



Banebrytende utvikling av grønne resiner

Nina Hove Myhre, November 2010



REICHOLD

Everywhere Performance Matters



PRODUKTER FOR FREMTIDEN

- “Grønne” polyestere – hvorfor og hva er det?
- Fornybare og resirkulerbare råstoff – hvordan virker de
- Produkt portefølge
- Oppsummering



Hvorfor se på grønne polyestere?

- Vi vet det er spørsmål om tid før råvarepriser stiger pga reduserte råoljebeholdning
- Miljøhensyn og CO₂ balanse



MEN

- Sluttbruker vil kreve og forvente samme produktkvalitet som vanligvis brukes
- Kravene innen forskjellige applikasjoner vil heller ikke reduseres

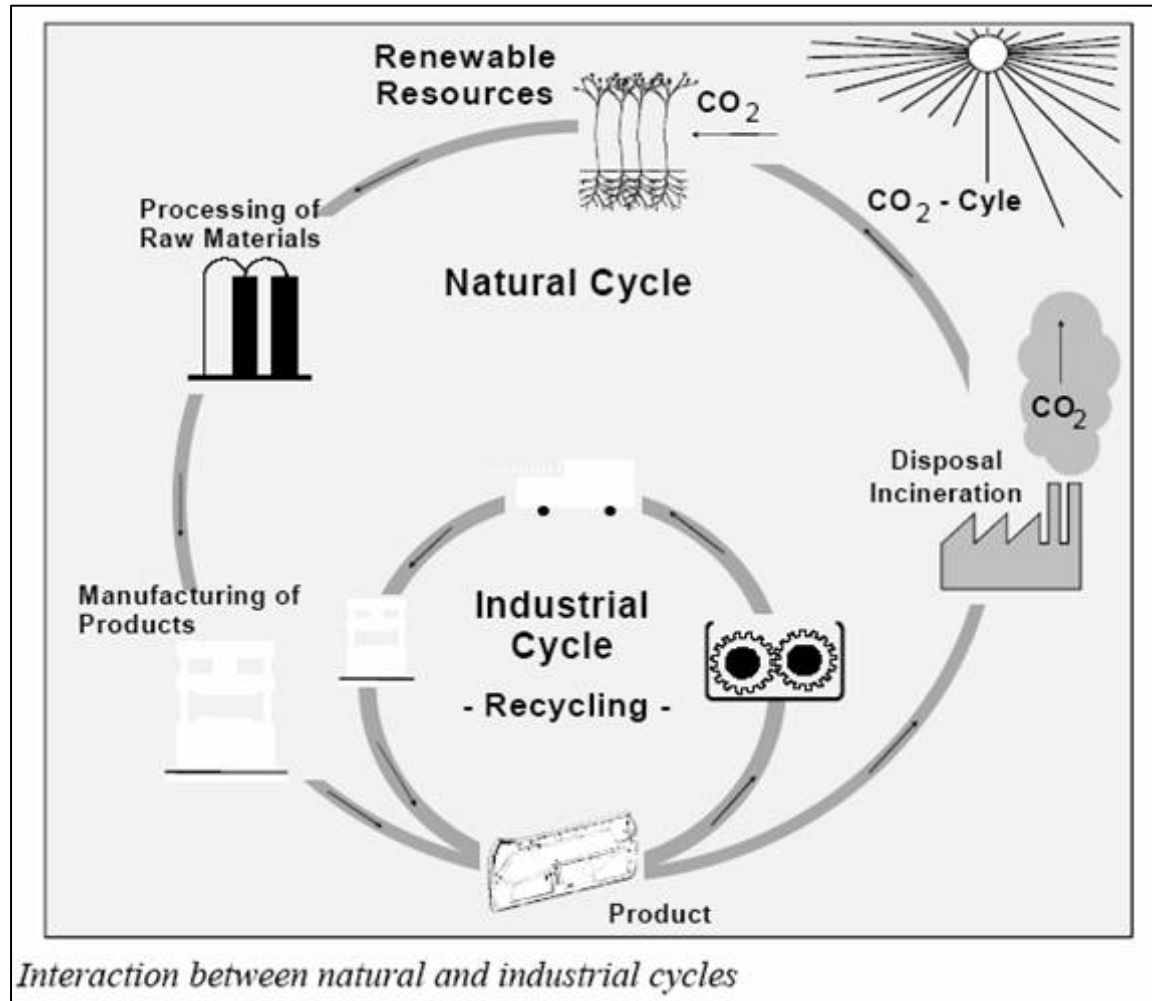


Definisjon av Grønne polyestere?

- Det eksisterer faktisk ingen definisjon av hva som kvalifiserer til å være ett grønt resin, men det er en generell oppfatning:
 - Benytte fornybare råstoff
 - Benytte resirkulerte råstoff
 - Styrene fritt, monomer fritt eller lav VOC (volatile organic carbon)



Grønne sykluser





Fornybare ressurser



- Fornybare råstoff er allerede av stor interesse for kjemisk industri
- Vegetabiliske oljer representerer en stor gruppe av slike forbindelser



Fornybare ressurser



- Gunstige egenskaper:
 - Ikke giftige
 - Nedbrytbare
 - Miljøvennelige
- Vanlig brukte oljer:
 - Soya, mais, lin, kokkos, raps (Canola -LEAR), og raps-HEAR



Soyaolje



- Soyaolje er ett allsidig råstoff
- Kan erstatte både noe av glykolene og syrene i umettede polyestere og polyuretaner



Soyaolje

Har allerede mange bruksområder:

- Bindemiddel
- Blekk
- Maling
- Smøremidler
- Drivstoff
- Polymere
- Agrokjemikalier
- Råstoff til fettsyreindustri og derivater av dette



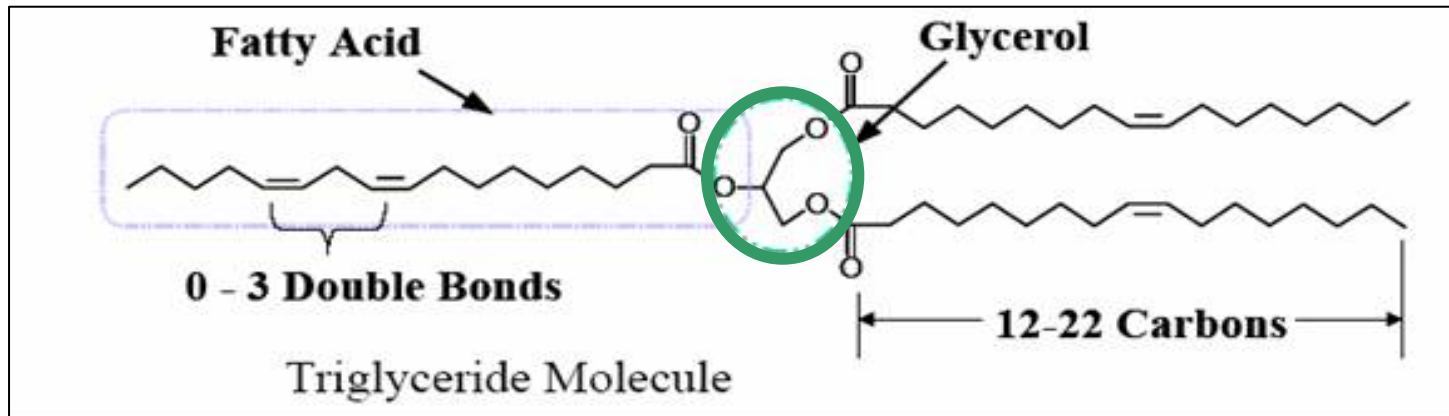


Triglyserider

- Alle triglyserider er satt sammen av to kjemiske komponenter:
 - Glycerol – en 3-funksjonell alkohol
 - Fettsyrer (3 syrer pr glyserolmolekyl)
 - Karboksylsyrer med mer enn 8 karbon i kjeden
 - Mettet eller umettet
 - Umettetethet er viktig for kryssbinding ved herding



Triglyserider



- Estergruppene kan trans-esterifiserte
- Lange kjeder øker fleksibiliteten og tøffheten
- Umettetheten kan kjemisk modifiseres og reageres
- Men: Umettethet i bestemt mønster (konjugert) kan hindre radikal polymerisering

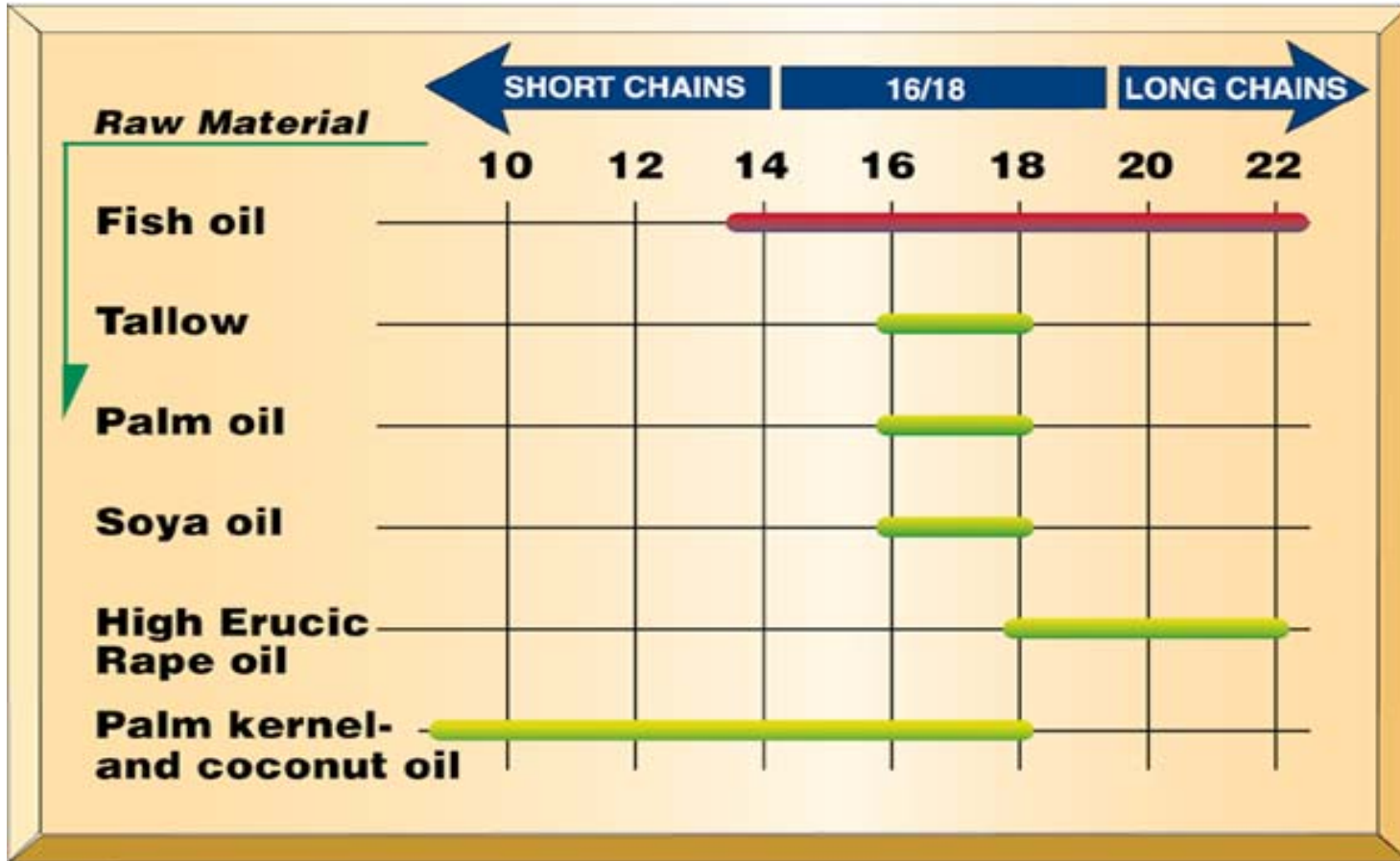


Triglyserider

- Egenskapene til triglyserider er avhengig av fettsyrene som er bundet til glyserolmolekylet.
- Avhengig av umettethet og forgrening dekker egenskaper og bruksområder store ytterpunkter, fra stearinlys, stekeolje til behandling av hjerteinfarkt

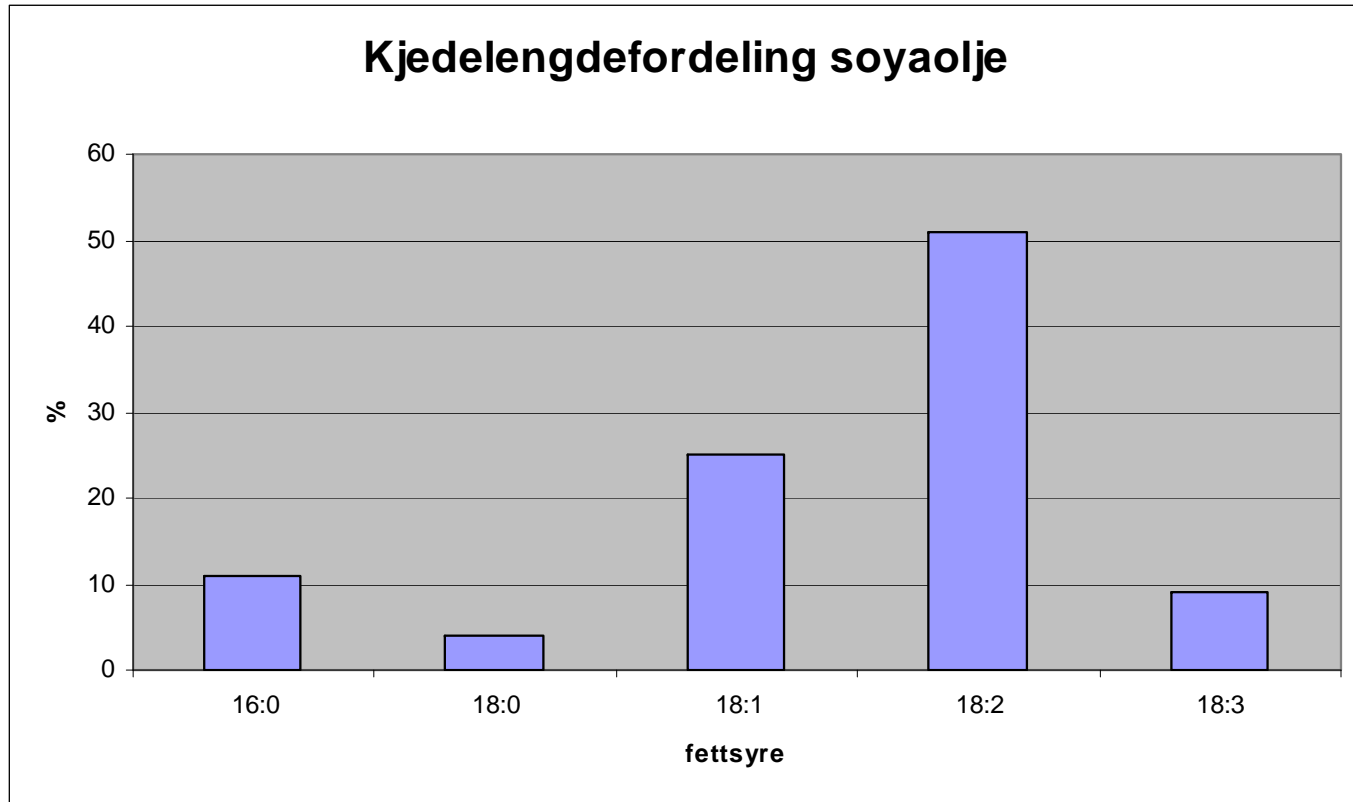


Triglyserider





Soyaolje



- Gjennomsnittlig funksjonalitet: 4.6
- Jodtall, IV, 120-140



Resirkulering

Resirkulering kan gjøres på to måter:

- Kjemisk
- Fysisk/Mekanisk

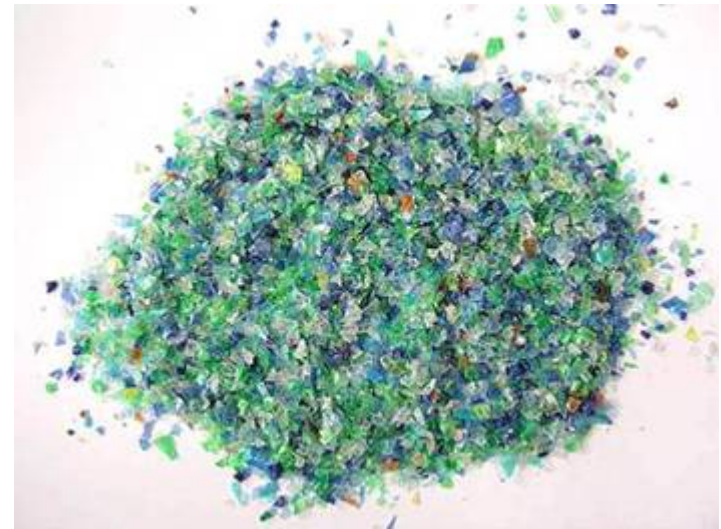




Resirkulering

Kjemisk resirkulering vil bryte produktet ned til dets opprinnelige råstoff eller intermediater

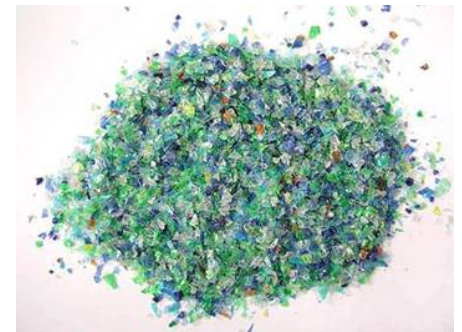
Mekanisk resirkulering vil ikke endre den kjemiske strukturen til produktet, bare den fysiske formen





Resirkulering

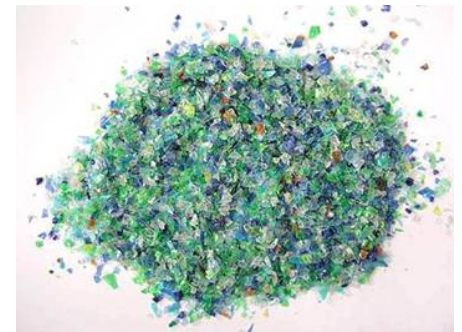
Når en kjemisk resirkulerer PET, blir PET restene malt for å få lettere reaksjon (større overflate). Istedet for å reagere det helt ned til råstoffene, blir det reagert ned til ett intermediat, ett glykolisat, som kan brukes i videre kjemiske reaksjoner.





Resirkulering

Intermediatet er farget på samme måte som PET restene, og vil derfor bli ett ekte grønt resin pga overvekt av grønne flasker





Styren/monomer/lav VOC resiner

Styren fritt

Kan bruke andre monomere, vanligvis med lavere damptrykk og høyere kokepunkt



Styren/monomer/lav VOC resiner

Monomer fritt

Ingen monomere brukes, men dette kan også oppnåes ved å bruke høymolekylære lavviskøse dimere eller trimere



Styren/monomer/lav VOC resiner

Lav VOC

Reduksjon av emisjon vill forbedre både arbeidsmiljø og avdamping fra den ferdige delen. Høyt tørrstoff eller avdampings-senkende additiver er ofte brukt i disse resiner



Envirolite™

Alle produkter er laget med fornybare og/eller resirkulerte råstoff.



PROCESS	PRODUCT	PROPERTIES	COMMENTS
SMC/BMC	Envirolite™ 31325-00	1000 cps 68% NV	Medium reaktivitet Medium viskositet 25% Soyaolje
SMC/BMC	Envirolite™ PP-3330	1600 cps 65% NV HDT 130 °C	Høy reaktivitet Høy HDT 30% Fornybart
SMC/BMC	Envirolite™ PO-4736	240 cps 58 % NV	Medium reaktivitet Low Viskositet 31% Fornybart
SMC/BMC	Envirolite™ PD-3531	1200 cps 68 % NV	Medium reaktivitet Medium viskositet 38% Fornybart og resirkulert



PROCESS	PRODUCT	PROPERTIES	COMMENTS
Pultrusion	Envirolite™ 31325-00	1000 cps 68% NV	Medium reaktivitet Lav viskositet 25% Soyaolje
Pultrusion	Envirolite™ PP-3343	750 cps 58% NV HDT 133 °C	Høy reaktivitet Høy HDT 26% Fornybart
Pultrusion	Envirolite™ PD-3531	1200 cps 68 % NV	Medium reaktivitet Medium viskositet 38% Fornybart og resirkulert
Pultrusion	Envirolite™ PO-4736	240 cps 58 % NV	Medium reaktivitet Lav viskositet 31% Fornybart



PROCESS	PRODUCT	PROPERTIES	COMMENTS
Infusion	Envirolite™ 33820-00	100 cps 50% NV 25 min RT Gel Time	Lav viskositet Rask infusion tid 20% Soyaolje
Infusion	Envirolite™ PO-4734	240 cps 58 % NV	Medium reaktivitet Lav viskositet 31% Fornybart



PROCESS	PRODUCT	PROPERTIES	COMMENTS
Panel	Envirolite™ 32555-00	250 cps 63% NV 12 min RT Gel Time	Gode mekaniske egenskaper 18% Soyaolje
Laminating	Envirolite™ 33160-00	600 cps/ 2.0 Thix 60 % NV 20 min RT Gel Time	Gode mekaniske egenskaper 15% Soyaolje
Solid Surface/Casting	Envirolite™ 32055-00	250 cps 70%NV 10 min RT Gel Time	Høyt tørrstoff Lite farge 12% Soyaolje
Marine	Envirolite™ 33140-00	550 cps/ 2.5 Thix 60 % NV/ 35% HAPS 45 min RT Gel Time	Gode mekaniske egendakper. Hurtig Barcol 17% Soyaolje



Pultrusion

	Standard resin	Envirolite™ PP-3343	Envirolite™ 31325-00	Envirolite™ PO-4736	Envirolite™ PD-3531	Unit
% renewable	0	26	25	31	38	%
HDT	105	133	86	76	104	°C
Tensile Strength	55	28	38	53	54	mPa
Tensile Elongation	2	0.9	1.7	2.1	1.8	%
Tensile Modulus		3100	2700	3200	3500	mPa
Flexural Strength	115	40	78	106	114	mPa
Flexural Modulus	3600	3240	2840	3310	3570	mPa
Flexural Elongation		1.2	3.2	4.1	3.7	% ²⁷



Oppsummering

- Kunder vil ikke redusere kravene med hensyn til kvalitet og bruksområde
- Utvikling innen “grønn” kjemi må fokusere på å overholde gjeldende standarder, og fremdeles holde den “grønne” andelen høy



Konklusjon

Vi har laget produkter med fornybare og resirkulerte råstoff, som har tilsvarende, lik og til og med bedre egenskaper enn eksisterende standart resiner.



Mer informasjon?

Nina Myhre: nina.myhre@reichhold.com

Eller kontakt din vanlige Reichhold kontakt

Takk for oppmerksomheten!