
Kattegatt	11 300	5 500	300	8 100	25 200
Skagerrak	900	100	0	700	1 700
Hela Sverige	27 400	11 200	700	30 700	70 100

Tabell 15. Antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	400	1 500	0	2 000	3 900
Bottenhavet	1 600	2 700	0	5 600	10 000
Eg. Östersjön	9 400	2 200	200	7 700	19 500
Öresund	3 500	0	0	1 300	4 900
Kattegatt	10 700	4 200	300	5 800	21 000
Skagerrak	1 000	200	0	600	1 800
Hela Sverige	26 700	10 800	600	23 000	61 100

Tabell 16. Antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Deposition på vatten	Dagvat-ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	400	1 500	0	2 200	4 100
Bottenhavet	1 600	2 700	0	6 400	10 700
Eg. Östersjön	8 600	2 200	200	6 900	17 900
Öresund	3 100	0	0	1 100	4 200
Kattegatt	9 700	4 200	300	5 600	19 800
Skagerrak	800	100	0	500	1 500
Hela Sverige	24 300	10 700	600	22 800	58 300

Enligt dessa beräkningar har de antropogena nettobelastningarna av kväve till havet söder om Ålands hav (Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skagerrak) minskat med 12 700 ton kväve mellan 1995 och 2006, vilket motsvarar en minskning med 23 % räknat från 1995. Motsvarande siffror mellan 2000 och 2006 är en minskning om 3 700 ton kväve (8 %).

Jordbruksarealen för 1995 har baserats på jordbruksstatistik på församlingsnivå, medan den för 2000 och 2006 års belastningsberäkningar baseras på block- och IAKS. Detta gör det svårt att direkt jämföra jordbruksbelastningarna för de olika åren. Som nämnts ovan har även den registrerade jordbruksarealen ökat med i snitt 9 % mellan 2000 och 2006 på grund av gårdsreformstödet 2005.

Om man räknar om till jordbruksbelastning per jordbruksarea respektive år visar det sig dock att den belastningen har minskat mellan 1995 och 2006. Den antropogena nettojordbruksbelastningen per jordbruksarea har minskat år 2006 med 16 % för hela Sverige (varierar mellan 12 och 29 % i olika tillrinningsområden med den lägsta minskningen i norra Sverige och den högsta i Skagerrak) räknat från år 2000. Enligt Johnsson m.fl. (2008) beror detta främst på förändringen från stubbträda till grönträda, grödmixförändring, fånggrödor i södra Sverige och N-effektivitet (dvs. skörden blir högre trots oförändrad gödsling).

Brutto- och nettobelastning, källfördelning för fosfor

I tabellerna 17 och 18 redovisas bruttobelastning från diffusa källor för fosfor för år 2000 och 2006. Bruttoläckaet från jordbruksmark är i samma storleksordning för 2000 och 2006 även om det finns en tendens till högre belastning 2006. Detta beror troligen på gårdsstödsreformen 2005, vilken medförde att 9 % mer mark registrerades som jordbruksmark. Läckaet från öppen mark har minskat, vilket beror på samma orsak.

Tabell 17. Bruttobelastning från diffusa källor av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	40	370	230	30	10	680
Bottenhavet	180	570	240	50	30	1 080
Eg. Östersjön	630	100	100	30	80	940
Öresund	50	0	10	0	10	70
Kattegatt	490	170	140	40	60	900
Skagerrak	120	20	50	0	10	180
Hela Sverige	1 510	1 230	770	160	190	3 860

¹ inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

Tabell 18. Bruttobelastning från diffusa källor av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	50	370	230	30	10	690
Bottenhavet	200	580	230	50	30	1 080
Eg. Östersjön	670	100	90	30	80	970
Öresund	50	0	10	0	10	70
Kattegatt	510	170	130	40	60	910
Skagerrak	120	20	40	0	10	180
Hela Sverige	1 590	1 240	730	160	190	3 900

¹ inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

I tabellerna 19 och 20 redovisas bruttobelastningen från punktkällor för år 2000 respektive år 2006.

Tabell 19. Bruttobelastning från punktkällor av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. KARV = kommunala avloppsreningsverk.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV AB	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	10	20	0	30	60
Bottenhavet	40	70	20	190	310
Eg. Östersjön	90	140	20	70	320
Öresund	10	30	0	10	50
Kattegatt	60	150	10	80	310
Skagerrak	10	10	0	0	30
Hela Sverige	220	420	50	380	1 080

Tabell 20. Bruttobelastning från punktkällor av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. KARV = kommunala avloppsreningsverk.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV B	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	20	20	10	40	80
Bottenhavet	40	50	20	190	300
Eg. Östersjön	90	120	20	60	300
Öresund	10	40	0	0	50
Kattegatt	70	120	10	70	270
Skagerrak	10	10	0	0	30
Hela Sverige	240	360	60	360	1 000

I tabellerna 21 och 22 redovisas nettobelastningarna från diffusa källor för fosfor för år 2000 respektive år 2006. På samma sätt som för bruttobelastningarna finns det en tendens till högre jordbruksläckage 2006 jämfört med år 2000, men i huvudsak är läckagen i samma storleksordning samtidigt som mer mark registrerats som jordbruksmark 2006.

Tabell 21. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	40	340	200	30	10	620
Bottenhavet	160	460	170	40	30	860
Eg. Östersjön	350	50	60	10	50	530
Öresund	50	0	10	0	10	60
Kattegatt	270	60	70	10	40	450
Skagerrak	100	10	40	0	10	170
Hela Sverige	970	930	550	90	140	2 680

1 inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

Tabell 22. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark ¹	Öppen mark, fjäll, myrmark ¹	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	50	340	200	30	10	620
Bottenhavet	170	470	170	40	30	860
Eg. Östersjön	360	50	60	10	50	530
Öresund	50	0	0	0	10	60
Kattegatt	280	60	60	10	40	450
Skagerrak	110	10	40	0	10	170
Hela Sverige	1 010	940	530	90	140	2 700

1 inkluderar norska och finska områden som avvattnas via Sverige

I tabellerna 23 och 24 redovisas nettobelastning till havet från punktkällor för år 2000 respektive år 2006. Punktutsläppen har minskat med 5 % år 2006 jämfört med år 2000.

Tabell 23. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. KARV = kommunala avloppsreningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV AB Inland	KARV CU Inland	KARV direkta utsläpp	Industri AB Inland	Industri direkta utsläpp	Totalt punktkällor
Bottenviken	10	10	0	10	0	30	60
Bottenhavet	30	20	10	40	10	180	300
Eg. Östersjön	50	30	10	80	10	50	230
Öresund	10	0	0	30	0	10	50
Kattegatt	40	40	10	80	20	20	200
Skagerrak	10	0	0	10	0	0	30
Hela Sverige	150	100	30	250	40	290	860

Tabell 24. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004. KARV = kommunala avloppsreningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV B Inland	KARV CU Inland	KARV direkta utsläpp	Industri AB Inland	Industri direkta utsläpp	Totalt punktkällor
Bottenviken	210	10	0	10	0	40	80
Bottenhavet	40	20	10	30	10	180	280
Eg. Östersjön	60	20	10	80	10	40	220
Öresund	10	0	0	30	0	0	50
Kattegatt	40	30	10	80	20	10	180
Skagerrak	10	0	0	10	0	0	30
Hela Sverige	170	80	30	240	40	280	830

Antropogen belastning, fosfor

Antropogen belastning redovisas som bruttobelastning i tabellerna 25-27 respektive som nettobelastning i tabellerna 28-30. Här redovisas åren 1995, 2000 och 2006. Tabellen 25 respektive 28 för år 1995 har hämtats från Ejhed och Olshammar (2007) och är flödesnormaliserat för samma period, men jordbruksmarken bygger på statistik per församling, medan de senare belastningsberäkningarna bygger på block och IAKS.

Den antropogena diffusa belastningen har beräknats genom att dra den naturliga belastningen från den beräknade belastningen. Skog, myr, fjäll och övrig öppen mark behandlas som naturlig belastning, medan jordbruksläckaget och dagvatten delas upp i en naturlig och en antropogen del. Atmosfärsnedfall på vatten räknas för fosfor som en naturlig källa. Alla punktutsläpp behandlas som antropogen belastning.

Tabell 25. Antropogen bruttobelastning av fosfor (ton/år) år 1995, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	40	10	80	120
Bottenhavet	140	20	330	500
Eg. Östersjön	400	70	370	840
Öresund	30	10	50	90
Kattegatt	340	430	340	730
Skagerrak	70	0	30	100
Hela Sverige	1 020	150	1 200	2 380

Tabell 26. Antropogen bruttobelastning av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	30	0	60	90
Bottenhavet	120	10	310	440
Eg. Östersjön	360	50	320	740
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	300	30	310	640
Skagerrak	80	0	30	110
Hela Sverige	920	110	1 080	2 100

Tabell 27. Antropogen bruttobelastning av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	30	0	80	120
Bottenhavet	120	10	300	430
Eg. Östersjön	380	50	300	720
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	310	30	270	600
Skagerrak	80	0	30	100
Hela Sverige	940	100	1 020	2 060

Tabell 28. Antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor (ton/år) år 1995, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	40	10	70	120
Bottenhavet	120	10	320	450
Eg. Östersjön	220	30	280	530
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	200	20	250	470
Skagerrak	60	0	30	90
Hela Sverige	670	80	1 000	1 740

Tabell 29. Antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor (ton/år) år 2000, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	30	0	60	90
Bottenhavet	100	10	300	410
Eg. Östersjön	210	30	230	470
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	180	20	200	400
Skagerrak	70	0	30	100
Hela Sverige	610	80	860	1 550

Tabell 30. Antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor (ton/år) år 2006, avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985–2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksläckage	Dagvatten	Komunala reningsverk, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	30	0	80	110
Bottenhavet	100	10	280	400
Eg. Östersjön	210	30	220	460
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	180	20	180	380
Skagerrak	70	0	30	100
Hela Sverige	620	70	830	1 520

Enligt denna sammanställning har de antropogena nettobelastningarna av fosfor till haven söder om Ålands hav (Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skager-

rak) minskat med 150 ton mellan 1995 och 2006, vilket motsvarar en minskning med 13 %. Den största minskningen har skett för reningsverk och industrier.

Den antropogena jordbruksbelastningen för fosfor är i samma storleksordning för 2000 och 2006, samtidigt som jordbruksarean ökat med 9 % i snitt för Sverige på grund av gårdsstödsreformen. Att man inte ser större skillnad på grund av ökad areal förklaras med lägre läckagehalter generellt för år 2006 jämfört med år 2000. Räkna man om till antropogen nettojordbruksbelastning per jordbruksarea för respektive år har den i snitt för Sverige minskat med 6 % år 2006 jämfört med år 2000.

Minskningen i jordbruksläckage mellan 1995 och 2006 beror på förändringar vad som odlas (grödmix), minskad gödsling och arealer (Johnsson m.fl. 2008). I första hand beror effekten av grödmixförändringen på ökningen av grönträdor på bekostnad av stubbträdor, men även vårbearbetning i stället för höstbearbetning samt odling av fånggrödor ingår i förändringen av grödmix.

Referenser

Brandt, M., Ejhed, H. och Rapp, L. 2008. Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2006. Naturvårdsverket rapport 5815.

Brandt, M. och Ejhed, H. 2002. TRK. Transport – Retention – Källfördelning. Belastning på havet. Naturvårdsverket rapport 5247.

Ejhed, H. och Olshammar, M. 2007. Omräkning av näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet för år 1995 med PLC5 metodik. Underlag till Sveriges miljömålsuppföljning. SMED rapport 21, 2008 (www.smed.se).

Ejhed, H., Brandt, M., Djodjic, F., Olshammar, M., Ryegård, A., Johnsson, H., Larsson, M., Nisell, J., Rapp, L. och Brånvall, G. 2007. Miljömålsuppföljning Ingen övergödning 1995 och 2005. SMED rapport nr 7, 2007 (www.smed.se).

Johnsson, H., Larsson, M., Lindsjö, A., Mårtensson, K., Persson, K., Torstensson, G. 2008 Läckage av näringsämnen från svensk åkermark. Naturvårdsverket rapport 5823.