

Status for afstrømningsdata fra 2007 som benyttes i det Marine Modelkompleks.



Lars Storm

Jørgen Bendtsen



Danmarks
Miljøundersøgelser

Indledning

Dagsværdier for afstrømningsdata modtages fra SMHI i Sverige for Østersøen inkl. indre danske farvande og fra Bundesanstalt für Gewässerkunde i Tyskland for 4 tyske floder til Nordsøen. Svenske data modtages dagligt, og tyske data hver 14.dag som en middelværdi pr. dag (m³/s). Data er tilgængelige for partnere i det Marine Modelkompleks og præsenteres grafisk på DMU's hjemmeside¹.

Resultater

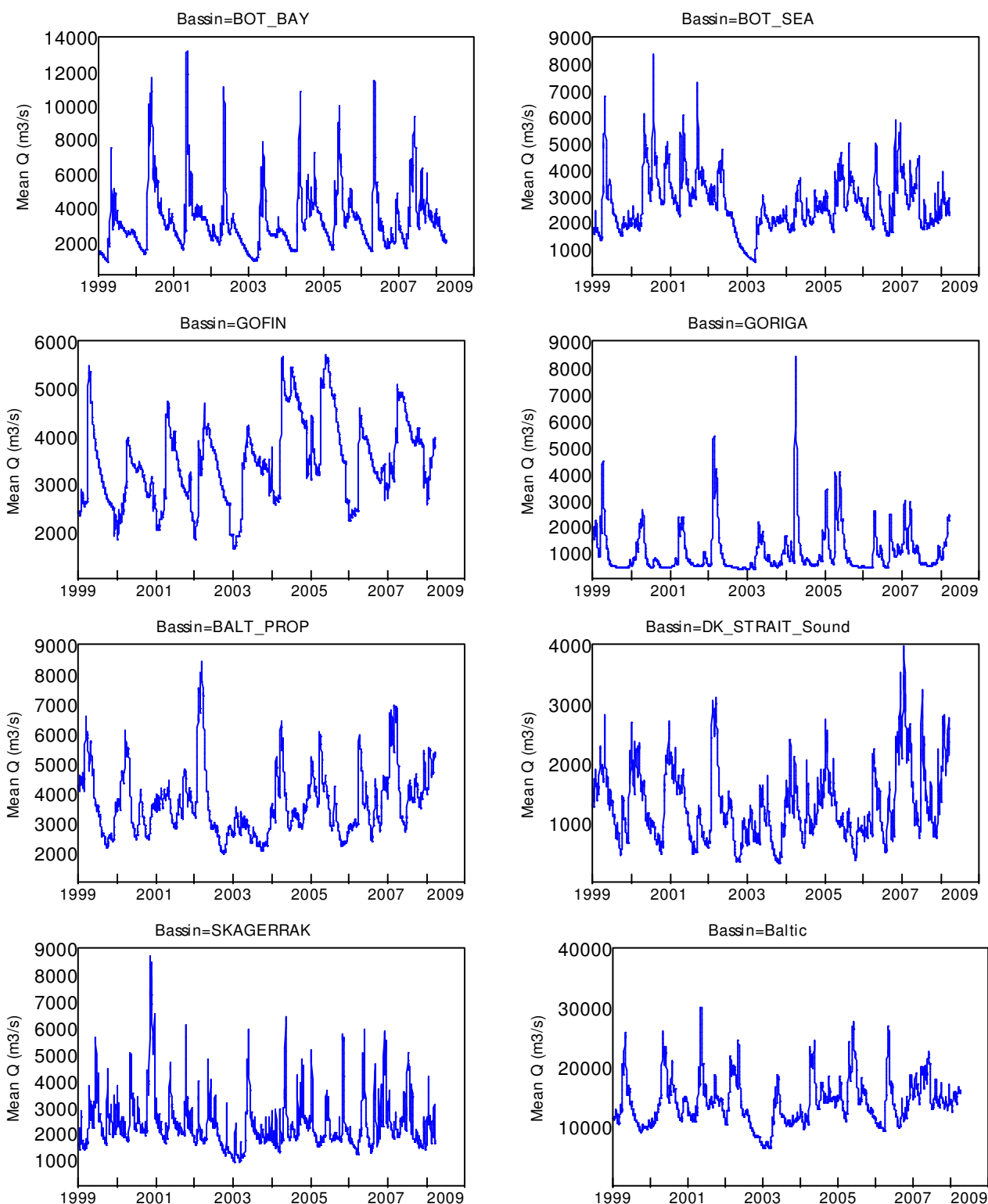
Data vises grafisk for hvert delbassin eller flod.

Østersøen

Østersødata er modellerede værdier fra SMHI ([BALTEX Hydrological Data Centre](#)). Østersødata bliver leveret som dagsværdier fra i alt 50 afstrømningsområder (se forsiden), der summeres til 7 delområder fra den Botniske Bugt i nord til Skagerrak ved randen af Nordsøen. Data findes fra midt-november 1998 og frem, men den korte periode i 1998 er ikke inkluderet i denne analyse. Den tidlige udvikling fra 1/1-1999 til 27/3-2008 ses på Figur 1. Eksempel på sæsonvariation er beskrevet i tidligere statusrapport for 2005-data (Storm & Bendtsen, 2006)

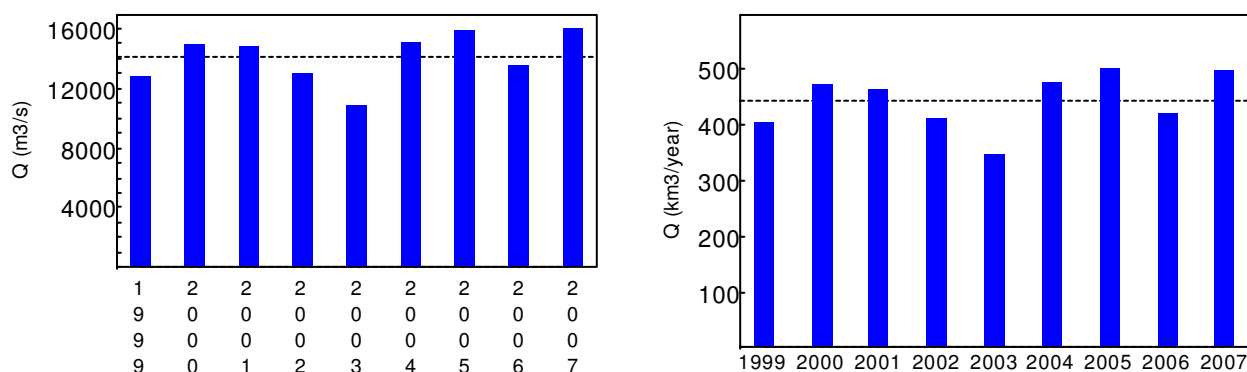
Der har været korrektion af data fra perioden 2006-06-03 til 2007-05-10. Dette er rapporteret til SMHI som har rettet data ved genkørsel af modellen. Korrektionens betydning og præsentationen af data er vist i Bilag 1 og Bilag 2.

¹ http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_vand/4_nrt_novana/SMHI_Afstrom.pdf



Figur 1. Udviklingen over årene fra 1999 – 2007 for den gennemsnitlige daglige afstrømning summeret til 7 delområder i Østersøen. Bassin=Baltic er samlet afstrømning fra Østersøen til de Indre danske farvande. Arkona bassinet indgår i Indre danske farvande.

Totalt har Østersøen siden 1999 i gennemsnit tilført de Indre danske farvande 14100 m³/s, som akkumuleret giver 443 km³/år (Figur 3). 2003 havde den lavest observerede afstrømning (10951 m³/s, 345 km³/år), og 2007 ligger ca. 5000 km³ under værdierne for 2005, som har haft den højeste afstrømning i perioden (15892 m³/s, 502 km³/år).



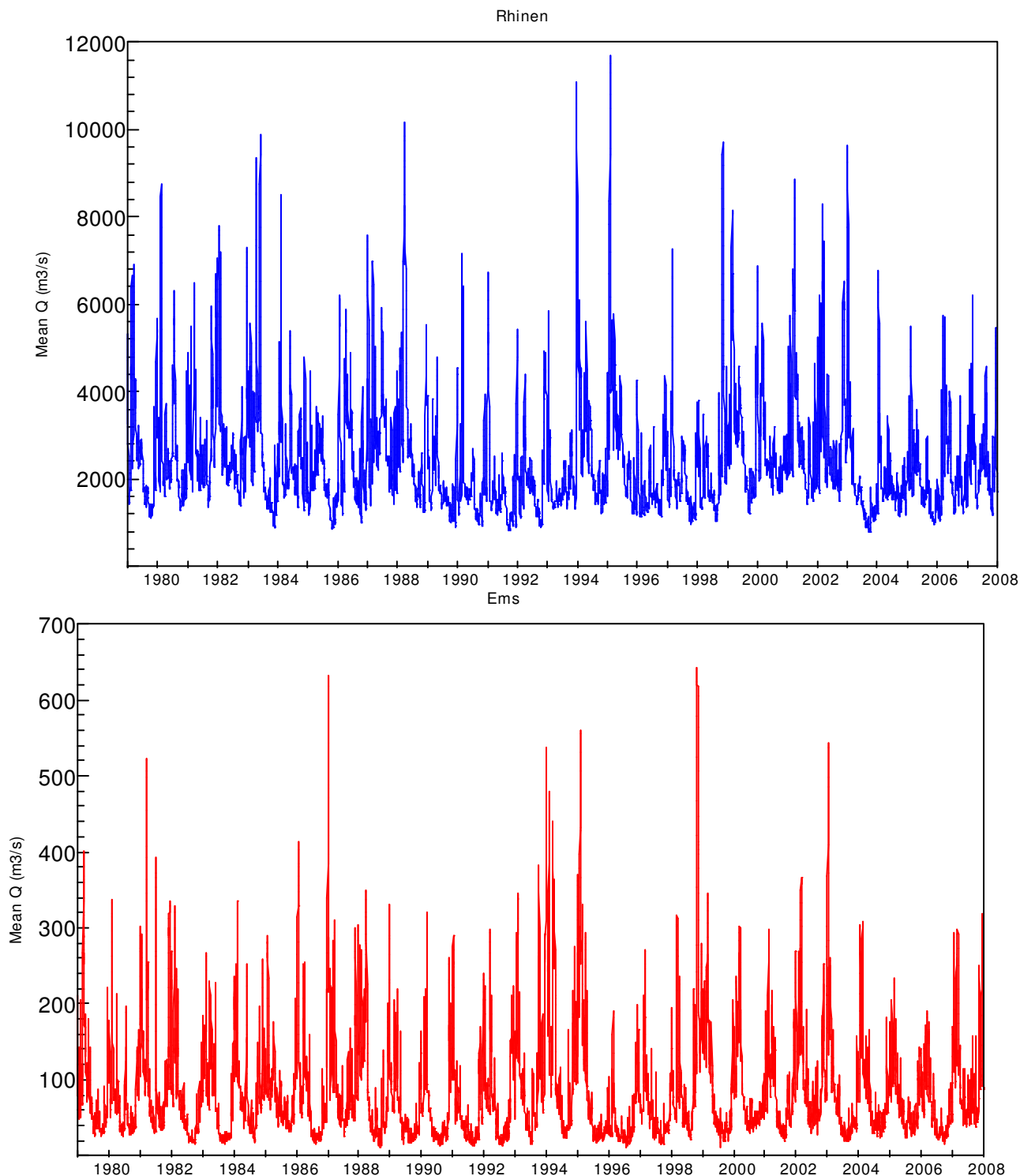
Figur 2. Årlig afstrømning fra Østersøen til de Indre danske farvande som årlig middel afstrømning (m³/s) og akkumuleret til km³/år. Middelværdier for hele den tilgængelige periode (1999-2007) er lagt ind som vandret linje (14100 m³/s hhv. 443 km³/år).

Nordsøen

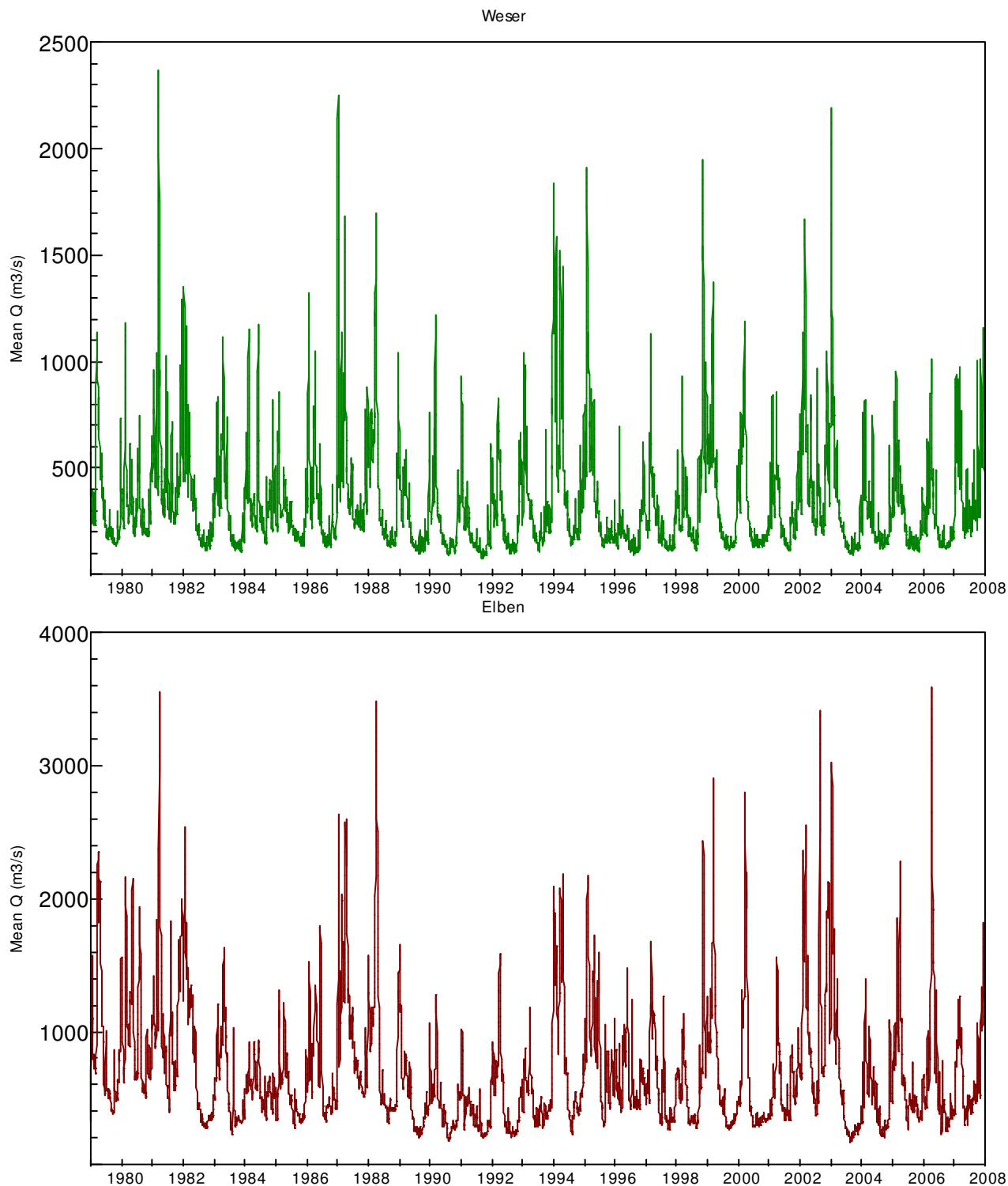
Nordsø-data er daglige målte værdier af vandføring i 4 tyske floder, Rhinen, Ems, Weser og Elben. Målepunkterne ligger i Tyskland så langt mod kysten, at den mængde vand, der måtte tilføres fra f.eks. Hollandsk territorium antages at være uden betydning. Data findes som dagsværdier fra 1979 og frem. Tidligere data findes som månedsværdier tilbage til 1921 (Weser) på hjemmeside for det russiske "State Hydrological Institute" i Skt. Petersborg². Disse data er tilvejebragt for UNESCO, men indgår ikke i denne analyse (Shiklomanov et al. 2003).

Den tidlige udvikling fra 1979-2007 ses på Figur 3, og sæsonvariationen er ligeledes beskrevet i (Storm & Bendtsen, 2006).

² Rhinen (1936->): http://espejo.unesco.org.uy/part%604/6_europa/germany/6dl%60rhein_at_rees.htm
 Ems (1980->): http://espejo.unesco.org.uy/part%604/6_europa/germany/6dl`ems_at_versen.htm
 Weser (1921 ->): http://espejo.unesco.org.uy/part%604/6_europa/germany/6dl`weser_at_intschede.htm
 Elben (1969->): http://espejo.unesco.org.uy/part%604/6_europa/germany/6dl`elbe_at_darchau.htm



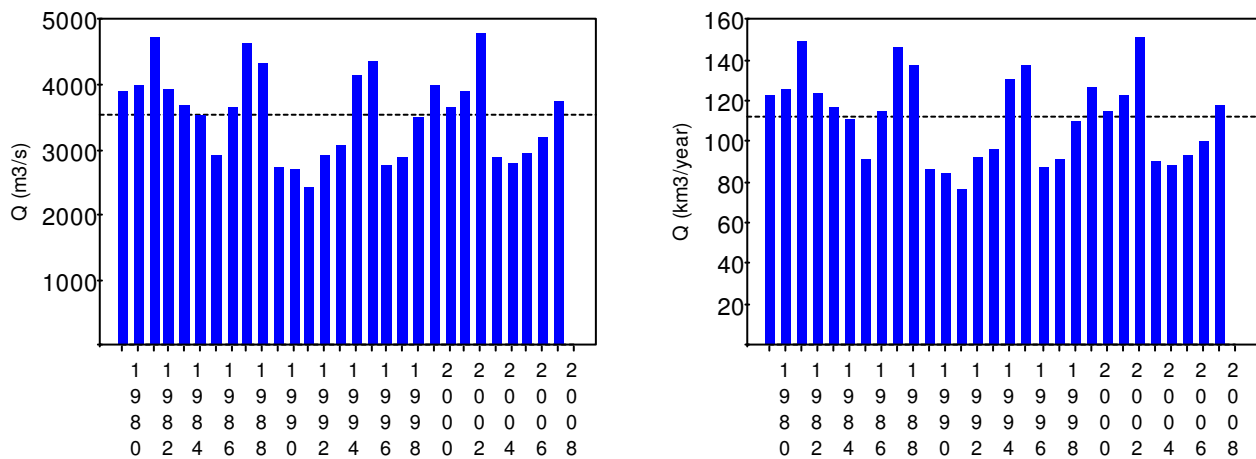
Figur 3. Udviklingen over årene fra 1979 – 2007 for den gennemsnitlige daglige afstrømning til Nordsøen fra tyske floder.



Figur 3 fortsat. Udviklingen over årene fra 1979 – 2005 for den gennemsnitlige daglige afstrømning til Nordsøen fra tyske floder.

Totalt har floderne i gennemsnit tilført $3551 \text{ m}^3/\text{s}$ om året, som svarer til en akkumuleret tilførsel på $112 \text{ km}^3/\text{år}$ (Figur 4). 1991 havde den laveste vandføring ($2440 \text{ m}^3/\text{s}$, $77 \text{ km}^3/\text{år}$), og 2002 havde den højeste vandføring i perioden ($4809 \text{ m}^3/\text{s}$, $152 \text{ km}^3/\text{år}$).

Året 2007 ligger ca. 6 km^3 højere i forhold til den akkumulerede middeltilførsel til hele Nordsøen siden 1979 (Figur 4). Dette svarer til en årlig middeltilførsel på $3745 \text{ m}^3/\text{s}$ i 2007.



Figur 4. Årlig vandføring fra de fire tyske floder til Nordsøen som årlig middel afstrømning (m³/s) og akkumuleret til km³/år. Middelværdier for hele den tilgængelige periode er lagt ind som vandret linje (3551 m³/s hhv. 112 km³/år).

Referencer

Storm, L.M. & Bendtsen, J. (2006): Status for afstrømningsdata fra 2005 som benyttes i det Marine Modelkompleks. Notat.

http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_vand/4_nrt_novana/KvalitetsKontrol2005.pdf

I. A. Shiklomanov, V. I. Babkin, N. V. Penkova, V. Y. Georgievsky, I. P. Zaretskaya, A. V.

Izmailova, J. A. Balonishnikova, T. E. Grigorkina, T. V. Grube, E. L. Skoryatina, K. V., Tsytsenko, V. P. Yunitsyna (2003). World Water Resources at the Beginning of the Twenty-First Century. Cambridge Univ. Press, 450 p.

Bilag 1:

Vurdering af fejlbehæftede afstrømningsdata

19/6-2006

Der blev ved den seneste sending data til DHI d. 29/4 2007 konstateret en mulig fejl i data fra SMHI. 5 underbassiner til den centrale Østersø ud af 12 fulgte ikke det normale sæsonforløb for vintermånederne.

SMHI kunne bekræfte, at der har været fejl i et modul i modellen, for perioden 2006-06-03 til 2007-05-10. Nye data er blevet tilsendt fra SMHI. Data kan ses sammen med oprindelige data i dokumentet "SMHI_Afstrom.pdf".

Bassinet i den centrale Østersø, BALT_PROP, har haft den største afvigelse, mens de øvrige bassiner har haft ingen eller minimal afvigelse. Den månedlige afvigelse for BALT_PROP i forhold til den månedlige middelafløb til hele Østersøen er vist i Tabel 1.

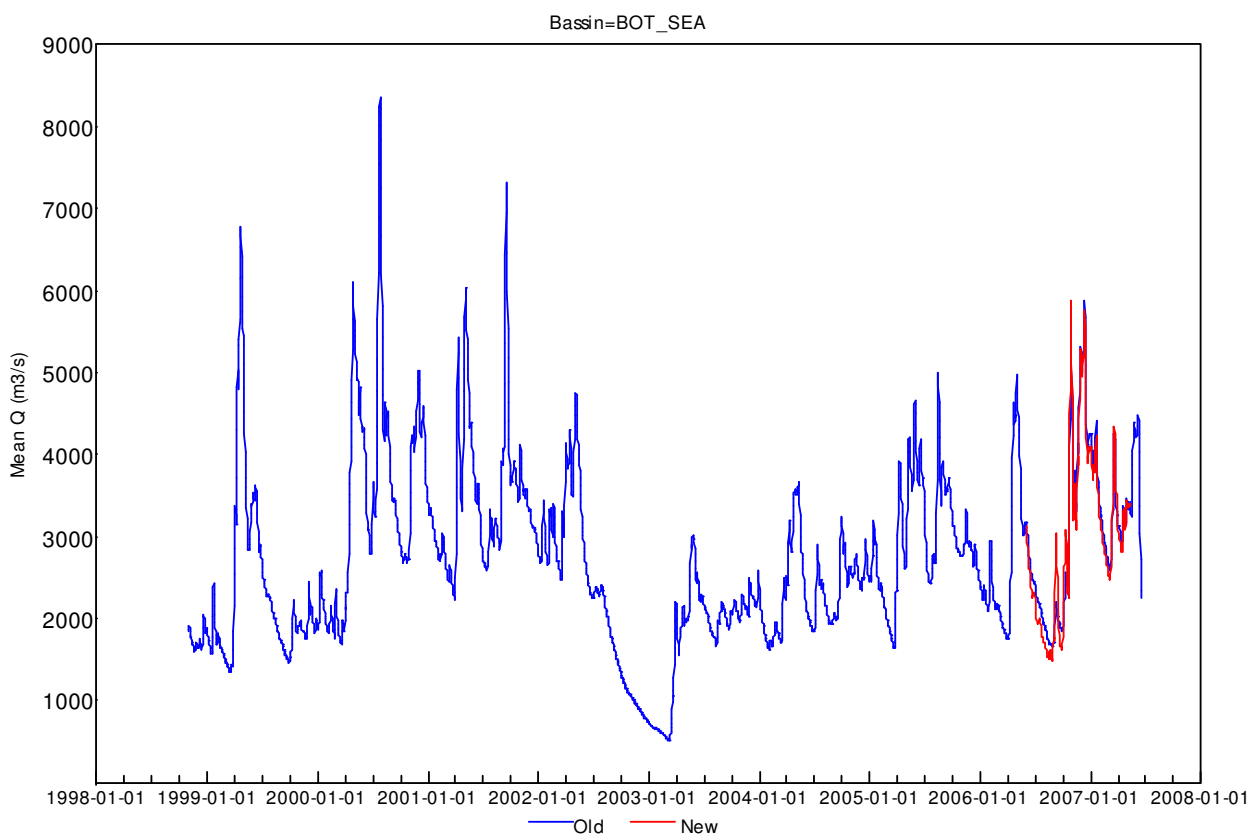
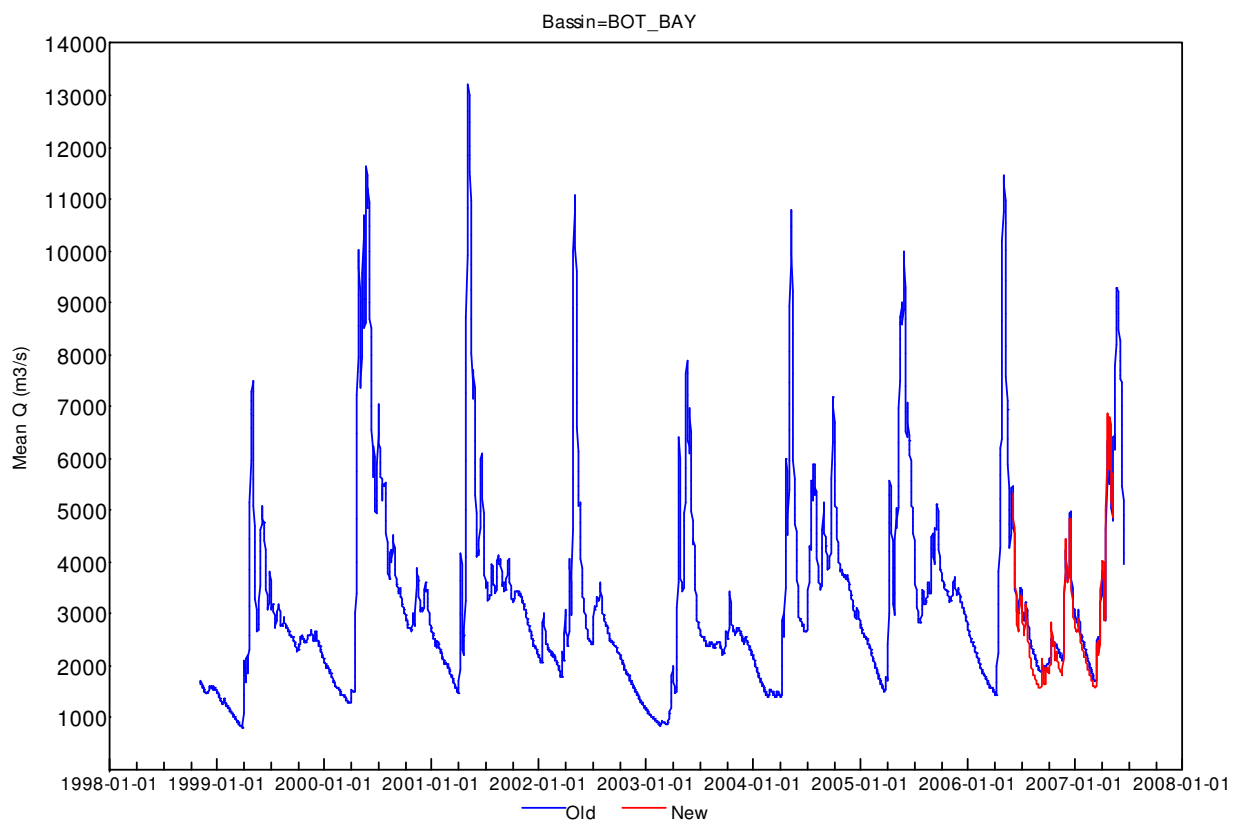
Tabel 1. Middel månedlig afstrømning til hele Østersøen fra 2004-2007 og middel månedlig difference mellem originale data og nye rettede data samt procentvis afvigelse af differencen forhold til afstrømningen til hele Østersøen. * I den totale procentvise afvigelse er data fra maj 2007 ikke medtaget, da der kun er data for 10 dage.

| Month | Middel måneds- Afstrøm. | Difference mlm. org. og nye data | Procentvis afvigelse | Procentvis afvigelse 2006 hhv. 2007 |
|-------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 6 | 16688 | -768 | 4,6 | |
| 7 | 14265 | -496 | 3,5 | |
| 8 | 13711 | -563 | 4,1 | |
| 9 | 14151 | -969 | 6,8 | 4,1 |
| 10 | 13375 | -429 | 3,2 | |
| 11 | 13998 | -511 | 3,7 | |
| 12 | 14077 | -389 | 2,8 | |
| 1 | 13672 | -531 | 3,9 | |
| 2 | 12279 | -1204 | 9,8 | |
| 3 | 13003 | -1694 | 13,0 | 8,0 |
| 4 | 19435 | -1057 | 5,4 | |
| 5* | 20842 | -549 | 2,6 | |
| | | | 5,5 | middel |

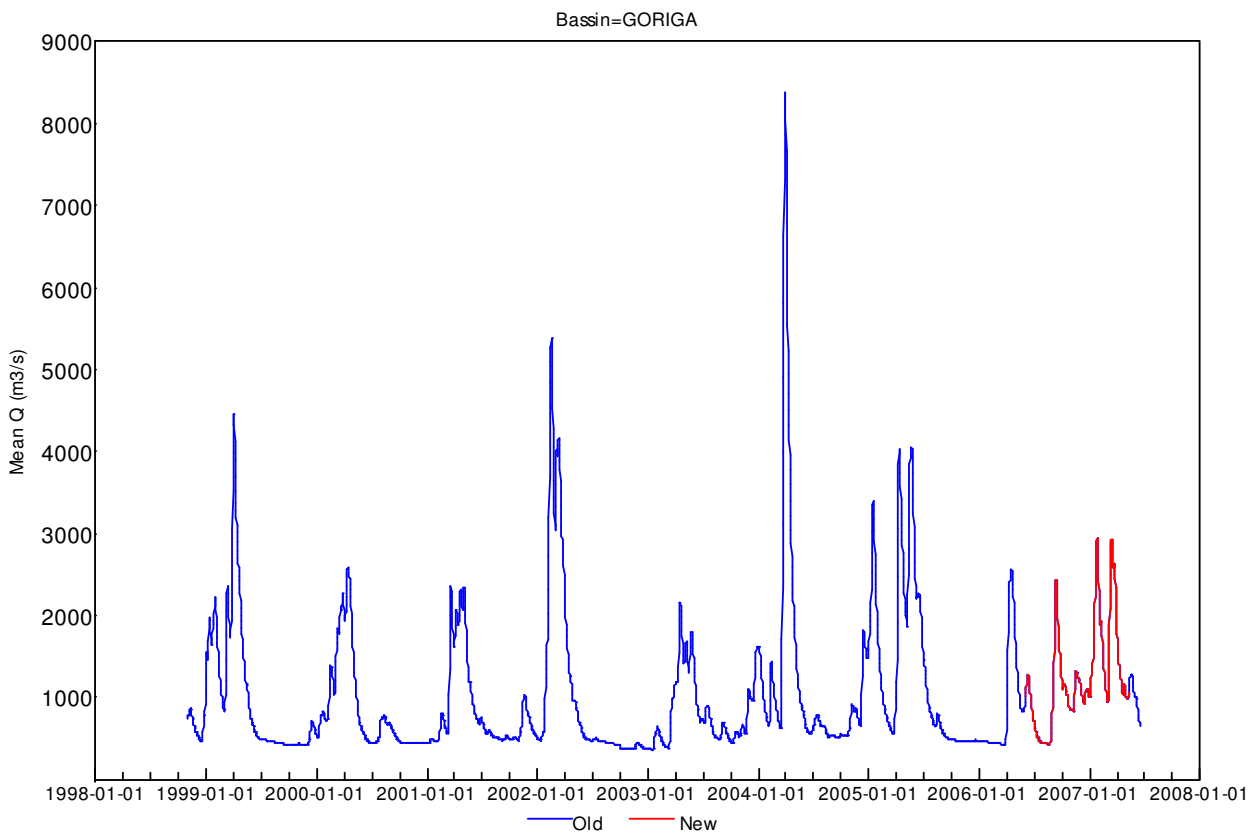
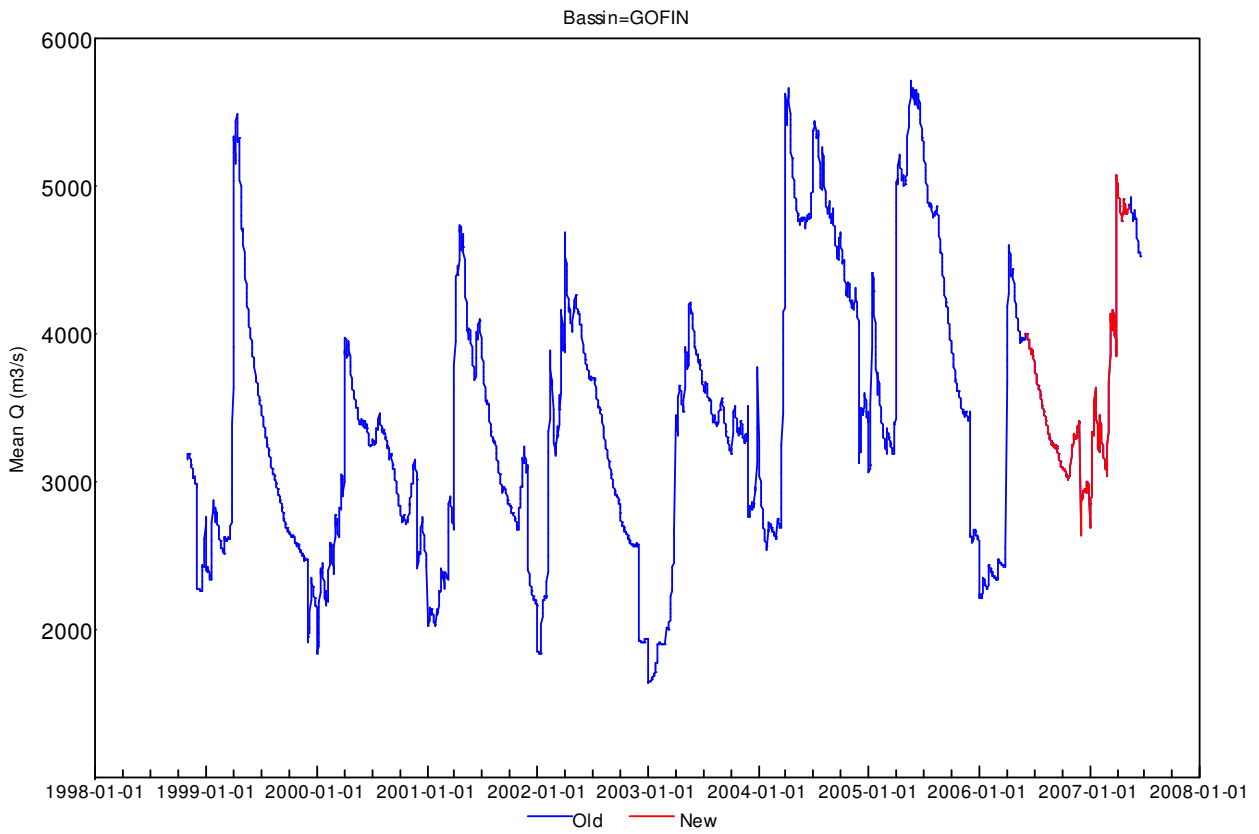
I 2006 ligger afvigelse i gennemsnit på 4,1 % og altså under 5 %, og det må betragtes som indenfor de acceptable usikkerhedsgrænser. For 2007 er afvigelsen for februar og marts måned på ca. 8 %. Da fejlen nu er rettet vil modelkørslen for resten af året 2007 kunne fortsætte på trods af fejlen i afstrømningsdata i starten af året. Efter vores vurdering vil det ikke ændre resultaterne betydeligt. Hvis der påtænkes en omkørsel fra januar 2007, vil vi dog anbefale, at de rettede afstrømningsdata benyttes.

Bilag 2:

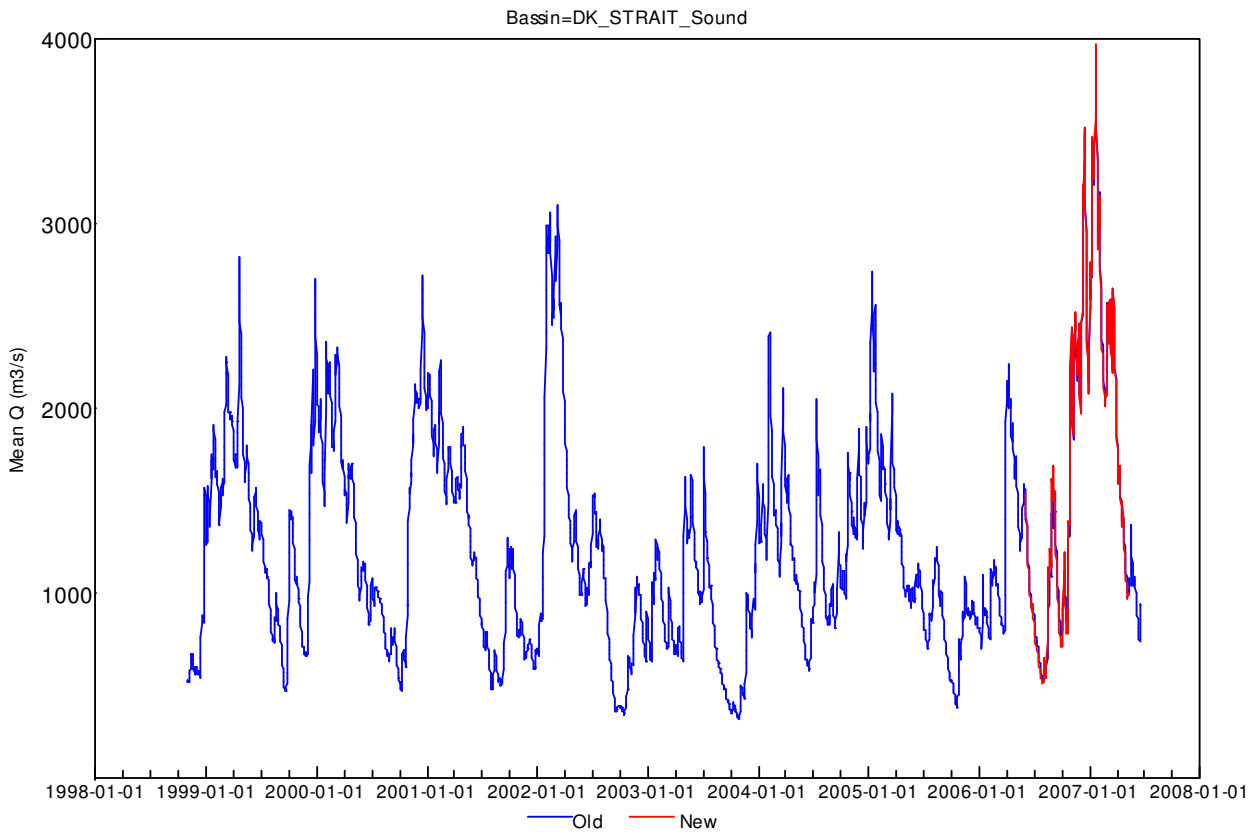
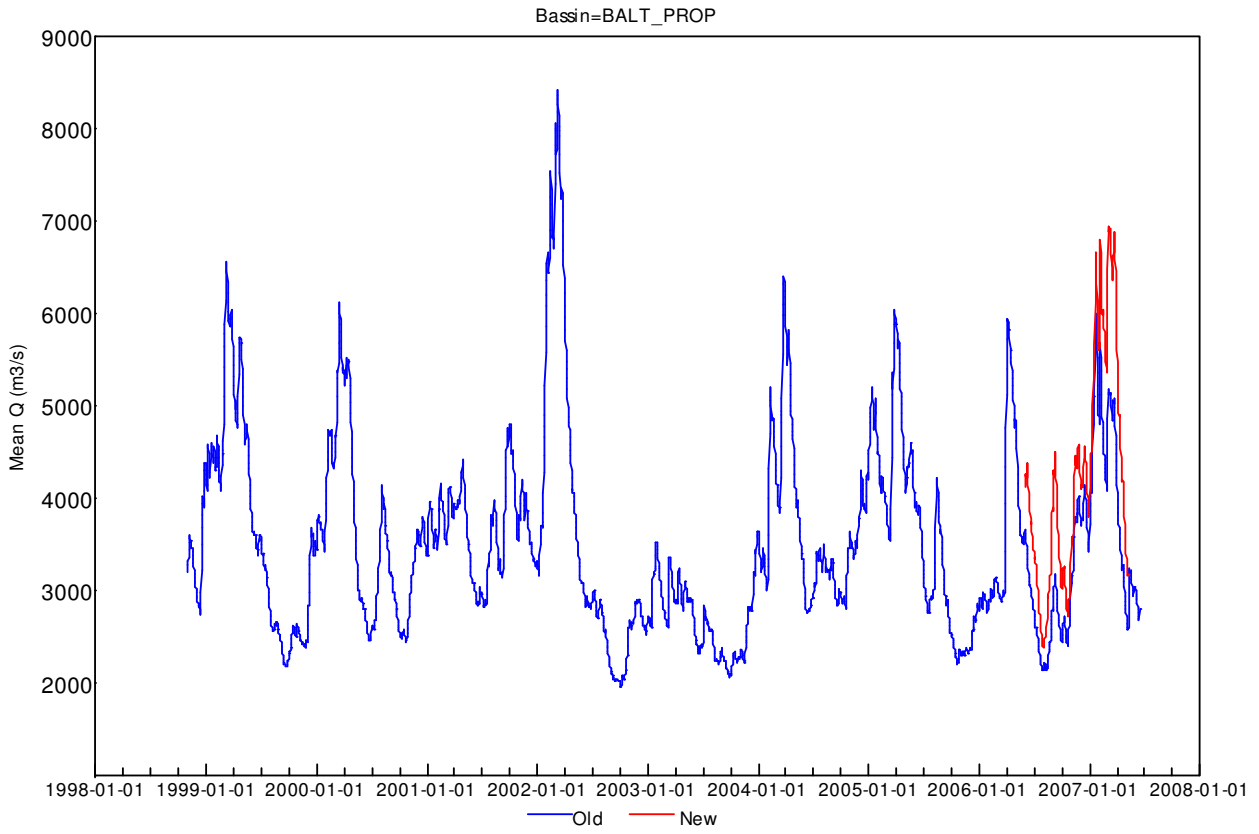
Der har været konstateret fejl i data i perioden 2006-06-03 til 2007-05-10. Nye data er blevet tilsendt fra SMHI og disse er markeret med rødt på graferne. Den største fejl har optrådt i 5 ud af 12 delbassiner der løber ud i den centrale Østersø, BALT_PROP.



Bilag 2:



Bilag 2:



Bilag 2:

