

Undersøgelse af genanvendelsespotentiale for marint affald og forretningsmodel for genanvendelse af plastik affald

Ryan d’Arcy Metcalfe – KIMO Danmark

Kommunernes sorteringsforsøg

Frederikshavn Kommune forsøgte, at indsamle og sortere materiale ved brug af maskinopsamling og et mobilt sorteringsanlæg. Det var stadigvæk nødvendigt, at bruge manuel opsamling af større genstande såsom fiskekasser. Kommunen konkluderede, at det var muligt at opsamle findelt plast med maskinen, men omkostningerne til sortering og bortskaffelse af en blanding af plastik, sten og sand til et affaldsselskab var uforholdsmæssigt store. Sand og sten kan sorteres fra ved brug af en anden maskine. Det mindsker mængden af bortskaffet affald, men det kræver også ekstra udstyr (f. eks en tromlemaskine og/eller et vandbad) og ekstra mande- og maskintimer. Hvis serviceniveauet øges med tilhørende økonomiske ressourcer, kan metoden bruges i fremtiden.

Kommunens medarbejdere i Hjørring kommune blev oplært i sortering af affald fra stranden. Formålet var at få større viden om de mængder af plast og andre fraktioner, der indsamles på kommunens strande. Det har optimeret afsætningen af enkelte fraktioner til genbrug frem for forbrænding. Medarbejderne fik erfaring som kan bruges for at optimere sortering og afsætning af f.eks. opskyllet plast til genanvendelse.

Jammerbugt kommune prøvede maskinel sortering af "havplast" i samarbejde med virksomheden Reno Nord, som er et kommercielt plastsorteringsanlæg. Forsøget viste, at det er muligt, at sortere det plast der findes opskyllet på stranden. Fordi strandingsaffald blev blandet sammen med husholdningsaffald på anlægget, var det desværre ikke muligt, at estimere hvor meget blev udsorteret til genbrug, og hvor meget blev kasseret. Det er en ulempe, at der skal ske en sortering hos kommunen inden aflevering, fordi maskinen kun kan håndtere mindre plastdele. Plasten må ikke være for sandholdig eller indeholde kemikalier. Det er en udfordring, som vil kræve flere ressourcer i form af medarbejdertimer.



Plastsorteringsanlæg, hos Reno Nord i Aalborg, Danmark

Konklusionen fra kommunernes forsøg er, at det er arbejdsintensivt at sortere havplast til genanvendelse. For at sikre kvaliteten af plast, skal fraktionerne være ensartede. Sortering kan ske både maskinelt og ved håndkraft.

Plastmaterialets overflade er ofte dækket af sand, tang og skaller. Dunke kan indeholde kemikalier og ukendte væsker. Det kræver frasortering og rengøring inden materialet sendes videre til oparbejdning. Medarbejdere kan læres op i sortering og rengøring, men det påfører ekstra omkostninger til kommunen.

Medarbejderne har via Ren Kystlinje projektet fået erfaring med sortering og viden om "havplast". Hvis der kommer en efterspørgsel om havplast, som kommunerne ønsker at håndtere, er de godt forberedt. Kommunernes omkostninger til sortering, rengøring og transport bør som minimum dækkes af virksomheden, som vil få gavn af materialet. Kommunerne kan dokumentere, at det materiale der er opskullet er havplast via billeddokumentation, via opgørelser over antal genstande (f.eks. HDPE fiskekasser) og med vejersedler på det plast som sendes til genanvendelse.



Sortering af HDPE/HDPP plast opsamlet i Thisted Kommune

KIMO Danmark sendte opsamlet plast fra kommunerne til genanvendelse og oparbejdning. Det er muligt, at oparbejde HDPE/HDPP plastgenstande til råmateriale (genanvendt plastgranulat eller til pulver) i Danmark. Det kan derefter støbes i nye former og til nye produkter.

Det viste sig, at plastsammensætningen i forsøget bør være mere ensartet. Materialets styrkeevne blev svagere i forhold til almindelig genanvendt plast eller ny plast.

Holdbarheden og styrken af det genanvendte materiale bør undersøges, når et nyt produkt ønskes fremstillet af havplast for at vurdere om det er egnet til formålet.



Formtest af havplastpulver hos Dansk Rotationsplast



Blanding af plasttyper har indflydelse på brudstyrken

Potentialet for genanvendeligt plastik

For nogle år siden, undersøgte KIMO Danmark mængden af affald indsamlet af vestkyst kommuner i årene 2007-2009. Der blev i gennemsnit bortskaffet ca. 1000 tons strandaffald til affaldsbehandling om året (2007: 1030 ton, 2008: 1130 ton, 2009; 770 ton).

Mængden af opskyllet affald varierer hvert år. Det er afhængig af faktorer som vindstyrke og vindretning som enten fører affald ind på strandene eller væk fra kysten. Genstande af plast, metal, træ samt en del sand og organisk materiale er medregnet i opgørelsen. Hovedparten af opskyllet strandaffald i Danmark, herunder plast, bliver normalt sendt til forbrænding, hvor det omdannes til energi.

Frederikshavn, Hjørring, og Thisted kommuner samlede opskyllet plastaffald til genanvendelse via projekt Ren Kystlinje. Jammerbugt kommune bidrog også, men materialet blev fejlagtigt sendt til et forbrændingsanlæg.

Indsamlet og sorteret HDPE og HDPP plast blev sendt til virksomheden Aage Vestergaard Larsen i Mariager som et forsøg på oparbejdning. Plasten stammede hovedsagelig fra fiskekasser, dunke, spande og lign.

Fordeling af affaldsfraktioner

Opgørelser af sortering i fraktioner i 2016-18 fra deltagende kommuner:

Frederikshavn Kommune vurderede affaldsmængderne ud fra følgende fraktioner: Træ, plast, fiskeredskaber, metal, andet (glas, div.) Der blev i alt indsamlet 51.400 kg i 2016. Fordelingen er vurderet til at være følgende:

Træ:	45 %
Plast:	25 %
Fiskeredskaber:	25 %
Andet (glas, metal):	5 %

Thisted Kommune har beregnet følgende fordeling mellem fraktioner af strandingsaffald i 2016.

Metal:	5 %
Træ:	25 %
Plast:	35 %
Glas:	5 %
Forbrændingseget:	25 %
Farligt affald:	5 %

Plastik udgør ca. 25-35 % af fraktionerne.

I 2017 var der afleveret følgende mængder affald fra Thisted Kommune:

Blandet strandaffald (forbrænding)	17.680 kg.
Træ:	4.760 kg.
Jern:	1.200 kg. (Uniscrap)
Travl/garn:	7.020 kg. (Nomi4s)
I alt:	30.660 kg

Der blev foretaget et konkret forsøg med sortering og aflevering af plast til genanvendelse i Thisted Kommune i 2017.

Kommunen opsamlede det blandede marine affald til sortering i 9 containere. Efter at kommunens medarbejdere havde sorteret genanvendelige HDPE plast fra, fyldte det ca. 2 containere. Materialet blev transporteret til oparbejdning og vejede i alt 1.160 kg.

Hjørring Kommune har følgende opgørelser af strandaffald for 2017 og 2018 (tons)

	2017	2018
Blandet brændbart	64 (67%)	24 (59%)
Træ	21 (22%)	15 (26%)
Plast	0,9 (0,9%)	0,45 (1%)
Metal	1 (0,9%)	1 (2%)
Net/garn	8 (9%)	ca. 0,9 (2%)
I alt	94,9	41,35

Bemærk at net/garn er samlet i perioden 2015-17 og bortskaffet til deponi i 2017. Plastik fraktionen er kun HDPE/PP plast, der blev sorteret til genanvendelse hos Aage Vestergaard Larsen.



Containere med opskyllet affald fra strande i Thisted Kommune

Fra containerforsøget i Thisted Kommune viste det sig, at under 1/5 af det opskyllede affald i de 9 containere, som var HDPE/PP plast egnet til oparbejdning (genanvendelse).

Når alt affald tages vægtmæssigt i betragtning så var der kun ca. 4%, som var anvendelig hård plast – (30.660kg /1.160 kg)

Hård plast blev også frasorteret i Hjørring. 900 kg blev afleveret til Aage Vestergaard Larsen til genanvendelse.

I alt blev der leveret ca. 2.700 kg opskyllet plast i 2017. Plasten blev neddelte og derefter finformalet til pulver, som kan bruges til at producere nye produkter ved rotationsstøbning.



Stole med blanding af forholdsvis 25 %, 50%, 75 % og 100 % "havplast (Dansk Rotationsplast I/S)

Hvis det antages at kommunerne opsamler ca. 1.000 tons opskyllet affald om året, og ca. 4 % af det er hård plast (HDPE/HDPP) som kan oparbejdes, svarer det til et potentiale på ca. 40 tons genanvendeligt plastik fra hele den Jyske vestkyst.



900 kg plast opsamlet i Hjørring kommune

En realistisk skøn over potentialet for Vestkystplast

Det er muligt, at aflevere op til 2-3 tons plast årligt fra de 4 deltagende kommuner i projekt Ren Kystlinje. 1-2 ton hård plast per kommune er nok realistisk.

Der vil være forhold som skaber variationer i mængden af plast fra de 11 vestkyst kommuner. Realistisk set vil 10 – 25 ton HDPP/HDPE plast være tilgængeligt til genanvendelse ved at bruge en vestkystmodel hvor alle 11 kommuner bidrager. De 10-25 tons skal sorteres fra de øvrige 1.000 tons opskyllet materiel. Det bliver skønsmæssigt 1-3 %.

Det vil være meget omkostningsfuldt, at indsamle alt affald fra over 500 km af vestkysten, for at frasortere 1-3 % hård plast.

Undersøgelse af genanvendelsespotentiel af opskyllet affald

En gennemgang af containere med blandet og usorteret, opskyllet affald kan give et skøn over, hvad der kan forventes at finde ved en typisk kommunal indsamling. KIMO Danmark og virksomheden Strandet sorterede og kategoriserede affald fra nogle af de containere som danske partnere i Ren Kystlinje projekt opsamlede i 2018.



Container i Skagen som blev sorteret og undersøgt

På Frederikshavn Kommunes materielgård i Skagen undersøgte KIMO en tilfældig container med strandaffald. Affaldet stammede fra kommunens egen indsamling med håndkraft og maskiner samt fra strandgæsters indsamling særlige bigbags, som var tilgængelige via projekt Ren Kystlinje. Gruppen "Skagen – Ren Strand Nu" indsamlede desuden mindre affaldsgenstande i poser og sække som afhentes af kommunen.

Materialet i containeren vejede i alt ca. 2.467 kg. Vægtmæssigt var hovedparten af det affald som KIMO undersøgte i denne container egnet til forbrænding (60.8 %). Det var hovedsageligt tale om affald i affaldsposer og genstandene var for små, beskidte eller vikledede sammen. Plast flasker, glas m.m. blev fjernet ved en hurtig gennemgang af poserne.



Poser med forbrændingseget affald

Affald fra fiskeri i form af net og reb m.m. som ikke er egnet til forbrænding blev sorteret fra. Fraktionen udgør 27,5 % af containerens indhold.

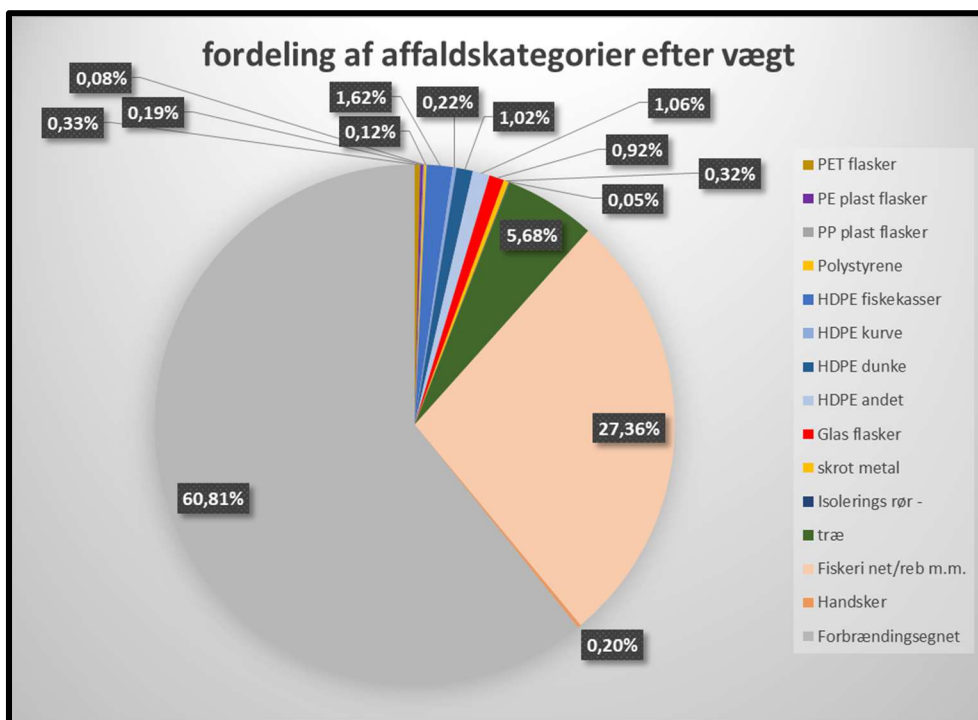


Fiskeredskaber, som er uegnet til genanvendelse og er brændbart affald

Genstande der var egnet til genanvendelse blev frasorteret og vejet. Vægtmæssigt havde ca. 11,7 % af det samlede affald i containeren potentiale for genbrug. Bearbejdet træ, som er den tungeste fraktion udgør 5,7 % af affaldets vægt. Glas er 0,92 % af vægten. HDPE plastgenstande udgør 4,1 % af vægten. Fiskekasser, som er de tungeste, men lettest håndterbare plastgenstande, omfattede 1,6 % af containerens vægt svarende til ca. 40 kg.



Frasorteret genanvendelig affald



Vægtmæssigt opgørelse af affaldet af opskyllet affald fra en container i Skagen

Arbejdet med at gennemgå alle poser og sække for at finde og frasortere de mindste genanvendelige genstande kan ikke betale sig p.t.

Strandet I/S foretog en lignende analyse af opskyllet affald for Thisted Kommune. Rapporten findes som bilag til denne rapport. Det viser sig at kun ca. 1 % af det opsamlet affald er HDPE som har potentiale for genbrug. I denne undersøgelse var der mindre end 2 % af det opsamlede affald som var umiddelbart genanvendelig. Meget af det opsamlet affald blev betragtet som forbrændingsegnet. Strandet optalte 121 fiskekasser i 4 affaldscontainere.

Fiskekasser som genanvendelig plastmateriel

I Hjørring Kommune blev de største HDPE genstande frasorteret som forsøg og opbevaret til senere undersøgelse og mulig genanvendelse. KIMO Danmark talte 98 fiskekasser i november 2018. Det svarer til ca. 392 kg. HDPE plast. Derudover var der dunke og andre HDPE genstande som vejede ca. 100 kg.



Opskyllet fiskekasser indsamlet af Hjørring Kommune i 2018

Som billederne herunder illustrerer, kan opskyllet plast i form af fiskekasser være meget beskidt. Overfladen er dækket af sand, alger og skaller. Noget kan børstes af med kost og håndkraft, men det mest effektivt er brug af højtryksrens. Det kræver medarbejdertimer og vandforbrug. Efter rengøring med højtryksrenser er det renere produkt mere egnet til oparbejdning og slider mindre på maskineriet.



Fiskekasser har ofte sand, alger og skaller på overfladen



Højtryksrensning af fiskekasser inden genanvendelse



Rengjorte fiskekasser og andet HDPE plast som er klar til genanvendelse

Ressourceforbrug og omkostninger til genanvendelse af HDPE plast

Det kræver en del ressourcer for at genanvende "havplast".

KIMO spurgte Hjørring Kommune om en opgørelse af det antal arbejdstimer og ressourcer der blev brugt ifm. klargøring af HDPE plast til genanvendelse. Opgørelsen medtager ikke transportomkostninger eller andre miljømæssige faktorer såsom CO2 udledningen.

Kommunen løser opgaven med opsamling af alle fraktioner af opskyllet affald. I praksis kører kommunale medarbejdere derfor ikke udelukkende efter havplast. Denne opsamling vil derfor være en lille del af det samlede antal timer til renhold.

Kommunens bedste bud er at indsamlingen af den genanvendelige del af havplasten kræver ca. 450 mandetimer som svarer til ca. 160.000 kr. om året. Maskintimerne er med i timeprisen til opsamling.

Efter indsamlingen brugte kommunen ca. 48 timer (ca. 15.000 kr.) på sortering af de forskellige genstande. Der blev endvidere brugt 63 timer (ca. 20.000 kr.) på rengøring / højtryksspuling af genstandene. Vandforbruget ifm. rengøring var ca. 5 m³ (330 kr.)

Hjørring kommune påpeger, at prisen i runde tal kan blive ca. 200.000 kr. for et læs genanvendeligt plastmateriale. I 2017 blev der afleveret 900 kg. til genanvendelse. Det er som udgangspunkt 222 kr./ kg i udgifter til kommunen. Det er eksklusiv omkostninger ifm. transport til en genanvendelsesvirksomhed og eksklusiv omkostninger til oparbejdning til et nyt produkt. Genanvendelse af "havplast" i stor skala er p.t. både omkostningsfuldt og ressourcemæssigt tungt.

Forretningsmodel

Erfaringen fra Projekt Ren Kystlinje viser at genanvendeligt materiale forholdsvis let kan opsamles fra stranden, men det kan være omkostningsfyldt og besværligt at sortere det til genanvendelse. Det har ikke været muligt at finde en model for et bæredygtigt sorteringscenter i Danmark.

Anbefalinger til en forretningsmodel for genanvendelse af marint plast i Danmark:

Sortering skal foretages så tæt ved kilden (stranden) som muligt og i ensartede fraktioner.

- Plastfraktionerne som genanvendes skal være så ensartede som muligt.
- Hård plast HDPE/HDPP er vægtemæssigt den største fraktion med potentiale for genanvendelse.
- Kommunen kan sortere genkendelige og ensartede genstande fra.
- Genstande som er lette at sortere og håndtere og findes hyppigt, har mest værdi
- Fiskekasser i hård plast er en genstand som er genkendelig og let at frasortere og håndtere.
- For at hjælpe indsamlerne kan kasser eller opsamlingssteder placeres ved stranden, hvor frivillige så kan aflevere større emner af hård plast.

Virksomheden som oparbejder havplast har ansvar for videre behandling.

- Plasten opbevares til afhentning af en modtager til videre behandling.
- Alternativt, kan plasten renses og afleveres mod betaling for ydelsen.
- De reelle omkostninger for indsamling og bearbejdning af plastmaterialet skal ikke bæres af kommunerne, men af virksomheden som skaber et nyt produkt.
- Det er bedst hvis virksomheden som anvender havplast ligger i samme kommune og har indgået aftaler med kommunen. Omkostninger til transport bør bæres af virksomheden.

Anvendelse af granulat

- De bedst egnede typer af plast neddeles til en granulat som kan oparbejdes til et nyt produkt.
- Granulering kan i vist omfang ske på virksomheden med de rigtige værktøjer.

Krav til produkterne

- Plast granulat anvendes til fremstilling af produkter hvor man kan acceptere ringere kvalitet og holdbarhed end ved almindelig genanvendt plast eller ny plast.
- Produktet bør være kompakt og have en vis tykkelse for at modvirke skrøbeligheden af hav plast materialet, som kan have ringe egenskaber ved slag- og træktest.
- Holdbarhed og livscyclus af det nye produkt skal tages i betragtning i forretningsmodellen.

Eksempler på virksomheder som bruger "ocean plastics"

Et godt dansk eksempel er den nystartede virksomheden "Strandet" i Nr. Vorupør som bruger produkter af havplast som formidlingsværktøj (nøgleringe og souvenirs)

<https://www.strandet.io/>

Virksomheden Plastix i Lemvig som genanvender materiel fra brugte fiskenet.

<http://plastixglobal.com/>

Pure Oceans -

<https://www.pure-oceans.org/>

<https://www.pure-oceans.org/blog/succesfull-plastic-collection-at-henne-beach-denmark>

Andre forretninger som bruger "havplast" findes nedenunder. Vi gør opmærksom på at projektet har ikke taget stilling til produkterne og deres indehold af marint plast

Terracycle/ Head and Shoulders

<https://www.headandshoulders.com/en-us/whats-new/new-head-shoulders-bottle-to-be-made-with-recycled-beach-plastic>

[https://www.terracycle.dk/da-DK/about-](https://www.terracycle.dk/da-DK/about-terracycle?utm_campaign=admittance&utm_medium=menu&utm_source=www.terracycle.dk)

[terracycle?utm_campaign=admittance&utm_medium=menu&utm_source=www.terracycle.dk](https://www.terracycle.dk/da-DK/about-terracycle?utm_campaign=admittance&utm_medium=menu&utm_source=www.terracycle.dk)

[https://www.metal-](https://www.metal-supply.dk/article/view/561615/pris-til-verdens-forste-shampooflaske-af-strandplast)

[supply.dk/article/view/561615/pris-til-verdens-forste-shampooflaske-af-strandplast](https://www.metal-supply.dk/article/view/561615/pris-til-verdens-forste-shampooflaske-af-strandplast)

(KIMO var med til at samle ind for Terracycle på Fanø og RAK i Sverige)

From beach to bottle:

<https://www.youtube.com/watch?v=08qmB-ysqAQ>

Havplast til genanvendelse ved 3D print

<https://www.youtube.com/watch?v=oAdv-oRtS9Y>

Gamle fiskenet til skateboard

<https://www.kickstarter.com/projects/1606305399/bureo-recycled-fishnet-skateboards-for-cleaner-oce>

12 produkter som er lavet af havplast:

<https://www.coastalliving.com/lifestyle/products/cool-products-recycled-ocean-plastic>

5 useful products made from ocean plastics

<https://www.mnn.com/lifestyle/recycling/blogs/useful-products-made-ocean-plastic>

6 brands tackling ocean waste:

<https://common-good.co/6-brands-tackling-ocean-plastic-waste/>

Plast kan genanvendes ved enkle procedurer for at fremstille nye genstande

https://www.youtube.com/watch?v=W_XUJwINdLw