



Omräkning av näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet för år 1995 med PLC5 metodik

Underlag till Sveriges miljömålsuppföljning

Heléne Ejhed IVL
Mikael Olshammar, IVL

På uppdrag av Naturvårdsverket

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 detta projekt på uppdrag av Naturvårdsverket för att förbättra underlaget till miljömålsuppföljning mellan år 1995 och 2006 inom miljömålet ”Ingen övergödning”. Stora delar av underlagen har tagits fram i de tidigare projekten Miljömålsuppföljning ingen övergödning 1995 och 2005 (ref) samt PLC5 rapportering till HELCOM. Maja Brandt och Gun Grahn, SMHI, har tagit fram retention av kväve och fosfor för områdesindelning TRK, baserat på PLC5 retention. Maja Brandt har granskat rapporten. Övrigt arbete har genomförts av Helene Ejhed och Mikael Olshammar, IVL Svenska Miljöinstitutet AB.

Innehåll

FÖRORD	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND	6
SYFTE	6
OMFATTNING OCH GENOMFÖRANDE	6
RESULTAT	9
Brutto- och nettobelastning samt källfördelning, kväve 1995	9
Antropogen belastning, kväve	12
Brutto- och nettobelastning samt källfördelning, fosfor 1995	13
Antropogen belastning, fosfor	15
Brutto- och nettobelastning, kväve och fosfor 2006	17
DISKUSSION	18
Jämförelse med resultat för år 1995 från FUT Miljömålsuppföljning	18
Jämförelse med resultat år 2006, utveckling mot miljömålet "Ingen övergödning"	19
UTVECKLING AV EN STYRFIL FÖR BERÄKNINGAR I TBV	24
REFERENSER	26

Sammanfattning

Syftet med projektet var att räkna om belastningen avseende kväve och fosfor för Sverige för år 1995 med samma metodik som användes i PLC5-beräkningarna (Brandt m.fl. manuskript). Detta för att få bättre jämförbarhet mellan åren än för de resultat som togs fram till FUT miljömålsuppföljningen (Ejhed m.fl. 2007). Jämförbarhet med belastning år 2006 skapades genom att en delmängd indata även för år 2006 omräknades. Resultaten beräknade för år 1995 jämfördes med resultat för år 2006.

Förbättringar genomförda inom detta projekt, jämfört med beräkningar i projektet FUT Miljömålsuppföljning för år 1995, berör beräkningar av belastning från enskilda avlopp och inkluderande av retention för fosfor från PLC5-projektet. Utöver dessa förbättringar, har retentionsandelar för kväve från PLC5-projektet använts i detta projekt och beräkningsunderlag för dagvatten är identiskt som för år 2006. För år 2006 (jämfört med FUT Miljömålsuppföljning år 2005) har underlagen ändrats genom användande av 2006 års utsläpp från industrier (A, B) och reningsverk (A, B), metodik för enskilda avlopp, ny metodik för markanvändningsareal i tätorter, retentionsandelar för kväve från PLC5-projektet och genom att retention inkluderats för fosfor. Jämfört med PLC5-projektet har underlag avseende belastning och utsläpp för år 2006 ändrats genom att de finska punktkällorna ej inkluderats och att belastningen från areal hyggesmark har beräknats med samma belastning som skogsmark, d.v.s. utan att ta hänsyn till högre belastning från areal hyggen.

Enligt denna rapport har den antropogena nettobelastningen av kväve till haven söder om Ålands hav (havs bassängerna Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skagerrak) minskat med 12 700 ton, motsvarande 23 %, från 1995 års nivå. Den antropogena bruttobelastningen av fosfor har minskat med totalt 270 ton eller 12 % från 1995 till 2006 enligt resultat i detta projekt (samtliga havsbassänger). Belastningen från reningsverk och industrier har minskat mest, med 29 respektive 20 % för kväve och ca 20 % vardera för fosfor mellan 1995 och 2006 (hela Sverige). Den antropogena nettobelastningen av kväve från jordbruksmark har minskat med ca 12 %.

Projektet syftade vidare till att utveckla TBV (Tekniskt Beräkningssystem för Vatten) i avsikt att förenkla urvalet av beräkningar som ska genomföras och tydliggöra det stora antalet beräkningar som krävs för att genomföra kompletta beräkningar till rapporteringar från systemet. Utvecklingen skulle leda till dokumentation av hur de olika beräkningarna hänger ihop. En fil bestående av en mall med samtliga beräkningar som ska köras i systemet (en s.k. styrfil) och en ny funktion i TBV som hanterar denna, har utvecklats i projektet och motsvarar behoven av förenkling och tydlighet som efterfrågades.

Bakgrund

Baltic Sea Action Plan (BSAP) lägger grunden för Sveriges åtaganden för att minska belastningen av närsalter på Östersjön. Koppling av de nationella åtagandena enligt BSAP ska göras till de nationella miljömålen. Underlag till den fördjupade utvärderingen (FUT) av det nationella miljömålet "Ingen övergödning" mellan år 1995 och 2005 beräknades i projektet "Miljömålsuppföljning Ingen övergödning 1995 och 2005" (Ejhed m.fl. 2007) (förkortas nedan FUT miljömålsuppföljning). Efterföljande projekt, Pollution Load Compilation 5 (förkortas nedan PLC5), rapportering till HELCOM, omfattade ett antal förbättringar av metodiken för beräkning av enskilda källor och en beräkning av retention av fosfor. För att ge underlag till miljömålsuppföljning och BSAP med bästa möjliga jämförbarhet mellan åren bör även belastningen för år 1995 beräknas med PLC5-metodik och med kväve- och fosforretention från PLC5-projektet (Brandt m.fl. manuskript).

Syfte

Syftet med uppdraget var att räkna om belastningen avseende kväve och fosfor för Sverige för år 1995 med samma metodik som användes i PLC5-beräkningarna. Detta för att få bättre jämförbarhet mellan åren än för de resultat som togs fram till FUT miljömålsuppföljningen.

Projektet syftade vidare till att utveckla TBV i avsikt att förenkla och tydliggöra det stora antalet beräkningar som krävs för att genomföra kompletta beräkningar till rapporteringar från systemet. Utvecklingen skulle leda till dokumentation av hur de olika beräkningarna hänger ihop.

Omfattning och genomförande

Uppdraget omfattade att räkna om belastningen av kväve och fosfor för år 1995 med metodik tillämpad i PLC5-projektet, i de fall metodiken för att ta fram belastningen från en viss källa förändrats mellan FUT miljömålsuppföljningen och PLC5. Inom projektet skapades jämförbarhet med belastning år 2006, vilket innebär att en delmängd indata även för år 2006 räknades om. Resultaten beräknade för år 1995 jämfördes med de delvis omräknade resultaten för år 2006.

Indata till beräkningarna baserades till största delar på samma data som i FUT Miljömålsuppföljning avseende år 1995 och PLC5 avseende år 2006. Förbättringar och förändringar av underlag till källor som genomförts i detta projekt beskrivs i Tabell 1. Underlagsdata till belastningsberäkningarna krävde i många fall bearbetningar och beräkningar från rådata, vilka framtagits i respektive projekt och beskrivits utförligt i respektive projektrapport.

Tabell 1. Förbättrade / ändrade indata och beräkningsunderlag för kväve- och fosforbelastning i detta projekt jämfört med FUT Miljömålsuppföljning (Ejhed et al 2007) och PLC5 (Brandt m. fl. manuskript).

Indata TBV	Dataunderlag år 1995 och 2005 FUT Miljömålsuppföljning	Dataunderlag år 2006 PLC5	Dataunderlag år 1995 detta projekt	Dataunderlag år 2006 detta projekt
Markanvändning: Hygge	Ej inkluderat, area hygge räknas som skog	Skogsstyrelsen: hyggesarealer för 5 år i södra Sverige och för 10 år i Norrland	Ej inkluderat, area hygge räknas som skog	Ej inkluderat, area hygge räknas som skog
Tätort	Area beräknad från Röda kartan och SCB-statistik inom tätort. Deposition N från 1997.	Area beräknad med Röda kartans tätortsgräns och Svensk marktäckedata inom tätort. Deposition N från hydrologiska åren 2001/2002-2003/2004	Area beräknad med Röda kartans tätortsgräns och Svensk marktäckedata inom tätort. Deposition N från hydrologiska åren 2001/2002-2003/2004	Area beräknad med Röda kartans tätortsgräns och Svensk marktäckedata inom tätort. Deposition N från hydrologiska åren 2001/2002-2003/2004
Typhalter/läckagekoefficienter Kväve- och fosfortyphalter för kalvfjäll (inkl. glaciärer), skog, myrmark, Norrland	Löfgren och Brandt, 2005 Användes även för hyggesareal.	Löfgren och Brandt, 2005	Löfgren och Brandt, 2005 Användes även för hyggesareal.	Löfgren och Brandt, 2005 Användes även för hyggesareal.
Kvävetyphalter för skog, södra Sverige	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.	Uggla och Westling, 2003	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.
Fosfortyphalter för skog- och myr, södra Sverige	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.	Uggla och Westling, 2003	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.	Uggla och Westling, 2003 Användes även för hyggesareal.
Kväve- och fosfortyphalter för hygge, södra Sverige	Ej inkluderat	Algoritm Löfgren och Westling, 2002, baserad på MATCH modellberäkningar för skog, SMHI	Ej inkluderat	Ej inkluderat
Kväve- och fosfortyphalter för hygge, Norrland	Ej inkluderat	Expertbedömning, Löfgren 2007	Ej inkluderat	Ej inkluderat
Utsläpp				

Indata TBV	Dataunderlag år 1995 och 2005 FUT Miljömålsuppföljning	Dataunderlag år 2006 PLC5	Dataunderlag år 1995 detta projekt	Dataunderlag år 2006 detta projekt
Reningsverk, A och B	EMIR samt KUR-projekt, SCB, IVL avseende år 1995 och 2005	EMIR samt KUR-projekt, SCB, IVL avseende år 2006 Finska anläggningar i Torne älv	EMIR samt KUR-projekt, SCB, IVL avseende år 1995	EMIR samt KUR-projekt, SCB, IVL avseende år 2006 Ej finska anläggningar
Reningsverk, C (200-2 000 pe)	Baserade på anslutningsgrad avseende år 1995 och 2005, teknikuppgifter och emissionsfaktorer, IVL, SCB	Baserade på anslutningsgrad, teknikuppgifter och emissionsfaktorer, IVL, SCB avseende år 2006 Finska anläggningar i Torne älv	Baserade på anslutningsgrad, teknikuppgifter och utsläppsschabloner, IVL, SCB avseende år 1995	Baserade på anslutningsgrad, teknikuppgifter och utsläppsschabloner, IVL, SCB avseende år 2006 Ej finska anläggningar i Torne älv
Industri, A och B	EMIR, KUR-projektet samt inventering av speciella branscher, SCB, IVL avseende år 1995 och 2005	EMIR, KUR-projektet samt inventering av speciella branscher, SCB, IVL avseende år 2006. Finska anläggningar i Torne älv	EMIR, KUR-projektet samt inventering av speciella branscher, SCB, IVL avseende år 1995	EMIR, KUR-projektet samt inventering av speciella branscher, SCB, IVL avseende år 2006. Ej finska anläggningar i Torne älv
Enskilda avlopp	Beräkningar per delavrinningsområde baserade på kommunenkät (Ryegård m.fl., 2006), fastighetstaxerings-, fastighets- och befolkningsregister för år 1995 och 2005, SCB samt utsläppsschabloner	Beräkningar per delavrinningsområde baserade på kommunenkät (Ryegård m.fl., 2006), fastighetstaxerings-, fastighets- och befolkningsregister för år 2005, SCB samt utsläppsschabloner Finska utsläpp i Torne älv.	Beräkningar per delavrinningsområde baserade på kommunenkät (Ryegård m.fl., 2006), fastighetstaxerings-, fastighets- och befolkningsregister för år 1995, SCB samt utsläppsschabloner Ny tillskrivningsmetodik för reningsteknik från PLC5-projektet	Beräkningar per delavrinningsområde baserade på kommunenkät (Ryegård m.fl., 2006), fastighetstaxerings-, fastighets- och befolkningsregister för år 2005, SCB samt utsläppsschabloner Ej finska utsläpp i Torne älv.
Retention				
N normalretention	Beräknat inom TRK-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet
N bakgrundsretention	Beräknat från TRK normalretention	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet
P retention	Ej inkluderat	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet	Beräknat inom PLC5-projektet

Projektet omfattar även att utveckla funktioner och användargränssnitt i TBV för förenklad hantering av beräkningar.

I utvecklingen ingick att:

1. I en kravanalys definiera styrfil för beräkningar i TBV. I styrfilen skulle relationen mellan de olika beräkningarna framgå på ett tydligt sätt och användaren skulle kunna välja att köra enstaka beräkningar eller alla beräkningar både upp- och nedströms i beräkningshierarkin.
2. Implementera och testa den nya beräkningsmetodiken i TBV.
3. Använda den nya beräkningsfunktionen för att utföra beräkningarna till detta projekt.

Resultat

Brutto- och nettobelastning samt källfördelning, kväve 1995

Begreppet bruttobelastning är lite missvisande, eftersom jordbruksläckaget och utsläpp från enskilda avlopp har beräknats som bruttobelastning vid rotzonen, medan belastningen från övriga källor utgått från vad som når vattendraget. Skälet för detta är brist på data för läckaget vid rotzonen för all övrig markanvändning. Kvävebruttobelastning anges dock med dessa restriktioner.

Den totala nettobelastningen av kväve via vattendrag till havet uppgick till 112 400 ton/år och direkta utsläpp till 17 400 ton/år. I dessa siffror ingår även diffus belastning från norska och finska tillrinningsområden till Klarälven respektive Torne älv. Belastningen baseras på 1995 års förhållanden, men är flödesnormaliserad för perioden 1985-2004 (Tabell 2). Observera att siffrorna hänför sig till HELCOM:s havsbassängsgränser.

Tabell 2. Brutto- och nettobelastning (efter retention) från utsläppskällor i inlandet samt direkta utsläpp till havet av kväve (ton/år) 1995. Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Bruttobelastning N	Nettobelastning N	Belastning av reningsverk och industrier direkt till havet N
Bottenviken	21600	19600	1100
Bottenhavet	35500	28000	3300
Egentliga Östersjön	40500	23100	7700
Öresund	7700	5800	1600
Kattegatt	47500	32900	3300
Skagerrak	3500	3000	600
Hela Sverige	156300	112400	17400

I Tabell 3 redovisas bruttobelastningen från diffusa källor och i Tabell 4 bruttobelastning från punktkällor. Med dagvatten avses belastning från ytor inom tätort.

Tabell 3. Bruttobelastning från diffusa källor av kväve (ton/år) 1995. Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark ¹	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark ²	Deposition på vatten	Dagvatten ²	Totalt diffusa källor
Bottenviken	1100	12000	6100	1400	0	20700
Bottenhavet	4100	19300	5600	3200	200	32300
Egentliga Östersjön	20400	5500	1400	4700	700	32700
Öresund	6600	0	200	100	100	7100
Kattegatt	23600	7300	2200	7600	700	41400
Skagerrak	1900	800	500	200	100	3400
Hela Sverige	57600	45000	16100	17100	1700	137500

1 Beräknat som läckage till rotzonen

2 Beräknat som läckage till vattendrag

Tabell 4. Bruttobelastning från punktkällor av kväve (ton/år) Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004. Karv = kommunala reningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp ¹	KARV AB	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	1300	100	500	2000
Bottenhavet	300	3300	600	2300	6500
Egentliga Östersjön	700	11900	800	2100	15500
Öresund	100	1900	0	200	2200
Kattegatt	500	6900	400	1600	9400
Skagerrak	100	400	100	100	700
Hela Sverige	1700	25700	2000	6800	36300

1 Alla enskilda avlopp behandlas som inlandskälla

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas på motsvarande sätt nettobelastningen till havet från diffusa källor respektive från punktkällor.

Tabell 5. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av kväve 1995 (ton/år). Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	800	11400	5300	1200	0	18700
Bottenhavet	2900	16000	4000	2400	200	25400
Egentliga Östersjön	12100	3300	1000	2000	500	18900
Öresund	4800	0	200	0	100	5200
Kattegatt	15300	5000	1700	5500	600	28100
Skagerrak	1500	800	400	100	100	2900

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Hela Sverige	37400	36500	12600	11200	1500	99200

Tabell 6. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av kväve 1995 (ton/år). Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004. Karv = kommunala reningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV AB Inland	KARV CU Inland	KARV direkta utsläpp	Industri AB Inland	Industri direkta utsläpp	Totalt punktkällor
Bottenviken	100	500	100	800	200	300	2000
Bottenhavet	200	1600	400	1500	400	1800	5900
Egentliga Östersjön	400	2800	200	6900	800	700	11900
Öresund	0	500	0	1300	0	200	2200
Kattegatt	300	3000	300	3100	1200	200	8100
Skagerrak	100	0	0	400	0	100	700
Hela Sverige	1100	8500	1100	14100	2600	3300	30700

Den diffusa bruttobelastningen av kväve från hela landet uppgick till 137 500 ton/år. Av dessa nådde 99 200 ton/år till havet (nettobelastning) efter retention. Belastningen från jordbruksmark från hela landet har beräknats till 57 600 ton/år före markretention (bruttobelastning), varav 37 400 ton/år nådde havet efter retention i marken, i sjöar och i vattendrag (nettobelastning) (Tabell 3 och Tabell 5). Bruttobelastningen från punktkällor uppgick till 36 300 ton/år och nettobelastningen till 30 700 ton/år, varav 17 400 ton/år utgör direkta utsläpp till havet (Tabell 4 och Tabell 6). Direkta utsläpp från reningsverk dominerade bland punktutsläppen.

Läckaget från jordbruksmark och skogsmarksläckaget utgjorde nära 30 % vardera av totala nettobelastningen (Tabell 7). Skogsmarkens bidrag antas dock vara naturlig bakgrundsbelastning eftersom hyggesareal inte inkluderats i detta projekt. Skogsmarkens bidrag var störst i tillrinningsområdet till Bottenviken, medan jordbruksmarkens bidrag var störst i tillrinningsområdet till Öresund.

Tabell 7. Källfördelning av nettobelastning av kväve 1995 (%). Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten tätorter	Enskilda avlopp	Reningsverk	Industri
Bottenviken	4	55	26	6	0	0	7	2
Bottenhavet	9	51	13	8	1	1	11	7
Egentliga	39	11	3	7	2	1	32	5

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Jord- bruks- mark	Skogs mark	Öppen mark, fjäll, myr- mark	Depo- sition på vatten	Dag- vatten tätor- ter	En- skilda avlopp	Re- nings- verk	Indu- stri
Östersjön								
Öresund	66	0	3	0	1	1	26	3
Kattegatt	42	14	5	15	2	1	18	4
Skagerrak	40	22	12	4	2	2	13	4
Hela Sverige	29	28	10	9	1	1	18	5

Antropogen belastning, kväve

Den antropogena belastningen har beräknats som differensen mellan den beräknade belastningen för år 1995 och bakgrundsbelastningen. I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas den antropogena delen av brutto- respektive nettobelastningen från jordbruksmark och dagvatten, dvs. när bakgrundsläckaget för jordbruksmarken och tätortsmark har dragits ifrån. Alla punktkällor hanteras som antropogena liksom kvävet atmosfärsdeposition på vatten.

Tabell 8. Antropogen bruttobelastning (före retention) av kväve 1995 (ton/år). Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Jord- bruks- mark	Deposi- tion på vatten	Dagvat- ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	600	1400	0	2000	4100
Bottenhavet	2500	3200	0	6500	12200
Egentliga					
Östersjön	15700	4700	300	15500	36200
Öresund	5600	100	0	2200	7900
Kattegatt	17900	7600	300	9400	35100
Skagerrak	1200	200	0	700	2100
Hela Sverige	43400	17100	700	36300	97500

Tabell 9. Antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve 1995 (ton/år). Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Jord- bruks- mark	Deposi- tion på vatten	Dagvat- ten	KARV, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	500	1200	0	2000	3600
Bottenhavet	1800	2400	0	5900	10100
Egentliga					
Östersjön	8900	2000	200	11900	23000
Öresund	4100	0	0	2200	6300
Kattegatt	11300	5500	300	8100	25100
Skagerrak	900	100	0	700	1700
Hela Sverige	27400	11200	600	30700	69900

Den antropogena bruttobelastningen av kväve har beräknats till 97 500 ton/år (Tabell 8) och nettobelastningen till 69 900 ton/år inklusive direktutsläpp till havet (Tabell 9). För hela Sverige svarade den antropogena jordbruksläckaget för 39 %, punktkällorna för 44 % och atmosfärsdepositionen på vatten för 16 %. I norra Sverige stod punktutsläppen för en stor andel av den antropogena nettobelastningen, i Bottenhavet för nära 60 %.

Brutto- och nettobelastning samt källfördelning, fosfor 1995

Den totala bruttobelastningen för fosfor har beräknats till 4 570 ton/år, nettobelastningen till havet 3 120 ton/år och direkta utsläpp till havet 640 ton/år för hela Sverige (Tabell 10).

Tabell 10. Brutto- och nettobelastning (efter retention) från land samt direkta utsläpp till havet av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Bruttobelastning P	Nettobelastning P	Belastning av reningsverk och industrier direkt till havet P
Bottenviken	720	660	50
Bottenhavet	1210	960	240
Egentliga Östersjön	1210	670	160
Öresund	90	80	40
Kattegatt	1150	580	140
Skagerrak	190	170	10
Hela Sverige	4570	3120	640

I tabell 11 redovisas bruttobelastningen från diffusa källor och i Tabell 12 bruttobelastning från punktkällor. Med dagvatten avses belastning från ytor i tätort.

Tabell 11. Bruttobelastning från diffusa källor av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	50	370	230	30	10	700
Bottenhavet	230	590	230	50	30	1120
Egentliga Östersjön	690	100	100	30	80	1000
Öresund	50	0	10	0	10	70
Kattegatt	550	170	120	40	60	940
Skagerrak	110	20	50	0	10	180
Hela Sverige	1680	1250	730	150	190	4010

Tabell 12. Bruttobelastning från punktkällor av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004. Karv = kommunala reningsverk

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV AB	KARV CU	Industri AB	Totalt punktkällor
Bottenviken	10	30	0	30	80
Bottenhavet	40	50	20	220	330
Egentliga Östersjön	90	150	20	110	370
Öresund	10	40	0	10	50
Kattegatt	70	190	10	80	340
Skagerrak	10	10	0	10	30
Hela Sverige	230	470	60	450	1200

I Tabell 13 och Tabell 14 redovisas på motsvarande sätt nettobelastningen till havet från diffusa källor respektive från punktkällor.

Tabell 13. Nettobelastning (efter retention) från diffusa källor av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten på vatten	Totalt diffusa källor
Bottenviken	50	350	200	30	10	630
Bottenhavet	190	470	160	30	30	890
Egentliga Östersjön	370	50	60	10	50	550
Öresund	50	0	10	0	10	60
Kattegatt	290	60	60	10	40	470
Skagerrak	100	10	40	0	10	160
Hela Sverige	1050	950	540	80	140	2760

Tabell 14. Nettobelastning (efter retention) från punktkällor av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004. Karv = kommunala reningsverk

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	20	0	30	70
Bottenhavet	40	20	10	30	0	210	320
Egentliga Östersjön	50	30	10	100	30	60	280
Öresund	10	10	0	30	0	10	50
Kattegatt	40	40	10	120	30	10	250
Skagerrak	10	0	0	10	0	10	30
Hela Sverige	160	100	30	310	60	330	990

Den diffusa bruttobelastningen av fosfor från hela landet uppgick till 4 010 ton/år (Tabell 11). Av dessa nådde 2 760 ton/år till havet (nettobelastning) efter retention (Tabell 13). Nettobelastning av fosfor utgjordes framför allt av belastning från jordbruksmark och skogsmark, 1 050 ton respektive 950 ton, vilket innebär 28 % respektive 25 % av den totala nettobelastningen (Tabell 13 och Tabell 15). Skogsmarkens bidrag utgörs enbart av naturlig bakgrundbelastning eftersom hyggen inte inkluderats. Belastningen från jordbruksmark i hela landet uppgick till 1 680 ton/år före retention (bruttobelastning), varav 1 050 ton/år nådde havet efter retention i marken, i sjöar och i vattendrag (nettobelastning) (Tabell 11 och Tabell 13).

Bruttobelastningen från punktkällor uppgick till 1 200 ton/år och nettobelastningen till 990 ton/år, varav 640 ton/år utgjorde direkta utsläpp till havet (Tabell 12 och Tabell 14). De största källorna till punktsläpp av fosfor utgjordes av reningsverk och industrier med direkta utsläpp till havet, 310 respektive 330 ton, men enskilda avlopp var också en betydande källa till nettobelastningen av fosfor, 160 ton (Tabell 14). I tillrinningsområdet till Östersjön och Skagerrak svarade enskilda avlopp för 7 % av totala nettobelastningen (Tabell 15).

Tabell 15. Källfördelning av nettobelastning av fosfor 1995 (%). Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Skogsmark inkl hygge	Öppen mark, fjäll, myrmark	Deposition på vatten	Dagvatten tätorter	Enskilda avlopp	Reningsverk	Industri
Bottenviken	8	49	28	4	1	1	4	5
Bottenhavet	16	39	14	3	2	3	5	18
Egentliga Östersjön	45	6	8	1	6	7	16	11
Öresund	40	1	7	0	7	6	34	5
Kattegatt	41	9	9	2	6	5	24	6
Skagerrak	51	7	23	0	4	7	4	4
Hela Sverige	28	25	14	2	4	4	12	11

Antropogen belastning, fosfor

Den antropogena belastningen har beräknats som differensen mellan den beräknade belastningen år 1995 och bakgrundbelastningen. I Tabell 16 och i Tabell 17 redovisas den antropogena delen av brutto- respektive nettobelastningen för de diffusa källorna jordbruksmark och dagvatten, dvs. när bakgrundsläckaget för jordbruksmarken och tätortsmarken har dragits ifrån. Alla punktkällor hanteras som antropogena. Atmosfärsdeposition av fosfor på vatten har betraktats som en naturlig källa till skillnad från atmosfärsdeposition av kväve.

Tabell 16. Antropogen bruttobelastning (före retention) av fosfor 1995 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Dagvatten	Kommunala, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	40	0	80	120
Bottenhavet	140	10	330	490
Egentliga Östersjön	400	50	370	820
Öresund	30	10	50	90
Kattegatt	340	30	340	710
Skagerrak	70	0	30	100
Hela Sverige	1020	100	1200	2330

Tabell 17. Antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Jordbruksmark	Dagvatten	Kommunala, industri, enskilda avlopp	Totalt
Bottenviken	40	0	70	120
Bottenhavet	120	10	320	450
Egentliga Östersjön	220	30	280	530
Öresund	30	10	50	80
Kattegatt	200	20	250	470
Skagerrak	60	0	30	90
Hela Sverige	670	70	990	1730

Den antropogena bruttobelastningen av fosfor har beräknats till 2 330 ton/år (Tabell 16) och nettobelastningen till 1 730 ton/år inklusive direktutsläpp till havet (Tabell 17). För hela Sverige svarade den antropogena jordbruksbelastningen för 38 % och punktkällorna för 57 %. Störst antropogen nettobelastning återfanns i tillrinningsområdet till Östersjön, där jordbruksmark stod för 42 % och punktutsläpp stod för 52 %. I norra Sverige står punktutsläpp för stor del av den antropogena nettobelastningen av fosfor; över 70 % i tillrinningsområdet till Bottenhavet.

Brutto- och nettobelastning, kväve och fosfor 2006

I denna rapport har beräkningar genomförts av ändrade underlag avseende år 2006 och resultat redovisas enbart för dessa källor separat. Övriga resultat från år 2006 redovisas i PLC5-projektets slutrapport (Brandt m.fl. manuskript).

Brutto- och nettobelastning av kväve och fosfor från skogsmark utan att beakta ökad belastning från areal hygge redovisas i Tabell 18. Total bruttobelastning av kväve från skogsmark har beräknats till 44500 ton/år varav 36 000 ton/år når havet som nettobelastning. Motsvarande bruttobelastning för fosfor har beräknats till 1 240 ton/år varav 940 ton/år når havet.

Tabell 18. Bruttobelastning och nettobelastning (efter retention) från skogsmark utan hyggen av kväve och fosfor 2006 (ton/år) Avrundat till närmaste 100-tal ton respektive 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Skogsmark Brutto N	Skogsmark Netto N	Skogsmark Brutto P	Skogsmark Netto P
Bottenviken	11800	11200	370	340
Bottenhavet	19000	15700	580	460
Egentliga Östersjön	5500	3300	100	50
Öresund	0	0	0	0
Kattegatt	7300	5000	170	60
Skagerrak	800	800	20	10
Hela Sverige	44500	36000	1240	940

Brutto- och nettobelastning av kväve från enskilda avlopp, reningsverk och industrier utan de finska bidragen av dessa källor i tillrinningsområdet till Torne älv (inom havsbassäng Bottenviken) redovisas i Tabell 19. Motsvarande resultat för fosfor redovisas i Tabell 20. Total bruttobelastning för dessa punktkällor av kväve har beräknats till 27 400 ton/år varav 22 700 ton/år har beräknats nå havet i form av nettobelastning. Total bruttobelastning för dessa punktkällor av fosfor har beräknats till 1 020 ton/år varav 820 ton/år har beräknats nå havet i form av nettobelastning.

Tabell 19. Brutto- och nettobelastning från enskilda avlopp, reningsverk (KARV) och industrier utan finska källor av kväve år 2006 (ton/år) Avrundat till närmaste 100-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp Brutto N	KARV Brutto N	Industrier Brutto N	Enskilda avlopp Netto N	KARV Netto N	Industrier Netto N
Bottenviken	100	1300	700	100	1300	700
Bottenhavet	300	4100	2500	200	3800	2400
Egentliga Östersjön	700	8300	900	400	5900	700
Öresund	0	1100	100	0	1000	100
Kattegatt	500	5200	1000	300	4500	800
Skagerrak	100	400	0	100	400	0
Hela Sverige	1800	20300	5300	1100	16900	4700

Tabell 20. Brutto- och nettobelastning från enskilda avlopp, reningsverk (KARV) och industrier utan finska källor av fosfor år 2006 (ton/år) Avrundat till närmaste 10-tal ton. Flödesnormaliserat för perioden 1985-2004.

Tillrinningsområde till havsbassäng	Enskilda avlopp Brutto P	KARV Brutto P	Industrier Brutto P	Enskilda avlopp Netto P	KARV Netto P	Industrier Netto P
Bottenviken	10	20	40	10	20	40
Bottenhavet	40	70	190	40	60	190
Egentliga Östersjön	90	140	60	60	110	50
Öresund	10	40	0	10	40	0
Kattegatt	70	130	70	40	110	30
Skagerrak	10	10	0	10	10	0
Hela Sverige	240	420	360	160	350	310

Diskussion

Resultat från detta projekt har gett nya jämförbara underlag av Sveriges belastning av kväve och fosfor för år 1995 och 2006 för uppföljning av utvecklingen mot miljömålet ”Ingen övergödning”. Förändrade och förbättrade underlag för beräkningarna har gett stora förändringar i resultaten för de enskilda åren i jämförelse med resultat från tidigare projekt FUT Miljömålsuppföljning, vilket visas nedan. Skillnaderna gäller speciellt nettobelastning av kväve till följd av skillnader i bruttobelastningsberäkningar och retentionsandelar mellan TRK-projektet (Brandt och Ejhed 2002) och PLC5-projektet. Denna typ av beräkning av nettobelastningar med en och samma retention för att få jämförbart underlag kan liknas vid en scenarioberäkning. För fosfor har retention beräknats för hela Sverige för första gången i PLC5-projektet avseende år 2006 och inkluderats för år 1995 för första gången inom detta projekt.

Jämförelse med resultat för år 1995 från FUT Miljömålsuppföljning

Förbättringar genomförda inom detta projekt jämfört med beräkningar genomförda i projektet FUT Miljömålsuppföljning för år 1995, består i ny tillskrivningsmetodik för beräkningar av belastning från enskilda avlopp och inkluderande av retention för fosfor från PLC5-projektet (Tabell 1). Utöver dessa förbättringar, har retentionsandelar för kväve från PLC5-projektet använts i detta projekt för att skapa jämförbarhet med resultat avseende år 2006 och samma beräkningsunderlag för dagvatten som för år 2006. I FUT Miljömålsuppföljning användes retentionsandelar för kväve från TRK-projektet. Ändringen av retentionsandelarna för kväve i PLC5-projektet i jämförelse med TRK-projektet, beror i stort sett enbart på förändrad bruttobelastning och till viss del på att kalibreringsperioden är från 1985-2004 mot 1985-1999 i TRK-projektet (Brandt m.fl., manuskript ”Näringsämnesbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006”).

Tabell 21. Skillnader % ökning eller minskning i resultat för år 1995 i detta projekt jämfört med resultat från projektet FUT Miljömålsuppföljning (Ejhed m.fl., 2007). Positiva tal motsvarar en ökning av belastningen jämfört med FUT Miljömålsuppföljning.

Resultat	% skillnad N totalt Sverige	% skillnad P totalt Sverige
Enskilda avlopp Brutto	- 15 %	- 12 %
Dagvatten Brutto	+ 31 %	+ 5 %
Jordbruksmark Netto	+ 3 %	Na
Diffusa källor Netto	- 1 %	Na
Punktkällor Netto	- 1 %	Na
Totalt Netto	- 1 %	Na

Na - ej tillämpbar analys eftersom P retention inte beräknats i FUT Miljömålsuppföljning.

Bruttobelastningen av enskilda avlopp för år 1995 har minskat med 15 % för kväve och 12 % för fosfor med den nya metodiken för tillskrivning (Tabell 21), men förändringen varierar i landet. Skillnaden i tillskrivningsmetodik gäller antagandet av reningsteknik för enskilda avlopp där uppgift saknas. Ändringen i bruttobelastningen beror därmed på hur många enskilda avlopp som saknar uppgift i olika kommuner. Ändring av metodik för beräkning av areal som ger dagvatten i tätorter och användande av samma deposition som för år 2006 har gett en ökning av bruttobelastningen av kväve med 31 % och 5 % av fosfor. Dagvatten är dock en liten källa till den totala belastningen. Effekten av förändrade retentionsandelar varierar med en ökning av jordbruksmarkens nettobelastning med 3 %, men en total minskning av alla diffusa källor med 1 % (Tabell 21). Förändringen varierar inom landet med högst skillnad i jordbruksmarkens nettobelastning i tillrinningsområdet till Bottenviken (+ 14 %) där andelen areal jordbruksmark är minst. Skillnaden i retentionsandelar beror som tidigare nämnts framför allt på skillnader i bruttobelastningar i TRK-projektet mot i PLC5-projektet.

Jämförelse med resultat år 2006, utveckling mot miljömålet "Ingen övergödning"

Förändringar som har genomförts i detta projekt avseende belastning och utsläpp för år 2006 jämfört med PLC5-projektet är att de finska punktkällorna ej inkluderats och att belastningen från areal hyggesmark har beräknats med samma belastning som skogsmark, det vill säga utan att ta hänsyn till ökad belastning på grund av skogsbruk. Jämfört med FUT Miljömålsuppföljning har underlagen för beräkningarna framför allt förändrats genom att 2006 års utsläpp från industrier (A, B) och reningsverk (A, B) har använts, att ny tillskrivningsmetodik använts för enskilda avlopp, att markanvändning för tätorter beräknats med ny metodik, att retentionsandelar för kväve från PLC5-projektet använts och att retention inkluderats för fosfor (Tabell 1). Effekten av dessa förändringar i beräkningsunderlag redovisas i Tabell 22.

Tabell 22. Skillnader % ökning eller minskning i resultat för år 2006 i detta projekt jämfört med resultat från projektet FUT Miljömålsuppföljning år 2005 (Ejhed m.fl., 2007) och PLC5-projektet år 2006 (Brandt m. fl. manuskript). Positiva tal motsvarar en ökning av belastningen jämfört med resultat i tidigare projekt.

Resultat	% skillnad N totalt Sverige FUT Miljö- målsuppfölj- ning	% skillnad P totalt Sverige FUT Miljö- målsuppfölj- ning	% skillnad N totalt Sverige PLC5-projektet	% skillnad P totalt Sverige PLC5-projektet
Enskilda avlopp Brutto	-10 %	-7 %	-3 %	-3 %
Dagvatten Brutto	+ 7 %	- 35 %	Na ²	Na ²
Industri, KARV Brutto	+ 5 %	+ 5 %	0 %	0 %
Jordbruksmark Netto	+ 4 %	Na ¹	Na ²	Na ²
Diffusa källor Netto	- 1 %	Na ¹	-3 %	-1 %
Totalt Netto	0 %	Na ¹	-2 %	-5 %

Na¹ - ej tillämpbar analys eftersom P retention inte beräknats i FUT Miljömålsuppföljning.

Na² - samma underlag har använts i detta projekt som i PLC5-projektet.

Delmålet för kväve inom miljömålet ”Ingen övergödning” anger att senast år 2010 ska de svenska vattenburna utsläppen av kväveföreningar från mänsklig verksamhet till haven söder om Ålands hav ha minskat med minst 30 procent från 1995 års nivå. Enligt denna rapport har den antropogena nettobelastningen av kväve till haven söder om Ålands hav (havsbasängerna Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt) minskat med 12500 ton motsvarande 23 % från 1995 års nivå (Tabell 23 och Tabell 24). Detta är något lägre minskning jämfört med FUT Miljömålsuppföljning (25 %) och kan förklaras av de förändringar av underlag till beräkningarna för år 1995 och 2005/2006 som redovisats i Tabell 21 och Tabell 22. Totalt för hela Sverige har nettobelastningen av kväve minskat med 11700 ton.

Tabell 23. Förändring av antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve från år 1995 till år 2006 (avrundat till närmaste 100-tal ton). Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

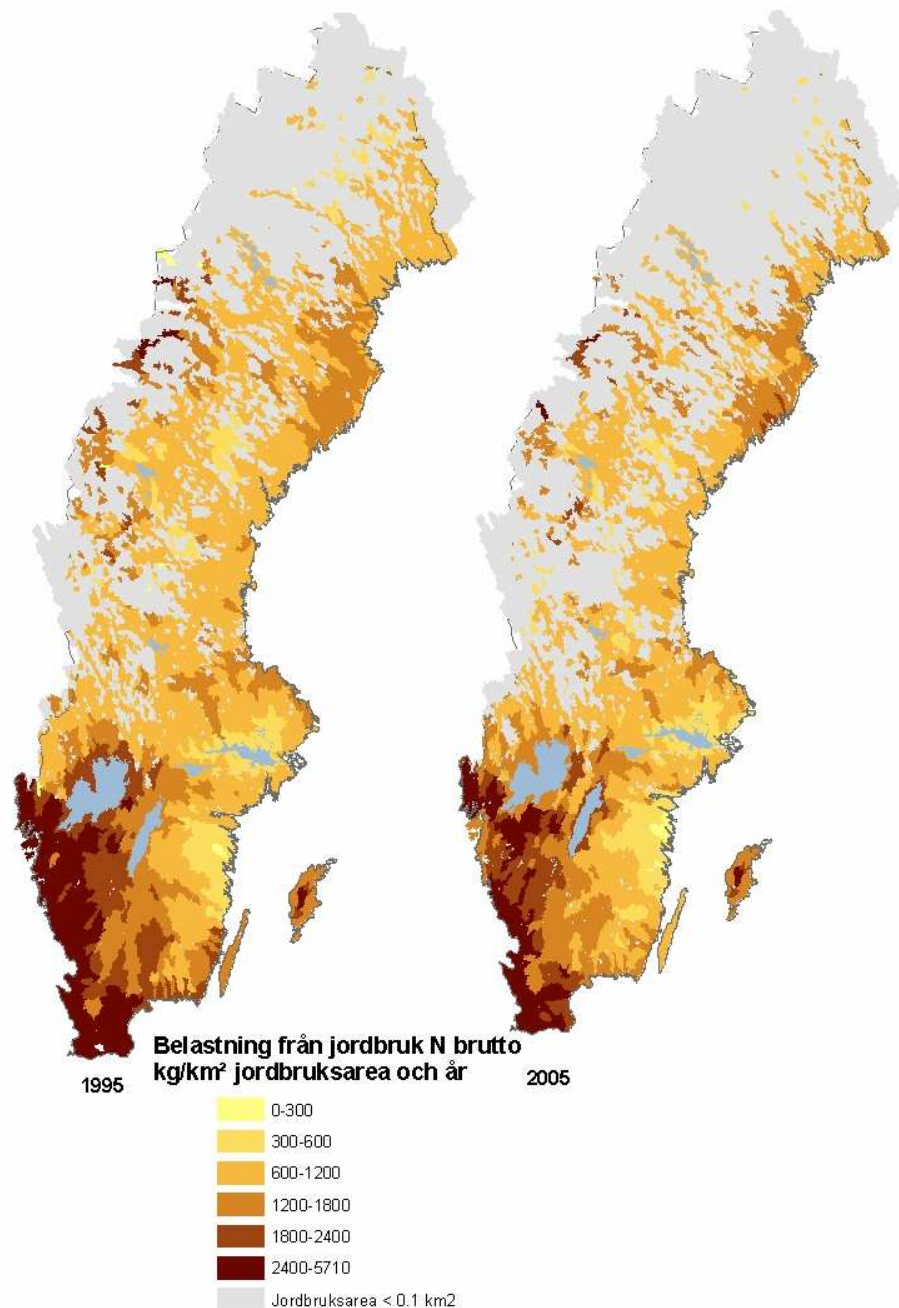
Tillrinnings- område till havsbas- säng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Deposi- tion på Vatten	Summa
Bottenviken	0	-100	300	0	300	400
Bottenhavet	0	200	200	-100	300	600
Egentliga Östersjön	0	-4 100	-900	-300	200	-5 100
Öresund	0	-900	-200	-1 000	0	-2 100
Kattegatt	0	-2 000	-500	-1 600	-1 300	-5 300
Skagerrak	0	-100	-100	-100	0	-200
Hela Sverige	0	-6 800	-1 200	-3 200	-500	-11 700

Tabell 24. Procentuell förändring av antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve från år 1995 till år 2006. Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Deposi- tion på Vatten	Summa
Bottenviken	-2	-7	53	-6	22	11
Bottenhavet	1	6	10	-8	14	6
Egentliga Östersjön	6	-41	-58	-4	8	-22
Öresund	-15	-45	-68	-25	-33	-33
Kattegatt	1	-30	-38	-14	-23	-21
Skagerrak	5	-12	-69	-6	-10	-12
Hela Sverige	2	-29	-20	-12	-5	-17

Den största förändringen mellan år 1995 och 2006 för hela Sverige utgörs av re-
ningsverkens minskning med 29 % följt av industrier med 20 % (Tabell 24).
Minskningen av jordbruksmarkens antropogena nettobelastning är betydande med
12 %.

Jordbruksmarkens belastning för utvecklingen mot miljömålet är betydande. Den
geografiska fördelningen av totala bruttobelastningen från jordbruksmark och
skillnaden mellan år 1995 och 2005 i kg/km² per jordbruksarea redovisas i Figur 1.
(Underlagen för jordbruksmark baseras på 2005 års grödofördelning) Bruttobelast-
ningen av kväve från jordbruksmark har minskat tydligt i sydvästra Sverige.



Figur 1. Bruttobelastning av kväve från jordbruksmark år 1995 och 2005, kg/km² jordbruksarea.

Delmålet för fosfor inom miljömålet ”Ingen övergödning” anger att till år 2010 ska de svenska vattenburna utsläppen av fosforföreningar från mänsklig verksamhet till sjöar, vattendrag och kustvatten ha minskat med minst 20 procent från 1995 års nivå. De största minskningarna ska ske i de känsligaste områdena. Enligt beräknat resultat (samtliga havsbassänger) har den antropogena bruttobelastningen av fosfor minskat med totalt 270 ton eller 12 % från 1995 till 2006 (Tabell 25 och Tabell 26), vilket är något lägre minskning än vad som beräknats inom FUT Miljömålsuppföljning (14 %). De olika miljömålsresultaten förklaras av de skillnader i under-

lag för beräkningarna som beskrivits både avseende år 1995 och 2005/2006 (Tabell 21 och Tabell 22).

Tabell 25. Förändring av antropogen bruttobelastning av fosfor från år 1995 till år 2006 (avrundat till närmaste 10-tal ton). Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

Tillrinnings- område till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Totalt
Bottenviken	0	-10	10	-10	-10
Bottenhavet	0	0	-30	-20	-60
Egentliga Östersjön	0	-30	-50	-20	-100
Öresund	0	0	0	0	0
Kattegatt	0	-70	-10	-30	-110
Skagerrak	0	0	0	0	0
Hela Sverige	0	-110	-90	-80	-270

Tabell 26. Procentuell förändring av antropogen bruttobelastning av fosfor från år 1995 till år 2006. Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

Tillrinnings- område till havsbassäng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Totalt
Bottenviken	-3	-37	18	-15	-10
Bottenhavet	0	-4	-14	-16	-12
Egentliga Östersjön	3	-17	-43	-6	-12
Öresund	-13	0	-84	4	-5
Kattegatt	1	-33	-14	-9	-15
Skagerrak	2	38	-59	7	3
Hela Sverige	1	-20	-21	-8	-12

Den största förändringen av fosfor mellan år 1995 och 2006 för hela Sverige utgörs av industriernas minskning med 21 % följt av reningsverk med 20 % (Tabell 24). Minskningen av jordbruksmarkens antropogena bruttobelastning är betydande med 8 %. Skillnaden mellan totala bruttobelastningen av fosfor från jordbruksmark år 1995 och 2005 i kg/km² per jordbruksarea redovisas i Figur 2. (Underlagen för jordbruksmark baseras på 2005 års grödo fördelning) Bruttobelastning av fosfor visar ingen tydlig förändring mellan år 1995 och 2005.

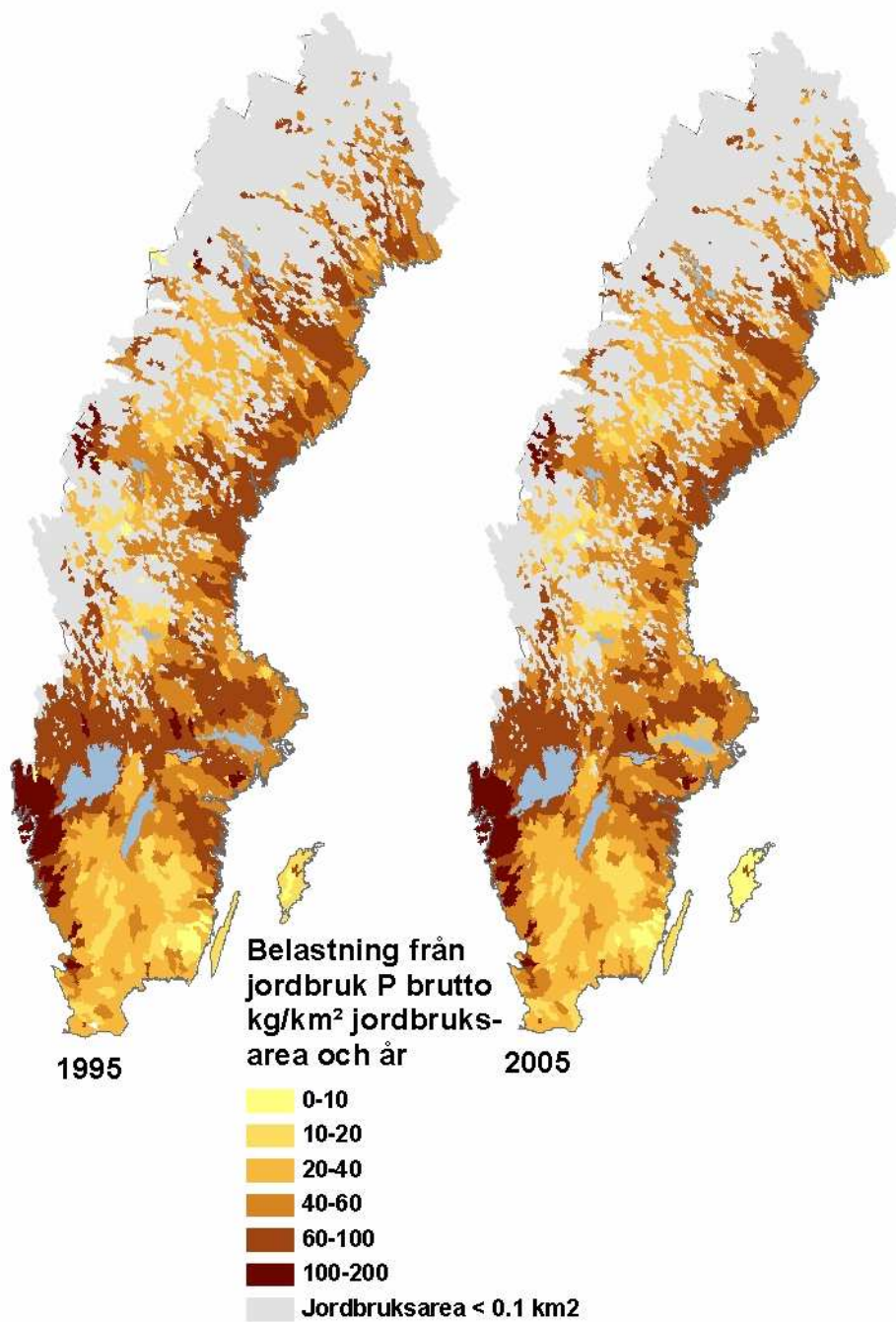
Motsvarande trender för antropogen nettobelastning av fosfor från år 1995 till år 2006 kan ses i tabellerna tabell 27 och tabell 28.

Tabell 27. Förändring av antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor från år 1995 till år 2006 (avrundat till närmaste 10-tal ton). Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Totalt
Bottenviken	0	-10	10	-10	-10
Bottenhavet	0	0	-30	-20	-50
Egentliga Östersjön	0	-20	-40	-10	-70
Öresund	0	0	0	0	0
Kattegatt	0	-60	-10	-20	-90
Skagerrak	0	0	0	0	0
Hela Sverige	0	-90	-80	-50	-220

Tabell 28. Procentuell förändring av antropogen nettobelastning (efter retention) av fosfor från år 1995 till år 2006. Negativa tal motsvarar en minskning över tiden.

Tillrinnings- område till havsbas- säng	Enskilda avlopp	KARV	Industri	Jordbruk antropo- gent	Totalt
Bottenviken	-3	-37	18	-15	-10
Bottenhavet	0	-3	-14	-16	-12
Egentliga Östersjön	5	-16	-46	-6	-15
Öresund	-15	0	-84	0	-7
Kattegatt	1	-36	-16	-8	-19
Skagerrak	2	39	-59	7	3
Hela Sverige	1	-21	-21	-7	-13



Figur 2 Bruttobelastning av fosfor från jordbruksmark år 1995 och 2005, kg/km² jordbruksarea.

Utveckling av en styrfil för beräkningar i TBV

Utvecklingen av en styrfil för att starta beräkningar i TBV har genomförts i detta projekt med syftet att förenkla funktionen att köra utvalda beräkningar och att tyd-

liggöra ordning och beroenden mellan beräkningarna. Resultatet blev en excelfil där samtliga beräkningar finns i en lista. I denna lista kan specifika beräkningar väljas att köra genom att markera med en siffra 1 (filen bifogas denna rapport). Vid start av dynamisk beräkning i TBV med hjälp av excelfilen, läses också in om beräkningarna uppåt i hierarkin, som är beroende av de specifika beräkningarna, eller nedåt i hierarkin, som de specifika beräkningarna beror av, även ska beräknas (Figur 3). Vid inläsningen kan man granska vilka beräkningar som ska köras.

NATUR
VÅRDS
VERKET

TBV - Vatten Dynamisk beräkning -

Hem Importera Granska data ▾ Rapportering ▾ Administration ▾ Dynamisk beräkning

Vill du initiera beräkningsfilen "Berakningsstyrfil_V5.xls"?

Du har valt följand alternativ för beräkningen:

Submission: TRK
Metod - N: Uppåt
Metod - P: Uppåt

Beräkningar:

PnettoEA
PnettoOtherSourcesAnt
PnettoOtherSourcesAntRapparo
PnettoOtherSourcesAntHuvudaro
PnettoOtherSourcesAntHavs bassäng
PnettoPunkt
PnettoTot
PnettoTotRapparo
PnettoTotHuvudaro
PnettoTotHavs bassäng
PnettoAnt
PnettoAntRapparo
PnettoAntHuvudaro
PnettoAntHavs bassäng
PnettoPunktRapparo
PnettoPunktHuvudaro
PnettoPunktHavs bassäng
PnettoEARapparo
PnettoEAHuvudaro
PnettoEAHavs bassäng

Figur 3 Skärmdump efter inläsning av beräkningsstyrfil i funktionen dynamisk beräkning i TBV. Val av vilka beräkningar; specifika, uppåt beroende eller nedåt beroende, som ska genomföras har gjorts i beräkningsstyrfilen som läses in.

Då beräkningarna har lästs in genereras ordningen, som beräkningarna kommer att genomföras i, och denna kan granskas på skärmen (Figur 4). Därefter startas beräkningarna.

Vill du initiera beräkningsfilen "Berakningsstyrfil_V5.xls"?

Starta dynamisk beräkning >>

Beräkningarna kommer exekveras för TRK i följande ordning:

1. PnettoEA
2. PnettoOtherSourcesAnt
3. PnettoPunkt
4. PnettoTot
5. PnettoAnt
6. PnettoEARapparo
7. PnettoPunktRapparo
8. PnettoTotRapparo
9. PnettoOtherSourcesAntRapparo
10. PnettoAntRapparo
11. PnettoEAHuvudaro
12. PnettoPunktHuvudaro
13. PnettoTotHuvudaro
14. PnettoOtherSourcesAntHuvudaro
15. PnettoAntHuvudaro
16. PnettoEAHavs bassäng
17. PnettoPunktHavs bassäng
18. PnettoTotHavs bassäng
19. PnettoOtherSourcesAntHavs bassäng
20. PnettoAntHavs bassäng

Figur 4. Skärmdump av start av dynamisk beräkning i TBV med beräkningsstyrfil. Ordning av beräkningar som ska genomföras redovisas och kan granskas på skärmen.

Referenser

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

Brandt M., Ejhed H., och Rapp L., Manuskript. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006. Underlag till Sveriges PLC5-redovisning till HELCOM

Ejhed H., Brandt M., Djodjic F., Olshammar M., Ryegård A., Johnsson H., Larsson M., Nisell J., Rapp L., Brånvall G. 2007. Miljömålsuppföljning Ingen övergödning 1995 och 2005. Slutrapport. SMED rapport på uppdrag av Naturvårdsverket.

Löfgren, S. och Brandt, M. 2005. Kväve och fosfor i skogsmark, fjäll och myr i norra Sverige. SMED rapport nr 14.

Löfgren, S. och Westling, 2002. Modell för att beräkna kväveförluster från växande skog och hyggen i Sydsverige. Inst. För miljöanalys, rapport 2002:1.

Ryegård, A., Olshammar, M., Malander, M. och Roslund, M. 2007. Förbättringar av dagvattenberäkningar. SMED rapport.

Uggla, E. och Westling, O. 2003. Utlakning av fosfor från brukad skogsmark. IVL rapport B 1549.