Modtager: Naturstyrelsen

NOTAT 3.4

Klassifikation af biodiversitetstilstanden i de danske farvande – en indikator-baseret statusvurdering

Jesper H. Andersen, Cordula Göke og Ciarán Murray

Dato: August 2012

Dette faglige baggrundsnotat skal, sammen med andre notater fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (det tidligere DMU) samt notater og rapporter fra andre institutioner, udgøre det faglige grundlag for Naturstyrelsens udarbejdelse af den såkaldte basisanalyse i medfør af det europæiske havstrategidirektiv. Notatet er udarbejdet af medarbejdere ved Institut for Bioscience, Aarhus Universitet.

1. Definition

Biodiversitet er en sammentrækning af ordene 'biologisk' og 'diversitet' og kommer fra det græske ord 'bios', som betyder 'liv" og det latinske ord 'diversus', som betyder 'forskelligartet'.

Den nutidige tolkning af 'biodiversitet' er 'variationen i den levende natur'.

Diversitet rummer i sig en række forskellige niveauer som f.eks. gener, arter, økosystemer. Det er dog ikke så enkelt at definere biodiversitet eller mål for biodiversitet. Biologisk diversitet har ikke en specifik og operationel definition fordi biodiversitet manifesterer sig på flere niveauer, bl.a. gener, arter, samfund og på system-niveau. En pragmatisk udlægning er, at biologisk diversitet er et 'mål for mangfoldigheden blandt de organismer, der findes i forskellige marine økosystemer'.

2. Datagrundlag

Notatet er baseret på data anvendt i en række internationale vurderinger af tilstanden af biodiversiteten i Østersøen og Nordsøen.

Data fra de indre danske farvande stammer fra HELCOM's tematiske vurdering af marin biodiversitet og HELCOM's holistiske vurdering af Østersøens sundhedstilstand (HELCOM 2009 og 2010). Data fra Nordsøen, Skagerrak og Kattegat har oprindelse i HARMONY-projektet (Andersen et al. in prep.).

En simpel oversigt over anvendte data, herunder antallet af indikatorer, fremgår af Tabel 1. En detaljeret oversigt over hvilke indikatorer, der er anvendt i de enkelte områder, kan ses i bilag 1.

Tabel 1
Oversigt over antallet af indikatorer anvendt i hvert enkelt af de 20 havområder, per kriterium og samlet. K1 = marine landskaber, K2 = samfund, K3 = arter, og K4 = støtteindikatorer.

Farvandsområde	Antal indikatorer				
	K1	K2	K3	K4	I alt
1. Nordsøen, sydlige og østlige dele	-	6	18	-	**24**
2. Nordsøen, nordlige dele	-	7	15	-	**22**
3. Ringkøbing Fjord	-	3	-	1	**4**
4. Skagerrak	-	6	10	-	**16**
5. Kattegat, centrale dele	-	22	9	2	**33**
6. Limfjorden	-	4	2	4	**10**
7. Mariager Fjord	-	-	1	1	**2**
8. Randers Fjord	2	1	4	4	**11**
9. Isefjorden / Roskilde Fjord	-	3	1	1	**5**
10. Øresund, centrale dele	2	3	-	3	**8**
11. Fakse Bugt / Stevns	1	1	-	3	**5**
12. Århus Bugt	1	2	-	4	**7**
13. Farvandet nord for Fyn	1	3	-	5	**9**
14. Odense Fjord	4	2	1	7	**14**
15. Sejerø Bugt	-	1	-	-	**1**
16. Kalundborg Fjord	-	1	-	-	**1**
17. Lillebælt, sydlige dele	2	3	-	3	**8**
18. Smålandsfarvandet	-	5	6	-	**11**
19. Rødsand	-	1	2	-	**3**
20. Hjelm Bugt	1	1	-	3	**4**

3. Metodebeskrivelse

Notatet er baseret på et eksisterende vurderingsværktøj, kaldet BEAT, som er anvendt i en række internationale vurderinger af biodiversitetsstilstanden i hele Østersøen og i de østlige dele af Nordsøen.

BEAT er en specifik version af HEAT-værktøjet, der oprindeligt er baseret på OSPAR's Comprehensive Procedure, hvor eutrofieringstilstanden er vurderet på baggrund af harmoniserede vurderingskriterier, herunder 'baggrundsforhold', 'acceptabel afvigelse' og informationer om 'aktuel tilstand'. På baggrund af informationerne om 'baggrundsforhold' (identisk med 'referenceforhold' *sensu* vandrammedirektivet) og 'aktuel tilstand' beregner BEAT-værktøjet en såkaldt økologisk kvalitetsratio (EQR = referenceforhold / aktuelle forhold) for hver af de anvendte indikatorer. EQR-værdien giver mulighed for at integrere flere indikatorer inden for en gruppe. Der er med brugen af EQR-værdier skabt en tæt kobling til vurderingen af økologisk tilstand under vandrammedirektivet. BEAT-værtkøjet er oprindeligt udviklet og anvendt i forbindelse med HELCOM's tematiske vurdering af biodiversitetens tilstand i Østersøen inkl. Kattegat og de danske sunde og bælter. Metoden går ud på at

klassificere biodiversitetsstilstanden i fem klasser, hvor de to bedste klasser (høj og god) er 'acceptable' og svarer til god 'biodiversitetstilstand', mens de tre laveste klasser (moderat, ringe, og dårlig) er uacceptable og ikke i god tilstand. BEAT-værktøjet er veldokumenteret og transparent og kan anvendes, når der i et givent område er indikatorer med synoptiske informationer om hhv. 'referenceforhold, 'acceptabel afvigelse' og 'aktuel status'. Metoden er kortfattet summeret i HELCOM (2009) og HELCOM (2010). For mere detaljerede informationer om HEAT-værktøjet henvises til Andersen et al. (2010a) og Andersen et al. (2010b). Forskellen på BEAT og HEAT, hvor sidstnævnte som nævnt fokuserer på 'eutrofiering' og effekterne af næringsberigelse, er, at BEAT fokuserer på følgende temaer: 1) marine landskaber (broad-scale habitats'), 2) samfund, 3) arter, og 4) supplerende indikatorer.

De foreliggende informationer om 'referenceforhold', 'acceptabel afvigelse' og 'aktuel status' kombineres i følgende grundlæggende vurderingsprincip: BioQO (indikator) = RefCon ± AcDev, hvor BioQO er et 'Biodiversity Quality Objective' (på dansk: natur- eller miljømål), RefCon er 'referenceforhold og dermed et anker for vurderingen, og AcDev er 'acceptabel afvigelse', altså et mål for hvilken afvigelse fra referenceforholdene, der er acceptabel. BEAT-værktøjet gør kort beskrevet følgende:

1. Beregner en EQR-værdi per indikator, hvor 1,00 er uforstyrrede forhold/tilstand og 0,00 er en dårlig tilstand,
2. Integrerer indikatorer i grupper (Marine landskaber, samfund, arter og 'støtte indikatorer') og beregner en vægtet EQR-værdi per gruppe,
3. Klassificerer tilstanden per gruppe ved at beregne en vægtet værdi for 'god'/'moderat'-grænsen og sammenligne denne med den vægtede EQR-værdi, og
4. Kombinerer klassifikationerne til en samlet vurdering af biodiversitetstilstanden baseret på et princip om, at den mest følsomme gruppe lægges til grund for slutklassifikationen.

Det er jævnfør ovenstående de vægtede acceptable afvigelser, der er afgørende for resultatet af klassifikationen, ikke de vægtede EQR-værdier.

Udover denne primære vurdering kan BEAT-værktøjet også beregne en 'konfidens' af den primære vurdering. Dette sker på baggrund af en 'score' for kvaliteten af 'referenceforhold', 'acceptabel afvigelse' og 'aktuel status', jf. Andersen et al. (2010b), hvor en 'konfidens' over 50 % vurderes som acceptabel.

4. Resultater

Samtlige danske dele af hhv. Nordsøen, Skagerrak, de indre danske farvande og de vestlige dele af Østersøen har enten en 'moderat', 'ringe' eller 'dårlig' biodiversitetstilstand. Farvandene omkring Bornholm er ikke direkte vurde-

ret. HELCOM har i forbindelse med dels den tematiske vurdering af biodiversiteten i Østersøen (HELCOM 2009), dels den overordnede vurdering af Østersøens sundhedstilstand (HELCOM 2010) vurderet at farvandene omkring Bornholm har en 'ikke-tilfredsstillende' biodiversitetstilstand.

Tabel 2
Samlet vurdering af biodiversitetstilstanden i 20 danske havområder. For hver enkelt område er der desuden gjort rede for den vægtede økologiske kvalitetsratio (EQR). K1 = marine landskaber, K2 = samfund, K3 = arter og K4 = støtteindikatorer. Det afgørende kriterium for slutklassifikationen er fremhævet med fed. Se bilag 1 for detaljer.

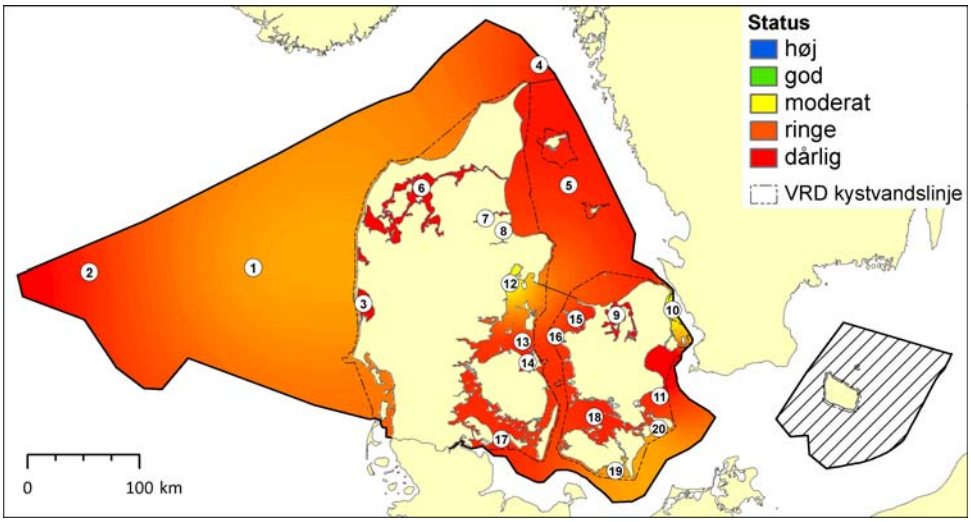
Farvandsområde	Økologisk kvalitets-ratio				Samlet vurdering
	K1	K2	K3	K4	
1. Nordsøen, sydlige og østlige dele	-	0,907	**0,656**	-	**Ringe**
2. Nordsøen, nordlige dele	-	0,904	**0,619**	-	**Dårlig**
3. Ringkøbing Fjord	-	**0,377**	-	0,850	**Dårlig**
4. Skagerrak	-	0,939	**0,502**	-	**Dårlig**
5. Kattegat, centrale dele	-	0,787	**0,482**	0,733	**Dårlig**
6. Limfjorden	-	**0,420**	0,325	0,650	**Dårlig**
7. Mariager Fjord	-	-	**0,370**	0,519	**Dårlig**
8. Randers Fjord	0,562	**0,258**	0,485	**0,369**	**Dårlig**
9. Isefjorden / Roskilde Fjord	-	0,547	**0,410**	0,763	**Dårlig**
10. Øresund, centrale dele	**0,525**	0,740	-	**0,560**	**Moderat**
11. Fakse Bugt / Stevns	0,843	0,809	-	**0,336**	**Dårlig**
12. Århus Bugt	**0,533**	**0,699**	-	**0,548**	**Moderat**
13. Farvandet nord for Fyn	**0,353**	0,530	-	0,537	**Dårlig**
14. Odense Fjord	0,294	**0,457**	0,580	**0,320**	**Dårlig**
15. Sejerø Bugt	-	**0,443**	-	-	**Dårlig**
16. Kalundborg Fjord	-	**0,357**	-	-	**Dårlig**
17. Lillebælt, sydlige dele	**0,230**	0,483	-	0,500	**Dårlig**
18. Smålandsfarvandet	-	**0,427**	0,578	-	**Dårlig**
19. Rødsand	-	0,643	**0,555**	-	**Ringe**
20. Hjelm Bugt	0,838	0,702		**0,533**	**Ringe**

For de helt åbne havområder i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat gælder det at det er kriteriet 'arter', der er styrende for slutklassifikationen. Der er med andre ord artsspecifikke indikatorer for hhv. fisk, havfugle og marine pattedyr og deres tilstand, der gør at disse områder klassificeres som enten 'ringe' eller 'dårlig'. For yderligere informationer henvises til bilag 2.1, 2.2, 2.4 og 2.5.

Et samlet overblik over biodiversitetstilstanden i de danske havområder fremgår af figur 1, hvor de i tabel 2 præsenterede resultater er interpolerede.

Hovedparten af de gennemførte vurderinger og klassifikationer har en acceptabel eller høj 'konfidens' (Tabel 2 og Fig. 2, panel C). Kun Sejerø Bugt og Kalundborg Fjord har en uacceptabelt lav 'konfidens'. Det er interessant, at data vedrørende både aktuel status og referenceforhold generelt har en høj 'konfidens' (Fig. 2, panel B), mens data om acceptabel afvigelse i gennemsnit (Fig.

2, panel A) ligger lige under hvad der på Østersø-niveau betragtes jf. HELCOM (2010) som en acceptabel kvalitet af data.

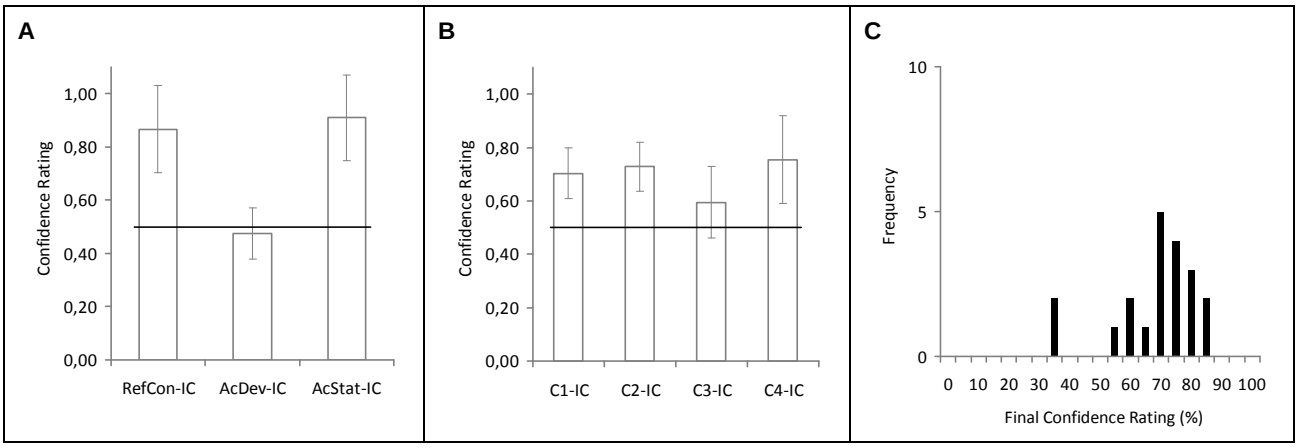


Figur 1
Klassifikation af biodiversitetstilstanden i de danske havområder. Blå = høj status; grøn = god status, gul = moderat status, orange = ringe status og rød = dårlig status[1]*. Havområderne omkring Bornholm er ikke vurderet.*

Tabel 3
Samlet vurdering af 'konfidens' i de 20 gennemførte BEAT-vurderinger. For hver enkelt område er der desuden gjort rede for den vægtede 'konfidens' for de fire kriterier.

Farvandsområde	Konfidens (%)				
	K1	K2	K3	K4	Samlet
1. Nordsøen, sydlige og østlige dele	-	67%	52%	-	**59,5%**
2. Nordsøen, nordlige dele	-	87%	51%	-	**68,8%**
3. Ringkøbing Fjord	-	67%	-	38%	**52,1%**
4. Skagerrak	-	90%	40%	-	**69,4%**
5. Kattegat, centrale dele	-	78%	52%	100%	**76,7%**
6. Limfjorden	-	83%	67%	75%	**75,0%**
7. Mariager Fjord	-	-	50%	63%	**56,3%**
8. Randers Fjord	83%	63%	67%	67%	**69,8%**
9. Isefjorden / Roskilde Fjord	-	73%	63%	50%	**61,9%**
10. Øresund, centrale dele	83%	78%	-	83%	**81,7%**
11. Fakse Bugt / Stevns	63%	63%	-	83%	**69,4%**
12. Århus Bugt	63%	83%	-	83%	**76,4%**
13. Farvandet nord for Fyn	75%	77%	-	83%	**78,3%**
14. Odense Fjord	58%	71%	50%	83%	**65,6%**
15. Sejerø Bugt	-	63%	-	-	**31,3%**
16. Kalundborg Fjord	-	63%	-	-	**31,3%**
17. Lillebælt, sydlige dele	75%	79%	-	83%	**79,2%**
18. Smålandsfarvandet	-	83%	83%	-	**83,3%**
19. Rødsand	-	63%	83%	-	**72,9%**
20. Hjelm Bugt	63%	62%	-	89%	**71,3%**

[1] Punkterne i figuren blev grupperet i 2 kategorier: fjord- og kystområder og åbent hav. For åbent hav er illustrationen fremkommet ved interpolation med en 'minimum curvature spline technique' med barrierer. Kystlinjen udgør barrieren i interpolationen. Fjord- og kystområder fik tildelt én enkelt værdi.



Figur 2
Sammenfatning af konfidens-vurderinger. Panel A = 'konfidens' af informationerne om hhv. referenceforhold (RefCon), acceptabel afvigelse (AcDev) og aktuel status (AcStat). Panel B = 'konfidens' for hvert af de fire kriterier (C1-C4 svarende til K1-K4). Panel C = frekvens af de samlede 'konfidens' for de i alt 20 vurderede havområder. Område-specifikke opgørelser kan ses i bilag 2.

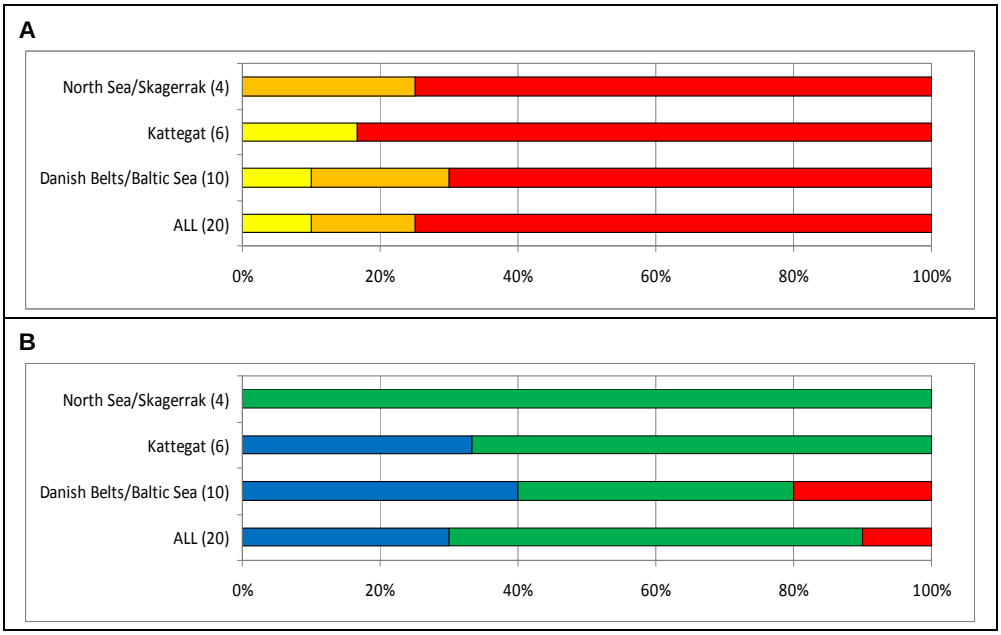
5. Konklusioner

Det anvendte BEAT-værktøj må anses for at være veldokumenteret og velegnet til vurdering af biodiversitetstilstanden i de danske farvande, herunder også vurdering af usikkerheden af den gennemførte vurdering. På baggrund af den i 20 danske havområder gennemførte klassifikation af tilstanden af den marine biodiversitet konkluderes følgende:

- Biodiversitetstilstanden er 'ikke-acceptabel', både i de åbne farvande og i de kystnære områder.
- Usikkerheden i de gennemførte vurderinger er generelt lav.

Resultaterne af den gennemførte faglige vurdering af tilstanden af biodiversiteten i de danske havområder er sammenfattet i figur 3.

For de danske dele af Nordsøen og Skagerrak konkluderes, at tilstanden af biodiversiteten 'ikke-acceptabel' i alle 4 vurderede delområder. For de danske dele af området bestående af Kattegat med Isefjorden/Roskilde Fjordkomplekset og de nordlige og centrale dele af Øresund konkluderes, at tilstanden af biodiversiteten er 'ikke-tilfredsstillende' i alle 6 vurderede delområder. For Bælthavet og de danske dele af Østersøen konkluderes for alle 10 vurderede delområder at tilstanden af biodiversiteten er 'ikke-tilfredsstillende'. Farvandene omkring Bornholm er ikke klassificeret, men vurderes generelt som 'ikke-tilfredsstillende' (HELCOM 2009 og 2010).



Figur 3

Sammenfatning af status-klassifikation (panel A) og 'konfidens' (panel B) i hhv. Nordsøen/ Skagerrak, Kattegat og Bælthavet/Østersøen samt samlet. Tallene i parentes angiver antallet af havområder. I panel A er gul = 'moderat tilstand', orange = ringe tilstand og rød = dårlig tilstand. I panel B er blå = høj 'konfidens', grøn = acceptabel 'konfidens' og rød = lav 'konfidens', dvs. under 50 %.

Referencer

Andersen, J.H., P. Axe, H. Backer, J. Carstensen, U. Claussen, V. Fleming-Lehtinen, M. Järvinen, H. Kaartokallio, S. Knuuttila, S. Korpinen, M. Laamanen, E. Lysiak-Pastuszak, G. Martin, F. Møhlenberg, C. Murray, G. Nausch, A. Norkko & A. Villnäs (2010a): Getting the measure of eutrophication in the Baltic Sea: towards improved assessment principles and methods. Biogeochemistry (published online; doi: 10.1007/s10533-010-9508-4).

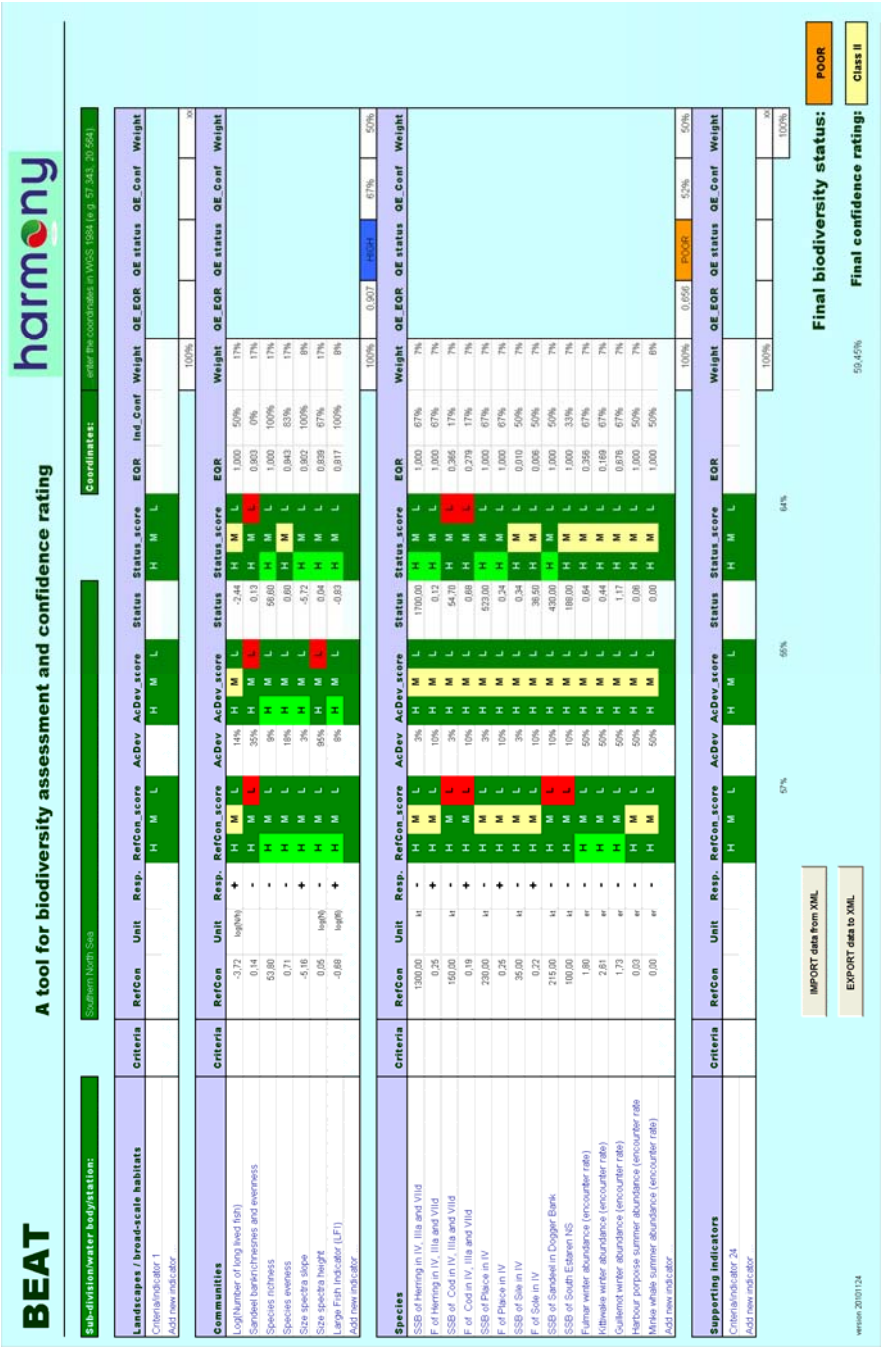
Andersen, J.H., C. Murray, H. Kaartokallio, P. Axe & J. Molvær (2010b): A simple method for confidence rating of eutrophication status classifications. Marine Pollution Bulletin 60:919-924.

Andersen et al. (in prep): Towards a harmonized assessment of biodiversity status in the North Sea. HARMONY interim report.

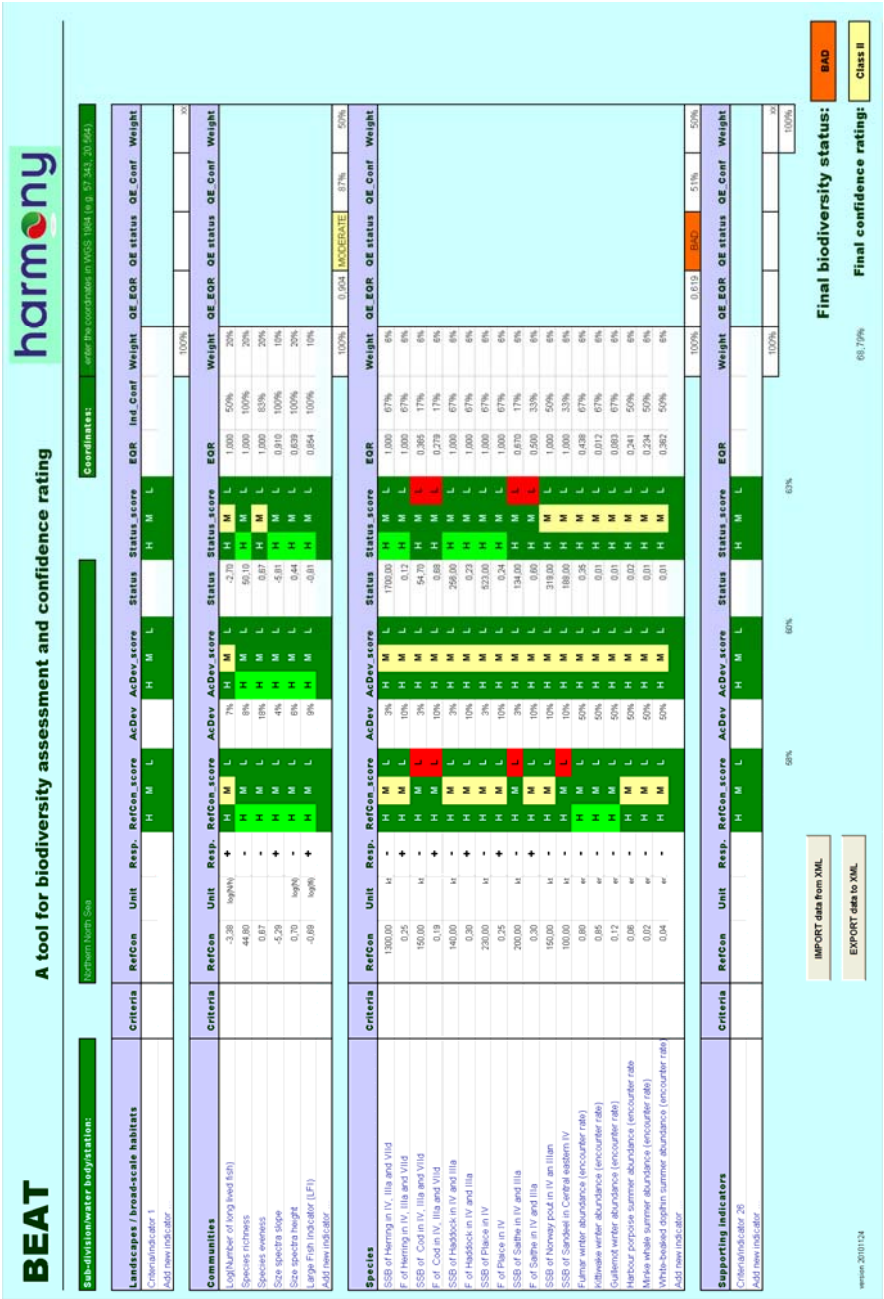
HELCOM (2009): Integrated thematic assessment of biodiversity in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 116B.

HELCOM (2010): Ecosystem Health of the Baltic Sea. An initial holistic assessment. Baltic Sea Environment Proceedings No. 122. 63 pp.

Bilag 1: BEAT-beregninger fra havområderne 1-20



Bilag 1.1
BEAT sheet for de sydlige og østlige dele af Nordsøen. Baseret på Andersen & Kaas (2008).



Bilag 1.2
BEAT sheet for nordlige del af Nordsøen. Baseret på Andersen & Kaas (2008).

BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Ringkøbing Fjord

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 1					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		2,50	m	-	H **M** L	26%	H **M** L	1,67	H M L	0,668	67%	25%				
Ruppia sp., depth limit		3,25	m	-	H **M** L	25%	H **M** L	1,67	**H** M L	0,514	67%	25%				
Benthic inwertebrates, biomass		73,00	g/m2	+	H **M** L	50%	H **M** L	450,00	**H** M L	0,162	67%	50%				
Add new indicator ...																
												100%	0,377	BAD	67%	50%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 5					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Secch depth		2,00	m	-	H **M** L	25%	H **M** L	1,70	H **M** L	0,850	50%	100%				
Add new indicator ...																
												100%	0,850	GOOD	38%	50%
					50%		50%		88%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

version 20101124

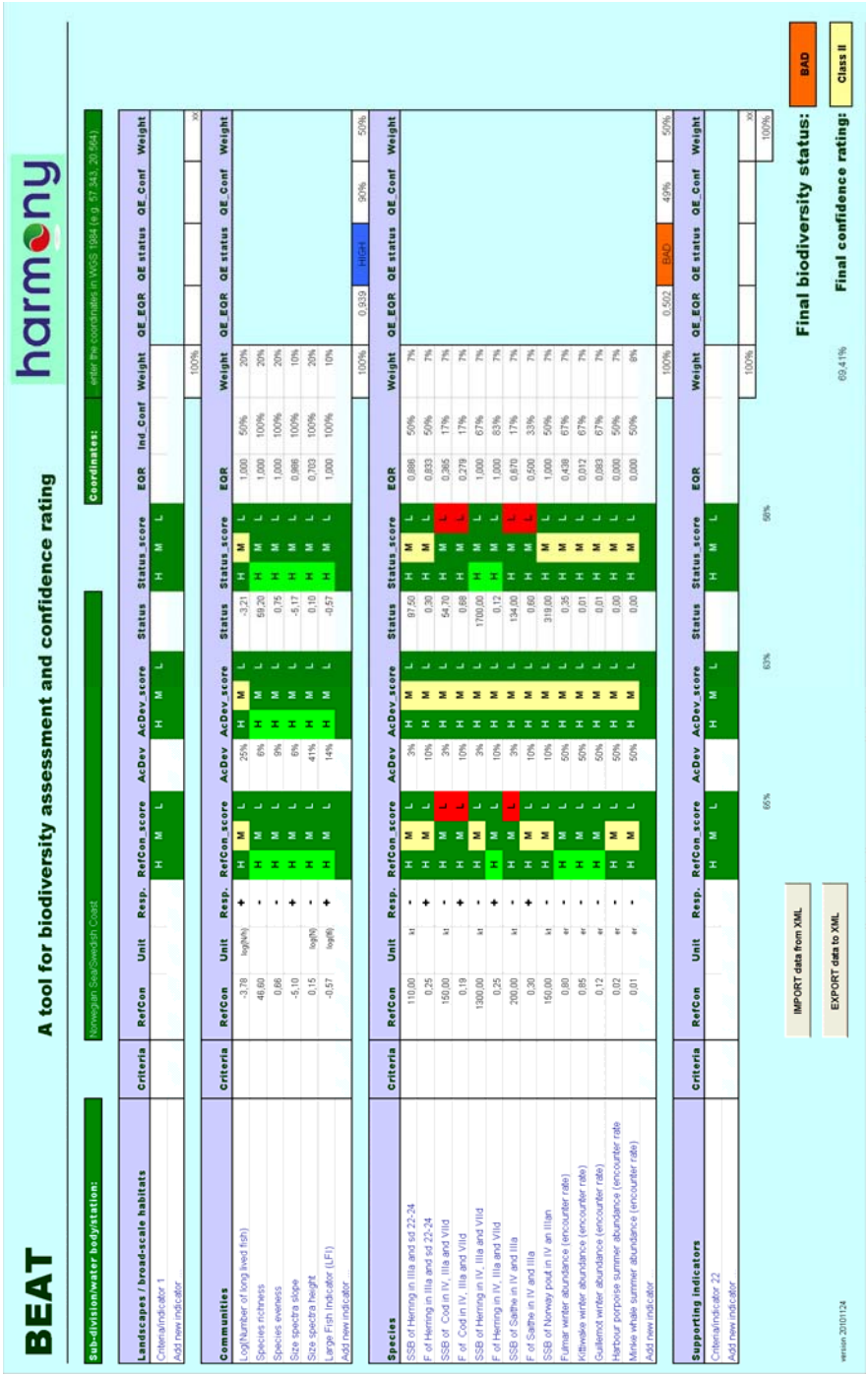
52,08%

Final biodiversity status: BAD

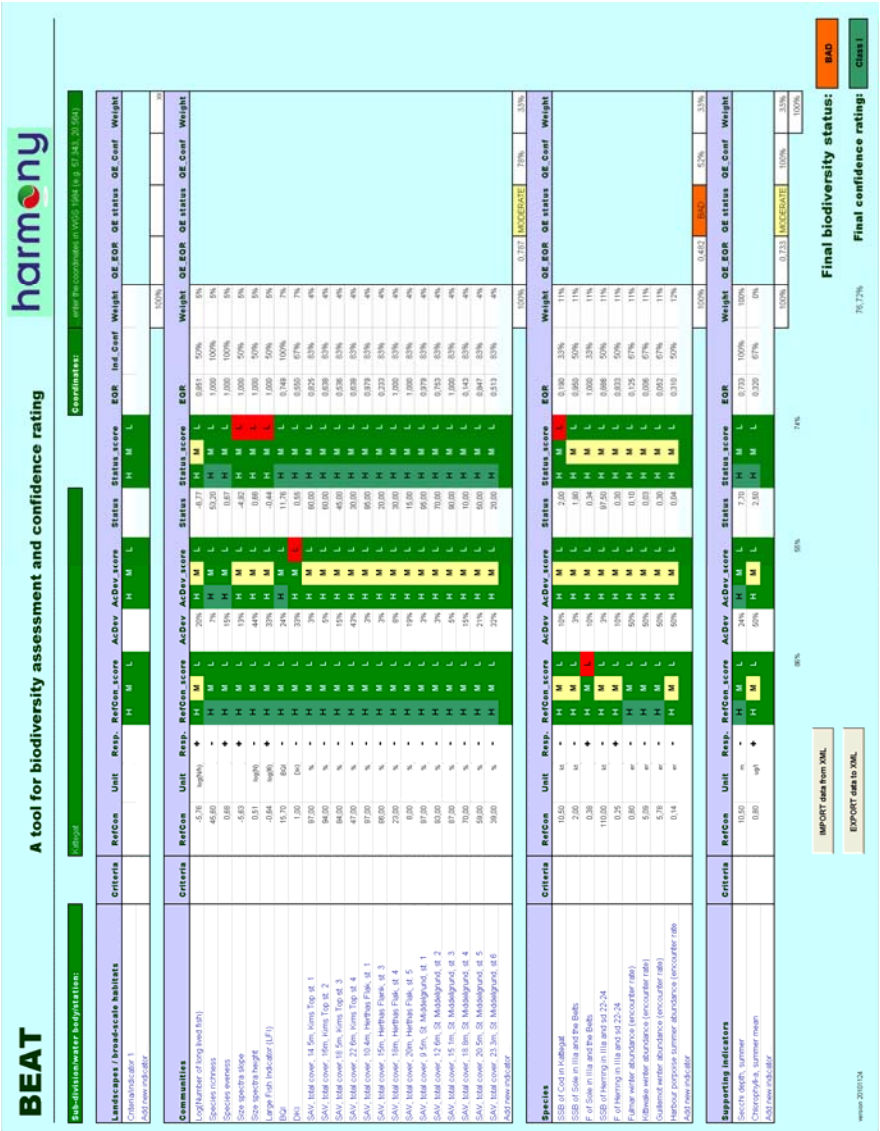
Final confidence rating: Class II

Bilag 1.3

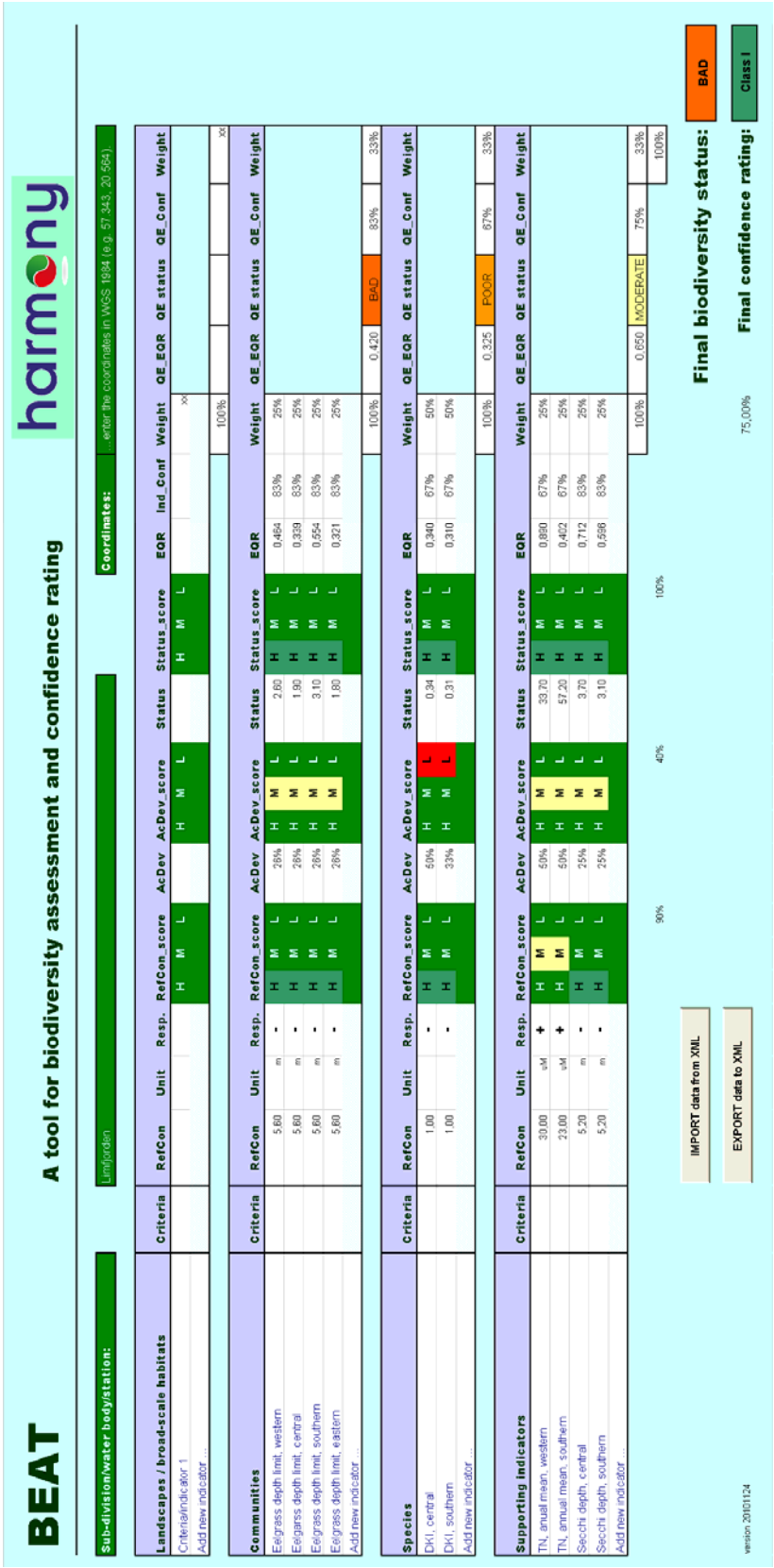
BEAT sheet for Ringkøbing Fjord. Baseret på Andersen & Kaas (2008).



Bilag 1.4
BEAT sheet for Skagerrak. Baseret på Andersen & Kaas (2008).



Bilag 1.5
BEAT sheet for de centrale dele af Kattegat. Baseret på Andersen & Kaas (2008).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Limfjorden

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 1					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit, western		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	2,60	H M L	0,464	25%				
Eelgrass depth limit, central		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	1,90	H M L	0,339	25%				
Eelgrass depth limit, southern		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	3,10	H M L	0,554	25%				
Eelgrass depth limit, eastern		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	1,80	H M L	0,321	25%				
Add new indicator ...												100%	0,420	BAD	83%	33%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DKI, central		1,00		-	H M L	50%	H M L	0,34	H M L	0,340	50%				
DKI, southern		1,00		-	H M L	33%	H M L	0,31	H M L	0,310	50%				
Add new indicator ...												100%	0,325	POOR	67%	33%

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
TN, anual mean, western		39,00	uM	+	H M L	50%	H M L	39,70	H M L	0,880	25%				
TN, annual mean, southern		23,00	uM	+	H M L	50%	H M L	57,20	H M L	0,402	25%				
Secchi depth, central		5,20	m	-	H M L	25%	H M L	3,70	H M L	0,712	25%				
Secchi depth, southern		5,20	m	-	H M L	25%	H M L	3,10	H M L	0,596	25%				
Add new indicator ...												100%	0,650	MODERATE	75%	33%
					90%		40%		100%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

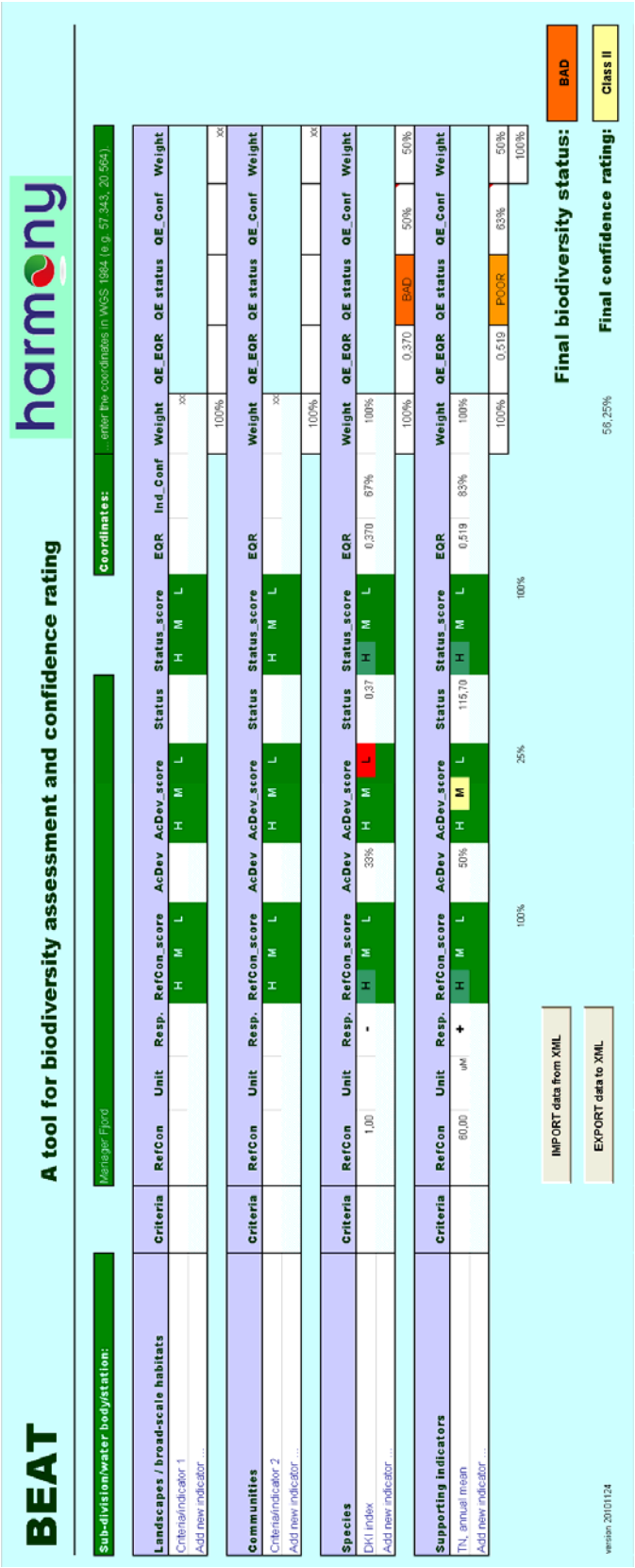
Final biodiversity status: BAD

Final confidence rating: Class I

75,00%

version 20101124

Bilag 1.6
BEAT sheet for Limfjorden. Baseret på Andersen & Kaas (2008).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Mariager Fjord

Coordinates: ... enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 1					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx
Communities	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
Criteria/indicator 2					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx
Species	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
DKI index		1,00	-		H M L	33%	H M L	0,37	H M L	0,370	67%	100%				
Add new indicator ...																
												100%	0,370	BAD	50%	50%
Supporting indicators	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
TN, annual mean		60,00	uM	+	H M L	50%	H M L	115,70	H M L	0,519	83%	100%				
Add new indicator ...																
												100%	0,519	POOR	83%	50%
																100%
					100%		25%		100%							

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

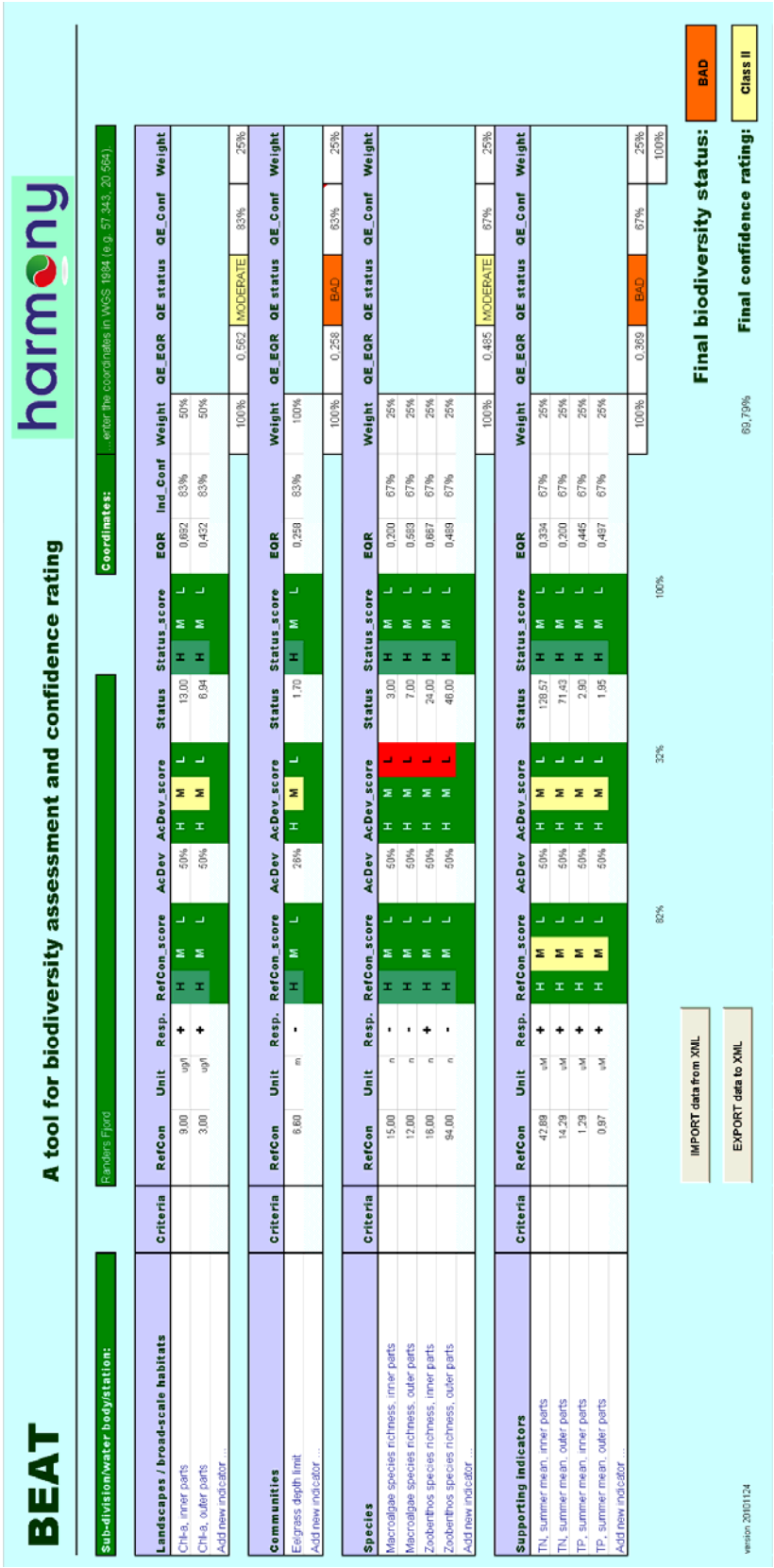
version 20101124

58,25%

Final biodiversity status: BAD

Final confidence rating: Class II

Bilag 1.7
BEAT sheet for Mariager Fjord.



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Randers Fjord

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Chl-a, inner parts		9,00	ug/l	+	H M L	50%	H M L	13,00	H M L	0,692	83%	50%				
Chl-a, outer parts		3,00	ug/l	+	H M L	50%	H M L	6,94	H M L	0,432	83%	50%				
Add new indicator ...												100%	0,562	MODERATE	83%	25%

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		6,60	m	-	H M L	28%	H M L	1,70	H M L	0,258	83%	100%			
Add new indicator ...												100%	0,258	BAD	83%	25%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Macroalgae species richness, inner parts		15,00	n	-	H M L	50%	H M L	3,00	H M L	0,200	67%	25%			
Macroalgae species richness, outer parts		12,00	n	-	H M L	50%	H M L	7,00	H M L	0,583	67%	25%			
Zoobenthos species richness, inner parts		16,00	n	+	H M L	50%	H M L	24,00	H M L	0,667	67%	25%			
Zoobenthos species richness, outer parts		94,00	n	-	H M L	50%	H M L	46,00	H M L	0,489	67%	25%			
Add new indicator ...												100%	0,485	MODERATE	67%	25%

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
TN, summer mean, inner parts		42,89	uM	+	H M L	50%	H M L	128,57	H M L	0,334	67%	25%			
TN, summer mean, outer parts		14,29	uM	+	H M L	50%	H M L	71,43	H M L	0,200	67%	25%			
TP, summer mean, inner parts		1,29	uM	+	H M L	50%	H M L	2,90	H M L	0,445	67%	25%			
TP, summer mean, outer parts		0,97	uM	+	H M L	50%	H M L	1,95	H M L	0,497	67%	25%			
Add new indicator ...												100%	0,369	BAD	67%	25%
					82%		32%		100%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

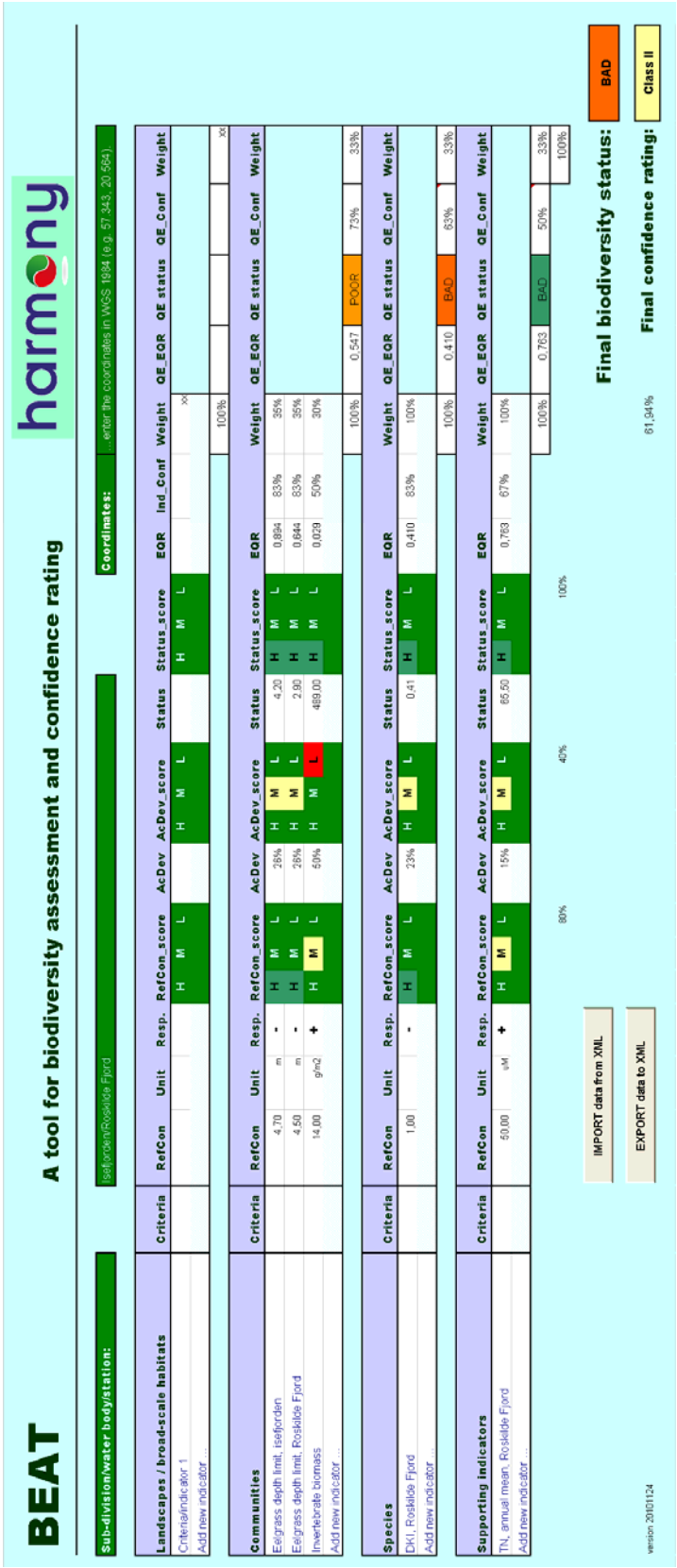
version 20101124

69,79%

Final biodiversity status: BAD

Final confidence rating: Class II

Bilag 1.8
BEAT sheet for Randers Fjord. Baseret på Andersen et al. (2008).



Bilag 1.9
BEAT sheet for Isefjorden – Roskilde Fjord. Baseret på Andersen et al. (2010).

BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Øresund, central parts

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Chla-a, summer mean		1,70	ug/l	+	H M L	50%	H M L	3,70	H M L	0,459	83%	50%				
Phytoplankton biomass		0,13	mgC/l	+	H M L	50%	H M L	0,22	H M L	0,591	83%	50%				
Add new indicator ...																
												100%	0,525	MODERATE	83%	33%

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		7,70	m	-	H M L	26%	H M L	6,00	H M L	0,779	83%	50%				
Primary production		160,00	mgC/m3/d	+	H M L	50%	H M L	280,00	H M L	0,571	83%	35%				
Zooplankton biomass		0,01	mgC/m2	+	H M L	50%	H M L	0,01	H M L	1,000	50%	15%				
Add new indicator ...																
												100%	0,740	GOOD	78%	33%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 6					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator ...																
												100%				xx

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
TN, annual mean		12,26	uM	+	H M L	50%	H M L	24,84	H M L	0,498	83%	40%				
TP, anual mean		0,39	uM	+	H M L	50%	H M L	0,74	H M L	0,527	83%	40%				
Secchi depth		11,30	m	-	H M L	50%	H M L	8,50	H M L	0,752	83%	20%				
Add new indicator ...																
												100%	0,560	MODERATE	83%	33%
					94%		44%		100%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

version 20101124

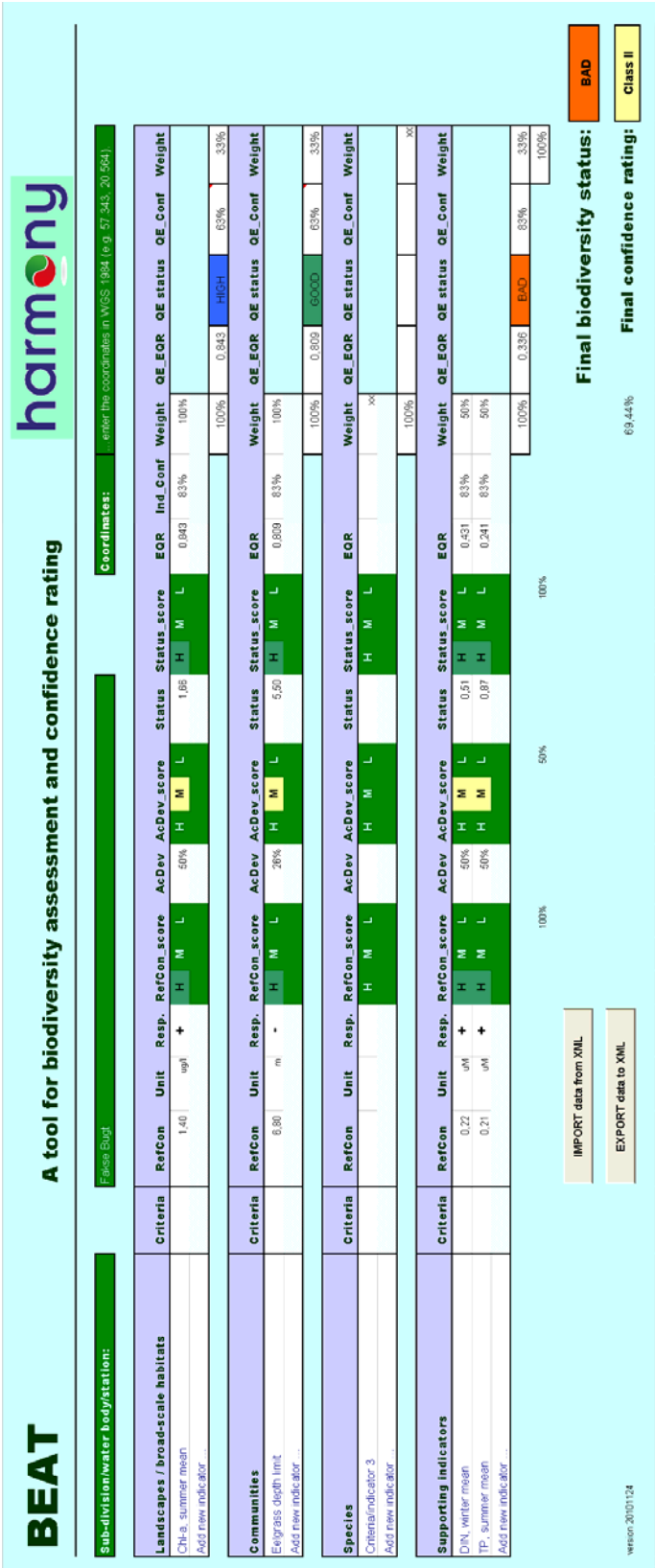
81,67%

Final biodiversity status: MODERATE

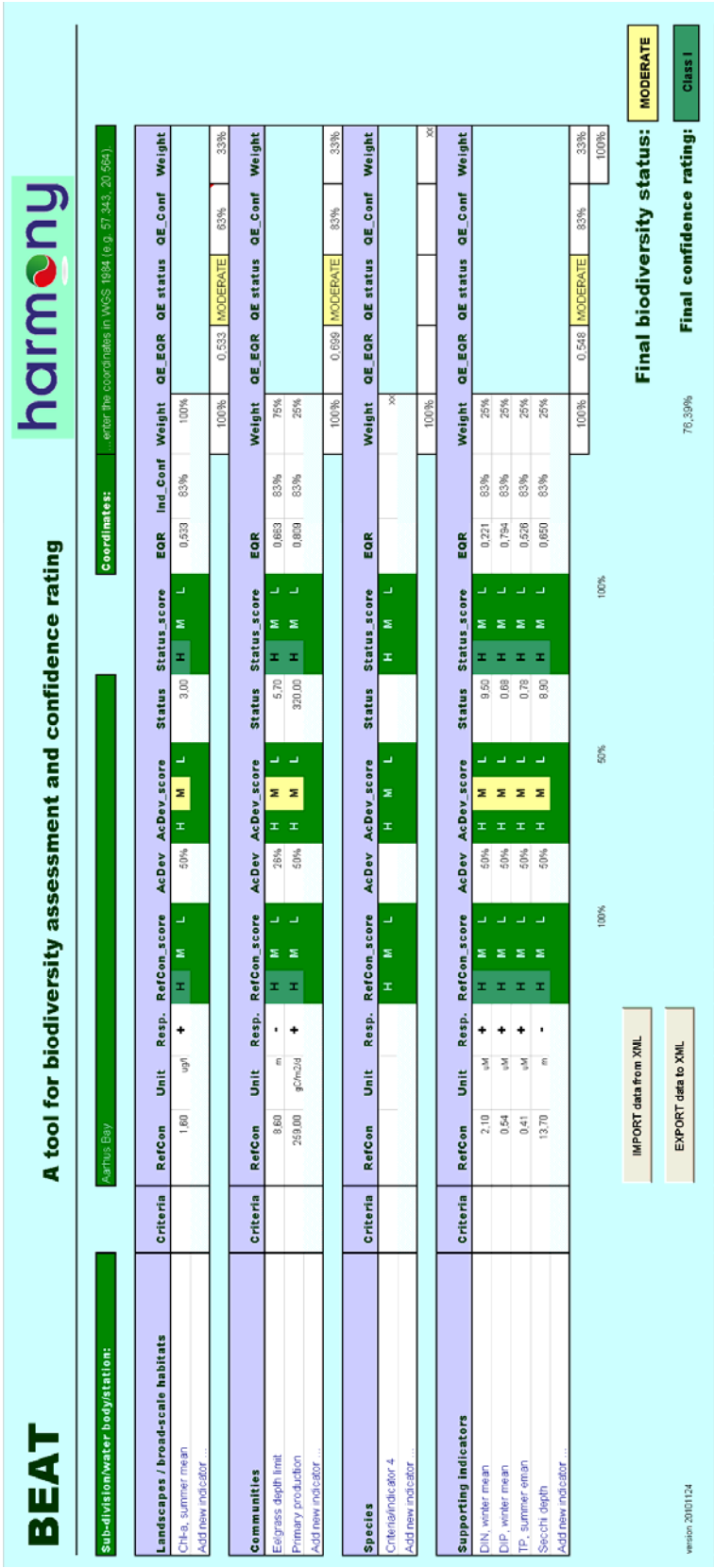
Final confidence rating: Class I

Bilag 1.10

BEAT sheet for centrale dele af Øresund. Baseret på HELCOM (2010).



Bilag 1.11
BEAT sheet for Fakse Bugt / Stevns. Baseret på HELCOM (2010).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Aarhus Bay

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Chl-a, summer mean		1,60	ug/l	+	H M L	50%	H M L	3,00	H M L	0,533	83%	100%				
Add new indicator...																
												100%	0,533	MODERATE	83%	33%

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		8,60	m	-	H M L	25%	H M L	5,70	H M L	0,663	83%	75%			
Primary production		259,00	gC/m2/d	+	H M L	50%	H M L	320,00	H M L	0,809	83%	25%			
Add new indicator...															
												100%	0,699	MODERATE	83%	33%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 4					H M L		H M L		H M L		xx				
Add new indicator...															
											100%				xx

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DIN, winter mean		2,10	µM	+	H M L	50%	H M L	9,50	H M L	0,221	83%	25%				
DIP, winter mean		0,54	µM	+	H M L	50%	H M L	0,68	H M L	0,794	83%	25%				
TP, summer eman		0,41	µM	+	H M L	50%	H M L	0,78	H M L	0,526	83%	25%				
Secchi depth		13,70	m	-	H M L	50%	H M L	8,90	H M L	0,650	83%	25%				
Add new indicator...																
												100%	0,548	MODERATE	83%	33%
																100%

100% 50% 100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

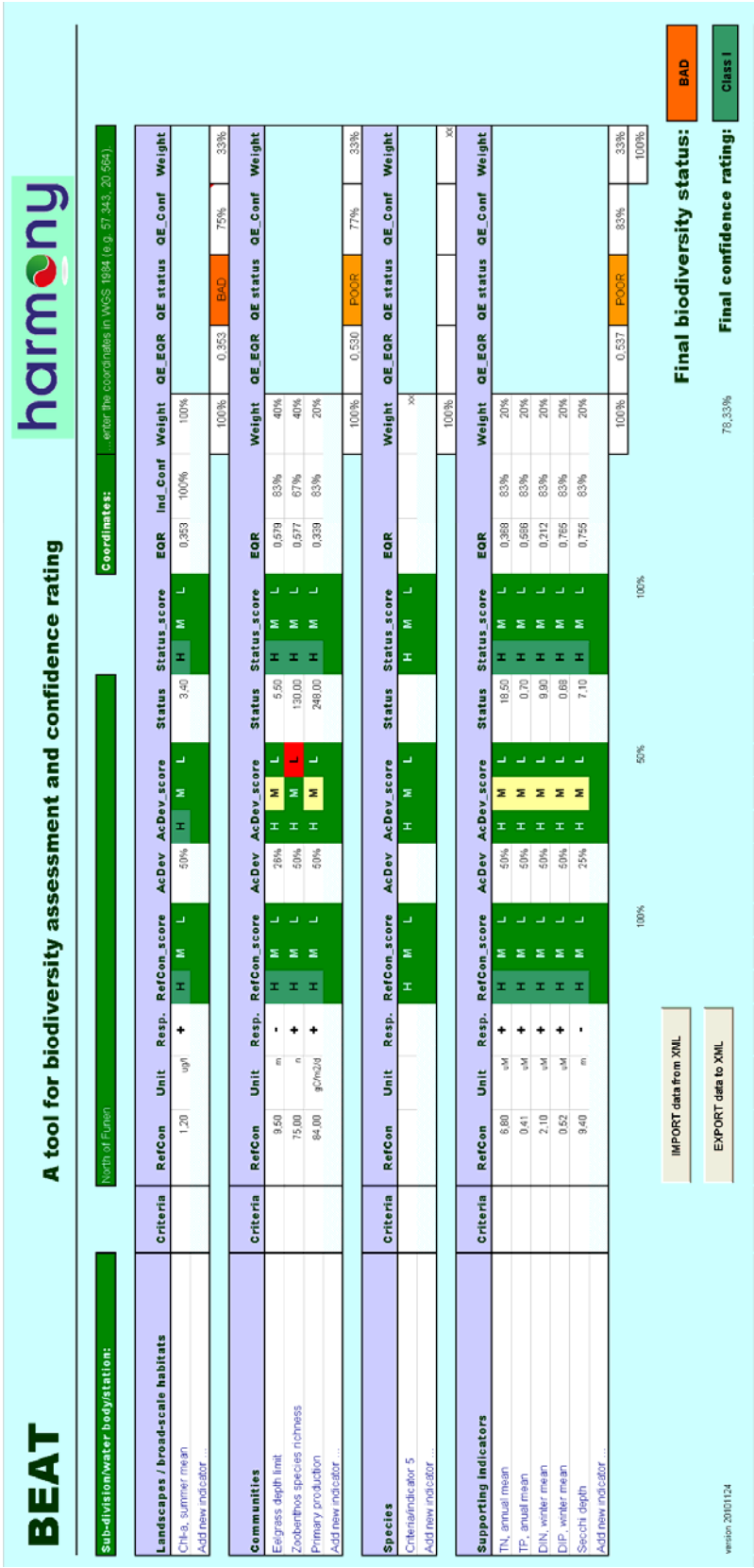
version 20101124

Final biodiversity status: MODERATE

Final confidence rating: Class I

78,39%

Bilag 1.12
BEAT sheet for Århus Bugt. Baseret på AHELCOM (2010).



Bilag 1.13
BEAT sheet for farvandet nord for Fyn. Baseret på HELCOM (2010).

BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Odense Fjord

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)...

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Macrophytes (Eelgrass coverage, whole system)		26,48	km2	-	H M L	50%	H M L	1,25	H M L	0,047	33%	25%				
Wetlands (perimeter, whole system)		21,31	km2	-	H M L	50%	H M L	3,87	H M L	0,182	33%	25%				
Chl-a, annual mean, inner parts		1,70	ug/l	+	H M L	50%	H M L	4,20	H M L	0,405	83%	25%				
Chl-a, annual mean, outer parts		3,10	ug/l	+	H M L	50%	H M L	5,70	H M L	0,544	83%	25%				
Add new indicator ...																
												100%	0,294	POOR	58%	25%

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	2,60	H M L	0,464	67%	75%				
Primary production		117,00	gC/m2/d	+	H M L	50%	H M L	260,00	H M L	0,437	83%	25%				
Add new indicator ...																
												100%	0,457	BAD	71%	25%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DKI		1,00		-	H M L	37%	H M L	0,58	H M L	0,580	67%	100%				
Add new indicator ...																
												100%	0,580	MODERATE	50%	25%

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR		Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DIN, annual mean, outer parts		7,90	uM	+	H M L	50%	H M L	29,00	H M L	0,272	83%	14%				
TP, annual maen, outer parts		0,31	uM	+	H M L	50%	H M L	1,37	H M L	0,226	83%	14%				
DIP, annual mean, outer parts		0,32	uM	+	H M L	50%	H M L	0,70	H M L	0,457	83%	14%				
DIN, annual mean, outer parts		24,30	uM	+	H M L	50%	H M L	70,50	H M L	0,345	83%	14%				
TP, annual mean, outer parts		0,81	uM	+	H M L	50%	H M L	2,89	H M L	0,280	83%	14%				
DIP, annual mean, inner parts		0,32	uM	+	H M L	50%	H M L	1,52	H M L	0,211	83%	14%				
TN, anual mean, inner parts		47,50	uM	+	H M L	50%	H M L	110,10	H M L	0,431	83%	16%				
Add new indicator ...																
												100%	0,320	BAD	83%	25%
					93%		36%		93%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

version 20101124

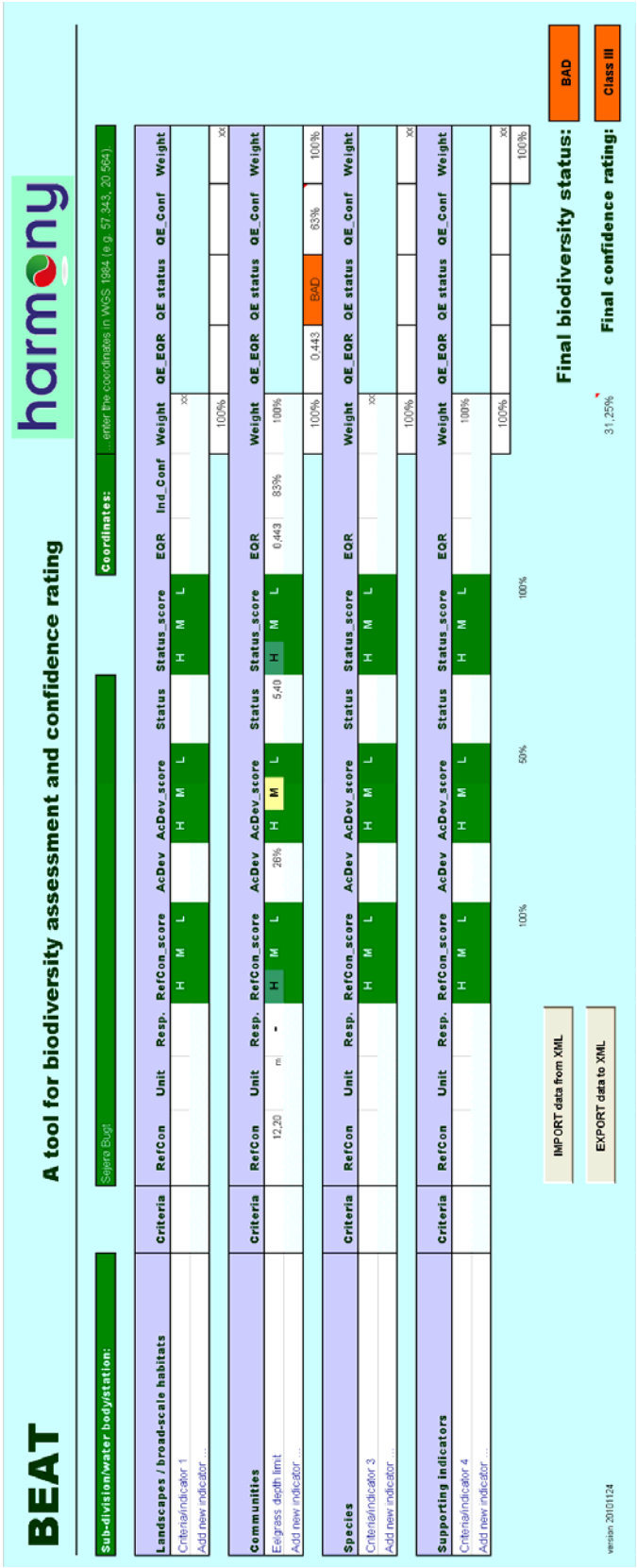
65,63%

Final biodiversity status: BAD

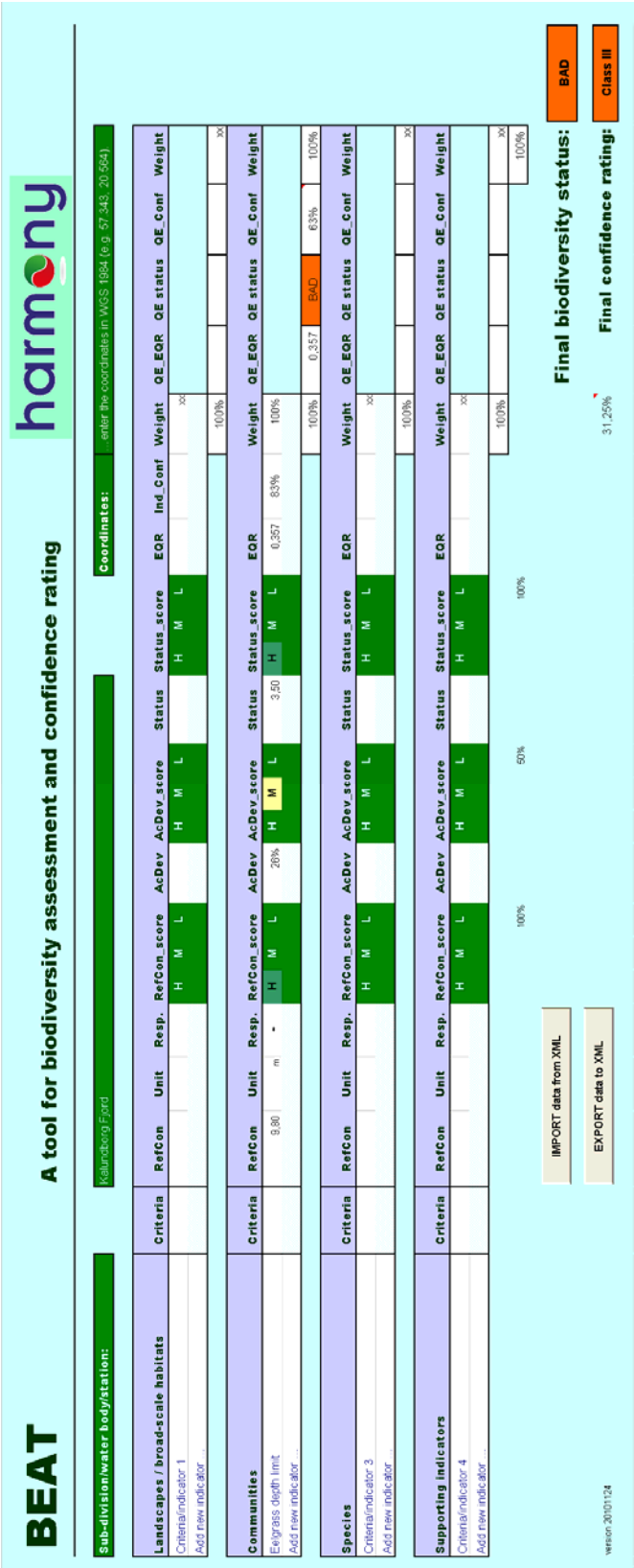
Final confidence rating: Class II

Bilag 1.14

BEAT sheet for Odense Fjord. Baseret på HELCOM (2010).



Bilag 1.15
BEAT sheet for Sejerø Bugt. Baseret på HELCOM (2010).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Kalundborg Fjord

Coordinates: enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 1					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator												100%				xx
Communities	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
Eelgrass depth limit		9,80	m	-	H M L	28%	H M L	3,50	H M L	0,357	83%	100%				
Add new indicator												100%	0,357	BAD	63%	100%
Species	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
Criteria/indicator 3					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator												100%				xx
Supporting indicators	**Criteria**	**RefCon**	**Unit**	**Resp.**	**RefCon_score**	**AcDev**	**AcDev_score**	**Status**	**Status_score**	**EQR**		**Weight**	**QE_EQR**	**QE status**	**QE_Conf**	**Weight**
Criteria/indicator 4					H M L		H M L		H M L			xx				
Add new indicator												100%				xx
					100%		50%		100%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

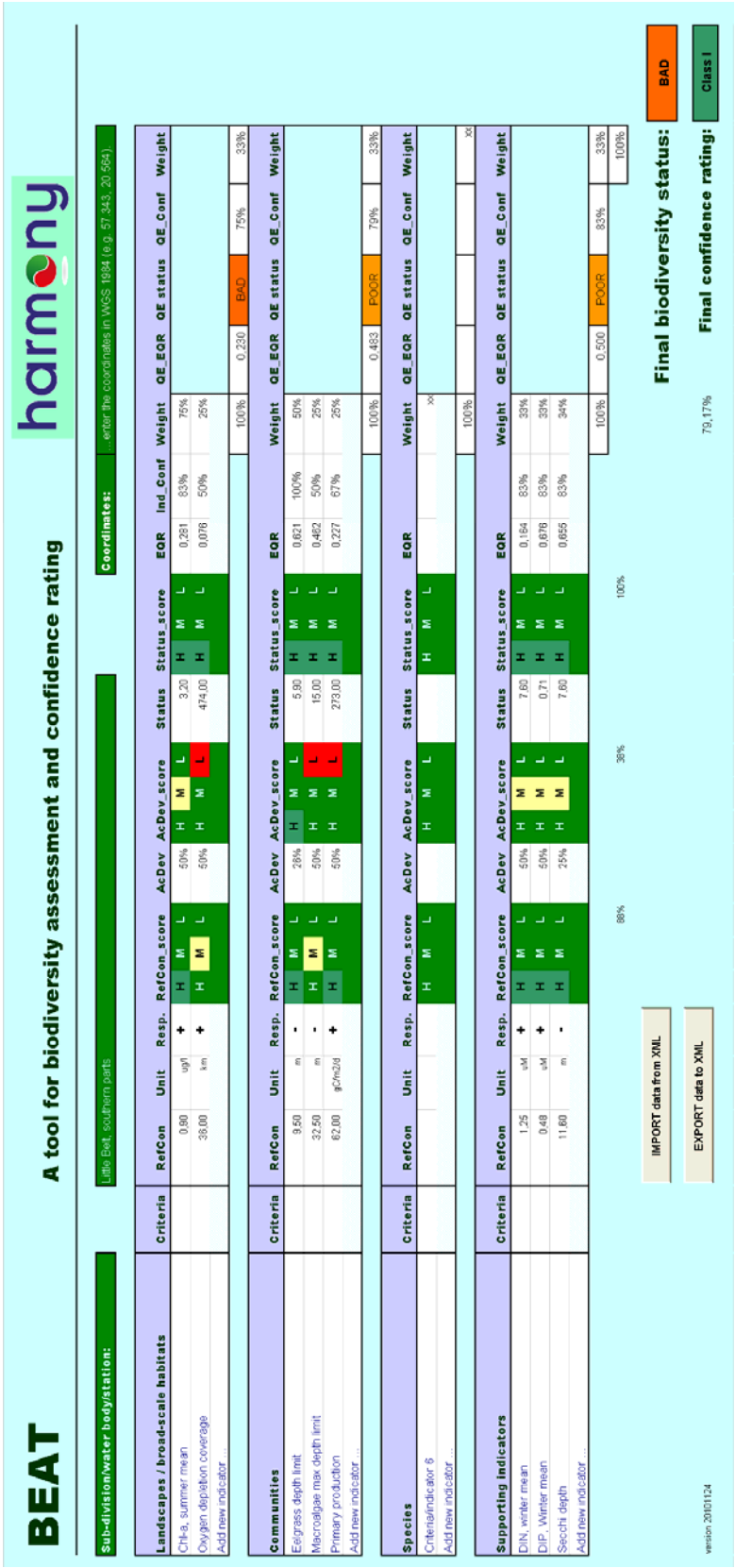
version 20101124

31,25%

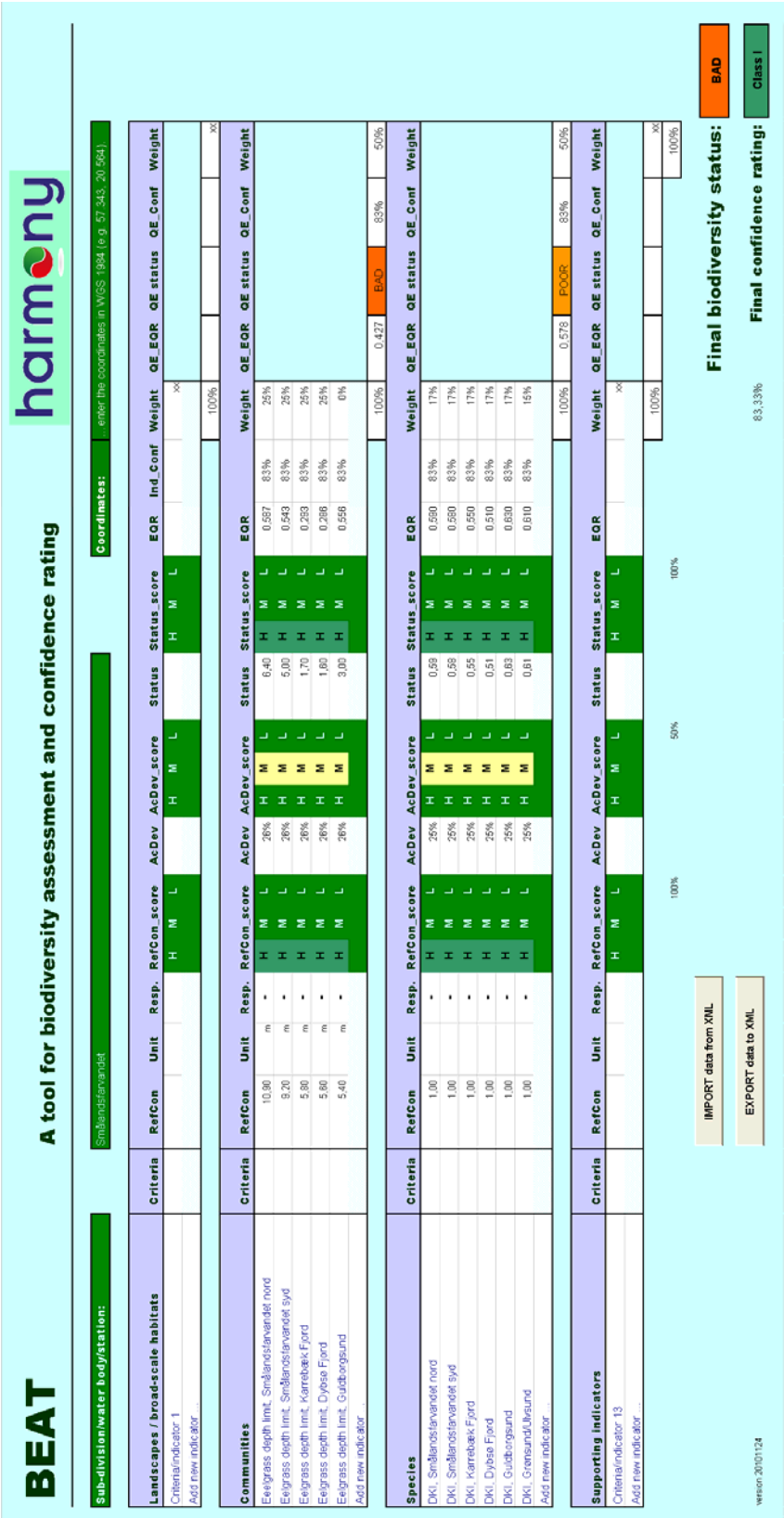
Final biodiversity status: BAD

Final confidence rating: Class III

Bilag 1.16
BEAT sheet for Kalundborg Fjord. Baseret på HELCOM (2010).



Bilag 1.17
BEAT sheet for de sydlige dele af Lillebælt. Baseret på HELCOM (2010).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Smålandsfarvandet

Coordinates: ... enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.345, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 1					H M L		H M L		H M L							
Add new indicator												xx				
												100%				xx

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit, Smålandsfarvandet nord		10,00	m	-	H M L	26%	H M L	6,40	H M L	0,587	83%	25%			
Eelgrass depth limit, Smålandsfarvandet syd		9,20	m	-	H M L	26%	H M L	5,00	H M L	0,543	83%	25%			
Eelgrass depth limit, Karrebæk Fjord		5,80	m	-	H M L	26%	H M L	1,70	H M L	0,293	83%	25%			
Eelgrass depth limit, Dybse Fjord		5,60	m	-	H M L	26%	H M L	1,60	H M L	0,286	83%	25%			
Eelgrass depth limit, Guldborgsund		5,40	m	-	H M L	26%	H M L	3,00	H M L	0,556	83%	0%			
Add new indicator												100%	0,427	BAD	83%	50%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DKI, Smålandsfarvandet nord		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,59	H M L	0,590	83%	17%			
DKI, Smålandsfarvandet syd		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,58	H M L	0,580	83%	17%			
DKI, Karrebæk Fjord		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,55	H M L	0,550	83%	17%			
DKI, Dybse Fjord		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,51	H M L	0,510	83%	17%			
DKI, Guldborgsund		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,63	H M L	0,630	83%	17%			
DKI, Grønsund/Ulvsund		1,00		-	H M L	25%	H M L	0,61	H M L	0,610	83%	16%			
Add new indicator												100%	0,578	POOR	83%	50%

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 13					H M L		H M L		H M L						
Add new indicator												xx			
												100%				xx

100% 100% 100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

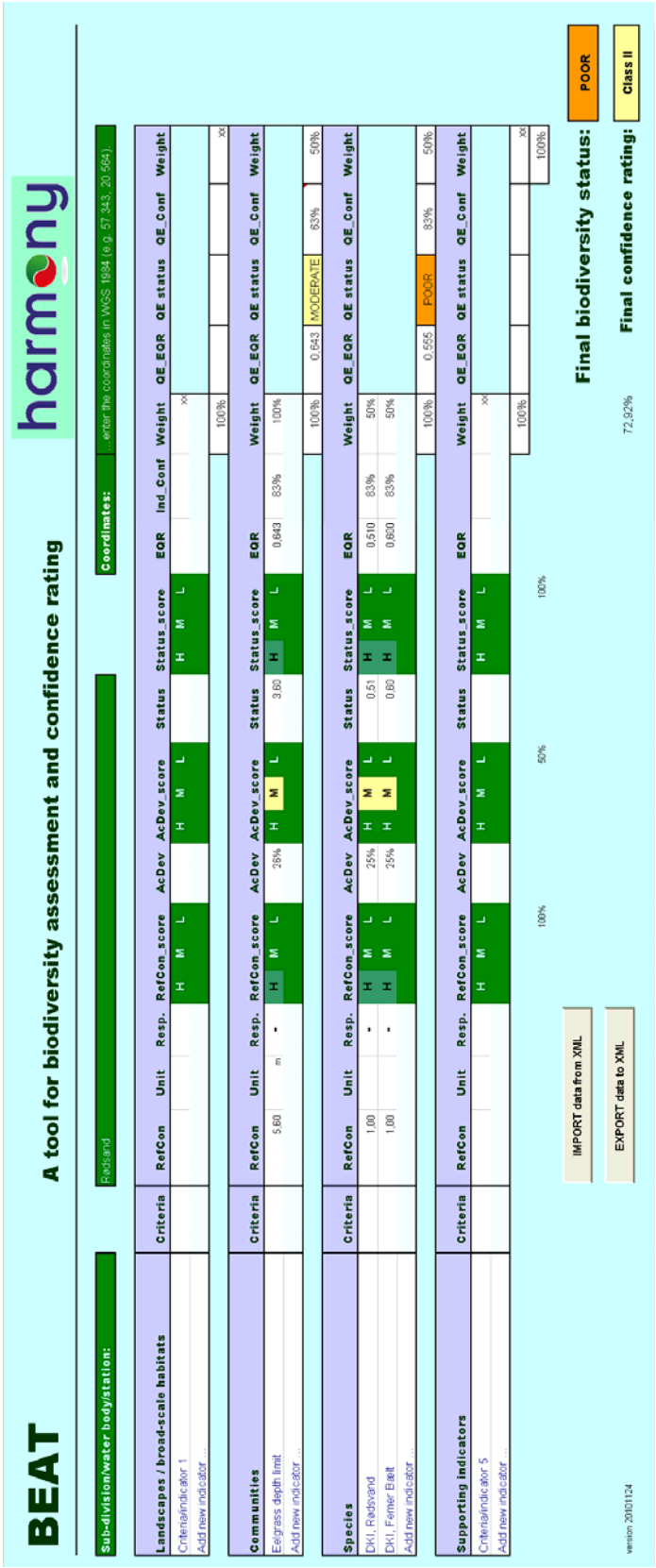
version 20101124

83,33%

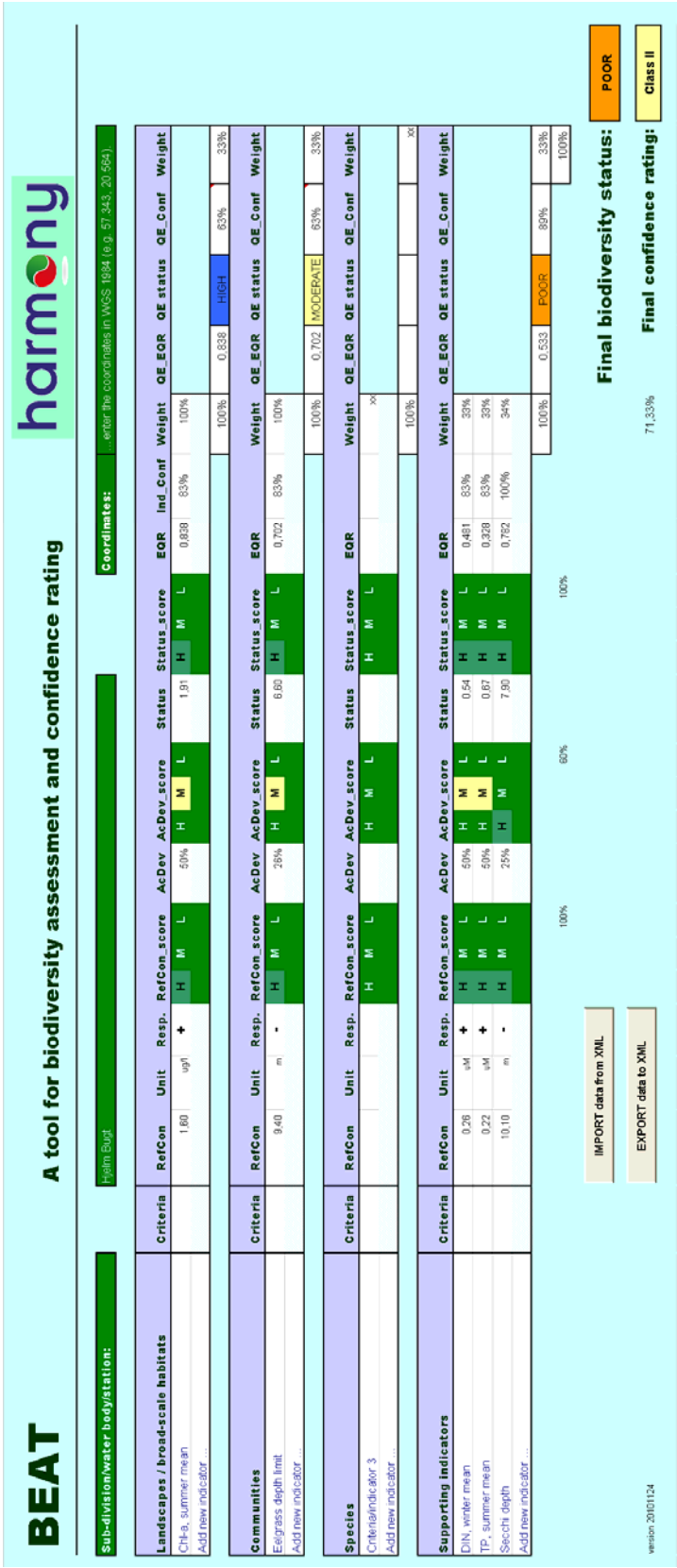
Final biodiversity status: BAD

Final confidence rating: Class I

Bilag 1.18
BEAT sheet for Smålandsfarvandet. Baseret på HELCOM (2010).



Bilag 1.19
BEAT sheet for Rødsand. Baseret på HELCOM (2010).



BEAT

A tool for biodiversity assessment and confidence rating

harmony

Sub-division/water body/station: Hjelm Bugt

Coordinates: ...enter the coordinates in WGS 1984 (e.g. 57.343, 20.564)

Landscapes / broad-scale habitats	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Ind_Conf	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Chl-a, summer mean		1.60	ug/l	+	H M L	50%	H M L	1.91	H M L	0.838	83%	100%				
Add new indicator ...													0.838	HIGH	83%	33%
												100%				100%

Communities	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Eelgrass depth limit		9.40	m	-	H M L	28%	H M L	6.60	H M L	0.702	83%	100%			
Add new indicator ...													0.702	MODERATE	83%	33%
												100%				100%

Species	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
Criteria/indicator 3					H M L		H M L		H M L		xx				
Add new indicator ...															xx
												100%			100%

Supporting indicators	Criteria	RefCon	Unit	Resp.	RefCon_score	AcDev	AcDev_score	Status	Status_score	EQR	Weight	QE_EQR	QE status	QE_Conf	Weight
DIN, winter mean		0.26	uM	+	H M L	50%	H M L	0.54	H M L	0.481	83%	33%			
TP, summer mean		0.22	uM	+	H M L	50%	H M L	0.67	H M L	0.328	83%	33%			
Secchi depth		10.10	m	-	H M L	25%	H M L	7.90	H M L	0.782	100%	34%			
Add new indicator ...												100%	0.533	POOR	89%	33%
					100%		60%		100%							100%

IMPORT data from XML

EXPORT data to XML

version 20100124

Final biodiversity status: POOR

Final confidence rating: Class II

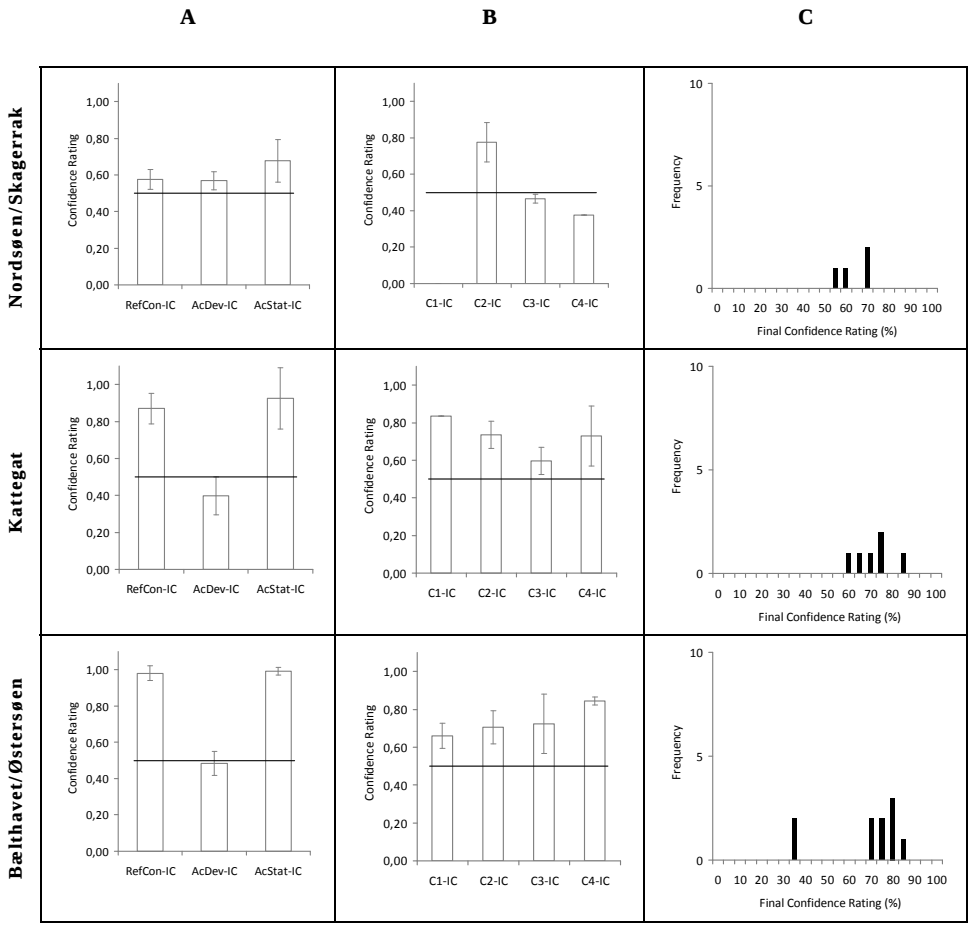
71.33%

Bilag 1.20
BEAT sheet for Hjelm Bugt. Baseret på HELCOM (2010).

Bilag 2: Konfidens-vurderinger fra Nordsøen/Skagerrak, Kattegat og Bælthavet/Østersøen

Opsplittede 'konfidens'-vurderinger baseret på figur 2.

Delområderne er Nordsøen/Skagerrak, Kattegat inkl. de nordlige dele af Øresund samt Bælthavet og Østersøen.



Bilag 3: Datablad

Serie titel og nr.:	Fagligt notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
Titel:	Klassifikation af biodiversitetstilstanden i de danske farvande – en indikator-baseret statusvurdering.
Forfatter€: Institut:	Jesper H. Andersen, Ciarán Murray og Cordula Göke Institut for Bioscience, Aarhus Universitet
Udgiver: URL:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi © http://www.dmu.dk
År for udgivelse: Redaktion afsluttet: Review:	August 2012 2011 Karsten Dahl og Peter Henriksen, Aarhus Universitet Poul Nordemann Jensen, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Finansiering:	Naturstyrelsen.
Bedes citeret som:	Andersen, J.H., C. Murray og C. Göke. 2012. Klassifikation af biodiversitets-tilstanden i de danske farvande – en indikator-baseret statusvurdering. Fagligt notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. 30 pp. Må citeres med kildeangivelse
Sammenfatning:	Biodiversitetstilstanden i de danske farvande er i dette notat klassificerer ved brug af et indikator-baseret vurderingsværktøj, BEAT. Dette værktøj er i udgangspunktet baseret på værktøjer udviklet af hhv. OSPAR-kommissionen (OSPAR) og Helsinki-kommissionen (HELCOM). Vurderingen er baseret på de indikatorer og data, som Danmark har lagt til grund for biodiversitetstilstanden i de danske dele af HELCOM-konventionsområdet og i den østlige del af Nordsøen (i regi af HARMONY-projektet). Overordnet kan det konkluderes at tilstanden i samtlige af de vurderede danske havområder er 'ikke-tilfredsstillende'. Denne konklusion er i overensstemmelse med tidligere konklusioner, såvel national og internationale.
Keywords:	Havstrategidirektivet, biodiversitet, karakterisering, klassifikation, Nordsøen, Skagerrak, Kattegat, de danske bælter, Østersøen
Sideantal:	30
Internet version:	Dette notat kan downloades i elektronisk format (pdf) via DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi's hjemmeside http://dce.au.dk/udgivelser/notater/2012/
Bemærkninger:	Dette faglige notat er ét af i alt 18 notater udarbejdet af DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi i forbindelsen med en faglig karakterisering af miljøtilstanden i de danske havområder, herunder også en vurdering af påvirkningsfaktorer.