

The background features a large, light blue 'V' shape formed by two thin lines meeting at the top. Inside the 'V' are three concentric circles in shades of blue, arranged vertically. The top circle is the largest, the middle one is the smallest, and the bottom one is the largest. The bottom circle is partially cut off by the edge of the page.

Polyethylene

Unge Forskere 2014

Jakob Moltesen Kristensen
Jakob List Hummelgaard
Emre Daniel Akdogan

Baggrund for projektet:

Vi hedder Emre, Jakob og Jakob, og vi har tænkt os at lave et projekt om polyethylene også kaldet mikroplastik. Første gang vi hørte om mikroplastik, var da vi så programmet "Kontant" på DR1. Det handlede om, at der var mikroplastik i forskellige plejeprodukter, som f.eks. tandpasta, sæbe og i diverse skrubbcremer. Problemet med det er, at al den mikroplastik der er i de forskellige produkter bliver skyllet ud, når man bader eller vasker hænder, og spildevandet kommer så over på et rensningsanlæg, hvor plastikken ikke kan fjernes, og den bliver skyllet ud i havet. I havet suger mikroplastikken forskellige giftstoffer til sig som f.eks. PCB. Fiskene i havet kan så komme til at spise mikroplastikken og de vil beholde det i deres krop i cirka 48 døgn. Det kan derfor være farligt for os mennesker som spiser fiskene. Vores overordnede formål med dette projekt er at undersøge omfanget af problemet med mikroplastik.

Hvad er mikroplastik?

Mikroplastik også kaldet polyethylene er det plastik, der bliver udvundet mest af på verdensplan. Mikroplastik bliver primært brugt som slibemiddel i skrubbcremer. Man begyndte at bruge mikroplastik i industrien for cirka 5-8 år siden og tidligere brugte man f.eks. abrikoskerner. I tandpasta bruges plastikken til at give den et nyt udseende, og andre mener at det har en rensende effekt. Grunden til at det kan være skadeligt er, at mikroplastik er ligesom en magnet for skadelige kemikalier så som f.eks. PCB. Fisk, plankton og muslinger kan så komme til at spise dem og derefter dø.

Grunden til at det kan være farligt for os er, at de fisk vi spiser kan indeholde mikroplastik hvis de har spist det inden for de seneste 48 dage.

Hvis man smider affald i naturen kan der være en bøde op til 3000 kroner, men er affaldet så småt at man ikke kan se det, er det åbenbart lovligt. Mikroplastik benyttes til fremstilling af plastikposer, shampooflasker, tandpastatuber, legetøj, emballage, el-artikler og vvs-artikler. Der findes mikroplastik næsten overalt i havet, også i Danmark ved kysterne, og i havoverfladen. Der bliver faktisk udlet 100 tons mikroplastik hvert år af en enkelt producent i U.S.A, så det er en hel del.

Polyethylene er opdelt i to forskellige grupper. Den ene af dem er PE-HD der står for Polyethylene-High Density og den anden er PE-LD, som står for Polyethylene Low-Density- PE-HD har en massefylde på over 0,93 gram, mens PE-LD har en massefylde på under 0,93 gram. PE-HD er lange lige kæder, imens PE-LD er forgrenet. De lange lige kæder i PE-HD kan lægge sig tæt op ad hinanden, hvilket gør det større og stærkere end PE-LD.

PE-HD bruges primært til gasrør, madkasser, legetøj og lignende. PE-LD bruges oftest til plastikposer og plastfilm, da det er blødere end PE-HD.



Hvordan udvindes plastikken?

Plastik er hovedsageligt lavet af råolie. Råolie er en blanding af tusinde af forskellige stoffer. derudover indgår cellulose, kul, naturgas og salt. Kun cirka 5% af verdens olieforbrug går dog til plast. Størsteparten bliver nemlig brugt til transport i forbrændingsmotorer. Her gør olien kun gavn en enkelt gang. Når vi omdanner olien til plast, kan olien gøre gavn mange gange som forskellige produkter, og til sidst kan det blive til energi på et forbrændingsanlæg.

Genbrug af plastik

De indsamlede mængder af plastik sendes fra Bornholm til genbrug på anlæg i f.eks. Holland eller Tyskland. Når emballageplasten kommer til anlægget, bliver det lagret og ført til en grov inddeling. Så bliver emballageplasten sorteret og alle urenheder (kapsler, metaltråde, papir m.m.) fjernes, inden plasten tilføres regenereringsanlægget. Emballageplasten vaskes, tørres og findeles inden det påfyldes en særlig ekstruder, som omsmelter det til ”nyt” plastgranulat. Granulatet emballes og er klar til at blive anvendt som ny råvare i plastindustrien, f.eks. til fremstilling af affaldssække.

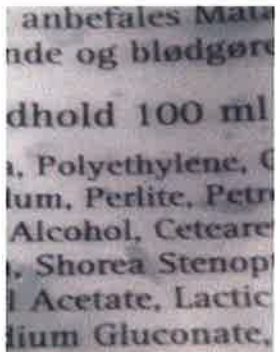
Hypotese:

- I det første forsøg har vi været ude på Aalborg Universitet Esbjerg, hvor vi undersøgte forskellige plejeprodukter for mikroplastik. Det gjorde vi ved at filtrere nogle forskellige produkter og derefter vejede vi mikroplastikken der kom ud af produkterne. Vi havde i starten haft kontakt med Århus Universitet, som desværre ikke havde tid på nogle af deres laboratorier, men vi fik en opskrift på hvordan man gjorde af en forsker ved navn Jakob Strand.
- I det andet forsøg tog vi ud på et rensningsanlæg, hvor vi tog nogle prøver af deres vand, da vi ville se om vi kunne finde mikroplastik i det. Vi tror ikke at der er en særlig stor sandsynlighed for at kunne filtrere det væk, da vi ikke kan filtrere så store mængder, men der findes en maskine i Århus som kan filtrere mikroplastik fra store mængder vand, så vi vil også se, om vi kan få nogle oplysninger fra Jakob Strand som er Danmarks første forsker, som undersøger omfanget af mikroplastik i de danske farvande.
- I det tredje forsøg har vi været ude på Sædding strand i Esbjerg, for at samle muslinger som vi senere vil prøve at fodre med mikroplastik og se hvordan de vil reagere på det. Vi har opbevaret muslingerne i en balje fyldt med saltvand for at de skal kunne holde sig i live. Hvis tilfældet er at de spiser mikroplastikken, vil vi derefter sprætte dem op for at se om de indeholder mikroplastik. Vi vil også kontakte en engelsk marinebiolog ved navn Richard Thompson, der forsker på Plymouth University for at stille ham et par spørgsmål vedr. mikroplastik.

Isolering af plejeprodukter:

I dette forsøg tog vi ud på Ålborg Universitet Esbjerg, hvor vi isolerede købte plejeprodukter for mikroplastik.

Først tog vi ud til Matas hvor vi købte nogle forskellige produkter som indeholdte mikroplastik. Vi købte 5 forskellige plejeprodukter, der iblandt tandpasta og cremer. Det vi kiggede efter var ordet polyethylene, hvilket betyder, at produktet indeholder mikroplastik.



Her ses indholdet i et af de plejeprodukter, som vi købte. Som man kan se er der polyethylene i produktet, som vi senere har filtreret.

Da vi havde købt plejeprodukterne tog vi til Aalborg Universitet Esbjerg som vi havde en aftale med. Der mødtes vi med en fysiklærer og en nyuddannet biolog.

Vi gik først i gang med at veje den mængde af produktet, som vi skulle bruge, og derefter opløste vi det i almindeligt lunkent vand. Vi opvarmede vandet med produktet i, for at det skulle opløses hurtigere, og samtidig blev det rørt rundt af en magnet da underlaget var en plade som kunne opvarmes og var magnetisk.

Da hele produktet var opløst, hældte vi hele væsken igennem et 50 μm (mikrometer) filter. Da vi havde filtreret al væsken var der kun mikroplastikken tilbage i filtret. Da det var umuligt at få mikroplastikken op af filteret skyllede vi det ud med demineraliseret vand ind i en ny kolbe. Nu var der kun mikroplastik og rent vand tilbage. Til sidst hældte vi det over i et nyt filter, som vi inden da havde vejet på en fin vægt. Grunden til vi vejede filteret var, fordi vi ikke kunne få mikroplastikken af filteret, og derfor skulle vi vide vægten inden det blev vådt og derefter minus det med vægten af filteret med mikroplastikken i.

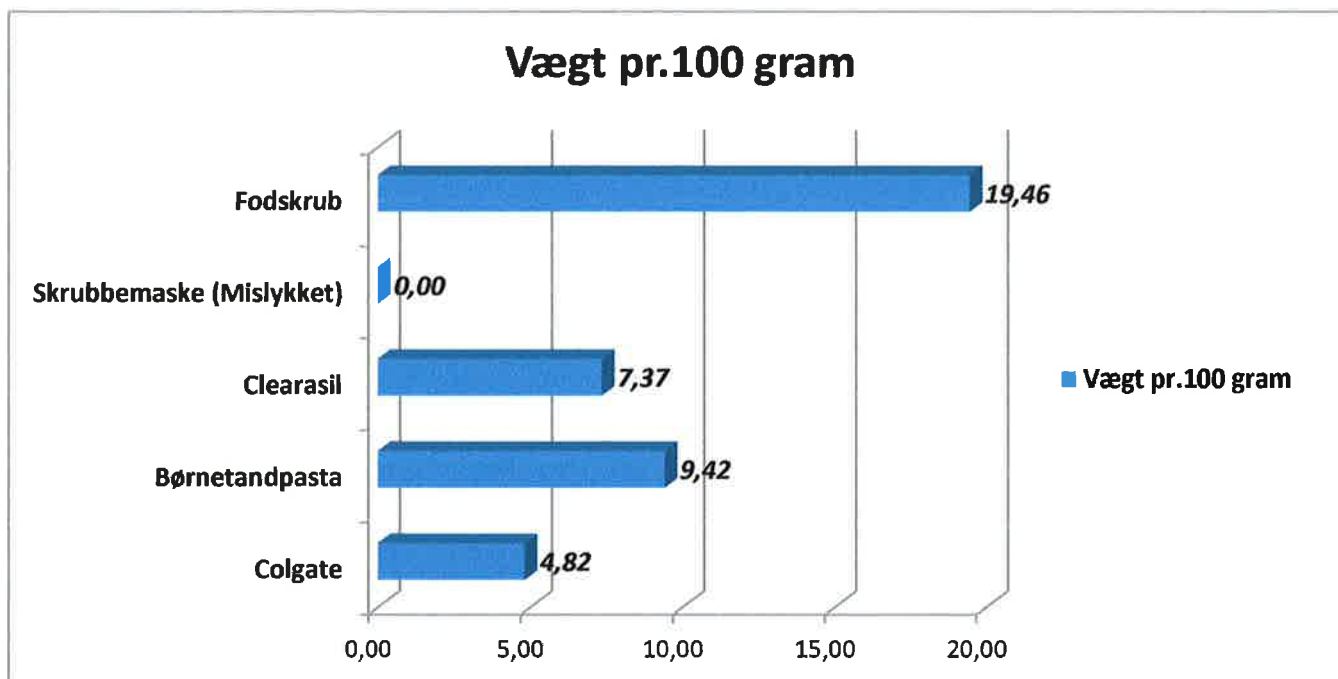


Her kan man se vægten, hvor vi vejede de forskellige filtre og man kan se filtrene med den filtrerede mikroplastik, som er de små blå stykker på bunden af filtrene.

Konklusion:

Da vi til sidst var færdige med at filtrere alle plejeprodukterne, kom vi til det stykke, hvor vi skulle veje det. Efter nogle dage tog vi ud på Universitetet igen, da filtrene var blevet tørre. Vi trak vægten fra filteret uden mikroplastikken fra vægten af filteret med mikroplastik, og derefter fik vi resultatet af vægten af mikroplastikken i produktet. Vi regnede derefter ud hvor meget plastik der var pr. 100 gram. Skrubbemasken har ikke 0 gram i sig, men forsøget mislykkedes da vi skulle tørre filtrene, for plastikken i filtret smeltede sig fast i bægerglasset.

Herunder ses resultatet af forsøget:



Filtrering af udløbsvand:

I det andet forsøg tog vi ud på rensningsanlægget i Esbjerg, som vi havde ringet til for at få en rundvisning og for at tage prøver af deres udløbsvand. Vi fik en rundvisning af en medarbejder ude på rensningsanlægget, hvor vi så processen, vandet går igennem, før det løber ud i havet. Vi tog derefter 1½ liter vand med hjem for at filtrere vandet for mikroplastik. Vi forventede ikke at finde noget da vi ikke filtrerede så store mængder. Derudover stillede vi også nogle spørgsmål til rundviseren vedrørende mikroplastik.



Da vi kom hjem fra rensningsanlægget startede vi med at sætte et filter ned i en tragt. Filteret havde vi fået fra Aalborg Universitet Esbjerg og var det samme som vi havde brugt i første forsøg til filtrering af plejeprodukter. Vi begyndte derefter at hælde udløbsvandet ned gennem filteret der var på 20µm (mikrometer).



Konklusion:

Udover at tage prøver af deres vand stillede vi også rundviseren nogle spørgsmål, som havde hørt om mikroplastik. Her er spørgsmålene og svarene: "Hvorfor får i ikke et filter, der kan filtrere partiklerne væk?" *"Det er simpelthen for dyrt. Partiklerne er så små at filteret ville være for dyrt, og filteret ville ikke kunne klare trykket fra vandet, og dermed gå hurtigt i stykker".* "Har du en idé om hvordan man kunne fjerne plastikken?" *"Nej, eller jo der er kun én mulighed, og det er hvis producenterne lader være med at bruge det i deres produkter. Det er jo til ingen nytte at bruge det, så de kan lige så godt undlade at bruge det".* Sådan lød det fra Rensningsanlægget Vest Esbjerg.

Det lykkedes os heldigvis, må man jo så sige, ikke at finde mikroplastik i de 1½ liters vand vi havde fået fra rensningsanlægget. Det eneste, der blev fanget i filteret var de bakterier der var i vandet.

Vi ringede også til Jakob Strand for at stille ham nogle spørgsmål. Her er spørgsmålene og svarende: "Hvordan virker maskinen som kan filtrere mikroplastik?" *"Vi har brugt et pumpe-system, hvor man suger vand igennem et filter ved hjælp af en pumpe. Det filter kan man så tage ud og undersøge igennem et mikroskop."* "Har i fundet ud af hvor meget mikroplastik der var i 100 liter havvand eller noget i den stil?" *"Jeg vil sige, at det vi har gjort er mere at kigge på mudder prøver, men vi har været ude og tage nogle enkelte vandprøver rundt i Danmark, og der er der cirka 5-50 partikler pr. kubikmeter, og det var hvad vi fandt. Der er så nogle andre undersøgelser fra*

Stillehavet, der viser op mod mere end 1000 partikler pr. kubikmeter så det er forskelligt hvor henne man er i verden. I Danmark ligger vi på omkring 5-50 pr. kubikmeter men det har også noget at gøre med hvilke filtre man har. Jo finere filtre man har jo mere mikroplastik fanger man, for nogle af partiklerne kan være helt ned til 38 µm (mikrometer). "Hvad er din mening om brugen af mikroplastik?" "Jeg blev meget overrasket over at man brugte det, men ellers undrer jeg mig over hvorfor man ikke har nogen bio nedbrydelige ting, som kan stoppe det, men det er også sådan at polyethylene ikke er den mest miljøskadelige plast. Jeg vil sige at man kunne bruge ting der var værre, men også ting, der var bedre. Vi forstår jo heller ikke alle de følgevirkninger ved mikroplastik, da der kan være nogle giftstoffer, som følger med. Derfor kan der være nogle effekter vi ikke forstår".

Musling-fodring

Vi har læst om processen der foregår med mikroplastikken, at forskellige dyr spiser plastikken da det ikke kan fanges på de forskellige rensningsanlæg. Som sagt er mikroplastik ligesom en magnet for kemikalier som f.eks. PCB, som mange af havets dyr spiser, og som vi senere selv spiser og dermed får de giftige stoffer ind i vores krop. Det er nemlig sådan at mikroplastik kan holde sig inde i dyrenes krop i op til 48 døgn. Derfor har vi lavet dette forsøg hvor vi vil undersøge om de spiser det når vi kommer det ned i deres balje.

I det tredje og sidste forsøg har vi været ude på Sædding strand, for at samle muslinger, som vi bagefter tog med hjem i en balje med saltvand. Vi har senere fodret muslingerne med mikroplastik, for at se om de har spist det, mens de befandt sig i baljen. Vi lod dem stå i 4 døgn, for at de skulle få god tid til at spise mikroplastikken. Derefter åbnede vi muslingerne og fandt ud af at $\frac{1}{4}$ af muslingerne havde spist det, men det var få mængder af det vi havde givet dem.



Konklusion:

Vi kan konkludere ud fra dette forsøg at, muslingerne spiste det mikroplastik vi hældte ned til dem. Hvis det mikroplastik vi hældte ned til dem havde indeholdt kemikalier som det gør når det er i havet ville muslingerne højst sandsynligt være døde. Muslingerne kan indeholde mikroplastik i op til 48 døgn, så problemet er derfor også at plastik, der indeholder kemikalier kan havne på vores middagsbord.

Vi kontaktede derefter den engelske marinebiolog, Richard Thompson, som er den førende forsker inden for mikroplastik, og det var faktisk ham der gav mikroplastik navnet. Vi har oversat de spørgsmål vi gav ham, og de svar han gav os: "Hvor mange fisk i havet indeholder mikroplastik?" *"Vi har fortaget os en række undersøgelser, hvor vi indsamlede 500 muslinger og diverse fisk, for at se om de indeholdt mikroplast-partikler. Vi fandt frem til at $\frac{1}{3}$ fisk og muslinger indeholdt plastikken, så det er en del. Der har også været nogle forskere fra Holland, som har lavet det samme forsøg, og de fandt også et resultat, der nogenlunde lignede vores". "I hvor lang tid har du arbejdet med mikroplastik, og forsket inden for det?" "Vi startede tilbage i 2004, hvor vi begyndte at lave de første undersøgelser, og det var også der, hvor jeg gav partiklerne udtrykket mikroplastik". "Hvordan tror du, at man kan fjerne mikroplastik fra havet?" "Det er det forkerte spørgsmål. Når det først er kommet ud i havet er det næsten umuligt at fjerne igen. Den eneste måde man kan fjerne det på er simpelthen, at få det fjernet fra plejeprodukterne, da det er til ingen nytte. Derfor synes jeg at det er det forkerte spørgsmål, så man skal i stedet fokusere på at fjerne det fra produkterne, eller finde en erstatning for det".* Sådan lød det fra opdageren af mikroplastik.

Konklusion og perspektivering af vores projekt:

Vi kan med dette projekt konstatere at omfanget af problemet er stort, og bliver bare større. Vi har undersøgt de 3 processer mikroplastikken går igennem, hvor den kommer fra - gennem rensningsanlæggene, hvorfra det ryger ud i havet - og til sidst kan dyrene spise det, og vi kan dermed indtage det i vores kost. Denne cyklus vil fortsætte så længe producenterne bruger mikroplastik i deres produkter.

Efter dette projekt, vil vi prøve at finde en løsning på problemet. Vi vil blandt andet tage kontakt til nogle af producenter, hvor mikroplastik indgår i deres produkter. Derefter vil vi også gerne finde en erstatning til mikroplastik, eftersom man i gamle dage brugte abrikoskerner, som skrubbemiddel i stedet for plastik. Vi kunne også godt tænke os at tage kontakt til nogle af de producenter, der ikke bruger mikroplastik i deres produkter, og høre hvad de bruger som erstatning.

Det har været rigtig sjovt og spændende at arbejde med dette projekt. Vi har lært en hel masse af dette forløb, men vi har også brugt rigtig lang tid på det, og har gjort meget arbejde ud af det. Vi har arbejdet meget selvstændigt og vi har brugt mange timer sammen efter skole.

