



AARHUS UNIVERSITET



NST projektet "Implementeringen af modeller til brug for vandforvaltningen"

Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder

Indsatsbehov og målbelastning under
hensyntagen til 2030 WPE 2014
(NEC)



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







AARHUS UNIVERSITET



Indsatsbehov og målbelastning under hensyntagen til 2030 WPE 2014 (NEC)

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 Heile Christensen
Godkendt	Ian Sehested Hansen
Revision	1
Klassifikation	Åben



INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Baggrund.....	2
2	Introduktion.....	3
3	NEC direktivet og beregning af N depositionFejl! Bogmærke er ikke defineret.	
4	Metode	6
5	Indsatsbehov og målbelastninger.....	7
6	Referencer	19

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 nøgelfaktorer, 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 næringsstoffølørsler fra år 1997-2001 i stedet for 2007-2012. For begge scenarier 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 og resultater i henhold til scenario 1. For en gennemgang af forudsætninger, forbehold og resultater af scenario 2 henvises til /4/.

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

2 Introduktion

Miljøtilstanden i et givent dansk vandområde påvirkes blandt andet af tilførslen af kvælstof, og det tilførte kvælstof har forskellig oprindelse. En del vil typisk være af dansk landbaseret oprindelse, mens en del vil skyldes andre kilder, herunder atmosfæriske deposition. Et vigtigt element i arbejdet med beregninger af indsatsbehov og målbelastning, baseret på de mekanistiske modeller, har derfor været at inddrage N- tilførsler fra land (Danmark og nabolande) som fra atmosfæren, se /2/ for en nærmere beskrivelse.

I selve metodeudviklingen og estimering af indsatsbehov (se /2/) blev det oprindeligt besluttet, at der skulle tages hensyn til de regionale aftaler, der er i dag foreliggende som en del af Baltic Sea Action Plan (landbaserede N tilførsler til Østersøen) og Gøteborg Protokollen (atmosfærisk N tilførsler).

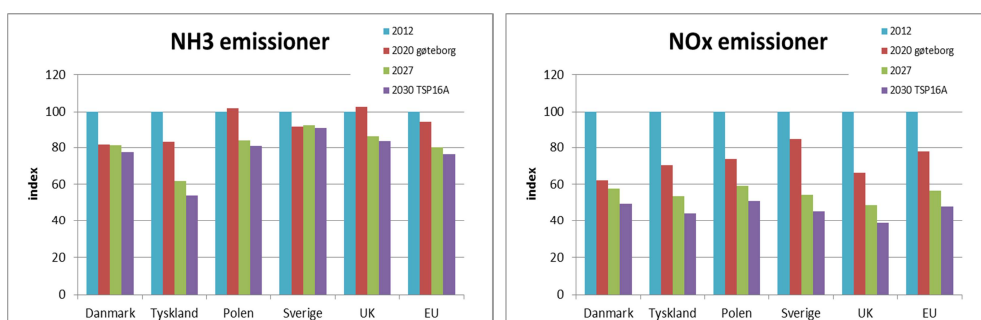
Som en del af aftalegrundlaget for Gøteborg Protokollen ligger dog en relativ stor dansk reduktion, sammenlignet med vores nabolande, og sammenlignet med den seneste fremskrivning til 2030 af europæiske emissioner, som er udgivet af IIASA /6/.

Naturstyrelsen (NST) og miljø- og fødevarerministeriets departement (DEP) har derfor bedt Århus Universitet om at genberegne N-depositioner på baggrund af NEC direktivet (se /5/), og bedt DHI om at gennemføre en beregning med modellen for de indre danske farvande (IDF-modellen) for at analysere effekterne på indsatsbehov og målbelastning af en ændret N-deposition, svarende til depositionerne af under 2030 WPE 2014 (NEC). I det oprindelige scenarie blev anvendt fremskrivning til 2020 iht. Gøteborg protokollen.

3 2030 WPE 2014 (NEC) og beregning af N-deposition

Den Europæiske organisation IIASA har udgivet en rapport i 2014, /6/, som indeholder en opdatering af de historiske emissionsdata for 2005, en opdatering af fremskrivningerne for 2030, samt af det optimerede emissionsmål for 2030. I /6/ angives fremskrivninger af emissioner af SO₂, NO_x, NH₃, NMVOC og primær PM_{2.5} for de enkelte EU lande, deriblandt også Danmark.

I Figur 3-1 er der angivet de relative ændringer af de totale emissioner for Danmark, EU nabolande til Danmark samt totalt for hele EU for de tre emissionsscenerier (Gøteborg 2020, 2030 TSP16A og 2027) i forhold til reference året 2012.



Figur 3-1 Emissioner for Danmark, EU og nogen af Danmarks nabolandende for referenceåret (2012) og de tre emissionsscenerier (Gøteborg 2020, 2030 TSP16A og 2027) for NH₃ og NO_x. Emissioner er angivet relativt til referenceåret /6/.

Baseret på rapportens 2030 fremskrivninger er der til denne opgave opstillet et model-emissionsscenario for 2030, samt en fordeling af EMEP emissioner for 2012, med en opløsning på 50 km i Europa (se /7/), foruden de danske emissioner med en høj rummelig opløsning på 1 km (se Nielsen et al, 2010). Emissioner for 2027 er derefter beregnet via lineær interpolation mellem 2012 og 2030.

Emissioner fra skibe i de danske farvande er baseret på en emissionsopgørelse på 1x1 km udført af DCE i 2009, som er blevet justeret med emissionsfaktorer for 2012 og 2020 (se Olesen et al, 2009). EMEPs skibsemissioner er blevet anvendt for de resterende havområder.

De beregnede emissioner for 2027 er herefter benyttet som inputdata til modelberegninger af den totale kvælstofdeposition til danske land- og vandområder. Modelberegningerne er udført med den regionale luftkvalitetsmodel, som hedder DEHM (the Danish Eulerian Hemispheric Model), som også bliver brugt i det atmosfæriske NOVANA program (se Ellermann et al, 2013). Modellen er en såkaldt Eulersk model hvor udslip, transport, atmosfærekemiske reaktioner og deposition af de forskellige luftforureningsstoffer beregnes i et 3 dimensionalt gitter, som dækker hele troposfæren op til ca. 16 km over jordoverfladen. Modellen har i den anvendte opsætning tre indbyrdes koblede modeldomæner, der zoomer ind fra den nordlige halvkugle (150 km opløsning) til et område dækkende Danmark og det nordlige Europa med en opløsning på 16.7 km.

Selve modellen er kørt for perioden fra 2000 til 2011, med de tilhørende meteorologiske data. På Figur 3-2 er den totale N-deposition fordelt på de danske hovedfarvande angivet baseret på forskellige emissionsdatasæt/scenerier (tilhørende de forskellige perioder). For år 1900 er den totale N-deposition på de danske farvande bestemt til 26 kTon N, og den topper i år 2000 med omkring 92 kTon N. Middel-depositionen for perioden 1990-2011 er bestemt til 82 kTon N. Depositionen med 2020 Gøteborg-scenariet er beregnet til 63 kTon N, hvilket er ca. 23% mindre end middel-depositionen for perioden 1990-2011. Endelig er den totale

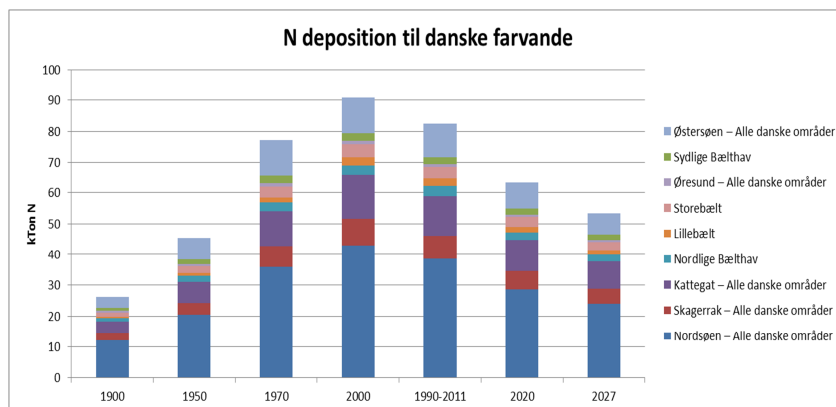
Kommentar [ACE1]: Er det 2030 eller interpoleret 20127

Kommentar [HK2]: der står oven for at der er lavet et 2027 scenarie – hvorfor skal der så interpoleres?

Kommentar [HK3]: indforstået

Kommentar [HK4]: det er ikke begrundet hvorfor man ser på 2027 – kan gætte det men skulle vel stå et eller andet sted – fx i opgavebeskrivelse oven for – har forslået noget

deposition med det nye 2027 scenarie beregnet til 53kTon N, hvilket er 35% mindre end middel-depositionen for perioden 1990-2011, og 15% mindre end depositionen beregnet med 2020 scenarieret.



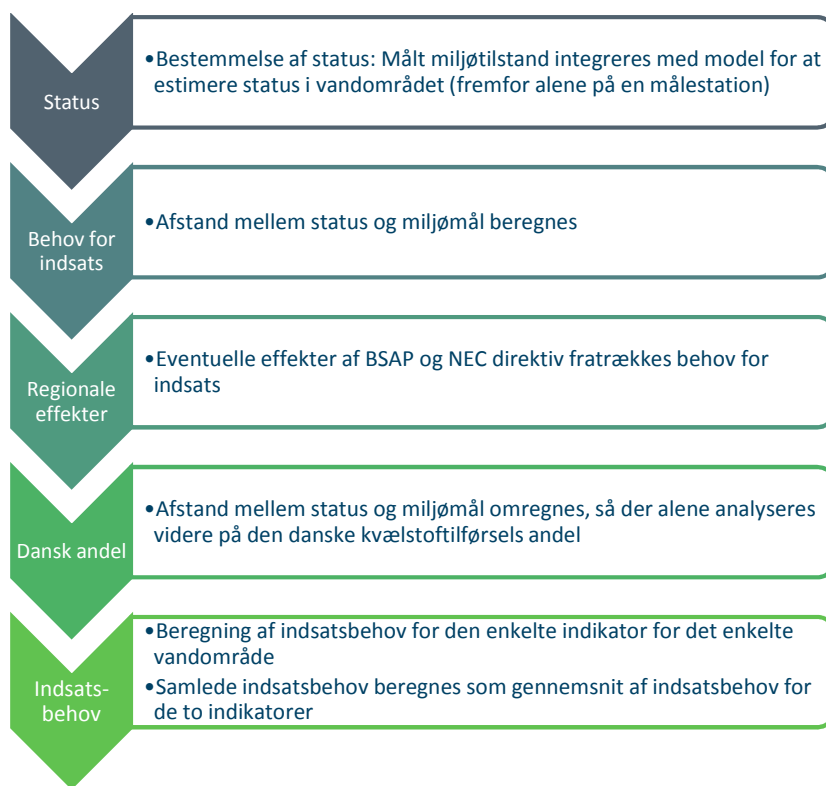
Figur 3-2 Den totale N-deposition fordelt på de danske hovedfarvande for emissionsårene 1900, 1950, 1970, 2000, middel for perioden 1990-2011, 2020 (Gøteborg-scenariet) samt 2027 scenariet.

Kommentar [HK5]: Ville være godt med en reference hvor man kan se disse data

4 Metode til beregning af indsatsbehov og målbelastning

Beregningerne af indsatsbehov baseres på præcis de samme metoder som beskrevet i /2/. Som det fremgår af /2/ udføres trinvis beregninger, som skitseret i Figur 4-1. Som det fremgår af figurens punkt 3 fratrækkes regionale effekter (defineret af BSAP og 2030 WPE 2014 (NEC) data). I /2/ fratrækkes effekten af Gøteborg Protokollen, mens vi i dette notat fratrækker effekten iflg. 2030 WPE 2014 (NEC). Mht. effekter af regionale landbaserede tilførsler er disse i begge scenarier baseret på BSAP data. Det er netop dette trin i beregningen, som viser forskellene mellem det oprindelige /2/ og det nye scenarie.

Udover ændringen i atmosfæredepositionen er der ingen forskel mellem beregningen i /2/ og i dette notat.



Figur 4-1 Opsummering af metode til beregning af indsatsbehov for det enkelte vandområde

Eftersom de tidligere beregninger viste, at effekterne af den atmosfæriske N-deposition er lille i fjorde og lukkede kystnære vandområder, er analysen i dette notat udelukkende gennemført med IDF-modellen og dækker altså udelukkende de vandområder, hvor denne model ligger til grund for beregning af indsatsbehov og tilhørende målbelastning.

For de resterende indsatsberegninger og beregninger af målbelastninger, benyttes resultaterne fra den oprindelige beregning, se /1/, direkte.

5 Indsatsbehov og målbelastninger

Med de antagelser og forudsætninger, som er beskrevet ovenfor, og under henvisning til metoderne beskrevet i /1/, /2/ og /3/, er de nye beregnede indsatsbehov og tilhørende målbelastninger vist i Tabel 1.

Tabel 1 Beregnede indsatsbehov og samlede målbelastninger for de enkelte vandområder baseret på perioden 1997-2001

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 ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	
MEK	1	Roskilde Fjord, ydre	72915	538	7	23				23	390	5	
MEK+STAT	2	Roskilde Fjord, indre	44890	460	10	4	10			23	345	8	Yderfjord er dimensionerende hvorfor 23% benyttes for hele fjorden
MEK	6	Nordlige Øresund	41749	894	21	17				17	725	17	
meta	9	København Havn	18238	61	3					17	48	2	Øresund anvendt til at bestemme indsats til Københavns Havn
meta	16	Korsør Nor	2999	45	15	16				16	36	12	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	17	Basnæs Nor	3927	69	18	16		15	20	16	52	13	Reduktion er minimum for at opfylde

² MEK henviser til mekanistisk model

³ STAT henviser til statistisk model

⁴ MEK Meta henviser til meta-model udviklet baseret på mekanistisk model

⁵ STAT Meta henviser til meta-model udviklet baseret på statistisk model model

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbekastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
														Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	18	Holsteinsborg Nor	1905	20	11	16			5	10	16	18	9	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
STAT	24	Isefjord, ydre	41629	712	17						20	530	13	
meta	25	Skælskør Fjord og Nor	2607	39	15	16					16	32	13	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	26	Musholm Bugt, indre	52696	1032	20						16	682	13	Musholm og Jammerland tæt forbundne; derfor krav for at opfylde Jammerland
MEK	28	Sejerøbugt	31377	228	7	16					16	205	7	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	29	Kalundborg Fjord	6453	118	18	16					16	80	13	Storebælt er dimensionsgivende
MEK	34	Smålandsfarvandet, syd	43363	491	11	16					16	399	9	
meta	35	Karrebæk Fjord	110503	1472	13	16			32	45	38	925	9	Meta-analysen er anvendt
meta	36	Dybsø Fjord	4359	57	13						16	48	11	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
meta	37	Avnø Fjord	13741	218	16	16			0	0	16	154	11	Reduktion er minimum for at opfylde Smålandsfarvandets mål (MEKmodel)
MEK	38	Guldborgssund	42978	580	13	16					16	433	10	Smålandsfarvandet er dimensionsgivende
MEK	41	Langelandsbælt, øst	6809	110	16	16					16	113	17	

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplandsareal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år			
MEK	44	Hjelm Bugt	10617	133	12	0	18			0	135	13	Gennemstrømningsområde. MEK dimensionsgivende		
MEK	45	Grønsund	19249	308	16	16			16	260	13				
MEK	46	Fakse Bugt	21824	352	16	17			17	263	12				
meta	47	Præstø Fjord	15147	241	16	16		36	35	35	153	10	Meta-analyse anvendt		
MEK	48	Stege Bugt	21260	297	14	16			16	249	12	Smålandsfarvandet er dimensionsgivende			
meta	49	Stege Nor	1803	28	16	16		74	79	77	6	4	Meta-analyse anvendt		
MEK	56	Østersøen, Bornholm	58925		0	12				12	806	14			
MEK	57	Østersøen, Christiansø	36	0	0					0	0	0	Ingen tilførsel		
meta	59	Nærå Strand	8234	132	16	10		61	57	59	47	6	Meta-analyse anvendt		
meta	61	Dalby Bugt	1838	44	24	10		0	0	10	35	19	Reduktion er minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)		
meta	62	Lillestrand	1458	34	23	10				10	26	18	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)		
meta	63	Nakkebølle Fjord	10261	208	20	33		15	17	33	82	8	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)		

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplandsareal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Indstats %	ton N/år	kg N/ha/år			
meta	64	Skårupøre Sund	988	13	13	33					33	7	7	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	65	Thurøbund	216	3	14	33					33	1	8	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	68	Lindelse Nor	3158	63	20	33			21	20	33	29	9	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	69	Vejlen	1048	23	22	33					33	13	12	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	70	Salme Nor	191		0						33	1	7	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	71	Tryggelev Nor	1003		0						33	5	5	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	72	Kløven	2633	51	19	33			0	0	33	27	10	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	74	Bredningen	11135	189	17	33					33	96	9	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	75	Emtekær Nor	1099	22	20	33					33	14	13	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	76	Orestrand	187		0						33	3	14	Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	78	Gamborg Nor	3260	72	22	33					33	39	12	Ingen status, reduktion er minimum for at	

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år			
															opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	80	Gamborg Fjord	2088	62	30	33		21	26	33	28	13			Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	81	Båge Nor	81		0					33	1	13			Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	82	Aborgminde Nor	8386	171	20	33				33	107	13			Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	83	Holckehavn Fjord	22126	397	18	16		37	51	44	170	8			Meta-analyse anvendt
meta	84	Kerteminde Fjord	1872	31	16	16		16	20	16	20	11			Storebælt er dimensionsgivende
meta	85	Kertinge Nor	1734	26	15	16		32	31	32	14	7			Meta-analyse anvendt
MEK	86	Nyborg Fjord	2034	1	0	16				16	1	0			Storebælt er dimensionsgivende
meta	87	Helnæs Bugt	18388	294	16	33		32	36	33	160	9			Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
meta	89	Lunkebugten	28853	28	1	33				33	14	1			Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
MEK	90	Langelandsund	27070	642	24	33				33	352	13			
MEK+STAT	92	Odense Fjord, ydre	7146	151	21	23	26			26	98	14			
meta	93	Odense Fjord, indre	98859	2094	21	23			48	48	764	8			Meta-analyse anvendt baseret på inderfjorden (station 8). DHI finder at

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbekastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
														station 17 er mere repræsentativ for hele fjorden.
MEK	95	Storebælt, SV	14808	201	14	16				16	160	11		
MEK+STAT	96	Storebælt, NV	11249	207	18	16	35			16	137	12		Gennemstrømningsområde. MEK dimensionsgivende
meta	101	Genner Bugt	3878	70	18	33				33	45	11		Ingen status, reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)
MEK+STAT	102	Åbenrå Fjord	8113	167	21	33	50			50	69	9		
MEK	103	Als Fjord	9973	312	31			44	47	45	129	13		Meta-analyse anvendt benyttes
MEK	104	Als Sund	4492	135	30					45	67	15		Reduktion er minimum for at opfylde Als Fjord
meta	105	Augustenborg Fjord	9451	211	22			29	41	45	90	9		Reduktion er minimum for at opfylde Als Fjord
meta	106	Haderslev Fjord	18504	359	19	33		91	91	53	149	8		Baseret på N-reduktion/ha/år for de nærliggende fjorde (Avnø Vig, Hejlsminde) skal N-tilførsel til Haderslev Fjord reduceres med 53%
meta	107	Juvre Dyb, tidevandsområde	27289	522	19			29		29	304	11		Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering
meta	108	Avnø Vig	4481	97	22	33		47	53	50	36	8		Meta-analyse anvendt

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år			
meta	109	Hejlsminde Nor	10966	205	19	33		49	54	51	84	8	Meta-analyse anvendt		
meta	110	Nybøl Nor	5895	98	17					50	39	7	Reduktion er minimum for at opfylde Flensborg fjord		
meta	111	Lister Dyb	188639	2729	14			29		29	1774	9	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering		
STAT	113	Flensborg Fjord, indre	4214	92	22			50		50	37	9			
STAT	114	Flensborg Fjord, ydre	10904	205	19			50		50	91	9	Indre fjord dimensionsgivende		
meta	119	Vesterhavet, syd	34038	414	12			14		14	280	9	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering		
meta	120	Knudedyb tidevandsområde	145339	4012	28			29		29	2324	16	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering		
meta	121	Grådyb tidevandsområde	182036	3958	22			29		29	2160	12	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering		
meta	122	Vejle Fjord, ydre	33804	716	21	33	15			33	385	11	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEK model)		
STAT	123	Vejle Fjord, indre	38887	789	20			15		33	432	11	Ydre fjord dimensionsgivende (MEK model)		
STAT	124	Kolding Fjord, indre	32029	759	24			45		45	301	9			

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbekastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
STAT	125	Kolding Fjord, ydre	3918	83	21					45	35	9	Indre del dimensionsgivende (STAT model)	
STAT	127	Horsens Fjord, ydre	2743	97	35		44			50	45	16	Indre del dimensionsgivende (STAT model)	
STAT	128	Horsens Fjord, indre	49205	1249	25		50			50	491	10		
meta	129	Nissum Fjord, ydre	30322	375	12					40	188	6	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)	
meta	130	Nissum Fjord, mellem	10937	143	13					40	72	7	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)	
meta	131	Nissum Fjord, Felsted Kog	120251	2055	17					40	989	8	Ringkøbing Fjord krav (reduktion N/ha opland/år) anvendt som dimensionsgivende (STAT)	
STAT	132	Ringkøbing Fjord	347652	5125	15		40			40	2636	8		
meta	133	Vesterhavet, nord	2938	80	27			14		14	55	19	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering	
meta	135	Randers Fjord, Grund Fjord	39436	718	18					30	320	8	Randers omr. 136 er dimensionsgivende (STAT model)	
STAT	136	Randers Fjord, Randers-Møllerup	271074	3237	12		30			30	1684	6		
meta	137	Randers Fjord, ydre	14912	185	12					30	101	7	Randers omr. 136 er dimensionsgivende (STAT model)	

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år			
MEK	138	Hevring Bugt	20280	225	11	6				6	157	8			
MEK	139	Anholt	2175	10	5	6				6	8	4			
MEK	140	Djursland Øst	72581	955	13	6				6	661	9			
MEK	141	Ebeltoft Vig	5982	22	4	10				10	18	3			
meta	142	Stavns Fjord	844	14	17	10				10	10	12	Reduktionsminimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)		
meta	144	Knebel Vig	2113	35	16	10				10	26	13	Reduktionsminimum for at opfylde Århus Bugt syd, Samsø, Nordlige Bælthav (MEKmodel)		
MEK	145	Kalø Vig, indre	7327	116	16	10				10	85	12			
meta	146	Norsminde Fjord	10864	199	18	10		62	57	60	62	6	Meta-analyse anvendt		
MEK	147	Århus Bugt, Kalø og Begtrup Vig	56239	851	15	10	2			10	500	9			
MEK	154	Kattegat, Læsø	11838	116	10	6				6	90	8			
MEK+ STAT	156	Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak	498326	10520	21	32	50;25; 5			32	6134	12	Forudsætter de angivne reduktioner til omr. 157-158 gennemføres (MEKmodel). Ekstra indsats kræves til Thisted iht. STAT model, 50%		

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal	N-belastning 2007-12			Indsatsbehov ift. nutidsbelastning					Målbekastning		Kommentar
				Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år	
MEK+STAT	157	Bjørnholms Bugt, Riisgårde Bredning, Skive Fjord og Lovns Bredning	144322	1955	14	48	55			48	814	6	Forudsat at angivne reduktioner til omr. 158 gennemføres (MEKmodel)	
MEK	158	Hjarbæk Fjord	117776	2112	18	56				56	778	7		
STAT	159	Mariager Fjord, indre	26871	538	20		60			60	192	7		
STAT	160	Mariager Fjord, ydre	30328	490	16				55	55	184	6		
meta	165	Isefjord, indre	35001	561	16				20	20	394	11	Yderfjord er dimensionsgivende	
MEK	200	Kattegat, Nordsjælland	37961	309	8	6				6	256	7		
MEK	201	Køge Bugt	87396	1469	17	17				17	1058	12		
MEK	204	Jammerland Bugt	56032	548	10	16				16	412	8		
MEK	205	Kattegat, Nordsjælland >20 m	70	0	4	6				6	0	3		
MEK	206	Smålandsfarvandet, åbne del	14060	223	16	16				16	240	17		
MEK	207	Nakskov Fjord	24607	402	16	16				16	332	13	Storebælt dimensionsgivende	
MEK	208	Femerbælt	24344	362	15	0				0	311	13		

Model	Omr ID	Vandområde navn	Oplands-areal		N-belastning 2007-12					Indsatsbehov ift. nutidsbelastning			Målbekastning		Kommentar
			Ha	ton N/år	kg N/ha/år	MEK ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	kg N/ha/år			
meta	209	Rødsand	13361	146	11							108	8		
meta	212	Faaborg Fjord	2525	29	12	33				33		15	6	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
meta	213	Torø Vig og Torø Nor	360	108	301	33				33		4	11	Reduktion er minimum for at opfylde Lillebælt (MEKmodel)	
MEK+STAT	214	Det Sydfynske Øhav	26624	443	17	33	35			33		232	9		
MEK+STAT	216	Lillebælt, syd	33778	748	22	33	35			33		399	12		
MEK+STAT	217	Lillebælt, Bredningen	18852	405	22	33				33		212	11		
MEK	219	Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav	29135	657	23	10				10		493	17		
meta	221	Skagerak	127010	2006	16			14		14		1164	9	Meta-analyse anvendt på basis af HD-AD modellering	
MEK	222	Kattegat, Aalborg Bugt	73308	1345	18	6				6		978	13		
MEK+STAT	224	Nordlige Lillebælt	40679	930	23	33	35			33		559	14		
MEK	225	Nordlige Kattegat,	53825	1066	20	6				6		733	13		



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 ² Model %	STAT ³ Model %	MEK ⁴ Meta %	STAT ⁵ Meta %	Ind-stats %	ton N/år	
Ålbæk Bugt													
Mid-del						19						10	
Sum			4,357 kha	73 kton								42.564	

6 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/ Århus Uni notat om NEC direktiv
- /6/ http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/review/TSAP_16a.pdf
- /7/ http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/webdab_emepdatabase/