

NOVA-2003

Bilag

Marine områder 2003 - Miljøtilstand og udvikling

*Faglig rapport fra DMU, nr. 513
2004*

- Bilag 1 Beskrivelse af anvendte indeks, korrektioner for klimatiske variationer og normalisering af miljøfarlige stoffer i biota og sediment
- Bilag 2 Ferskvands-, kvælstof-, fosfor- og BOD₅-tilførslen til marine kystafsnit
- Bilag 3 Målsætningsopfyldelse i 2003

Bilag 1 Beskrivelse af anvendte indeks, korrektioner for klimatiske variationer og normalisering af miljøfarlige stoffer i biota og sediment

Næringsstofkoncentrationer

Tresidet variansanalyse for stations-, måneds- og årsvariation

Koncentrationer af næringsstoffer blev analyseret ved hjælp af en tresidet variansanalyse. Alle koncentrationer er før analysen blevet logaritmisk transformeret af følgende årsager:

1. De tre faktorer forventes at have en multiplikativ effekt på koncentrationerne af næringssalte og klorofyl. Ved logaritmisk transformation bliver den multiplikative model til en additiv model.
2. Store koncentrationer har større variationer end små koncentrationer. Ved logaritmisk transformering opnås varianshomogenitet.
3. Residualerne fra en variansanalyse uden transformation vil have en højreskæv fordeling. Ved logaritmisk transformation bliver residualerne fra variansanalysen tilnærmelsesvis normalfordelte.

De logaritmisk transformerede koncentrationer deles op i variationer, som kan tilskrives stationsafhængighed (STATION), sæsonvariation (MÅNED) og år til år variation (ÅR). Der er kun medtaget hovedeffekter i modellen, dvs. ingen krydseffekter.

$$\log(C) = \text{STATION}_i + \text{ÅR}_j + \text{MÅNED}_k + e_{ijk} \quad \text{hvor } e_{ijk} \in N(0, \sigma^2)$$

Hovedeffekterne, som estimeres ved hjælp af modellen, har følgende fortolkning:

- STATION_i er middelniveauet for de enkelte stationer, når der er taget højde for år til år variationen og sæsonvariationen.
- ÅR_j er middelniveauet for de enkelte år som indgår i analysen, når der er taget højde for den stationsafhængige variation og sæsonvariationen.
- MÅNED_k er middelniveauet for årets 12 måneder, når der er taget højde for den stationsafhængige variation og år til år variationen.

Hovedvariationerne er signifikante for alle næringssalte og klorofyl. Residualerne fra variansanalysen er dernæst afbildet i histogrammet, hvilket har vist, at residualerne tilnærmelsesvist er normalfordelte.

Efterfølgende er de estimerede hovedeffekter transformeret tilbage vha. exponential funktionen. Hvis α er middelværdien og β er spredningen på de estimerede hovedeffekter af de log-transformerede data, bliver den geometriske middelværdi μ for de utransformerede data

$$\mu = \exp(\alpha)$$

Et approximativt 95% konfidensinterval for den geometriske middelværdi fås som

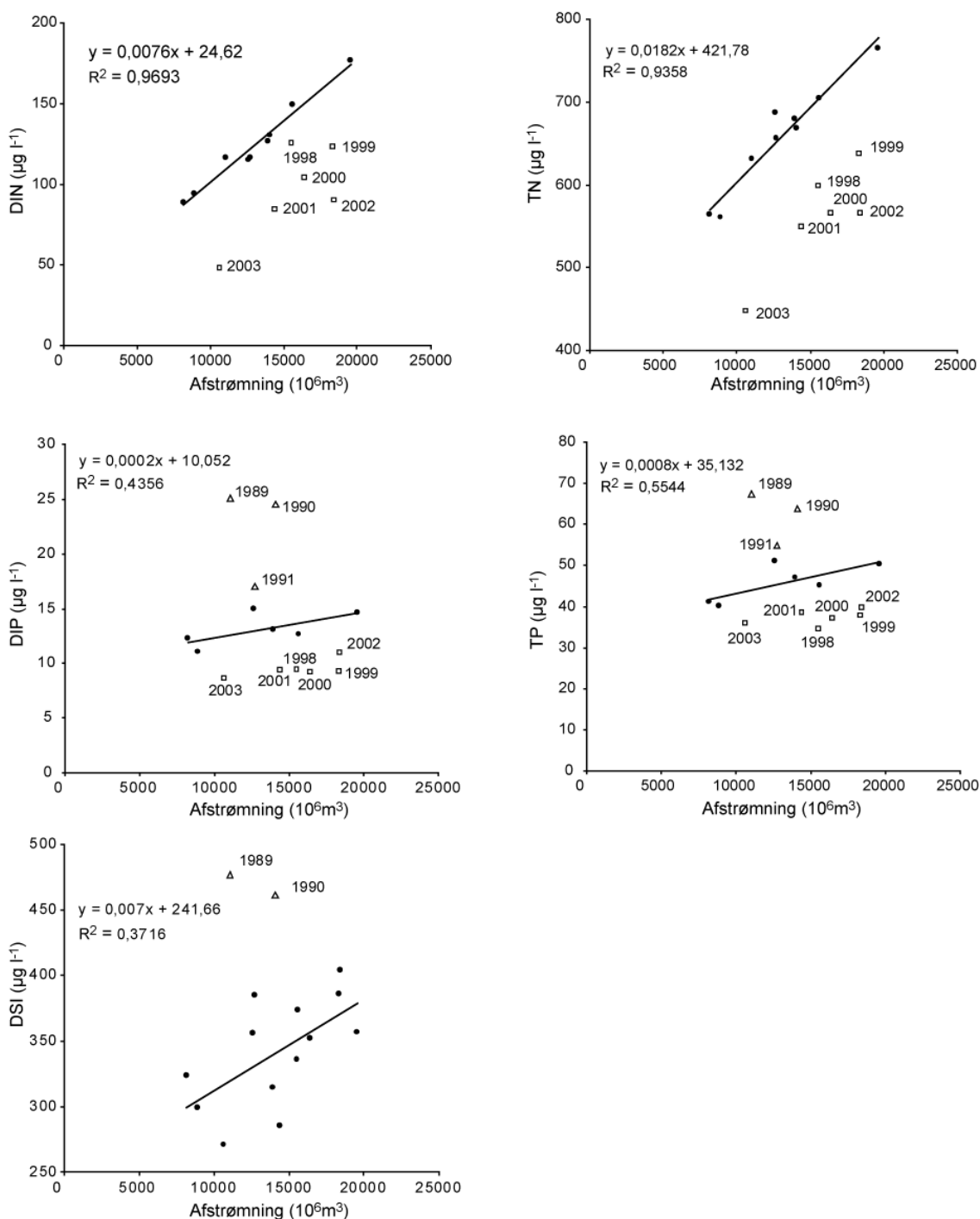
$$[\exp(\alpha - 2 \times \beta); \exp(\alpha + 2 \times \beta)]$$

Eksempelvis estimeres af variansanalysen, at middelniveauet for log(DIN) i åbne farvande i 2003 var normalfordelt $N(2,18;0,051^2)$, hvilket ved transformationen ovenfor giver, at middelniveauet for DIN er $8,85 \mu\text{g N l}^{-1}$ med et 95% konfidensinterval på $[8,00;9,80]$.

Korrektioner for klimatiske variationer

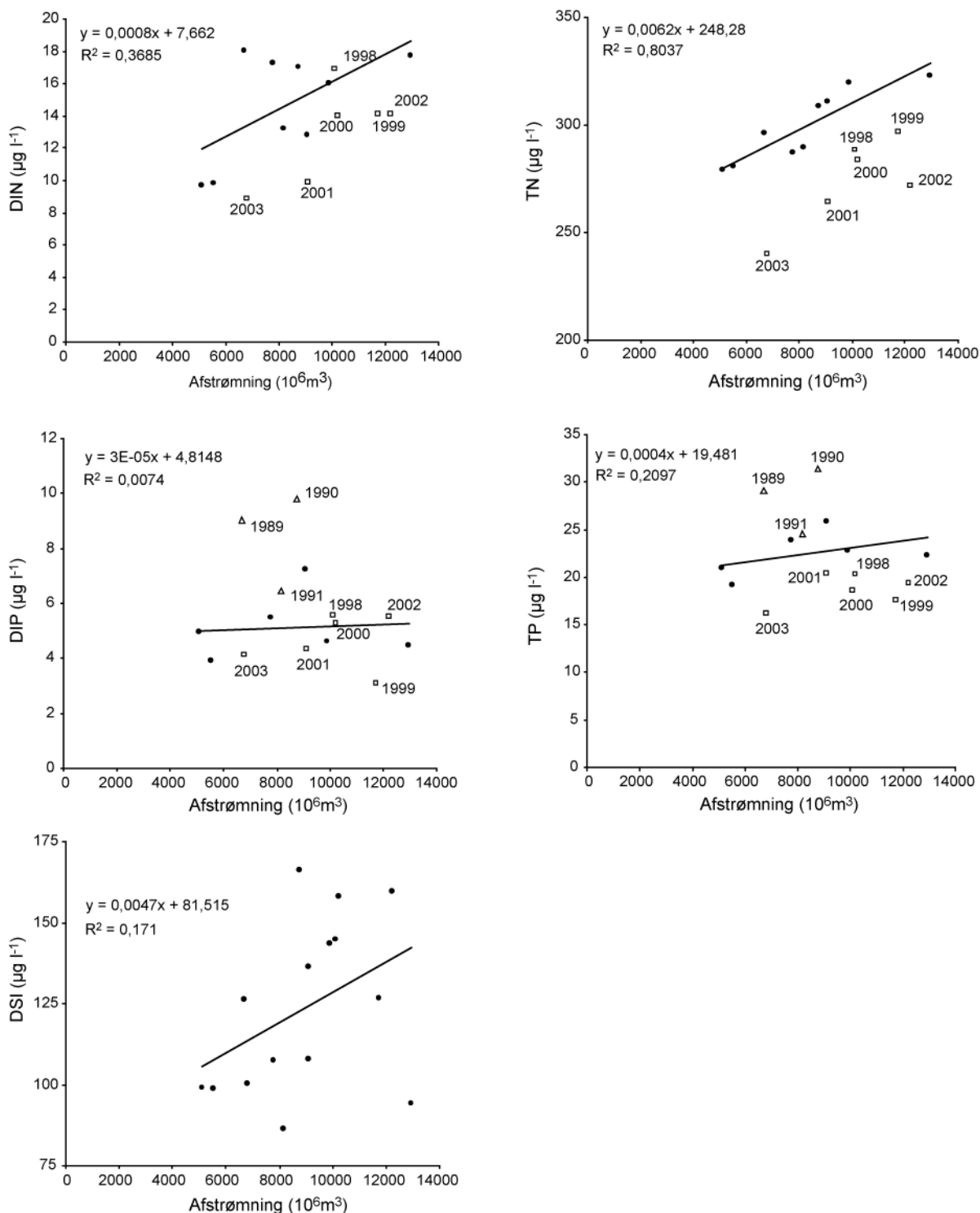
Ferskvandsafstrømningen er den vigtigste klimatiske faktor som påvirker næringsstofkoncentrationerne, og afstrømningen blev derfor anvendt til at korrigere for klimatiske variationer.

Relationen mellem afstrømning og middelkoncentrationerne af DIN og TN på basis af årene 1989-97 var særdeles gode (Figur 1), hvilket er forventeligt, idet størstedelen af kvælstoftilførslen stammer fra diffuse kilder og dermed afstrømningen. For DIP og TP blev årene 1998-2003 udeladt af samme årsag som for kvælstof sammen med årene 1989-1991, hvor punktkildebidraget var relativt stort. Det markante skift omkring 1998 er ikke observeret for DSi, men til gengæld er 1989 og 1990 udeladt, da detektionsgrænserne for mange af målingerne på amtsstationerne var meget høje.



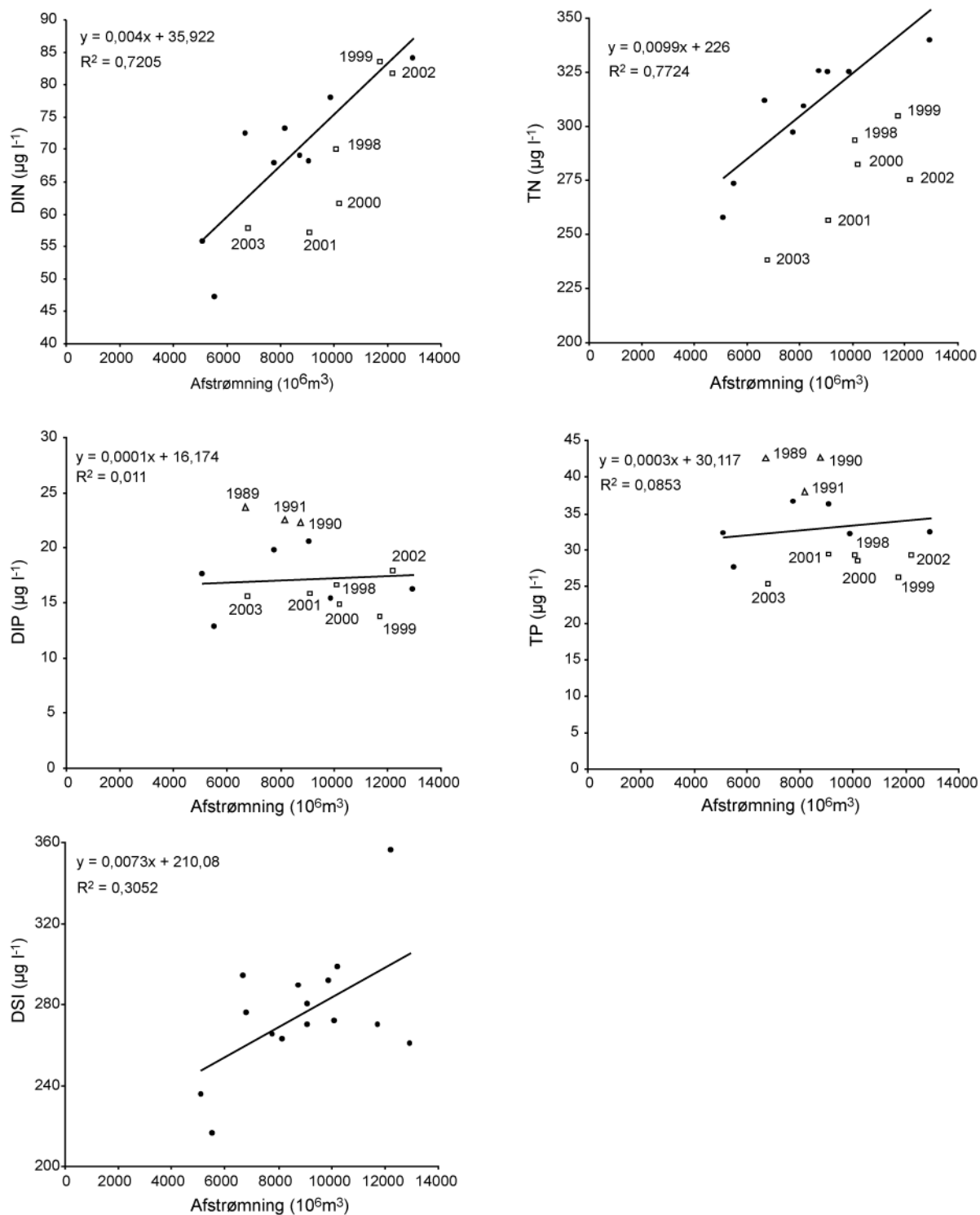
Figur 1 Årsmiddelkoncentrationer for DIN, TN, DIP, TP og DSi i fjorde og kystnære områder mod afstrømning. Årene 1998-2003 er markeret med firkanter for DIN, TN, DIP og TP. For DIP og TP er årene 1989, 1990 og 1991 markeret med trekanter, og for DSi er årene 1989 og 1990 markeret med trekanter.

Da næringsstofkoncentrationerne i fjorde og kystnære områder havde et meget karakteristisk skift i forhold til afstrømningen efter 1997, blev de samme kriterier for valg af data til bestemmelse af relationer benyttet for åbne farvande (DIN, TN: 1989-97; DIP, TP: 1992-97). For TN gav dette statistisk signifikante sammenhænge med afstrømningen, og for DIN, DIP og TP blev relationerne forbedret om end ikke statistisk signifikante (Figur 2). Alle år blev benyttet for DSI, da der ikke var noget karakteristisk skift omkring 1998.



Figur 2 Årsmiddelkoncentrationer for DIN, TN, DIP, TP og DSI i overfladevand for åbne havområder (0-10 m) mod afstrømning. Årene 1998-2003 er markeret med firkanter for DIN, TN, DIP og TP, og for DIP og TP er årene 1989, 1990 og 1991 markeret med trekkanter.

I de åbne indre farvandes bundvand (≥ 15 m) blev de samme kriterier for valg af data til bestemmelse af relationer benyttet for overfladevand (DIN, TN: 1989-97; DIP, TP: 1992-97; DSI: 1989-2003). For DIN, TN og DSI gav dette statistisk signifikante sammenhænge med afstrømningen, hvorimod DIP og TP ikke viste nogen stærk sammenhæng mod afstrømningen (Figur 3).



Figur 3 Årsmiddelkoncentrationer for DIN, TN, DIP og TP for bundvand (≥ 15 m) i åbne indre havområder mod afstrømning. Årene 1998-2003 er markeret med firkanter for DIN, TN, DIP og TP, og for DIP og TP er årene 1989, 1990 og 1991 markeret med trekkanter.

Beregning af observerede og klimakorrigerede indeks for sigtdybde, klorofylkoncentration, algebiomasse og areal primærproduktion

Resultater og konklusioner af nærværende beregninger er præsenteret i årets statusrapport for marine områder, *Kapitel 9*. Baggrund for beregning og sammenhæng med øvrige parametre er behandlet der. Dette bilag beskriver primært den tekniske udførsel af beregningerne.

Beregning af observerede indeks

I alle beregninger er fjorde, Bælthavet og Kattegat behandlet hver for sig. Fjorde er alle stationer, som har en fjordkode i MADS. Bælthavet er afgrænset af Femern Bælt i syd og en linie for Sjællands Odde-Hasenøre. Kattegat er afgrænset af Skagen i nord, Bælthavet i syd og Drogden tærsklen, dvs. at Øresund høre med til Kattegat.

Alle beregninger er udført på tidsvægtede værdier ved at der er interpoleret lineært mellem datoer med observationer, dog maksimalt op til 30 dage. For hver station er der beregnet en middelværdi for måned som derefter er skaleret til langtidsmiddelværdien over alle år for den station i den måned, dvs. et indeks som udtrykker hvor meget værdien den måned afviger i procent fra langtidsmiddelværdien.

$$\text{Indeks}(\text{år}, \text{måned}, \text{station}) = \text{middelværdi}(\text{år}, \text{måned}, \text{station}) * 100 / \text{global middel}(\text{måned}, \text{station}) \quad (\text{lin. 1})$$

Derefter er der beregnet et indeks for året som middelværdien af månedsindekser på alle stationer det pågældende år. Dette er det observerede indeks for den pågældende parameter for området.

Metoder er i princippet en normalisering af værdierne til middelværdien på den pågældende station. Dette sikrer, at alle stationer bidrager med samme vægt til det nationale indeks, uanset deres numeriske værdi og uanset antallet af observationer det pågældende år.

Beregning af klimakorrigerede indeks

De observerede indeks indgår nu som den afhængige variabel i en multipel lineær regressionsmodel, hvor forklaringsvariable (uafhængige variable) potentielt er værdier for afstrømning, middelvindhastighed, lufttemperatur og solindstråling:

$$\text{Indeks}(\text{år}) = \text{intercept} + k_1 * \text{afstrømningsindeks} + k_2 * \text{vindindeks} + k_3 * \text{temperaturindeks} + k_4 * \text{indstrålingsindeks} + k_5 * \text{år} \quad (\text{lin. 2})$$

Indeks for uafhængige parametre er beregnet på samme måde som beskrevet ovenfor. År er årstallet, og er medtaget for at kunne beskrive en tidsmæssig udvikling i et indeks, som er uafhængig af klima. En tidsmæssig udvikling i et indeks kan fx skyldes en udvikling i tilførsler eller intern belastning. Indels for den afhængige variabel er beregnet for februar til oktober (inklusive for sigtdybde og klorofyl, og for hele året for primærproduktion. Indeks for de uafhængige variable er beregnet for et antal måneder fra januar året før til udgangen af observationsperioden. Den optimale model er fundet ved systematisk at undersøge alle kombinationer af de fem forklaringsvariable beregnet over alle mulige perioder.

Værdier for r^2 , intercept og koefficienter med standardafvigelse, p-værdi og perioder er givet i *Tabel 1*.

Beregning af klimakorrigerede indeks

Når den bedste model er fundet, beregnes afvigelsen mellem det observerede indeks og modellens værdi for hele perioden.

$$\text{klima korrigeret indeks} = \text{observeret værdi} - (\text{model værdi} - \text{år} * k_5) + 100 \quad (\text{lin. 3})$$

Denne værdi er et mål for den tidsmæssige udvikling korrigeret for klimavariationer fra år til år. Ved at trække effekt af årstal fra modelværdien, udelades en tidsmæssig udvikling i modellen, og det klimakorrigerede indeks fremstår som det bedste mål for en tidsmæssig udvikling, så vidt muligt uafhængigt af år til år variationer i klimaet.

Table 1 Statistik for beregning af klimakorrigerede indeks. Klimakorrigerede indeks er $100 + (\text{observeret værdi} - \text{model værdi}) - (\text{år} - 1990) \cdot \text{koef. for år}$, hvor modelværdien er beregnet ud fra nedenstående koefficienter. * angiver, at perioden ligger i året før den observerede værdi. ** angiver, at perioden passerer årsskiftet. Enhed for koefficienter er procent ændring i respons parameter per procent ændring i uafhængig variabel.

	Koefficient	± Standard-error	p-værdi	Måneder
Sigt dybde, fjorde				
Intercept: -60,52	$r^2: 0,95$	År: 93-03		
Afstrømning	-0,18	0,02	<0,0001	10 – 9**
Temperatur	1,81	0,34	0,0007	4 – 11*
Klorofyl, fjorde				
Intercept: 497,52	$r^2: 0,91$	År: 93-03		
Afstrømning	0,21	0,04	0,001	11 – 10**
Temp	-4,25	0,69	<0,001	5 – 10*
Primærprod., fjorde				
Intercept: 25,32	$r^2: 0,97$	År: 93-03		
Afstrømning	0,34	0,04	<0,0001	2 – 5**
Vind	-1,10	0,12	<0,0001	4 – 5
Indstråling	1,93	0,18	<0,0001	2 – 7
Sigt dybde, Bælthavet				
Intercept: 132,49	$r^2: 0,92$	År: 89-03		
Afstrømning	-0,13	0,04	0,004	6 – 10**
Flux bundvand	-0,25	0,08	0,011	2 – 6
År	1,56	0,19	<0,0001	-
Klorofyl, Bælthavet				
Intercept: 467,02	$r^2: 0,79$	År: 89-03		
Afstrømning	0,39	0,09	<0,001	11 – 5**
Flux overfladevand	-0,44	0,13	0,009	4 – 8
Temperatur	-3,52	1,46	0,037	5 – 12*
År	-2,30	0,473	<0,001	-
Primærprod., Bælthavet				
Intercept: -457,43	$r^2: 0,79$	År: 89-03		
Afstrømning	0,65	0,16	0,002	4 – 8
Temp	4,790	1,38	0,005	4 – 6**
Sigt dybde, Kattegat				
Intercept: 83,57	$r^2: 0,92$	År: 89-03		
Afstrømning	-0,10	0,02	<0,001	12 – 6**
Vind	-0,35	0,07	<0,001	3 – 5
Temperatur	0,59	0,25	0,042	4 – 7
År	0,61	0,12	<0,001	-
Klorofyl, Kattegat				
Intercept: 195,88	$r^2: 0,88$	År: 89-03		
Afstrømning	0,21	0,05	<0,001	1 – 9
Indstråling	-1,13	0,21	<0,001	4 – 8*
År	-2,05	0,27	<0,0001	-
Primærprod., Kattegat				
Intercept: 123,688	$r^2: 0,87$	År: 89-03		
Afstrømning	0,28	0,10	0,014	3 – 9
Flux bundvand	0,98	0,25	0,003	2 – 6
Vind	-3,69	0,84	0,001	3 – 11
Temperatur	2,06	0,62	0,008	10 – 1**
Kiselalgebiomasse, fjorde				
Intercept: -173,33	$r^2: 0,34$	år: 89-03		
Sommersoltimer (maj-sep)	0,241	0,094	0,023	1-12
Kiselalgebiomasse, hav				
Intercept: -37,12	$r^2: 0,23$	år: 79-03		
Afstrømning	0,015	0,0059	0,016	1-12

Bundvegetation

Vegetationsdata blev analyseret områdevist fremfor stationsvist, fordi vi herved fik mulighed for at inkludere data fra samtlige stationer i områderne, selvom stationernes antal og placering varierede mellem årene. Ålegræssets dybdegrænse og dækningsgrad, de eutrofieringsbetingede algers dækningsgrad og makroalgenes artsantal, blev derfor beregnet som gennemsnit af data fra et givet område og år. Vegetationsparametrene blev indekseret i forhold til de gennemsnitlige værdier for perioden 1989-2003 i de enkelte fjord-/kystområder. Middelværdien for perioden var 100%, og niveauet de enkelte år blev beskrevet som procent af middelværdien. Analyserne inkluderede kun fjord-/kystområder med data fra mindst 5 år. Ålegræssets dækningsgrad omfattede også oplysninger om manglende ålegræs ("0-observationer") og data blev arcsintransformeret for at tilnærme en normalfordeling af data. Tidsserier af indeks for enkelt områder og landsgennemsnittet af disse indeks er analyseret for statistiske udviklingstendenser ved hjælp af Kendall-korrelationer.

Beskrivelse af anvendte korrektioner til normalisering af miljøfarlige stoffer i biota og sediment

Organiske stoffer i biota

Koncentrationen af organiske stoffer i fisk og muslinger måles direkte i foreliggende form (våd vægt, C_{vv}). Vådvægten af muslinger afhænger af hvor meget havvand, der er drænet fra under dissektionen og kan variere mere end den tørrede vægt af muslingerne. Så for stoffer, der ikke er specielt tilknyttet fedt (lipid), vil det normalt give mindre variation at omregne til en tørstofbaseret koncentration (C_{ts}), ud fra et målt tørstof indhold (målt i % af vådvægt, ts):

$$C_{ts} = C_{vv} * 100\% / TS \quad (1)$$

For de meget fedtopløselige stoffer som PCB, HCH og DDT er næsten hele indholdet koncentreret i fedtvæv, og derfor angives koncentrationerne af disse stoffer ofte på lipid basis (C_{lipid}), idet man måler fedtindhold i prøverne samtidigt (måles i % af vådvægt, LIP):

$$C_{lipid} = C_{vv} * 100\% / LIP \quad (2)$$

I begge tilfælde bliver koncentrationsniveauerne højere end dem, der er målt på vådvægt. Tørstof i muslinger er typisk 10-20%, så C_{ts} er en faktor 5-10 højere end C_{vv} . Lipid-indholdet i muslinger er normalt 0,5-2%, så C_{lipid} er en faktor 50-200 gange højere end C_{vv} .

C_{ts} måles normalt i $\mu\text{g kg}^{-1}$ $ts = \text{ppb} = 10^{-6} \text{ g kg}^{-1}$ ts , C_{vv} måles normalt i $\mu\text{g kg}^{-1} = 10^{-6} \text{ g kg}^{-1}$, evt. med kg vv for at markere, at der er tale om vådvægt. Der opstår nemt forvirring, når enheden ppb anvendes, da denne ikke direkte angiver, om der er tale om tør eller våd prøve.

For en mere uddybende diskussion se *Dahllöf (2002)*.

Metaller i biota

Metaller måles ofte efter (fryse)tørring af muslinger/fisk, og angives i NOVA normalt direkte i tørstof. For sammenligning med nogle grænseværdier eller beregning af humant indtag el. lign. kan det være en fordel at regne tilbage til vådvægt:

$$C_{vv} = C_{ts} * TS / 100\% \quad (3)$$

For kviksølv i fisk, som kan findes som fortrinsvis methylkviksølv, der kan opkoncentreres i fedtvæv kan man omregne til lipid koncentration ved at kombinere tørstof målingen med en lipid bestemmelse:

$$C_{lipid} = C_{ts} * TS / LIP \quad (4)$$

Normalt anvendes metalkoncentrationer direkte som C_{ts} , enten i mg kg^{-1} $ts = \text{ppm} = 10^{-3} \text{ g kg}^{-1}$ ts eller $\mu\text{g kg}^{-1}$ ts . Omregning mellem mg kg^{-1} ts og $\mu\text{g kg}^{-1}$ ts foretages ved at gange mg kg^{-1} ts værdien med 1000.

Omregning af EAC og klassifikationsgrænser indenfor NOVA

Skal koncentrationen sammenlignes med grænseværdier eller EAC-værdier, som er angivet i vådvægt, er disse omregnet efter middelværdier angivet i *tabel 2*. Bemærk at tørstof og lipid i lever er fordelt med større spredning end tørstof i filet og muslinger.

Tabel 2 Standard omregningsfaktorer for tørstof og fedt (lipid) for forskellige organer og organismer i NOVA2003 programmet samt deres normale variationsbredde

Organisme, organ	Tørstof	Lipid
Muslinger, bløddele	15% (10-20)	1% (0,5-2%)
Fisk, lever	25% (18-36%)	10% (5-17%)
Fisk, muskel	25% (20-30%)	ikke målt

Organiske stoffer i sediment

Organiske stoffer har en tendens til at sætte sig på organiske partikler, såsom fækaliepillen og dødt væv. Tendensen kan angives som en fordelingskoefficient mellem octanol og vand, jo højere octanol/vand fordeling desto mere vil være tilknyttet de organiske partikler. Dette betyder, at koncentrationen pr. organisk enhed i sedimentet er det, som fortæller noget om sedimentets belastning, mere end indholdet pr. kg vådt eller tørt sediment.

Til de fleste analyser anvendes en form for tørring inden analysen, enten frysetørring eller tørring med vandfrit natriumsulfat. Det betyder, at resultaterne i princippet er målt pr. tørvægt af sedimentet. I nogle tilfælde fås resultatet dog i vådvægt C_{vv} , og som for biota kan de så omregnes mellem våd- og tørvægt efter formler (1) og (3) som vist for biota.

Det organiske materiale karakteriseres ved enten glødetab eller Organisk Carbon analyser (målt som TOC, total organisk carbon). Principielt burde TOC give det bedste resultat ved normalisering, da det direkte måler indholdet af organisk kulstof. I praksis har det ofte vist sig, at glødetab virker bedre i danske farvande, ligesom det er en variabel, der oftere er målt end TOC, og begge måles i % af tørstof. Omregningen er igen simpel, idet indholdet af glødetab angives som % glødetab af tørstof (GLT), og TOC angives som % organisk carbon af tørstof:

$$C_{\text{glt}} = C_{\text{ts}} * 100\% / \text{GLT} = (C_{\text{vv}} * 100\% / \text{TS}) * 100\% / \text{GLT} \quad (5)$$

hvor C_{glt} er koncentration pr. glødetab

$$C_{\text{oc}} = C_{\text{ts}} * 100\% / \text{TOC} = (C_{\text{vv}} * 100\% / \text{TS}) * 100\% / \text{TOC} \quad (6)$$

hvor C_{oc} er koncentration pr. organisk kulstof

For stoffer, der er tilknyttet den organiske fraktion, forventer man ikke, at der findes noget i fx rent sand, så hvis TOC er 0, forventes heller ikke, at der er noget af den organiske forurening i prøven. Hvis der forventes et "baggrunds" indhold af den organiske forurening, anvendes normalisering som beskrevet nedenfor for metaller. Dette kan være tilfældet for glødetab, da man ved måling af glødetab kan tabe calciumcarbonat, dvs. der kan måles et glødetab, selvom der ikke er noget organisk materiale.

Metaller i sediment

For metaller i sediment er der et geologisk defineret baggrunds niveau, og derfor er der et naturligt niveau, som stammer fra sammensætningen af sedimentet. Dette gør normalisering lidt mere kompleks, men er beskrevet i OSPAR's guideline for sedimentovervågning. De fleste metaller er knyttet til lerminerallerne, og har et meget lavt indhold i sand. Derfor kan ler-silt indholdet (fraktionen < 63 μm) anvendes som et mål for det naturlige indhold. Principielt er det ler-fraktionen (< 2 μm), der bør anvendes, men den indgår ikke i overvågningsprogrammet, og i praksis kan en sigtning til < 63 μm anvendes til fysisk normalisering ved at analysere i denne fraktion direkte.

Antag at der for rent sand er et vist indhold af normalisatoren (N_x) og analysanten (C_x). For en given prøve er der så et mer-indhold af både analysant (C_s) og normalisator (N_s), fx fordi man nærmer sig udløbet af et vandløb, der transporterer ler, som indeholder vores analysant, ud i et havområde. Hvis man kommer til et sted, hvor sedimentet er rent ler, vil de højeste niveauer af analysanten (C_{ss}) og normalisatoren (N_{ss}) findes her.

For at beregne en normaliseret forventet koncentration af et sediment ud fra figur x.1 anvendes hældningen $(C_s - C_x) / (N_s - N_x)$ og tilvæksten i normalisator:

$$C_{ss} = C_x + (N_{ss} - N_x) * [(C_s - C_x) / (N_s - N_x)] \quad (7)$$

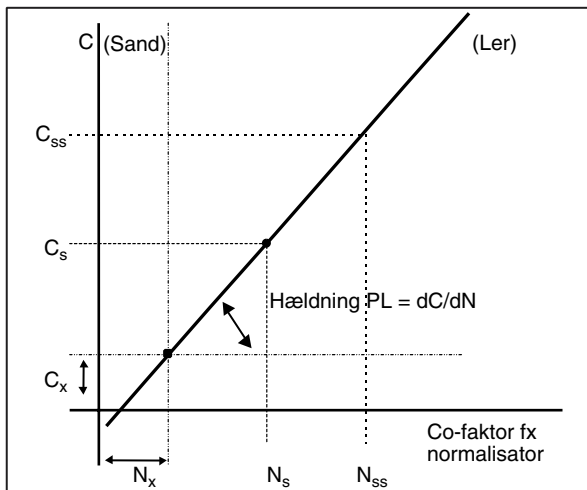
$$C_{ss} = C_s * N_{ss} / N_s \quad (8)$$

Hvis C_{ss} og N_{ss} ligger på samme linie, vil man tilskrive det højere indhold af analysanten, at der er mere ler+silt på den inderste station med denne fraktions naturligt højere indhold af analysanten - ikke at området er mere forurenet. Men hvis koncentrationen af analysanten er højere end C_{ss} indikerer, viser det et mere forurenet sediment. Hvis analysanten er tilknyttet ler+silt-fraktionen, vil dette betyde, at det enten er en anden type ler-mineral eller en analysefejl.

Formel (7) anvendes ved sekundære normalisatorer, når indholdet i sand (fx normalisering med < 63 μm fraktion, Li, Al, glødetab) er kendt.

Formel (8) anvendes for primære normalisatorer, hvor indholdet af analysanten er 0 for normalisator = 0 (fx TOC som normalisator).

Hvis N_x og C_x er kendt, kan man fx direkte omregne analyser udført på hele sedimentet (< 2 mm) til ler+silt (< 63 μm) fraktionen (eller hvis man arbejder med Vadehavsområdet, < 20 μm som anvendes af Tyskland og Holland). I dette tilfælde skal man dog være opmærksom på, at usikkerheden i bestemmelsen af N_x , N_{ss} og C_x samt hældningen af kurven bidrager til usikkerheden af den omregnede koncentration af analysanten. Men med kendt analyseusikkerhed på analysant og normalisator vil det være muligt at beregne usikkerheden på den omregnede koncentration.



Figur 4 Anvendelse af normalisator (N, fx ler+siltfraktion) overfor et miljøfarligt stof (C, fx nikkel) under antagelse af lineær sammenhæng mellem normalisator og koncentrationen af det miljøfarlige stof. Resultater tæt på linien tolkes som "normale" værdier, som kan tilskrives naturlige forhold, resultater over linien som forurenede og resultater under er enten analysefejl eller hører til en anden sedimenttype mht. lerminerale eller organisk materiale, afhængig af normalisatoren.

For sedimenterne i NOVA-2003 er følgende C_s 'er bestemt for et antal metaller og normalisatorer ved at analysere direkte i sandfraktionen ($N_x=0$) efter sigtning og fjernelse af organisk materiale ved ultralydsbehandling. Skæringerne er bestemt både for total oplukninger med flussyre, som anvendes i NOVA, og ved oplukning med salpetersyre (HNO_3), som traditionelt har været anvendt i forureningsundersøgelser. Bemærk at der for fjordene findes lidt lavere værdier. Det er også værd at bemærke, at hvis man anvender forholdet mellem metal og Al (altså formel 8 ovenfor) vil man begå store fejl i sedimenter med lavt indhold af ler+silt, idet baggrundskoncentrationen (N_x bidraget) er stort og ikke trækkes fra.

Tabel 3 Indhold af metaller i sandfraktion i mg/kg TS hhv. oplukket med HNO₃ og total oplukket med HF. Medianværdien for alle stationer målt i 2003 er angivet nederst til sammenligning. "Åbent" angiver stationerne i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. "Fjorde" omfatter stationer fra 6 fjorde i årets prøvetagning.

		glt %	TOC %	Zn	Cu	Cd	Ni	Pb	Li	Al
Åbent	Middel	1,0	<DL	14,0	0,67	0,039	1,97	3,60	2,31	3500
HNO ₃	SD	0,2		4,5	0,17	0,004	0,48	0,17	0,55	500
Åbent	Middel	-	-	27,9	0,77	i.a.	2,16	9,21	i.a.*	16000
HF	SD	-	-	7,4	0,22	i.a.	0,55	2,58	i.a.*	9500
Fjorde	Middel			8,1	0,66	0,035	1,18	1,53	1,26	2500
HNO ₃	SD			2,3	0,62	0,015	0,28	0,55	0,25	400
Alle	Median									
HF				59	17	0,35	12	26	19	23000

i.a. = ikke analyseret.

<DL = under detektionsgrænsen.

Anvendes Li som normaliseringsparameter, findes et lidt større span end ved brug af < 63 µm-fraktionen, men fortsat med en god korrelation til indholdet af metaller (R^2 på 0,89 – 0,98) (*tabel 4*). Derimod tyder en R^2 < 0,3 på, at Al er uegnet som normaliseringsparameter i danske farvande.

Tabel 4 Ligninger for udvalgte metaller vs. normalisatorer (HF oplukninger). Enhed for normalisator angivet, alle metalkoncentrationer indgår som i mg/kg ts. Bemærk at skæring i stemmer overens med den målte værdi i *tabel 3* for < 63 µ (åbent, HF).

Normalisator		Zn	Cu	Ni	Pb
<63µ	hældning	60,3	11,6	21,1	26,4
% ts	Skæring	26,6	0,4	1,9	8,2
	R^2	0,93	0,96	0,98	0,95
Li	hældning	1,75	0,35	0,77	0,62
mg	Skæring	24,7	-0,17	7,26	1,06
kg ts	R^2	0,89	0,98	0,91	0,97
Al	hældning	0,0003	0,0003	0,0002	0,0009
% ts	Skæring	11,6	1,39	3,47	31,9
	R^2	0,19	0,27	0,30	0,26
Gløde	hældning	2,94	1,66	3,31	6,06
tab	Skæring	6,5	-1,27	0,98	26,8
% ts	R^2	0,94	1,00	1,00	0,56

For en mere uddybende diskussion, se *Larsen og Pedersen (2001)* og for baggrund for normalisering se *Smedes (2002)*.

Bilag 2 Ferskvands-, kvælstof-, fosfor- og BOD₅-tilførslen til marine kystafsnit

Bilag 2.1 Ferskvands-, kvælstof-, fosfor- og BOD₅-tilførslen til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger i 2003

Månedsvandtransport (millioner m³) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	451,447	380,734	331,021	263,132	316,292	266,416	244,557	188,867	190,074	212,847	273,298	382,111	3500,8
Skagerrak	39,134	22,346	31,53	22,657	47,314	28,214	31,286	15,436	17,26	20,069	35,153	46,96	357,359
Kattegat	560,817	423,171	427,379	338,901	460,08	328,749	376,572	242,165	243,645	261,862	378,235	518,228	4559,8
Nordlige Bælthav	105,352	62,59	50,782	38,846	55,218	30,959	28,356	17,685	18,859	21,762	29,432	53,978	513,82
Lillebælt	134,903	88,519	70,257	50,088	63,832	45,58	44,011	28,683	28,297	31,964	48,406	87,41	721,949
Storebælt	178,561	95,604	63,933	37,843	62,586	26,267	25,994	12,109	10,591	10,952	17,053	46,318	587,812
Øresund	56,6	24,219	19,748	13,499	32,068	11,703	14,833	8,405	9,964	9,01	12,247	22,855	235,15
Sydlig Bælthav	14,82	3,08	2,861	1,464	4,047	0,975	0,637	0,131	0,132	0,364	0,459	2,678	31,648
Østersøen	46,781	17,837	17,509	7,716	9,629	2,569	3,466	0,611	0,658	3,932	11,021	29,46	151,188
Danmark	1588,4	1118,1	1015	774,1	1051,1	741,4	769,7	514,1	519,5	572,8	805,3	1190	10659,5

Månedstilførsel af kvælstof til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	1645,81	1429,52	1073,44	750,692	873,995	746,743	644,879	460,944	474,866	565,921	875,213	1536,79	11078,8
Skagerrak	196,749	104,432	129,164	97,564	230,941	132,112	130,704	59,865	65,287	78,921	187,564	252,064	1665,37
Kattegat	3211,43	2119,1	2113,24	1568,69	2101,19	1360,45	1472,54	1047,66	988,084	1120,48	1779,51	2767,98	21650,4
Nordlige Bælthav	789,798	603,541	364,222	169,708	196,229	124,265	139,021	100,976	85,485	99,25	151,333	527,821	3351,65
Lillebælt	884,948	559,109	331,874	166,041	220,938	158,311	158,939	123,74	128,634	79,488	145,251	406,387	3363,66
Storebælt	1552,98	529,86	370,481	190,347	332,057	113,209	101,68	62,702	69,033	73,456	105,966	359,802	3861,57
Øresund	347,489	173,069	142,333	108,703	214,685	105,914	111,163	90,64	94,581	95,979	119,646	191,69	1795,89
Sydlig Bælthav	112,497	21,208	17,554	7,406	19,693	3,048	1,172	0,833	0,826	1,179	2,41	24,437	212,263
Østersøen	353,237	111,923	120,943	38,673	36,309	14,288	16,316	5,888	7,192	14,646	53,955	158,904	932,275
Danmark	9094,9	5651,8	4663,2	3097,8	4226	2758,3	2776,4	1953,2	1914	2129,3	3420,9	6225,9	47911,8

Månedstilførsel af nitrat-nitrit kvælstof til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	1346,71	1193,03	902,071	619,09	713,513	598,152	507,212	363,241	410,68	490,475	731,276	1286,46	9161,91
Skagerrak	163,071	81,46	101,928	80,288	182,869	94,969	97,89	49,044	53,567	63,088	156,048	213,785	1338,01
Kattegat	2734,7	1769,62	1783,35	1353,32	1712,27	1111,15	1189,4	889,848	862,109	1004,38	1521,11	2344,18	18275,4
Nordlige Bælthav	711,632	506,961	301,953	124,339	130,842	80,077	74,15	54,171	54,135	70,521	118,019	457,812	2684,61
Lillebælt	801,609	471,382	279,686	133,172	165,818	116,506	100,731	53,435	50,836	57,247	103,352	298,653	2632,43
Storebælt	1286,5	458,841	303,126	152,982	273,029	88,476	75,746	47,099	51,02	57,501	76,38	307,655	3178,36
Øresund	286,568	137,268	114,623	88,268	147,686	87,288	88,104	76,959	79,758	82,582	101,254	156,935	1447,29
Sydlig Bælthav	102,632	19,69	15,304	6,325	17,961	2,633	0,676	0,669	0,667	0,815	2,127	21,369	190,868
Østersøen	337,731	103,276	112,456	35,233	31,735	12,781	13,096	5,02	6,258	12,838	46,198	138,672	855,296
Danmark	7771,2	4741,5	3914,5	2593	3375,7	2192	2147	1539,5	1569	1839,5	2855,8	5225,5	39764,2

Månedstilførsel af fosfor til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	54,085	39,288	32,556	24,515	26,744	23,54	18,482	11,439	11,336	14,74	20,077	36,613	313,415
Skagerrak	6,543	3,797	5,347	3,021	8,924	10,795	8,735	2,922	2,994	3,274	5,813	6,847	69,011
Kattegat	80,916	51,813	50,74	41,72	73,938	46,744	49,504	27,531	31,212	26,289	44,298	61,709	586,415
Nordlige Bælthav	14,728	7,806	7,458	8,697	10,646	7,506	9,264	7,527	5,89	6,472	5,507	11,071	102,572
Lillebælt	15,286	9,917	7,884	6,202	8,511	9,196	17,935	33,268	13,528	5,912	6,972	10,287	144,897
Storebælt	33,853	15,919	11,488	9,386	16,633	10,406	12,595	7,784	8,255	7,809	8,886	15,375	158,389
Øresund	19,733	14,256	12,845	12,122	20,679	12,782	14,027	12,424	12,204	12,223	12,757	14,846	170,898
Sydlig Bælthav	2,764	0,499	0,574	0,293	0,579	0,254	0,512	0,178	0,144	0,33	0,336	1,642	8,105
Østersøen	6,939	2,058	1,644	1,012	2,03	1,347	1,91	0,757	0,853	1,148	1,832	3,528	25,058
Danmark	234,8	145,4	130,5	107	168,7	122,6	133	103,8	86,4	78,2	106,5	161,9	1578,8

Månedstilførsel af orthofosfat fosfor til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	9,02	7,458	6,122	4,708	5,691	7,159	6,47	4,575	4,422	4,756	8,819	12,994	82,195
Skagerrak	1,713	1,13	1,397	1,096	2,537	2,163	2,412	1,468	1,5	1,384	1,844	2,332	20,976
Kattegat	34,961	21,366	19,628	16,147	27,666	22,549	28,857	18,016	21,542	16,523	22,436	28,445	278,138
Nordlige Bælthav	7,463	3,943	2,191	2,124	2,417	3,412	4,277	3,481	2,814	2,443	2,791	5,26	42,617
Lillebælt	8,107	4,932	3,915	3,158	4,682	5,216	11,451	20,723	3,492	3,041	3,627	5,65	77,996
Storebælt	20,365	8,925	6,263	4,816	8,406	7,25	8,406	5,467	5,805	5,243	6,081	10,382	97,409
Øresund	10,967	8,219	7,728	7,494	10,163	8,168	9,106	8,071	7,923	7,961	8,079	8,722	102,6
Sydlig Bælthav	1,573	0,294	0,288	0,114	0,166	0,146	0,348	0,111	0,102	0,237	0,242	1,231	4,854
Østersøen	3,287	1,079	0,913	0,596	1,165	0,804	1,117	0,472	0,571	0,744	1,179	1,782	13,709
Danmark	97,5	57,3	48,4	40,3	62,9	56,9	72,4	62,4	48,2	42,3	55,1	76,8	720,5

Månedstilførsel af BOD til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	677,471	511,529	415,825	397,115	516,254	408,495	298,629	190,651	179,178	224,764	278,167	446,223	4544,3
Skagerrak	90,493	50,14	63,762	53,539	104,058	106,059	90,662	37,839	42,547	48,836	74,498	84,574	847,008
Kattegat	1243,67	672,4	714,104	655,714	1072,56	693,574	749,274	347,488	376,004	357,09	628,914	925,984	8436,77
Nordlige Bælthav	138,437	81,499	109,806	194,309	376,615	327,032	195,947	84,395	80,005	79,809	67,368	83,691	1818,91
Lillebælt	241,416	167,376	152,69	126,247	168,35	140,063	164,953	124,112	105,904	95,245	97,839	124,161	1708,36
Storebælt	686,939	462,318	433,302	421,666	507,969	390,096	395,98	360,625	369,81	366,047	371,799	436,895	5203,446
Øresund	181,818	119,494	102,765	97,507	181,458	97,547	101,444	77,83	78,279	80,208	84,047	113,571	1315,97
Sydlig Bælthav	27,718	4,053	4,582	3,572	15,478	3,344	3,587	1,682	1,161	2,465	1,621	8,104	77,365
Østersøen	117,222	42,781	40,738	22,398	35,616	16,09	19,246	8,764	9,825	14,137	30,565	61,706	419,088
Danmark	3405,184	2111,59	2037,574	1972,067	2978,355	2182,3	2019,722	1233,386	1242,713	1268,601	1634,818	2284,909	24371,22

Månedstilførsel af ammonium til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger inkl. havbrug (ton) i 2003

Farvandsområder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Nordsøen	88,754	70,177	60,333	31,724	31,121	27,909	21,95	13,393	14,653	24,725	38,452	64,762	487,955
Skagerrak	14,081	8,603	11,931	4,173	6,947	4,965	4,312	1,942	2,159	4,919	7,508	10,01	81,55
Kattegat	152,848	90,333	80,682	44,267	56,235	40,062	38,727	17,661	18,627	24,248	54,903	97,899	716,492
Nordlige Bælthav	41,945	15,429	9,001	10,345	12,012	8,997	7,057	5,987	5,549	5,91	10,978	18,906	152,118
Lillebælt	29,37	17,433	12,621	7,462	12,058	11,237	7,755	11,271	7,812	5,69	8,669	16,253	147,628
Storebælt	47,83	23,576	18,632	11,668	16,049	12,872	11,873	10,52	10,74	10,83	12,796	21,013	208,398
Øresund	23,18	17,165	12,956	8,599	18,415	9,423	8,821	7,862	8,046	8,231	9,442	13,342	145,482
Sydlig Bælthav	4,691	0,73	0,618	0,111	0,167	0,092	0,102	0,083	0,075	0,082	0,115	2,059	8,925
Østersøen	3,982	2,17	1,656	0,694	0,955	0,646	0,759	0,502	0,555	0,77	0,879	2,454	16,023
Danmark	406,7	245,6	208,4	119	154	116,2	101,4	69,2	68,2	85,4	143,7	246,7	1964,6

Bilag 2.2 Ferskvands-, kvælstof-, og fosfor-tilførslen til marine kystafsnit via vandløb og direkte udledninger for 1989 til 2003

Afstømning (megaton)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003
1. Nordsøen	4083	4987	4240	4554	4600	6178	5356	2837	3100	5031	6056	5688	4852	5737	3501	4807
2. Skagerrak	253	350	292	297	270	466	363	244	245	415	564	539	462	470	357	374
3. Kattegat	4272	5143	4528	4493	4560	6711	5531	3454	3610	5392	6565	6314	5490	6709	4560	5198
4. Nordlige Bælthav	543	890	734	698	940	1373	961	377	478	986	1236	968	826	1226	514	874
5. Lillebælt	732	1059	903	969	1170	1652	1244	580	628	1419	1517	1148	1043	1527	722	1114
6. Storebælt	703	1115	1296	1065	1590	2156	1462	372	471	1436	1569	1148	1113	1715	588	1229
7. Øresund	214	282	353	244	380	504	375	135	165	403	399	324	292	510	235	327
8. Sydlige Bælthav	41	86	83	73	110	119	79	29	36	86	87	71	79	134	32	79
9. Bornholm	188	175	274	238	340	430	254	163	153	388	381	225	266	407	151	277
Danmark	11029	14087	12703	12631	13960	19589	15625	8191	8886	15557	18372	16425	14423	18434	10660	14279

% af samlet afstrømning	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003	% af oplands-areal	oplands-areal
1. Nordsøen	37,0	35,4	33,4	36,1	33,0	31,5	34,3	34,6	34,9	32,3	33,0	34,6	33,6	31,1	32,8	33,9	25,2	10860
2. Skagerrak	2,3	2,5	2,3	2,4	1,9	2,4	2,3	3,0	2,8	2,7	3,1	3,3	3,2	2,5	3,4	2,6	2,5	1098
3. Kattegat	38,7	36,5	35,6	35,6	32,7	34,3	35,4	42,2	40,6	34,7	35,7	38,4	38,1	36,4	42,8	36,8	36,8	15852
4. Nordlige Bælthav	4,9	6,3	5,8	5,5	6,7	7,0	6,2	4,6	5,4	6,3	6,7	5,9	5,7	6,7	4,8	6,0	7,3	3128
5. Lillebælt	6,6	7,5	7,1	7,7	8,4	8,4	8,0	7,1	7,1	9,1	8,3	7,0	7,2	8,3	6,8	7,7	7,9	3383
6. Storebælt	6,4	7,9	10,2	8,4	11,4	11,0	9,4	4,5	5,3	9,2	8,5	7,0	7,7	9,3	5,5	8,3	12,6	5417
7. Øresund	1,9	2,0	2,8	1,9	2,7	2,6	2,4	1,6	1,9	2,6	2,2	2,0	2,0	2,8	2,2	2,2	4,0	1709
8. Sydlige Bælthav	0,4	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,3	0,5	1,0	418
9. Bornholm	1,7	1,2	2,2	1,9	2,4	2,2	1,6	2,0	1,7	2,5	2,1	1,4	1,8	2,2	1,4	1,9	2,8	1206
Danmark	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	43070

Kvælstoftilførsel (ton) (*)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003
1. Nordsøen	17425	23232	19730	25617	22100	27700	21560	12172	12237	21513	24659	21532	17510	20142	11079	20509
2. Skagerrak	2473	3641	2762	3931	2400	3600	2610	1699	1608	2979	3222	2856	2317	2540	1665	2760
3. Kattegat	27154	34338	28922	32567	31900	42700	33110	18965	19988	33630	36969	33650	28097	33470	21850	31104
4. Nordlige Bælthav	5484	9219	6776	7816	9700	10800	6580	3008	3528	8851	8610	6352	5370	7458	3352	7111
5. Lillebælt	7740	11584	8985	10567	10600	12900	8440	4001	4459	10615	8786	6122	5911	8127	3364	8488
6. Storebælt	8335	15231	12843	12859	17500	17400	11300	2620	3785	13960	12036	7799	8190	12676	3862	11181
7. Øresund	7227	11161	7327	6433	8000	7700	5980	3165	2562	4241	3307	2445	2236	3645	1796	5388
8. Sydlige Bælthav	617	1185	867	1080	1270	1100	770	294	214	985	801	643	677	1253	212	840
9. Bornholm	2178	2435	3484	3322	4350	4500	2500	1623	1505	3861	2803	1636	2266	2799	932	2804
Danmark	78633	112026	91696	104192	107820	128400	92850	47548	49886	100635	101193	83036	72574	92110	47912	90186

Kvælstof: samlet belastning (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003
1. Nordsøen	22,2	20,7	21,5	24,6	20,5	21,6	23,2	25,6	24,5	21,4	24,4	25,9	24,1	21,9	23,1	22,7
2. Skagerrak	3,1	3,3	3,0	3,8	2,2	2,8	2,8	3,6	3,2	3,0	3,2	3,4	3,2	2,8	3,5	3,1
3. Kattegat	34,5	30,7	31,5	31,3	29,6	33,3	35,7	39,9	40,1	33,4	36,5	40,5	38,7	36,3	45,6	34,5
4. Nordlige Bælthav	7,0	8,2	7,4	7,5	9,0	8,4	7,1	6,3	7,1	8,8	8,5	7,7	7,4	8,1	7,0	7,9
5. Lillebælt	9,8	10,3	9,8	10,1	9,8	10,0	9,1	8,4	8,9	10,5	8,7	7,4	8,1	8,8	7,0	9,4
6. Storebælt	10,6	13,6	14,0	12,3	16,2	13,6	12,2	5,5	7,6	13,9	11,9	9,4	11,3	13,8	8,1	12,4
7. Øresund	9,2	10,0	8,0	6,2	7,4	6,0	6,4	6,7	5,1	4,2	3,3	2,9	3,1	4,0	3,7	6,0
8. Sydlige Bælthav	0,8	1,1	0,9	1,0	1,2	0,9	0,8	0,6	0,4	1,0	0,8	0,8	0,9	1,4	0,4	0,9
9. Bornholm	2,8	2,2	3,8	3,2	4,0	3,5	2,7	3,4	3,0	3,8	2,8	2,0	3,1	3,0	1,9	3,1
Danmark	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fosfortilførsel (ton) (*)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003
1. Nordsøen	1416	981	760	590	514	730	583	301	298	503	703	565	526	550	313	644
2. Skagerrak	224	280	236	177	134	200	141	69	67	81	143	124	100	99	69	148
3. Kattegat	1476	1566	1032	916	850	1250	916	600	613	828	1036	965	808	908	586	983
4. Nordlige Bælthav	523	413	236	191	225	310	197	118	112	190	219	167	164	204	103	234
5. Lillebælt	834	787	557	464	326	390	329	180	159	300	327	220	226	297	145	385
6. Storebælt	598	879	555	459	432	460	278	197	171	318	296	228	236	335	158	389
7. Øresund	1563	1514	1240	1023	986	1000	765	460	357	283	231	199	193	267	171	720
8. Sydlige Bælthav	55	56	29	22	24	24	23	16	8	16	15	15	16	23	8	24
9. Bornholm	145	192	145	164	130	130	90	68	43	77	63	35	50	64	25	100
Danmark	6834	6668	4790	4006	3621	4494	3322	2009	1828	2596	3033	2518	2319	2747	1579	3628

Fosfor: samlet belastning (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1989-2003
1. Nordsøen	20,7	14,7	15,9	14,7	14,2	16,2	17,5	15,0	16,3	19,4	23,2	22,5	22,7	20,0	19,9	17,8
2. Skagerrak	3,3	4,2	4,9	4,4	3,7	4,5	4,2	3,4	3,7	3,1	4,7	4,9	4,3	3,6	4,4	4,1
3. Kattegat	21,6	23,5	21,5	22,9	23,5	27,8	27,6	29,9	33,5	31,9	34,1	38,3	34,8	33,0	37,1	27,1
4. Nordlige Bælthav	7,7	6,2	4,9	4,8	6,2	6,9	5,9	5,9	6,1	7,3	7,2	6,6	7,1	7,4	6,5	6,4
5. Lillebælt	12,2	11,8	11,6	11,6	9,0	8,7	9,9	9,0	8,7	11,6	10,8	8,7	9,7	10,8	9,2	10,6
6. Storebælt	8,8	13,2	11,6	11,5	11,9	10,2	8,4	9,8	9,4	12,2	9,8	9,0	10,2	12,2	10,0	10,7
7. Øresund	22,9	22,7	25,9	25,5	27,2	22,3	23,0	22,9	19,5	10,9	7,6	7,9	8,3	9,7	10,8	19,9
8. Sydlige Bælthav	0,8	0,8	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8	0,4	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7
9. Bornholm	2,1	2,9	3,0	4,1	3,6	2,9	2,7	3,4	2,4	3,0	2,1	1,4	2,2	2,3	1,6	2,7
Danmark	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(*) før 2002 opgjort ekskl. havbrug

Bilag 2.3 Kildefordeling for de samlede kvælstof- og fosfortilførsler til de marine kystafsnit 1989 til 2003

De diffuse udledninger inkluderer udledninger fra spredt bebyggelse til ferskvand.

KVÆLSTOF

Diffuse udledninger (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	72,6	83,1	83,8	86,5	88,5	91,2	89,1	85,4	85,3	91,0	92,4	91,3	90,2	92,3	86,4
2. Skagerrak	60,7	74,9	66,3	54,9	79,1	86,4	80,4	85,6	86,7	92,1	94,1	89,9	93,1	93,9	92,3
3. Kattegat	78,2	85,2	85,1	88,8	88,0	90,8	90,2	86,2	88,0	91,5	93,0	93,0	91,9	93,7	91,3
4. Nordlige Bælthav	60,7	78,4	75,8	81,5	89,7	91,4	85,2	75,8	78,5	90,1	89,2	86,9	85,0	89,2	77,1
5. Lillebælt	58,7	76,4	75,9	81,3	89,7	90,3	87,6	81,4	84,7	91,1	89,8	87,8	87,4	90,8	80,3
6. Storebælt	67,5	83,7	82,1	82,7	90,3	92,4	89,4	61,5	77,6	92,3	91,4	87,4	88,3	92,4	75,2
7. Øresund	16,7	47,7	24,8	24,4	40,0	38,6	26,8	13,2	26,9	61,9	60,4	50,3	50,7	65,1	40,3
8. Sydlige Bælthav	70,3	84,6	90,4	94,2	94,5	88,7	94,7	83,8	85,5	95,0	87,4	92,2	93,3	97,5	78,8
9. Bornholm	76,9	79,4	84,6	81,6	89,7	92,2	88,0	90,0	90,9	95,1	93,9	91,0	92,5	95,5	85,1
Danmark	66,4	78,9	77,4	80,7	85,2	87,9	84,9	78,8	82,5	90,3	91,0	89,8	89,0	91,6	87,1
Punktkilder ferskvand (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	16,0	9,2	8,0	8,3	8,7	7,0	8,3	12,0	11,8	8,1	6,9	7,5	8,8	6,8	12,2
2. Skagerrak	6,9	4,5	5,5	3,9	3,8	2,5	5,8	7,9	5,4	4,1	3,0	7,5	4,0	3,1	5,1
3. Kattegat	10,8	7,8	7,9	6,9	6,0	4,8	5,5	8,1	7,1	5,4	4,7	4,7	5,5	4,0	6,2
4. Nordlige Bælthav	26,5	15,1	18,3	13,5	7,6	5,8	7,5	12,8	10,8	6,1	6,9	7,9	9,1	5,5	11,3
5. Lillebælt	10,3	6,4	7,3	7,0	4,9	4,2	6,0	9,2	7,6	4,9	5,5	7,4	7,4	4,2	10,4
6. Storebælt	12,1	6,9	7,5	6,8	4,1	3,6	4,4	18,9	9,2	4,4	4,8	7,2	6,6	2,8	11,8
7. Øresund	5,8	3,9	6,3	5,5	3,8	4,2	4,2	5,2	7,8	5,8	6,9	8,9	9,4	6,2	12,2
8. Sydlige Bælthav	5,4	3,6	5,7	2,3	1,8	2,2	2,7	8,2	9,8	4,0	11,1	6,1	5,4	1,5	17,0
9. Bornholm	4,8	4,1	2,4	1,4	1,6	1,1	2,0	3,2	3,2	2,4	3,0	4,8	4,2	1,8	8,9
Danmark	12,3	7,8	8,1	7,3	5,9	4,9	6,0	9,7	8,6	5,7	5,5	6,3	6,9	4,5	9,0
Direkte udledninger (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	11,5	7,7	8,2	5,2	2,7	1,8	2,6	2,5	3,0	1,0	0,6	1,2	1,0	0,9	1,4
2. Skagerrak	32,3	20,6	28,2	41,3	17,1	11,1	13,8	6,4	7,9	3,9	2,9	2,6	2,9	3,0	2,6
3. Kattegat	11,0	7,0	7,1	4,4	6,0	4,4	4,3	5,7	4,9	3,1	2,3	2,3	2,6	2,3	2,6
4. Nordlige Bælthav	12,8	6,5	5,9	5,0	2,7	2,8	7,3	11,4	10,7	3,8	3,9	5,2	5,9	5,3	11,6
5. Lillebælt	31,0	17,3	16,9	11,7	5,5	5,4	6,4	9,4	7,7	4,0	4,7	4,8	5,1	5,0	9,3
6. Storebælt	20,4	9,4	10,4	10,6	5,6	4,0	6,2	19,6	13,2	3,3	3,8	5,4	5,1	4,9	13,0
7. Øresund	77,5	48,4	68,9	70,1	56,1	57,1	69,1	81,6	65,3	32,3	32,7	40,7	40,0	28,7	47,5
8. Sydlige Bælthav	24,3	11,8	3,9	3,5	3,7	9,1	2,6	8,0	4,7	1,0	1,5	1,6	1,2	1,0	4,2
9. Bornholm	18,4	16,4	13,0	16,9	8,7	6,7	10,0	6,8	5,9	2,5	3,1	4,2	3,3	2,8	5,9
Danmark	21,3	13,3	14,4	12,0	8,9	7,2	9,1	11,5	9,0	4,0	3,4	3,9	4,1	3,9	6,0
Punktkilder i alt (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998,0	1999	2000	2001	2002	2003
Nordsøen	27,4	16,9	16,2	13,5	11,5	8,8	10,9	14,6	14,7	9,0	7,6	8,7	9,8	7,7	13,6
Skagerrak	39,3	25,1	33,7	45,1	20,9	13,6	19,6	14,4	13,3	7,9	5,9	10,1	6,9	6,1	7,7
Kattegat	21,8	14,8	14,9	11,2	12,0	9,2	9,8	13,8	12,0	8,5	7,0	7,0	8,1	6,3	8,8
Nordlige Bælthav	39,3	21,6	24,2	18,5	10,3	8,6	14,8	24,2	21,5	9,9	10,8	13,1	15,0	10,8	22,9
Lillebælt	41,3	23,6	24,1	18,7	10,3	9,7	12,4	18,6	15,3	8,9	10,2	12,2	12,6	9,2	19,7
Storebælt	32,5	16,3	17,9	17,3	9,7	7,6	10,6	38,5	22,4	7,7	8,6	12,6	11,7	7,6	24,8
Øresund	83,3	52,3	75,2	75,6	60,0	61,4	73,2	86,8	73,1	38,1	39,6	49,7	49,3	34,9	59,7
Sydlige Bælthav	29,7	15,4	9,6	5,8	5,5	11,3	5,3	16,2	14,5	5,0	12,6	7,8	6,7	2,5	21,2
Bornholm	23,1	20,6	15,4	18,4	10,3	7,8	12,0	10,0	9,1	4,9	6,1	9,0	7,5	4,5	14,9
Danmark	33,6	21,1	22,6	19,3	14,8	12,1	15,1	21,2	17,5	9,7	9,0	10,2	11,0	8,4	15,0

FOSFOR

Diffuse udledninger (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	11,6	11,8	28,2	37,1	53,1	64,4	62,8	39,2	45,7	56,1	69,2	62,4	63,6	70,2	45,6
2. Skagerrak	11,4	41,7	18,6	22,6	33,6	53,5	46,1	60,9	62,3	61,7	81,5	75,8	79,9	80,6	69,4
3. Kattegat	19,6	43,8	35,1	42,5	44,5	60,5	58,2	52,0	54,0	55,7	68,2	68,6	67,0	75,2	57,3
4. Nordlige Bælthav	0,2	5,3	32,2	29,3	48,9	61,0	49,2	33,9	35,4	52,6	54,1	51,6	47,7	66,4	28,6
5. Lillebælt	15,7	28,4	26,2	33,0	49,4	60,5	55,9	41,1	48,6	56,7	60,0	52,3	51,6	69,3	36,8
6. Storebælt	0,0	40,1	24,5	29,2	39,4	58,0	43,2	32,0	35,8	47,5	48,0	32,7	37,6	62,1	6,6
7. Øresund	5,2	16,9	2,7	2,2	2,7	6,5	13,3	1,3	1,8	11,0	10,6	6,5	9,2	17,2	4,4
8. Sydlige Bælthav	11,9	17,3	37,9	59,1	50,0	62,5	65,2	37,5	19,2	43,8	30,6	32,6	46,3	80,9	0,6
9. Bornholm	5,8	45,9	35,2	22,6	25,4	47,7	0,0	50,0	43,6	59,7	52,7	25,7	43,4	74,0	4,2
Danmark	10,3	28,0	22,4	26,5	33,4	48,2	44,6	34,6	39,0	50,0	60,3	56,0	55,5	65,9	39,8
% punktkilder ferskvand	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	30,7	37,2	33,8	40,3	38,3	28,8	31,6	51,5	47,9	39,2	28,1	34,0	33,5	26,0	49,5
2. Skagerrak	27,9	19,0	21,6	22,6	12,7	6,5	10,6	17,4	15,3	19,8	10,5	15,4	12,7	10,5	21,0
3. Kattegat	45,7	30,7	35,5	25,0	29,6	19,5	23,7	28,5	26,8	29,2	22,3	22,1	24,5	16,9	32,4
4. Nordlige Bælthav	64,1	58,4	50,8	46,6	36,9	22,9	26,9	36,4	38,7	38,4	34,8	36,7	39,1	20,2	49,2
5. Lillebælt	23,7	20,8	23,2	22,4	20,2	19,0	20,1	23,9	25,0	26,7	21,8	30,0	28,7	13,8	33,7
6. Storebælt	46,6	28,1	38,0	27,9	28,5	22,4	28,8	32,5	31,4	33,0	32,5	43,3	39,5	13,5	52,0
7. Øresund	7,6	7,2	7,7	6,2	6,7	6,5	6,3	6,5	10,8	17,0	19,9	19,9	17,8	13,3	21,1
8. Sydlige Bælthav	15,3	16,6	34,5	13,6	25,0	20,8	21,7	31,3	55,8	50,0	59,1	55,2	45,4	13,3	88,1
9. Bornholm	31,5	16,6	9,7	4,3	11,5	6,2	11,1	14,7	19,2	23,4	27,2	42,8	36,4	11,5	66,9
Danmark	31,5	25,5	26,2	22,5	22,8	17,6	20,4	26,5	27,6	30,3	25,0	28,3	28,8	17,5	38,1
% direkte udledninger	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Nordsøen	57,7	51,0	38,0	22,5	8,6	6,8	5,7	9,3	6,4	4,8	2,7	3,6	3,0	3,8	4,9
2. Skagerrak	60,7	39,3	59,7	54,8	53,7	40,0	43,3	21,7	22,4	18,5	8,0	8,8	7,4	8,9	9,6
3. Kattegat	34,8	25,5	29,5	32,5	25,9	20,0	18,1	19,5	19,2	15,1	9,5	9,3	8,5	7,9	10,3
4. Nordlige Bælthav	35,8	36,3	16,9	24,1	14,2	16,1	23,9	29,7	25,9	8,9	11,1	11,7	13,2	13,4	22,3
5. Lillebælt	60,7	50,8	50,6	44,6	30,4	20,5	24,0	35,0	26,4	16,7	18,2	17,8	19,7	16,9	29,5
6. Storebælt	53,3	31,9	37,5	42,9	32,2	19,6	28,1	35,5	32,7	19,5	19,6	24,0	22,9	24,4	41,4
7. Øresund	87,2	76,0	89,6	91,7	90,6	87,0	80,4	92,2	87,4	72,1	69,5	73,6	73,1	69,5	74,5
8. Sydlige Bælthav	72,7	66,1	27,6	27,3	25,0	16,7	13,0	31,3	25,0	6,3	10,2	12,2	8,3	5,7	11,3
9. Bornholm	62,8	37,5	55,2	73,2	63,1	46,2	88,9	35,3	37,2	16,9	20,1	31,5	20,2	14,5	28,9
Danmark	58,1	46,5	51,4	51,0	43,8	34,1	35,0	38,9	33,3	19,7	14,7	15,7	15,7	16,6	22,1
Punktkilder i alt (%)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nordsøen	88,4	88,2	71,8	62,9	46,9	35,6	37,2	60,8	54,3	43,9	30,8	37,6	36,4	29,8	54,4
Skagerrak	88,6	58,3	81,4	77,4	66,4	46,5	53,9	39,1	37,7	38,3	18,5	24,2	20,1	19,4	30,6
Kattegat	80,4	56,2	64,9	57,5	55,5	39,5	41,8	48,0	46,0	44,3	31,8	31,4	33,0	24,8	42,7
Nordlige Bælthav	99,8	94,7	67,8	70,7	51,1	39,0	50,8	66,1	64,6	47,4	45,9	48,4	52,3	33,6	71,4
Lillebælt	84,3	71,6	73,8	67,0	50,6	39,5	44,1	58,9	51,4	43,3	40,0	47,7	48,4	30,7	63,2
Storebælt	100,0	59,9	75,5	70,8	60,6	42,0	56,8	68,0	64,2	52,5	52,0	67,3	62,4	37,9	93,4
Øresund	94,8	83,1	97,3	97,8	97,3	93,5	86,7	98,7	98,2	89,0	89,4	93,5	90,8	82,8	95,6
Sydlige Bælthav	88,1	82,7	62,1	40,9	50,0	37,5	34,8	62,5	80,8	56,3	69,4	67,4	53,7	19,1	99,4
Bornholm	94,2	54,1	64,8	77,4	74,6	52,3	100,0	50,0	56,4	40,3	47,3	74,3	56,6	26,0	95,8
Danmark	89,7	72,0	77,6	73,5	66,6	51,8	55,4	65,4	61,0	50,0	39,7	44,0	44,5	34,1	60,2

Bilag 2.4 Tilførslen af kvælstof via vandløb og direkte udledninger og samlet til 1. og 2. ordens marine kystafsnit i 2003, kilderne hertil, retention i ferskvand, oplandstab samt den diffuse tilførsel (inkl. retention)

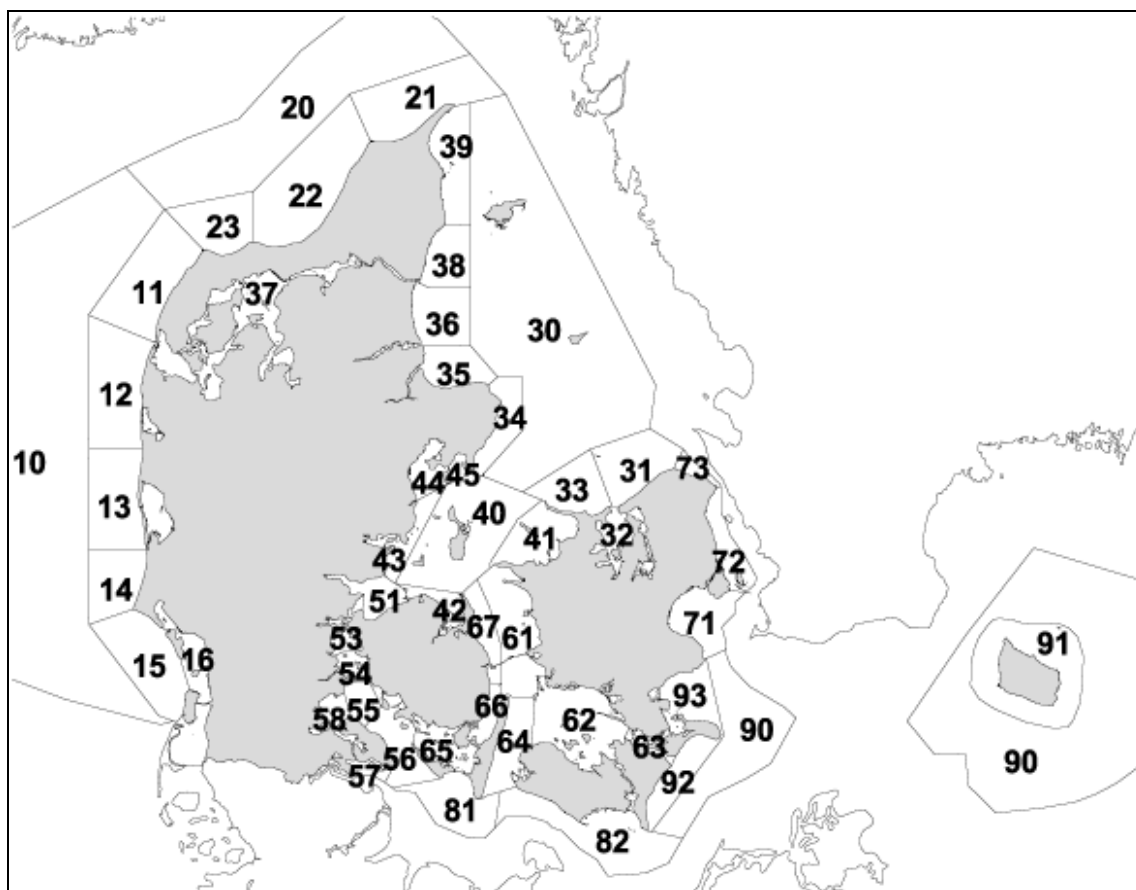
Marin kode	Areal	Tilførsel	Direkte	Samlet	Retention	Diffuse	Punktkild.	Direkte	Oplands-	Diffuse
se kort s. 10	km ²	via vandløb kg	udledninger kg	tilførsel kg	i ferskvand kg	kilder %	ferskv. %	punkt. %	tab kg/ha	inkl. ret. kg/ha
11	171	419747	220	419967	94722,4	98,9	1,1	0	24,5	29,8
12	1639	1492385	27710	1520095	87579,6	83,5	14,8	1,7	9,1	8,2
13	3485	3299344	37236	3336580	348782,4	87,4	11,6	1	9,5	9,2
14	268	128312	0	128312	14950,6	99,5	0,5	0	4,8	5,3
15	85,3	6650	0	6650	3842,1	100	0	0	0,8	1,2
16	5213,5	5574182	93029	5667211	178608,6	89,5	8,9	1,6	10,7	10
21	491,5	692315	726	693041	11613,3	96,9	3	0,1	14,1	13,9
22	567,3	822441	25731	848172	9113,7	91,8	5,2	3	14,5	13,9
23	43	107086	17068	124154	2199	84,2	2,3	13,5	24,9	24,7
30	137,8	143213	5713	148926	0	96,2	0	3,8	10,4	10,4
31	85,6	65272	18971	84243	678,4	72,2	5,5	22,3	7,6	7,2
32	1952,4	1251282	57684	1308966	284770,2	85,7	10,7	3,6	6,4	7
33	41,7	26449	2918	29367	3097,2	89,1	1,9	9	6,3	6,9
34	725,4	741139	24247	765386	71832	94,1	3	2,9	10,2	10,9
35	3499	3183819	9902	3193721	784348,8	90,4	9,4	0,2	9,1	10,3
36	743,4	1397042	39535	1436577	27662,7	95	2,3	2,7	18,8	18,7
37	7510,2	12961814	239665	13201479	888558,8	95,1	3,2	1,7	17,3	17,8
38	521,6	664299	14695	678994	8220,9	96,1	1,8	2,1	12,7	12,7
39	537,3	654255	148440	802695	10115,3	80,7	1	18,3	12,2	12,2
40	131,4	321714	14413	336127	0	92,5	3,3	4,3	24,5	23,7
41	312	193752	2238	195990	158981,9	96,1	3,3	0,6	6,2	10,9
42	1191,3	930264,5	117412	1047676,5	38938,1	78,6	10,6	10,8	7,8	7,2
43	776,5	829512	179969	1009481	23098,6	79,9	2,7	17,4	10,7	10,6
44	657,3	631542	73674	705216	66730,3	76,6	13,8	9,5	9,6	9
45	59,6	56496	663	57159	3079,1	98,8	0,1	1,1	9,5	10
51	1044,9	989321,9	7131	996452,9	40601,4	84,3	15	0,7	9,5	8,4
52	506,3	503026,2	111111	614137,2	21785,7	77,4	5,2	17,5	9,9	9,7
53	234,2	171496	13829	185325	21320,8	89,2	4,1	6,7	7,3	7,9
54	507,6	325010,9	51729	376739,9	40223	83,9	3,7	12,4	6,4	6,9
55	94	84164,2	5350	89514,2	24222,8	88,4	6,9	4,7	9	10,7
56	289,1	166683,1	40099	206782,1	12102,1	79,8	1,8	18,3	5,8	6
57	207	196695	13566	210261	6883,6	87,7	6	6,2	9,5	9,2
58	258	391659	41527	433186	19079,6	89,4	1,4	9,2	15,2	15,7
59	239,2	224067	27195	251262	12321,6	87,2	2,5	10,3	9,4	9,6
61	1213	679998	145659	825657	405873,7	81,2	7	11,8	5,6	8,2
62	2345	1493690	158699	1652389	694800,9	88,3	4,9	6,8	6,4	8,8
63	281	197374	90549	287923	8575,4	65,6	3,9	30,5	7	6,9
64	444,6	257243,3	59768	317011,3	16074,7	79,1	2,9	17,9	5,8	5,9
65	436	332610,4	12366	344976,4	15493,3	95,6	1	3,4	7,6	7,9
66	289	242652,5	13486	256138,5	6386,7	92,6	2,3	5,1	8,4	8,4
67	398	157724,4	19748	177472,4	9927,2	84,1	5,3	10,5	4	4
71	995,6	629283,6	218969	848252,6	47927,1	66,8	8,8	24,4	6,3	6
72	453	169776	626256	796032	183125,2	27,3	8,7	64	3,7	5,9
73	248,2	144275	7334	151609	189406,3	90,1	7,8	2,2	5,8	12,4
81	39,9	31360,5	1287	32647,5	3563,1	94,5	1,9	3,6	7,9	8,6
82	378	172015	7599	179614	7205	85,9	10	4,1	4,6	4,2
91	588	456985	34991	491976	0	92	0,9	7,1	7,8	7,7
92	106	59843	2867	62710	2102,4	88,2	7,4	4,4	5,6	5,4
93	512	359984	17606	377590	9875,5	87,9	7,5	4,5	7	6,7
Danmark	42953,4	45031264,5	2880580	47911844,5	4920401,1	88,2	6,3	5,5	10,5	10,8
1	10861,7	10920618	158194	11078812	728485,8	88,6	10,1	1,3	10,1	9,6
2	1101,9	1621842	43524	1665366	22926	93,4	4,1	2,6	14,7	14,3
3	15754,2	21088582	561771	21650354	2079284,3	93,1	4,5	2,4	13,4	14
4	3128,1	2963281,5	388368	3351649,5	290828,1	81,9	7,5	10,7	9,5	9,5
5	3380,1	3052124,3	311535	3363659,3	198540,6	84,2	7	8,7	9	8,9
6	5406,6	3361292,8	500275	3861567,5	1157132	85,2	4,8	10	6,2	7,9
7	1696,8	943333,6	852559	1795892,6	420458,6	52,9	8,6	38,5	5,6	6,9
8	417,9	203376,6	8886	212262,6	10768,1	87,3	8,7	4	4,9	4,7
9	1206	876812	55463	932275	11977,9	90,1	4,1	5,9	7,3	7,1
Danmark	42953,4	45031262,8	2880575	47911838,5	4920401,4	88,2	6,3	5,5	10,5	10,8

Bilag 2.5 Tilførslen af fosfor via vandløb og direkte udledninger og samlet til 1. og 2. ordens marine kystafsnit i 2003, kilderne hertil, retention i ferskvand, oplandstab samt den diffuse tilførsel (inkl. retention)

Marin kode se kort s. 10	Areal km ²	Tilførsel via vandløb kg	Direkte udledninger kg	Samlet tilførsel kg	Retention i ferskvand kg	Diffuse kilder %	Punktkild. ferskv. %	Direkte punkt. %	Oplands- tab kg/ha	Diffuse tilførsel inkl. ret. kg/ha
11	171	5855	55	5910	821,2	92,6	6,6	0,8	0,3	0,4
12	1639	41576	5177	46753	759,2	48,1	41	10,9	0,3	0,1
13	3485	83030	3533	86563	3023,6	53,7	42,4	3,9	0,2	0,1
14	268	5791	0	5791	129,6	97,3	2,7	0	0,2	0,2
15	85,3	827	0	827	33,3	100	0	0	0,1	0,1
16	5213,5	161098	6473	167571	1308,9	60,1	36,1	3,8	0,3	0,2
21	491,5	27936	184	28120	100,7	90,3	9	0,7	0,6	0,5
22	567,3	32660	4638	37298	79	66,9	20,7	12,4	0,6	0,4
23	43	1805	1789	3594	19,1	38,2	12,3	49,5	0,4	0,3
30	137,8	5212	990	6202	0	84	0	16	0,4	0,4
31	85,6	2500	1475	3975	5,9	49,6	13,3	37,1	0,3	0,2
32	1952,4	53759	12638	66397	13564,4	44,6	39,6	15,8	0,3	0,2
33	41,7	575	593	1168	26,8	36,6	13,8	49,6	0,1	0,1
34	725,4	6959	1747	8706	622,7	48,3	33	18,7	0,1	0,1
35	3499	97877	654	98531	8668,5	65,3	34,1	0,6	0,3	0,2
36	743,4	23041	2741	25782	239,8	73,8	15,7	10,5	0,3	0,3
37	7510,2	285146	27510	312656	7703	75,7	15,7	8,6	0,4	0,3
38	521,6	25249	1036	26285	71,3	86,4	9,7	3,9	0,5	0,4
39	537,3	25812	10902	36714	87,7	66,7	3,7	29,6	0,5	0,5
40	131,4	3497	2092	5589	0	37,1	25,5	37,4	0,3	0,2
41	312	4933	416	5349	1378,2	62,6	31,2	6,2	0,2	0,1
42	1191,3	31745,5	1468	33213,5	-1494	65,8	29,5	4,6	0,3	0,2
43	776,5	17630	8200	25830	200,2	55,4	13,1	31,5	0,2	0,2
44	657,3	21131	10494	31625	578,5	36,7	30,8	32,6	0,3	0,2
45	59,6	804	165	969	26,7	82,5	0,9	16,6	0,1	0,1
51	1044,9	36060,1	987	37047,1	352	59,3	38	2,6	0,3	0,2
52	506,3	15956,6	19764	35720,6	188,9	33,8	11,2	5,5	0,3	0,2
53	234,2	9577,2	914	10491,2	184,8	83	8,4	8,6	0,4	0,4
54	507,6	18387,9	6052	24439,9	348,7	68,7	6,9	24,4	0,4	0,3
55	94	2792,4	1778	4570,4	210	36	26,8	37,2	0,3	0,2
56	289,1	5422	3375	8797	104,9	54,8	7,3	37,9	0,2	0,2
57	207	5090	2097	7187	59,7	47,2	23,8	28,9	0,2	0,2
58	258	5470	5155	10625	165,4	42,3	9,9	47,8	0,2	0,2
59	239,2	3451	2565	6016	106,8	47,1	11,1	41,9	0,1	0,1
61	1213	18841	16639	35480	4006,7	31,2	26,7	42,1	0,2	0,1
62	2345	41996	19055	61051	4541,4	45,8	25,1	29,1	0,2	0,1
63	281	4947	13971	18918	74,3	15,3	11,2	73,6	0,2	0,1
64	444,6	6738,7	8929	15667,7	139,4	32,5	11	56,5	0,2	0,1
65	436	8482,9	2283	10765,9	134,3	71,7	7,3	20,9	0,2	0,2
66	289	5172,4	2544	7716,4	55,4	64,2	3,1	32,7	0,2	0,2
67	398	6582,9	2210	8792,9	86,1	59,4	15,7	24,9	0,2	0,1
71	995,6	21251,4	32337	53588,4	477,5	9,2	31	59,8	0,2	0
72	453	13735	92322	106057	1587,5	4,5	9,8	85,8	0,3	0,1
73	248,2	8570	2683	11253	1642	61,8	17,4	20,8	0,3	0,3
81	39,9	888,4	95	983,4	30,9	73,5	17,2	9,4	0,2	0,2
82	378	6301	822	7123	62,5	44,7	43,9	11,4	0,2	0,1
91	588	4769	3858	8627	0	47,1	8,1	44,7	0,1	0,1
92	106	2278	525	2803	18,2	51,8	29,6	18,6	0,2	0,1
93	512	10758	2868	13626	85,6	42,4	36,6	20,9	0,2	0,1
Danmark	42953	1229967,4	348798	1578765,4	52617,3	55	23,6	21,4	0,3	0,2
1	10862	298178	15237	313415	6075,9	58	37,2	4,8	0,3	0,2
2	1101,9	62400	6611	69011	198,7	74,9	15,5	9,6	0,6	0,5
3	15754	526129	60286	586415	30990,1	69,2	21,1	9,8	0,3	0,3
4	3128,1	79738,5	22833	102571,5	689,7	52,5	25,4	22,1	0,3	0,2
5	3380,1	102210,1	42687	144897,1	1721,2	53	17,9	29,1	0,3	0,2
6	5406,6	92759	65630	158389	9037,4	40,9	19,9	39,2	0,2	0,1
7	1696,8	43556,4	127342	170898,4	3707,1	10,2	16,9	72,9	0,3	0,1
8	417,9	7188,4	917	8105,4	93,4	48,2	40,6	11,2	0,2	0,1
9	1206	17806	7252	25058	103,8	45,1	26,1	28,8	0,1	0,1
Danmark	42953	1229965,4	348795	1578760,4	52617,3	55	23,6	21,4	0,3	0,2

Bilag 2.6 Tilførslen af BOD via vandløb og direkte udledninger og samlet til 1. og 2. ordens marine kystafsnit i 2003, kilderne hertil, retention i ferskvand, oplandstab samt den diffuse tilførsel (inkl. retention)

Marin kode se kort s. 10	Areal km ²	Tilførsel via vandløb kg	Direkte udledninger kg	Samlet tilførsel kg	Diffuse kilder %	Punktkild. ferskv. %	Direkte punkt. %	Oplands- tab kg/ha	Diffus tilførsel kg/ha
11	171	85627	688	86315	94,8	4,4	0,8	5	4,8
12	1639	615658	14722	630380	28,5	69,1	2,3	3,8	1,1
13	3485	1157823	8390	1166213	12,6	86,7	0,7	3,3	0,4
14	268	90693	0	90693	98,4	1,6	0	3,4	3,3
15	85,3	11747	0	11747	100	0	0	1,4	1,4
16	5213,5	2480231	78722	2558953	55	42	3,1	4,8	2,7
21	491,5	302618	2219	304837	84,1	15,2	0,7	6,2	5,2
22	567,3	299867	147455	447322	54,2	12,9	33	5,3	4,3
23	43	22409	72441	94850	21,7	1,9	76,4	5,2	4,8
30	137,8	58220	8028	66248	87,9	0	12,1	4,2	4,2
31	85,6	28981	11475	40456	66,1	5,5	28,4	3,4	3,1
32	1952,4	653132	72561	725693	62,4	27,6	10	3,3	2,3
33	41,7	6266	10854	17120	27,7	8,9	63,4	1,5	1,1
34	725,4	287099	22142	309241	84	8,8	7,2	4	3,6
35	3499	2488214	10453	2498667	80,8	18,8	0,4	7,1	5,8
36	743,4	281734	43445	325179	66,9	19,8	13,4	3,8	2,9
37	7510,2	3295394	352191	3647585	66	24,4	9,7	4,4	3,2
38	521,6	266176	7595	273771	91,9	5,3	2,8	5,1	4,8
39	537,3	277636	255180	532816	48,4	3,7	47,9	5,2	4,8
40	131,4	49041	76494	125535	33	6,1	60,9	3,7	3,2
41	312	45692	5894	51586	71,5	17,1	11,4	1,5	1,2
42	1191,3	366437,2	22600	389037,2	65,2	29	5,8	3,1	2,1
43	776,5	169795	323966	493761	25,6	8,8	65,6	2,2	1,6
44	657,3	677704	59443	737147	79,2	12,8	8,1	10,3	8,9
45	59,6	19794	2052	21846	90,1	0,5	9,4	3,3	3,3
51	1044,9	311014,8	11514	322528,8	18,5	77,9	3,6	3	0,6
52	506,3	254707,5	140123	394830,5	53,4	11,1	35,5	5	4,2
53	234,2	60946,2	50376	111322,2	47,7	7	45,3	2,6	2,3
54	507,6	225341,8	73755	299096,8	69,3	6	24,7	4,4	4,1
55	94	26461,1	5298	31759,1	59,4	23,9	16,7	2,8	2
56	289,1	61847,2	70442	132289,2	40,9	5,8	53,2	2,1	1,9
57	207	75766	21084	96850	62,2	16,1	21,8	3,7	2,9
58	258	87051	154049	241100	31,6	4,5	63,9	3,4	2,9
59	239,2	50072	28510	78582	54,2	9,5	36,3	2,1	1,8
61	1213	227772	472482	700254	21,2	11,4	67,5	1,9	1,2
62	2345	369639	325349	694988	34,5	18,7	46,8	1,6	1
63	281	66897	380232	447129	11,4	3,6	85	2,4	1,8
64	444,6	79537,9	2970300	3049838	2,1	0,5	97,4	1,8	1,4
65	436	103423,5	20369	123792,5	76,3	7,2	16,5	2,4	2,2
66	289	58058,5	14823	72881,5	75,4	4,3	20,3	2	1,9
67	398	75041,6	39524	114565,6	51,7	13,8	34,5	1,9	1,5
71	995,6	292226,3	248848	541074,3	20,7	33,3	46	2,9	1,1
72	453	193937	509825	703762	16,5	11	72,4	4,3	2,6
73	248,2	65623	5508	71131	69,5	22,8	7,7	2,6	2
81	39,9	9283,3	681	9964,3	73,1	20,1	6,8	2,3	1,8
82	378	59236	8167	67403	71,5	16,3	12,1	1,6	1,3
91	588	185779	51128	236907	75,7	2,7	21,6	3,2	3
92	106	26349	8329	34678	68,7	7,3	24	2,5	2,2
93	512	123653	23850	147503	61,2	22,6	16,2	2,4	1,8
Danmark	42953,4	17127651,9	7243576	24371228	47,5	22,8	29,7	4	2,7
1	10861,7	4441779	102523	4544302	42,2	55,6	2,3	4,1	1,8
2	1101,9	624893	222115	847008	61,3	12,5	26,2	5,7	4,7
3	15754,2	7642848	793924	8436772	70,6	20	9,4	4,9	3,8
4	3128,1	1328463,3	490450	1818913,3	58,3	14,7	27	4,2	3,4
5	3380,1	1153206,5	555150	1708356,6	45,8	21,7	32,5	3,4	2,3
6	5406,6	980369,4	4223077	5203447	13,7	5,2	81,2	1,8	1,3
7	1696,8	551789,3	764180	1315969,3	21,1	20,8	58,1	3,3	1,6
8	417,9	68518,3	8847	77365,3	71,7	16,8	11,4	1,6	1,3
9	1206	335781	83307	419088	70	10,1	19,9	2,8	2,4
Danmark	42953,4	17127647,8	7243573	24371221,5	47,5	22,8	29,7	4	2,7



Figur 1 Kort med 2. ordens hydrologiske referencekoder for danske marine områder (Marin kode i bilag 2.4, 2.5 og 2.6). De to små områder kode 52 Lillebælt, Snævringen og kode 59 Als Fjord og Als Sund er ikke angivet på kortet af pladshensyn.

Bilag 3 Målsætningsopfyldelse i 2003

Bilag 3.1 Målsætningsopfyldelse og vurderingskriterier i type- og repræsentative områder samt udvalgte intensive havstationer i kystvande i 2003 og i de øvrige 'overvågningsår'. Vurderingskriterierne er: NS – næringsstofkoncentrationer, AO – masseopblomstring af alger, BF – bundfauna, UB – udbredelse af bundplanter, EM – enårige makroalger, IS – iltsvind, MT – metaller, TBT – tributyltin eller impo-/intersex og MFS – miljøfarlige stoffer ud over TBT. Baseret på bl.a. *Ærtebjerg et al. 2002* samt amternes rapportering om miljøtilstanden i 2003. ■ = ikke opfyldt; ■ = tæt på at være opfyldt; ■ = opfyldt.

Farvandsområde(r)	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	Vurderingskriterier mv. for 2003
<i>Nordsøen og Skagerrak</i>																
Nordsøen, kystnære dele (syd)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, (affald fra skibe og olie)
Ringkøbing Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, UB, EM, lav saltholdighed
Nissum Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, UB, lav saltholdighed
Vadehavet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, EM, UB, TBT, MFS
Skagerrak, kystnære dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, (olie)
<i>Kattegat (inkl. Limfjorden)</i>																
Isefjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM, IS, BF
Limfjorden	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, UB, IS, BF, TBT
Mariager Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, EM, UB, IS, BF
Randers Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, UB, BF, TBT
Roskilde Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, UB, BF, MET, TBT, MFS
Sydlig Kattegat, kystnære dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, IS,
Vestlig Kattegat, kystnære dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM, UB, IS, BF
<i>Nordlig Bælthav</i>																
Horsens Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	AO, UB, IS, BF, TBT
Odense Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, EM, UB, IS, MFS, TBT
Sejerø Bugt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	EM, IS, BF
Århus Bugt/Kalø Vig	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, UB, IS, BF, TBT, MFS
<i>Lillebælt</i>																
Augustenborg Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	UB, EM
Flensborg Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	IS, UB
Kolding Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	AO, UB, BF
Vejle Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	AO, UB, IS, BF
Åbenrå Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	UB, IS
<i>Storebælt</i>																
Kertinge Nor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM, BF
Kalundborg Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	EM, IS, BF
Korsør Nor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	EM, BF
Sydfynske Øhav	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM, IS, BF
Smålandsfarvandet	- ikke undersøgt -													UB, EM, IS, NS		
Karrebæk Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	EM, fiskeopgang, NS, UB
Karrebæksminde Bugt mv.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	EM, UB, BF, IS
Dybsø Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS, UB, EM
<i>Øresund</i>																
Nivå Bugt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	UB, EM, IS, MET, TBT, MFS
Køge Bugt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	UB, EM, BF
<i>Sydlig Bælthav og Østersøen</i>																
Bornholm, kystnære farvande	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM
Hjelm Bugt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS, UB, EM, AO
Præstø Fjord	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, EM, UB

Bilag 3.2 Målsætningsopfyldelse og vurderingskriterier på udvalgte stationer i de åbne farvande i 2003 og i de tidligere 'overvågningsår'. Vurderingskriterierne fremgår af *bilag 3.1*. Baseret på bl.a. *Ærtebjerg et al. 2002* samt amternes og egne data for 2003.
 ■ = ikke opfyldt; ■ = tæt på at være opfyldt; ■ = opfyldt.

Farvandsområde(r)	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	Vurderingskriterier mv. for 2003
<i>Nordsøen og Skagerrak</i>																
Nordsøen, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, TBT
Skagerrak, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, TBT
<i>Kattegat</i>																
Nordlige Kattegat, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, UB, TBT
Centrale Kattegat, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, UB, TBT
<i>Nordlige Bælthav</i>																
Nordlige Bælthav, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS
<i>Lillebælt</i>																
Lillebælt, nordlige åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	AO, UB, IS, BF
Lillebælt, sydlige åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	IS, UB, BF, TBT, MFS
<i>Storebælt</i>																
Storebælt, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS, TBT
<i>Øresund</i>																
Centrale Øresund	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS, TBT
Køge Bugt, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	UB, EM, BF
<i>Sydlig Bælthav og Østersøen</i>																
Sydlig Bælthav, åbne dele	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, IS
Arkona Bassinet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, IS
Østersøen, øst for Bornholm	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NS, AO, IS