

DANISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

— TECHNICAL REPORT —

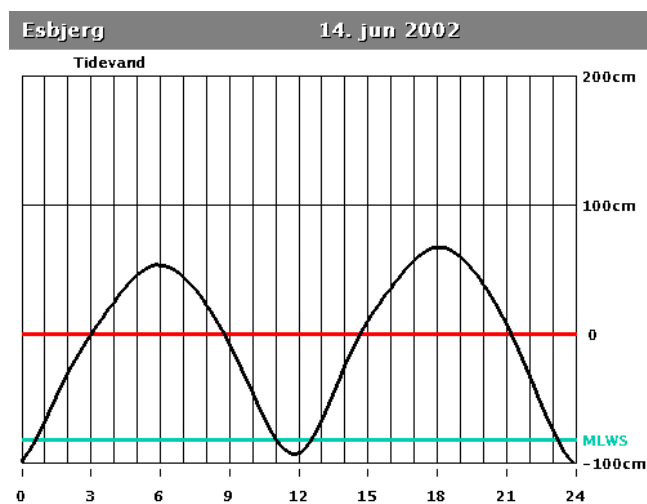
02-21

Tidevand ved de danske vandstandsstationer

Vibeke Huess

Palle Bo Nielsen, Farvandsvæsenet

Jacob Woge Nielsen



ISSN 0906-897X (printed)
ISSN 1399-1388 (online)



Copenhagen 2002

Indhold

1	Indledning	1
2	Tidevandsanalyser og prediktioner	1
2.1	Data	1
2.2	Programmel	2
2.2.1	Benyttelse af forskellige programmer	2
2.3	Kriterier for nye konstituentsæt	3
3	Resultater	3
3.1	Opdatering af konstituentsæt	7
3.1.1	Konstituentsæt tilføjet	7
3.1.2	Konstituentsæt opdateret med betydelig forbedring	7
3.1.3	Konstituentsæt opdateret med lille forbedring	7
3.2	Tidsplan for opdatering af konstituentsæt	7
4	Vertikalt referenceniveau	8
5	Opsummering	8
	Referencer	9
	Bilag:	12
6	Database: Historik over danske tidevandskonstituentsæt	12

Tabeller

1	Benyttede tidevandsfrekvenser.	3
2	Danske vandstandstationer med analyseret tidevand	5

Figurer

1	Eksempel på forbedring af tidevandsberegningen	10
2	M_2 ved de danske tidevandsstationer	11

1 Indledning

Det officielle ansvar for beregning af tidevandet for de danske farvande er placeret hos Farvandsvæsenet, der hvert år udgiver tidevandstabeller for de danske, færøske og grønlandske farvande. Farvandsvæsenet varetager desuden kontakten til The United Kingdom Hydrographic Office, der udgiver de globale tidevandstabeller Admiralty Tide Tables. På DMI benyttes beregninger af tidevandet for de danske kyster, dels internt til brug for stormflodsvarslingen, dels på internettet under *www.dmi.dk*, hvor vandstandsobservationer, tidevand og prognoser for vandstand præsenteres i et samarbejde mellem DMI, Farvandsvæsenet, Kystdirektoratet og en række amter, kommuner og havnemyndigheder. For at sikre overensstemmelse mellem Farvandsvæsenets tidevandstabeller og de beregninger, der benyttes i stormflodsvarslingen samt præsenteres på internettet, blev det besluttet i 2001 at udarbejde en fælles database på Farvandsvæsenet og DMI med konstituentsæt for samtlige danske stationer, der beregnes tidevand for.

I forbindelse med udarbejdelsen af denne fælles database er tidevandskonstituentsættene for de danske farvande blevet revideret i et samarbejde mellem Farvandsvæsenet og DMI, og for langt de fleste stationer er konstituentsættet blevet udskiftet efter en ny analyse. Derudover er tidevandet blevet beregnet for en del stationer, der ikke tidligere har været analyseret.

Resultatet af samarbejdet er en database, der indeholder et fælles tidevandskonstituentsæt for alle analyserede danske stationer. Nye stationer kan tilføjes. Databaseen indeholder udover de aktuelle konstituentsæt en historisk liste over hvilke konstituentsæt, der tidligere har været benyttet på hver enkelt station. Fremtidige rettelser og tilføjelser til det fælles konstituentsæt vil blive udført i samarbejde mellem de to institutioner.

En historisk oversigt over udskiftningen af konstituentsættene på hver enkelt station er vedlagt i appendiks 6. Tidevandskonstituenterne er i databasen angivet med amplituder i cm og faser i grader (UTC).

2 Tidevandsanalyser og prediktioner

2.1 Data

Ud fra et ønske om at få klarhed over analysegrundlaget bag tidevandskonstituentsættene er hver enkelt station gennemgået og tidevandet re-analyseret, hvis analysen var baseret på enten et ukendt datasæt eller et begrænset antal observationer (ofte kun 1-2 år). Dette viste sig at være tilfældet for samtlige stationer, bortset fra Esbjerg, hvor tidevandet blev grundigt analyseret i 1994 (*Hvidberg-Knudsen et al.*, 1994) og koordineret mellem Farvandsvæsenet og DMI i 1998 (*Nielsen and Nielsen*, 1998). Tidevandet er derfor re-analyseret for alle andre stationer end Esbjerg. Derudover er tidevandet blevet bestemt for en del vandstandsstationer, der ikke tidligere var analyseret.

En dataperiode på 8 år (1/1 1992 - 31/12 1999) er valgt som analyseperiode. For stationer hvor observationerne ikke er tilgængelige for hele denne periode anvendtes det optimalt tilgængelige datasæt til analysen. Tabel 2 viser samtlige danske stationer med analyseret tidevand. Dataperioden benyttet til de nye tidevandsanalyser ses ud for hver enkelt station.

Fra lokaliteter med målere fra flere institutioner (Vidå, Hornbæk og Gedser) er data fra DMI's

målere benyttet til de nye analyser. For de tre jyske vestkyststationer Torsminde, Hvide Sande og Thyborøn eksisterer foruden en havnemåler også en måler udenfor havnen, og tidevandet er analyseret for både kyst- og havnemåleren.

2.2 Programmel

De nye tidevandsanalyser er foretaget på DMI med analyseprogrammet *TIRA* fra Proudman Oceanographic Laboratory, England (*Bell et al.*, 1999). Til tidevandsprediktion benyttes på DMI programmet *TIDES* udviklet på DMI af Karsten Bolding Kristensen (ingen reference). Ved DMI er desuden M. FOREMANs programpakke fra Institute of Ocean Sciences, Canada til rådighed til både analyse og prediktion (herefter kaldet *FOREMAN* programmet) (*Foreman*, 1977).

Ved Farvandsvæsenet benyttes det hollandske *GETIJSYS* program udviklet af Delft Hydraulics (*GETIJSYS*, 1992) til både analyse og prediktion.

De nye tidevandsanalyser er foretaget med *TIRA* programmet som separate 1-års analyser og analyseret for de 63 frekvenser vist i tabel 1.

2.2.1 Benyttelse af forskellige programmer

Ved benyttelse af forskellige tidevandsprogrammer til analyse og prediktion introduceres mulige fejlkilder forårsaget af:

- forskellige definitioner af tidevandskonstituenterne
- forskellige korrektioner for konstituenternes uløste satellitter (nodalkorrektioner)

I de fire tidevandsprogrammer nævnt her (*TIRA*, *GETIJSYS*, *FOREMAN* og *TIDES*) eksisterer to forskellige definitioner for den daglige konstituent S_1 , og den årlige konstituent S_a (se nedenfor). Det skal derfor sikres inden benyttelse af et prediktionsprogram at faserne, der indgår i konstituentsættet, for disse to konstituent er konsistente med prediktionsprogrammets definitioner.

Fasedefinitioner for S_1

Fra tidevandsundersøgelsen i Esbjerg blev det fundet, at der var en forskel på definitionen af S_1 fasen mellem Farvandsvæsenet og DMI konstituentsættene på 230° (*Nielsen and Nielsen*, 1998). Programpakkerne *TIDES*, *GETIJSYS* og *TIRA* benytter samme fasedefinition for S_1 , hvorimod *FOREMAN* programmet benytter en fase, der er 230° større. I den fælles database er fasedefinitionen fra *TIDES*, *GETIJSYS* og *TIRA* programmerne benyttet. Hvis *FOREMAN* programmet benyttes til en prediktion, skal der derfor lægges 230° til den S_1 fase, der står opført i den fælles database.

Fasedefinitioner for S_a

I *FOREMAN* og *TIDES* programpakkerne benyttes en fasedefinition for S_a på 0° svarende til et maksimum d. 1. januar, hvorimod *GETIJSYS* og *TIRA* definerer en S_a fase på 0° svarende til et

Frekvensgruppe	Konstituentnavn
Langperiodiske frekvenser	$S_a, S_{sa}, M_m, MS_f, M_f$
Daglige frekvenser	$2Q_1, \sigma_1, Q_1, \rho_1, O_1, MP_1, M_1, \chi, \pi, P_1, S_1, K_1$ $\psi_1, \phi, \theta_1, J_1, SO_1, OO_1$
Halvdaglige frekvenser	$OQ_2, MNS_2, 2N_2, \mu, N_2, \nu, OP_2, MA_2, M_2, MB_2, MKS_2$ $\lambda_2, L_2/2MN_2, T_2, S_2, R_2, K_2, MSN_2, KJ_2, 2SM_2$
8 timers frekvenser	$MO_3, M_3, SO_3, MK_3, SK_3$
Kvart-daglige frekvenser	$MN_4, M_4, SN_4, MS_4, MK_4, S_4, SK_4$
4 timers frekvenser	$2MN_6, M_6, MSN_6, 2MS_6, 2MK_6, 2SM_6, MSK_6$
3 timers frekvenser	M_8

Tabel 1. De 63 frekvenser, der er analyseret for i de nye 1 års tidevandsanalyser foretaget med TIRA programmet.

maksimum ved forårsjævnøgn. I den fælles database er der for S_a fasen benyttet definitionen med 0° ved forårsjævnøgn (dvs. definitionen fra *GETIJSYS* og *TIRA*). Ved anvendelse af *TIDES* eller *FOREMAN* til prediktion skal der derfor lægges 77° til den S_a fase, der står opført i den fælles database.

2.3 Kriterier for nye konstituentsæt

For hver enkelt af de analyserede stationer blev et nyt konstituentsæt sammensat med de konstituenters, der udviste fasestabilitet over de analyserede år. Stabilitetskravet var at standardafvigelsen var mindre end 20° . For amplituden blev benyttet et simpelt minimumskrav på 1 mm.

Kvaliteten af et konstituentsæt er vurderet ud fra en antagelse om, at et mindre residual (beregnet tidevand - observeret vandstand) betyder en bedre tidevandsberegning. Residualet består dels af et atmosfærisk genereret bidrag og dels af et bidrag fra fejl i tidevandsamplituden og fasen.

Testen af konstituentsættens kvalitet er foretaget med *TIDES* programmet på to års perioden 1997-1998. Det konstituentsæt, der gav den mindste standardafvigelse i residualet, blev vurderet til at være af bedst kvalitet.

3 Resultater

Resultaterne fra de nye tidevandsanalyser ses i tabel 2. I tabellen er vist samtlige danske stationer med analyseret tidevand, datagrundlaget bag den nye tidevandsanalyse, forbedringen i residualet med tidevandsberegningen foretaget med henholdvis det gamle og nye konstituentsæt for testperioden 1/1 1997 - 1/1 1999 (målt som en formindskelse af standardafvigelsen af residualet). Desuden ses hvornår en eventuel opdatering af konstituentsættet er sket/ vil ske.

De nye konstituentsæt giver for de fleste stationer en vis forbedring af residualet.

For Grenå og Ballen var de hidtil benyttede konstituentsæt hos Farvandsvæsenet og DMI ikke ens, og forbedringen med det nye konstituentsæt er vist i forhold til begge tidligere benyttede

konstituentsæt.

Datagrundlaget bag tidevandsanalyserne var for mange af de eksisterende konstituentsæt ukendt. For en del stationer, hvor det nye konstituentsæt gav blot en lille forbedring i forhold til det gamle konstituentsæt, er sættet derfor blevet udskiftet ud fra ønsket om at kende dataperioden, der har indgået i tidevandsanalysen. I afsnit 3.1 er status for udskiftningen af konstituentsættene opsummeret.

I figur 1 er vist et eksempel på forbedringen i tidevandsberegningen, der er opnået ved at udskifte konstituentsættet. Det viste eksempel er for Århus og viser tidsserier for den observerede vandstand og det beregnede tidevand med henholdsvis det gamle og nye konstituentsæt for perioden 10.-12. maj 1997. Reduktionen af standardafvigelsen af residualet for Århus på 0.28 cm skyldes både en forbedret fase- og amplitudebeskrivelse af tidevandet.

Et overblik over tidevandsbølgens størrelse og udbredelse igennem de danske farvande kan fås fra figur 2. Figuren viser amplitude og fase for den største konstituent, månens halvdaglige tidevandskonstituent M_2 , ved hver enkelt station.

Station	nr	Analyseret dataperiode	Forbedring af st.afv. [cm]	Opdateret pr.
Vidå	26359	92,95,97-99	0.44	1/1 2003
Ballum	26346	92-93,95,97-99	0.24	1/1 2003
Havneby	26136 ¹	92-99	0.09	1/1 2003
Brøns	26143	nov 00-sep 01	Ny	1/1 2002
Mandø	25346	nov 00-sep 01	Ny	1/1 2002
Ribe	25343	92-99	0.09	1/1 2002
Esbjerg	25149 ¹	-	-	nej
Hvide Sande Kyst	24342 ¹	93-94, 97-99	0.15	1/1 2002
Hvide Sande Havn	24343	92-99	Ny	1/1 2002
Torsminde Kyst	24122 ¹	92-99	0.06	1/1 2003
Torsminde Havn	24123	92-99	Ny	1/1 2002
Ferring	24018	95-99	Ny	1/1 2002
Thyborøn Kyst	24006 ¹	92-99	Ny	1/1 2002
Thyborøn Havn	24007	92-99	0.02	1/1 2003
Hanstholm	21009 ¹	92-98	0.20	1/1 2001
Hirtshals	20047 ¹	92-98	0.15	1/1 2001
Skagen	20002 ¹	94-99	0.08	1/1 2003
Frederikshavn	20101 ¹	92-99	0.22	1/1 2002
Hals Barre	20252	96	Ny	1/1 2002
Grenå	22121	94-98	0.07/0.10 ²	1/1 2002
Århus	22331 ¹	93-99	0.29	1/1 2002
Ballen	27084	94-99	0.14/0.13 ²	1/1 2002
Fredericia	23293 ¹	92-99	0.80	1/1 2002
Kolding	23322	juli 99 - juni 00	Ny	1/1 2002
Åbenrå	26239	98-01	Ny	1/1 2002
Fynshav	26457	95-99	Ny	1/1 2002

Tabel 2. Danske vandstandsstationer med analyseret tidevand. Prediktion af tidevandet er foretaget med de nye konstituentsæt for to års perioden 1997-1998. Forbedringen i standardafvigelsen af residualt er angivet for tidligere analyserede stationer. Til sammenligning er residualets standardafvigelse af størrelsen 30-40 cm for Vestkyststationerne med aftagende variabilitet ind gennem de indre danske farvande til 15-20 cm. Tabellen fortsætter på næste side.

- 1: rapporteres af Farvandsvæsenet til The United Kingdom Hydrographic Office (til brug for Admiralty Tide Tables).
- 2: angivet i forhold til konstituentsættet benyttet tidligere på henholdsvis DMI og Farvandsvæsenet.
- 3: måleren er blevet flyttet

Station	nr.	Analyseret dataperiode	Forbedring af st.afv. [cm]	Opdateret pr.
Slipshavn	28234 ¹	97-99	0.25	1/1 2002
Spødsbjerg	28582	92-99	0.10	1/1 2002
Sj. Odde	29002	92-98	0.06	1/1 2002
Korsør	29393 ¹	92-99	0.25	1/1 2002
Hornbæk	30017 ¹	92-99	0.05	1/1 2003
København	30336 ^{1,3}	00-01	Ny	1/1 2003
Nordre Røse Fyr	30346	95,97-99	Ny	1/1 2002
Drogden Fyr	30357	94-99	0.17	1/1 2002
Rødvig	31063	92-99	0.04	1/1 2002
Hesnæs	31493	92-99	0.03	1/1 2002
Gedser	31616 ¹	92-98	0.02	1/1 2003
Rødby	31573	95-99	Ny	1/1 2002
Rønne	32096	94-99	Ny	1/1 2002
Tejn	32048	95-99	Ny	1/1 2002

3.1 Opdatering af konstituentsæt

3.1.1 Konstituentsæt tilføjet

Konstituentsæt er blevet tilføjet databasen for følgende stationer, der ikke tidligere har været analyseret for tidevand:

Brøns	Thyborøn Kyst	Rødby
Mandø	Hals Barre	Nordre Røse
Hvide Sande Havn	Kolding	Rønne
Torsminde Havn	Åbenrå	Tejn
Ferring	Fynshav	

3.1.2 Konstituentsæt opdateret med betydelig forbedring

Konstituentsættet for følgende stationer er blevet udskiftet, da det nye konstituentsæt gav en forbedring i standardafvigelsen på mere end 0.1 cm i residualet:

Vidå	Frederikshavn	Korsør
Ballum	Ballen	Drogden Fyr
Hvide Sande Kyst	Århus	
Hanstholm	Fredericia	
Hirtshals	Slipshavn	

3.1.3 Konstituentsæt opdateret med lille forbedring

Konstituentsættet for følgende stationer er blevet udskiftet, da det nye konstituentsæt ikke gav et dårligere resultat end det gamle sæt (en forbedring i residual standardafvigelsen på op til 0.1 cm):

Havneby	Grenå	Rødvig
Ribe	Spodsbjerg	Hesnæs
Torsminde Kyst	Sjællands Odde	Gedser
Thyborøn Havn	Hornbæk	
Skagen	København	

3.2 Tidsplan for opdatering af konstituentsæt

Tidevandstabellerne for Danmark indeholder 16 stationer. Tabelværdierne er beregnet med de opdaterede sæt fra 2002 og frem. For følgende 7 stationer sker opdateringen dog først med virkning fra 1/1 2003:

Havneby, Torsminde Kyst, Thyborøn Havn, Skagen, Hornbæk, København og Gedser.

Desuden opdateres sættene for Vidå og Ballum til internetpræsentationen på www.dmi.dk ligeledes pr. 1/1 2003.

4 Vertikalt referenceniveau

Det beregnede tidevand, der ses på internetpræsentationen under *www.dmi.dk*, angives relativt til Dansk Vertikal Reference, DVR90, dvs. tidevandets middelværdi er lig med stationens middelvandstand. Dette referenceniveau er valgt ud fra et ønske om, at der skal være overensstemmelse mellem referenceniveauet for kurverne, der præsenteres på *www.dmi.dk* for tidevand og for observeret vandstand.

I tidevandstabellerne udgivet af Farvandsvæsenet angives tidevandet relativt til referenceniveauet for søkort. For stationer vest for Skagen angives tidevandet derfor i forhold til middelspringtidslavvande (Mean Low Water Spring, MLWS), der defineres som

$$MLWS = Z_0 - (M_2 + S_2)$$

hvor Z_0 er middelvandstanden og M_2 og S_2 amplituden for henholdsvis månens og solens største tidevandsbidrag. I Farvandsvæsenets tidevandstabeller er Z_0 sat til nul. For stationer øst for Skagen (inklusiv denne) angives tidevandet i Farvandsvæsenets tabeller med middelværdi nul.

For sammenligning mellem tidevandet i Farvandsvæsenets (FRV) tidevandstabeller og DMI's beregninger under *www.dmi.dk* gælder derfor følgende sammenhæng:

$$\begin{array}{ll} \text{for stationer vest for Skagen:} & T_{DMI} - T_{FRV} = Z_0 - (M_2 + S_2) \equiv MLWS \\ \text{for stationer øst for Skagen:} & T_{DMI} - T_{FRV} = Z_0 \end{array}$$

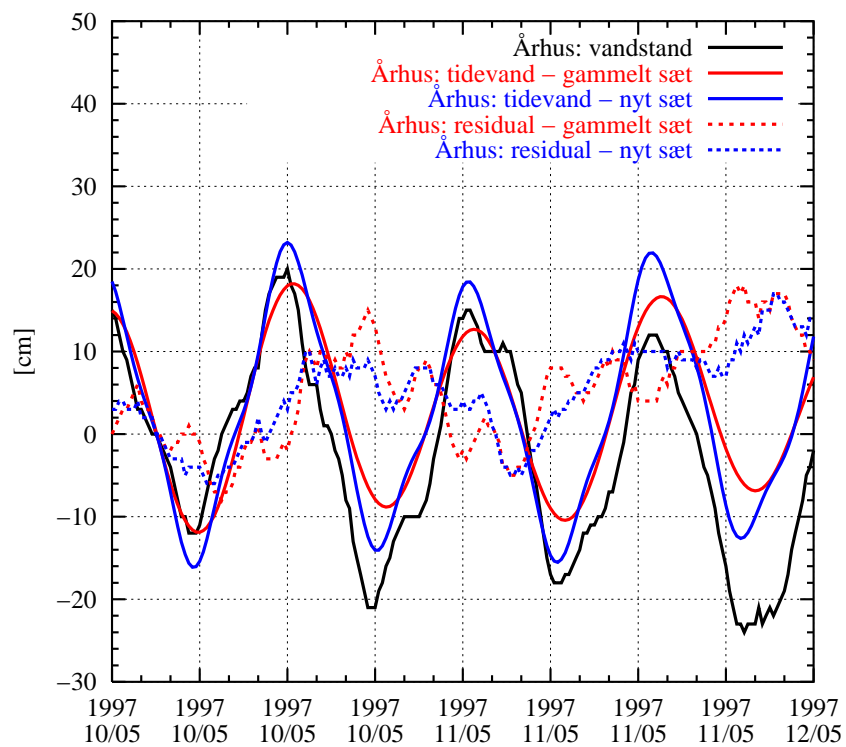
5 Opsummering

Tidevandet er blevet gennemgået for samtlige danske stationer, der beregnes tidevand for, og konstituentsættene revideret for de fleste stationer. Herved har vi fået klarhed over hvilket datagrundlag og analyseprogram, der ligger til grund for konstituentsættene. Ved opdateringen er der sket en forbedring i tidevandsprediktionen for en del stationer. Desuden er tidevandet blevet analyseret for 14 stationer, der ikke tidligere har været analyseret for tidevand.

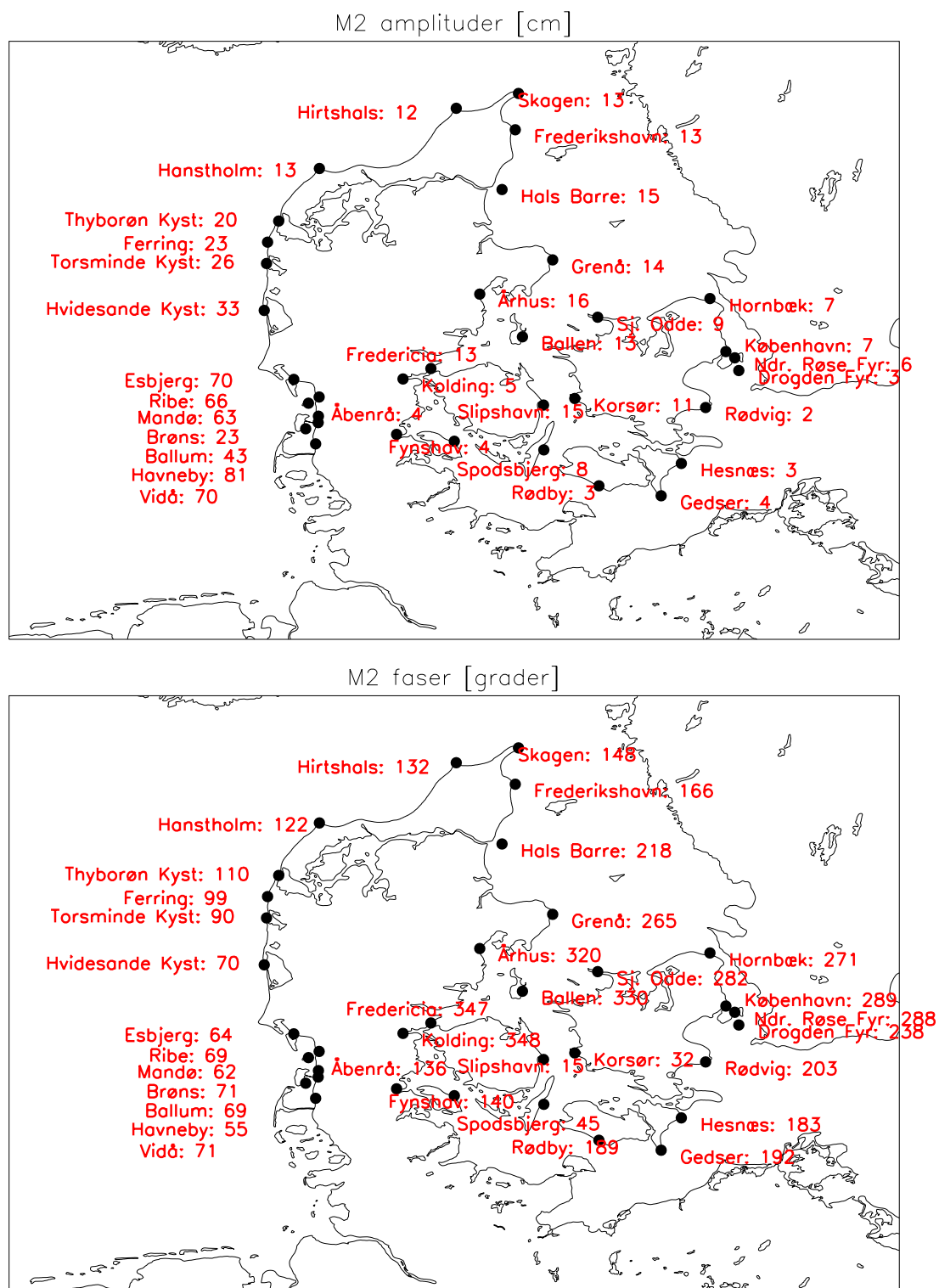
De opdaterede og nye konstituentsæt er samlet i en database tilgængelig hos både Farvandsvæsenet og DMI, og fremtidige rettelser og tilføjelser af tidevandskonstituenten for de danske farvande vil ske i samarbejde mellem de to institutioner. Ved benyttelse af denne database sikres det, at der i fremtiden vil være overensstemmelse mellem de tidevandsberegninger, der udgives af Farvandsvæsenet og de tidevandsberegninger, der præsenteres på internettet under *www.dmi.dk*.

Litteratur

- Bell, C., J. M. Vassie, and P. L. Woodworth, *POL/PSMSL Tidal Analysis Software Kit 2000 (TASK-2000)*, Permanent Service for Mean Sea Level, CCMS Proudman Oceanographic Laboratory, Bidston Observatory, Birkenhead, Merseyside CH43 7RA, U.K., 1999.
- Foreman, M. G. G., *Manual for Tidal Heights Analysis and Prediction*, Institute of Ocean Sciences, Victoria B.C, Canada, 1977.
- GETIJSYS, *GETIJSYS software package version 2.01 01-06-1992*, Delft Hydraulics, Delft, Holland, 1992.
- Hvidberg-Knudsen, M., K. Bolding, J. Nielsen, and O. Brink-Kjær, *Analyse af tidevand i Esbjerg*, Dansk Hydraulisk Institut, Hørsholm, 1994.
- Nielsen, P. B., and J. W. Nielsen, *Analyse og prediktion af tidevand i Esbjerg.*, Intern note. Farvandsvæsenet og DMI., 1998.



Figur 1. Eksempel på forbedring af tidevandsberegningen ved benyttelse af nyt konstituentsæt. På figuren ses observeret vandstand for Århus (sort kurve) og tidevand beregnet med henholdsvis det gamle (rød kurve) og nye konstituentsæt (blå kurve) for perioden 10.-12. maj 1997. De stiplede linier viser residualen (tidevandsprediktion - observeret vandstand) for begge tidevandsprediktioner. En forbedring af både tidevandsfasen og amplituden ses med det nye konstituentsæt.



Figur 2. Amplituden (øverst) og fasen (nederst) for M_2 ved de danske tidevandsstationer. Ved Bornholm er der intet M_2 tidevand.

6 Database: Historik over danske tidevandskonstituentsæt

Station	HC sæt nr.	HC sæt	Måler	Data	Software	Anv.	Anv i TT	Bemærkning
Ballen	1	15 HC	FRV	1992-1993				
	2	9 HC	FRV	1994-1999	DMI	2002-		
Ballum	1	21 HC						
	2	24 HC	KDI	92-93,95,97-99	DMI	2003-		
Drogden	1	2 HC	FRV	1993				
	2	6 HC	FRV	1994-1999	DMI	2002-		
Esbjerg	1	gml. 23 HC	?	?	?	-1994	X	
	2	31 HC	FRV	1986, 88, 91 og 93	Foreman	?1995	X	
	3	19 HC	FRV	?	FRV	1996-1998	X	Måske 1995- og måske -1999
	4	24 HC	DMI	100 år (DMI analyse)	DMI	2000-	X	Måske 1999-
Ferring	1	12 HC	KDI	1995-99	DMI	2002-		
Fredericia	1	gml. 8 HC	?	?	?	"altid"	X	
	2	14 HC	DMI	1992-99	DMI	2002-	X	
Frederikshavn	1	gml. 7 HC	?	?	?	"altid"	X	
	2	15 HC	DMI	1992-99	DMI	2002-	X	
Fynshav	1	6 HC	DMI	1995-99	DMI	2002-		
Gedser	1	gml. 7 HC	?	?	?	-1995	X	Sæt kan ikke rekonstrueres
	2	4 HC	FRV	FRV-data 1993		1996-	X	
	3	6 HC	DMI	1992-98	DMI	2003-	X	
Grenå	1	14 HC		1992-1993				
	2	17 HC	FRV	1994-1998	DMI	2002-		
Hals Barre	1	14 HC	FRV	1996	FRV			
Hanstholm	1	gml. 7 HC	?	?	?	-2001	X	
	2	12 HC	DMI	1992-98	DMI	2002-	X	
Havneby	1	gml. 7 HC	?	?		-1997?	X	
	2	19 HC	KDI	?		1998-?	X	
	3	22 HC	KDI	1992-99	DMI	2003-	X	
Hesnaes	1	4 HC		1993				
	2	5 HC	FRV	1992-1999	DMI	2002-		
Hirtshals	1	gml. 7 HC	?	?		-2001	X	
	2	11 HC	KDI	1992-98	DMI	2002-	X	
Hornbæk	1	10 HC	FRV	FRV-data (1992+)1993		1993+ flere?	X	
	2	8 HC	?	?		alle andre år	X	
	3	12 HC	DMI	1992-99	DMI	2003-	X	
Hvide Sande (havn)	1	18 HC	KDI	1992-99	DMI	2002-		
Hvide Sande (kyst)	1	16 HC	KDI	1991,93 og 94		fra 1996 el.97	X	
	2	24 HC	KDI	1992-99	DMI	2002-	X	

Station	HC sæt nr.	HC sæt	Måler	Data	Software	Anv.	Anv i TT	Bein
Kolding	1	5 HC	KoL. Kom	1999-2000	DMI	2002-		
Kørsør	1	gml. 7 HC		?		"altid"	X	
	2	4 HC	DMI	1992-99	DMI	2002-	X	
København	1	7 HC		?		"altid"	X	
	2	5 HC	DMI	2000-2001	DMI	2003-	X	
Nordre Røse	1	9 HC	FRV	1995,1997-1999	DMI	2002-		
Ribe	1	26 HC						
	2	21 HC	KDI	1992-1999	DMI	2002-		
Rødby	1	4 HC	DMI	1995-99	DMI	2002-		
Rødvig	1	2 HC		1992-1993				
	2	4 HC	FRV	1992-1999	DMI	2002-		
Rønne	1	3 HC	FRV	1994-1999	DMI	2002-		
Sjællands Odde	1	8 HC		1992-1993				
	2	15 HC	FRV	1992-1998	DMI	2002-		
Skagen	1	14 HC		1994		1996-	X	
	2	19 HC	FRV	1994-1999	DMI	2003-		
Slipshavn	1	gml. 8 HC					X	
	2	6 HC	DMI	1997-99	DMI	2002-	X	
Spodsbjerg	1	7 HC	FRV	1992-1993	DMI	2002-		
	2	10 HC	FRV	1992-1999	DMI	2002-		
Tejn	1	4 HC	DMI	1995-99	DMI	2002-		
Tilbyborøn (havn)	1	gml. 9 HC						
	2	18 HC el. 23 ?		1989		1995		Sæt kan ikke rekonstrueres
	3	15 HC		1989		1996-		
	4	19 HC	KDI	1992-99	DMI	2003-	X?	
Tilbyborøn (Kyst)	1	15 HC	KDI	1992-1999	DMI	2002-		
Torsmunde (havn)	1	16 HC	KDI	1992-1999	DMI	2002-		
Torsmunde (kyst)	1	19		1991		1995		FRV: for 1995 via st. i Esbjerg
	2	15 HC		1991		1996-		
	3	17 HC	KDI	1992-99	DMI	2003-	X?	
Vidå	1	26 HC						
	2	23 HC	DMI	92,95,97-99	DMI	2003-		
Åbenrå		4 HC	Åbenrå Kom	1997-99	DMI	-2002		
	2	7 HC	Åbenrå Kom	1998-2001	DMI	2003-		
Århus	1	gml. 7 HC				"altid"	X	
	2	10 HC	DMI	1993-99	DMI	2002-	X	