



Langs allerlei wegen experimenteert Shell, en wil kennis delen. Een van die mogelijkheden is de Shell Eco-marathon.

## Shell kijkt in de toekomst van brandstof en smering

# Energiezoekplaatje

Tijdens een Technology Forum bracht Shell afnemers én uw AMT-redacteur op de hoogte van de verwachte toekomstontwikkelingen in brandstoffen en smeermiddelen. Die staan natuurlijk in het teken van energiebesparing en alternatieven voor schaarse grondstoffen. Dat vergt veel onderzoek, en er is geen zicht op revolutionaire veranderingen. Hoe komen we dan wel verder?

Wie van Shell verwacht dat in de nabije toekomst een grote omslag in de energievoorziening voorzien wordt, komt bedrogen uit. Maar het is ook niet zo dat de energiegigant de kop in het zand steekt, "Laten we maar olie, gas en kolen gebruiken tot het op is, wij willen niet anders".

Zo dom zijn ze niet bij Shell (of diens branche-genoten, mogen we aannemen), dat ze op die manier hun eigen graf graven. Ook in 2050 willen ze bestaansrecht houden.

Rijden we dan niet allemaal op stroom uit wind- en zonne-energie? Het Technology Forum richtte niet alleen op vervoer, maar op energievoorziening in het algemeen. Een eventuele opkomst van elektrische personenauto's speelt voor Shell geen

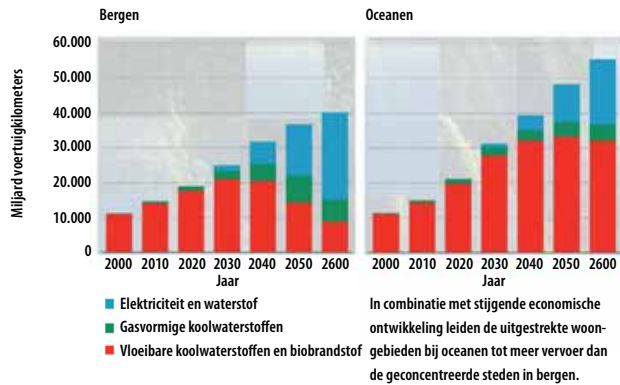
hoofdrol. Veel belangrijker is goederenvervoer, en opwekking van energie waarin stroom voor auto's alweer niet het belangrijkste punt is. Toch proberen we natuurlijk eruit te lichten welk nieuws voor wegvoertuigen in het vat zit.

### Grote investeringen verantwoord

Met toekomstscenario's probeert Shell een steeds bijgestelde vooruitblik voor de lange termijn te ontwikkelen. Hoe dat werkt schetste Jean Cadu, adviseur brandstofstrategie downstream, voor ons. Het laatste wil zeggen dat hij niet kijkt naar de grondstoffenkant ('upstream'), maar naar de productenkant. Dus zeg maar: niet naar wat de raffinaderij in gaat, maar naar wat eruit komt.

Waarbij ook buiten beschouwing blijft dat Shell naast brandstoffen nog smeermiddelen en grondstoffen voor de chemische industrie produceert. Er is een overtuigende reden waarom Shell een heel eind in de toekomst moet kijken. Het gaat om enorme investeringen wanneer wordt ingezet op bijvoorbeeld GTL, Gas to Liquids. Eerder belichtte AMT die stap, zie daarvoor ons maandossier. Het vooral bij het Shell-lab in Amsterdam ontwikkelde GTL-proces dat aardgas omvormt tot olie wordt sinds 2011 toegepast in het Pearl-complex in Qatar, dat 140.000 vaten per dag produceert. Shell gelooft in GTL als bron van olieproducten, enerzijds omdat er veel meer voorraden aardgas dan aardolie zijn, anderzijds omdat

## Wereldwijd passagierstransport



Verskillende toekomstscenario's leveren belangrijke verschillen in energieverbruik en energiebronnen, waarop Shell zijn strategie moet afstemmen.

GTL een schoner product is dan geraffineerde aardolieproducten. Maar de Pearl-fabriek met alles wat erbij hoort kostte wel twintig miljard dollar, en vicepresident commercial technology Selda Gunsel geeft aan dat gedacht wordt over nog een fabriek van tien miljard in de VS. Dan moet je in je toekomstvisie redelijk zeker zijn dat GTL-productie tientallen jaren rendabel zal blijven, om nog eens tien miljard investering af te schrijven. Het probleem, legt toekomstrijker Jean Cadu uit, is dat voorspellen lastig en riskant is als het over tientallen jaren gaat. Daarom hanteert Shell al veertig jaar verschillende mogelijke scenario's wat de toekomst zou kunnen brengen, en wat de gevolgen dan zouden zijn. Vervolgens worden elke vijf jaar de actuele ontwikkelingen bekeken, als aanwijzing welk scenario lijkt te gaan uitkomen, of dat de scenario's bijgesteld moeten worden.

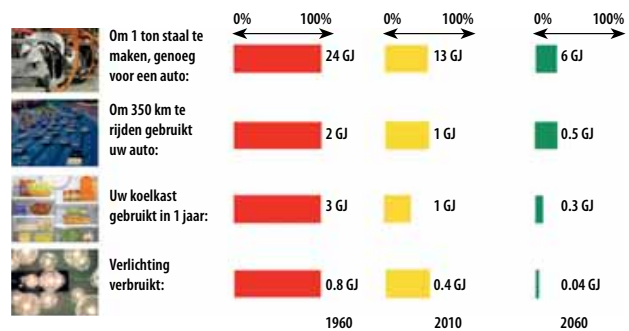
### Veel meer energie nodig

Cadu toont als voorbeeld de 'bergen' en 'oceanen' scenario's. Bij de 'bergen' gaat het om de vorming van afzonderlijke bevolkingscentra (als bergtoppen), bij 'oceanen' om wijd verspreide bewoning (een groot egaal vlak). Bij de bergen is er beperkt verkeer van de ene bergtop naar de andere, bij de oceanen is er veel meer verkeer en dus een hogere energiebehoefte. "De transportstroom kan in dit scenario tot aan 2050 met 500 procent toenemen." Nog een ontwikkeling is het dreigend transportinfarc door de wereldwijde trek naar steden. "Elke week komen er op de wereld een miljoen stadsinwoners bij!" Met als gevolg dat in 2050 driekwart van de wereldbevolking in steden woont, zo wordt verwacht. Plus dat er dan drie keer zoveel voertuigen zullen zijn, waarvan tweederde nog een verbrandingsmotor zal hebben, denkt het internationaal energieagentschap IEA. Naar schatting van Shell stijgt het wereldwijde energieverbruik tussen nu en 2050 met 80 procent. Veel van die stijging zal opgevangen worden met aardgas en kolen. Zonne-energie wordt daar-

Ook het Track Lab in de samenwerking met het Ferrari F1-team levert waardevolle kennis, zegt Yann Cramer, met name op het gebied van transmissiesmering.

## Historische ontwikkeling, energiegebruik (oceanen)

In de afgebeelde sectoren is de efficiëntie in vijftig jaar verdubbeld, en kan datzelfde of meer de komende vijftig jaar worden bereikt (verbruik in GigaJoule).



Er is in vijftig jaar veel bereikt in energiebesparing, de verwachting is dat over weer vijftig jaar nog eens dubbel zo efficiënt met energie wordt omgegaan.



naast na 2030 belangrijk als energiebron in een 'oceanen-scenario', omdat daar meer aandacht zal zijn voor het milieu, maar ook een extra grote energiebehoefte voor meer wereldwijd vervoer.

### Trucks op LNG

Het wordt al concreter als Richard Tucker en Stuart MacDonald enig licht werpen op de verwachte ontwikkeling in brandstoffen en smeermiddelen. Tucker is manager Techniek voor de afdeling Brandstof en Smeermiddelen voor Bedrijf en Industrie. Hij schetst de uitdaging dat in 2050 het energieverbruik dubbel zo hoog kan zijn als in 2000, maar toch de CO<sub>2</sub>-uitstoot moet halveren. Het aantal voertuigen op de weg zal in 2050 meer dan verdubbeld zijn, naar twee miljard. Hoewel tweederde van die voertuigen nog conventionele techniek en brandstof zal gebruiken komen daarnaast allerlei alternatieven, per gebied afhankelijk van kosten, beschikbaarheid en keuzes met het oog op CO<sub>2</sub>-reductie. Op langere termijn zal de opslag van kooldioxide moeten helpen de reductiedoelen te halen. Maar om te beginnen moeten 'slimmere' brandstoffen en smeermidde-

len zorgen voor energiebesparing. Zo spreekt Tucker van de verbeterde brandstof Fuel Save Diesel, "Dat scheelt echt tot 3 procent in verbruik, het geeft minder schuimen en corrosie". Het geeft ook een extra achtergrond waarom Shell inzet op GTL: "Bij overschakeling op meer aardgas als primaire energiebron is opslag en vervoer van vloeibaar GTL veel makkelijker en goedkoper dan direct gebruik van aardgas als brandstof". Maar specialist Stuart MacDonald vervolgt wel met een enthousiast verhaal over LNG, door koeling vloeibaar gemaakt aardgas. Vooral in Canada wordt daarmee nu uitgebreide praktijkervaring opgedaan, het vereist natuurlijk wel een net van LNG tankstations. Trucks rijden op LNG goedkoper, en produceren tot 25 procent minder CO<sub>2</sub>. Ook in Nederland komt overigens belangstelling voor LNG als truckbrandstof al op gang. Als we MacDonald vragen of dat niet concurreert met waterstof, waarvoor ook een extra tankstation-netwerk vereist is: "Dat moet naast elkaar komen, LNG voor zwaar vervoer over lange afstanden, H<sub>2</sub> voor lichte voertuigen".

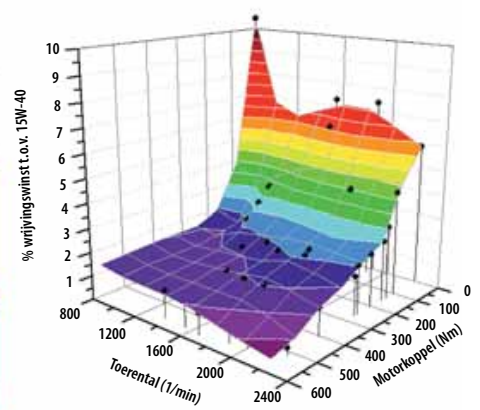
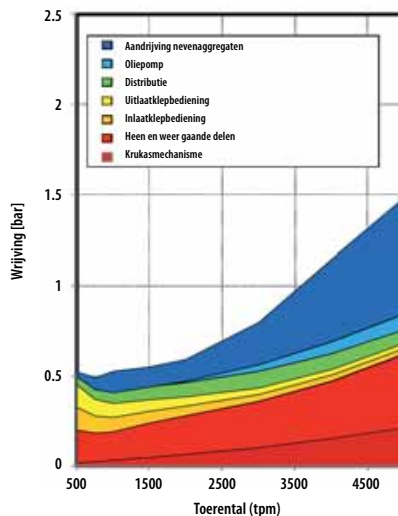
**Kennis delen**

Tucker benadrukt dat alle mogelijkheden benut moeten worden. Niet alleen alles gebruiken wat als brandstof kan dienen, en brandstoffen ontwikkelen die beter verbranden (dus schoner en zuiniger). Ook technische ontwikkeling van efficiëntere motoren is nodig, en smeermiddelen die zo laag mogelijke wrijving opleveren. "Lage viscositeit is van het grootste belang, al mogen slijtage en bedrijfszekerheid er niet onder lijden." Daarom is in 2011 de Discovery Hub voor smeermiddelen opgezet, een soort inspiratielaboratorium onder leiding van Yann Cramer, manager Innovatie en Technologie. Die vertelt ons dat onder meer veel wordt geleerd van de Formule 1-inspanningen met Ferrari, waar AMT vorig jaar een blik achter de deur mocht werpen. Dat past in de 'open source' strategie die hij voorstaat, delen van kennis met klanten en samen verbeteringen bedenken.

Zo komt ook het voorbeeld voorbij van Shell Rimula R6 LME, een 5W-30 motorolie die met Mercedes-Benz werd ontwikkeld voor de Actros. Spaart ook weer 2 procent brandstofverbruik tegenover de gebruikelijke 10W-40 olie.

**Olie uit de computer**

We spreken dr. Ian Taylor van het Shell ontwikkelingslaboratorium in het Britse Thornton. Hij vertelt over de ontwikkeling van steeds betere laboratoriumtests, belangrijk omdat ze veel goedkoper zijn dan een motortest (van \$ 100.000,- per stuk), of een veldtest met voertuigen. De labtests worden ook gedaan op gebruikte olie, om te zien hoe het zit met de smering van olie die verzwakt is door opgenomen roet en door oxidatie. Uit de labtests komen computermodellen die al goed voorspellen wat een nieuwe olieformulering zal opleveren in wrijving en slijtage. "Interessant is het effect van harde, wrijvingsverlagende DLC (Diamond Like Coating). We zien dat die anders reageert op additieven in de olie dan metaal zonder coating. Er is dus een andere motorolie bij nodig." In toenemende mate wordt DLC toegepast op zuigermantels om de wrijving in cilinders te verlagen. Naast hoontechnieken die een soort reliëf in het metaal achterlaten, waarin micros-



Laboratoriummodellen laten tot in detail zien waar wrijving in de motor optreedt, en wat daarin te winnen valt met betere smering.

copische olievoorradjes achterblijven. We duiken diep in de olie als Ian Taylor op gang komt. "Je hebt hydrodynamische smering, als er een oliefilm tussen de onderdelen zit, en grensmering als de onderdelen elkaar raken en olie alleen in de holtes van de oppervlakterutheid zit. Een glijlager heeft hydrodynamische smering, bijvoorbeeld, in de klepbediening treedt grensmering op. Bij hydrodynamische smering is de viscositeit van de olie belangrijk voor de wrijving, bij grensmering zijn het de additieven (anti-slijtage) die de wrijving bepalen. Wij moeten dus zien de viscositeit te verlagen, zonder dat de oliefilm te dun wordt en grensmering optreedt. Terwijl we ook moeten zorgen dat bij grensmering de slijtage niet oploopt. Tien procent minder wrijving in de motor geeft 1,5 procent lager brandstofverbruik."

Bij het Technology Forum toont Ian Taylor een van de testmachines, een apparaat waar een kogeltje over een draaiende schijf rolt. Daarmee wordt wrijving en slijtage gemeten.

**Wat brengt de toekomst?**

Een samenvatting dan. Als we Shell mogen geloven blijft de verbrandingsmotor ook in 2050 nog dominerend. Er zullen wel alternatieve brandstoffen komen naast aardolieproducten, waarbij Shell een grote rol verwacht voor aardgas. Speciaal denkt men aan omzetting in makkelijker te vervoeren en distribueren GTL, en vloeibaar LNG. Pas na 2030 kan zonne-energie een grotere rol krijgen, afhankelijk van de sociale ontwikkeling in de wereld ('oceanen' scenario). Daarnaast is technische ontwikkeling voor brandstofbesparing heel belangrijk, mede in de vorm van dunnere olie. Met de uitdaging om daarbij extra slijtage te bestrijden. Dat vereist hoogwaardige (dunne) basisolie, en hele goede additieven. Met andere woorden: oliekwaliteit is écht belangrijk, en op tijd verversen ook.

**Alternatieven voor olieproducten**

Over de research van Shell publiceerde AMT eerder, met als onderwerpen GTL en F1-activiteiten. De ontwikkeling van LNG als truckbrandstof in Nederland belichtte AMT ook al meermaals. U vindt het terug in ons maandossier op [www.amt.nl/december2013](http://www.amt.nl/december2013), of scan de QR-code.

