



2012-03-06

Vår referens

Miljöavdelningen

Alice Nicolle

040-25 22 06

Sammanställning av vattenfärg och organiskt kol (TOC) i Helge å och Skräbeån

Inledning

Under de senaste decennierna har man kunnat konstatera att vattendrag i den norra hemisfären blir allt brunare, antagligen på grund av en ökad koncentration av humusämnen. Vattenfärgen i vissa vattendrag har fördubblats sedan 80-talet och ökningstakten verkar inte avta. Ett flertal faktorer tros vara inblandad i denna så kallade brunifiering, och betydelsen av varje faktor verkar i stor omfattning bero på karaktären på avrinningsområdet. Ett förändrat mönster och intensitet av nederbörd skulle kunna ligga bakom en ökad transport av humusämnen till vattendragen. Samtidigt ökar ytavrinningen av vatten under vintermånaderna eftersom vintrarna blir allt mildare och tidsperioden då marken är frysen minskar. Man har också kunnat mäta en ökning i markens pH eftersom svaveldepositioner genom atmosfären har minskat. Detta leder till att humus lättare kan urlaka ur marken, eftersom markens bindningsstyrka av humus minskar med ökande pH. En annan faktor kan vara en förändrad markanvändning i avrinningsområdet med en högre täckningsgrad av barrskog samt förändrade skogsbrukstekniker. Eftersom mängden humusämnen inte har ökat i samma takt som vattenfärgen i många vattendrag tror man också att en ökning av järn i vattendrag skulle kunna leda till brunare vatten.

Även Helge å och Skräbeån har blivit betydligt brunare, och syftet med denna sammanställning är att redovisa både färgutvecklingen och mängden av humusämnen som åarna transporterat till havet under de två senaste decennierna.



2012-03-06

Dessutom redovisas nedbördsmängdens potentiella roll för årliga variationer och långtidstrender i vattenfärg i dessa år.

Datamaterial

Vattenfärgen mäts genom att ett filtrerat vattenprov jämförs med en standard platinalösning medan mängden av humusämnen mäts genom att fastställa den totala mängden av organiskt kol (TOC) i provet. Tidsserier för vattenfärg och halter av TOC i Helge å är baserade på årsrapporterna från Helge å's recipientkontroll, som har genomförts av MITEK, ALcontrol AB och Scandiaconsult på uppdrag av Kommittén för samordnad kontroll av Helge å. Värdena är tagna från station 31, som ligger nedströms Hammarsjön i närheten av Helgeåns mynning i havet. Under perioden 2000-2005 analyserades inte vattenfärg vid punkt 31. Istället har data från provtagningspunkt 30 som ligger i Hammarsjön använts. Hammarsjöns vattenfärg avviker inte nämnvärt från vattenfärgen i provpunkt 31. Dygns- och månadsmedelvattenflödet har mätts vid mynningen i havet av SMHI.

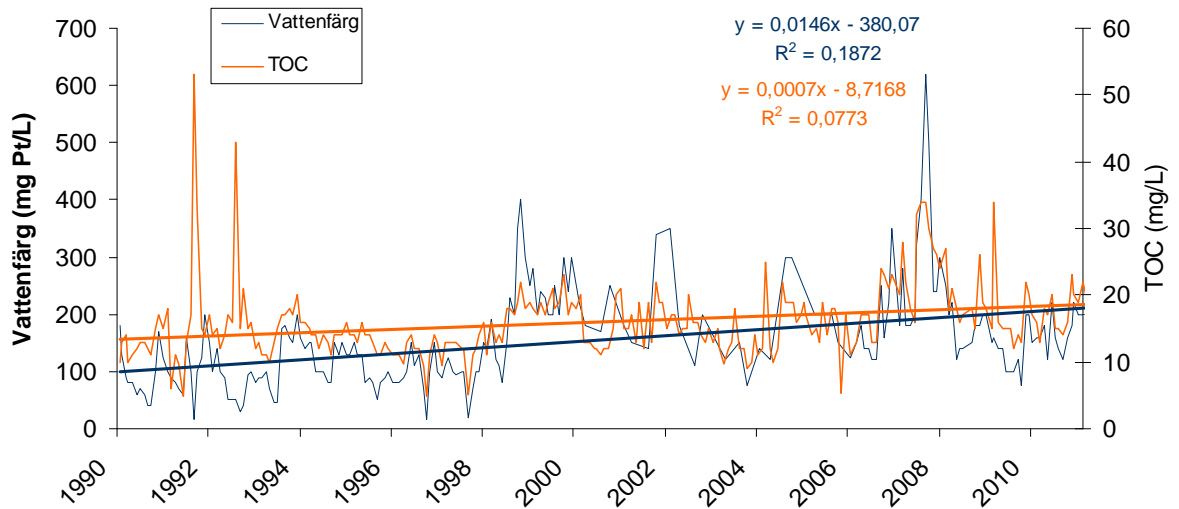
Skräbeåns tidsserier baseras på årsrapporterna från Skräbeåns recipientkontroll, som har genomförts av Scandiaconsult och Alcontrol på uppdrag av Skräbeåns vattenvårdskommité. I denna sammanställning har månatlig data från station 23, som ligger vid Käsemölla nära mynningen till havet, använts. TOC har bara provtagits till och med januari 1997. Dygns- och månadsmedelvattenflödet har mätts vid mynningen i havet av SMHI.

Helge å

Under de senaste decennierna har vattenfärgen i Helge å ökat betydligt (Figur 1). Särskilt efter 1997 syns en tydlig ökning. Medelvärdet för åren 1990-1994 låg på 103,3 mg Pt/L ($\pm 45,4$) och ökade på 194 mg Pt/L ($\pm 94,8$) under perioden 2006-2010. Vattenfärgen för 2009 och 2010 var jämförelsevis låga.



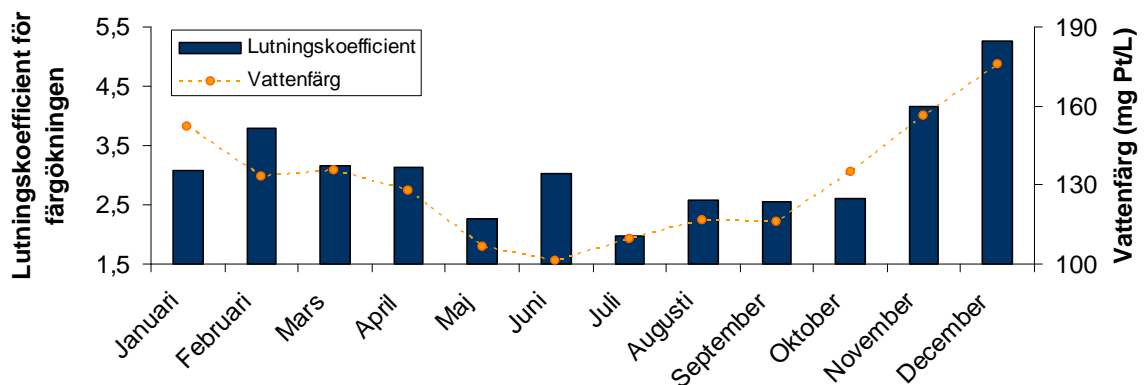
2012-03-06



Figur 1: Vattenfärg och total organisk kol (TOC) i Helge å mellan 1990 och 2010.

Den totala organiska kolhalten (TOC) har också ökat, men ökningen är svagare än ökningen i vattenfärgen (Figur 1). För tidsperioden 1990 till 1994 låg medelvärdet på 15,3 mg/L ($\pm 7,5$) medan för tidsperioden 2006-2010 hade medelvärdet ökat till 19,5 mg/L ($\pm 5,8$).

Ökningen av vattenfärg har skett under alla månader, men var tydligast under november och december (Figur 2). Ökningen var däremot liten under maj och juli till oktober.

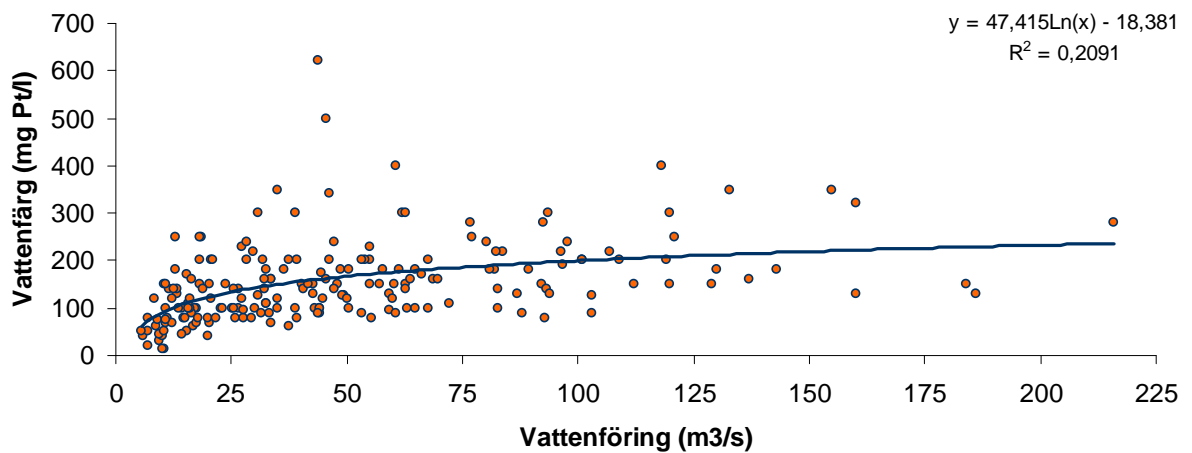


Figur 2: Lutningskoefficient för ökningen i vattenfärg per månad och vattenfärg under 1984-2010. Året 2007 är exkluderat på grund av ovanligt hög vattenfärg under juli till oktober.



2012-03-06

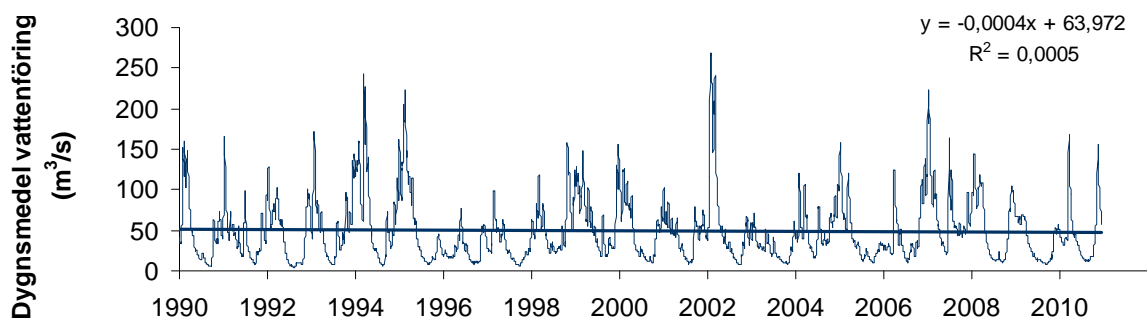
Stark färgat vatten är oftast ett resultat av mycket nederbörd som spolar ut organiskt kol till vattendragen. Därför är variationerna i vattenfärg under ett års förlopp bland annat beroende av vattenflödet. Det finns ett tydligt positivt, icke lineärt samband mellan vattenflöde och vattenfärg i Helge å (Figur 3).



Figur 3: Vattenfärg och vattenflöde (dagsvärde) i Helge å mellan 1990 och 2010.

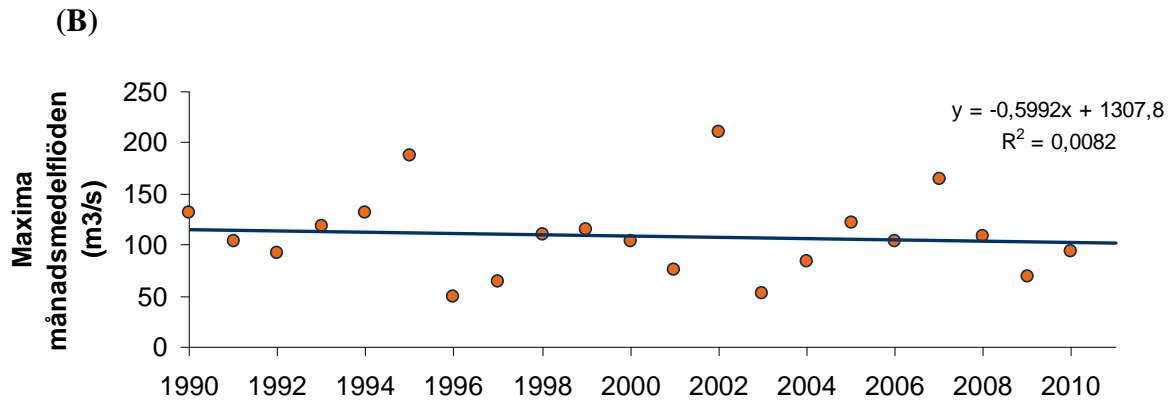
Mellan 1990 och 2010 har dygnsvattenföringen i Helge å minskat obetydligt (Figur 4A). De högsta månadsflöden visade däremot en tydlig minskning (Figur 4B). En ökning i avrinning är därmed en osannolik förklaring till ökningen i vattenfärg som har skett mellan 1990 och 2010.

(A)



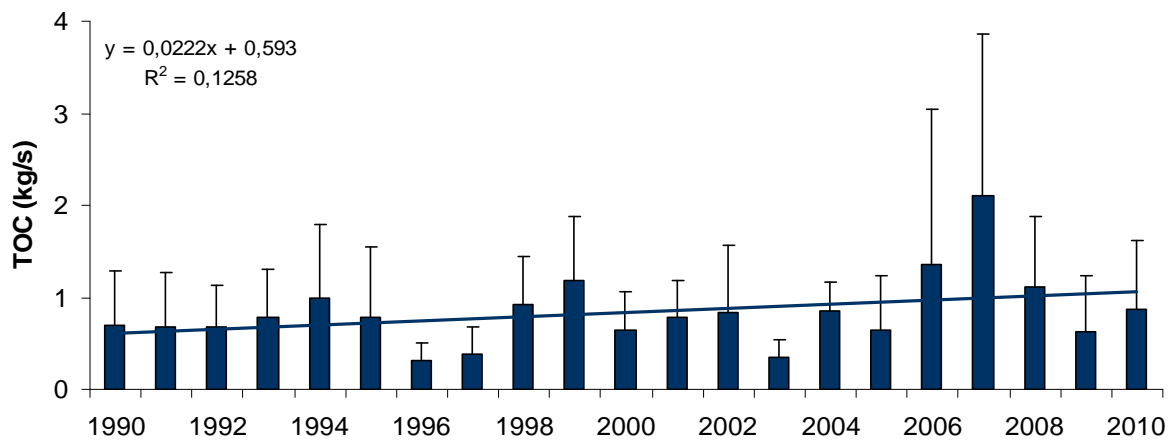


2012-03-06



Figur 4: Vattenföring i Helge å. (A) dygnsmedel vattenföring mellan 1990-2010. (B) Årsmaxima av månadsmedelflöde 1990-2010.

En grov uppskattning av TOC som spolades ut i havet från Helge å mellan 1990 och 2010 visade en ökning i årsmedelvärden (Figur 5). I genomsnitt spolades 0,76 kg/s ($\pm 0,59$) ut under 1990-1994, medan det var 1,11 kg/s ($\pm 0,61$) under 2006-2010. Under 2009 och 2010 var dock värden relativt låga.

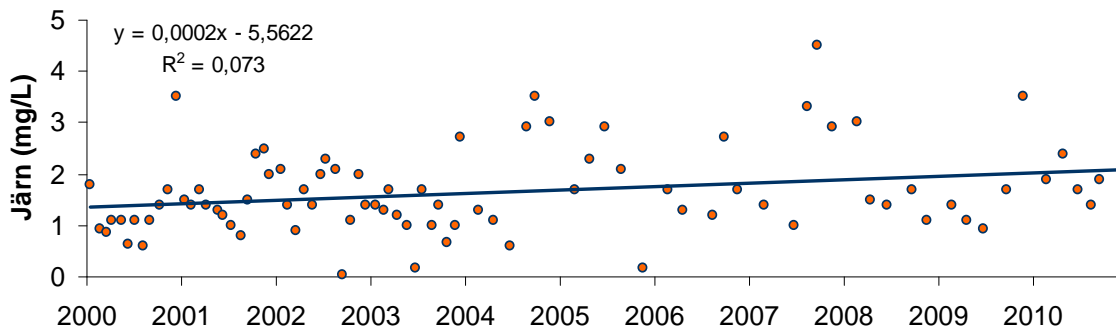


Figur 5: Årsmedel av TOC som Helge ån transporterade ut till havet per mellan 1990 och 2010 (kg/s). Felstaplarna visar standardavvikelsen.

Järnkonzentrationserna i Helge ån har ökat från ett medelvärde på 1,3 mg/L ($\pm 0,78$) under året 2000 till ett medelvärde på 1,8 mg/L ($\pm 0,33$) under året 2010 (Figur 6).



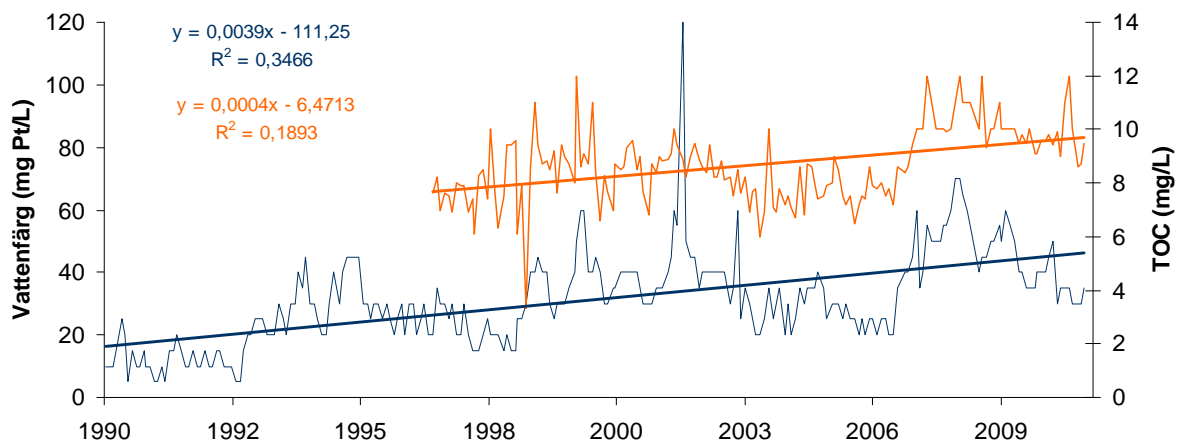
2012-03-06



Figur 6: Järn koncentrationer i Helge Å mellan 2000 och 2010

Skräbeån

Vattenfärgen i Skräbeån ligger på en betydligt lägre nivå än vattenfärgen i Helge å (Figur 7). Färgen har mer än fördubblats från ett medelvärde på 17,6 mg Pt/L (\pm 9,5) för tidsperioden 1990-1994 till 41,4 mg Pt/L (\pm 13,3) för perioden 2006-2010. Ökningen på 23,8 mg Pt/L var emellertid betydligt mindre jämfört med ökningen på 90,8mg Pt/L som uppmättes i Helge å under samma tidsperiod. De senaste 4 åren har vattenfärgen legat på en relativt hög nivå jämfört med tidigare år (Figur 7).



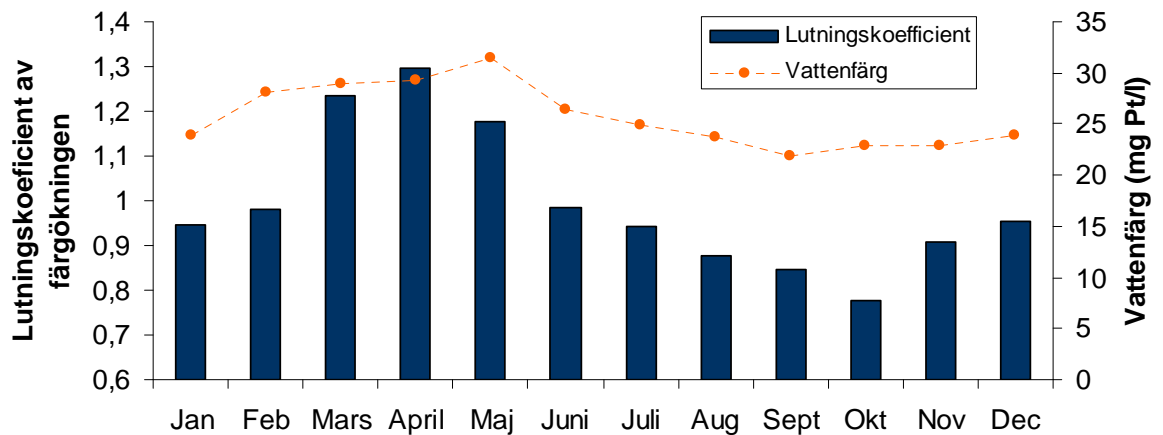
Figur 7: Vattenfärg och total organisk kol (TOC) i Skräbeån mellan 1990 och 2010.



2012-03-06

TOC mängden visade samma dynamik som vattenfärg mellan 1997 och 2010 men ökade inte lika snabbt (Figur 7). Medelvärden låg på 8,3 mg/L ($\pm 1,3$) under 1997-2001 och hade ökat till 9,6 mg/L ($\pm 1,3$) under 2009 och 2010.

Ökningen i vattenfärgen skedde under alla månader, men ökningstakten skilde sig mellan månaderna (Figur 8). Medan den största ökningen kunde konstateras under våren, så ökade vattenfärgen långsammare under hösten.

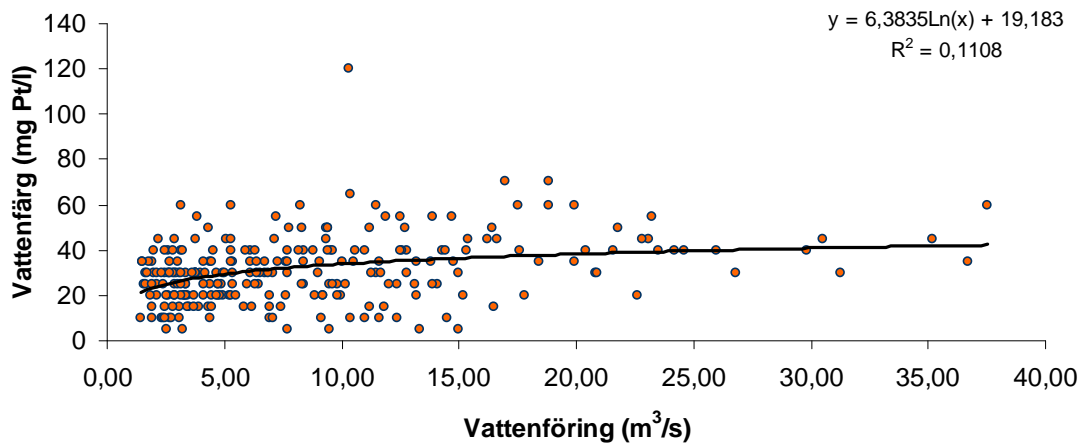


Figur 8: Lutningskoefficient av ökningen i vattenfärg per månad under 1977-2010.

Det finns ett svagt icke linjärt samband mellan vattenfärg och vattenflöde, då en hög avrinning resulterade i en hög vattenfärg (Figur 9). Eftersom ingen ökning i vattenflöde skedde mellan 1990 och 2010 kan ökningen i vattenfärg under denna tidsperiod dock inte förklaras med ökande avrinning (Figur 10).

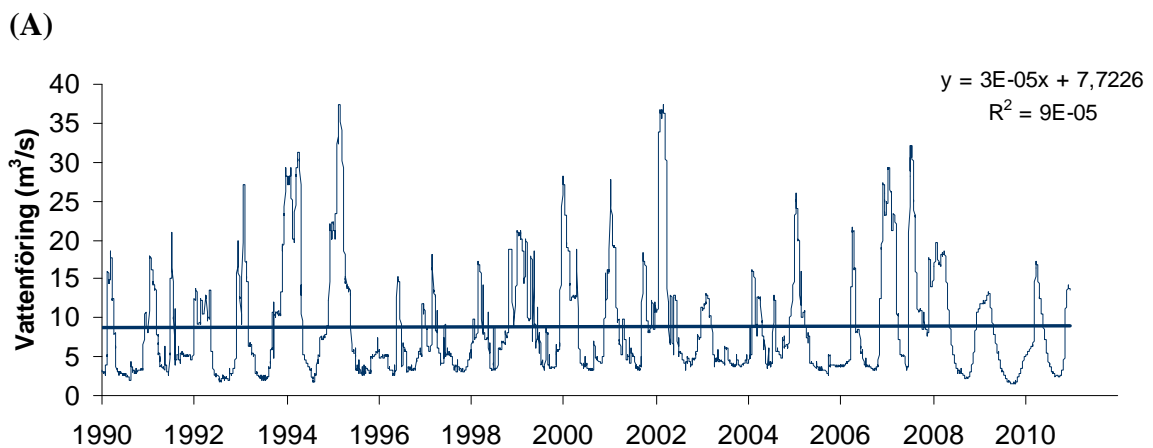


2012-03-06



Figur 9: Vattenfärg och vattenflöde (dagsvärde) i Skräbeån mellan 1990 och 2010.

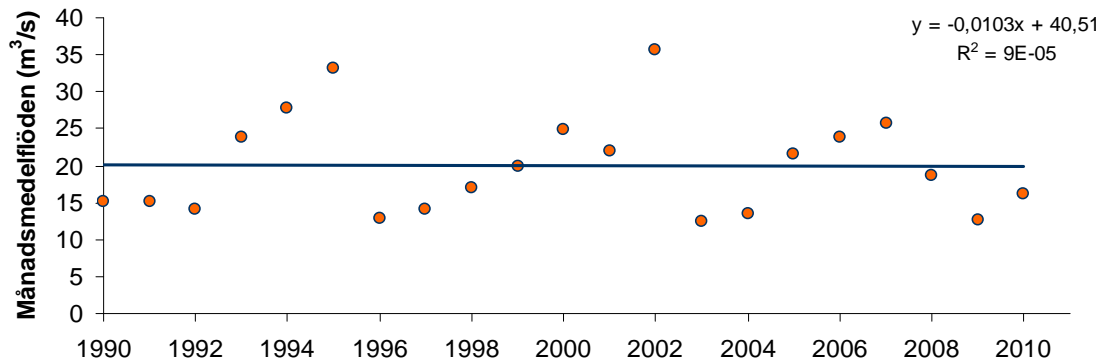
Vattenföringen var betydligt lägre än vattenföringen i Helgeån, och minskade obetydligt mellan 1990 och 2010 (Figur 10A). En svag minskande trend av årens högsta månadsflöden kunde konstateras (Figur 10B).





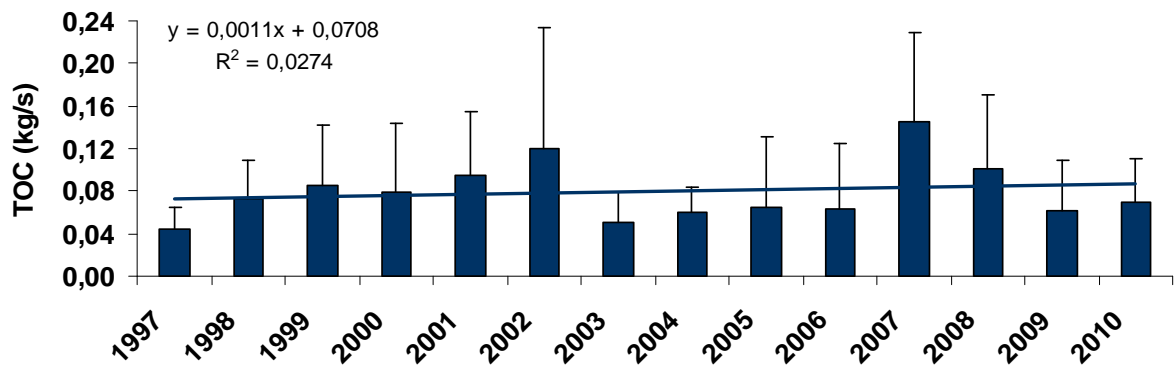
2012-03-06

(B)



Figur 10: Vattenföring i Skräbeån. (A) dygnsmedel vattenföring mellan 1990-2010. (B) Årsmaxima av månadsmedelflöde 1990-2010.

Den totala mängden organisk kol som transporterades ut i havet från Skräbeån var betydligt mindre än mängden som transporterades i Helgeån (Figur 11). En svag ökning i årsmedelvärden kunde fästställas under 1997-2010. I genomsnitt spolades 0,07 kg/s ($\pm 0,05$) ut under 1990-1994, medan 0,09 kg/s ($\pm 0,07$) spolades ut under 2006-2010. Under 2009 och 2010 var värden relativt låga.



Figur 11: Mängden av TOC som Skräbeån transporterar till havet per sekund mellan 1997 och 2010. Felstaplarna visar standardavvikelsen.