

Berenschot

Federatie NRK



RKI-KOOLSTOF- KETENCIRKELS

Voorstudie MJA3:
Rubber-, lijm- en
kunststofindustrie



De RKI-koolstofketencirkels 2030 maken het duurzaam vitale verschil

Voorstudie MJA3: Rubber-, lijm- en kunststofindustrie

Ir. J.A. Krebbekx
Drs. W.J. de Wolf
Ing. J.G.J. Lenselink (EEI)

Januari 2010



Inhoud

Vergezicht 2030	7
Voorwoord	11
Standvastig voor duurzame groei	11
De rubber-, lijm- en kunststofindustrie is onderdeel van de oplossing	11
Managementsamenvatting	15
Aanleiding	15
Ambitie 2030	16
Bedrijfseconomisch vitaal in 2030	17
Enabler van duurzame wereld	17
Routekaart	19
Draagvlak van de routekaart	22
1. Inleiding	23
1.1 Aanleiding	23
1.2 Afbakening	23
1.3 Ambitie: vitale RKI in 2030	24
1.4 Leeswijzer	28

2. De RKI een economisch vitale keten in 2030	31
2.1 Mondiale ontwikkelingen	33
2.2 Toenemende eisen en marktontwikkelingen verschillen per marktsegment	39
2.3 Toegevoegde waarde leveren in en vanuit Nederland	46
2.4 De kansen voor de RKI samengevat	51
3. De NRK-koolstofketencirkels 2030 maken het duurzaam vitale verschil	53
3.1 Element 1: De enabler-rol bij de klant waarmaken	53
3.2 Element 2: Het zoeken van het juiste businessmodel	64
3.3 Element 3: Koolstofketens uit biologische grondstoffen	68
3.4 Element 4: Sluiten van de keten als een cirkel	71
4. Routekaart	81
4.1 De routekaartaanpak	81
4.2 Nut en noodzaak	81
4.3 Onderwerpen voor de routekaart	85
4.4 Overallplanning en eisen en belangen van de routekaart	87
4.5 Wijze van organisatie van het routekaarttraject	90
4.6 Draagvlak van de routekaart.	90
5.1 Bijlage 1	93
5.2 Bijlage 2	96
5.3 Literatuur	100
Stuurgroep	113

Vergezicht 2030

Het is 2030...

Gelukkig zijn de oorlogen om olie ten einde; het grootste deel van de benodigde energie wordt duurzaam opgewekt door zonnecollectoren in de Sahara. De Raad van Bestuur van het grootste bedrijf ter wereld, 'Solar Power' dat alle zonnecollectoren in de Sahara bezit, is uitgebreid met Sasha Obama. Sasha, dochter van de voormalige president van de VS, heeft deze functie wellicht deels aan haar vader te danken. Het was namelijk Barack Obama die in zijn acht jaar presidentschap een wereldwijd CO2-pricingsysteem invoerde, dat de weg bereidde voor een wereld waarin meer dan 50% van de energie duurzaam wordt opgewekt.

De werkdag van een gewone werknemer ziet er anno 2030 heel anders uit dan twee decennia daarvoor. In 2010 zaten de meeste werknemers nog fysiek bij elkaar in grote kantoren. Die tijd is voorbij. Alleen op centrale

meeting points ontmoeten collega's elkaar. Het leuke van deze meeting points is dat je ook nog werknemers van andere bedrijven ontmoet. Via handige handhelds is 24/7 alle benodigde informatie beschikbaar.

Werken gebeurt dus overal, maar met name in de composieten, elektrische AGV's (automatisch geleide voertuigen). Oogstrelende conference-systemen hebben wel de vraag naar mobiliteit drastisch gereduceerd.

Het begrip manager komt steeds minder voor; output die geleverd moet worden, wordt in de meeste gevallen gecontroleerd door complexe ICT-systemen. Meestal is een coach met een span of control van honderd medewerkers voldoende.

Voedselproductie is door Nederlandse tuinbouwtechnieken wereldwijd op een hoog niveau gekomen en voedsel is steeds langer houdbaar door uitgekende smart packaging-concepten van eigen bodem. De geschiedenis leert ons dat deze ontwikkeling in gang gezet werd door een werkgroep van de NRK in 2008.

Afvalverbranders staan nog maar op een paar plekken in de wereld. Doordat de rubber- en kunststofindustrie, in een korte omschakelperiode, massaal hun materialen zijn gaan herverwerken, stokte de aanvoer van hun 'goedkope brandstof' en zijn ze in de financiële problemen gekomen.

RKI IN 2030

De wereld in 2030 zou eruit kunnen zien zoals hierboven beschreven. Met een grotere zekerheid is een schets te maken van de rubber-, lijm- en kunststofindustrie (RKI) in 2030 in Nederland. In 2030 is de RKI nog steeds een belangrijke sector voor de Nederlandse economie. De sector staat bekend als een van de meest vitale en innovatieve sec-

toren in ons land. Er worden mooie innovatieve producten gemaakt, tegen lage kosten door een sterk geautomatiseerd/gerobotiseerd machinepark. De logistieke prestaties zijn in vergelijking met twintig jaar geleden spectaculair verbeterd, vooral door intelligente ICT-systemen die zowel productie als in- en uitgaande logistiek regelen. Wat vroeger lean was is nu fat. Sommige RKI-bedrijven hebben zich gespecialiseerd in het maken van customized producten door supersnelle additive manufacturing machines waarin laagsgewijs unieke producten worden opgebouwd. Gelukkig zijn veel grote OEM'ers in Nederland gebleven, vanwege de wereldwijd bekende kennisclusters waarin open wordt samengewerkt met de RKI-toeleveranciers. Vooral innovatieve producten met een hoog aangeschreven (Dutch) design worden in Nederland bedacht. Ook vinden veel klanten het prettig om een toeleverancier in de buurt te hebben, omdat die snel en flexibel kan leveren. De afzetmarkt is wel verschoven; naast Europa en de VS worden de meeste producten in Azië en in toenemende mate in Zuid-Amerika en Afrika afgezet. Deze laatste twee continenten zijn de lagelonenlanden waar nog veel handmatige productie plaatsvindt. Veel OEM'ers hebben nevenvestigingen in China en India waar producten

voor de Aziatische markt worden ontwikkeld en vermarkt. Vooral voor de groeiemarkten health (die groot is door het wereldwijde grote aantal ouderen), leisure & lifestyle worden nieuwe innovatieve producten ontwikkeld.

De RKI staat inmiddels bekend als de enabler van de duurzame wereld. Veel duurzame producten (LED-lampen, gebouwen, wegen, windmolens, zonnecollectoren) bestaan voor een groot deel uit kunststof. Kunststofproducten zijn vaak lichter, wat voor vervoermiddelen (van auto's tot verpakking) minder energiegebruik betekent.

Het is dit duurzame imago van kunststoffen dat in 2030 vaak de doorslag geeft om dit materiaal te gebruiken.

- Dat komt ten eerste omdat er steeds minder olie nodig is om kunststoffen te maken. De koolstofketens waar kunststoffen uit worden gemaakt, bestaan voor 25% uit natuurlijke gewassen zoals maïs, suikerbieten en cellulose. Genmanipulatie van deze gewassen is normaal - omdat ze niet worden gegeten - waardoor de efficiëntie sterk is toegenomen. Ook wordt agrarisch restafval

gebruikt voor het maken van koolstofketens. Er is daarom voldoende grondoppervlak om zowel voedsel als biologische koolstofketens te produceren.

- De tweede reden waarom rubber en kunststofproducten een duurzaam imago kennen, is dat kunststoffen nauwelijks meer bijdragen aan het afvalprobleem. Meer dan 60% van de kunststoffen (zowel oil- als bio-based) wordt herwonnen en hergebruikt. De meeste producten hebben een nano-herkenningsteken zodat ze op een efficiënte manier uit de afvalstromen onttrokken kunnen worden of worden door OEM'ers zelf teruggenomen van hun klanten. Reststromen van besmet en ondefinieerbaar materiaal gaan als crude rechtstreeks de krakerinstallaties in. De meeste producten zijn zo vorm gegeven dat ze gemakkelijk door mensen zelf gescheiden kunnen worden. Hergebruik is door een sterke toename in scheidingstechnieken zeer efficiënt uitvoerbaar en kent lage kosten door de economies of scale. Voor sommige kunststoffen, bijvoorbeeld voor veel verpakkingen, is hergebruik geen optie. Deze zijn dan ook voor de consumenten

herkenbaar en biologisch afbreekbaar binnen een jaar. In 2030 is het hergebruik van een kunststof standaard onderdeel van het productontwikkelingsproces geworden (design van reassembly).

- De derde reden voor het duurzame imago van rubber- en kunststofproducten is hun relatief geringe milieu-impact (indicator: verhouding met andere materialen. De hoeveelheid water, energie en materiaalgebruik (inclusief emissie van schadelijke stoffen) over de levenscyclus (LCA) is voor veel kunststofproducten relatief laag. Het heeft nog wel even geduurd voordat een goede vergelijking met andere materialen mogelijk was. Door actieve inzet van de RKI is er eind 2015 een systeem gekomen, dat definitief een einde maakte aan de discussie over duurzaamheid van verschillende materialen. Voor alle producttoepassingen is nu gemakkelijk de milieu-impact uit te rekenen. Dit systeem krijgt elk jaar een update, omdat het energie- en materiaalgebruik elk jaar verder afneemt door optimalisatie van het productie- en recycleproces, door meer gebruik van biologische koolstofketens en door verbetering van het hergebruik.

- Ten vierde is het imago verbeterd door het efficiënte gebruik van energie in de hele productie- en recycleketen. De RKI-sector als geheel gebruikt daardoor minder energie dan twee decennia geleden (25% ten opzichte van 2008 oftewel 5 PJ). Daar komt bij dat het grootste deel van de nog benodigde energie duurzaam is opgewekt.

Een belangrijke bijdrage aan de verbetering van het duurzame imago van kunststoffen was verder het feit dat de sector actief heeft meegewerkt aan het oplossen van het zwerfafvalprobleem waar het kunststof betrof. Zo is hard meegewerkt aan het opruimen van de zogenaamde Plastic Soup en is door een initiatief uit 2009, genaamd Plastic Heroes, het sluiten van de materiaalketen (voor 60%) in 2030 gerealiseerd. Kunststof staat anno 2030 bekend als een duurzaam materiaal, dat op een duurzame wijze gebruik maakt van lange koolstofketens, en dat voor vele innovatieve producten gebruikt wordt vanwege de vormvrijheid en sterkte!

MET 100 KG KUNSTSTOF WORDT PER AUTO 750 LITER
BRANDSTOF BEZUINIGD OVER 150.000 GEREDEN KM
Bron: NRK

Voorwoord

STANDVASTIG VOOR DUURZAME GROEI DE RUBBER-, LIJM- EN KUNSTSTOFINDUSTRIE IS ONDERDEEL VAN DE OPLOSSING

Toen kort na de zomer 2008 besloten werd deze voorstudie uit te voeren konden we niet voorzien dat onze wereld zo snel zou veranderen. Een financiële crisis luidde een economische crisis in, die ook de rubber-, lijm- en kunststofindustrie in zwaar weer bracht. Plotseling werd het lange termijn perspectief van een vitale industrie in 2030 verdrongen door de noodzaak te overleven op de korte termijn.

Het rapport dat u nu leest is tegen die druk in tot stand gebracht. Met enthousiaste medewerking van vele ondernemers in onze industrie. Ondernemers die zich niet laten overvallen door de waan van de dag, maar de leiding hebben genomen en de koers voor de rubber-, lijm- en kunststofindustrie hebben uitgezet. Zij hebben trends ingeschat, invloeden gewogen, de karakters van afzetmarkten bepaald

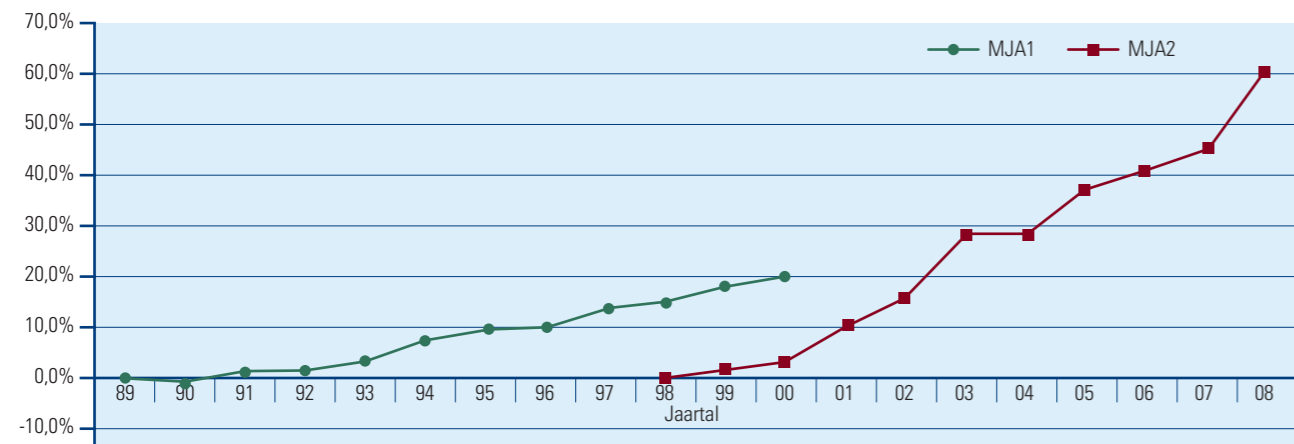
en de maatschappelijke opinie ingeschat. Samen met SenterNovem, Berenschot en EEI hebben zij vorm gegeven aan de bijdrage van de rubber-, lijm- en kunststofindustrie aan Europa. Een Europa dat in woord, beleid en daad kiest voor duurzame ontwikkeling. Langs deze weg past een dank voor hun inzet!

De maatschappelijke bijdrage van de rubber-, lijm- en kunststofindustrie is divers en waardevol. Zo voorzien wij een verdere groei van onze productie in Nederland, dankzij het feit dat bedrijven specialiseren in hoogwaardige producten/diensten met veel toegevoegde waarde. Ondanks verdere automatisering en robotisering levert die groei ook extra werkgelegenheid op. De complexe vragen van klanten dagen ons uit en versterken de vernieuwingsdrang in onze industrie. Als jonge en dynamische, vooral MKB sector zijn wij al jaren koploper in innovatie. Bedrijven willen en kunnen de rol van “enabler” volwaardig invullen en zo bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke vragen. Dat gaat als van-

zelfsprekend gepaard met grote besparingen op grondstoffen en energiebronnen in de hele levenscyclus, van de productiefase, via de gebruiksfase tot het moment van afdanking en hergebruik van het product.

Onze ambitie om te excelleren in die maatschappelijke bijdrage is hoog. De berekeningen laten zien dat wij als rubber-,

lijm- en kunststofindustrie in 2030 een besparingspotentieel hebben dat een factor 5 hoger ligt dan het energiegebruik van de bedrijven in de industrie zelf. De besparingen vinden we vooral op terreinen als management, herwinbare grondstoffen voor kunststof producten, het sluiten van de keten door het hergebruik van materiaal, de gebruiksfase van producten en het verbruik van energie bij onze eigen productie.



Figuur 6 Ontwikkeling totale energie-efficiency

Sinds 1990 hebben de ca. 100 bedrijven die deelnemen aan de NRK MJA zeer goede resultaten geboekt. Met een reductiescore van 20% en ca. 60% behoort de rubber-, lijm- en kunststofindustrie tot de koploper sectoren vooral omdat de bedrijven door de jaren heen goede besparingen boeken. Dat geeft vertrouwen naar de toekomst en vormt een solide basis voor de ambitie die wij voor 2030 hebben geformuleerd.

Maar een ding is zonneklaar. Deze ambitie realiseert zich niet vanzelf. Om bedrijven daadwerkelijk tot “enabler” te

doen uitgroeien en een factor 5 reductie op het eigen energieverbruik te realiseren is een duurzame inspanning nodig. Van de ondernemers, hun medewerkers in de bedrijven en vele ketenpartners. Het is een uitdagende en gezamenlijke taakstelling. Wij roepen een ieder op zich daarvoor in te zetten en een maximale bijdrage te leveren. Dit boekje kan u daarbij helpen. Succes!

Kees van Oostenrijk
Voorzitter NRK

Erik de Ruijter
Directie NRK

Managementsamenvatting

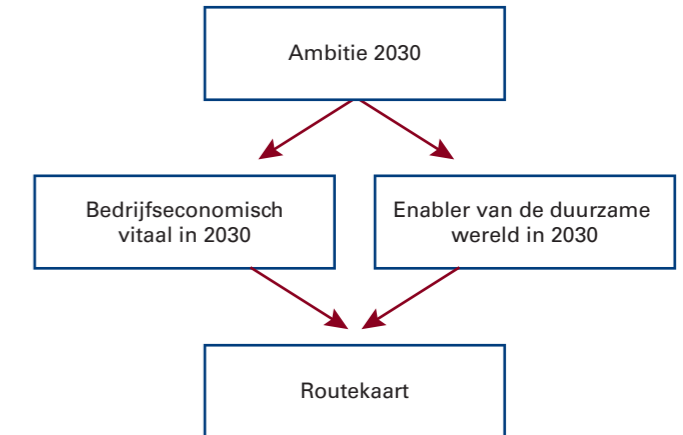
AANLEIDING

De MeerJarenAfspraken (MJA) energie efficiency is een convenant tussen de Nederlandse overheid en het Nederlandse bedrijfsleven om de energie efficiëntie in de deelnemende sectoren te verbeteren. MJA3 is de opvolger van twee eerdere convenanten en gericht op verbetering van de energie efficiëntie in de hele keten. Om de mogelijkheden te ontdekken en om de industrie strategisch voor te bereiden op de toekomst biedt het ministerie van Economische Zaken de MJA3-sectoren een voorstudie aan. Deze voorstudie is gemaakt voor en met de rubber-, lijm-, en kunststofindustrie. De voorstudie geeft een beeld van de wereld in 2030 en geeft richting aan de oplossingen die voor deze sector nodig zijn om vitaal te blijven. In de voorstudie wordt tevens de werkhypothese, het realiseren van 50% energie efficiëntie in 2030, behandeld.

De voorstudie kan opgevolgd worden door een zogenaamde routekaart mits de ambitie van de sector richting 2030

aangeeft dat de sector op het gebied van MVO strategisch is. Vertaald: van nationaal belang zowel op bedrijfseconomische alsmede energetische aspecten.

De voorstudie is als volgt opgebouwd:



AMBITIE 2030

De ambitie van de RKI is zeer groot; het realiseren van een sterke en vitale keten in 2030! Dat betekent aanpassen aan de veranderende wereld en inzetten op sterkten om toegevoegde waarde te leveren aan klanten en om toekomstbestendige marges te behalen. Het betekent echter ook dat duurzaam ondernemen echt wordt gerealiseerd.

En de ambitie wat betreft duurzaam ondernemen is zeker groot te noemen! Uit onze studie blijkt (zie bijlage III) dat de RKI in staat zou zijn om vijf keer meer energie in de keten te besparen dan dat men zelf gebruikt om producten te maken! Het gaat hier om circa 50 PJ, een gigantische hoeveelheid energie. De RKI kan de rol van duurzaamheid enabling industrie dus waarmaken.

Het moge duidelijk het realiseren van een vitale RKI keten in 2030 is dus van groot belang voor de Nederlandse economie en duurzaamheidsdoelstellingen.

De ambitie vertaald zich concreet in de volgende thema's:

- Toekomstbestendige rendementen: > 10% meer toegevoegde waarde voor de hele sector in 2030
- Koolstofketens uit biologisch materiaal: 25% in 2030, met als gevolg een besparing in de keten van 5,8 PJ
- Sluiten van de materiaalketen: > 60% gesloten in 2030, met als gevolg een besparing in de keten van 24,7 PJ
- Duurzame producten: het maken van duurzame producten (onder andere door beperking van energiegebruik in de gebruiksfase en de aanmaakfase (> -10%) en materiaalgebruik in de aanmaakfase en de recyclefase), met als gevolgen een besparing in de keten van 16,5
- Energieverbetering eigen proces: het continu verlagen van het energiegebruik in het eigen proces en in de keten blijft een belangrijk thema (> 25%), met als gevolg een besparing van in het 'eigen' (RKI) energieverbruik van 2,5 PJ

BEDRIJFSECONOMISCH VITAAL IN 2030

De RKI staat aan de vooravond van grote veranderingen. Om in 2030 een economisch vitale RKI-keten te realiseren, zullen RKI-bedrijven (meer) toegevoegde waarde (product-dienstencombinatie) moeten blijven leveren in een sterk concurrerende en veranderende markt. Het blijven leveren van toegevoegde waarde voor klanten in de komende decennia is geen vanzelfsprekendheid. Er komen vele mondiale ontwikkelingen op de sector af (zoals globalisering, energie- en materiaalschaarste en vergrijzing), die kansen kunnen bieden, maar ook bedreigend kunnen zijn. Ook op het gebied van duurzaamheid zijn er kansen en bedreigingen. Daarnaast nemen de eisen van klanten verder toe en zijn er vele ontwikkelingen en kansen in de verschillende markten waar de RKI aan levert. Ook neemt de mondiale concurrentie van met name lagekostenlanden toe; daarom zullen Nederlandse RKI-bedrijven zich moeten onderscheiden op andere sterkten dan prijs alleen. Dat kan met name door te investeren in innovatie en samenwerking en het juiste business model te kiezen in samenhang met een local-for-local voordelen of juist door global aanwezig te zijn. Kortom, de RKI zal zich moeten blijven aanpassen aan de veranderende wereld en waar mogelijk kansen moeten

grijpen om de ambitie waar te maken om > 10% meer toegevoegde waarde te realiseren voor de hele sector in 2030.

ENABLER VAN DUURZAME WERELD

De RKI kan in de komende decennia haar imago sterk verbeteren door een enabler te zijn van een duurzamere wereld. Om de hoge duurzame ambitie van de RKI te realiseren, een besparing van 50 PJ in de keten, wordt er ingezet op de volgende thema's.

Koolstofketens uit biologische materiaal

Om in 2030 een groot deel van de synthetische rubber, lijm en kunststoffen uit koolstofketens te maken (uit gewassen zoals maïs en cellulose) en olie als grondstof overbodig te maken, zal er nog veel barrières overwonnen moeten worden. Op het gebied van kwaliteit, kosten, beschikbaarheid, en recycle/herwinbaarheid van biobased polymeren zijn er nog vele problemen. Als deze barrières worden geslecht, dan zal de doelstelling om 25% van de kunststof te maken uit biologisch materiaal realiseerbaar zijn. In de routekaart kan een grote stap worden gemaakt om de barrières te slechten.

Sluiten van de materiaalketen

De RKI speelt een zeer belangrijke rol in het sluiten van de materiaalketen van kunststof producten. Door groeiende schaarste van materialen zal het steeds vaker economisch lonen om producten weer het te gebruiken. In overeenstemming met de cradle-to-cradle gedachte zal de keten zo volledig mogelijk moeten worden ‘gesloten’. Dit houdt in dat (bijna) alle materialen en onderdelen volledig zijn her te gebruiken voor nieuwe producten of biologisch afbreekbaar zijn. Bij hergebruik mag geen downcycling optreden, wat betekent dat de eigenschappen van het gerecyclede materiaal niet minder zijn dan de virgin materialen. Bij biologisch afbreekbaar betreft het materialen die in de natuur (relatief) snel biologisch kunnen worden opgenomen in het natuurlijke ecosysteem. Om de materiaalketen te sluiten zijn er ook nog vele barrières op het gebied van productontwerp en materiaalgebruik, retourlogistiek en technische en economische haalbaarheid. In de routekaart kan ook op dit thema een grote stap voorwaarts gemaakt worden.

Duurzame producten

De RKI heeft ook een belangrijke rol als enabler van duur-

zame producten. Kunststof en rubber producten kunnen energetisch gezien betere producten zijn. Ze zijn energiezuinig en materiaalzuinig geproduceerd, energiezuinig in de gebruiksfase (door toepassen van lichte en sterke kunststoffen in bewegende objecten zoals auto’s, vliegtuigen en treinen), kennen een lange technische, economische en esthetische levensduur, hebben een lage impact op de LCA (Life Cycle Analysis) zijn recyclebaar, kennen geen toxiciteit en maken gebruik van hergebruikte materialen. Ook op dit thema zijn er uitdagingen die opgepakt kunnen worden in de routekaart.

Energieverbruik eigen proces

De laatste manier waarop RKI kan bijdragen aan een duurzamere wereld is om blijvend de eigen processen te optimaliseren en daardoor energiebesparing te realiseren. Aangezien zowel geld als energie wordt bespaard is blijvende aandacht voor dit onderwerp erg relevant. Er zijn in toenemende mate interessante oplossingen om toe te passen en mogelijk kan er ook eigen duurzame energie worden geproduceerd. Ook dit thema kan verder worden uitgewerkt in een routekaart.

Kiezen van het juiste business model

Het kiezen van een goed passend business model is van cruciaal belang om zowel economisch vitaal te zijn als de duurzame enabler rol waar te maken. Er zullen duidelijke strategische keuzes gemaakt moeten worden, waarbij verschillende business modellen mogelijk zijn. In de routekaart kan er ook op dit thema gezamenlijke stappen ondernomen worden.

ROUTEKAART

De vijf besproken thema’s zijn veelal bedrijfoverstijgende thema’s. Er zal veel samenwerking met (materiaal)toeleveranciers, klanten en andere aanvullende partijen nodig zijn om de ambities waar te kunnen maken. Daarnaast is het collectief samenwerken met andere RKI partijen cruciaal om een grote stap te kunnen maken. Vandaar de mogelijkheid om de voorstudie uit te laten monden in een routekaart. In de routekaart zullen de thema’s verder worden uitgewerkt in een definitief plan van aanpak voor de komende 10 jaar. Deelname aan de routekaart vraagt alleen om tijd als investering voor de verschillende bedrijven.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste thema’s voor een routekaart die collectief opgepakt kunnen worden. Deze onderwerpen kunnen in fase 1 van het routekaarttraject nog worden aangepast.

ONDERWERPEN	COLLECTIEF	INDIVIDUEEL BEDRIJF
PPP-management	<ul style="list-style-type: none"> LCA of andere meetinstrumenten die van alle materialen milieu-impact over levenscyclus kan bepalen Plastic Soup; meewerken aan oplossen NRK Platform voor MVO bedrijven 	<p>PPP-management introduceren (bijvoorbeeld door ISO 26000) Partner van MVO Nederland Inschrijven als leverancier cf. Duurzaam inkopen/verkopen</p>
Bio-based	<ul style="list-style-type: none"> Analyse van nuttige toepassingen en promoten bij klantengroepen Bio-based herkenbaar maken Gemeenschappelijk recycling opzetten Afspraken met overheid als launching customer (ikv duurzaam inkopen) Kennisuitwisseling Beïnvloeden overheid (wetgeving, subsidies) 	<ul style="list-style-type: none"> Beginnen en uitbouwen tot USP Onderzoek toepassing in huidige en toekomstige producten Promoten bij klanten
Sluiten van de keten	<ul style="list-style-type: none"> Gezamenlijke inzameling opzetten (bron- of nascheiding), terug-logistiek, statiegeld Meetbaar maken voordelen voor milieu Beïnvloeden overheid: wetgeving regelen dat kunststoffen worden ingezameld/herwerkt Samenwerking over de keten (Her)ontwerpen grondstoffen vanuit C2C eis Studie naar vervangende (groene) additieven Verbeteren verwerkbaarheid monomeren/polymeren (reologie) Ketenprojecten onder coördinatie van NRK/DPI VC 	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek naar herformuleren producten - vervangen gevaarlijke stoffen, innovatieve additieven voor upgrading - geschikt voor hergebruik in technosfeer Design for disassembly (C2C-principes in ontwerp) Inwinfunctie vervullen Ketenregie over inwinnen scheiden en herwinnen Recycelaat in eigen producten gebruiken (in samenspraak met klant) Ketenprojecten ocv NRK/DPI VC

ONDERWERPEN	COLLECTIEF	INDIVIDUEEL BEDRIJF
Energiezuinige producten	<ul style="list-style-type: none"> Engineer/ontwerp tool ontwikkelen om TW materialisering in kunststof te bepalen (C2C) (gebruiksfase) Uitbouwen www. Innoveer met polymeer.nl Gezamenlijk onderzoek naar Pyrolise Studies naar voordelen kunststoffen laten uitvoeren (gebruiksfase) 	<ul style="list-style-type: none"> TCO energiezuinige producten vermarkten Energiebalans in productontwerp meenemen
Eigen proces	<ul style="list-style-type: none"> Energie neutrale RKI Ketenintegratie; efficiënt en energiebesparend werken Speurtocht naar nieuwe productietechnologieën Kennisuitwisseling energiebesparende maatregelen (ook lean) in de hele keten Gezamenlijk inkoop duurzame energie (o.a. participeren in windmolenprojecten) 	<ul style="list-style-type: none"> Eigen proces verbeteren ten aanzien van energiezuinigheid WKK en WKO toepassen

DRAAGVLAK VAN DE ROUTEKAART.

Tijdens het proces van het tot stand komen van deze voorstudie is een branchebrede enquête uitgezet, zijn een groot aantal mensen geïnterviewd en is met een 20-tal bedrijven een diepgaande werksessie gehouden. Dit heeft geresulteerd in een voorstudie die het economisch en energetisch belang van deze sector in nationaal perspectief absoluut onderschrijven. Van begin af aan heeft de NRK aangegeven in deze routekaart juist aangrijpingspunten te willen hebben om in 2030 een vitale keten in brede zin te zijn, dus ook bedrijfseconomisch.

Het validatieproces is trapsgewijs opgezet, met als uiteindelijke doel de in de voorstudie vastgelegde ambitie branchebreed te valideren. Namens de 650 leden van de NRK heeft het bestuur – op advies van de NRK beleidsgroep Environment, Health & safety - op 20 januari jongstleden deze ambitie inclusief de te volgen routekaart formeel bekrachtigd als NRK beleid.

De NRK verankert dit in het beleidsplan 2010-2014 dat momenteel geschreven wordt.

1. Inleiding

1,1 AANLEIDING

De Meerjarenaafspraken energie-efficiency (MJA) is een convenant tussen de Nederlandse overheid en het Nederlandse bedrijfsleven. In het convenant is de ambitie afgesproken dat de deelnemende sectoren een energie-efficiëntieverbetering van 2% per jaar tot 2020 zullen realiseren. Dit moet resulteren in een efficiëntieverbetering van 30% in 2020 ten opzichte van 2005.

MJA3 is de opvolger van twee eerdere convenanten. In deze MJA en MJA2 is al veel bereikt op het gebied van efficiëntieverbetering, vooral binnen de eigen bedrijfsvoering. Om het energie-efficiëntietempo te handhaven tot 2020, zijn innovatievere technieken nodig en zullen efficiëntieverbeteringen in de keten gezocht moeten worden.

Om deze mogelijkheden te ontdekken en om de industrie strategisch voor te bereiden op de toekomst, biedt het ministerie van Economische Zaken de MJA3-sectoren een voor-

studie aan. Deze voorstudie geeft een beeld van de wereld in 2030 en geeft richting aan de oplossingen die voor deze sector nodig zijn om vitaal te blijven. In de voorstudie wordt tevens de werkhypothese - het realiseren van 50% energie-efficiëntie in 2030 - gehanteerd.

Bij voldoende draagvlak en potentieel zullen de resultaten van de voorstudie verder uitgewerkt worden in een routekaart voor de sector.

1.2 AFBAKENING

Dit document bevat de zogenaamde voorstudie. Deze voorstudie is uitgevoerd voor de rubber-, lijm- en kunststofindustrie (RKI). Het MJA 3-programma focust niet alleen op de individuele bedrijven maar op de gehele levenscyclus van de producten waar de RKI aan levert.

De voorstudie kan opgevolgd worden door een zogenaamde routekaart, mits de ambitie van de sector richting 2030 aangeeft dat de sector op het gebied van MVO strategisch is. Vertaald: de sector moet van nationaal belang zijn, zowel qua bedrijfseconomische als qua energetische aspecten.

Deze toekomstvisie is ontwikkeld in samenwerking met de NRK (branchevereniging van de RKI), door uitvoering van enquêtes onder NRK-leden, interviews en een sessie met afvaardiging uit de branche, en door het NRK-bestuur bekrachtigd.

1.3 AMBITIE: VITALE RKI IN 2030

De rubber-, lijm- en kunststofindustrie (RKI) is een belangrijke sector voor de Nederlandse industrie. Met een productiewaarde van ruim € 7,7 miljard¹ (2,5% van de totale industrie) en een toegevoegde waarde van zo'n € 2 miljard (2,9% van de totale industrie) draagt deze industrie voor een aanzienlijk deel bij aan de Nederlandse economie in 2008. Ook biedt de sector werkgelegenheid aan zo'n 40.000 werknemers (3,6% van de totale industrie). De export (voorna-

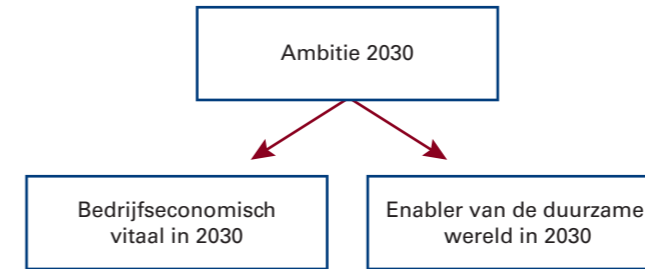
melijk naar Europese landen) is zo'n € 4,5 miljard en is 62% groter dan de import, wat positief is voor de Nederlandse handelsbalans².

FACTOR 5!!!!

Uit onze studie blijkt (zie bijlage III) dat de RKI in staat zou zijn om vijf keer meer energie in de keten te besparen dan dat men zelf gebruikt om producten te maken. Het gaat hier om circa 50 PJ, een gigantische hoeveelheid energie. Ook al haalt de sector maar een deel van deze potentie, de hoeveelheid blijft in de orde van grootte van wat andere sectoren verbruiken. De RKI-industrie is dus erg belangrijk voor de nationale doelstellingen en er moet het kabinet dus veel aan gelegen zijn om deze sector vitaal te houden zodat zij deze bijdrage kan blijven leveren.

Het realiseren van een vitale keten in 2030 is dus van groot belang voor de Nederlandse economie en duurzaamheidsdoelstellingen. Een vitale keten zijn in 2030 betekent aanpassen aan de veranderende wereld en inzetten op sterkten om toegevoegde waarde te leveren aan klanten en om toe-

komstbestendige marges te behalen. Het betekent echter ook dat duurzaam ondernemen echt wordt gerealiseerd.



FIGUUR 1 *Ambitie zowel bedrijfseconomisch vitaal als enabler van de duurzame wereld in 2030*

Maar wat houdt de ambitie om duurzaam te ondernemen precies in? Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO), ook wel duurzaam ondernemen genoemd, is een vorm van ondernemen die de afweging tussen de drie P's (profit, planet, people), voor zowel huidige als toekomstige generaties, in de gehele organisatie doorvoert. De RKI voegt nog een vierde P toe: polymeren.

De RKI ziet MVO als een essentieel thema. Men reikt tweemaal de MVO-award uit en vanuit de NRK lopen vele projecten rondom dit thema. Meerdere bedrijven en de NRK zijn partner van MVO Nederland.

Duurzaamheid moet over de gehele keten gezien worden. De P van people impliceert dan ook dat alle bedrijven in de keten een afweging maken ten aanzien van welzijn, gezondheid, culturele aspecten, leeftijdsverspreiding, bevolkingsgroei, carrièregedrag en veiligheid. Gelijktijdig wordt rekening gehouden met de P van planet: wat is de impact van alle bedrijven in de keten op materiaal- en energiegebruik, toxiciteit en emissie? De derde P (profit) is natuurlijk altijd een randvoorwaarde voor elke beslissing in een bedrijf.

Berenschot MVO-model

		TOTALE KETEN				
		Materiaal tl	Product fabrikant		Klant	Recycling
		Grondstoffase	Productiefase	Distributiefase	Gebruikfase	Hergebruikfase
PEOPLE	Sociaal					
	Veiligheid					
PLANET	Materiaal					
	Energie					
	Toxiciteit					
PROFIT	Emissie					
	1e orde					
	2e orde					

FIGUUR 2 Berenschot MVO-model

MVO om het eigen imago te verbeteren, hoeft niet alleen een kostenpost te zijn. Door het slim combineren van planet, people en profit kan juist geld worden verdiend met duurzaamheid, op twee manieren:

Eerste orde MVO = koppeling van geld besparen (kosten verlagen) en duurzaam omgaan met resources en omgeving.

Tweede orde MVO = koppeling van geld verdienen (opbrengst verhogen) en duurzaam omgaan met schaarse resources en omgeving.

Het besparen van energie en materiaal betekent in toenemende mate geld besparen (eerste orde MVO of PPP-denken). Echter, duurzaamheid schept ook nieuwe kansen (tweede orde MVO of PPP-denken). De kunst is dat als een new business development markt te zien de komende tien jaren. De verwachting is dat dit daarna wederom meer commodityproducten worden.

TABEL 1 voorbeelden MVO eerste en tweede orde

Voorbeelden eerste orde, geld besparen met duurzaamheid

- Het besparen op de eigen energiebehoefte heeft minder energiekosten tot gevolg.
- Het besparen op de eigen materiaalbehoefte heeft minder materiaalkosten tot gevolg.
- In sommige gevallen is recycling van materiaal goedkoper dan nieuw materiaal produceren.

Voorbeelden tweede orde, geld verdienen met duurzaamheid

- Een nieuwe taak vervullen in het sluiten van de keten (inwinnen, scheiden of herwinnen) en daarmee geld verdienen (new business development).
- Er kan een hogere prijs voor de aanschaf van het product gevraagd worden, omdat de Total Cost of Ownership (TCO) lager is, bijvoorbeeld omdat klanten lagere energie- of onderhoudskosten hebben of omdat het product een langere levensduur kent (new business development).
- Beter dan de concurrentie voldoen aan de eisen die de klant op het gebied van duurzaamheid stelt.
- Eigen imago verbeteren om meer klanten aan te trekken (of niet te verliezen).

Met name het vinden van een strategische en rendabele positionering (tweede orde) in dit veld, van schaarste en kansen, is een zoektocht. Deze voorstudie beoogt veel meer richting te geven aan die zoektocht en tegelijkertijd kansen aan te wijzen voor collectieve mogelijkheden in het kader van de MJA3-doelstelling.

Waaruit bestaat de ambitie precies, hoe pakken we op een realistische wijze een groot deel van die factor 7?

De ambitie van RKI is concreet gemaakt in de vorm van vijf thema's (zie ook bijlage III):

- Toekomstbestendige rendementen: > 10% meer toegevoegde waarde voor de hele sector in 2030.
- Koolstofketens uit biologisch materiaal: 25% in 2030.
- Sluiten van de keten: > 60% gesloten in 2030.
- Duurzame producten: het maken van duurzame producten (onder andere door beperking van energiegebruik in de gebruiksfase en de aanmaakfase (> -10%) en materiaalgebruik in de aanmaakfase en de recyclefase).

- Energieverbetering eigen proces: het continu verlagen van het energiegebruik in het eigen proces en in de keten blijft een belangrijk thema (> 25%).

1.4 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 leest u een analyse van de trends richting 2030. Deze trends worden vertaald in verschillende kansen en mogelijke bedreigingen. Samen met de huidige sterkten en zwakten van de sector leidt dit tot de hoofdvraag: hoe kan de sector in 2030 duurzaam vitaal zijn?

Het antwoord op die vraag vindt u in hoofdstuk 3. De RKI-sector vindt haar basis in het toepassen van lange koolstofketens in eindproducten van klanten, of klanten van de klant. De oplossing van de RKI richting 2030 kent vier elementen:

1. Zoek per bedrijf het juiste businessmodel om vitaal te zijn en te blijven.
2. Speel de rol van enabler bij de belangrijke trends bij klanten op het gebied van quality of life en duurzaamheid.

3. Schakel over van aardolie naar koolstofketens uit bio-based materialen.
4. Sluit de keten: maak de materiaalcyclus rond.

Hoofdstuk 4 geeft door middel van een zogenaamde routekaarttraject aan hoe de volgende stap in gang gezet kan worden om deze vier elementen waar te maken.

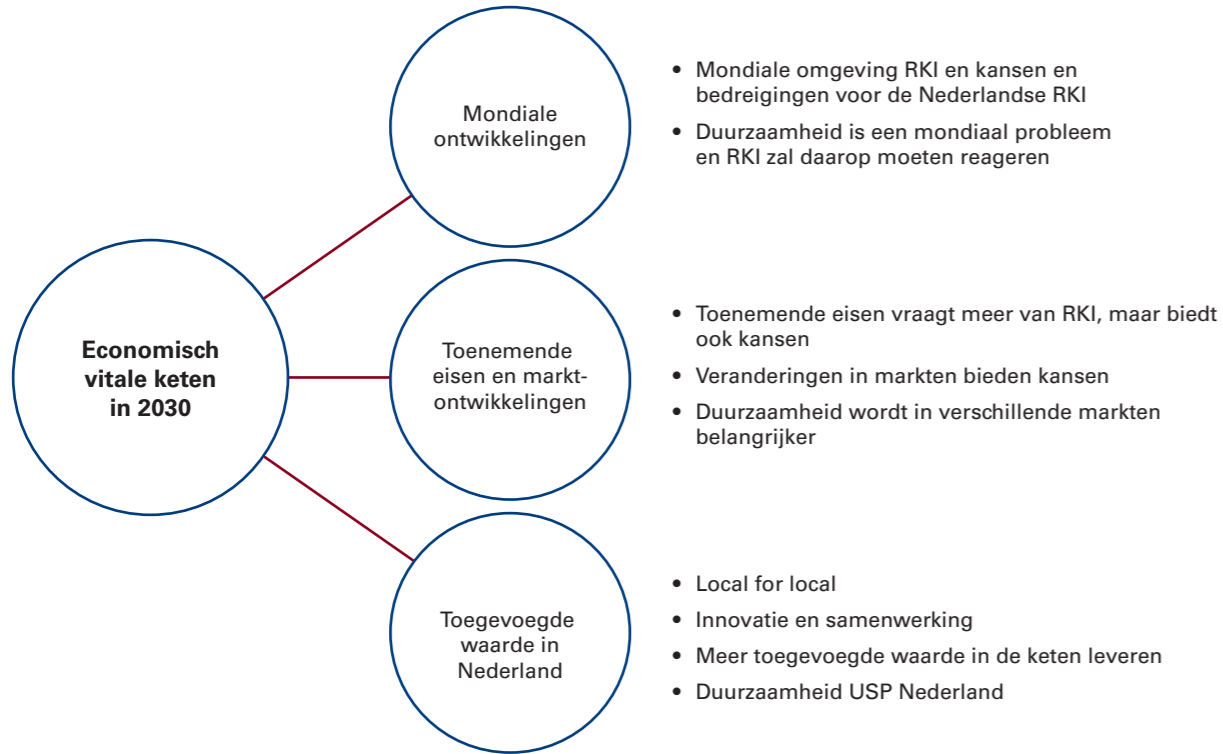
DOOR 1 LITER OLIE ISOLATIESCHUIM TE MAKEN,
BESPAREN WE 600 LITER OLIE IN 75 JAAR
Bron: NRK

2. De RKI een economisch vitale keten in 2030

De RKI staat aan de vooravond van grote veranderingen. Om in 2030 een economisch vitale RKI-keten te realiseren, zullen RKI-bedrijven (meer) toegevoegde waarde (product-dienstencombinatie) moeten blijven leveren in een sterk concurrerende en veranderende markt. Het blijven leveren van toegevoegde waarde voor klanten in de komende decennia is geen vanzelfsprekendheid. Ten eerste zullen vele mondiale ontwikkelingen op de sector afkomen (zoals globalisering, energie- en materiaalschaarste en vergrijzing), die kansen kunnen bieden, maar ook bedreigend kunnen zijn. Ten

tweede nemen de eisen van klanten verder toe en zijn er vele ontwikkelingen en kansen in de verschillende markten waar de RKI aan levert. Ten derde neemt de mondiale concurrentie van met name lagekostenlanden toe; daarom zullen Nederlandse RKI-bedrijven zich moeten onderscheiden op andere sterkten dan prijs alleen. Kortom, de RKI zal zich moeten blijven aanpassen aan de veranderende wereld en waar mogelijk kansen moeten grijpen. Deze drie onderwerpen worden in dit hoofdstuk verder beschreven.









FIGUUR 3 Economisch vitale keten in 2030

2.1 MONDIALE ONTWIKKELINGEN

In de komende twee decennia zal de wereld waarschijnlijk sterk veranderen. Er zijn vandaag de dag veel mondiale ontwikkelingen zichtbaar die de wereld naar 2030 zullen vormgeven. Dit vergt ook van de RKI een groot aanpassingsvermogen. De mondiale ontwikkelingen kunnen zowel kansen als bedreigingen bieden voor de Nederlandse RKI-sector. Het is de verwachting dat de meeste mondiale ontwikkelingen de marktomvang voor rubber-, lijm- en kunststofproducten zullen doen toenemen. Rubber- en kunststofproducten zijn door de lichte en sterke eigenschappen en de vormvrijheid een belangrijk materiaal voor oplossingen voor vele mondiale ontwikkelingen/behoefte (->toepassingen->product->materiaal). In tabel 2 is weergegeven welke mondiale ontwikkelingen kansen en/of bedreigingen vormen voor de RKI. Tevens is weergegeven of verwacht wordt of de RKI-marktomvang daardoor zal toe- of afnemen.

TABEL 2 Belangrijke mondiale trends en de impact op de rubber-, lijm- en kunststofindustrie

ONTWIKKELING 2030	BESCHRIJVING	KANS RKI	BEDREIGING RKI	MARKT-OMVANG RKI1
Duurzaamheid	Toenemend aandacht voor goede verhouding van people, planet, profit (specifiek: energiegebruik, materiaalgebruik/recycling en schoon (drink)water)	<ul style="list-style-type: none"> Bio-based koolstofketen Sluiten keten Energiezuinige producten Eigen proces Innovatieve oplossingen waterprobleem: (complete waterhuishoudingssystemen) 	<ul style="list-style-type: none"> Afname productie en vraag Imago kunststof niet duurzaam Beperkende wetgeving en geen level playing field 	
Voedselschaarste	Schaarste van voedsel, vooral veroorzaakt door armoede en verdeling voedsel	Verpakkingen dragen bij aan houdbaarheid en daardoor beschikbaarheid voedsel	Bio-based kunststof in competitie met voedselproductie	
Bevolkingsgroei	<ul style="list-style-type: none"> Groei van de wereldbevolking zal komende decennia doorzetten. Schatting VN: meer dan 8 miljard mensen in 2050 Meer vraag naar producten (bottom-of-the pyramid producten) Meer vraag naar luxe en complexe producten 	<ul style="list-style-type: none"> Meer vraag naar kunststoffen Ook meer afval, dus nog meer kansen voor hergebruik 	<ul style="list-style-type: none"> Meer vraag betekent ook meer wereldwijde concurrentie Door meer wereldwijde kunststofafval zal imago kunststof wereldwijd verslechteren Meer schaarste en verslechtering milieu 	
Klimaatverandering	Grote veranderingen in klimaat met verschillende gevolgen per gebied	Producten en diensten ter bescherming tegen zeespiegelstijging	Grote rampen Protectionisme	

ONTWIKKELING 2030	BESCHRIJVING	KANS RKI	BEDREIGING RKI	MARKT-OMVANG RKI1
Vergrijzing	Toename van het aantal ouderen in de westerse wereld en relatieve afname van het aantal werkende mensen	Vraag naar nieuwe producten; (leisure, health) die zelfredzaamheid en mobiliteit van ouderen vergroten	Stijgende kosten pensioen en zorg	
Globalisering en opkomende economieën	Opkomen van BRIC-landen (Brazilië, Rusland, India, China)	Door stijgende kosten outsourcing (milieu en transportkosten) weer 'insourcing' Grote (wereldwijde) markt Gezamenlijk mondiale problemen tackelen	Productie naar lagelonenlanden Meer concurrentie	
Lokalisering	Toename van lokale productie door veiligheidsissues, protectionisme en voordelen als meer kennisuitwisseling (regionale clusters) en reductie van transportkosten	Veel lokale productie Meer economische groei van clusters in Nederland	Beperkt groeimogelijkheden in opkomende markten	
Veiligheid	Groeiend gevoel van onveiligheid en meer aandacht voor veiligheid (van omgeving, maar ook voedsel en medische producten)	Nieuwe producten (LED's)		

ONTWIKKELING 2030	BESCHRIJVING	KANS RKI	BEDREIGING RKI	MARKT-OMVANG RKI1
Gezondheidszorg	Toename belang van gezondheidszorg en tevens toename gezondheidsproblemen zoals overgewicht, chronische ziekten en patiënten met meerdere aandoeningen	Veel vraag naar (nieuwe) innovatieve producten, waarbij kunststoffen goed scoren Medische en zorgsector zullen sterk groeien, alsmede (hightech) medische apparaten	Groeiende kosten gezondheidszorg	
ICT	Toename ICT-sector	Veel groei in ICT-producten; meestal kunststoffen		
Belevenis-economie	Vermaak is steeds belangrijker en groeit daardoor	Vraag naar nieuwe (kunststof) producten		

Index

Sterke afname	Afname	Gelijk	Toename	Sterke toename

Materiaal- en energiegebruik in 2030; via scenario B of via scenario C naar scenario A?

Duurzaamheid is wellicht de grootste mondiale uitdaging voor de komende decennia. De RKI kan een belangrijke enabler zijn van de toekomstige duurzame wereld. Wellicht de twee belangrijke mondiale issues op dit gebied zijn materi-

aal- en energiegebruik (die ook een directe link hebben met emissies, zoals CO₂). Om de impact van deze twee issues op de RKI-sector te bepalen, zijn er vier scenario's uitgewerkt in de sessie met een afvaardiging uit de branche. De uitkomsten zijn in tabel 3 weergegeven.

TABEL 3 Energie- en materiaalscenario's en de impact op de RKI

SCENARIO'S MATERIAAL- EN ENERGIEGEBRUIK	
SCENARIO A: Materiaal en (duurzame) energie in overvloed <ul style="list-style-type: none"> Goede situatie voor RKI; steady cashflow Weinig investering en innovatie in duurzaamheid 	SCENARIO B: Materiaal schaars en (duurzame) energie in overvloed <ul style="list-style-type: none"> Veel investeren in materiaalketen sluiten tot dit weer in balans is Op zoek naar alternatieve materialen (bio-based)
SCENARIO C: (Duurzame) energie schaars en materiaal in overvloed <ul style="list-style-type: none"> Geen recycling maar verbranding van materiaal Energiezuinige producten en productie Investeren in duurzame energie tot er weer een nieuwe balans is Kunststof uit olie duurder dan andere materialen 	SCENARIO D: Materiaal en (duurzame) energie schaars <ul style="list-style-type: none"> Strijd om welvaart en resources, wellicht teruggang in welvaart Veel investering in innovatie duurzame energie, energiebesparing en sluiten van de keten en bio-based polymeren

Er wordt verwacht dat schaarste van materiaal en/of energie zal leiden tot meer investering in dat gebied. Uiteindelijk zal er weer een 'stabiele' situatie (scenario A) worden bereikt. Dat kan zowel via scenario B (waarin de grondstof olie schaars zal worden) of via scenario C (waar energie schaars is).

Imagoprobleem belangrijk

Wellicht is de belangrijkste bedreiging voor de RKI het niet-duurzame imago van kunststoffen. De mondiale trends geven aan dat duurzaamheid belangrijker wordt, dus de RKI zal moeten reageren op dit niet-duurzame imago van kunststoffen. Hoewel REACH er waarschijnlijk voor zal gaan zorgen dat zeer schadelijke stoffen in de toekomst niet meer worden gebruikt, is er een negatieve beeldvorming ten opzichte van kunststoffen. Er wordt gedacht dat er (veel) schadelijke stoffen in zitten. Bovendien wordt kunststof geassocieerd met kunststofzwerfafval. De Plastic Soup (een 'afvalberg' van groot tot minuscuul kunststof in de oceaan ter grootte van Frankrijk) is daar een goed voorbeeld van, net als de nieuwe film 'Plastics planet'. Hoewel het gedrag van burgers misschien de belangrijkste oorzaak is van dit probleem, is het toch een belemmering.

Duurzaamheid is een samenspel van actoren

Het MVO-denken is belangrijk voor het imago van de RKI. Maar het creëren van een duurzamere wereld ligt niet alleen bij het bedrijfsleven. Ook consumenten/de samenleving en de overheid spelen een belangrijke rol in het geheel om dit mondiale probleem aan te pakken.



FIGUUR 4 Duurzaamheid is een samenspel van actoren

Deze drie groepen beïnvloeden elkaar steeds. Door ontwikkelingen in de cultuur, bijvoorbeeld door nieuwe normen en waarden of ideeën over de toekomst, verandert de opinie van veel mensen. Dit zorgt ervoor dat bedrijven en overheden ook veranderen en elkaar versterken. Voor bedrijven betekent dit dat consumenteneisen kunnen veranderen, wetgeving kan wijzigen of het bedrijf van binnenuit door haar werknemers of werkgever wordt veranderd. De ontwikkeling van een duurzame wereld ligt dus bij de individuele bedrijven, de RKI-sector, maar ook bij de burgers/consumenten en de overheid. Sociale innovatie, het veranderen van de geschreven en ongeschreven spelregels van onze cultuur, kan duurzaamheid dus sterk stimuleren. Voorbeelden daarvan zijn het impopulair raken van de Hummer en het verbod op gloeilampen. De RKI zal haar eigen rol in dit speelveld moeten bepalen.

2.2 TOENEMENDE EISEN EN MARKTONTWIKKELINGEN VERSCHILLEN PER MARKTSEGMENT

Naast mondiale veranderingen zullen er ook bij de afnemers van de RKI-bedrijven veranderingen optreden. Eisen van klanten zullen veranderen en vooral ook toenemen. Daarnaast zijn er in de vele eindmarkten waar RKI-bedrijven aan leveren ontwikkelingen gaande. Dat biedt veel kansen voor new business development, maar kan er ook voor zorgen dat een RKI-bedrijf out of business raakt als aanpassing te langzaam gebeurt.

Toenemende eisen

De meeste RKI-bedrijven zijn toeleverancier en de business-to-business klanten zullen steeds hogere eisen stellen op het gebied van kwaliteit, logistiek (leverbetrouwbaarheid en flexibiliteit), innovatie (time-to-market) en kostprijs. Waar een RKI-bedrijf anno 2009 zich in kan onderscheiden, zal in 2030 een minimale eis zijn en geen USP meer. Aan de ene kant zullen RKI-ondernemingen op alle eisen een hogere performance moeten scoren. Aan de andere kant is het mogelijk om excellent op een of enkele eisen te scoren, zodat een RKI-onderneming zich kan onderscheiden.

- Innovatie wordt een steeds belangrijkere eis; zowel het innovatietempo als de innovatiegraad zal de komende decennia sterk moeten toenemen. Op dit moment is het innovatietempo van veel RKI-bedrijven nog niet erg hoog, terwijl een korte lifecycle van producten daar wel in toenemende mate om vraagt. De time-to-market van nieuwe producten zal verder omlaag moeten om aan de eisen van de klanten te voldoen.
- In met name de B2B-markt zullen de eisen met betrekking tot leverbetrouwbaarheid, levertijd en volumeflexibiliteit ook sterk stijgen. Die zijn nu al vaak hoog.
- In vrijwel alle markten zie je een groei van product naar een combinatie van producten en diensten: full service/ one-stop shopping.
- Ook zullen de eisen wat betreft kwaliteit sterk blijven stijgen, hoewel die nu ook al vaak hoog zijn.

- De eisen met betrekking tot de marktprijs en kostprijs zullen ongeveer gelijk blijven (deze eisen zijn nu vaak hoog). In alle markten blijft de kostprijs een zeer belangrijke eis.

Dit zal er uiteindelijk voor moeten zorgen dat de productiviteit en de toegevoegde waarde van RKI-bedrijven toeneemt.

Marktsegmenten

Europees gezien zijn de vier grootste markten voor de RKI-sector: de verpakkingsmiddelen (37%), de bouwmaterialen (21%), de automotieve (8%) en de elektrotechnische industrie (bestaande uit machinebouw, apparatenbouw en een deel van consumentenproducten: in totaal 6%)³. Er wordt 28% aan overige markten geleverd, onder andere: consumentenproducten (wat betreft het gedeelte dat niet onder de elektrotechnische industrie valt), medisch, ICT en leisure. De RKI-bedrijven zijn meestal toeleveranciers aan de OEM'ers (Original Equipment Manufacturers) in deze markten. Het overgrote deel zijn B2C (business-to-consumer) markten, maar in de machine- en apparatenbouw en de bouwmaterialen zijn de klanten overwegend B2B

(business-to-business). De meeste B2C-markten leveren producten die bijdragen aan de quality of life; deze producten dragen bij aan het comfort, de veiligheid en gezondheid van mensen.

Marktontwikkelingen per segment

In de verschillende eindmarkten zijn er veranderingen gaande waar de RKI-bedrijven op in kunnen spelen. In tabel 4 zijn de belangrijkste eisen en trends van de verschillende markten aangegeven. Ook is de verwachte groei van de markt weergegeven. De medische en leisuremarkt zijn voor de komende decennia de meest interessante markten, omdat er een grote groei verwacht wordt en de Nederlandse positie in deze markten goed is. Ook voor consumentenproducten wordt een grote groei verwacht.

TABEL 4 Eisen en trends in verschillende eindmarktsegmenten

MARKT	BELANGRIJKSTE EISEN NU EN IN DE TOEKOMST	TRENDS	GROEI NL
Verpakkingen	Duurzaamheidsimago Productveiligheid en hygiëne (food) Kostprijs en logistiek blijven belangrijk Innovatie en design voor onderscheidend vermogen	Gebruiksgemak steeds belangrijker Smart packaging: informatie op verpakkingen (bijvoorbeeld: huidige condities, veiligheid, inhoud) door verkleuring verpakking of RFID-chips	↗
Bouwmateriaal	Kostprijs en kwaliteit blijven belangrijkste eisen Duurzaamheid en veiligheid zijn ook van belang	Nieuwe (flexibele) materialen bestemd voor tijdelijke bouw Meer geïntegreerde/multifunctionele prefab onderdelen, vaak hybride oplossingen (meerdere materialen)	↗
Automotive	Hoge eisen op het gebied van doorlooptijd en kostprijs Veiligheid (traceability), design en innovatie (technologisch) Duurzaamheid ook belangrijk	Kansen voor kunststof: light weight onderdelen (sterk en licht) en integratie van onderdelen De meeste innovaties in deze sector zullen op ICT-gebied zijn	↗
Machine- en apparatenbouw (incl. medische systemen)	Integratie functies en innovatie van groot belang Kostprijs ook belangrijke eis	Sterke technologiefocus gestimuleerd door ontwikkelingen in technologiegebieden zoals microsysteem- en nanotechnologie, mechatronica, elektronica en photonica Vooral low volume/high mix producten Kansen voor technologisch gespecialiseerde toeleveranciers doordat OEM steeds meer uitbesteedt Vaak hybride oplossingen (meerdere materialen)	↗

MARKT	BELANGRIJKSTE EISEN NU EN IN DE TOEKOMST	TRENDS	GROEI NL
Consumenten-producten	Belang van lifestyle (design) en goede kosten-kwaliteitverhouding Productveiligheid, integratie onderdelen	Conceptueel denken, waarin marketinginformatie goed wordt vertaald in producten belangrijker Technologie gebruiksvriendelijk, onzichtbaar en zelfvoorzienend (ook in huis: domotica) Customization (custom-fit producten) Vaak hybride oplossingen (meerdere materialen)	↑
Medische sector	Productveiligheid en hygiëne belangrijkste eisen	Groeiemarkt door vergrijzing (Kleine) hightech health producten voor thuisgebruik	↑
ICT	Kleiner (integratie van functies en miniaturisering) en innovatie en time-to-market zijn belangrijk Kostprijs ook van groot belang Duurzaamheid eveneens een belangrijke eis	Apparaten worden steeds kleiner en sneller	↗
Leisure	Voor luxe producten zal duurzaamheid een belangrijke eis zijn Productveiligheid is ook belangrijk	Leisure en sport belangrijke groeiemarkten	↑

Index

↓ Sterke afname	↘ Afname	→ Gelijk	↗ Toename	↑ Sterke toename
--------------------	-------------	-------------	--------------	---------------------

Markontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid

Hoewel sommige mensen denken dat duurzaamheid een hype is die overgaat, verwacht men over het algemeen toch dat duurzaamheid steeds belangrijker gaat worden. De verwachting is dat in 2030 duurzaamheid weer een commodity zal zijn, een basisvoorwaarde maar niet meer onderscheidend. De komende tien jaren vormen een periode waarin dit wel specifieke aandacht vereist. De prognose is dat duurzaamheid over tien jaar veel meer is ingeburgerd en deel uitmaakt van de politieke en bedrijfsbesluitvorming.

Wat betreft energie en grondstoffen zal dit ook sterk worden gestimuleerd door toekomstige schaarste en dan direct vertaald in geld. Toxiciteit en emissies veroorzaken abstractere problemen, maar kunnen (economisch) concreet worden gemaakt door wetgeving (boetes) en bijvoorbeeld een CO2-pricingsysteem.

Bedrijven zien duurzaamheid vooral als een manier om strategisch voordeel te behalen of toekomstige wet- en regelgeving voor te zijn. Maatschappelijke druk en concrete klantvragen lijken er nu nog minder te zijn. Toch zijn er ont-

wikkelingen zichtbaar in de vraag naar duurzame producten. Zo zijn bijvoorbeeld in de verschillende eindmarkten van de RKI ontwikkelingen op dit gebied zichtbaar. In tabel 4 zijn daar ook al enkele voorbeelden van genoemd.

Level playing field (LPF) is echter absoluut noodzakelijk. Niet alleen op de huidige WTO-vrijemarkteisen, maar juist ook als het gaat om MVO-kwaliteiten. Nu kunnen in Nederland en Europa producten die niet aan Nederlandse of Europese wettelijke eisen of MVO-eisen voldoen, makkelijk ingevoerd worden, omdat invoerinspectie zeer gering is. Dat leidt tot valse concurrentie op de Nederlandse en Europese markt, die goede bedrijven benadeelt. De rubber- en kunststofindustrie wil hier graag met de nationale en Europese overheden over nadenken en acteren.

TABEL 5 Ontwikkelingen in eindmarkten met betrekking tot duurzaamheid

EINDMARKT	ONTWIKKELINGEN OP HET GEBIED VAN DUURZAAMHEID
Automotive	<ul style="list-style-type: none"> • Transitie fossiele brandstof naar duurzamere bronnen zoals waterstof (brandstofcel), elektriciteit, hybrideaandrijving, biodiesel -gas en -ethanol, en zonne-energie • Lichtere en energiezuinige auto's • Huidige recycling 85%, zal in 2015 95% moeten worden
Verpakkingen	Recyclebaarheid en energiegebruik zijn belangrijke thema's, mede onder druk van de publieke opinie
Bouw	Duurzame bouw is een belangrijk thema dat veel bouwbedrijven oppakken. De milieu-impact in combinatie met de kosten over de levenscyclus worden steeds vaker integraal bekeken
Machine- en apparatenbouw (incl. medische systemen)	Ook duurzaamheid zal belangrijker worden voor deze sectoren. Op dit moment worden complexe machines en apparaten nog beperkt gerecycled, maar dat is sterk aan het verbeteren. Ook het onderwerp energiezuinige machines en apparaten wordt belangrijker gevonden
Medical	In de medische markt wordt er nog beperkt naar duurzame producten gevraagd, maar ook in deze markt is een toename van de vraag zichtbaar. Veiligheid blijft daar het primaire aandachtspunt

2.3 TOEGEVOEGDE WAARDE LEVEREN IN EN VANUIT NEDERLAND

Veel RKI-bedrijven bevinden zich in een mondiale markt waar zowel meer vraag als meer concurrentie zal ontstaan. De vraag naar rubber- en kunststofproducten in Aziatische landen (met name China en India) en Oost-Europese landen groeit, maar deze landen produceren zelf ook meer rubber- en kunststofproducten. Aan de ene kant biedt dit kansen voor Nederlandse RKI-bedrijven. Ze kunnen hun afzetmarkt uitbreiden of goedkoper hun producten laten produceren in deze landen. Het opbouwen van een internationaal klantenbestand is van belang voor het realiseren van robuuste groei. Voor RKI-ondernemingen die een eigen product op de markt brengen, is een internationale sales- en serviceorganisatie een voorwaarde. Daarnaast zal er in toenemende mate een internationale supply chain moeten worden opgezet, waarbij productie van arbeidsintensieve producten of hoge volumes in Oost-Europa of China zal plaatsvinden. Aan de andere kant betekent dit ook een toenemende concurrentie uit lagelonenlanden, ook voor niet-arbeidsintensieve producten. Klanten van de Nederlandse RKI-bedrijven zoeken steeds vaker nieuwe toeleveranciers uit

deze lagelonenlanden. Nederlandse RKI-bedrijven zullen zich dus steeds vaker op andere manieren moeten onderscheiden. Dat is vaak lastig omdat de sector als geheel (wereldwijd) vooral te kenmerken is als efficiency-/prijsgedreven. Het bieden van andere vormen van toegevoegde waarde is dus cruciaal, des te meer omdat RKI-bedrijven vaak 'ingesloten' zitten tussen grote chemiemultinationals als toeleveranciers (die steeds vaker uit het Midden-Oosten komen⁴) en de vaak grotere klanten. Daardoor kan bijvoorbeeld een stijging van grondstofprijzen (door olieprijsstijgingen) niet altijd één-op-één worden doorberekend aan klanten.

Binnen de RKI-bedrijven zijn drie scenario's mogelijk:

- Local for local.
- Local for global.
- Global for global.

Hoewel internationalisering voor veel RKI-ondernemingen van groot belang is, bleek uit interviews dat een ander deel echt nationaal werkt, bijvoorbeeld bedrijven actief in de bouw (local for local). Juist door lokaal aanwezig te zijn (en lokaal te produceren), kan er veel waarde worden toegevoegd voor

klanten in Nederland of net daarbuiten. (local for global). Soms is het ook nodig om een eigen Europese of zelfs global footprint van bedrijven op te bouwen. (global for global).

In tabel 6 zijn deze voordelen opgesomd.

TABEL 6A *Voordelen local-for-local productie*

VOORDELEN	LOCAL-FOR-LOCAL PRODUCTIE
Logistiek	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibel reageren (productiecapaciteit reserveren voor spoedorders) • Snelle levering met hoge leveringsbetrouwbaarheid • Lagere transportkosten dan global • Lage series en grote volumes
Innovatie	<ul style="list-style-type: none"> • Manufacturingkennis inbrengen/verkopen en veel interactie met klant • Productontwikkeling gericht op lokale behoeften • Productontwikkeling met één set van wet- en regelgeving
Kwaliteit	Kwaliteitsperformance vaak nog groter dan in lagelonenlanden en sneller fouten kunnen herstellen
Kosten	Het verschil in loonkosten neemt af door stijgende lonen, stijgende invoer- en vervoerskosten en stijgende milieu-kosten in lagelonenlanden en kan gecompenseerd worden door manarme productie
Dienstverlening	<ul style="list-style-type: none"> • Voorraadbeheer klant overnemen • Aanbieden lokale service/onderhoud

TABEL 6B *Voordelen local-for-global productie*

VOORDELEN	LOCAL-FOR-GLOBAL PRODUCTIE
Logistiek	Mondiale uitlevering gelijk Logistieke regie makkelijk
Innovatie	R&D geconcentreerd Productontwikkeling gericht op internationale markt
Kwaliteit	Kwaliteitsperformance vaak nog groter dan in lagelonenlanden en sneller fouten kunnen herstellen
Kosten	Het verschil in loonkosten neemt af door stijgende lonen, stijgende invoer- en vervoerskosten en stijgende milieu-kosten in lagelonenlanden en kan gecompenseerd worden door manarme productie
Dienstverlening	Aanbieden mondiale service/onderhoud

TABEL 6C *Voordelen global-for-global productie*

VOORDELEN	GLOBAL-FOR-GLOBAL PRODUCTIE
Logistiek	Flexibel reageren (productiecapaciteit) Snelle levering met hoge leveringsbetrouwbaarheid Lagere transportkosten dan local for global Hoge series en kleine producten interessant
Innovatie	Veel interactie met lokale klant of internationale klanten Productontwikkeling gericht op lokale behoeften Productontwikkeling gericht op internationale markt
Kwaliteit	Kwaliteitsperformance aanpassen aan lokale behoeften
Kosten	Gebruik maken van lage loonkosten Gebruik maken van unlevel playing field
Dienstverlening	Kunnen volgen van vertrekkende OEM'ers Dicht bij de lokale markten Kunnen volgen van de levenscyclus van een product Aanbieden lokale service/onderhoud

De 'kunst' van innovatie en samenwerking nog belangrijker in de toekomst

Zowel voor bedrijven die lokaal als zij die internationaal leveren, is innovatie een belangrijke manier om toegevoegde waarde te realiseren voor klanten en zich te onderscheiden van de concurrentie. Het leveren van hoogwaardige, complexe producten is de manier om in Nederland een vitale RKI-sector te behouden. RKI-bedrijven willen zich in de toekomst gaan specialiseren op het ontwikkelen van eigen producten (portfolio/specificatie), eigen productengineering en marketing. Dit is kansrijk omdat het goed gecombineerd kan worden met de sterkten van de Nederlandse RKI: focus op innovatie in materiaal en product, duurzaamheid, (Dutch) design en ondernemerschap. Budget en tijd investeren in kennisontwikkeling (in bijvoorbeeld regionale kennishubs), marktonderzoek (opbouwen van applicatiekennis) en engineering is dan noodzakelijk. Als eigen producten ontwikkeld worden, is verdere internationalisering vaak wel cruciaal. Het is echter niet altijd gemakkelijk om een eigen portfolio te ontwikkelen. Toeleveranciers krijgen vaak meer taken van klanten omdat die zich meer richten op hun core competences, maar toch willen zij vaak de regie

over het product in eigen hand houden. In bijlage 1 zijn enkele voorbeelden weergegeven van belangrijke product- en materiaalinnovatierichtingen.

Naast innovaties in product en materialen zijn innovaties in proces ook van groot belang om als RKI blijvende toegevoegde waarde te kunnen bieden. Door toepassen van procesinnovatie kunnen nieuwe of bestaande producten sneller of tegen een lagere prijs gemaakt worden. In bijlage 1 zijn ook enkele voorbeelden weergegeven van belangrijke procesinnovaties.

Door de beperkte grootte van RKI-bedrijven kan samenwerking op het gebied van innovatie met klanten, aanvullende bedrijven of kennisinstellingen/universiteiten veel opleveren. Investeren in samenwerking (competenties) zijn wel een vereiste.

Toegevoegde waarde in de keten leveren door uniciteit

Door een duidelijke keuze te maken en naar uniciteit te werken, kunnen RKI-bedrijven zich onderscheiden en toegevoegde waarde genereren voor zichzelf. Het tegenover-

gestelde van uniciteit is uitwisselbaarheid. Uitwisselbaarheid zorgt voor een continue druk op prijs. Concurrenten worden tegen elkaar uitgespeeld. Hoewel de overzichten aantonen dat er eerst andere zaken belangrijker zijn dan prijs, is bottom-line het gevoel van de meeste RKI-ondernemers dat de finale besluitvorming vaak op prijs gedaan wordt. Als gevolg daarvan staan marges onder druk. De huidige situatie van de marktcrisis toont duidelijk aan dat die ondernemers die 4-5 jaar terug gekozen hebben voor het opbouwen van uniciteit, ook nu sterker staan.

Op dit moment zijn RKI-bedrijven overwegend processpecialisten; dat betekent dat ze voornamelijk op een laag stuklijstniveau losse onderdelen leveren. In hoofdstuk 3 komen suggesties aan bod om meer uniciteit op te gaan bouwen.

2.4 DE KANSEN VOOR DE RKI SAMENGEVAT

Om in 2030 een economisch vitale RKI-keten te realiseren, zullen RKI-bedrijven toegevoegde waarde moeten blijven leveren in een sterk concurrerende en veranderende markt. Mondiale ontwikkelingen, toenemende keteneisen en ver-

anderingen in eindmarkten bieden kansen voor proactieve RKI-bedrijven. Het leveren van blijvende toegevoegde waarde voor klanten, gebaseerd op de sterkten van Nederlandse RKI-bedrijven, is daarbij cruciaal. Een tweetal jaar geleden zijn de sterkten en zwakten van de sector nog eens op een rijtje gezet

Sterkten van het RKI-cluster

- Positie:
 - Grote afzetmarkt binnen klein geografisch gebied.
 - Steeds grotere verantwoordelijkheid binnen de keten.
- Concurrentiekracht bedrijven:
 - Flexibele internationaal georiënteerde ondernemingen.
 - Nederland scoort volgens een recent internationaal onderzoek (Demos) relatief hoog op creativiteit.
 - Ondernemerschap en sterke beleving van duurzame ontwikkeling.
 - Hoog moraal & ethiek = zeer hoge leveringsbetrouwbaarheid.
- Innovativiteit en kennisinfrastructuur:

- Innovatie en kennis binnen de Nederlandse industrie.
- Innovatieve productiemethoden gedreven door hoge loonkosten (aandacht voor kosten en de efficiëntie van productieprocessen (ook bij de klant).
- Nederland heeft - alhoewel te veel latent - een sterke infrastructuur die gericht kan zijn op innovatie.
- Geografische, economische, sociografische en politieke factoren:
 - Fantastische bereikbaarheid/licging ten opzichte van zowel Europa als Azië.
- Innovativiteit en kennisinfrastructuur:
 - Onvoldoende samenwerking bedrijven op gebied van innovatie, R&D en ontwikkeling.
 - Onderwijs onvoldoende marktgericht.
- Geografische, economische, sociografische en politieke factoren:
 - Hoge loonkosten en geringe flexibiliteit factor arbeid.
 - Veel wet- en regelgeving.
 - Imago (kunststof)industrie is niet sexy voor overheid en maatschappij.

Zwakten van het RKI-cluster

- Positie:
 - Slechte samenwerking in de keten.
 - Druk op marges, prijsverhogingen kunnen moeilijk of niet worden verdisconteerd.
- Concurrentiekracht bedrijven:
 - Relatieve afwezigheid duwende bedrijven qua innovatie.

GRONDSTOFVERBRUIK FRISDRANKFLES IS IN TIEN JAAR MET 30% GEREDUCEERD.
Bron: NRK

3. De NRK-koolstofketencirkels 2030 maken het duurzaam vitale verschil

Het vorige hoofdstuk is afgesloten met een samenvatting van de huidige sterkten en zwakten van de sector. Samen met de verdere beschreven kansen en bedreigingen staat in het vorige hoofdstuk eigenlijk een SWOT beschreven. Een SWOT wordt vaak als een eindresultaat gezien, maar is eigenlijk een begin. Het begin van het formuleren van een oplossing in de context van huidige sterkten en zwakten plus toekomstige kansen en bedreigingen. De oplossing van de RKI richting 2030 kent vier elementen:

- Speel de rol van enabler bij de belangrijke trends bij onze klanten op het gebied van quality of life en duurzaamheid.
- Zoek per bedrijf het juiste businessmodel om vitaal te zijn en te blijven.
- Schakel over van aardolie naar koolstofketens uit bio-based materialen.
- Sluit de keten: maak de materiaalcyclus rond.

Zo is de sector onderweg naar een duurzaam vitale keten en pakt zij de kansen die er liggen op het verdienen van een goede boterham en het ophalen van de factor 5 gelijktijdig op.

3.1 ELEMENT 1: DE ENABLER-ROL BIJ DE KLANT WAARMAKEN

De droom:

In 2030 zullen er nog meer rubber- en kunststofproducten zijn door het inhaken op belangrijke innovatiedrivers. Het zullen energetisch gezien betere producten zijn; energiezuiniger en materiaalzuiniger geproduceerd, energiezuiniger in de gebruiksfase, recyclebaar, geen toxiciteit en gebruikmakend van hergebruikte materialen.

De eisen aan producten nemen toe. De RKI kan daarop inspelen. De sector zal daarvoor moeten inhaken op belangrijke innovatiedrivers. Innovatiedrivers zijn eisen vanuit de klanten die de innovatie bij RKI-bedrijven aanjagen. In tabel 7 zijn de

belangrijkste innovatiedrivers voor de RKI opgesomd. Er is per markt aangegeven in welke mate de innovatiedriver van belang is. Zo blijkt dat in de markt voor de elektronische consumentenproducten er vele innovatiedrivers van belang zijn.



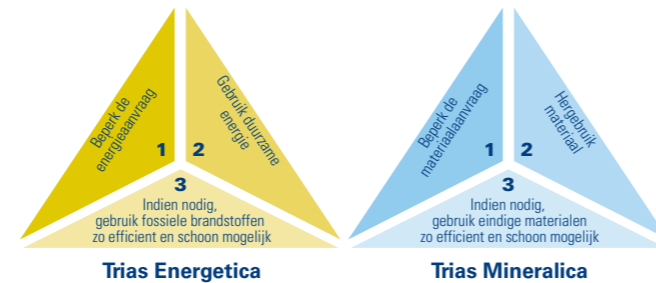
TABEL 7 Innovatiedrivers per markt

	Verpakkingen	Bouwmaterialen	Automotive	Machine/apparaten	Consumenten-producten	Overig consumenten-producten	Medisch	ICT	Leisure
Trias mineralica	↗	↗	↗	↘	↗	↗	→	↗	↑
Trias energetica	↗	↗	↑	↗	↑	→	↘	↑	↗
Imago PPP	↑	↗	↗	→	↑	↗	↘	↑	↑
Quality of life	↗	↗	↗	→	↑	↑	↑	↑	↑
Meer integratie functies	↗	↗	↗	↑	↑	↗	↗	↑	↗
Belang design	↗	↗	↑	→	↑	↑	→	→	↗
Miniaturisering	↘	↘	↗	↗	↗	→	↑	↑	↘
Productveiligheid	↑	↗	↑	↗	↑	↑	↑	↗	↗
Hogere producthygiëne	↑	↓	↓	→	→	↗	↑	↘	↗
Meer innovaties	↗	↗	↑	↑	↗	↗	↗	↑	↗
Verlagen time-to-market	→	→	↗	↗	↗	↗	→	↑	→
Verhogen leverbetrouwbaarheid	↗	↗	↑	↗	↗	↗	↗	↗	→
Verlagen doorlooptijd	→	→	↗	↗	→	→	→	↗	→
Verlagen productkostprijs	↗	↗	↑	↑	↗	↗	→	↑	→

Een belangrijke conclusie is dat de eerste drie innovatiedrivers op het gebied van duurzaamheid in vele markten van belang zijn. De verwachting is dat duurzaamheid als innovatiedriver in 2030 gemeengoed is geworden. In de periode tussen 2009 en 2030 komen er wel degelijk mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid. Echter, de vraag zal altijd in euro's, functies of functie-eisen gesteld worden en niet direct als een duurzaamheidsvraag herkend kunnen worden. Dat blijkt ook wel uit het feit dat veel RKI-bedrijven nu al onbewust een enabler zijn van duurzamere producten, bijvoorbeeld door light weight structures.

Duurzaamheid is niet de enige innovatiedriver. Kwaliteit, kosten, full service, logistiek en innovatie zijn in de vorige hoofdstukken al beschreven als belangrijke eisen, maar ook bijvoorbeeld design en het bijdragen aan de quality of life zijn belangrijke eisen die de innovatie bij RKI-bedrijven aanjagen. Er zal dus altijd een afweging gemaakt moeten worden welke eisen het belangrijkste zijn (in een markt of voor een bepaalde klant) en daar zal primair op ingespeeld moeten worden.

De RKI heeft met name op het gebied van materiaal- en energiegebruik een grote impact en dat biedt kansen voor de enabler-rol. Als uitgangspunt voor het denken over energie- en materiaalgebruik worden de trias energetica en de trias mineralica gebruikt (zie figuur 5). Trias mineralica staat gelijk aan cradle-to-cradle denken. Deze twee innovatiedrivers zijn in alle markten van belang.



FIGUUR 5 Trias energetica en trias mineralica

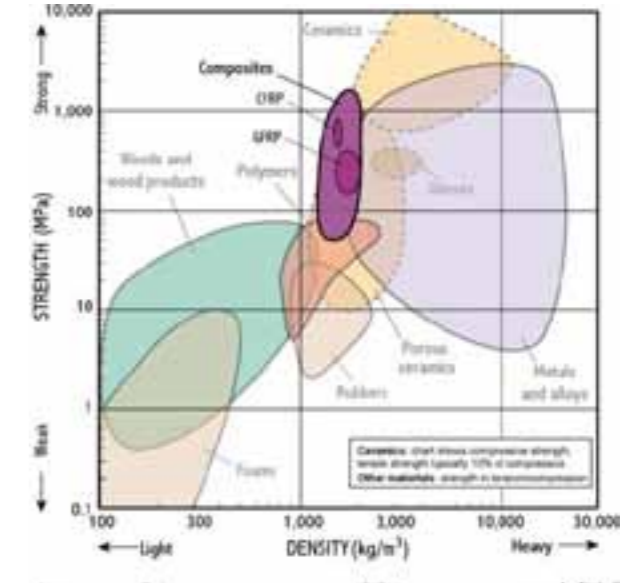
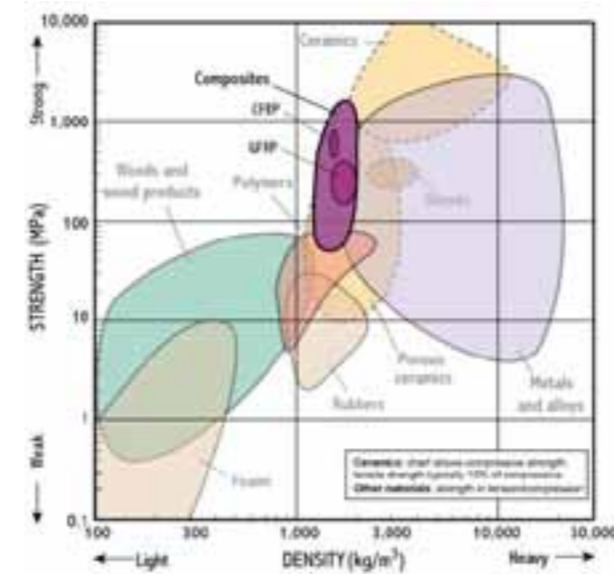
De RKI kan op de volgende manieren een enabler zijn van verduurzaamde producten:

1. Door producten te maken die in de gebruiksfase minder energie gebruiken (bijvoorbeeld door nog meer toepassingen van lichte en sterke kunststoffen in bewegende objecten; light weight structures in auto's / vliegtuigen/treinen, lichter construeren, of het reduceren van energieverlies door isolatie en lagere wrijving), door duurzame energieopwekkingssystemen, of integratie onderdelen (minder energie om te produceren).
2. Door de technische levensduur van producten te verlengen: langer mee kunnen gaan (zoals de 1,5 mm dikke pvc dakbaan voor het Actief Dak™).
3. Door kunststof te gebruiken in plaats van concurrerende materialen omdat het aantoonbaar minder energie kost om het product te maken (GER-waarden), aantoonbaar minder energie kost over de gehele levenscyclus van een product inclusief recyclen (LCA), aantoonbaar goed level-graded of upgraded recyclebaar is (cradle-to-cradle) en REACH-gecertificeerd (zoals de GFRP-composietbrug).
4. Door producten te ontwerpen in herbruikbare materialen.
5. En dat alles zo efficiënt en zo schoon mogelijk te realiseren.

Het belang van polymeren als enabler van duurzaamheid

Polymeren zijn producten van een relatief jonge technologie: de kunststoftechnologie. We hebben net 100 jaar kunststof gevierd in 2008! Bakeliet. Polymeren en zeker de composieten zijn sterk, licht in gewicht en in vele varianten te verkrijgen, dus daarom snel een alternatief voor andere materialen in een verscheidenheid aan toepassingen. Bovendien zijn polymeren bestendig tegen corrosieve/agressieve omgevingen en qua kosten snel concurrerend met andere materialen. De grootste doorbraak voor polymeren is wellicht gaande in de vliegtuigbouw waar anno 2009 voor het

eerst primaire constructies van zogenaamde large commercial aircrafts (lees: Boeing en Airbus) worden uitgevoerd in kunststof. De vliegtuigbouw geldt als één van de sectoren die het moeilijkst te overtuigen is van nieuwe materialen en waar nieuwe technologie alleen toegepast wordt als het 99,99% bewezen goed is. Polymeren zijn een volwassen technologie anno 2009. Kunststoffen zijn over het algemeen relatieve lichte, sterke, stijve en goedkope materialen en kunnen de concurrentie aan met allerlei andere materialen als het gaat om technische prestaties. In de volgende figuren is te zien hoe kunststof zich op de belangrijkste materiaaleigenschappen verhoudt met andere materialen.



Over het algemeen zijn de fabrikanten van rubber- en kunststofproducten processuppliers, dus dienstverleners met in-huis fabricageprocessen, die in de driehoek van klant-materiaalproces hun invloed kunnen uitoefenen. Het moment van een globaal ontwerp is het moment waarop vaak keuzen worden

gemaakt ten aanzien van het materiaal maar ook ten aanzien van het maakproces en dus ook de optionele supply chain spelers. De inspanning moet gericht zijn op het kunnen beïnvloeden van dat moment. Dit ligt ver voor het moment van de huidige vaak gevraagde manufacturing engineering adviezen.

Hoewel er dus veel kansen zijn om als RKI een enabler voor (duurzame) producten te worden, moeten er enkele barrières overwonnen worden om dit te realiseren. De oplossingsrichtingen hiervoor kunnen eventueel opgepakt worden in het routekaarttraject.

TABEL 8 *Barrières en oplossingsrichtingen*

ONDERWERP	BARRIÈRES	OPLOSSINGSRICHTINGEN
Productontwikkeling	Er wordt beperkt rekening gehouden met energiegebruik van apparaten Het is niet duidelijk welke materialen in welke situaties de meest duurzame alternatieven zijn (LCA)	LCA toepassen: bepalen wat een goede oplossing is voor energiebeperking (stand-by, uit etc.) Eenduidige toepassing van LCA voor alle materialen, zodat een goede vergelijking mogelijk is (waarbij olie als grondstof ook op een juiste manier in de LCA wordt meegenomen)
Verlengen levensduur	Geen rekening houden met levensduurverlening	Toepassen LCA Nadenken over hoe productleven uit te breiden/te upgraden
TCO (Total Cost of Ownership)	De belangrijkste barrière is aantonen van de voordelen van lange levensduur, omdat dit vaak duurder producten zijn	Producten met een langere levensduur, minder energiekosten, minder storing en onderhoud zijn zowel vanuit economisch als duurzaamheidsoptiek interessant. Er moet aantoonbaar worden bewezen dat de TCO daadwerkelijk lager is
Imago kunststof	Kunststof wordt niet geassocieerd met duurzaam	Door communicatie over duurzaamheid van kunststof kan het imago van kunststof verbeterd worden

Besparing in eigen processen blijft een belangrijk aandachtspunt

De RKI is een energie-intensieve sector. Er zal daarom blijvend aandacht moeten zijn voor energiebesparing in het eigen productieproces en in de keten. Optimalisatie van proces en

keten zal een positief effect hebben op de LCA. MJA2 heeft zich met name gericht op energiebesparing in het eigen proces en de keten. Voor veel koplopers is het 'laaghangend fruit op deze gebieden geplukt'. Toch is er nog potentie in de gehele RKI om het energiegebruik te verminderen (zie tabel 9).

TABEL 9 *Energie-issues rubber- en kunststofindustrie*

	PRODUCTIEPROCES	KETEN
Stap 1: Beperk energievraag	Minder verspilling materiaal en grondstoffen (olie) Isolatie, energiezuinige verlichting gebouw Energiezuinige machines Gebruik restwarmte (WKK en WKO) Optimalisatie productie: lean, volcontinue productie Preventief onderhoud machines	Optimalisatie logistiek keten Lean in de keten Energiezuinige producten maken. Lichtere producten maken
Stap 2: Gebruik duurzame bronnen	Inkopen duurzame energie Eigen duurzame energie productie	Andere ketenspelers maken ook gebruik van duurzame bronnen
Stap 3: Gebruik fossiele brandstoffen zo efficiënt en schoon mogelijk	Energiezuinige distributie Nieuwe productietechnologie	Vervoerders gebruiken schone en efficiënte motoren Andere partijen in de keten gebruiken efficiënte processen.

IEDERE KG KUNSTSTOFVERPAKKING LEVERT EEN BESPARING OP VAN 2 LITER BRANDSTOF EN DUS OOK EEN REDUCTIE VAN DE UITSTOOT VAN CO2

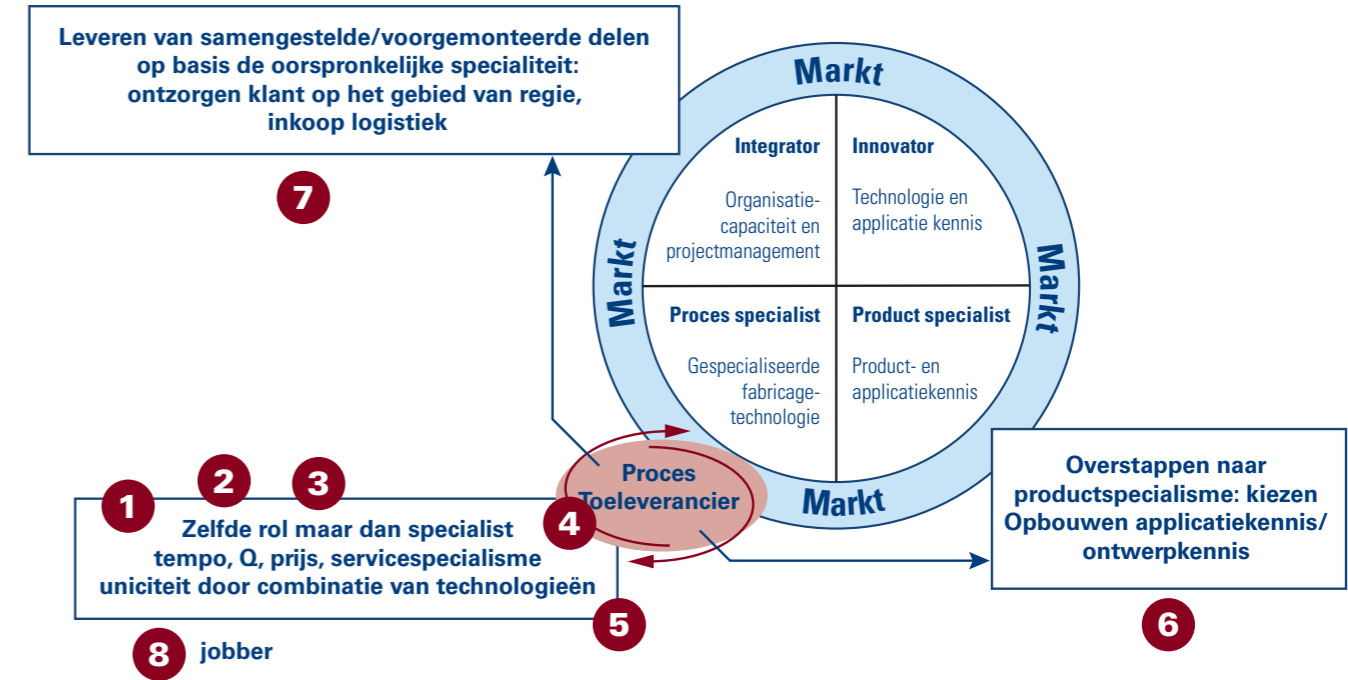
Bron: NRK

3.2 ELEMENT 2: HET ZOEKEN VAN HET JUISTE BUSINESSMODEL

De droom

In 2030 hebben alle RKI-bedrijven een duidelijke strategische keuze gemaakt. Er wordt op verschillende manieren waarde toegevoegd voor de klanten en via verschillende businessmodels geld verdiend.

RKI-bedrijven zullen aan steeds meer eisen moeten voldoen in een steeds concurrerende wereld, zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven. Daarom zullen RKI-bedrijven een strategische keuze moeten maken omtrent de manier waarop ze toegevoegde waarde leveren voor hun klanten.



FIGUUR 7

Het verder specialiseren op tempo (focus op snelheid en flexibiliteit van leveren) (1), kwaliteit (focus op optimale kwaliteit leveren) (2) en prijs (focus op low cost) (3) wordt overall niet als de primaire doorgroeirichting gezien, hoewel elk bedrijf deze aspecten onder de knie moet hebben. Hoewel sommige bedrijven dit als belangrijkste USP hebben, zal in de toekomst er meer voor nodig zijn om zich te onderscheiden. Een belangrijke doorgroeirichting is productspecialist; het leveren van eigen producten (eigen productportfolio of op specificatie) (6). Dit is een grote overstap naar zelfschependheid.

Ook het altijd in huis hebben van de nieuwe productie-methoden (technologie leadership) (5), is een kansrijke manier om blijvend toegevoegde waarde voor de klant te realiseren. Het leveren van modules op een hoger stuklijstniveau (integrator) (7) is ook een zeer belangrijke manier om in de toekomst toegevoegde waarde te leveren en sluit aan bij de trend dat steeds meer OEM'ers zich richten op hun core competences. Er zal dan wel geïnvesteerd moeten worden in aansturing van de supply chain, inkoop en projectmanagement. OEM'ers trekken zich steeds meer terug op de rol van

integrator. Steeds grotere modules worden buiten de deur geproduceerd. Dat betekent voor 1st en 2nd tier suppliers dat er steeds meer kansen zijn om meer taken naar zich toe te trekken. De laatste manier om in de toekomst meer toegevoegde waarde te genereren, is door het aanbieden van andere diensten naast service. Het kan gaan om taken op het gebied van logistiek & supply chain, R&D, onderhoud, upgrading, afschrijving, vervanging en recycling van het product en advisering rond het product. Kosten in combinatie met TCO (Total Cost of Ownership) of TVO (Total Value of Ownership) bieden nog wel kansen voor het toevoegen van veel waarde. Doordat wordt nagedacht over de totale kosten van productie en productgebruik, kunnen hogere kostprijzen worden gecompenseerd door een totaal lagere kosten, bijvoorbeeld door lagere onderhoudskosten en een langere levensduur van het product.

Al deze specialisaties kennen kansen en bedreigingen. Die zijn weergegeven in tabel 4. In bijlage 2 is een gedetailleerde beschrijving van deze specialisaties gegeven.

TABEL 10 *Kansen en bedreigingen van specialisaties*

SPECIALISATIE	KANS	BEDREIGING
Tempo	Flexibiliteit; kleine series snel kunnen leveren voor lokale klant Inspelen op wensen van de klant	Overcapaciteit door vraaguitval en efficiëntieverbeteringen in keten Geen behoefte vanuit klant
Kwaliteit	In relatie met goede prijs toegevoegde waarde voor klant bieden (onder andere door toepassen nieuwe technologie)	Moeilijk om zich op kwaliteit alleen te onderscheiden
Prijs	Prijs door crisis belangrijker en verschil kosten lagelonenlanden loopt terug Over levensloop: TCoO of TVoO; prijs aan andere USP's (kwaliteit, innovatie) koppelen Duurdere materialen en manarm produceren zullen de factor arbeid relatief doen dalen; weer kansen om op prijs te concurreren	Pure prijsconcurrentie zal altijd eindigen in lagelonenlanden
Service	Taken overnemen klanten, bijvoorbeeld op het gebied van logistiek, voorraad, kwaliteitscontrole, advisering maakbaarheid om toegevoegde waarde te vergroten	Basis servicelevel geen onderscheidend vermogen
Technologie-leadership	Onderscheidend toegevoegde waarde leveren Strategische toeleverancier worden in bepaalde niches Kenniscompetentie uitbouwen (inkopen, investeren in innovatie) en die verzilveren	Veel investering onder andere in ander personeel Technologie is vaak snel mondiaal beschikbaar

SPECIALISATIE	KANS	BEDREIGING
Productspecialist	Duidelijk onderscheidend vermogen in bepaalde markt/product Klanten zoeken je op Combineren van verschillende competenties (kwaliteit, innovatie en samenwerking) en 'vermarkten' in product	Kiezen voor bepaalde branche/product en daar kennis over opbouwen; keuze voor een niche en daardoor kwetsbaar
Integrator	Leveren van meer toegevoegde waarde aan local kop-staartbedrijven door taken over te nemen zoals medeontwikkeling, productie, inkoop, logistiek, assemblage, distributie Meer kansen om eigen kennis op te bouwen en toe te passen zoals nieuwe technologie, hybride oplossingen, slimme verpakkingen	Opbouwen complexe logistieke, inkoopkennis Veel kennis van complex product opbouwen Zelf minder/niet meer produceren
Jobber	Toegevoegde waarde bieden door richten op één kerncompetentie en daar de beste prijs-kwaliteitverhouding in bieden	Geen strategische relatie bij klant, uitwisselbaar Concurrentie met lagelonenlanden

Het kiezen van de juiste 'hoofdrol' is een sommatie van in welke deelmarkten een onderneming welke rol mag, en wil, spelen. Waar houdt de onderneming een gezonde marge aan over? Over het algemeen is te zeggen dat rolverandering 1 tot en met 5 binnen hetzelfde verdienmodel past. Het overstappen naar rol 6 en 7 zijn echte organisatorische innovaties en worden vaak als businessbarrières gevoeld; de verdienmodellen in 6 en 7 zijn totaal anders.

3.3 ELEMENT 3: KOOLSTOFKETENS UIT BIOLOGISCHE GRONDSTOFFEN

De droom:

In 2030 zal een groot deel van de synthetische rubber, lijm en kunststoffen uit koolstofketens bestaan die gemaakt zijn uit gewassen zoals maïs en cellulose. Olie is daardoor veel minder nodig als grondstof voor kunststoffen.

Het maken van koolstofketens uit biologisch materiaal heeft veel potentie voor kunststof als enabler van duurzame producten. Er wordt dan minder olie gebruikt en kunststoffen uit biologisch materiaal kennen daarom vaak een betere GER-waarde dan de op olie gebaseerde kunststoffen. Er moeten echter ook enkele barrières overwonnen worden om dit te realiseren. Eigenlijk gaat de polymeren wereld terug naar de situatie van de sector aan het begin van haar ontstaan. De rubber- en kunststofindustrie is op dit punt wel grotendeels afhankelijk van de R&D-inspanningen van grote materiaalleveranciers en het opstellen van productiecapaciteit van deze partijen. Zo is de PLA-productie op dit moment nog gelimiteerd en dienen langetermijnafspraken gemaakt te worden over beschikbaarheid, hetgeen natuurlijk de switch naar deze materialen tegenhoudt.

Het proces van biopolymeren is voor een deel ook in handen van de polymeerproducenten en komt, mede door octrooi-situaties, maar moeizaam tot ontwikkeling. Uit LCA-studies is inmiddels gebleken dat PLA een beperkt milieuvoordeel heeft ten opzichte van bestaande kunststoffen, zodat andere

wegen dienen te worden bewandeld om een reëel milieuvoordeel te verkrijgen.

Bio-onwikkelingen op Universiteiten lopen traag en ongeïnspireerd. Het zou goed zijn als de NRK op veelbelovende projecten (bio-weekmaker, Universiteit van Wageningen) wat meer druk zou zetten

De oplossingsrichtingen om deze barrières te slechten, kunnen eventueel opgepakt worden in het routekaarttraject. De rubber- en kunststofindustrie wil een actieve rol spelen om hier een sprong te maken richting 25% bio-based materialen, maar beseft zich terdege dat haar stuwende rol in dit materiaalsegment beperkt zal zijn. Bovendien wil men niet stimuleren dat door deze 'planet'-actie de 'people' de dupe zijn. Deze winning mag dus niet ten koste gaan van de voedselproductie en hiervoor mag uitsluitend van niet-eetbare gewassen of restmaterialen van eetbare gewassen gebruikgemaakt worden.

TABEL 11 *Barrières en oplossingsrichtingen*

ONDERWERP	BARRIÈRES	OPLOSSINGSRICHTINGEN
Kosten	De kosten van biopolymeren zijn vaak nog veel hoger dan andere polymeren	Investerings in onderzoek naar goedkopere technologieën en materiaal Door toenemende vraag kunnen economies of scale ontstaan Verdere prijsstijging olie zal relatieve kostprijs doen zakken
Beschikbaarheid	De hoeveelheid beschikbare biopolymeren is nu nog beperkt en tevens kan een toenemende vraag leiden tot concurrentie met voedselproductie (zoals bio-ethanol)	Door toenemende vraag zal de beschikbaarheid ook groeien In principe is er voldoende landbouwersenaal, het voedselprobleem wordt veroorzaakt door voedselprijzen en wereldwijde verdeling (toon dit aan)
Inwinnen	Onduidelijkheid over biopolymeren zorgt ervoor dat ze nu via het huisafval verdwijnen, in veel gevallen worden biopolymeren nu nog verbrand	Duidelijk identificeerbaar maken voor gebruiker (intuïtieve herkenning) of om later uit afvalstroom te onttrekken
Scheiden en herwinnen	De composteerbaarheid of de herbruikbaarheid van biopolymeren is nog niet altijd optimaal	Of biologisch afbreekbare koolstofketens of hergebruik van biopolymeren verbeteren
Onbekendheid	Onbekendheid van biopolymeren zorgt voor slechte scheiding en ontwerpers zien het niet als alternatief	Vergroten bekendheid, groen imago vermarkten

KUNSTSTOF IS CIRCA VIJFMAAL RECYCLEBAAR
Bron: NRK

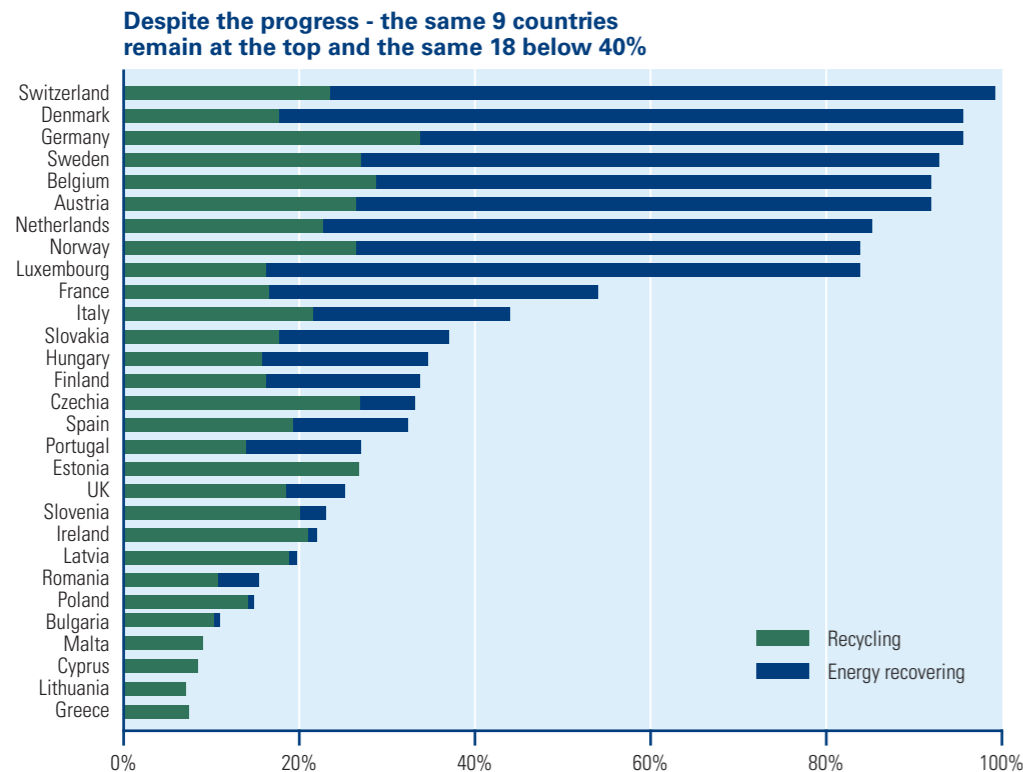
3.4 ELEMENT 4: SLUITEN VAN DE KETEN ALS EEN CIRKEL

De droom:

In 2030 zal door groeiende schaarste van materialen en olie het grootste gedeelte van de producten weer worden hergebruikt. In overeenstemming met de cradle-to-cradle gedachte zal de keten zo volledig mogelijk moeten worden 'gesloten'. Dit houdt in dat (bijna) alle materialen en onderdelen volledig zijn her te gebruiken voor nieuwe producten of biologisch afbreekbaar zijn. Bij hergebruik mag geen downcycling optreden, wat betekent dat de eigenschappen van het gerecyclede materiaal niet minder zijn dan de virgin materialen. Bij biologisch afbreekbaar betreft het materialen die in de natuur (relatief) snel biologisch kunnen worden opgenomen in het natuurlijke ecosysteem.

Hoe kan de materiaalketen gesloten worden?

Er wordt al erg veel kunststof gerecycled en door het initiatief van Plastic Heroes waarschijnlijk alleen maar meer. De keten eindigt nu echter te vaak nog door een product aan het eind van de levenscyclus in te zamelen en te verbranden in een AVI. Het inwinnen, scheiden en herwinnen van materiaal zal moeten worden uitgebreid en is voor deze materiaalstroom in Nederland bereikbaar. De volgende figuur laat zien dat op dit moment slechts circa 17% 'weglekt'. Wel blijft nu 20% in de recyclingkring. Het leeuwendeel van de materiaalstroom gaat naar de 'thermische recycling' (AVI).



BRON *Compelling Facts about Plastics*, Jan-Erik Johansson, lezing 30 september 2009.

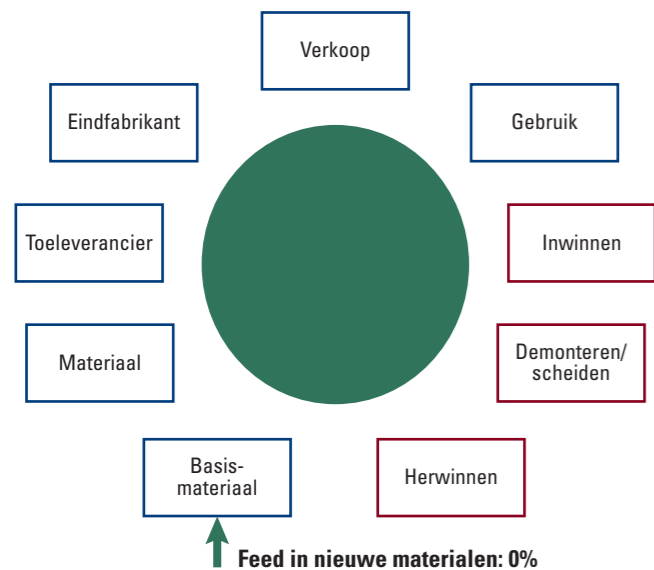
In tijden van schaarste komen er meer statiegeldsystemen voor kortcyclische producten. De retourstroom is voor de producent een materiaalbron. Een ander punt is het hergebruik van reeds gestort materiaal. De vuilstorten worden materiaalbronnen.

Na gebruik moet het product efficiënt kunnen worden ingezameld (reversed logistics). Dit kan door een aparte gescheiden retourlogistiek of door een efficiënte onttrekking aan de totale afvalstroom (wat voor consumentenproducten meestal het geval zal zijn). Soms worden dan niet alle materialen meer ingewonnen of kunnen deze niet meer ingewonnen worden omdat ze uit de cirkel verdwijnen. Men spreekt dan van een lekstroom.

Na inwinning zal het product uit elkaar gehaald moeten worden. Het product zal daarom worden gedemonteerd (eventueel kunnen dan onderdelen direct worden hergebruikt) en vervolgens gescheiden (tot op materiaalniveau).

Uiteindelijk zal het materiaal herwonnen moeten worden. De gesloten cirkel ziet er dus zo uit (figuur 7) en gaat bij 0% lekstromen uit van 0% feed in nieuwe materialen.

35% VAN DE KUNSTSTOFVERPAKKINGEN WORDT HERGEBRUIKT
Bron: NRK



FIGUUR 9 Sluiten van de materiaalketen

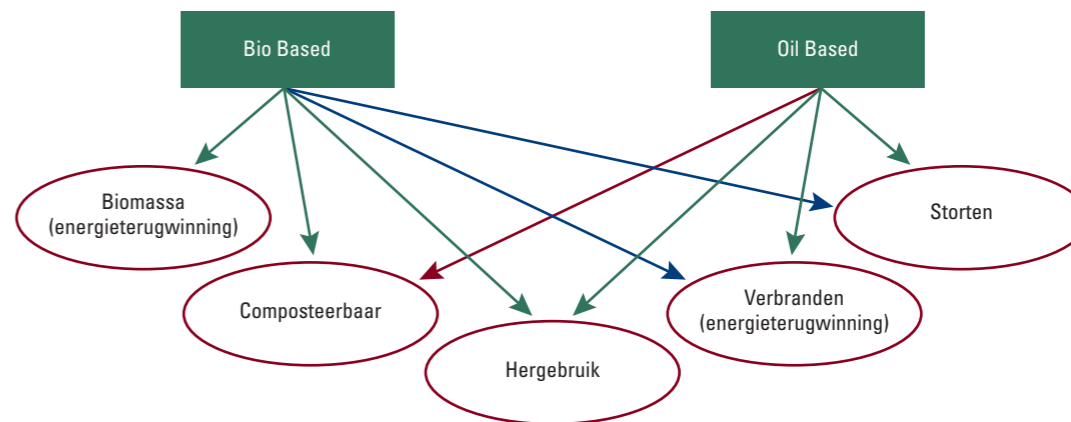
Sluiten van de keten voor zowel bio-based als oil-based kunststoffen

Voor biopolymeren zullen hergebruik of het opwekken van energie door biomassa-averaging de beste duurzame oplossingen zijn (zie groene lijnen in figuur 8) en voor oliegebaseerde producten is dat hergebruik. Bio-based zou ook composteerbaar kunnen zijn (voor oil-based is dit minder waarschijnlijk). Verbranden met energierugwinning, wat momenteel voor zowel bio- als oil-based kunststoffen het meest voorkomt, zal dus sterk moeten verminderen.

Bio-based materialen hoeven niet per definitie composteerbaar te zijn. Bio-based wil zeggen dat in de aanmaakfase hiervoor biologische basismaterialen zijn gebruikt. Biologisch afbreekbaar wil zeggen composteerbaar. Aan de tijd die nodig is voor het afbreken, moeten wel eisen gesteld worden. Anders is composteerbaar afval het zwerfafval van morgen. Een bananenschil verteert in enkele jaren en kan haast niet meer biologisch afbreekbaar genoemd worden.

Volgens de huidige wetten is het storten van verbrandbaar afval verboden. Oil-based materialen moeten derhalve ver-

brand worden. De vraag is of dit op lange termijn een juiste denkrichting is in het kader van toekomstige schaarste en opkomende recycletechnieken. Verbranden is eenrichtingsverkeer, er is geen weg meer terug. Hiermee staat de ladder van Lansink dus ter discussie. Ook het recyclen van bio-kunststoffen is meer gewenst dan composteren.



FIGUUR 10 End of life van bio-based en oil-based kunststoffen

Sluiten van de keten verschilt per materiaal

De potentie om de keten te sluiten, verschilt per materiaal. Sommige materialen, zoals hard pvc, worden al grotendeels hergebruikt. De verwachting is dat voor veel andere materialen de keten deels gesloten zal zijn in 2030.

TABEL 12 Sluiten keten in 2030 per materiaal

PE	PP	PVC ZACHT	PVC HARD	PS	ABS	PET	PA	PC	EPOXY	POLY-ESTHER	PEI/PEEK
!	!	!	✓	!	!	!	!	!	!	!	!

Index

✗ Niet gesloten	! Deels gesloten	✓ Wel gesloten
-----------------------	------------------------	----------------------

Om de keten te sluiten, moet er nog veel gebeuren. Het kraken van kunststoffen is een manier om alle kunststoffen in één keer tot basismateriaal terug te brengen, maar dat

is vaak energetisch en economisch niet rendabel. Ook voor medische toepassingen is hergebruik vaak geen optie, omdat hygiëne van groot belang is. De barrières voor het sluiten van

de keten zijn in tabel 13 opgesomd. De oplossingsrichtingen om deze barrières te slechten, kunnen eventueel opgepakt worden in het routekaarttraject.

Het beste resultaat wordt tot dusver verkregen met enkelsoortige afval in een tevoren bekende toepassing. Gemengde plastics zullen voor dergelijke toepassingen tevoren dus moeten worden gescheiden. Veel praktijkproeven hebben bewezen dat gemengd huishoudelijk afval zonder scheiding principieel ongeschikt is om gebruikt te worden voor nieuwe kunststoffen, tenzij voor laagwaardige, dikwandige toepassingen. Het verdient dan ook aanbeveling ons, indien wij de recyclingsinspanning willen opvoeren, ons te richten op het ontwikkelen van adequate scheidingsmethoden.

Daarnaast zijn er al verschillende recyclingsmethoden welke, al of niet met eenvoudige modificatie, voor andere toepassingen kunnen worden ingericht.

Voor vloerbedekking en wandbekleding staat in Troisdorf, Duitsland een recyclingsinstallatie op basis van vloeibare stikstof. De installatie is (nog) niet rendabel, maar werkt goed. Wellicht is deze installatie in staat om ook composietafval te herverwerken. Dit afval kan dan in kleine hoeveelheden in sommige composietprocessen als vulstof worden herverwerkt. Het zou goed zijn dit te onderzoeken

TABEL 13 *Barrières en oplossingsrichtingen*

ONDERWERP	BARRIÈRES	OPLOSSINGSRICHTINGEN
Materiaal	Niet alle materialen zijn goed her te gebruiken	Nieuwe (pure) grondstoffen of gemakkelijk te scheiden materialen ontwikkelen en gebruiken In ontwerpfase kiezen voor juiste materialen
Productontwerp	Veel producten zijn moeilijk in te winnen of her te gebruiken	Design voor disassembly: bij productontwerp rekening houden met gemakkelijk demonteren en identificeren (voor inwinning) onder andere door modulariteit Gebruik LCA om integrale afweging te maken van benodigde energie (onder andere door GER-waarden te gebruiken) en grondstoffen over de keten (waar hergebruik mee wordt genomen) Van belang is ook te kunnen sorteren naar homogene stromen. Als er steeds meer soorten kunststofmaterialen gebruikt worden die niet gemengd kunnen worden (her) gebruikt, wordt daarmee de 2e en volgende keten geblokkeerd
Inwinnen	Beschikbaarheid (volumes) van afgedankte producten en geografische spreiding	Analyse van inwinningsmogelijkheden zoals closed loop (alles binnen eigen regie) en open loop (toeleveranciers in eind van de keten gebruiken, zoals Plastic Heroes) Statiegeldconcept toepassen bij eigen producten Veel producten zijn wereldwijd in gebruik, een goede analyse om wereldwijd afgedankte producten efficiënt in te zamelen Inwinning binnen een bepaalde regio organiseren en niet aan buitenland verkopen
Scheiden en herwinnen	Beperkte economisch rendabele scheidings- en herwintechnieken	Verder onderzoek van scheidings- en herwintechnieken
Consumentengedrag	Consumenten leveren nog veel afgedankte producten niet in of scheiden ze slecht	Scheiding aan de bron is het meest rendabel; 'opvoeding' consumenten of technisch oplossen (producten met chip ter identificatie)

ONDERWERP	BARRIÈRES	OPLOSSINGSRICHTINGEN
Acceptatie recyclaat	Juridische obstakels (er mogen alleen virgin materialen gebruikt worden) en kwaliteitsissues (recyclaat kent lagere prestaties)	Er zou een uniform, herkenbaar keurmerk voor recyclaat ontwikkeld kunnen worden dat dient als (onbetwist) kwaliteitskenmerk
Economische haalbaarheid	Investerings in het sluiten van de materiaalketen moeten ook terugverdiend worden	Investerings in materiaal- en productontwikkeling en het inwinnen, scheiden en herwinnen zouden over de hele keten berekend moeten worden; wie maakt extra investeringen en wie kan extra opbrengsten genereren (eerste of tweede orde profit) Door economies of scale in nieuw deel van de keten zouden kosten verder kunnen dalen De overheid zou hergebruik door wetgeving kunnen afdwingen, zodat alle bedrijven dit (kosten)onderdeel al moeten realiseren
Technische haalbaarheid	Onbekendheid materialen van complexe producten Sommige materialen beperkt recyclebaar	Transparantie van alle toeleveranciers van complexe producten over materiaalgebruik naar rest keten (database) Downcycling toepassen waar technisch of economisch geen andere mogelijkheid is

35 KUNSTSTOFFLESSEN ZIJN GOED VOOR EEN NEXT LIFE VAN EEN FLEECETRUI
Bron: NRK



4. Routekaart

4.1 DE ROUTEKAARTAANPAK

De routekaartaanpak is een gezamenlijk traject waarin de huidige deelnemers aan de voorstudie en andere partijen kunnen deelnemen. In de routekaart wordt de strategische visie voor 2030 weergegeven, die inzichtelijk maakt welke technologische en niet-technologische aspecten mogelijk invulling kunnen geven aan de werkhypothese van 50% energie-efficiencyverbetering binnen het bedrijf en in de keten in 2030 ten opzichte van 2005.

In eerste instantie zullen de markt- en sectoranalyse, marktverkenning en visieontwikkeling zoals weergegeven in deze voorstudie, worden getoetst met behulp van de externe partijen. Daarna zullen de prestatie-indicatoren meer defintief worden bepaald (hoeveel PJ kan bespaard worden?). Uiteindelijk zal in het routekaarttraject worden vastgesteld welke maatregelen en actieprogramma's zullen worden opgezet voor de periode 2010-2030.

De routekaartaanpak ondersteunt de bottom-up aanpak en olievlekwerking, vanuit de koplopers naar individuen binnen andere organisaties.

4.2 NUT EN NOODZAAK

Ten eerste zal de routekaart bijdragen aan een enorme potentiële energiebesparing van 50PJ!

De vier besproken onderwerpen (juiste businessmodel, rol van enabler spelen, meer bio-based materialen, sluiten van de keten) zijn bedrijfversterkende thema's. Er is veel samenwerking voor nodig. Er zal met klanten, (materiaal)toeleveranciers en engineers/ontwerpers samengewerkt moeten worden om de product-, proces- en supply chain issues op te pakken. Daarnaast zal samengewerkt moeten worden tussen deze partijen en inzamelaars en recyclers om de taken inwinnen, scheiden en herwinnen te organiseren. Een gezamenlijke aanpak is dus van groot belang.

Een routekaart zou moeten starten met drie extra functies:

- **Opleidingsfunctie**
Onbekendheid met PPP-management en de bijbehorende nieuwe taal is één van de belangrijke aspecten die uit de sessie en interviews naar voren is gekomen. Slechts een beperkt deel van de achterban is op de hoogte van deze taal en weet deze ook in het voordeel van het bedrijf uit te nutten. (Voorbeelden van deze taal: embodied energy, trias energetica, GER-waarden, LCA, upcyclen, downcyclen, etc.). Daarnaast is MVO breder dan planet en profit alleen, MVO is ook people, goed ondernemerschap en levenslang leren.
- **Bewustzijnsfunctie**
Ook goede producten verkopen zich niet vanzelf. Het is voor het vergroten van het bewustzijn over MVO van belang naar de bedrijven de activiteiten die in een MVO bedrijfsstrategie passen zichtbaar te maken. Dat kan door die te identificeren en in beleving, woord en beeld zichtbaar te maken. Ook is het belangrijk te starten met een natuurlijk groeiproces waarin telkens nieuwe kennis en ervaring

wordt omgezet in afspraken, acties en proofs of principle. Het is nuttig bedrijven te bundelen (een platform te geven in de NRK) die MVO een actieve rol geven in hun strategie.

- **Verificatiefunctie**
Tijdens het gehele traject bleek dat heel veel ondernemers een mening hebben over dit onderwerp en vaak lijnrecht tegenover elkaar staan, maar dat er weinig feiten gehanteerd worden. Er is behoefte aan aantoonbare bewijsvoering. Gaat de bio-based materiaalontwikkeling nu echt ten koste van de voedselproductie of niet? Hoeveel is kunststof aantoonbaar energiezuiniger over de gehele levenscyclus LCA, of wanneer wel/niet?

Richten, inrichten en verrichten

Een grootschalig programma waarin meerdere partijen een rol spelen kent in algemeenheid drie fasen, te weten:

1. **de richtfase**, waarin de ambitie en de algemene doelstellingen van het programma worden bepaald en waarin wordt aangegeven langs welke wegen deze bereikt dienen te worden. Wat gaan we in het programma

precies doen? Wat zijn de randvoorwaarden? Deze fase bestrijkt normaliter 10% van de totale doorlooptijd.

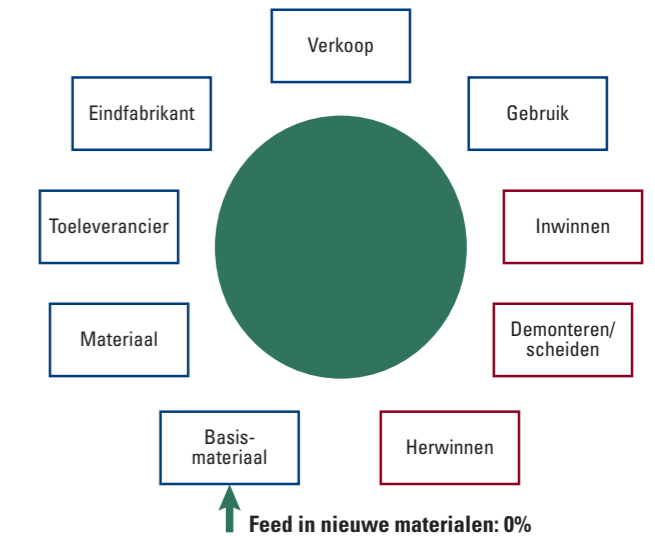
2. **de inrichtfase**, waar het gaat om het realiseren van de juiste randvoorwaarden, het wegnemen van drempels voor succes en het organiseren van de juiste bemensing om het programma daadwerkelijk uit te voeren. Met wie gaan we het programma doen? In deze fase wordt een concreet plan opgesteld (een routekaart) voor de uitvoering.
3. **de verrichtfase**, die ten doel heeft om de activiteiten die in de inrichtfase zijn afgesproken volgens planning beheerst uit te voeren via projectteams. Uiteraard dient er in deze fase telkens de vinger aan de pols gehouden worden of de veranderende context (bijvoorbeeld op de markt of technologische ontwikkeling) bijstelling van het plan noodzakelijk maken.

Wij zien deze voorstudie als de richtfase van het programma om te komen tot vitale koolstofketen-cirkels in 2030. De routekaart is de inrichtfase. Omdat na deze fase de daadwerkelijke uitvoering van een meerjarig programma zal plaatsvinden is

er vanuit de sector een projectmanager aangewezen, die tevens de kwartiermaker zal zijn voor de uitvoeringsorganisatie.

Reikwijdte (scope) van de routekaart

De scope van de routekaart is aangegeven in onderstaand plaatje en behelst alle spelers in de complete cirkel.



De primaire actoren binnen deze scope zijn de bedrijven die in de genoemde keten actief zijn. Maar daarbuiten zijn andere actoren onmisbaar om de ambitie te bereiken. Om er een aantal te noemen: kennisinstellingen op het gebied van duurzame energie, technische universiteiten, hogescholen, het Dutch Polymer Institute, DPI Value Centre, TNO.

De totale doorlooptijd van het traject is 12 maanden. Dit is goed haalbaar en een overzichtelijke periode. Na dit routekaart traject liggen er de volgende deliverables:

- Definitieve inschatting te overbruggen hoeveelheid PJ
- Een routekastrapport om naar een xx PJ besparing te komen in 2030, inclusief een globale twintig jarenplanning en een detailplan voor de vervolgfase in tijd, geld en kwaliteit
- Deelplannen voor klanten, leden, materiaaltoeleveranciers, engineers/ontwerpers en recycletaken (inwinnen-scheiden-herwinnen) uitgedrukt in tijd, geld en kwaliteit) Formuleren van werkafspraken met alle stakeholders voor de verricht-fase (de fase na de routekaart)
- Uitwerken van oplossingsrichtingen van technologische, organisatorische, politieke en markt risico's
- Wijze van organiseren van de verricht-fase inclusief de wijze van monitoring van de PJ vooruitgang
- Een communicatieplan
- Commitment voor een definitieve go
- Een projectorganisatie voor de uitvoeringsfase, die ingericht en operationeel is

4.3 ONDERWERPEN VOOR DE ROUTEKAART

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste thema's voor een routekaart.

TABEL 14

ONDERWERPEN	COLLECTIEF	INDIVIDUEEL BEDRIJF
PPP-management	<ul style="list-style-type: none"> • LCA of andere meetinstrumenten die van alle materialen milieu-impact over levenscyclus kan bepalen • Plastic Soup; meewerken aan oplossen • NRK Platform voor MVO bedrijven 	<ul style="list-style-type: none"> • PPP-management introduceren (bijvoorbeeld door ISO 26000) Partner van MVO Nederland • Inschrijven als leverancier cf. Duurzaam inkopen/verkoop
Bio-based	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse van nuttige toepassingen en promoten bij klantengroepen • Bio-based herkenbaar maken • Gemeenschappelijk recycling opzetten • Afspraken met overheid als launching customer (ikv duurzaam inkopen) • Kennisuitwisseling • Beïnvloeden overheid (wetgeving, subsidies) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beginnen en uitbouwen tot USP • Onderzoek toepassing in huidige en toekomstige producten • Promoten bij klanten

ONDERWERPEN	COLLECTIEF	INDIVIDUEEL BEDRIJF
Sluiten van de keten	<ul style="list-style-type: none"> • Gezamenlijke inzameling opzetten (bron- of nascheiding), terug-logistiek, statiegeld • Meetbaar maken voordelen voor milieu • Beïnvloeden overheid: wetgeving regelen dat kunststoffen worden ingezameld/herwerkt • Samenwerking over de keten • (Her)ontwerpen grondstoffen vanuit C2C eis • Studie naar vervangende (groene) additieven • Verbeteren verwerkbaarheid monomeren/polymeren (reologie) • Ketenprojecten onder coördinatie van NRK/DPI VC 	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek naar herformuleren producten - vervangen gevaarlijke stoffen, innovatieve additieven voor upgrading - geschikt voor hergebruik in technosfeer • Design for disassembly (C2C-principes in ontwerp) • Inwinfunctie vervullen • Ketenregie over inwinnen scheiden en herwinnen • Recycelaat in eigen producten gebruiken (in samenspraak met klant) • Ketenprojecten ocv NRK/DPI VC
Energiezuinige producten	<ul style="list-style-type: none"> • Engeneer/ontwerp tool ontwikkelen om TW materialisering in kunststof te bepalen (C2C) (gebruiksfase) • Uitbouwen www. Innoveer met polymeer.nl • Gezamenlijk onderzoek naar Pyrolise • Studies naar voordelen kunststoffen laten uitvoeren (gebruiksfase) 	<ul style="list-style-type: none"> • TCoO energiezuinige producten vermarkten • Energiebalans in productontwerp meenemen
Eigen proces	<ul style="list-style-type: none"> • Energieneutrale RKI • Ketenintegratie; efficiënt en energiebesparend werken • Speurtocht naar nieuwe productietechnologieën • Kennisuitwisseling energiebesparende maatregelen (ook lean) in de hele keten • Gezamenlijk inkoop duurzame energie (o.a. participeren in windmolenprojecten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigen proces verbeteren ten aanzien van energiezuinigheid • WKK en WKO toepassen

4.4 OVERALLPLANNING EN EISEN EN BELANGEN VAN DE ROUTEKAART

1. Aanscherpen plan van aanpak en inrichten projectorganisatie
2. Verdiepen marktanalyse
3. Uitwerken marktverkenning (behoeften) (vragenronden + 1 workshop)
4. Aanvullen en aanscherpen markteisen (1 workshop)
5. Selecteren/specificeren rel enablers met bijbehorende drivers/doelstellingen (3ws)
6. Visualiseren routekaart
7. Opstellen actieprogramma
8. Opstellen routekaartrapport
9. Valideren routekaart en programma
10. Communiceren resultaten in de sector
11. Communiceren resultaten naar de overheid

Stap 1: Aanscherpen plan van aanpak en inrichten projectorganisatie

Om alle verdere stappen voor te bereiden dient een gezamenlijk NRK/Berenschot/EEI projectteam ingericht te worden. Op het moment dat de routekaart definitief zou starten is een PSU (project start up) van 1 – 1,5 dag op zijn plaats. Tijdens een dergelijke PSU worden detail beschrijvingen gemaakt van de gewenste tussentijdse resultaten, komt er een planning op weekniveau voor de gehele looptijd van de routekaart en alle inhoudelijke en logistieke taken van alle projectdeelnemers worden benoemd. Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met de verschillende inzetbare capaciteit en expertise.

Start opleidingsfunctie middels PPP trainingen

Start bewustzijnsfunctie via te identificeren en zichtbaar maken, creëren proofs of principle. Opzetten NRK platform voor MVO bedrijven

Start verificatiefunctie middels studie

Tussenresultaat; detail plan aanpak + 4 gerealiseerde opleidingsworkshops + start studie

Duur; 1 maand

Stap 2: Verdiepen marktanalyse

Verder aanvullen van dit voorstudierapport met gegevens uit mondiale bronnen en NRK bronnen.

Tussen resultaat: Nieuw basisdocument

Duur: 1 maand

Stap 3: Uitwerken marktverkenning (behoeften) (vragenronden + 1 workshop)

Bezoeken van belangrijke externe stakeholders voor een outside in benadering

Vorbereidende workshop met externe stakeholders

Tussenresultaat: uitwerkingen workshop apart en aangevuld basisdocument

Duur: 2 maanden

Stap 4: Aanvullen en aanscherpen markteisen (1 workshop)

Workshop met NRK leden strategische doorgroeiscenario's

Verificatiestudie gereed

Tussenresultaat: resultaten studie en workshop apart en verwerkt in basisdocument

Duur: 1 maand

Stap 5: Selecteren/specificeren rel enablers met bijbehorende drivers/doelstellingen (3ws)

Inhoudelijke en logistieke voorbereiding van 3 workshops met :

1. Klanten en gebruikers om de energiereductie van -10% te waarborgen (10 externe stakeholders)
2. Materiaalleveranciers om naar 25% biobased grondstoffen over te stappen (10 externe stakeholders)
3. Sluiten van de keten: realisatie 60% hergebruik (10 externe stakeholders)

Tussenresultaat: 3 aparte uitwerkingen sessies incl werkafspraken + uitbreiding basisdocument

Duur: 2 maanden

Stap 6: Visualiseren routekaart

Bijeenbrengen alle resultaten en maken A3 Routekaart met visuele impact

Tussenresultaat: basisdocument + visualisatie van de routekaart

Duur: 1 maand

Stap 7: Opstellen actieprogramma

Groeieren van de verschillende acties in een overkoepelende 20 jaren planning met

- detailplanning eerste fase
- monitoring van de PJ besparingen
- samenwerkingsovereenkomsten met externe stakeholders
- risicoanalyse incl oplossingen

Tussenresultaat (basisdocument + routekaart uitrol + detailplan + PJ monitoring + samenwerkingsovereenkomsten)

Duur: 2 maanden

Stap 8: Opstellen routekaart

- Deelplannen voor klanten, leden, materiaaltoeleveranciers en recycletaken (inwinnen-scheiden-herwinnen) uitgedrukt in tijd, geld en kwaliteit) Formuleren van werkafspraken met alle stakeholders voor de verricht-fase (de fase na de routekaart)
- Oplossingen voor de belangrijkste risicofactoren

Duur: 1 maandag

Stap 9: Validatie

Go-ahead van stuurgroep voor de verrichtfase inclusief definitief startmoment

Tussen resultaat: gevalideerde routekaart

Duur: 1 maand

Na stap 10 zullen er verscheidende momenten zijn binnen de NRK en buiten de NRK waar het gehele plan gecommuniceerd gaat worden.

4.5 WIJZE VAN ORGANISATIE VAN HET ROUTEKAARTTRAJECT

Stuurgroep:

- Bestuur NRK waarbij dhr E. de Ruijter als NRK-projectleider zal functioneren. Na stap 1, stap 5 en stap 7 zullen er formele terugkoppelmomenten vanuit het projectteam zijn naar de stuurgroep.
- Bij deze formele momenten zal ook een afvaardiging van SenterNovem aanwezig zijn.

Projectteam:

- E. de Ruijter *Projectleider NRK*,
J.A.Krebbekx *Projectleider Berenschot/EEI team*
- W.de Wolf *Berenschot*
- R.Notermans *Berenschot*
- Jos lensenlink *EEI*

- 2 NRK afgevaardigden vanuit het NRK bestuur c.q. de NRK beleidsgroep EH&S (1 dag/maand/per persoon)

4.6 DRAAGVLAK VAN DE ROUTEKAART.

Draagvlak van de routekaart. Tijdens het proces van het tot stand komen van deze voorstudie is een branchebrede enquête uitgezet, zijn een groot aantal mensen geïnterviewd en is met een 20-tal bedrijven een diepgaande werksessie gehouden. Dit heeft geresulteerd in een voorstudie die het economisch en energetisch belang van deze sector in nationaal perspectief absoluut onderschrijven. Van begin af aan heeft de NRK aangegeven in deze routekaart juist aangrijpingspunten te willen hebben om in 2030 een vitale keten in brede zin te zijn, dus ook bedrijfseconomisch.

Het validatieproces is trapsgewijs opgezet, met als uiteindelijke doel de in de voorstudie vastgelegde ambitie breed te valideren. Namens de 650 leden van de NRK heeft het bestuur – op advies van de NRK beleidsgroep Environment, Health & safety - op 20 januari jongstleden deze ambi-

tie inclusief de te volgen routekaart formeel bekrachtigd als NRK beleid.

De NRK verankert dit in het beleidsplan 2010-2014 dat momenteel geschreven wordt.

5. Bijlagen

5.1 BIJLAGE 1

TABEL 15 *Overzicht belangrijkste producttechnologieën*

TECHNOLOGIE	BESCHRIJVING	TOEPASSINGSGEBIEDEN
Biotechnologie	Techniek om biologie te gebruiken voor praktische doeleinden inclusief genetische manipulatie (veranderen DNA)	Medische toepassingen (gentherapie, customized medicijnen, ziektediagnostiek, stamcellen, eiwitten maken), food (genetisch gemodificeerd voedsel) en milieu (eigenschappen natuurproducten beïnvloeden)
Micro- en nanotechnologie	Techniek die het mogelijk maakt te werken met zeer kleine deeltjes in de orde van grootte van een aantal micro- en nanometers.	MST-integratie van chemie, fluidica, optica, mechanica, elektronica en biologische componenten (systems-in-foil), medische toepassingen (lab-on-a-chip) en diagnosering (sensor), biomedische toepassing (eiwitten/DNA) en chips
Robotisering	Toenemend aantal taken dat eerst door mensen werd uitgevoerd, wordt overgenomen door robots	Huishouden, medische toepassingen
RFID-chips	Radio frequency identification (RFID) (identificatie met radiogolven)	Logistiek (track and trace), voedselveiligheid, product-informatie

TABEL 16 Overzicht belangrijkste materiaaltechnologieën

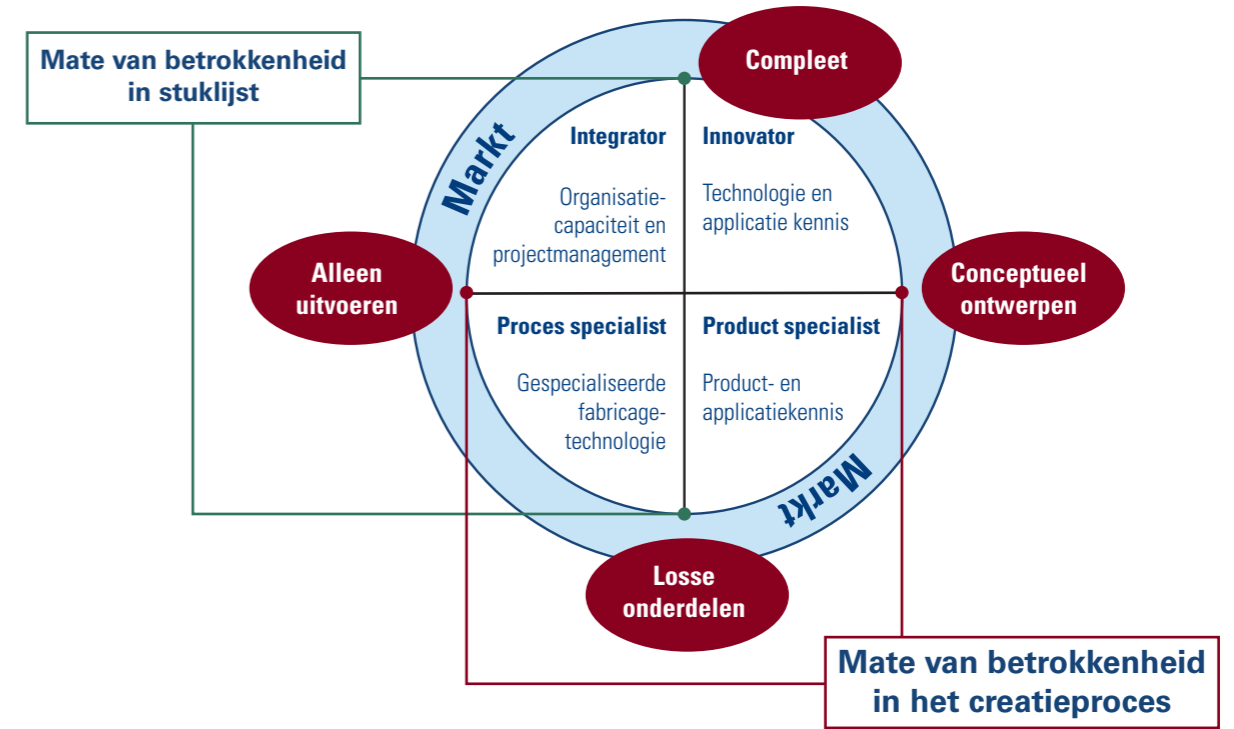
MATERIAALONTWIKKELING	BESCHRIJVING	TOEPASSINGSGEBIEDEN
Slimme materialen	Slimme materialen zijn materialen die intelligent reageren op de omgeving	Kledingstukken die reageren op omgeving en lichaamsfuncties monitoren, zelfreparerende of zelfreinigende materialen, materialen die persoonlijke informatie dragen (veiligheid)
Micro- en nanotechnologie	Techniek die het mogelijk maakt te werken met zeer kleine deeltjes in de orde van grootte van een aantal micro- en nanometers, die ook toegepast kan worden in materialen	Opbouwen van materialen door samenstelling van atomen en moleculen (verbetering materiaaleigenschappen), ontwikkeling eiwitten
Composieten	Sterke groei in composietenmarkt, verdere ontwikkelingen zullen eigenschappen verbeteren en kostprijs verder verlagen	Groeimarkten: lucht- en ruimtevaart, windenergie, bouw en sportartikelen
Duurzame materialen	Opbouw van producten uit materialen die gemakkelijk zijn op te sporen en te scheiden om recycling te bevorderen of verlenging van levensduur door verbeterde eigenschappen materialen	Alle producten
Additieven	In toenemende mate zijn er additieven op de markt om kunststoffen elektrisch geleidend te maken en andere positieve eigenschappen toe te voegen	Technische producten

TABEL 17 Overzicht belangrijkste productietechnologieën

PRODUCTIETECHNOLOGIE	BESCHRIJVING	TOEPASSINGSGEBIEDEN
Rapid manufacturing	Snel produceren van one-off producten door snelle laagjes-opbouw	Alle producten die aan lichaam worden aangepast (custom-fit), alle unieke producten (designlampen), lage volumes (spare parts)
Micro- en nanotechnologie	Techniek die het mogelijk maakt te werken met zeer kleine deeltjes in de orde van grootte van een aantal micro- en nanometers, die ook toegepast kan worden in productiemiddelen	Procesoptimalisatie (snelheid, nauwkeurigheid), sensoren in machines (procescontrole), microreactoren (chemie), micronozzles (printing, thrusters) semiconductorindustrie
Modulariteit	Modulair opbouwen van producten uit kleine flexibel inzetbare eenheden	Alle productieprocessen
Automatisering/robotisering	Toenemend aantal taken dat eerst door mensen werd uitgevoerd, wordt overgenomen door systemen en robots	Alle productieprocessen
Cradle-to-cradle	Oneindig gebruiken van materialen door opname in technische of natuurlijke kringloop (afval = voedsel)	Alle productieprocessen

5.2 BIJLAGE 2

Hieronder volgt een overzicht van vier mogelijke ketenrollen (integrator, innovator, processpecialist, productspecialist) van toeleveranciers. N.B. NRK-leden zijn hoofdzakelijk processpecialisten.



FIGUUR 11 *Het classificatiemodel*

Het classificatiemodel gaat uit van twee assen. De verticale as geeft de betrokkenheid in de stuklijst aan. In dit geval betekent de stuklijst de stuklijst van het (de) totale product(familie). Onder aan de as mag men losse onderdelen leveren, bovenaan levert men een compleet assortiment.

De horizontale as geeft de betrokkenheid in het productcreatieproces aan. Compleet rechts worden nieuwe concepten of delen daarvan ontworpen en compleet links maakt men alleen producten/onderdelen volgens tekening.

Door deze twee assen krijgt men vier kwadranten en in elk kwadrant kan men een archetypewereld benoemen. Er zijn dus vier rollen:

- Innovator: op een hoog stuklijstniveau werkend aan de creatiekant.
- Integrator: op een hoog stuklijstniveau werkend aan de maakkant.
- Processpecialist: op een laag stuklijstniveau werkend aan de maakkant.
- Productspecialist: op een laag stuklijstniveau werkend aan de creatiekant

Deze classificatie vervangt de oude classificatie van main supplier (meedenkende toeleverancier) en jobber (capaciteitsleverancier) en doet meer recht aan de unieke posities van toeleveranciers in de keten.

Doorgroeirichtingen

Doorgroeirichtingen van een processpecialist zouden er als volgt uit kunnen zien:

1. De huidige rol handhaven maar wel kiezen voor het specialisme van tempo, snelheid. Dit vertaalt zich in een korte levertijd, veel flexibiliteit in vraag kunnen handelen door het optimaliseren van interne processen op veel variatie.
2. De huidige rol handhaven maar dan kiezen voor een kwaliteitsspecificatie. Streven naar optimale kwaliteit van de afgeleverde producten in combinatie met goede kwaliteitsprocessen intern.
3. De huidige rol handhaven en kiezen voor de kostenspecialist. Vaak kiezen deze specialisten

voor manloos produceren om de factor arbeid te minimaliseren. Bij meer handenarbeid doorschuiven van activiteiten naar lagelonenlanden (eigen vestiging of vaste partnerships).

4. De huidige rol maar dan ook service leveren. Het helpen van de klant bij het onderhoud van de geïnstalleerde installaties door ultrakorte doorlooptijden voor reservedelen/reservevoorraad houden/ of speciale serviceworkshop in de fabriek.
5. Technologieleadership. Door de juiste combinaties van de modernste technologieën ervoor zorgen dat klanten graag bij de processpecialist komen. Vaak laatste stand van de technologie machines in huis.
6. Overstappen naar de rol van productspecialist. Ontwikkelen van eigen producten (portfolio/specificatie), eigen productengineering en marketing.
7. Overstappen naar de rol van integrator. Op een hoger stuklijstniveau leveren door assembleren (= schroevendraaier), eigen aansturing van de supply chain, inkoop en projectmanagement. Dit is eigenlijk de rol van een toeleverancier zonder ontwerpfunctie.
8. Eigenlijk geen doorgroeirichting maar een stapje terug: een jobber verkoopt capaciteit c.q. machine-uren. In hoogtijdagen kan dat zeker lucratief zijn, op andere momenten juist niet.

5.3 LITERATUUR

Footnotes

9. Gebaseerd op een enquête uitgevoerd voor de RKI en ingevuld door vijftien bedrijven.

Endnotes

1. Bron: CBS, Macro Economie, Nationale rekeningen jaarcijfers
2. Visie op Sectoren, ABN AMRO, Kunststofindustrie, 2008
3. The Compelling Facts About Plastics 2007, PlasticsEurope, 2008
4. Markt & trends, Kunststof en Rubber, juni 2008

Final report E+ GHG part I en Part II

- ABN AMRO, Brancherapporten (www.abnamro.nl)
- Competitive Strategy – Techniques for Analyzing Industries and Competitors, Michael E. Porter,
- The Free Press, 1980, New York
- Dreaming with BRIC's: The Path to 2050, Goldman Sachs, 2003

- Future Factory, NEVAT, 2005
- Meerjarenaafspraken energie-efficiency; Resultaten 2007, SenterNovem, 2008
- Polymer Innovation Programma, Regiegroep Chemie, 2007
- Ketenganalyse Energie voor de rubber- en kunststofindustrie, NRK, 2008
- Kunststof en Rubber, Jaargang 2008 (Markt & Trends)
- Rabobank, Trends en Cijfers (www.rabobank.nl)
- The Compelling Facts About Plastics 2007, PlasticsEurope, 2008
- The World in 2050, Beyond the BRICs: a broader look at emerging market growth prospects, PricewaterhouseCoopers, 2008
- The World in 2030, Ray Hammond, 2008
- T&U agenda RKI 2009, Deloitte in opdracht van NRK, 2009
- Trends en ontwikkelingen in de Rubber- en Kunststofindustrie, NRK, 2008
- Shell energy scenarios to 2050, Shell, 2008
- Visie op Sectoren, ABN AMRO, Kunststofindustrie, 2008
- World at Six Billion, VN, <http://www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/sixbillion.htm>

BEREKENING ENERGIEBESPARING BEDRIJVEN R&K INDUSTRIE

Uitgangspunten:

Energiegebruik branche: 9,9 PJ (77% elektra en 22% gas) (bron MJA rapportage)

Uit de MJA monitoring blijkt een groot deel (ongeveer 85%) van de bedrijven kengetallen in tonnen te produceren (ongeveer 15% geeft m2, m, of divers op). Opgeteld voor die 85% wordt er ongeveer 950.000 ton geproduceerd. Extrapolatie naar 100% levert dan een productievolume van ongeveer 1.100.000. Dit geldt voor ca 110 bedrijven, met een totaal energiegebruik van ongeveer 9,9 PJ.

Berekeningen

Voor de onderwerpen genoemd voor de routekaart is een potentieel aan besparing uitgerekend.

De onderwerpen zijn als volgt doorgerekend:

1. PPP management: dit is lastig door te rekenen; wel is PPP management min of meer voorwaarde voor het realiseren van de volgende 3 onderwerpen;
2. Bio based economy: gebaseerd op biodegradeerbare en/of hernieuwbare bioplastics; PLA is bij de berekening als alternatief uitgangspunt genomen;
3. Sluiten van de keten; uit 4) blijkt dat er in Nederland ca 22% gerecycled kunststof materiaal wordt toegepast. Ca 64% van de kunststof wordt gebruikt om energie op te wekken, maar dat is in deze context niet het sluiten van de keten. 100% sluiten van de keten is doorgerekend. Door recyclen wordt het materiaal niet meer als brandstof aan energieopwekkers aangeboden. Dit negatieve effect moet er nog van

worden afgetrokken. De verbrandingswaarde (energie-inhoud) van kunststof is gemiddeld 46 MJ/kg, oftewel $46 \times 0,29 = 13,3$ minder besparing bij 100% PJ;

4. Energiezuinige producten; vanwege de diversiteit van dit onderwerp is het lastig potentiëlen te bepalen. Op basis van 3 voorbeelden uit de branche is een potentieel vastgesteld. Onder energiezuinige producten wordt o.a. verstaan:

- Het maken van nieuwe producten met een lagere energiewaarde, zie eerste voorbeeld van ProLock
- Het maken van producten zodat ook in de gebruiksfase het energiegebruik lager is, zie tweede voorbeeld van nylon, kabelschijven, Quadrant.
- Het maken van producten met nieuwe, meerdere of andere functies, zie voorbeeld 3 van Vernay Europa en Polycomp.

De berekening is gebaseerd op het besparingspotentieel uit het tweede voorbeeld.

Door extrapolatie naar 110 bedrijven is een totaalpotentieel voor de branche berekend;

- Eigen proces/ keten (incl. DE): energiebesparing in processen, gebouwen en utilities en Duurzame Energie. Maximale besparing is het primaire energiegebruik.

De branche heeft als wens om een energieneutrale R&K branche te worden.

Absolute besparingen

De oorspronkelijke werkhypothese voor de voorstudies was 50% energie-efficiency in 2030 t.o.v 2005. Deze voorstudie heeft een ambitieniveau opgeleverd dat vele malen hoger ligt dan deze oorspronkelijke doelstelling. De optelling van de verschillende weergegeven ambities behorend bij de 5 speerpunten resulteert in een besparingspotentieel van maar liefst 50 PJ! Dat is 5 maal hoger dan het eigen energiegebruik in 2005 van het MJA deelnemende deel van de sector. De ambitie is dus geen 50% energie-efficiency, maar 500%!

TABEL 18 absolute besparingen onderwerpen routekaart

Maatregel	UITGANGSPUNTEN					BEREKENINGEN			Opmerking
	Potentieel besparing per bedrijf (PJ)	Energiegebruik (PJ)	Hoeveelheid grondstof potentieel (ton)	Gemiddelde GER waarde kunststof	GER waarde recycled/-alternatief	Besparing bij 100% (PJ)	Nog te realiseren absolute doelstelling	Absolute besparing bij doelstelling (PJ)	
1. PPP Management									n.b.
2. Bio Based economy			1.100.000	80	58	22	24%	5,8	1% is al gerealiseerd
3. Sluiten van de keten			1.100.000	80	21	59	38%	24,7	22% is al gerealiseerd
4. Energiezuinige producten	1,5					165	10%	16,5	
5. Eigen proces/ keten (incl DE)		9,9				9,9	25%	2,5	

Door het sluiten van de keten zal de inzet van kunststof voor verbranding in AfvalVerbrandingInstallaties (AVI's) worden uitgesteld tot na de recyclingfase. Uiteindelijk komt al het

kunststof wel bij de AVI terecht. In de berekeningen is derhalve geen correctie doorgevoerd voor de vermindering van aanbod van kunststof afval op korte termijn voor de AVI's.

De Energie Efficiency in de R&K branche

De invloed die deze absolute besparingen kunnen hebben op de energie efficiency dienen te worden uitgezet tegen een te verwachten productiestijging en daarmee ook te verwachten stijging van het absolute energiegebruik. Als voorbeeld (met voor 2010 en 2030 fictieve getallen) is in onderstaande berekening voor 2005, 2010 en 2030 een scenario weergegeven, met als eindresultaat 33,3% EEI verbetering in 2030.

	2005	2010	2030
Productie	1.100.000 ton	1.500.000	2.000.000
Primair energieverbruik	9.900.000 GJ	11.000.000	12.000.000
Prestatiemaat	9 GJ/ton	9 GJ/ton	9 GJ/ton
Referentie energieverbruik	9.900.000 GJ	13.000.000 GJ (1.500.000 x 9)	18.000.000 GJ (2.000.000 x 9)
EEI	100	81,5 (11.000.000 x 100 (procent) / 13.500.000)	66,7 (12.000.000 x 100 (procent) / 18.000.000)

TABEL 19 mogelijk scenario energie efficiency

Formule EEI = Primair energiegebruik / Referentie energiegebruik x 100

Wanneer de absolute besparingen worden gerelateerd aan de prestatie maat van 2005 dan kan worden bepaald welke invloed de doelstellingen op de Energie Efficiency hebben.

Per onderwerp kan de ambitie worden doorgerekend.

Een voorbeeld (gebaseerd op de getallen uit bovenstaand scenario):

Met sluiten van de keten wil de branche een EEI verbetering halen van 28% halen.

Formule is dan: Primair energiegebruik = EEI x Referentie energiegebruik / 100

Aanname productie 2030 = 2.000.000.

Prestatiemaat is 9 GJ/ ton.

EEI moet hierdoor 72 zijn (100 – 28).

Hieruit volgt een primair energiegebruik van: (72 x 18.000.000) / 100 = 12.960.000 GJ.

Dat is 5.040.000 GJ minder dan in 2005 (18.000.000 – 12.960.000).

Oftewel, 28% Efficiency verbetering doelstelling van de NRK komt overeen met ca 5 PJ energiebesparing

50% Energie Efficiency verbetering komt overeen met 9 PJ energiebesparing in dit geschetste scenario.

Te zien valt dat de realisatie van 25% biobased (nu al 1% gerealiseerd), 60% sluitend maken van de keten (nu al 22% gerealiseerd), 25% eigen proces/keten (incl. DE) en 10% energiezuinige producten een besparing realiseert van 5,8 + 24,7 + 2,5 + 16,5 = 49,5 PJ, uitgaande van een gelijk blijvende RKI sector.

Dit is velen malen hoger dan de 50% EEI verbetering die gehaald dient te worden.

Resultaten 2005-2007

Hieronder is weergegeven welke besparingen de afgelopen jaren (2005-2007) zijn gerealiseerd. De maatregelen in het eigen proces/ keten (incl. DE) zijn alleen de top 7 maatregelen en de maatregel WKO en transportbesparing.

TABEL 20

MAATREGEL	BESPARINGEN PER JAAR (TJ)	EEV VERBETERING PER JAAR
1. PPP management	n.b.	
2. Bio based economy	n.b.	
3. Sluiten van de keten	76,003	0,77
4. Energiezuinige producten	98,098	0,99
5. Eigen proces/keten (incl DE)	52,942	0,53

VOORBEELD 1:

ProLock oeverbescherming: kunststof scherm in combinatie met houten palen

Product/functie: Kunststof damwand

Bedrijf/betrokkenen: Profextru

Toelichting product

ProLock is een nieuw kunststof damwand systeem voor de bescherming van wateroevers (zoals kanalen, rivieren, meren en jachthavens). Het systeem bestaat uit een duurzaam, hoogslagvast kunststof scherm in combinatie met houten palen van onbehandeld Europees naaldhout. Het kunststof beschoeiingsscherm zorgt voor de grondkering. De houten palen (rond 15 cm) zorgen voor de sterkte en stijfheid van de damwandconstructie. Het systeem is geschikt voor grondkeringen in droge en natte situaties tot 3,90 meter, met en zonder verankering. Voor lichtere keerconstructies kan Prolock worden toegepast zonder palen.

Verbeteringen:

0. Optimalisatie van de functievervulling
1. Grondstofvervanging
2. Materiaalbesparing
3. Verbetering van de procesefficiency
4. Optimalisatie van de distributie
5. Vermindering van energieverbruik tijdens gebruik
6. Optimalisatie van de levensduur
7. Optimalisatie van de productafdmanking

Oplossingen

Het kunststof scherm wordt toegepast op de hoogte waar zich water bevindt (en afhankelijk van de grondsoort tot circa 50 cm in de bodem), en daarboven tot maaiveld. De houten palen blijven onder de waterlijn en in de grond waar de weerstandkrachten moeten worden gedragen en het hout niet kan rotten (doordat het niet in aanraking komt met zuurstof).

- Naast permanente beschoeiing kan ProLock ook worden ingezet als tijdelijke damwand. De constructie is na gebruik eenvoudig te demonteren. Het systeem

is modulair opgebouwd; het kunststof scherm wordt opgebouwd uit losse planken, die met behulp van een slim slotsysteem tot één geheel worden 'gesmeed'.

- ProLock is eenvoudig te installeren. Dit is te danken aan het geringe gewicht en doordat ProLock op elke gewenste lengte kan worden geleverd. Door het slimme slotsysteem blijven de planken goed gepositioneerd en zijn gordingen meestal niet nodig.
- Bij de installatie van ProLock wordt eerst de heigording geplaatst. Hierin komen de kunststof schermen, waarna de palen met behulp van een kraan worden getrild, gespoten of gedrukt. Aan de voorzijde van het scherm kan tot slot een sluitprofiel boven de paalkop worden gemonteerd. Elke gewenste hoek kan in de fabriek op maat worden gemaakt.

Energiewinst

Door toepassing van de kunststof damwanden in plaats van houten en stalen damwanden wordt bij een

kunststof damwand van 1m diep en 50 cm breed naar schatting 18,5 TJ energie per jaar bespaard.

Economische voordelen

- Doordat het systeem modulair is opgebouwd, is het mogelijk om de constructie precies op de goede hoogte te maken waardoor de investering per vierkante meter over lager is.
- De vierkante meterprijs van Prolock is in aanschaf vergelijkbaar met een traditioneel systeem van hardhout. Doordat het systeem echter een levensduur heeft van tenminste 50 jaar, is de afschrijving zeer laag.

VOORBEELD 2:

De casus van de Staalkabels van Quadrant

Quadrant heeft zogenoemde nylon kabelschijven voor takelwagens ontwikkeld. De kabelschijven zijn vanaf 2005 tm 2008 door 27.920 takelwagens in gebruik genomen. Conventioneel zijn stalen kabelschijven. De nylon kabelschijven zorgen er echter voor dat de stalen hijskabel van de takelwagen minder snel slijt. Normaal gesproken wordt een kabel die over stalen kabelschijven rolt na 2 jaar vervangen. Met nylon kabelschijven is de levensduur van de staalkabels 9 jaar. Dat wil zeggen dat takelwagenbedrijven een factor 4,5 x minder nieuwe staalkabel hoeven in te kopen.

De productie van staalkabel kost erg veel energie. De energiebesparing is dus 4,5 x het totale gewicht aan staalkabel van 27.920 takelwagens x de GER waarde van staal (hoeveelheid energie die het kost om staal te produceren). Totaalbesparing is zo'n 1.466 TJ.

Bovendien is er materiaalbesparing omdat nylon kabelschijven worden gemaakt i.p.v. stalen kabelschijven. De GER waarde van nylon is lager dan die van staal dus wordt daarmee zo'n 25 TJ bespaart.

Ook zijn nylon kabelschijven lichter dan stalen kabelschijven wat een transportbesparing realiseert: een besparing van ca. 45 TJ.

In totaal realiseert Quadrant gedurende die 4 jaar dus een besparing van Ca. $1.466 \text{ TJ} + 25 \text{ TJ} + 45 \text{ TJ} = 1.536 \text{ TJ}$.

Het eigen energiegebruik van Quadrant is ongeveer enkele tientallen TJ.

VOORBEELD 3:**Vernay Europa en Polycomp werken samen: Productie rubbercompound kan met minder energie**

Gerrit Jan Weekenstroo en Frank Bloemendaal zijn ervan overtuigd: het milieu speelt wel degelijk een rol bij de keus die klanten maken; in ieder geval de klanten van hun bedrijven, respectievelijk Vernay Europa B.V. en Polycomp B.V. Maar milieu staat niet op de eerste plaats. “Eerst kijkt de klant naar de prijs, dan de kwaliteit, en daarna naar de milieubelasting van het product”, meent Weekenstroo. Reden voor beide bedrijven om niet alleen de kwaliteit en de prijs streng te bewaken, maar ook te letten op de milieubelasting in de hele levensfase van hun producten. Dat ze daarbij samenwerken ligt voor de hand: Polycomp produceert rubbercompound dat Vernay verwerkt tot halffabrikaten voor veel verschillende toepassingen.

Polycomp heeft een eigen ontwikkelafdeling waar rubbermengsels worden ontwikkeld die zijn toegesneden op de specifieke eisen van de klant. Daarbij moeten de rubbermengsels niet alleen beschikken over eigenschappen die nodig zijn voor het eindproduct, ze moeten ook goed te verwerken zijn. Van het rubbercompound worden door de afnemers veelal producten gemaakt voor technische toepassingen. Eén van de afnemers is Vernay. Zij maken kleine rubberonderdelen die bijvoorbeeld worden

gebruikt in auto's en medische apparatuur. De producten van Vernay worden ook toegepast in huishoudelijke apparaten als de Senseo en de Heineken biertap. “Onze producten zijn eigenlijk zelden zichtbaar”, legt Weekenstroo uit. “Maar ze zijn wel essentieel voor een goede werking. En als je ons product ziet, bijvoorbeeld in een auto, is er iets goed mis met je auto.”

Energiezuinige productontwikkeling

Omdat bij de EIS ook andere partijen uit de keten betrokken moeten worden vroeg Polycomp aan Vernay om mee te denken over verbetermogelijkheden. “In onze samenwerking bij

productontwikkeling speelde energie tot nu toe een ondergeschikte rol. Ontwikkeling was vooral gericht op compoundeigenschappen en het vervangen van ingrediënten door minder milieubelastende stoffen. Het breder kijken naar de milieubelasting van een product hadden we nog nooit samen met één van onze klanten gedaan.” Dat was volgens Bloemendaal en Weekenstroo ook de kracht van scan: door kennis uit te wisselen werden alle mogelijkheden gestructureerd op een rij gezet.

Brainstorm

Het startpunt van de EIS is een brainstorm waarin alle mogelijke verbetermogelijkheden van een product aan de orde komen. Deze brainstorm leverde vijf mogelijke verbeteringen op. In tweede instantie is gekeken naar de financiële en economische haalbaarheid. Toen bleven twee kansrijke opties over: het optimaliseren van het rubbercompound en het herverwerken van rubberafval in Nederland in plaats van in de USA.

Rubbercompound

Het optimaliseren van het rubbercompound is een project

dat zeker een aantal jaren in beslag zal nemen. Door een andere samenstelling van het rubbercompound hoopt Polycomp onder andere de vulcanisatietijd te kunnen verkorten, stickingsprobleem op te lossen en de nabehandeling te omzeilen. “Een andere samenstelling betekent wel dat we dat uitgebreid moeten testen. Dat zullen we in eerste instantie in kleine proefversies doen. En zelfs als dat allemaal lukt zal het vooral bruikbaar zijn bij nieuwe klanten”, vertelt Bloemendaal. “Onze ervaring is dat bij bijvoorbeeld de auto-industrie de specificaties voor onze producten helemaal vastgelegd zijn. Daar is weinig animo om die specificaties te gaan veranderen als het niet strikt noodzakelijk is.” Voor nieuwe klanten en nieuwe toepassingen verwacht Weekenstroo wel dat het lagere energieverbruik een verkoopargument zal zijn. “Zeker omdat bij lagere energiekosten de verkoopprijs ook lager kan zijn. Een goed voorbeeld van hoe economie en milieu hand in hand kunnen gaan.”

Herverwerken afval

Ook het herverwerken van het rubberafval zal niet van de ene op de andere dag van de USA naar Nederland worden verplaatst. “Voor een deel is de verwerking in de USA histo-

risch gegroeid”, vertelt Weekenstroo. “In het verleden kregen we al onze grondstoffen uit de USA. Nu gaat een groot deel van ons productieafval nog steeds naar ons moederbedrijf om daar herverwerkt te worden. Een andere reden dat de recycling nog steeds in de USA plaatsvindt is dat het om een kritisch proces gaat.” Op dit moment is het een chemisch proces. Polycomp en Vernay onderzoeken de mogelijkheden om te gaan recyclen met een fysisch proces. Met name over de kwaliteit die deze manier van recyclen oplevert, is nog onvoldoende bekend bij beide bedrijven. Zou het voldoen aan de kwaliteitseisen, dan kan het veel energiebesparing opleveren. Ten eerste omdat het proces zelf energiezuiniger is. Ten tweede omdat het veel transportkilometers scheelt. Nu gaat het rubberafval naar de VS en komt daarna als gerecycled product weer terug naar Nederland, waar het via de grondstofleverancier weer bij Polycomp terecht komt. Bovendien wordt het veel gemakkelijker om voorraden in de gaten te houden als zowel de recycling als de productie van rubbercompounds bij Polycomp plaatsvinden. Ondanks dat beide productverbeteringen zeker niet op korte termijn geïmplementeerd kunnen worden zijn Bloemendaal en Weekenstroo tevreden over de uitkomst van de EIS. “Het geeft ons duidelijke

doelen waar we naar toe kunnen werken om aanzienlijke besparingen te realiseren”, aldus Bloemendaal.

BRONNEN

1. *Berekening van GER waarden voor kunststofrecyclage*; Pre consultants 2006
 2. *VT NRK Toepassing bioplastics*; Agrotechnology and Food Sciences Group; 2009
 3. *Ketenanalyse Energie voor de rubber- en kunststofindustrie*; NRK; nov 2008
 4. *The compelling facts about plastics 2009*; EUPC, EPRO, EUPR, PlasticsEurope; sept 2009
 5. *Energie efficiency verbetering in de rubber en kunststofindustrie*; SenterNovem 2MJAF0903; juli 2009
 6. *MJA monitoring*; SenterNovem; 2009
- Bron: CBS, Macro Economie, Nationale rekeningen jaarcijfers
 - Visie op Sectoren, ABN AMRO, Kunststofindustrie, 2008
 - Markt & trends, Kunststof en Rubber, juni 2008
 - Final report E+ GHG part I en Part II

INTERVIEWS

- Dhr Hanegraaf *Oerlemans Plastics B.V.*
- Dhr Hollander *voestalpine Polynorm Van Niftrik B.V.*
- Dhr Schrama *Poly Products B.V.*
- Dhr de Boer *Sabic*
- Dhr Groothuis *Helvoet Rubber & Plastic Technologies B.V.*
- Dhr Boettger *NPSP Composieten B.V.*
- Dhr Noordegraaf *Synbra Technology B.V.*
- Hilke Bos-Brouwers *Nyenrode Business University*

STUURGROEP

- Erik de Ruijter *NRK*
- Klaas van der Sterren *SenterNovem*
- Joost Krebbekx *Berenschot*
- Wouter de Wolf *Berenschot*

MET 100 KG KUNSTSTOF WORDT PER AUTO 750 LITER
BRANDSTOF BEZUINIGD OVER 150.000 GEREDEN KM
Bron: NRK



Berenschot Groep B.V.
Europalaan 40
3526 KS Utrecht
T +31 (0)30 291 69 16
E contact@berenschot.nl
www.berenschot.nl

Berenschot is aangesloten bij E-I Consulting Group.

Nederlandse Rubber-, Lijm- En Kunststofindustrie
Postbus 420
2260 AK Leidschendam
Synthesium gebouw C
Loire 150, 2491 AK Den Haag
Telefoon (070) 444 06 60
Fax (070) 444 06 61
E-mail info@nrk.nl
www.nrk.nl