

## NOTAT

**Titel:**

**Analyse af affald i trawl survey fangster (HSD deskriptor 10)**

**Forfattere:**

Lars O. Mortensen og Anna Rindorf, DTU Aqua

**Dato:**

December 2016, revideret september 2017

**Kontaktperson, DTU Aqua:**

Anna Rindorf, ar@aqua.dtu.dk

**Udført på bestilling af:**

Miljøstyrelsen

## Analyse af affald i trawl survey fangster (HSD deskriptor 10)

### Introduktion

Rapporten beskriver en analyse af gennemsnitsfangst i vægt per km<sup>2</sup> af plastik, metal, glas samt andet menneskeskabt materiale på havbunden. Resultaterne stilles til rådighed for national rapportering af affald på havbunden og kan endvidere indgå i OSPARs Intermediate Assessment 2017, i HELCOMs HOLAS II, samt i nationale rapporteringer under NOVANA programmet.

### Metode

Information om fangst af affald i trawl surveys i danske farvande er tilgængeligt fra de internationalt koordinerede IBTS, KASU og BITS surveys der gennemføres i 1. og 3-4 kvartal fra henholdsvis 2011 (Østersøen), 2012 (Nordsøen) og 2013 (indre danske farvande) og frem. Monitoringen er sket i henhold til internationale retningslinjer under ICES (ICES 2015). Ved hver trawlstation blev mængden af plastik, sten og træ, glas, metal og andet menneskeskabt affald målt i gram og i senere undersøgelser talt i antal. Data er indrapporteret til DATRAS data portalen hos ICES (<http://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/DATRAS.aspx>).

Analyserne af affaldskoncentrationerne i fangsterne er fortaget separat for hvert survey. Affalds data blev omregnet til affald i kg per km<sup>2</sup> og antal affaldsstykker per km<sup>2</sup> ved at udregne det trawlede område. Det trawlede område beregnes som afstanden mellem trawldørene gange med den samlede afstand trawlet. Hvor den samlede afstand trawlet ikke er opgivet, udregnes denne ved at benytte afstanden mellem den opgivende start position for trawlet og slut positionen for trawlet.

I IBTS trawles der med et GOV-trawl (ICES 2015) i 30 minutter, mens der i BITS og KASU trawles med TV-3 trawl (ICES 2014) i 30 minutter. Trawlredskaberne har forskellig bundkontakt og dermed sandsynligvis forskellig fangbarhed af affald. Fangsten per træk er derfor et minimumsestimat.

Indikatoren defineres som den gennemsnitlige affaldsmængde (kg per km<sup>2</sup> og stk per km<sup>2</sup>) i de tre surveys og beregnes årligt. Mængden af hver affaldsfraktion i et trawl træk bliver således divideret med det areal der er trawlet i km<sup>2</sup>. Da der på enkelte stationer er fanget store mængder affald egner et aritmetisk gennemsnit sig ikke som indikator. Desuden indeholder data for nogle affaldsgrupper en stor andel af 0-værdier, hvilket gør at et geometrisk gennemsnit ikke er optimalt. Derfor anvendes der her en delta indikator for den estimerede gennemsnitlige fangstmængde pr km<sup>2</sup>. Denne indikator beregnes som produktet af sandsynligheden for fangst af en specifik affaldsfraktion og den geometriske gennemsnitlige affaldskoncentration af positive (ikke 0) fangster. Sandsynligheden for fangst udregnes som:

$$P = n_{\text{affald}} / n_{\text{total}}$$

hvor P er sandsynligheden for fangst,  $n_{\text{affald}}$  er antallet af stationer med fangst af affaldsfraktionen og  $n_{\text{total}}$  er det totale antal stationer samlet.

Foreløbige referenceniveauer fastsættes som følge af den korte tidsserie som den højeste observerede værdi for både sandsynlighed for fangst af affald (P) og estimatet for affaldsfangst. Det første reference punkt bliver således den højeste sandsynlighed observeret for en given type affald i perioden 2011 – 2015. Derudover benyttes den største delta værdi (dvs. sandsynlighed multipliceret med geometrisk gennemsnit) observeret i samme tidsperiode for de forskellige affaldsfaktioner.

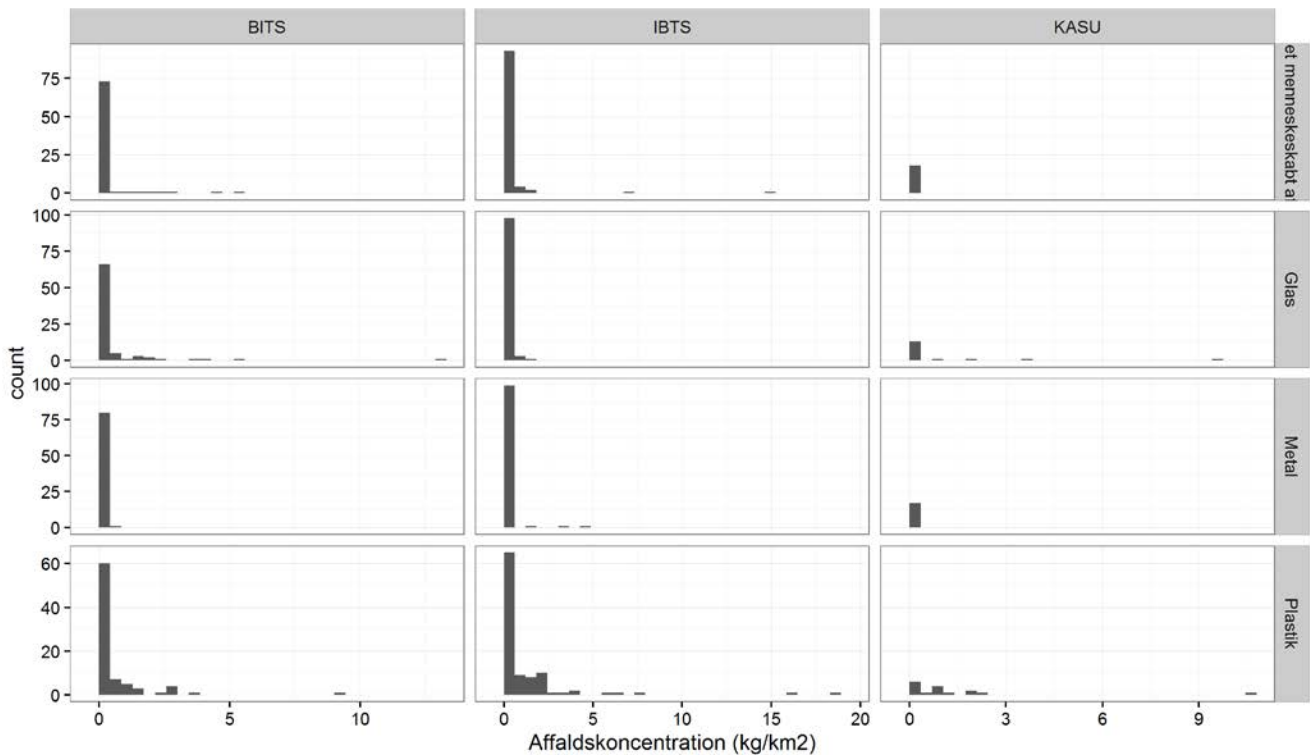


Figur 1. Kort over steder, hvor der historisk er noteret fangst af affald (sorte prikker) i de tre surveys. Fangster i 2016 er noteret med gul.

## Resultater

### Affald i vægt pr. km<sup>2</sup>

I perioden 2011 til 2016 er der i alt udført 203 træk i alt i dansk farvand. 21 stationer, hvor der ikke var angivet afstand mellem trawldøre blev fjernet fra datasættet. Desuden blev en enkelt station i 2015 fjernet pga. afstanden mellem trawldøre var noteret til 5,8 meter. Affaldets statistiske fordeling er stærkt asymmetrisk, med mange små fangst og enkelte meget store fangster (Figur 2). Affaldets fordeling på kilder summeret over årene 2013-2016 (IBTS) og 2015-2016 (BITS) kan ses i tabel 1 og 2.



Figur 2. Histogram over fangst mængder af de fire sorteringer inden for de tre surveys.

Table 1. Waste sources in Nordsøen and Østersøen. Total weight percentage over the years 2013-2016 (Nordsøen) and 2015-2016 (Østersøen).

Kilde	Østersø	Nordsø
Bøjer	0,0%	0,2%
Dåser (drikkevarer)	0,3%	0,3%
Dåser (mad)	0,0%	0,1%
Tøj	9,1%	45,4%
Bleer	0,0%	0,1%
Fiske net	0,0%	3,0%
Fiskerirelateret	0,0%	0,1%
Glas eller keramik flaske	21,3%	0,6%
Glas eller keramik skrueglas	1,8%	0,1%
Metal tønde	0,0%	0,1%
NA	0,0%	0,2%
Andet metal	0,1%	0,3%
Andet	11,7%	1,5%
Andre natur produkter	21,7%	0,4%
Andet plastik	3,4%	1,1%
Andet gummi	2,8%	0,3%
Plasticpose	8,9%	3,3%
Plastikflaske	0,9%	0,1%
Plastik kabel binder	3,1%	0,0%
Plastik kapsler/låg	0,0%	1,7%
Plastik kasser/holdere	3,4%	0,2%
Plastik fiskeline (viklet ind)	0,0%	5,3%
Plastik fiskeline (monofilament)	0,7%	6,2%
Plastik stykke	0,4%	1,9%
Plastik lukkebånd	0,0%	0,2%
Reb	0,0%	14,3%
Gummiskiver (fiskeredskab)	0,1%	1,2%
Gummihandsker	1,0%	0,2%
Hygienebind/ tampon	0,0%	6,7%
Sko	1,9%	0,7%
Syntetisk reb	0,0%	1,3%
Træ (behandlet)	7,2%	2,8%

Der er størst sandsynlighed for at fange plastikaffald (Figur 3), hvor sandsynligheden for IBTS vedkommende i 2016 er 100 % (plastik observeret i alle træk) mens sandsynligheden for de øvrige kategorier er under 50% i alle tilfælde bortset fra 2.

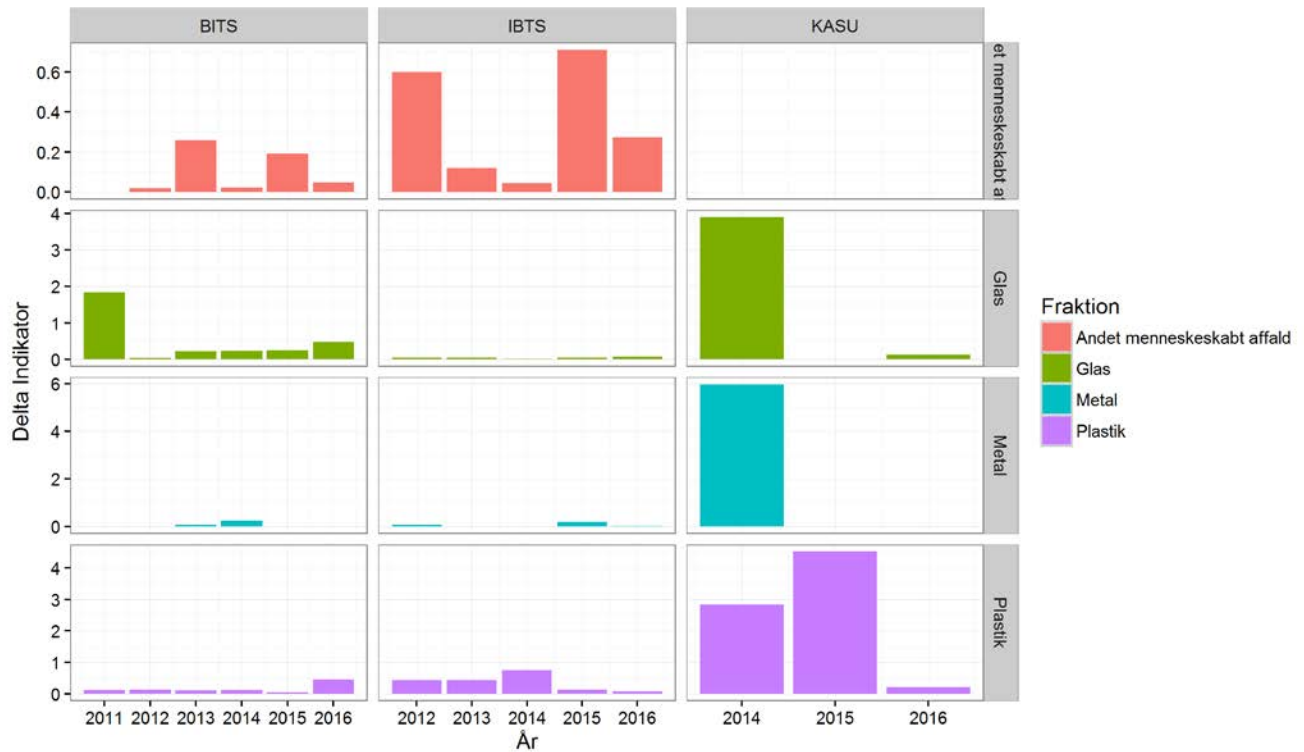


Figur 3. Sandsynligheden for fangst af de forskellige affaldsfraktioner i de tre surveys fordelt på år.

I træk hvor der var affald tilstede (Figur 4) varierede affaldskoncentrationerne meget mellem træk. F.eks. er den store koncentration af metal i KASU i 2014 fanget i et enkelt træk. Generelt var affaldsfangsten højest i indre farvand (KASU) (Figur 5).



Figur 4. Geometrisk gennemsnitlig affaldskoncentration i de tre surveys, når alle nul fangster er fjernet.

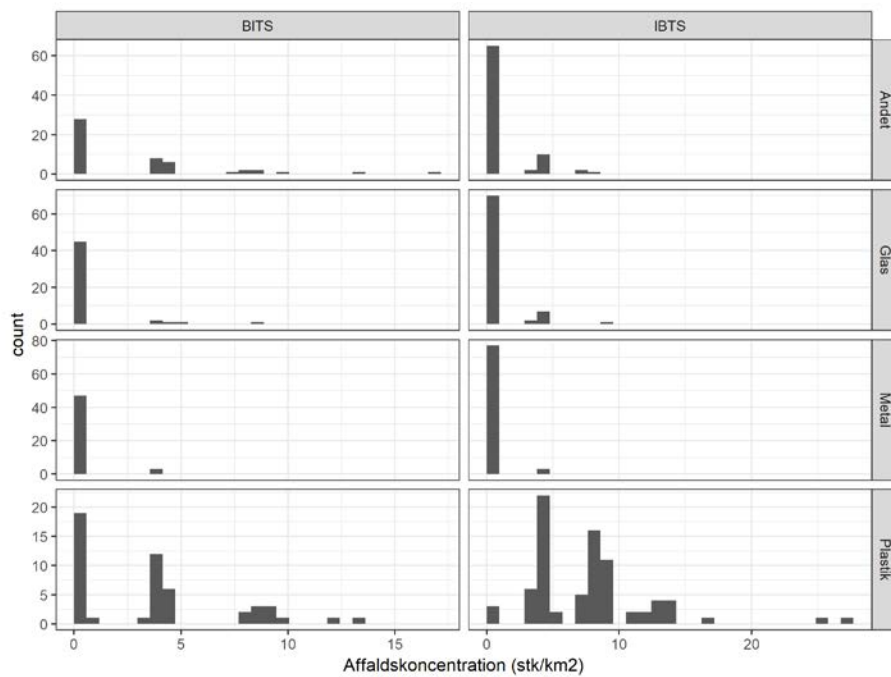


Figur 5. Delta indikator (kg/km²) for estimatet af affald i fangsterne i de tre surveys IBTS, KASU og BITS.

### Affald i antal stykker pr. km<sup>2</sup>

Registrering af antal affalds stykker er først blevet en del af den danske sampling proceduren hos IBTS fra 2013-2016, hos BITS fra 2015-2016, mens der pt. ikke er data fra KASU på antal. Følgende analyse er derfor forbeholdt IBTS og BITS surveys.

I perioden 2013 til 2016 er der noteret affald i antal i 130 træk. Data er stærkt asymmetrisk, med mange nul fangster, små fangster og enkelte meget store fangster (Figur 6).



Figur 6. Histogram over fangst mængder i antal af de fire sorteringer inden for de to surveys.

Der er som ovenfor størst sandsynlighed for at fange plastik affald (Figur 7), hvor sandsynligheden for IBTS vedkommende i 2016 er 100% (plastik observeret i alle træk) mens sandsynligheden for de øvrige kategorier er under 50%.





Figur 7. Sandsynligheden for fangst af de forskellige affaldsfraktioner i BITS og IBTS fordelt på år.

I træk hvor der var affald tilstede (Figur 8) var den gennemsnitlige fangst rate i antallet af affaldsstykker mellem 4 – 6 stykker affald per træk



Figur 8. Geometrisk gennemsnitlig affaldskoncentration i BITS og IBTS, når alle nul fangster er fjernet.



Figur 9. Delta indikator for estimatet af affald i fangsterne i BITS og IBTS (stk/km<sup>2</sup>).

Delta indikatoren (Figur 9) viste et fald fra 2015 til 2016 for alle affalds fraktionerne i BITS og i Glas, Metal og Andet mellem 2013-2016 i IBTS, mens mængden af Plastik var stigende i IBTS i samme periode. Det kan ikke konkluderes om der er signifikante trends da tidsserierne er for korte.

#### Foreløbige vægt baseret reference niveauer

Referenceniveauerne blev i 2015 foreslået til det maksimalt observerede niveau i perioden 2011 til 2015. I 2015 rapporten er værdierne estimeret i kg/træk og er her omsat til kg/km<sup>2</sup>. De nye reference niveauer er således stadig foreslået som de maksimalt observerede affaldsfangster på tværs af et område i perioden 2011 til 2015 og er angivet både for procent træk med affald og estimatet for affaldsfangst (tabel 2, 3, 4 og 5).

Tabel 2. Oversigt over de vægtbaseret deltaindikatorer i IBTS, KASU og BITS per år inklusiv referenceniveauer. Værdierne er i kg/km<sup>2</sup>

År	Glas			Metal			Plastik			Div. affald		
	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS
2011			1,84			0,00			0,12			0,00
2012	0,05		0,04	0,08		0,01	0,44		0,14	0,60		0,02
2013	0,05		0,23	0,01		0,08	0,44		0,11	0,12		0,26
2014	0,01	3,90	0,23	0,01	5,97	0,24	0,76	2,84	0,12	0,04	0,00	0,02
2015	0,04	0,00	0,25	0,19	0,00	0,01	0,13	4,52	0,06	0,71	0,00	0,19
2016	0,07	0,13	0,48	0,02	0,00	0,00	0,08	0,22	0,45	0,27	0,00	0,05
Ref	0,05	3,90	1,84	0,19	5,97	0,24	0,76	4,52	0,13	0,71	0,00	0,26

Tabel 3. Oversigt over de antalbaseret deltaindikatorer i IBTS, KASU og BITS per år. Værdierne er i stk/km<sup>2</sup>

År	Glas			Metal			Plastik			Div. Affald		
	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS	IBTS	KASU	BITS
2013	0,85	-	-	0,26	-	-	5,47	-	-	1,29	-	-
2014	0,60	-	-	0,42	-	-	6,81	-	-	0,79	-	-
2015	0,76	-	1,23	0,00	-	0,79	6,63	-	3,83	1,10	-	3,13
2016	0,15	-	0,32	0,00	-	0,10	7,56	-	3,09	0,48	-	2,36

Der blev i gennemsnit i 2016 observeret en affaldsfangst på 0.28 kg/km<sup>2</sup>. Fordelingen af affaldsfangsten på de individuelle fraktioner kan ses i tabel 6 og 7.

Tabel 4. Referenceniveau for sandsynlighed for fangst af affaldsfraktion (%)

Affaldstype	IBTS	KASU	BITS
Andet menneskabt	29	0	60
Glas	6	57	25
Metal	12	14	40
Plastik	96	100	86

Tabel 5. Referenceniveau for delta indikator

Affaldstype	IBTS	KASU	BITS
Div. affald	0,71	0	0,26
Glas	0,05	3,9	1,84
Metal	0,19	5,97	0,24
Plastik	0,76	4,52	0,13

Tabel 6. Sandsynlighed for fangst af affaldsfraktion (%) i 2016

Affaldstype	IBTS	KASU	BITS
Div. affald	4	0	21
Glas	4	14	50
Metal	8	0	0
Plastik	100	86	86

Tabel 7. Delta indikator for 2016 for fangst i kg/km<sup>2</sup>

Affaldstype	IBTS	KASU	BITS
Div. affald	0,27	0,00	0,05
Glas	0,07	0,13	0,48
Metal	0,02	0,00	0,00
Plastik	0,08	0,22	0,45

## Diskussion

I IBTS var sandsynligheden for at fange glas, metal og andet affald lavere end de højst observerede sandsynligheder i reference perioden 2011-2015, mens sandsynligheden for at fange plastik var større i 2016 (100%). Mængden af plastik i trawlen var dog mindre end tidligere år, hvilket gav en mindre delta indikator i 2016 end i reference perioden. For glas var delta værdien lidt højere i 2016 end for referenceperioden.

For KASU var sandsynligheden for at få nogle af affaldsfraktionerne i trawlet under referenceniveauerne, mens sandsynligheden for at få glas i trawlet i BITS var steget til 50% i 2016. Delta værdierne var dog under referenceniveauerne for alle affaldsfraktioner i begge survey. Tidsserien er meget kort for KASU og det anbefales at referenceniveauet opdateres løbende.

Analysen af antal affaldsstykker i fangsterne reflekterede analysen af fanget affald i vægt, dog med højere usikkerhed pga. den kortere tidsserie. Således er plastik også i denne analyse det overvejende affald der fanges i trawlene, da disse er til stede i næsten alle stationer. For de resterende tre fraktioner, er de sjældnere tilstede i fangsterne, men når de er, optræder de i næsten samme antal som Plastik. Det skal dog tilføjes at benyttes antal affaldsstykker, kan det være svært at sammenligne på tværs af år, stationer og fraktioner, da et stykke affald tæller ens om det så er en olietønde eller en øldåse.

Det skrald, der findes på havbunden adskiller sig både fra det skrald, der findes strandet på danske kyster og fra det skrald, der stammer fra danske kilder. Først og fremmest vil tungere skrald som glas og metal have en tendens til at være underrepræsenteret i strandinger, mens lettere skrald som plastik modsat kan være overrepræsenteret. Man må forvente at den fremherskende vestenvind vil bringe lettere skrald sydfra via den nordgående Jyllandsstrøm ind på de Vestjyske strande. Lettere skrald i Østersøen bevæges af den udadgående strøm samt vestenvinden og strandes dermed primært i Sverige og andre Østersølande. Dermed kan der være store forskelle mellem observationer fra strandindsamlinger og observationer fra trawlfangster. Da redskaberne yderligere er forskellige mellem Nordsøen og de øvrige områder afspejler forskelle i indikatoren mellem områder ikke nødvendigvis forskelle i mængden af skrald fra danske kilder i de tre områder. For at fastslå punktkilderne vil det være nødvendigt med en mere tilbundsgående analyse hvor skraldets oprindelse vurderes. Mange af emnerne har f.eks. påtrykt tekst mens plastik kan identificeres ud fra farve og sammensætning til sandsynlige kilder.

## Referencer

ICES (2014) *Manual for the Baltic International Trawl Surveys (BITS)*.

ICES (2015) *Manual for the International Bottom Trawl Surveys. Series of ICES Survey Protocols SISP 10 - IBTS IX*.