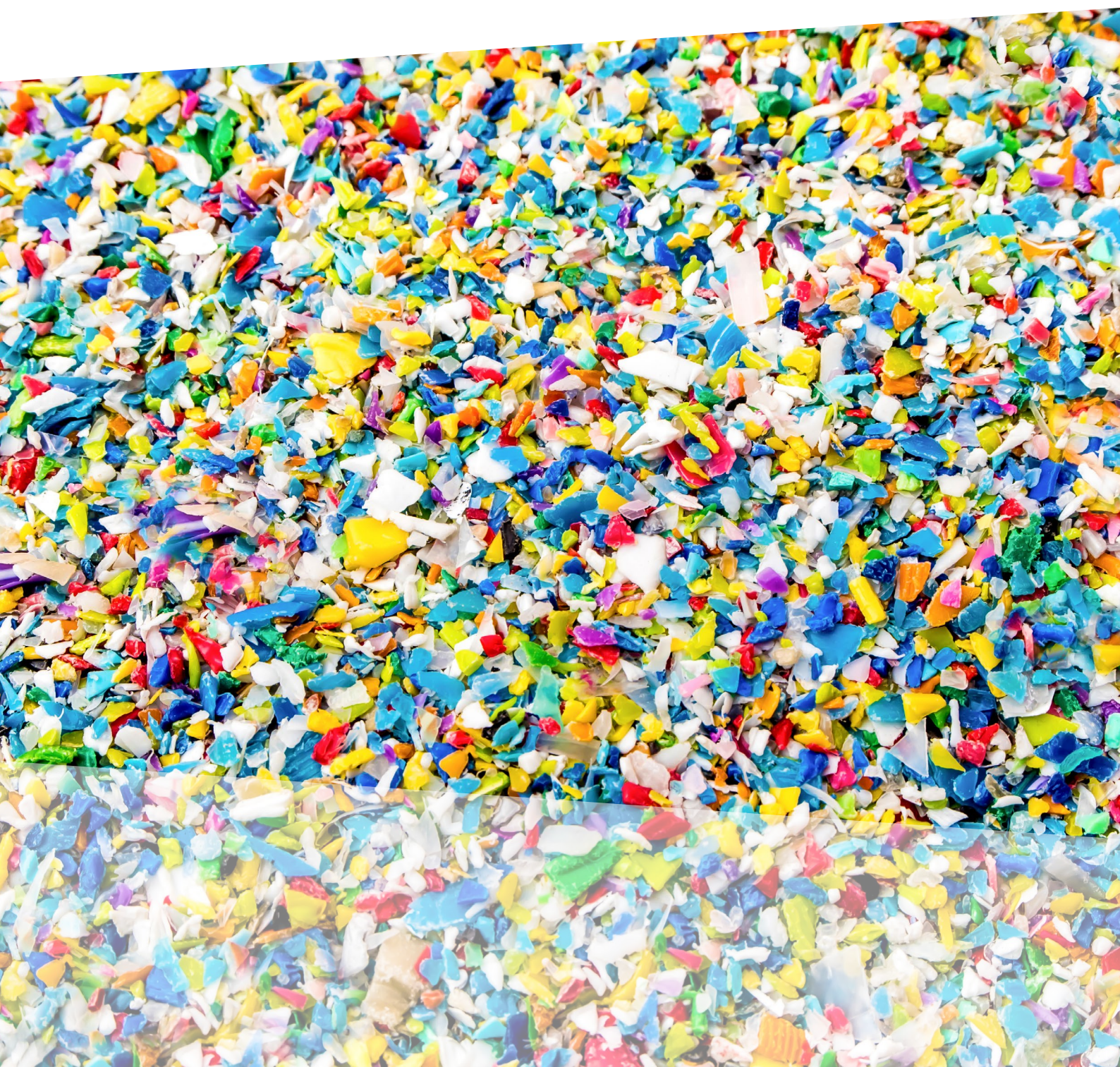


En guide til genanvendt plast

Få indblik i faserne forbundet med introduktion af genanvendt plast i nye eller eksisterende produkter.





Indhold

04 Introduktion

06 Planlægning

06 Hvorfor genanvendt plast?

07 Hvad har vi af muligheder?

08 Hvilke produkter skal vi vælge?

10 Test og demonstration

10 Formål og ambitionsniveau

10 Kravspecifikation

11 Råvare / compound

12 Lab-test af råvarer og testemner

16 "Real life" tests

20 Kvalitetssikring og drift

20 Ind- og udgangskontrol

20 Forsyningssikkerhed

22 Markedsføring

Introduktion

Vi skal genanvende mere plast. Det er en af hovedoverskrifterne i EU kommissionens plaststrategi ("En EU-strategi for plast i en cirkulær økonomi") og i Regeringens plast-handlingsplan ("Plastik uden spild"), der begge blev lanceret i 2018.

Der er et stigende fokus på genanvendelse af plast i Danmark såvel som i resten af Europa og et centralt hovedtema i både strategier og handlingsplaner er at skabe et velfungerende marked for genanvendt plast med større homogene mængder.

Adgangen til genanvendt plast i den rette kvalitet og mængde har afgørende betydning for industriens muligheder for at bruge genanvendt plast (regenerat) som råvare i produktionen af nye produkter.

I denne guide giver vi et indblik i de faser, der er forbundet med introduktion af genanvendt plast i nye eller eksisterende produkter. Guiden er baseret på FORCE Technologys erfaringer med at implementere genanvendt plast i produkter i samarbejde med danske virksomheder.

Formålet er at give indblik i nogle af de overvejelser og beslutninger, man som virksomhed står overfor, når man vælger at anvende genanvendt plast. Guiden er opbygget i fire faser hhv. planlægning, test og demonstration, kvalitetssikring og drift samt markedsføring.

Guiden er ikke udtryk for en facitliste, men skal give information og inspiration til virksomheder, der gerne vil bruge genanvendt plast i deres produkter.



Planlægning

Hvorfor ønsker vi at bruge genanvendt plast? Hvad har vi af muligheder? Hvilke produkter skal vi vælge? Det er nogle af de spørgsmål, det er vigtigt at forholde sig til indledningsvis. Et valg der træffes ét sted spiller ind på mulighederne et andet sted og det er derfor en god idé at bruge tid på en indledende afklaring og planlægning.

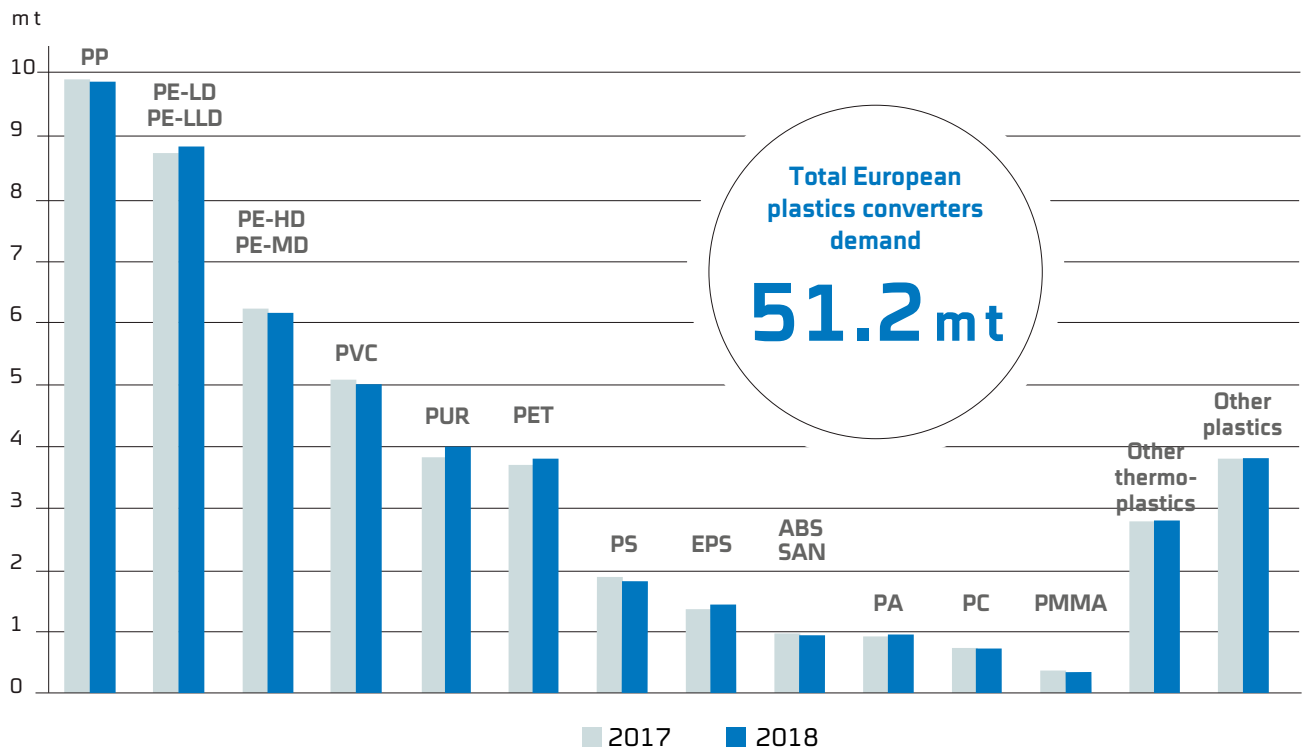
Hvorfor genanvendt plast?

Mange virksomheder vil gerne introducere regenerat for at understøtte virksomhedens strategier og målsætninger om en mere 'grøn' profil. Nogle fokuserer på den CO₂ besparelse, der kan være forbundet med at anvende regenerat, andre har specifikke målsætninger knyttet til fx produktion af emballage, mens andre igen introducerer regenerat som et led i markedsføringen af en grøn produktlinje eller

et specifikt produkt produceret med genanvendt plast.

Et overblik over forbruget (mængder og typer) af plast i virksomheden kan indledningsvis skabe et godt informationsgrundlag for beslutningen om "hvorfor". Ønsker man eksempelvis at erstatte nyvarer med regenerat på områder, hvor forbruget af plast i virksomheden er størst, eller ønsker man en mere fokuseret tilgang.

Hvis udgangspunktet er at styrke den grønne profil er det vigtigt at være opmærksom på, at markedsføring med afsæt i mere generelle betegnelser som 'grøn' og 'bæredygtig' skal understøttes af en livscyklusvurdering (LCA) iht. forbrugerombudsmandens retningslinjer. Der er dog rig mulighed for at markedsføre produkter med mere specifikke budskaber (se mere under afsnittet "MARKEDSFØRING").



Figur 1: Oversigt over europæisk (EU28, samt Norge og Schweiz) efterspørgsel af forskellige plasttyper (Kilde: Plastics Europe Market Research Group)



Plast til genbrug - neddelte blanding af genbrugsplast (venstre), forarbejdet agglomerat (midten), genbrugsplast smeltet til pellets (højre)

Hvad har vi af muligheder?

Udbuddet af regenerat på markedet:

For at have adgang til det største marked for regenerat bør man undersøge mulighederne for at vælge en råvare, der udbydes i store mængder på markedet. Når det gælder genanvendt plast, er der veletablerede markeder for genanvendelse af plasttyperne PE, PP samt PET, mens udbuddet af regenerat i plasttyper som fx ABS, PMMA el.lign. er mere begrænset (jf. figur 1).

Der vil ofte være en vis besparelse forbundet med at indkøbe regenerat frem for nyvarer. Ligesom for alle andre varer hænger pris og kvalitet sammen. Det er således muligt at få meget billige råvarer af en lav kvalitet, mens råvarer af høj kvalitet omvendt nærmer sig markedsprisen på nyvarer. Man skal dog være opmærksom på, at en lavere råvarepris for regenerat i nogle tilfælde modsvares af højere udgifter til kvalitetssikring i produktionen.

Valg af type regenerat: Regenerat kan inddeles i to overordnede typer knyttet til oprindelse hhv. 1) Industrispild (fraskær, kasserede produkter o.l. fra produktionen) og 2) 'Post-consumer affald' (husstandsindsamlet affald eller affald fra kommunale indsamlingsordninger). Når det gælder industrispild er nyvaren og dermed materialets sammensætning velkendt med mindre det i indsamlings- og oparbejdningsprocessen har været blandet sammen med andre materialefraktioner.

Den samme sporbarhed gør sig sjældent gældende for 'post-consumer' affald, hvor en række forskellige affaldsmaterialer er sammenblandet. I de tilfælde, hvor man etablerer et lukket kredsløb for post-consumer affald (fx PET flaker) vil sporbarheden selvfølgelig være større. Brugsfasen kan også have betydning for kvaliteten af post-consumer affald, idet materialet kan have været udsat for fysiske

eller kemiske forhold, som har påvirket plastens egenskaber.

Ambitionsniveau: Det er vigtigt at skabe succeshistorier. Det er derfor bedre at sætte et nogenlunde realistisk ambitionsniveau fra start, der efterfølgende kan bane vejen for nye eller mere ambitiøse målsætninger og tiltag. En målsætning om at anvende fx 25 % regenerat i produktionen af nye produkter kan være et højt ambitionsniveau i sig selv - man behøver ikke at gå efter en 100 % løsning som det første. Ambitionsniveauet skal ses i sammenhæng med den råvare, der vælges. Regenerat findes i mange forskellige kvaliteter fra meget rene fraktioner (> 99% renhed) til meget urene fraktioner, der kan være forurenede med forskellige former for fremmedlegemer fra andre plasttyper eller affaldsprodukter som alufolie, sand, træsplinter osv.

Hvilket produkt skal vi vælge?

Valg af produkt hænger sammen med formålet med at introducere genanvendt plast (jf. afsnit "Hvorfor genanvendt plast?"). Der er imidlertid nogle mere generelle overvejelser, det kan være godt at have in mente, inden man lægger sig fast på det produkt, der skal produceres med regenerat.

Nyt eller eksisterende produkt: Hvis regenerat introduceres i et veletableret eksisterende produkt, hvor nyvaren erstattes med regenerat, vil det eksisterende produkt kunne fungere som reference. Dermed bliver opgaven at finde et regenerat, der har de samme egenskaber som den nyvare, produktet som udgangspunkt er produceret med. Ved lancering af et nyt produkt med

regenerat vil der som udgangspunkt være flere designmæssige udfoldelsesmuligheder, men særligt ved forbrugerprodukter med kort 'time-to-market' skal man være opmærksom på timingen, at der kan være udfordringer ved at introducere genanvendt plast, som kan påvirke tidsplanen.

Design: Indledningsvis er det vigtigt at forholde sig til, om produktet skal signalere 'design from recycling', hvor fx visuelle variationer i overfladen er et bevidst designmæssigt valg. Det kunne være et møbel som fx en stol eller bordplade, hvor det visuelle indtryk er en del af produktets historie og visuelle brand. Situationen kan også være det modsatte, hvor man netop ikke

ønsker at skilte med, at man anvender regenerat til produktion af produktet. Det er stadig vigtigt samtidigt at indtænke 'design for recycling', så det færdige produkt også nemt vil kunne genanvendes igen. Dvs. der skal tænkes i produkter, der nemt kan skilles ad og som ideelt set består af samme plasttype og ikke en sammenblanding af forskellige plasttyper (mono materialer).

Farve: En mørk farve har den fordel, at adgangen til råvarer ofte vil være større. Det skyldes, at farvet plast, når det blandes sammen, ofte får en mørk farve der let kan indfarves til fx grå eller sort, mens udbuddet af regenerat i lyse farver er begrænset.

- Visuelle 'variationer' i overfladen uacceptabelt
- Lyse farver
- Skarpe kanter og hjørner
- Meget lille godstykkelse
- Anvendelse i ekstreme miljøer
- Underlagt strenge lovgivningsmæssige krav

- Visuelle 'variationer' i overfladen acceptabelt
- Skjulte produkter og mørke farver
- Runde hjørner og kaviteter
- Høj godstykkelse
- Anvendelse i miljøer, der ikke stiller ekstraordinære krav
- Ingen direkte fødevare- eller human kontakt

Figur 2: Illustration af faktorer, der gør det sværere og lettere at anvende regenerat i produkter

Synlighed: Skjulte produkter har den fordel, at overfladens visuelle indtryk ofte ikke behøver at være 100 % perfekt. Der er således stor forskel på kravene til en råvare, der skal anvendes ifm. en højglanspoleret visuel overflade på et forbrugerprodukt/brand sammenlignet med kravene til overfladen på en skjult komponent.

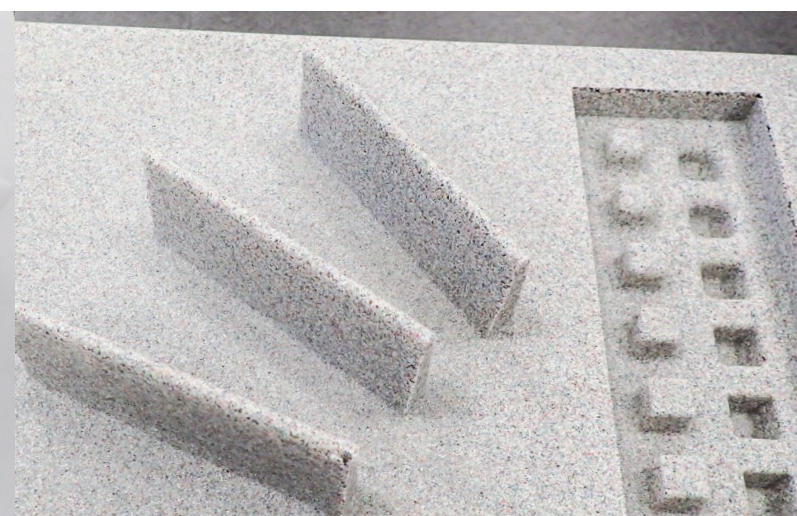
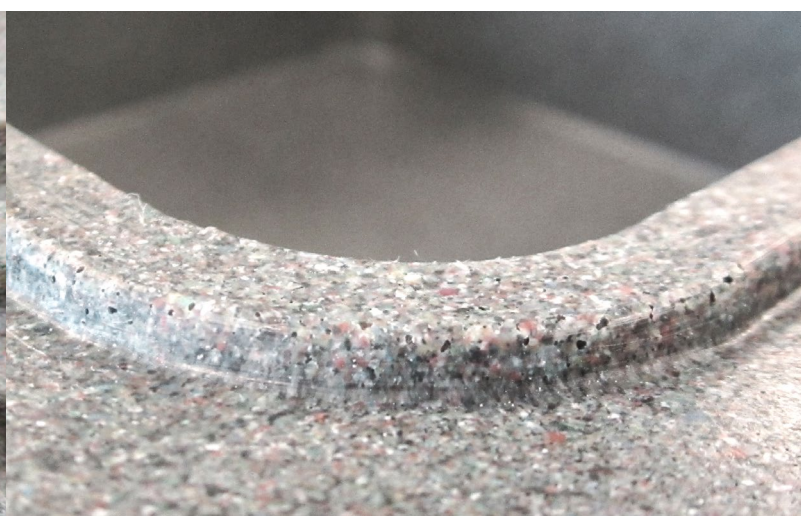
Konstruktion: Et produkt hvor fx hjørner og kaviteter skal stå knivskarpt stiller større krav til råvarens kvalitet. Det samme gælder, hvis produktet eller dele af produktet fx skal produceres i en meget tynd godstykkelse. Her kan det være svært at bruge regenerat af mere grovkornet kvalitet. Endelig kan nævnes, at produkter der er sammensat af flere forskellige materialer/plasttyper kun vil

kunne genanvendes, hvis tilgængelige affaldssorteringssystemer understøtter adskillelse af produktet. Produkter uden krav til skarpe hjørner/kanter, med en vis godstykkelse og produceret af én plasttype (fx PE eller PP) giver således adgang til et bredere udbud af regenerat.

Brugsmiljø: Produkter, der skal garantere lang levetid i miljøer kendetegnet ved ekstreme temperaturer (kulde eller varme), høje fysiske eller skrappe kemiske belastninger, stiller ligeledes større krav til kvaliteten af råvaren. Et produkt vil altid være udsat for forskellige former for fysiske, kemiske og termiske påvirkninger, men store krav til resistens vil stille krav til råvaren og indsnævre mulighederne for valg af og adgang til et egnet regenerat.

Lovgivning: Nogle produkter er underlagt strenge lovgivningsmæssige krav. Der kan være specifikke krav til fx fødevarekontaktmaterialer, emballage til medicinalprodukter, legetøj m.m., som kan gøre det svært at anvende regenerat fordi det fx indebærer omfattende krav til dokumentation.

Overordnet set gælder det for alle produkter, at EU's REACH forordning stiller krav til kendskab omkring indholdet i produkterne og dermed viden om indhold af eventuelle Kandidatlistestoffer. Det er således vigtigt indledningsvist at skabe overblik over eventuelle krav til dokumentation for indholdsstoffer.

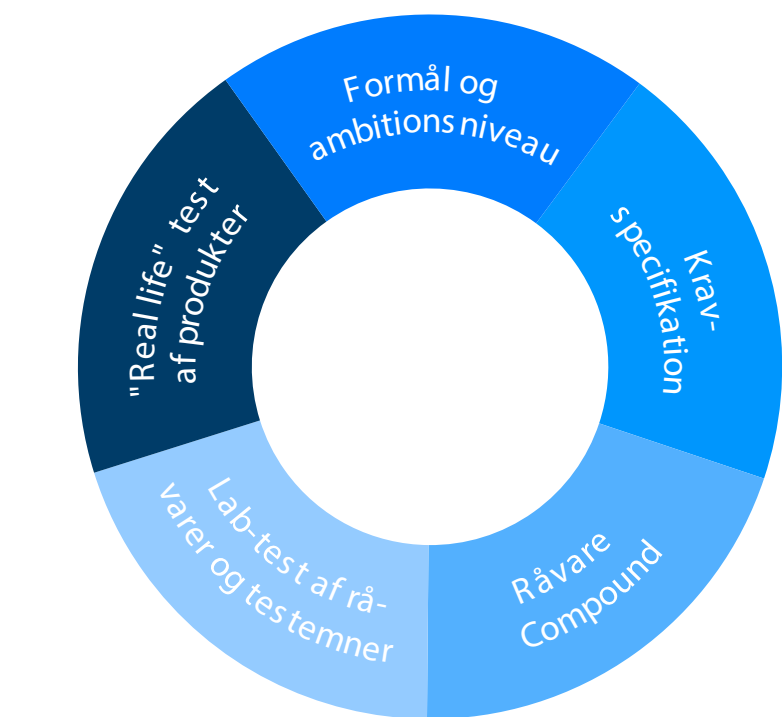


Eksempler på visuelle variationer i overfladen af forskellige prøvestøb

Illustration af hjørner og skarpe kanter, der er svære at få til at stå helt skarpt - her med 100 % nyvare til venstre og 60 % genanvendt materiale og 40 % nyvare til højre. Bemærk, at der her er foretaget forsøg med rotationsstøbning.

Test og demonstration

Test- og demonstration er afgørende for at ende ud med et godt resultat. Det er en iterativ proces, hvor man måske starter ud med nogle for lave eller høje krav, som derefter justeres i den videre proces. De enkelte trin i test- og demonstrationsfasen er beskrevet nærmere nedenfor.



Figur 3: Trin i test- og demonstrationsfasen

Formål og ambitionsniveau

Beskriv formålet med anvendelsen af regenerat, og hvilket ambitionsniveau, det er vigtigt at opnå. Et eksempel kunne være: "Formålet er at producere produkt X med regenerat, så det overholder samme krav til styrke, som det eksisterende produkt (produceret med nyvare) har i dag. Farven er ikke afgørende, men det skal have en tilsvarende helt glat overflade, der dog ikke behøver at være fuldstændig ensfarvet. Ambitionen er, at det nye produkt skal indeholde minimum 50 % regenerat".

I den indledende beskrivelse er det vigtigt at prioritere, hvilke krav der har afgørende betydning og hvilke krav/ønsker, der kan slækkes lidt på. Det giver et råderum i den videre proces, hvis man står overfor at skulle afveje funktionelle, æstetiske eller lignende egenskaber.

Test- og demonstrationsfasen er en iterativ proces og man vil derfor ofte vende tilbage til beskrivelsen af formål og ambitionsniveauet i løbet af processen.

Den indledende beskrivelse kan indledningsvist eller afslutningsvist omsættes til en kravspecifikation.

Kravspecifikation

Hvis regenerat skal erstatte nyvaren i et eksisterende produkt, og hvis kravene til produktet skal være de samme, kan det eksisterende produkt anvendes som reference. I nogle tilfælde vil der ligge en kravspecifikation på produktet, men det er ikke sikkert, at den indeholder den nødvendige information. Hvis virksomheden ikke ligger inde med en kravspecifikation eller hvis denne er ufuldstændig ift. opgaven, kan der foretages målinger på referenceproduktet, der danner grundlag for udarbejdelse af en "funktionel kravspecifikation", der kan definere tolerancetærskler og -intervaller.

En kravspecifikation vil ofte indeholde informationer om såvel råvaren som det færdige produkt

Hvis der er tale om et helt nyt produkt, kan man eventuelt finde et nogenlunde tilsvarende produkt, der kan fungere som vejledende referenceprodukt. Alternativt opbygges kravspecifikationen i takt med at kravene til produktet fastsættes i løbet af processen. Kravspecifikationen vil i test- og demonstrati-

onsfasen være et dynamisk dokument, der kan finjusteres i takt med, at man lægger sig fast på den endelige løsning.

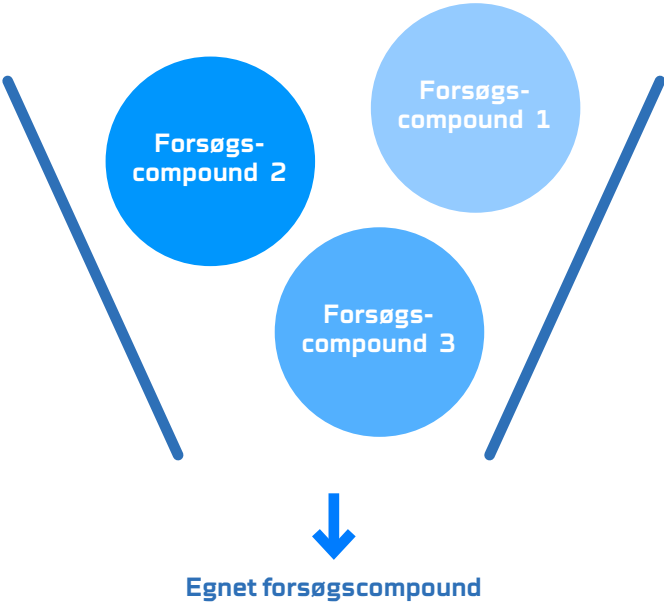
Råvare / Compound

Med afsæt i kravspecifikationen skal der findes en egnet råvare (compound). Øvelsen handler om at skabe et godt match mellem råvarens egenskaber og de ønskede egenskaber ved produktet. Der findes en række danske og udenlandske leverandører af regenerat – både industrispild og post-consumer regenerat. Helt generelt gælder at jo flere krav, jo mere indsnævres markedets udbud af regenerat og/eller jo mere stiger prisen.

Identifikation eller udvikling af et egnet compound afhænger af de krav (funktionelle, æstetiske osv.), der er til produktet og det miljø produktet skal fungere i hos forbrugeren (se figur 4). Skal det bruges udendørs og udsættes for sollys, skal der fx formentlig tilsættes UV stabilisator. Skal det kunne holde til forskellige former for fysiske belastninger, skal der måske tilsættes additiver (armeringsstoffer), der kan tilføre plasten styrke.

Kravene til produktet er med til at indsnævre de "compound kandidater", der vil være egnede til produktion af emnet.

Figur 5: Indsnævring af feltet af egnede forsøgscompounds



Figur 4: Eksempler på informationer i kravspecifikationen

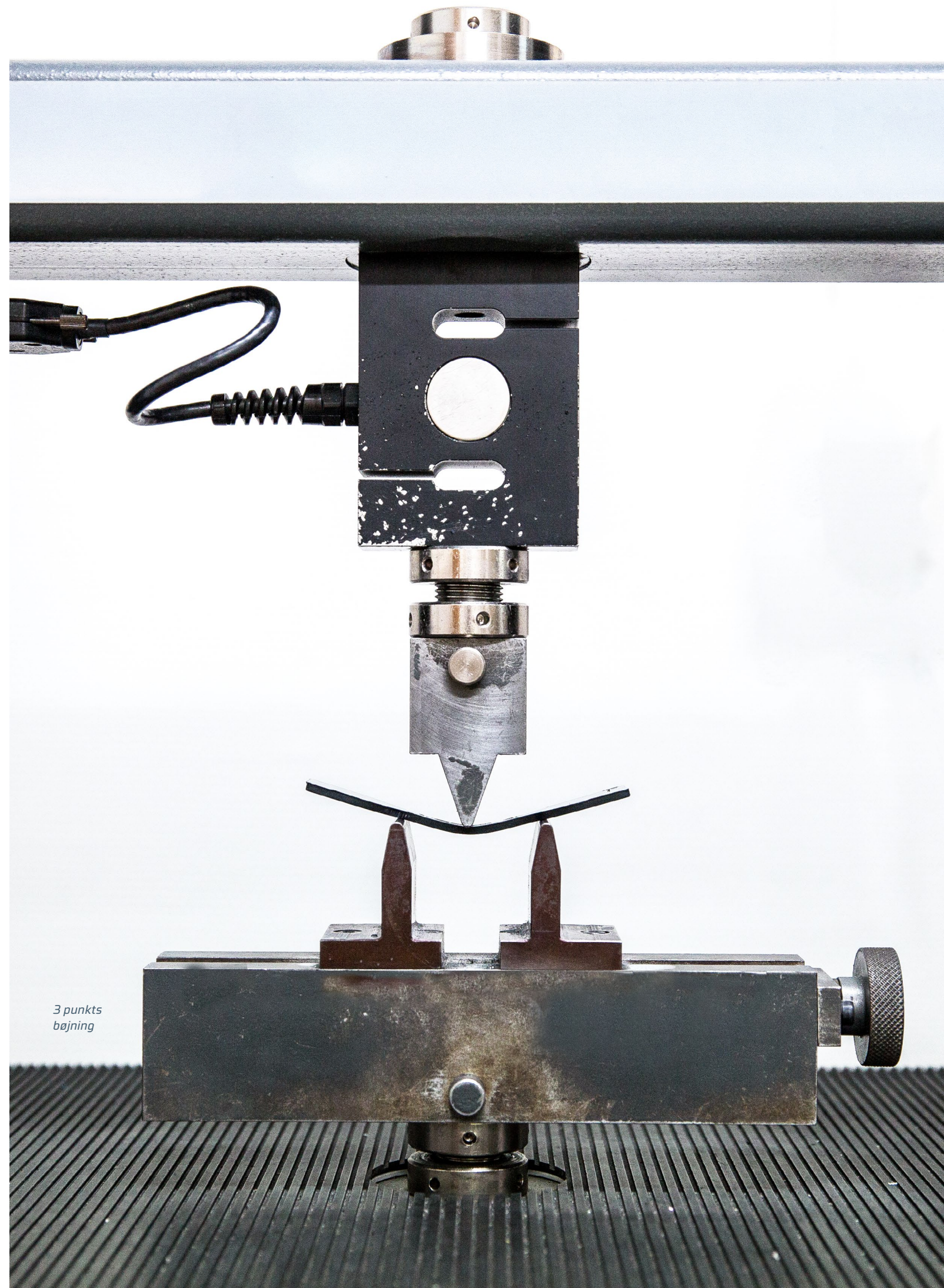
Råvarens sammensætning	Plasttype (PP, LDPE, PET el.lign.) Additiver (UV stabilisatorer, antioxidant, farvestoffer ol.)
Krav til råvaren	Relevante parametre så som: MFI (smelteindeks) Partikelstørrelse Brudstyrke Slagstyrke m.fl.
Krav til produktet	Relevante parametre, der knytter sig til produktets funktionelle egenskaber som fx: Brudstyrke Slagstyrke Kompression m.fl.

Lab-test af råvarer og testemner

For at kunne finde frem til den bedste egnede råvare/compound skal der sammensættes et relevant testprogram. Testprogrammet skal afspejle de parametre, der har betydning for selve fremstillingen af produktet. Det gælder særligt materialets flydeegenskaber (MFI/melt flow index), men det skal også afspejle de krav til funktionelle egenskaber, der er defineret for produktet samt det miljø, som produktet skal indgå i (fx brud- og slagtest).

Det kan også være relevant med viden om f.eks. MFI ved en anden temperatur eller et andet tryk (som er relevante for de aktuelle produktionsforhold fremfor under standardbetingelser). Ligeledes kan det være relevant at være mere specifik på kravene til f.eks. brudstyrke og slagstyrke, idet der kan være forskel på regeneratets egenskaber ved standardtests og i de færdigproducerede produkter.

Træktest



Forsøgs- compound

Nyvare / regenerat

- 100%
- 90 / 10
- 75 / 25
- 60 / 40
- 50 / 50
- 40 / 60
- 25 / 75
- 10 / 90
- 0 / 100

Figur 6:
Eksempel på
tesprogram

Forsøgs- compound

Nyvare / regenerat

- 60 % / 40 %
- 50 / 50
- 40 / 60
- 25 / 75
- 10 / 90

Figur 7:
Eksempel på valg af
forsøgscompound

Har virksomheden et ønske om at anvende så meget regenerat som muligt kan det være hensigtsmæssigt at opstille et testprogram, hvor mængden af hhv. nyvare og regenerat varieres i intervaller for at få defineret det acceptable Interval, dvs. der hvor produktet ikke længere lever op til de ønskede krav (jf. figur 6).

Med baggrund i de gennemførte tests indsnævres feltet og det/de forsøgscompounds, der viser de bedste resultater i forhold til kravspecifikationen udvælges (jf. figur 7). I denne fase vil man typisk også gennemføre tests på færdigstøbte emner/produkter med henblik på en vurdering af selve produktet produceret med de nye råvarer.

Vær opmærksom på at der - afhængig af typen - kan være en naturlig variation i kvaliteten af regenerat sammenlignet med nyvarer. Det kan derfor være en god idé at vælge en løsning, der er på den sikre side ift. mindre udsving i kvaliteten af regeneratet. Det gælder særligt for post-consumer affald, men kan også gøre sig gældende for industriaffald.

Askebestemmelse



Brandtest



"Real life" tests

Sidste fase er gennemførelse af "real life" tests. Det er her produktet bevæger sig fra laboratoriet ud i virkelighedens verden for at vise sit værd. Varigheden af et "real life" testprogram vil variere fra produkt til produkt.

For produkter med lang levetid vil det ikke være muligt at teste i en hel produktlivscyklus, der måske kan vare flere år. Her kan der eventuelt i løbet af testfasen gennemføres accelererede ældningstests el.lign. der kan give et billede af, hvordan produktet vil ændre sig over tid.

FORCE Technology har i samarbejde med Københavns Kommune og Dan Hill Plast A/S udviklet en løsning til produktion af den velkendte Københavnerkurv af genanvendt plast (regenerat). Kompressionstest af låg til skraldespanden (til venstre). "Real life" test af skraldespanden (til højre).



Real life test af skraldespanden



Kvalitetssikring og drift

Forsyningssikkerhed og en løbende kvalitetssikring er afgørende, når vi kommer til driftsfasen.

Ind- og udgangskontrol

Tilsvarende til produktion med nyvarer bør en kvalitetssikring omfatte både en indgangskontrol (af råvarer) og udgangskontrol (af produkt). Afhængig af hvilken råvare der anvendes, kan der i nogle tilfælde være ganske store variationer mellem de enkelte batches. Det kan derfor være nødvendigt med en indgangskontrol, der er designet til at fange de kritiske parametre.

Indgangskontrol: Regeneratet vil typisk blive leveret med et datablad, men det indeholder ikke altid alle de nødvendige oplysninger. I nogle tilfælde kan der være behov for at supplere med ekstra analysedata, der ikke indgår som standard. Det kan fx være viden om MFI ved en anden temperatur eller et andet tryk som er relevante for de aktuelle produktionsforhold. Det er vigtigt at identificere hvilke data, der er kritiske for produktionen af produktet og enten bede om at få disse oplysninger fra leverandøren eller alternativt teste råvaren som en del af indgangskontrollen på virksomheden, inden den bliver anvendt i produktionen.

Udgangskontrol: Udgangskontrollen er ikke nødvendigvis meget anderledes end kvalitetssikringen af produkter

uden regenerat. Det er dog vigtigt, at fokusere på de kritiske krav, der er beskrevet i kravspecifikationen for produktet.

Forsyningssikkerhed

Forsyningssikkerhed kan være et problem, når det gælder regenerat. Der kan opstå situationer, hvor virksomheden ikke kan få den rette råvare i den rette kvalitet og mængde. Det gælder særligt det regenerat, der stammer fra industrien (industrispild). I sådanne tilfælde kan der være flere muligheder:

Brug nyvarer i stedet: Hvis det ikke er muligt at få regenerat i den rette kvalitet og mængde kan en løsningsmodel være at supplere med nyvarer i en kortere eller længere periode.

Fleksibel receptur: En alternativ løsningsmodel kan være at anvende fleksible recepturer. Hvor den klassiske receptur består af afvejede mængder af de enkelte råvarer med en given tolerance, fokuserer den fleksible receptur i stedet på de materialeegenskaber, der skal overholdes. Det giver mulighed for at sammensætte lidt forskellige recepturer, der alle lever op til kravspecifikationen og de ønskede materialeegenskaber.



Markedsføring

De fleste virksomheder vil gerne bruge deres engagement omkring genanvendt plast aktivt i markedsføringen af virksomheden og/eller selve produktet. I den forbindelse er det vigtigt at gøre sig klart, hvor meget man må sige, hævde og påstå.

Som udgangspunkt er det ikke tilladt at markedsføre sig på forhold, som man ifølge lovgivningen allerede er forpligtet til at overholde (fx må legetøjsproducenter ikke markedsføre sig med, at deres legetøj til små børn er 'fri for ftalater', da dette er et lovgivningskrav). Det er hellere ikke tilladt at hævde, at et produkt er miljømæssigt bedre end et andet med mindre det er dokumenteret fx via en livscyklusvurdering (LCA). Mar-

kedsføringen skal som udgangspunkt angive neutrale, konkrete og korrekte informationer og alle påstande skal kunne dokumenteres.

En virksomhed kan således eksempelvis ikke påstå, at 'produktet er lavet af 100% genanvendt plast', hvis det i praksis viser sig, at der er forsyningsproblemer, der gør det nødvendigt at bruge nyvarer i varierende mængder. Varierer mængderne af regenerat mellem fx 75 % - 100 % vil en præcisering som fx 'produktet er lavet af min. 75 % genanvendt plast' overholde retningslinjerne for god skik i markedsføringen af miljømæssige og etiske påstande.

Ifølge Forbrugerombudsmandens vejledning om brug af miljømæssige og etiske påstande mv. i markedsføringen (2014) skal påstande i markedsføringen være:

- Korrekte
- Præcise
- Relevante
- Afbalancerede
- Klart formuleret

Påstande som ikke er entydige, f.eks. "grøn" eller "miljøvenlig" må ikke anvendes uden yderligere specifikation eller forklaring.

Der skal foreligge dokumentation for påstande, der anvendes i markedsføringen. Dokumentationen skal være fyldestgørende. Fx skal generelle, fritstående udsagn uden nærmere forklaring dokumenteres ved livscyklusvurderinger (LCA).



