



AARHUS UNIVERSITET



NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen"

Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder

Beregning af indsatsbehov og
målbelastning iht. 1997-2001
kvælstof-tilførsler og miljøstatus



Naturstyrelsen

Rapport

November 2015



Denne rapport er udarbejdet under DHI's ledelsessystem, som er certificeret af Bureau Veritas for overensstemmelse med ISO 9001 for kvalitetsledelse





Naturstyrelsen
Rapport
November 2015



AARHUS UNIVERSITET



Beregning af indsatsbehov og målbelastning iht. 1997-2001 kvælstof-tilførsler og miljøstatus

Dokumentation

Udarbejdet for Naturstyrelsen
Repræsenteret af Harley Bundgaard Madsen, kontorchef
Stig Eggert Pedersen, projektleder



Satellit billede over de indre danske farvande

Projekt manager	Anders Chr. Erichsen (DHI). Karen Timmerman (DCE)
Kvalitetssikring	DHI: Hanne Kaas, AU:
Projekt nummer	11811187-5
Forfattere	DHI: Anders Chr. Erichsen Institut for Bioscience, DCE: Karen Timmermann, Jesper Christensen
Godkendt	Ian Sehested Hansen
Revision	1
Klassifikation	Åben



INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Baggrund	2
2	Introduktion	3
3	Modelopsætning	4
3.1	Danske næringsstofførsler	4
3.2	Ændringer i udenlandske næringsstof tilførsler	9
3.3	Atmosfæriske N depositioner	10
4	Metode	10
4.1	Forudsætninger	10
4.2	1997-2001 status	11
4.2.1	Vandområder dækket af IDF modellen	11
4.2.2	Resterende vandområder	12
4.3	DK andel	12
5	Indsatsbehov og målbelastninger	16
6	Afrunding	19
7	Referencer	20
8	Appendiks A	21
8.1	Meteorologiske forskelle	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
8.1.1	Øget sommernedbør	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
8.1.2	Sommertemperaturen er steget	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
8.1.3	Mindre skydække	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
8.1.4	Ændret vindforhold.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.

1 Baggrund

DCE og DHI har for Naturstyrelsen udviklet modelværktøjer til brug i den marine vandforvaltning, herunder udarbejdelsen af 2. generations vandplaner, som skal sikre, at danske vandområder opnår god økologisk tilstand i henhold til Vandrammedirektivet..

Modelværktøjskassen omfatter 2 typer af modeller: Statistiske modeller (udviklet af DCE) og mekanistiske modeller (udviklet af DHI). De første beskriver empiriske sammenhænge mellem nøglefaktorer, mens de sidste inddrager dynamiske processer i økosystemet. Tilsammen udgør modelværktøjerne en værktøjskasse, som skal anvendes til at forbedre grundlaget for at fastlægge status, indsatsbehov og målbelastning i danske fjorde og kystnære havområder.

De udviklede modeller og deres anvendelse er beskrevet i 3 rapporter i rapportserien "*Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen. Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder*": Del 1 beskriver den overordnede metode til bestemmelse af målbelastning /1/; del 2 redegør for de mekanistiske modeller og de metoder, der er udviklet til bestemmelse af indsatsbehov mht. dansk næringsstofudledning til vandområderne /2/ og del 3 beskriver de statistiske modeller og den metode, der er udviklet til bestemmelse af indsatsbehov ved brug af de statistiske modeller /3/.

Model-eksekveringer i del 2-3 er baseret på danske data, der beskriver første planperiode; dvs. næringsstofbelastninger og miljøstatus i perioden 2007-2011 samt for den mekanistiske modellering (del 2) de målsatte bidrag fra de øvrige lande omkring Østersøen og fra atmosfæren. Med kvælstofudvalgets fortsatte arbejde med at udvikle endelige indsatsbehov for den kommende vandplansperiode for de 119 danske vandområder, er der imidlertid opstået behov for at supplere de tidligere beregninger med yderligere to scenario-analyser hvor henholdsvis: scenario 1) hvor de atmosfæriske N-depositioner er fastsat i henhold til 2030 WPE 2014¹ og scenario 2) hvor indsatsbehov og målbelastning er estimeret med udgangspunkt i næringsstoffiltørslers fra år 1997-2001 i stedet for 2007-2012. For begge scenarioer er der foretaget supplerende modelkørsler med den mekanistiske model, der er udviklet for de indre danske farvande (kaldt IDF-modellen; beskrevet i /2/). Med hensyn til indsatsberegninger for de resterende vandområder, er værktøjerne for de mekanistiske fjordmodeller, statistiske fjordmodeller og metamodellerne er anvendt uden yderligere udvikling.

Dette notat redegør kortfattet for forudsætninger, forbehold og resultater vedrørende scenario 2. For en gennemgang af forudsætninger, forbehold og resultater af scenario 1 henvises til /4/.

Baggrunden for scenario 2 er et ønske om at beregne indsatsbehov og målbelastning baseret på situationen i 1997-2001 med samme værktøjer, som er anvendt for 2.generations vandplanen. Siden starten af 1990'erne har Danmark reduceret den landbaserede N-tilførsel betragteligt, og det nye scenario 2) giver basis for at vurdere i hvilken grad den tidligere større danske andel påvirker dagens indsatsbehov og anvendes som et tjek af de indsatsbehov og målbelastninger, der er beregnes for 2.generations vandplanen. Derfor har NST bedt DHI og Århus Universitet om at gennemføre en række supplerende

¹ EU kommissionens forslag fra 2013 til nyt NEC direktiv udarbejdet af GAINS/IIASA

2 Introduktion

Som det er beskrevet i de tidligere rapporter (/1/, /2/ og /3/) har arbejdet med fastsættelse af indsatsbehov, og tilhørende målbelastning for 2.generationsvandplanen, taget udgangspunkt i marine observationer af miljøindikatoren sommer-klorofyl, og proxy-indikatoren sommer- K_d foruden N-tilførsler for perioden 2007-2012 (se /1/ for nærmere beskrivelse af indikatorer og metode).

Det primære formål med denne analyse er at kvantificere indsatsbehov og målbelastning ud fra N-tilførslerne i perioden 1997-2001 sammenlignet med perioden 2007-2011. I analysen er der især lagt vægt på at undersøge, hvor stor en del af den enkelte miljøindikator, som alene kan forklares ved danske landbaserede N tilførsler, og om det forhold har ændret sig eftersom Danmark har reduceret N-tilførslerne markant i mange vandområder mellem de to perioder. I tilfældet af sådan en ændring, kan det reducere indsatsbehovet og dermed tillade en øget målbelastning i specifikke vandområder. I dette notat er der foretaget en beregning af målbelastning for alle vandområder baseret på perioden 1997-2001, men analysen og effekten af den danske indikator-andel er udelukkende foretaget ved at afvikle IDF modellen, da det forudsættes, at det er i de mere åbne danske vandområder, at eventuelle ændringer tydeligst vil slå igennem.

Det nye scenario er derfor gennemført ved:

- Gennemførelse af en række modelafviklinger med den mekanistiske model for de Indre Danske Farvande (IDF modellen), hvor den danske N-tilførsel er beskrevet ud fra data for 1997-2001 fremfor 2007-2012, se /2/ for en nærmere beskrivelse af de mekanistiske modeller.
- Genberegning af indsatsbehov og målbelastning for de vandområder, der er dækket af IDF-modellen med udgangspunkt i 1997-2001 status fremfor 2007-2011.
- Genberegning af indsatsbehov og målbelastning af alle andre vandområder med de mekanistiske fjordmodeller, de statistiske fjordmodeller og meta-modellerne og tilsvarende udgangspunkt i 1997-2001 status fremfor 2007-2011.

Det er vigtigt at understrege, at den mekanistiske model både omfatter danske og udenlandske N-tilførsler, og at beregningen af indsatsbehov og målbelastning alene angår den danske landbaserede N tilførsel. Som det er beskrevet i /2/ tages der i bestemmelsen af den danske indsats højde for den andel af den enkelte indikator, der kan forklares med danske landbaserede N-tilførsler.

3 Metode

3.1 Opsætning af den mekanistiske IDF-model

Oplægget til dette scenario er blandt andet at gennemføre modelberegninger med IDF modellen, men med en modelopsætning hvor næringsstofftilførslerne af både N og P er ændret til situationen 10 år tidligere. I praktisk foretages beregningerne derfor med den samme fysiske model som tidligere, hvilket betyder at de fysiske forhold (fx meteorologiske forhold, udveksling med naboområder, osv.) er uændrede og identiske med perioden 2002-2012. Eneste ændringer i det nye scenario er at ferskvands- og næringsstofftilførsler er ændret til de historiske (1992-2001) tilførsler. Neden for er baggrunden for de anvendte historiske tilførsler forklaret for henholdsvis danske og udenlandske landtilførsler til Østersøen og N-depositionen.

3.1.1 Ændringer i danske næringsstofftilførsler

Som beskrevet i /2/ er data for tilførsler fra dansk opland til marine recipienter leveret af Naturstyrelsen via DCE/Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, som har udarbejdet opgørelserne. Data er en del af den nationale opgørelse, som udarbejdes hvert år, se /6/. En vigtig forskel mellem de tidligere nationale opgørelser, og de data, som er blevet leveret som input til de mekanistiske modeller, er opløsningen i tid. Mens de nationale opgørelser er beregnet på årsniveau, er data til de mekanistiske modeller leveret som døgnværdier. Det gælder både ferskvands- og næringsstofftilførslen.

Data er leveret som tilførsel pr. 4. ordens farvandsområde for perioden 1990 til 2011 og efterfølgende distribueret på kildepunkter efter samme metode som for tidligere scenario, så det er muligt at opgøre den samlede næringstilførsel pr. vandområde.

I Tabel 1 sammenlignes perioden 1997-2001 med perioden 2007-2011 og forskellen på N tilførslerne mellem de to perioder er angivet. Der er også foretaget ændringer i P-tilførslerne. Disse reduktioner er ikke i detaljer beskrevet i dette notat, men i Tabel 2 er inkluderet den samlede danske P-tilførsel (TP) og tilhørende ændringer imellem de to perioder.

Tabel 1 N-tilførsler for de to perioder 1997-2001 og 2007-2011.

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001 N- tilførsel [ton]	2007-2011 N-tilførsel [ton]	%- ændring [%]
1	Roskilde Fjord, ydre	538	506	-6
2	Roskilde Fjord, indre	460	448	-3
6	Nordlige Øresund	894	873	-2
9	København Havn	61	58	-6
16	Korsør Nor	45	43	-5
17	Basnæs Nor	69	62	-11
18	Holsteinsborg Nor	20	21	3
24	Isefjord, ydre	712	663	-7

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001 N-tilførsel [ton]	2007-2011 N-tilførsel [ton]	%- ændring [%]
25	Skælskør Fjord og Nor	39	38	-2
26	Musholm Bugt, indre	1032	812	-27
28	Sejerøbugt	228	244	6
29	Kalundborg Fjord	118	95	-25
34	Smålandsfarvandet, syd	491	475	-3
35	Karrebæk Fjord	1472	1492	1
36	Dybsø Fjord	57	57	1
37	Avnø Fjord	218	183	-19
38	Guldborgssund	580	516	-12
41	Langelandsbælt, øst	110	134	18
44	Hjelm Bugt	133	135	2
45	Grønsund	308	310	1
46	Fakse Bugt	352	317	-11
47	Præstø Fjord	241	235	-3
48	Stege Bugt	297	296	0
49	Stege Nor	28	28	-1
56	Østersøen, Bornholm	1117	916	-18
57	Østersøen, Christiansø	0	0	-
59	Nærå Strand	132	115	-15
61	Dalby Bugt	44	39	-13
62	Lillestrand	34	29	-16
63	Nakkebølle Fjord	208	123	-69
64	Skårupøre Sund	13	10	-25
65	Thurøbund	3	2	-56
68	Lindelse Nor	63	44	-44
69	Vejlen	23	19	-22
70	Salme Nor	-	-	-

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001 N- tilførsel [ton]	2007-2011 N-tilførsel [ton]	%- ændring [%]
71	Tryggelev Nor	-	-	-
72	Kløven	51	41	-25
74	Bredningen	189	144	-31
75	Emtekær Nor	22	21	-7
76	Orestrand	-	-	-
78	Gamborg Nor	72	58	-25
80	Gamborg Fjord	62	42	-48
81	Bågø Nor	-	-	-
82	Aborgminde Nor	171	159	-7
83	Holckenhavn Fjord	397	304	-31
84	Kerteminde Fjord	31	24	-28
85	Kertinge Nor	26	20	-29
86	Nyborg Fjord	1	1	0
87	Helnæs Bugt	294	239	-23
89	Lunkebugten	28	21	-35
90	Langelandssund	642	525	-22
92	Odense Fjord, ydre	151	132	-15
93	Odense Fjord, indre	2094	1469	-43
95	Storebælt, SV	201	190	-6
96	Storebælt, NV	207	163	-27
101	Genner Bugt	70	67	-5
102	Åbenrå Fjord	167	138	-21
103	Als Fjord	312	234	-33
104	Als Sund	135	122	-11
105	Augustenborg Fjord	211	164	-29
106	Haderslev Fjord	359	316	-14
107	Juvre Dyb, tidevandsområde	522	428	-22

Kommentar [ACE1]: Er siden kommet fra Cathrine

Kommentar [ACE2]: Er siden kommet fra Cathrine

Kommentar [ACE3]: Er siden kommet fra Cathrine

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001 N-tilførsel [ton]	2007-2011 N-tilførsel [ton]	%- ændring [%]
108	Avnø Vig	97	72	-35
109	Hejlsminde Nor	205	172	-19
110	Nybøl Nor	98	77	-27
111	Lister Dyb	2729	2498	-9
113	Flensborg Fjord, indre	92	73	-25
114	Flensborg Fjord, ydre	205	182	-13
119	Vesterhavet, syd	414	326	-27
120	Knudedyb tidevandsområde	4012	3273	-23
121	Grådyb tidevandsområde	3958	3042	-30
122	Vejle Fjord, ydre	716	574	-25
123	Vejle Fjord, indre	789	645	-22
124	Kolding Fjord, indre	759	547	-39
125	Kolding Fjord, ydre	83	64	-30
127	Horsens Fjord, ydre	97	89	-9
128	Horsens Fjord, indre	1249	982	-27
129	Nissum Fjord, ydre	375	313	-20
130	Nissum Fjord, mellem	143	120	-19
131	Nissum Fjord, Felsted Kog	2055	1648	-25
132	Ringkøbing Fjord	5125	4394	-17
133	Vesterhavet, nord	80	64	-25
135	Randers Fjord, Grund Fjord	718	457	-57
136	Randers Fjord, Randers-Møllerup	3237	2406	-35
137	Randers Fjord, ydre	185	144	-28
138	Hevring Bugt	225	167	-34
139	Anholt	10	8	-25
140	Djursland Øst	955	703	-36
141	Ebeltoft Vig	22	20	-9

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001 N-tilførsel [ton]	2007-2011 N-tilførsel [ton]	%- ændring [%]
142	Stavns Fjord	14	11	-29
144	Knebel Vig	35	29	-19
145	Kalø Vig, indre	116	94	-23
146	Norsminde Fjord	199	156	-27
147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	851	556	-53
154	Kattegat, Læsø	116	96	-21
156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	10520	9020	-17
157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	1955	1566	-25
158	Hjarbæk Fjord	2112	1768	-19
159	Mariager Fjord, indre	538	480	-12
160	Mariager Fjord, ydre	490	408	-20
165	Isefjord, indre	561	492	-14
200	Kattegat, Nordsjælland	309	272	-14
201	Køge Bugt	1469	1275	-15
204	Jammerland Bugt	548	490	-12
205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	0	0	-
206	Smålandsfarvandet, åbne del	223	286	22
207	Nakskov Fjord	402	395	-2
208	Femberbælt	362	311	-17
209	Rødsand	146	108	-35
212	Faaborg Fjord	29	23	-28
213	Torø Vig og Torø Nor	108	6	-1705
214	Det Sydfynske Øhav	443	346	-28
216	Lillebælt, syd	748	595	-26
217	Lillebælt, Bredningen	405	316	-28

Kommentar [ACE4]: Cathrine har givet data for Torø mm

Omr.	Vandområde-navn	1997-2001	2007-2011	%-
		N-tilførsel [ton]	N-tilførsel [ton]	ændring [%]
219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	657	548	-20
221	Skagerrak	2006	1353	-48
222	Kattegat, Aalborg Bugt	1345	1040	-29
224	Nordlige Lillebælt	930	834	-11
225	Nordlige Kattegat, Ålbæk Bugt	1066	780	-37

3.1.2 Ændringer i udenlandske næringsstof tilførsler

Næringsstofftilførslerne til resten af Østersøen var også anderledes i perioden 1997-2001 sammenlignet med perioden 2007-2011. Vi har imidlertid ikke haft adgang til data for den tidligere periode, hvorfor vi har korrigeret data for Østersøen fra den oprindelige modellering med faktorer beregnet på basis af /7/. Ændringerne er vist i Tabel 2. Som det fremgår af tabellen har Danmark reduceret N-tilførslerne med 20% fra perioden 1997-2003 til 2008-2010, og det stemmer overens med de reduktioner som er vist i Tabel 1.

Som det fremgår af tabellen er der ikke fuldstændigt sammenfald mellem de i /7/ rapporterede perioder og de perioder, som benyttes i dette scenario, men her antager vi at det ikke har betydning, og benytter derfor de i tabellen angivne forskelle mellem de to perioder.

Tabel 2 Ændringer i de landbaserede TN- og TP-tilførsler fra perioden 1997-2003 til 2008-2010.

Land	1997-2003 (ton)		2008-2010 (ton)		Ændring (%)	
	TN	TP	TN	TP	TN	TP
Danmark	70.490	1.928	56.538	1.745	-20	-10
Estland	27.684	804	25.760	648	-7	-19
Finland	82.652	3.560	73.038	3.208	-12	-10
Tyskland	63.335	526	54.949	520	-13	-1
Letland	77.959	2.227	79.960	2.811	3	26
Litauen	46.335	2.635	41.546	1.834	-10	-30
Polen	220.606	12.310	204.637	10.666	-7	-13
Rusland	93.598	7.178	95.518	6.310	2	-12
Sverige	130.279	3.639	113.891	3.315	-13	-9
I alt	813	1363	746	1198	-8	-12

3.1.3 Ændringer i atmosfæriske N-depositioner

Data for den atmosfæriske kvælstofdeposition er leveret af Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. Der er tale om modeldata og de stammer fra de årlige opgørelser, som Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, leverer til NOVANA-rapporteringen, se /8/ og /9/. De leverede depositionsdata dækker perioden 1990-2011. I dette scenario er anvendt data for 1997-2001.

4 Metode til beregning af indsatsbehov og målbelastning

4.1 Forudsætninger ift. IDF modellen

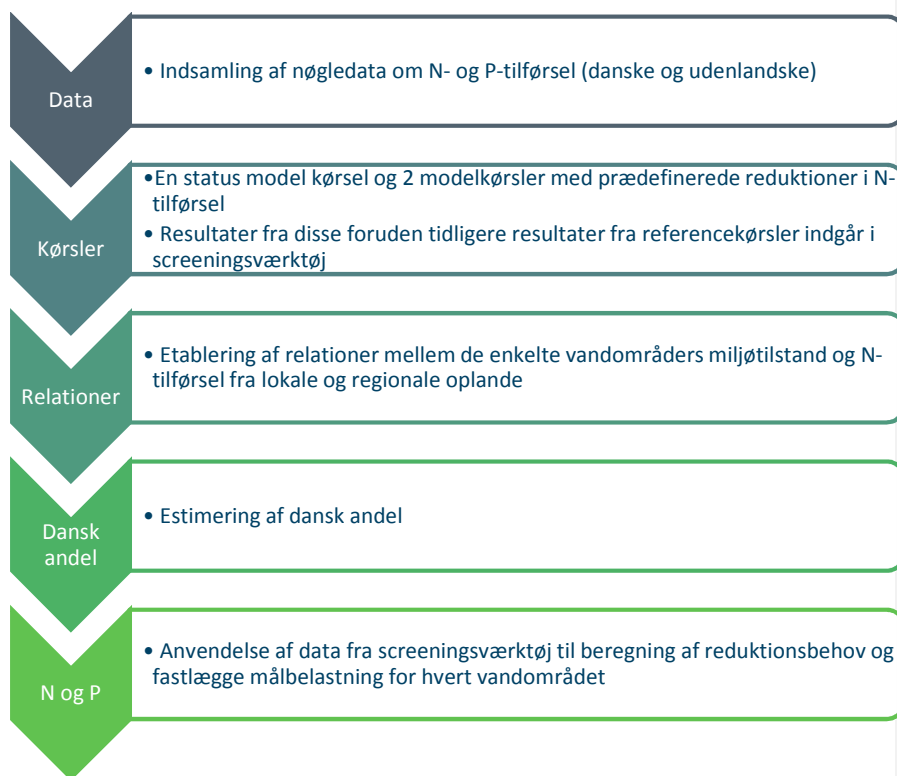
En vigtig forudsætning for analysen af effekten af en ændret dansk indikator-andel er brugen af de samme fysiske forhold (strømforhold, vandtemperaturer mm.) som for de tidligere modelafviklinger, mens der for næringsstofftilførslerne benyttes data fra perioden 1992-2001 i stedet for tilførslerne fra 2002-2012. Dermed er forskellen mellem denne analyse og de tidligere beregninger, alene næringsstofftilførsler (både N- og P-tilførsler) til både de danske vandområder og til Østersøen, se afsnit 3 for en nærmere beskrivelse.

Ved at foretage analysen under disse forudsætninger, skabes der et grundlag for at kvalificere og kvantificere betydningen af de tidligere danske indsatser, uden dog at kunne foretage direkte sammenligninger med historiske observationer og estimater af status fra perioden 1997-2001. Det er dermed mere en følsomhedsanalyse fremfor en 'ægte' gennemregning af 1997-2001 status. Dette er vigtigt at huske i den videre læsning af dette notat, og ved brug af konklusionerne af denne scenarioanalyse.

Den mest korrekte metode til at beskrive status for 1997-2001 og effekterne af dansk andel på daværende status, er at opsætte de mekanistiske modeller for perioden 1992-2001 og foretage scenario-beregninger på samme måde som beskrevet i /2/. Dette vil imidlertid kræve nye modelafviklinger med en meteorologi og randværdier svarende til den historiske periode. Dette har ikke været praktisk muligt, og derfor har vi som et alternativ valgt at benytte de meteorologisk forhold og randværdier, som for den oprindelige vandplansberegning.

Ved denne supplerende analyse er der anvendt samme principper som i de oprindelige indsatsberegninger, se /1/ og /2/.

I [Figur 1](#) er den overordnede arbejdsgang for den mekanistiske modellering kort opsummeret. Figuren er taget fra /2/ og tilpasset de specifikke elementer, som er inkluderet i netop denne scenarioanalyse.



Figur 1 Opsummering af arbejdsgangen for anvendelse af de mekanistiske modeller til vurdering af målbelastninger og reduktionsbehov

4.2 1997-2001 status for miljøindikatorer

4.2.1 Vandområder dækket af IDF-modellen

Status er et vigtigt element i den metode, der i henhold til /1/ og /2/ benyttes til at beregne indsatsbehov og tilhørende målbelastning. Det er status, der bestemmer, hvor langt der er til målopfyldelse, og dermed om der er et indsatsbehov og i givet fald, hvor stort behovet er.

Statusværdier for miljøindikatorerne har ændret sig fra perioden 1997-2001 og til perioden 2007-2012. Det kan der være flere forklaringer på, hvoraf 2 vigtige forklaringer er: i) Næringsstofftilførslerne har ændret sig siden da og ii) meteorologien er ikke den samme i de to perioder, vi her sammenligner. Da det i analysen med den mekanistiske model kun er næringsstofftilførslerne der ændres, og ikke meteorologien, er det nødvendigt at beregne hvilken status, der svarer til disse omstændigheder. Derfor starter vi i denne analyse med at estimere ændringen på status af de 'nye' næringsstofftilførsler. Herefter påtrykker vi den observerede 2007-2011 status den med modellen estimerede (relative) ændring.

Dermed benytter vi altså modellen til at bestemme den forskel i status, der ville være hvis datidens (1997-2001) N- og P-tilførsler var gældende i dag (2007-2011). Udover næringstilførslerne afviger den reelle status i 1997-2001 fra den beregnede, fordi de meteorologiske forhold var anderledes. I Appendiks A er beskrevet nogle af de

meteorologiske forskelle, der er mellem årene 1997-2001 og 2007-2011, og som potentielt har haft betydning for den observerede status.

4.2.2 Resterende vandområder

I de vandområder, som ikke dækkes af IDF-modellen, er der ikke gennemført supplerende modelberegninger. Dette gælder også for Roskilde Fjord, Odense Fjord og Limfjorden, hvor der oprindeligt også blev opsat mekanistiske modeller. I alle disse resterende vandområder er der brugt de samme relationer, som blev udviklet i de oprindelige indsatsberegninger, men med en ny status.

I beregning af indsatsbehov og målbelastning for disse områder benyttes derfor målte statusværdier for perioden 1997-2001 uden korrektion for forskel i fysiske forhold (vind, vej), dvs. beregningsmetoden for disse områder er baseret på datidens næringsstofflørsler og fysiske forhold.

For en del af "meta-områderne" findes ikke tilstrækkeligt med data for perioden 1997-2001, til at vi kunne beregne statusværdier for miljøindikatorerne, og disse områder er derfor udtaget af analysen. Ligeledes er Ringkøbing fjord udtaget af analysen, fordi slusepraksis for fjorden blev ændret umiddelbart før 1997, og vi vurderer derfor, at de målte statusværdier i perioden 1997-2001 ikke afspejler en ligevægtssituation. I de tilfælde hvor indsatsbehov og målbelastning ikke kan beregnes på basis af data fra 1997-2001 har vi anvendt målbelastning beregnet med den originale metode /1/ – dvs. at målbelastningen er baseret på perioden 2007-2011. For enkelte meta-områder findes der data for perioden 1997-2001, men ikke for 2007-2011. Disse områder har derfor ikke en målbelastning i den originale metode (som er baseret på 2007-2011), men vi har nu beregnet en målbelastning baseret på perioden 1997-2001.

4.3 Mekanistisk modellering – Dansk indikator-andel

Som forklaret i /2/ skal der afvikles reduktionsscenerier for kunne foretage en analyse af den andel af den enkelte indikator, der kan forklares af dansk landbaseret N-tilførsel alene. Derfor er der, udover status-beregningen, gennemført to scenarier svarende til en 30% og en 60% reduktion i N-tilførsler.

Resultaterne af disse modelscenerier er efterfølgende (og i henhold til metodebeskrivelsen i /2/) benyttet til at beregne den andel af miljøindikatorerne, der alene kan forklares ud fra danske landbaserede N-tilførsler i perioden 1997-2001. I Tabel 3 er vist resultaterne af den tidligere beregning (se /2/) og beregningerne foretaget i forbindelse med dette notat.

Generelt set er andelen af den enkelte miljøindikator, som kan forklares af danske N-tilførsler alene, større for perioden 1997-2001 sammenlignet med perioden 2007-2011.

Tabel 3 Estimeret andel af fytoplanktonklorofyl henholdsvis K_d , der kan forklares ved kvælstoftilførsel fra dansk land i perioden 2007-2011 og perioden 1997-2001. De angivne 45 vandområder indgår i den videre analyse af indsatsbehov baseret på mekanistisk modellering.

Vandområde	Omr. ID	2007-2011		1997-2001	
		Andel af klorofyl [%]	Andel af K_d [%]	Andel af klorofyl [%]	Andel af K_d [%]
Roskilde Fjord, ydre	1	72,8	57,2	75,1	57,2
Roskilde Fjord, indre	2	85,3	100 ²	86,4	100,0
Nordlige Øresund	6	2,6	1,5	3,2	1,7
Musholm Bugt, indre	26	5,2	0,0 ³	7,7	0,0
Sejerøbugt	28	3,8	2,9	5,8	3,5
Kalundborg Fjord	29	4,8	4,2	7,7	5,4
Smålandsfarvandet, syd	34	6,1	1,7	10,4	2,1
Guldborgsund	38	12,8	11,0	18,6	12,3
Langelandsbælt, øst	41	3,6	0,8	4,6	0,9
Hjelm Bugt	44	0,7	1,1	1,2	1,3
Grønsund	45	2,3	0,5	3,3	0,6
Fakse Bugt	46	1,0	0,7	1,8	0,9
Stege Bugt	48	2,3	0,7	3,3	0,8
Østersøen, Bornholm	56	0,2	0,3	-	-
Nyborg Fjord	86	11,3	3,9	12,6	4,3
Langelandssund	90	7,1	2,7	11,1	3,5
Odense Fjord, ydre	92	65,2	57,5	67,9	38,0
Storebælt, SV	95	3,9	1,4	5,3	1,7
Storebælt, NV	96	4,8	1,3	6,8	1,7
Åbenrå Fjord	102	12,0	1,4	23,2	2,2
Vejle Fjord, ydre	122	21,9	2,8	29,5	3,5
Hevring Bugt	138	12,0	5,3	22,4	8,1

² For Roskilde Fjord, indre, er K_d i en reference-situation mindre end hvad miljømål kræver. Målet for K_d er sat på baggrund af historiske observationer af ålegræs, men modellen indikerer at K_d kan forventes at være mindre endnu.

³ For Musholm Bugt, indre, er K_d status mindre end K_d miljømål beregnet ud fra ålegræs miljømål.

<i>Anholt</i>	<i>139</i>	<i>1,6</i>	<i>0,6</i>	<i>3,9</i>	<i>1,1</i>
---------------	------------	------------	------------	------------	------------

Vandområde	Omr. ID	2007-2011		1997-2001	
		Andel af klorofyl [%]	Andel af Kd [%]	Andel af klorofyl [%]	Andel af Kd [%]
Djursland Øst	140	6,7	2,7	11,2	3,5
Ebeltoft Vig	141	6,2	2,2	9,9	2,7
Kalø Vig, indre	145	12,9	3,0	23,5	4,0
Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	147	7,5	2,4	14,2	3,9
Kattegat, Læsø	154	7,4	4,5	7,8	2,6
Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning, Langerak ⁴	156	62,1	20,5	64,7	21,4
Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord, Lovns Bredning	157	83,2	33,6	89,9	41,1
Hjarbæk Fjord	158	93,9	21,3	98,2	33,0
Kattegat, Nordsjælland	200	5,2	3,1	7,8	4,0
Køge Bugt	201	2,8	2,7	3,7	3,2
Jammerland Bugt	204	3,4	3,0	5,2	2,7
Kattegat, Nordsjælland > 20m	205	0,0	0,0	0,0	0,0
Smålandsfarvandet Åben del	206	4,2	3,0	5,7	3,5
Nakskov Fjord	207	7,1	4,3	12,0	5,1
Femerbælt	208	1,9	3,2	2,6	3,7
Det Sydfynske Øhav, åbne del	214	5,3	2,2	10,3	3,2
Lillebælt, Syd	216	6,8	2,3	12,6	3,5
Lillebælt, Bredningen	217	10,8	2,6	18,2	3,6
Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	219	7,8	1,8	12,1	2,4
Kattegat, Aalborg Bugt	222	24,1	17,0	35,7	19,6
Nordlige Lillebælt	224	14,7	3,2	21,2	3,9
Nordlige Kattegat - Ålbæk Bugt	225	17,4	8,9	28,9	11,4

⁴ Dette vandområde er meget stort, og der vil være forskelle mellem delområder

5 Indsatsbehov og målbelastninger

Med de antagelser og forudsætninger, som er beskrevet i ovenstående, og under henvisning til metoderne beskrevet i /1/, /2/ og /3/ er der foretaget beregninger af indsatsbehov og tilhørende målbelastninger i en situation, hvor næringsstoffiltørslerne svarer til tilførslerne i perioden 1997-2001. Resultaterne er vist i nedenstående tabel. Til sammenligning er også indsatsbehov og målbelastning beregnet med tilførsler fra perioden 2007-2011 vist.

Tabel 4 Indsatsbehov og målbelastning beregnet ud fra perioden 1997-2001 og perioden 2007-2012.

Omr ID	Vandområde navn	Indsatsbehov og målbelastning beregnet med tilførsler fra 1997-2001. Metode beskrevet i dette notat		Indsatsbehov og målbelastning beregnet med tilførsler fra 2007-2011 Original metode, beskrevet i /1/,/2/ og /3/	
		Indsatsbehov %	Målbelastning ton N/år	Indsatsbehov %	Målbelastning ton N/år
1	Roskilde Fjord, ydre	28	388	23	390
2	Roskilde Fjord, indre	28	331	23	345
6	Nordlige Øresund	20	715	18	716
9	København Havn	20	49	18	48
16	Korsør Nor	43 [*]	26 [*]	20	34
17	Basnæs Nor	20	55	20	50
18	Holsteinsborg Nor	20	16	20	17
24	Isefjord, ydre	55	321	20	530
25	Skælskør Fjord og Nor	20	31	20	30
26	Musholm Bugt, indre	20	825	20	650
28	Sejerøbugt	20	183	20	195
29	Kalundborg Fjord	20	95	20	76
34	Smålandsfarvandet, syd	20	393	20	380
35	Karrebæk Fjord	75	368	38	925
36	Dybsø Fjord	20	45	20	46
37	Avnø Fjord	20	175	20	146
38	Guldborgssund	20	464	20	413
41	Langelandsbælt, øst	20	88	20	107
44	Hjelm Bugt	0	133	0	135
45	Grønsund	20	247	20	248
46	Fakse Bugt	20	282	18	260
47	Præstø Fjord	42,5	139	35	153
48	Stege Bugt	20	238	20	237
49	Stege Nor		6 [*]	77	6
56	Østersøen, Bornholm		806 [*]	12	806
57	Østersøen, Christiansø		0 [*]	0	0
59	Nærå Strand	84	21	59	47
61	Dalby Bugt	12	39	11	35
62	Lillestrand	12	30	11	26
63	Nakkebølle Fjord	62	80	39	75

64	Skårupøre Sund	44	7	39	6
65	Thurøbund	44	2	39	1
68	Lindelse Nor	44	35	39	27
69	Vejlen	44	13	39	12
70	Salme Nor	44	0	39	1
71	Tryggelev Nor	44	0	39	5
72	Kløven	44	29	39	25
74	Bredningen	44	106	39	88
75	Emtekær Nor	44	13	39	13
76	Orestrand	44	0	39	2
78	Gamborg Nor	44	40	39	35
80	Gamborg Fjord	44	35	39	26
81	Bågå Nor	44	0	39	1
82	Aborgminde Nor	44	96	39	97
83	Holckenhavn Fjord	63	149	44	170
84	Kerteminde Fjord	20	25	20	19
85	Kertinge Nor		14	32	14
86	Nyborg Fjord	20	1	20	1
87	Helnæs Bugt	36	188	39	146
89	Lunkebugten	44	16	39	13
90	Langelandssund	44	359	39	320
92	Odense Fjord, ydre	33	101	26	98
93	Odense Fjord, indre	63	775	48	764
95	Storebælt, SV	20	161	20	152
96	Storebælt, NV	20	166	20	130
101	Genner Bugt	52 ⁺	34 ⁺	39	41
102	Åbenrå Fjord	51	82	50	69
103	Als Fjord	49	159	45	129
104	Als Sund	48	70	45	67
105	Augustenborg Fjord	33,5	140	45	90
106	Haderslev Fjord	50	181	53	149
107	Juvre Dyb, tidevandsområde		304 [*]	29	304
108	Avnø Vig		36 [*]	50	36
109	Hejlsminde Nor		84 [*]	51	84
110	Nybøl Nor		39 [*]	50	39
111	Lister Dyb		1774	29	1774
113	Flensborg Fjord, indre	62	35	50	37
114	Flensborg Fjord, ydre	62	78	50	91
119	Vesterhavet, syd		280 [*]	14	280
120	Knudedyb tidevandsområde		2324 [*]	29	2324
121	Grådyb tidevandsområde		2160 [*]	29	2160
122	Vejle Fjord, ydre	44	401	39	350
123	Vejle Fjord, indre	44	442	39	393

124	Kolding Fjord, indre	61	296	45	301
125	Kolding Fjord, ydre	61	32	45	35
127	Horsens Fjord, ydre	62	37	50	45
128	Horsens Fjord, indre	57	537	50	491
129	Nissum Fjord, ydre	31	259	40	188
130	Nissum Fjord, mellem	31	99	40	72
131	Nissum Fjord, Felsted Kog	31	1418	40	989
132	Ringkøbing Fjord		2636*	40	2636
133	Vesterhavet, nord		55*	14	55
135	Randers Fjord, Grund Fjord	56	316	30	320
136	Randers Fjord, Randers-Mellerup	56	1424	30	1684
137	Randers Fjord, ydre	56	81	30	101
138	Hevring Bugt	10	202	7	155
139	Anholt	10	9	7	7
140	Djursland Øst	10	859	7	654
141	Ebeltoft Vig	12	19	11	18
142	Stavns Fjord	12	13	11	10
144	Knebel Vig	12	30	11	26
145	Kalø Vig, indre	12	102	11	84
146	Norsminde Fjord		62*	60	62
147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	12	749	11	495
154	Kattegat, Læsø	10	104	7	89
156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	50	5260	32	6134
157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	52	939	48	814
158	Hjarbæk Fjord	61	824	56	778
159	Mariager Fjord, indre		192*	60	192
160	Mariager Fjord, ydre		184*	55	184
165	Isefjord, indre	55	252	20	394
200	Kattegat, Nordsjælland	10	278	7	253
201	Køge Bugt	20	1175	18	1046
204	Jammerland Bugt	20	438	20	392
205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	10	0	7	0
206	Smålandsfarvandet, åbne del	20	179	19	232
207	Naskov Fjord	20	322	20	316
208	Femerbælt		311*	0	311
209	Rødsand		108*		108
212	Faaborg Fjord	44	16	39	14
213	Torø Vig og Torø Nor	44	61	39	4

214	Det Sydfynske Øhav	44	248	39	211
216	Lillebælt, syd	44	419	39	363
217	Lillebælt, Bredningen	44	227	39	193
219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	12	578	11	488
221	Skagerrak		1164*	14	1164
222	Kattegat, Aalborg Bugt	10	1210	7	967
224	Nordlige Lillebælt	44	521	39	509
225	Nordlige Kattegat, Ålbæk Bugt	10	959	7	725
Sum			42896		42013

* Indsatsbehov og målbelastning kan ikke beregnes på basis af data fra 1997-2001 og her er anvendt målbelastning beregnet med den originale metode.

+ Der er data for perioden 1997-2001, men ikke for 2007-2011. Målbelastning i den originale metode (som er baseret på 2007-2011) er derfor fastsat ved nabotilgang, hvorimod der er anvendt en områdespecifik målbelastning baseret på perioden 1997-2001.

6 Afrunding

I dette notat har vi beregnet indsatsbehov og målbelastning ved at benytte tilførsler fra 1997-2001 i stedet for tilførsler fra perioden 2007-2011. Resultaterne viser, at målbelastningen på landsplan stiger med 884 tons N/år fra 42013 tons N/år til 42896 tons N/år ved at anvende historiske tilførsler og status. Denne stigning dækker over, at målbelastningen i de åbne vandområder generelt øges, hvorimod målbelastningen i de kystnære områder generelt falder, når beregningerne baseres på historiske tilførsler.

Det skal bemærkes, at DHI og DCE vurderer, at usikkerheden på de beregnede indsatsbehov og målbelastning er større, når statusperioden rykkes tilbage til 1997-2001, idet de fleste vandområder vil være længere fra målopfyldelse, hvorved modelekstrapoleringen (fra statusbelastning til målbelastning) og dermed den teoretiske usikkerhed øges.

7 Referencer

- /1/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – Del 1. Metode til bestemmelse af Målbekæmpelse. December 2014.
- /2/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – Del 2. Mekanistiske modeller og metode til bestemmelse af indsatsbehov. December 2014.
- /3/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder – Del 3. Statistiske modeller og metode til bestemmelse af indsatsbehov. December 2014.
- /4/ NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen". Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder. Indsatsbehov og målbekæmpelse under hensyntagen til 2030 WPE 2014 (NEC). November 2015.
- /5/ Hansen, J.W. (red.) 2012: Marine områder 2011. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 154 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 34. <http://www.dmu.dk/Pub/SR34.pdf>
- /6/ Windolf, J., Timmermann, A., Kjeldgaard, A., Bøgestrand, J., Larsen, S.L. & Thodsen, H. 2013. Landbaseret tilførsel af kvælstof og fosfor til danske fjorde og kystafsnit, 1990-2011. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 110 s. – Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 31. <http://dce2.au.dk/pub/TR31.pdf>
- /7/ HELCOM, 2013. Review of the Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation for the 2013 HELCOM Ministerial Meeting. Balt. Sea Environ. Proc. No. 1
- /8/ Geels, C., Hansen, K. M., Christensen, J. H., Ambelas Skjøth, C., Ellermann, T., Hedegaard, G. B., Hertel, O., Frohn, L. M., Gross, A., Brandt, J. (2012), Projected change in atmospheric nitrogen deposition to the Baltic Sea towards 2020, Atmos. Chem. Phys. 12, 2615-2629.
- /9/ Ellermann, T., Andersen, H.V., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L. & Geels, C. 2013: Atmosfærisk deposition 2012. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 85 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 73. <http://dce2.au.dk/pub/SR73.pdf>

8 Appendiks A

Tabel 5 Beregnede indsatsbehov og samlede målbelastninger for de enkelte vandområder baseret på perioden 1997-2001

Mode l	Omr ID	Vandområde navn	Oplands- areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning				Målbelastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N /ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind- stats %	ton N/år	
MEK	1	Roskilde Fjord, ydre	72915	538	7	28				28	388	5	
MEK+ STAT	2	Roskilde Fjord, indre	44890	460	10	7	28			28	331	7	Yderfjord er dimensionerende hvorfor 28% benyttes for hele fjorden
MEK	6	Nordlige Øresund	41749	894	21	20				20	715	17	
meta	9	København Havn	18238	61	3					20	49	3	Øresund anvendt til at bestemme indsats til KBH
meta	16	Korsør Nor	2999	45	15	19		41	45	43	26	9	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	17	Basnæs Nor	3927	69	18	19				19	56	14	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	18	Holsteinsborg Nor	1905	20	11	19				19	16	9	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
STAT	24	Isefjord, ydre	41629	712	17		55			55	321	8	
meta	25	Skælskør Fjord og Nor	2607	39	15	19				19	31	12	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	26	Musholm Bugt, indre	52696	1032	20	19				19	836	16	Musholm og Jammerland tæt forbundne; derfor krav for at opfylde Jammerland
MEK	28	Sejerøbugt	31377	228	7	19				19	185	6	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	29	Kalundborg Fjord	6453	118	18	19				19	96	15	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	34	Smålandsfarvandet, syd	43363	491	11	19				19	398	9	
meta	35	Karrebæk Fjord	110503	1472	13	19		75	75	75	368	3	Meta-analyse

⁵ MEK henviser til mekanistisk model

⁶ STAT henviser til statistisk model

⁷ MEK Meta henviser til meta-model udviklet baseret på mekanistisk model

⁸ STAT Meta henviser til meta-model udviklet baseret på statistisk model

Mode I	Omr ID	Vandområde navn	Oplands- areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning				Målbelastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N /ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind- stats %	ton N/år	
meta	36	Dybsø Fjord	4359	57	13					19	46	11	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	37	Avnø Fjord	13741	218	16	19				19	177	13	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
MEK	38	Guldborgssund	42978	580	13	19				19	470	11	Smålandsfarvandet er dimensionsgivende
MEK	41	Langelandsbælt, øst	6809	110	16	19				19	89	13	
MEK	44	Hjelm Bugt	10617	133	12	0	18			0	133	12	Gennemstrømningsområde. MEK dimensionsgivende
MEK	45	Grønsund	19249	308	16	19				19	250	13	
MEK	46	Fakse Bugt	21824	352	16	20				20	282	13	
meta	47	Præstø Fjord	15147	241	16	20		42	43	43	139	9	Meta-analyse
MEK	48	Stege Bugt	21260	297	14	19				19	241	11	Smålandsfarvandet er dimensionsgivende
meta	49	Stege Nor	1803	28	16	19		74	79	77	6	4	Meta-analyse
MEK	56	Østersøen, Bornholm	58925	1117	19	14				14	961	16	Uændret ift original, ingen belastning fra 1997-2001
MEK	57	Østersøen, Christiansø	36	0	0					0	0	0	Uændret ift original, ingen belastning fra 1997-2001
meta	59	Nærå Strand	8234	132	16	12		80	88	84	21	3	Meta-analyse
meta	61	Dalby Bugt	1838	44	24	12				12	39	21	Reduktion er minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)
meta	62	Lillestrand	1458	34	23	12				12	30	20	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)
meta	63	Nakkebølle Fjord	10261	208	20	44		70	53	62	80	8	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	64	Skårupøre Sund	988	13	13	44				44	7	7	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	65	Thurøbund	216	3	14	44				44	2	8	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	68	Lindelse Nor	3158	63	20	44				44	35	11	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	69	Vejlen	1048	23	22	44				44	13	12	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning				Målbelastning		Kommentar	
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind-stats %	ton N/år		kg N/ha/år
meta	70	Salme Nor	191		0					44	0	0	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	71	Tryggelev Nor	1003		0					44	0	0	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	72	Kløven	2633	51	19	44				44	29	11	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	74	Bredningen	11135	189	17	44				44	106	10	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	75	Emtekær Nor	1099	22	20	44				44	13	11	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	76	Orestrand	187		0					44	0	0	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	78	Gamborg Nor	3260	72	22	44				44	40	12	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	80	Gamborg Fjord	2088	62	30	44				44	35	17	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	81	Båggø Nor	81		0					44	0	0	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	82	Aborgminde Nor	8386	171	20	44				44	96	11	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	83	Holckenhavn Fjord	22126	397	18	19			61	64	63	149	7	Meta-analyse
meta	84	Kerteminde Fjord	1872	31	16	19			16	20	19	25	13	Storebælt er dimensionsgivende
meta	85	Kertinge Nor	1734	26	15	19			32	31	32	14	10	Meta-analyse
MEK	86	Nyborg Fjord	2034	1	0	19					19	1	0	Storebælt er dimensionsgivende
meta	87	Helnæs Bugt	18388	294	16	44			32	40	36	188	10	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	89	Lunkebugten	28853	28	1	44					44	16	1	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
MEK	90	Langelandssund	27070	642	24	44					44	359	13	
MEK+STAT	92	Odense Fjord, ydre	7146	151	21	33	54				33	101	14	
meta	93	Odense Fjord, indre	98859	2094	21	23				63	63	775	8	Meta-analyse baseret på inderfjorden (station 8). DHI finder at station 17 er

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbelastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
														mere repræsentativ for hele fjorden.
MEK	95	Storebælt, SV	14808	201	14	19				19	163	11		
MEK+STAT	96	Storebælt, NV	11249	207	18	19	35			19	168	15	Gennemstrømningsområde. MEK dimensionsgivende	
meta	101	Genner Bugt	3878	70	18	44		51	52	52	34	9	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
MEK+STAT	102	Åbenrå Fjord	8113	167	21	44	51			51	82	10		
MEK	103	Als Fjord	9973	312	31			48	50	49	159	16	Meta-analyse benyttes	
MEK	104	Als Sund	4492	135	30					48	70	16	Reduktion er minimum for at opfylde Als Fjord	
meta	105	Augustenborg Fjord	9451	211	22			30	37	34	140	15	Reduktion er minimum for at opfylde Als Fjord	
meta	106	Haderslev Fjord	18504	359	19	44		52	47	50	181	10		
meta	107	Juvre Dyb, tidevandsområde	27289	522	19			29		29	304	14	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original	
meta	108	Avnø Vig	4481	97	22	44		47	53	50	36	11	Meta-analyse	
meta	109	Hejlsminde Nor	10966	205	19	44		49	54	51	84	9	Meta-analyse	
meta	110	Nybøl Nor	5895	98	17					50	39	8	Reduktion er minimum for at opfylde Flensborg fjord	
meta	111	Lister Dyb	188639	2729	14			29		29	1774	10	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original	
STAT	113	Flensborg Fjord, indre	4214	92	22		62			62	35	8		
STAT	114	Flensborg Fjord, ydre	10904	205	19		62			62	78	7	Indre fjord dimensionsgivende	
meta	119	Vesterhavet, syd	34038	414	12			14		14	280	10	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original	
meta	120	Knudedyb tidevandsområde	145339	4012	28			29		29	2324	20	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original	
meta	121	Grådyb tidevandsområde	182036	3958	22			29		29	2160	15	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original	

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning				Målbelastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	
meta	122	Vejle Fjord, ydre	33804	716	21	44	21			44	401	12	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEK model)
STAT	123	Vejle Fjord, indre	38887	789	20		21			44	442	11	Ydre fjord dimensionsgivende (MEK model)
STAT	124	Kolding Fjord, indre	32029	759	24		61			61	296	9	
STAT	125	Kolding Fjord, ydre	3918	83	21					61	32	8	Indre del dimensionsgivende (STAT model)
STAT	127	Horsens Fjord, ydre	2743	97	35		62			62	37	13	Indre del dimensionsgivende (STAT model)
STAT	128	Horsens Fjord, indre	49205	1249	25		57			57	537	11	
meta	129	Nissum Fjord, ydre	30322	375	12					31	259	9	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)
meta	130	Nissum Fjord, mellem	10937	143	13					31	99	9	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)
meta	131	Nissum Fjord, Felsted Kog	120251	2055	17					31	1418	12	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)
STAT	132	Ringkøbing Fjord	347652	5125	15		31			31	3536	10	Økosystem i uligevægt
meta	133	Vesterhavet, nord	2938	80	27				14	14	55	23	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original
meta	135	Randers Fjord, Grund Fjord	39436	718	18					56	316	8	Randers omr. 136 er dimensionsgivende (STAT model)
STAT	136	Randers Fjord, Randers-Møllerup	271074	3237	12		56			56	1424	5	
meta	137	Randers Fjord, ydre	14912	185	12					56	81	5	Randers omr. 136 er dimensionsgivende (STAT model)
MEK	138	Hevring Bugt	20280	225	11	10				10	202	10	
MEK	139	Anholt	2175	10	5	10				10	9	4	
MEK	140	Djursland Øst	72581	955	13	10				10	859	12	
MEK	141	Ebeltoft Vig	5982	22	4	12				12	19	3	
meta	142	Stavns Fjord	844	14	17	12				12	13	15	Reduktion minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)

Mode I	Omr ID	Vandområde navn	Oplands- areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbelastrin g		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N /ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind- stats %	ton N/år	kg N /ha/år	
meta	144	Knebel Vig	2113	35	16	12					12	30	14	Reduktion minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)
MEK	145	Kalø Vig, indre	7327	116	16	12					12	102	14	
meta	146	Norsminde Fjord	10864	199	18	12			62	57	60	62	7	Meta-analyse
MEK	147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	56239	851	15	12	2				12	749	13	
MEK	154	Kattegat, Læsø	11838	116	10	10					10	104	9	
MEK+ STAT	156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	498326	10520	21	50					50	5260	11	Forudsætter de angivne reduktioner til omr. 157-158 gennemføres (MEKmodel).
MEK+ STAT	157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	144322	1955	14	52					52	939	7	Forudsat at angivne reduktioner til omr. 158 gennemføres (MEKmodel)[6]
MEK	158	Hjarbæk Fjord	117776	2112	18	61					61	824	7	
STAT	159	Mariager Fjord, indre	26871	538	20		51				51	235	10	Uændret - ingen klorofyl
STAT	160	Mariager Fjord, ydre	30328	490	16						51	200	8	Uændret - ingen klorofyl
meta	165	Isefjord, indre	35001	561	16						55	252	7	Yderfjord er dimensionsgivende
MEK	200	Kattegat, Nordsjælland	37961	309	8	10					10	278	7	
MEK	201	Køge Bugt	87396	1469	17	20					20	1175	13	
MEK	204	Jammerland Bugt	56032	548	10	19					19	443	8	
MEK	205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	70	0	4	10					10	0	3	
MEK	206	Smålandsfarvandet, åbne del	14060	223	16	19					19	181	13	
MEK	207	Nakskov Fjord	24607	402	16	19					19	326	13	Storebælt dimensionsgivende
MEK	208	Femberbælt	24344	362	15	0					0	362	15	
meta	209	Rødsand	13361	146	11							146	11	

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbelastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ⁵ Model %	STAT ⁶ Model %	MEK ⁷ Meta %	STAT ⁸ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
meta	212	Faaborg Fjord	2525	29	12	44					44	16	7	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	213	Torø Vig og Torø Nor	360	108	301	44					44	61	168	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
MEK+STAT	214	Det Sydfynske Øhav	26624	443	17	44	35				44	248	9	
MEK+STAT	216	Lillebælt, syd	33778	748	22	44	35				44	419	12	
MEK+STAT	217	Lillebælt, Bredningen	18852	405	22	44					44	227	12	
MEK	219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	29135	657	23	12					12	578	20	
meta	221	Skagerak	127010	2006	16				14		14	1164	14	Meta-analyse på basis af HD-AD modellering. Uændret ift original
MEK	222	Kattegat, Aalborg Bugt	73308	1345	18	10					10	1210	17	
MEK+STAT	224	Nordlige Lillebælt	40679	930	23	44	35				44	521	13	
MEK	225	Nordlige Kattegat, Ålbæk Bugt	53825	1066	20	10					10	959	18	
Mid-del					19								12	
Sum			4,357 kha	73 kton							44 kton			

