The image consists of a 3x3 grid of colored squares. The central square is dark blue and contains the text 'Chemie is overal' in white. The other squares are colored as follows: top-left is magenta, top-middle is yellow, top-right is orange, middle-left is light purple, middle-right is lime green, bottom-left is green, bottom-middle is orange, and bottom-right is cyan.

Chemie  
is overal

# Trots

Dit is het verhaal van de chemie. Dit verhaal beschrijft de plaats van chemie in onze maatschappij, de rol van de chemische sector in haar omgeving. Het beschrijft ook waarom de chemie voor Nederland zo'n belangrijke sector is, een sector om trots op te zijn. Want de chemie heeft veel om trots op te zijn. Ze is een aanjager van de Nederlandse economie en neemt al decennia lang het voortouw in duurzaam ontwikkelen en ondernemen. Chemische producten zijn niet meer uit onze hedendaagse maatschappij weg te denken. Nederlandse chemici behoren tot de wereldtop, in de sector wordt baanbrekend onderzoek gedaan. Ons onderwijs leidt topondernemers en wetenschappers op, maar ook topoperators en toplaboranten. Verder zou eigenlijk iedereen chemieonderwijs moeten volgen, want kennis van de chemie is in het dagelijkse leven van grote waarde.

Wie je bent is hoe je gezien wordt – dus moet je wel duidelijk laten zien wie je bent. Dit verhaal beschrijft wie we zijn en wat we uitmaken. Met dit verhaal in de hand kunnen we eenvoudig vertellen wie we zijn en wat ons bindt, kunnen we in gesprek komen met onze omgeving, met familie en vrienden, met scholieren en studenten, met voor- en tegenstanders, kunnen we samen keuzes maken. Als we precies vertellen wie wij zijn, wat wij doen en waarom dat er toe doet, zal men ons steeds beter leren kennen en begrijpen. Begrijpen bijvoorbeeld waarop en waarom we trots zijn.

Anders gezegd: het verhaal van de chemie zoals het hier wordt weergegeven is ons verhaal, een verhaal dat wij moeten vertellen. Want waar je trots op bent, dat moet je met elkaar delen, dat moet je laten zien, en daar moet je over praten. En wanneer we dat met elkaar doen, zal het beeld dat onze omgeving van ons heeft overeen gaan komen met het beeld dat we zelf hebben. Dan komt ons imago overeen met hoe we onszelf zien!



## Chemie is overal

Chemie is de basis van het leven en van alle natuur. We associëren chemie vaak met chemische fabrieken en producten als verf en olie, maar wat de natuur doet, wat er gebeurt als je aan het koken bent, de processen in ons lichaam, dat alles is ook chemie.

Chemie is overal.



# Drie delen, één geheel

De chemische sector bestaat uit industrie, onderzoek en onderwijs. Drie delen die veel samenwerken en elkaar versterken. Industrie en universiteiten werken bijvoorbeeld nauw samen aan nieuwe theorieën en processen en voor de instroom van nieuw personeel zijn industrie en onderzoek sterk afhankelijk van het onderwijs. Het beeld van de één beïnvloedt dan ook het beeld van de ander.

## **Industrie**

De chemische industrie maakt nuttige, noodzakelijke, mooie en schone producten, die een antwoord zijn op vragen uit de samenleving. Er wordt onderzocht, geleerd, ontwikkeld en gemaakt. Met haar producten draagt de chemische industrie bij aan onze kwaliteit van leven. Chemie maakt.

## **Onderzoek**

Chemici zijn gefascineerd door de bouw en werking van moleculen en de mogelijkheden die dat biedt. Het onderzoek op de universiteiten en binnen de bedrijven ontwikkelt nieuwe kennis en toepassingen. Chemici leren van de natuur en proberen die natuurlijke chemische processen te gebruiken in nieuwe technologie en producten. Die kennis maakt het mogelijk dat de chemie een bijdrage levert aan het oplossen van problemen van vandaag en morgen. Chemie onderzoekt.

## **Onderwijs**

Chemie is een bètawetenschap net als natuurkunde, wiskunde en biologie. Chemie kun je leren op verschillende niveaus, op de middelbare school en van het MBO tot de universiteit. Chemie is daarbij uniek, want binnen de chemie ontdek je en maak je nieuwe dingen. Chemie is een vak voor nieuwsgierige mensen. Kennis van de chemie biedt een goede basis voor je latere loopbaan, binnen of buiten de chemie. Chemie ontdekt.

## **Chemie als sector**

Industrie, onderzoek en onderwijs zijn sterk met elkaar verbonden. De industrie kan niet zonder onderzoek en onderwijs. Het onderzoek wordt geïnspireerd vanuit de praktische toepassingen. Het onderwijs leidt op tot een carrière in de chemie, de onderzoekswereld of het onderwijs zelf. Een zichtbare samenhang tussen industrie, onderzoek en onderwijs maakt ons als sector sterk en betekenisvol. Voor onszelf en voor onze omgeving.



# Wij onderzoeken

Chemici zijn gefascineerd door de mogelijkheden die de natuur ons biedt. Een groot deel van de ontdekkingen en innovaties in de chemie is ontstaan door de eigenschappen van stoffen uit de natuur te bestuderen en die slim te gebruiken.

In onze sector werken onderzoekers in onderzoeksinstituten en bedrijven. Samen zijn zij verantwoordelijk voor een kwart van het industrieel onderzoek en ontwikkeling in Nederland. Onderzoekers leren van elkaar, wisselen hun kennis voortdurend uit, niet alleen in Nederland, maar in de hele wereld. Zo groeit onze kennis.

Het Nederlandse onderzoek behoort tot de wereldtop. We krijgen daarvoor ook regelmatig internationale erkenning - tot Nobelprijzen aan toe: Van 't Hoff in 1901, Peter Debye in 1936 en Paul Crutzen in 1995 tilden de Nederlandse chemie naar internationaal topniveau. Chemie is kortom een belangrijke factor in de Nederlandse kenniseconomie.

Wij onderzoeken.



## Chemie is zien

Naast de bril is tegenwoordig de contactlens ook een uitkomst voor slechtzienden. Hoewel de contactlens een redelijk nieuwe uitvinding is werd er in 1508 al een ontwerp gemaakt door Leonardo da Vinci. Het duurde echter tot 1936 voordat er een materiaal op de markt kwam dat daadwerkelijk geschikt was voor de productie van contactlenzen, Polymethylmethacrylaat (plexiglas.) Deze stof laat zich gemakkelijk bewerken en polijsten waardoor het een ideale grondstof is voor de contactlens. Sinds die tijd staat de kunststoffenindustrie niet stil en is men nog steeds op zoek naar samenstellingen die vriendelijker zijn voor het oog.

# Wij bieden oplossingen

Wij helpen ook gericht om vraagstukken in onze samenleving op te lossen. Of het gaat om het klimaatprobleem, betrouwbare voeding of bepaalde ziekten, bij de oplossing ervan speelt de chemie een onmiskenbare rol. Zo is veel van onze duurzame ontwikkeling gebaseerd op chemie. Zonnepanelen, auto's die op waterstof of biobrandstoffen rijden, biologisch afbreekbare kunststoffen: dit alles zouden wij niet kunnen ontwikkelen zonder onze kennis van chemie.

Als je iets produceert, levert dat over het algemeen een milieubelasting op. Door efficiënt met grondstoffen en energie om te gaan en schadelijke uitstoot te beperken en af te vangen, houden we de milieubelasting zo klein mogelijk. Daarnaast leveren onze ontdekkingen en producten op hun beurt vaak een grote besparing op in het gebruik, omdat ze langer meegaan, of minder energie gebruiken. Verder onderzoeken wij de mogelijkheden van alternatieve grondstoffen, want ooit zullen onze fossiele grondstoffen op zijn. Voor dit alles is zicht op maatschappelijke problemen en issues nodig, en bovenal kennis van wat de chemie aan mogelijkheden heeft om deze problemen het hoofd te bieden. En die kennis hebben we.

Wij bieden oplossingen.

## Chemie is efficiënt

Onderzoekers krijgen een steeds nauwkeuriger inzicht in de natuurlijke vermogens van gewassen waardoor ze soorten kunnen ontwikkelen die we vroeger niet voor mogelijk hielden. Dankzij dit inzicht worden er producten ontwikkeld die minder pesticiden, kunstmest en irrigatie nodig hebben. Dit gebeurt op puur biologische basis. Er is bijvoorbeeld een nieuwe rijstsoort ontwikkeld die een hogere opbrengst biedt en aanzienlijk sneller rijp is. De rijst is een kruising tussen Aziatische en Afrikaanse soorten en kreeg de naam 'Nerica'. De rijst is rijker aan proteïnen en beter bestand tegen ziekten, insectenplagen en verschillende bodemsoorten.



# Wij maken

Onze mogelijkheden zijn eindeloos: de chemie is een innovatieve sector en de ontwikkelingen in de chemie hebben een groot effect op de ontwikkeling van onze maatschappij. De microchips in onze mobiele telefoon of MP3-speler zouden er niet zijn zonder chemie. Chemie maakt het mogelijk metalen te scheiden, te legeren en op precies de juiste wijze met elkaar te verbinden.

Onze waardevolle kunststoffen worden gemaakt in chemische processen, net als onze cosmetica, schoonmaakmiddelen, voedingsmiddelen.

De ontwikkeling van medicijnen, onmisbaar voor onze ingewikkelde en daardoor kwetsbare samenleving, is niet mogelijk zonder chemie.

De chemie ontwikkelt nieuwe materialen die duurzame oplossingen bieden voor complexe problemen: lichte maar toch sterke bouwmaterialen, afbreekbare plastics, supersterke coatings en vezels die het ons mogelijk maken naar de maan te reizen - eigenlijk alles is mogelijk. Het ontdekken en maken van nieuwe dingen zit ons chemici in de genen.

Wij maken.

## Chemie is schaatsen zonder ijs

Ons klimaat verandert, de kans dat we in de winter op natuurijs kunnen schaatsen wordt steeds kleiner. Eind 2007 is in Friesland een 'Glice' ijsbaan geopend. Op deze synthetische ijsbaan kan er altijd geschaatst worden omdat het ijs is vervangen door speciale polyethyleenplaten die behandeld worden met een speciale was. Na drie jaar ontwikkeling glijdt het materiaal bijna even goed als natuurijs. Het grote verschil met de kunststof ijsbanen die bijvoorbeeld voor ijshockey zijn ontwikkeld is dat je nu geen speciale schaatsen meer nodig hebt, het relatief goedkoper is en het energiezuinig is, je hebt namelijk geen vriesinstallaties en klimaatbeheersing meer nodig.



# Wij ontwikkelen

Veiliger, lichter, milieuvriendelijker, zuiniger, sneller, efficiënter, duurzamer, sterker: deze uitdagingen stellen de mensen in de chemie zich dagelijks.

Alles moet beter dan wat er nu is, en dat is samen met nieuwsgierigheid en fascinatie dan ook de drive van mensen werkzaam in de chemie, of het nu de industrie, het onderzoek of het onderwijs is. We leiden mensen op die in staat zijn vraagstukken daadkrachtig en duurzaam op te lossen.

Chemici zijn nieuwsgierig en gedreven om nieuwe processen, producten en toepassingen te ontwikkelen. De onderzoekers in de chemie doen excellent onderzoek. En onze industrie zet dat onderzoek om in innovaties die over de hele wereld gebruikt worden.

Wij ontwikkelen.



## Chemie is kleur

Tegenwoordig worden aan verf voor toepassingen binnenshuis soms speciale stoffen toegevoegd: er bestaat waterafstotende verf voor in de badkamer en keuken, verf met metaaldeeltjes zodat je de geverfde muur als magneetbord kunt gebruiken, of schoolbordverf, zodat je de muur met krijt kunt beschrijven. Ook voor andere toepassingen worden slimme technologieën in verf toegepast. Zo is er een verf die nat blijft terwijl die het geverfde oppervlak wel beschermt. Deze verf wordt gebruikt om dieven te beletten in een regenpijp of over een hek te klimmen. De dief die het toch probeert, is met de moeilijk verwijderbare verfvlekken goed te herkennen.

# Wij zijn een onderdeel van de maatschappij

Chemie is overal. Maar de meeste chemische processen verlopen zonder dat we erbij nadenken of zonder dat we ze zien. In ons lichaam, terwijl we koken of schoonmaken, als we ons wassen. En in de natuur. En zo is het ook in de maatschappij: wat wij in de chemie maken, blijft vaak onopgemerkt. Wie denkt er immers bij een sportjack dat waterafstotend is en toch ademt aan chemie? Toch zitten daar verschillende chemische innovaties in.

Of wie weet dat er ook in pindakaas, vla of soep chemische kennis zit. Om het houdbaar te maken, om het nog beter te laten smeren, op te lossen of gewoon om het nog lekkerder te laten smaken.

En wat te denken van make-up, shampoo of badschuim? Of elektronica: de microchips in je mobiele telefoon of iPod zouden niet bestaan zonder kennis van chemie. Of die autoband die maakt dat auto's zuiniger zijn?

Of de medische wetenschap? Medicijnen die precies doen waar ze voor bedoeld zijn, met minder bijwerkingen. Dat zou niet kunnen zonder chemie. Of een complexe medische behandeling zonder dat er een zware operatie voor nodig is. Ook dat zou niet mogelijk zijn zonder onze producten.

Wij zijn een onderdeel van de maatschappij.

## Chemie is gezonder eten

De Nederlander wordt steeds ouder en een verouderende bevolking kent de daarbij horende gezondheidsproblemen. De vraag naar gezondheidsbevorderende producten draait op volle toeren. In Nederland is de belangrijkste categorie Functional Foods zuivelproducten met de toevoeging van mineralen (hoofdzakelijk calcium), vitaminen en probiotica. Er kan grote winst behaald worden bij de aanpassing van bestaande producten aan nieuwe voedingskundige inzichten. In de toekomst zal de ontwikkeling van dergelijke producten ook steeds meer toegesneden worden op de persoonlijke behoefte: Personal Foods



# Wij ontdekken

Onderzoek, ontdekkingen en innovaties horen bij elkaar. Door in onderzoeksinstituten onze kennis over chemie en chemische technologie verder te ontwikkelen, door te zoeken naar wat we nog niet weten, doen we onze ontdekkingen. Veel ideeën leiden uiteindelijk tot innovatieve toepassingen, voor nieuwe producten, aanpassingen van producten of nieuwe productiemethoden. Onze ontdekkingen zorgen bijvoorbeeld dat we minder energie kunnen gebruiken om hetzelfde product te maken, zorgen dat we producten maken die meer energie besparen dan dat het kost om ze maken of dat ons eten veiliger wordt.

De Nederlandse chemiesector is zeer innovatief: recentelijk is er bijvoorbeeld een sportdrank ontwikkeld waarmee sporters veel sneller herstellen na een topprestatie. Ook zijn er hoogwaardige kunststoffen ontwikkeld, die een zeer laag gewicht hebben maar tegelijkertijd erg sterk zijn. Deze kunststoffen worden gebruikt in de luchtvaartindustrie over de hele wereld.

In de zogenaamde 'groene chemie' kijken we onder andere naar efficiënte methoden om natuurlijke grondstoffen - ook wel biomassa - te gebruiken als basis voor het chemische proces. Het gebruik van nanotechnologie maakt het bijvoorbeeld mogelijk intelligente verpakkingen voor voedingsmiddelen te maken, die de omstandigheden waaronder een product bewaard wordt, analyseren en aangeven wanneer het product niet meer voor consumptie geschikt is. Allemaal innovaties die ons dagelijks leven beïnvloeden en verbeteren.

Wij ontdekken.

## Chemie is gezondheid

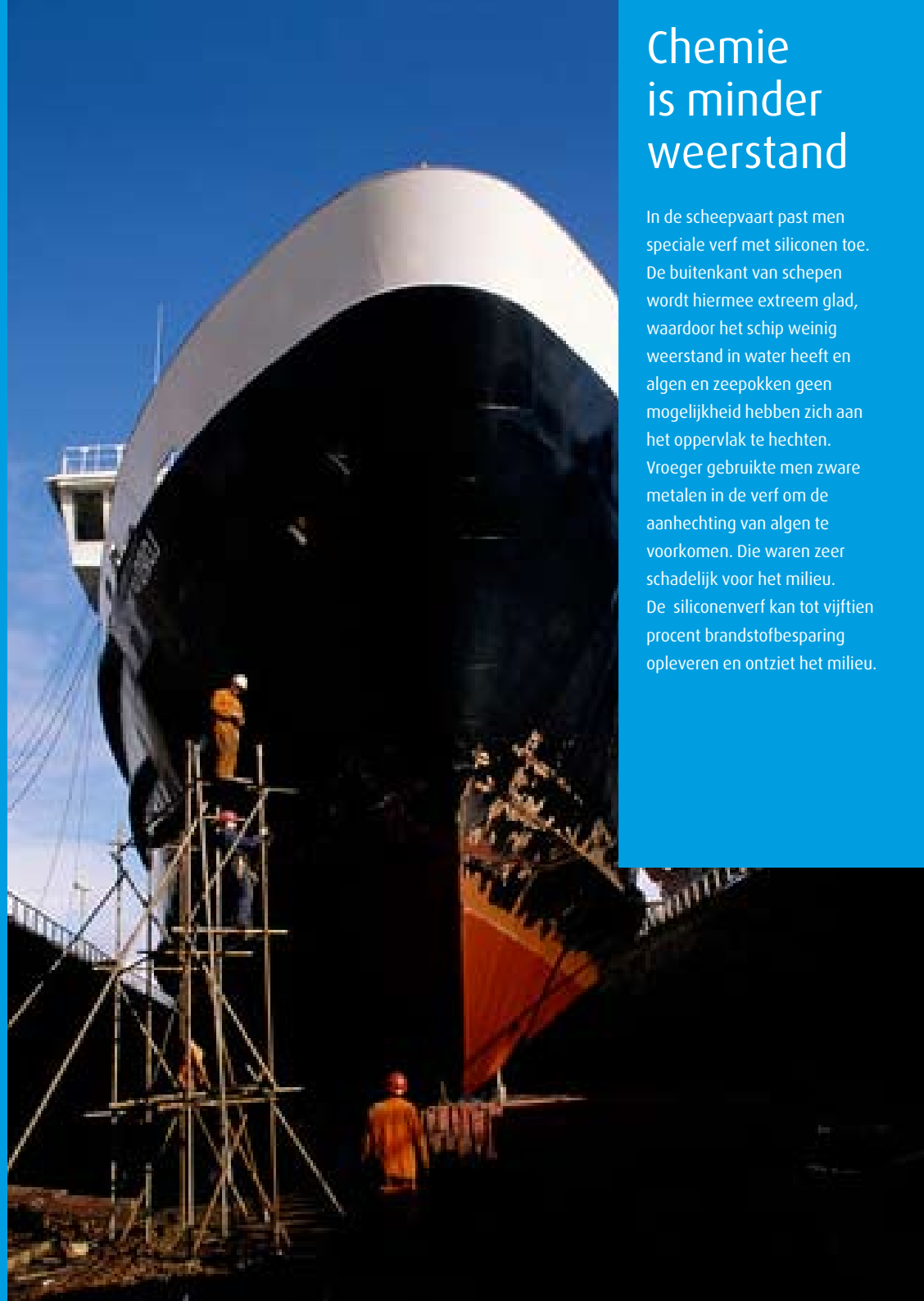
Depressiviteit is één van de meest voorkomende ziekten. Er wordt dan ook veel energie gestoken in het ontwikkelen van goede antidepressiva. Dit heeft ertoe geleid dat onderzoekers Mirtazapine (Remeron) hebben ontwikkeld. Mirtazapine heeft een unieke werking waardoor het middel veel minder bijwerkingen heeft dan eerdere medicijnen. Het middel verbetert niet alleen de stemming, maar ook de slaap en vermindert de angst en agitatie.



# Wij worden gewaardeerd

De chemie is een belangrijke sector voor Nederland. Niet alleen vanuit economisch perspectief, maar ook maatschappelijk. In Nederland draaien we op onderzoeks- en innovatiegebied mee in de mondiale top. We zijn wereldwijd koploper in sectoren als basischemie, voedingsingrediënten, coatings en high-performance materialen. Het Nederlandse onderwijs in de chemie is van hoog niveau en trekt studenten uit de hele wereld. Voor ons land leveren we een belangrijke bijdrage aan de werkgelegenheid, het bruto binnenlands product en de export.

Chemie mag er zijn, ...moet er zijn!



## Chemie is minder weerstand

In de scheepvaart past men speciale verf met siliconen toe. De buitenkant van schepen wordt hiermee extreem glad, waardoor het schip weinig weerstand in water heeft en algen en zeepokken geen mogelijkheid hebben zich aan het oppervlak te hechten. Vroeger gebruikte men zware metalen in de verf om de aanhechting van algen te voorkomen. Die waren zeer schadelijk voor het milieu. De siliconenverf kan tot vijftien procent brandstofbesparing opleveren en ontziet het milieu.

# Wij werken verantwoord

Duurzame ontwikkeling staat bij ons hoog in het vaandel: het is van belang dat we zuinig en veilig met onze planeet en onze mensen omgaan. Daarom kijken we goed naar de effecten van ons handelen op de maatschappij. Wij kennen de risico's, gaan zorgvuldig te werk en treden vakkundig op als er iets mis gaat. Chemie is ook daarin onderdeel van de maatschappij. In houding en gedrag. Onze veiligheidssystemen worden als voorbeeld gebruikt door andere sectoren als de ziekenhuizen en de bouw. Ons streven is bij te dragen aan de welvaart en het welzijn in Nederland, maar dan wel op een duurzame manier. Daarom willen wij als sector groeien, en tegelijkertijd zuiniger omgaan met grondstoffen. Daarom zoeken we naar nieuwe mogelijkheden voor verregaande energiebesparing en duurzame alternatieven voor fossiele grondstoffen. Daarom maken wij producten die huizen isoleren, die auto's zuiniger maken, die voedsel veiliger maken.

Als chemie in Nederland liggen de mogelijkheden voor de toekomst vooral op het gebied van industriële biotechnologie, katalyse, materialen en procestechnologie. Dat zijn onze innovatielijnen, daar willen we bij de internationale top behoren. Die maken het mogelijk om op duurzame wijze groeien.

Wij werken verantwoord.

## Chemie is zelfhelend

Soms zijn er helemaal geen ingewikkelde stoffen of processen nodig om nieuwe materialen te ontdekken. Franse onderzoekers hebben een soort rubber gemaakt dat zichzelf kan repareren. Het materiaal is vervaardigd op basis van vetzuren, met de belangrijke eigenschap dat ze verbindingen aan kunnen gaan. Het materiaal kan net als rubber uitgerekt worden zonder dat het breekt. Mocht het onverhoopt toch breken of doorgesneden worden dan hoeft je alleen de stukken weer tegen elkaar te leggen. Een kwartier later zit het materiaal weer aan elkaar, en dat gewoon bij kamertemperatuur. Groot voordeel is ook dat het materiaal bestaat uit plantaardige olie en het dus goedkoop is om te produceren. Daarnaast is het milieuvriendelijk. Wellicht hoeft je in de toekomst nooit meer een band te plakken.



# Wij dragen bij aan de kwaliteit van leven

Chemie is belangrijk in ons leven. Kennis van chemie zorgt dat wij voldoende voedsel hebben en dat het houdbaar en veilig is. Dat we medicijnen hebben tegen alledaagse kwaaltjes en ernstige ziekten. Dat we warmte en elektriciteit hebben, al dan niet op duurzame wijze geproduceerd. Dat we cosmetica en modieuze kleding hebben en dat we onze mobiele telefoon en muziek altijd bij ons hebben. Met het onderzoek dat we doen, de mensen die we opleiden en de dingen die we produceren dragen we bij aan de kwaliteit van het dagelijks leven van iedereen.

Chemie is overal.

## Chemie van wieg tot wieg

Duurzaam produceren betekent dat we onze denkwijze moeten veranderen van lineair naar circulair. Dat betekent dat we er naar moeten streven dat ieder product, biologisch danwel technologisch, 100% recyclebaar moet zijn. Er bestaat een fiks aantal niet afbreekbare stoffen en die moeten dan allemaal als grondstof dienen voor nieuwe eindproducten. Natuurlijk kan dit cradle to cradle principe alleen slagen als er door alle partijen in de samenleving aan gewerkt wordt.



# Echt overal

**Chemie is overal** is een uitgave van de Regiegroep Chemie **Redactie** Regiegroep Chemie

**Ontwerp en realisatie** Total Identity Den Haag **Foto's** Hollandse Hoogte

**Druk** Kunstdrukkerij Mercurius **Oplage** 2000 Eerste editie, eerste druk, maart 2008 **www.regiegroepchemie.nl**