
Samenvatting

Wegverkeer op waterstof: een toekomstbeeld

De afhankelijkheid van fossiele brandstoffen – met zijn politieke, maatschappelijke en milieunadelen – zorgt ervoor dat alternatieve energiebronnen volop in de belangstelling staan. Het gebruik van waterstof wordt als een veelbelovende optie gezien, in het bijzonder voor het wegverkeer. Volgens een toekomstvisie van het Nederlandse ECN zou in 2050 ruim de helft van de auto's in Nederland op waterstof kunnen rijden.

Vooropgesteld dat de waterstof wordt geproduceerd uit duurzame energiebronnen, zou daarmee ook de emissie van kooldioxide aan banden worden gelegd. Zowel in de Verenigde Staten, Japan en Europa worden door overheden en het bedrijfsleven dan ook grote bedragen geïnvesteerd in de ontwikkeling van de benodigde technologie, die over enkele decennia een op waterstof gebaseerde economie mogelijk moet maken.

Overschakeling naar waterstof als energievoorziening voor het wegverkeer zou ingrijpende gevolgen hebben voor de samenleving. Zoals bij elke nieuwe technologie het geval is, biedt dat kansen, maar zijn er onvermijdelijk ook nadelen. In het geval van waterstof zijn sommige van die nadelen bekend, en tot op zekere hoogte beheersbaar. Andere zullen echter pas na introductie en toepassing aan het licht komen.

Dit inzicht, gevoegd bij het maatschappelijke belang van een eventuele omschakeling op waterstof, was voor de Gezondheidsraad aanleiding om nu

alvast in te gaan op de voor- en nadelen die waterstof als nieuwe energievorm kan hebben voor de volksgezondheid. Juist in deze fase is het van belang om een beeld te krijgen van de mogelijke gezondheidseffecten, te weten waar de lacunes in de kennis zitten, en aan te geven wat de beste manier is om daar mee om te gaan. Het advies is opgesteld door de semipermanente Commissie Signalering Gezondheid en Milieu, die speciaal belast is met het signaleren van belangrijke verbanden tussen milieu-invloeden en de volksgezondheid.

Van productie tot gebruik in voertuigen

Net als elektriciteit is waterstof een energiedrager; voor de productie van waterstof is een energiebron nodig. Net als voor elektriciteit kunnen daarvoor verschillende soorten energiebronnen worden gebruikt. De productie kan centraal of lokaal (in kleine eenheden) plaatsvinden. De geproduceerde waterstof kan via pijpleidingen of opslagtanks naar de eindgebruiker worden getransporteerd. In de voertuigen kan waterstof in tanks worden opgeslagen. De voertuigen kunnen vervolgens worden aangedreven ofwel met een verbrandingsmotor ofwel met brandstofcellen die elektriciteit opwekken voor het aandrijven van een elektromotor.

Voordelen voor de gezondheid

Toepassing van waterstof voor het gemotoriseerde wegvervoer zal in de eerste plaats leiden tot een vermindering van de luchtverontreiniging, en daarmee tot een verbetering van de gezondheid, met name in stedelijke gebieden. De emissie van gezondheidschadelijke stoffen, zoals stikstofdioxide en fijn stof, neemt namelijk af, omdat waterstof bij gebruik in water wordt omgezet. Overigens is daarmee niet alle deeltjesvormige luchtverontreiniging door het verkeer van de baan – banden- en asfaltlijpsel blijft een rol spelen.

Een tweede effect is dat voertuigen bij het gebruik van brandstofcellen die gevoed worden met waterstof in combinatie met elektromotoren stiller zullen worden, wat kan leiden tot het afnemen van de geluidhinder en slaapverstoring door het wegverkeer en de invloed die dat op de gezondheid heeft.

Een ander effect is indirect en heeft te maken met de vermindering van broeikasemissies en daarmee met het tegengaan van de klimaatverandering en het indammen van de ongunstige gezondheidseffecten die daarvan het gevolg zijn. Van dergelijke indirecte gezondheidseffecten kan echter alleen sprake zijn als waterstof op een duurzame manier wordt geproduceerd en er geen ongunstige

klimaat effecten zullen optreden. Waterstof is op zich namelijk niet meer dan een drager van energie (net als elektriciteit), en de manier waarop die energie wordt gewonnen is cruciaal voor de mate van duurzaamheid.

Twee manieren lijken vooralsnog zowel haalbaar als relatief schoon. De eerste manier is met aardgas. Dat levert beperkte emissies op. De tweede is door kolen te vergassen, en dat te combineren met de ondergrondse opslag van de kooldioxide die daarbij – behalve waterstof – ook vrijkomt. Een probleem is wel dat de opslagtechnologie nog in de kinderschoenen staat. Toch lijken deze mogelijkheden op de korte termijn het meest voor de hand te liggen, totdat duurzame productie plaats kan vinden, bijvoorbeeld door zonne-, water- en windenergie. De vergassing van biomassa en kernenergie zijn aanvullende opties.

Nadelen voor de gezondheid

Welke nadelige effecten voor de gezondheid kan rijden op waterstof hebben? Ten eerste zijn er de risico's die samenhangen met brand en explosie. Juist omdat waterstof zich anders gedraagt dan de brandstoffen die wij nu kennen vraagt dat om aandacht. Vooral lekkages van waterstof in afgesloten ruimtes zijn risicovol.

Ten tweede zijn er de gezondheidseffecten die gepaard kunnen gaan met het vrijkomen van schadelijke stoffen uit de brandstofcellen in voertuigen. Die brandstofcellen wekken elektriciteit op voor de aandrijving van elektromotoren van de voertuigen. Zij kunnen deeltjes bevatten die schadelijk zijn, en die terecht komen in het milieu. Het gaat dan niet alleen om productie en gebruik, maar ook om het afvalstadium. Op voorhand is echter niet te zeggen wat voor de gezondheid de meest relevante componenten zijn. Speciale aandacht voor nano-deeltjes is aan te bevelen, zowel in opslagtanks voor waterstof als in brandstofcellen.

Een geheel ander mogelijk nadeel hangt samen met de invloed op de samenstelling van de atmosfeer en de hogere luchtlagen. Weglekkend waterstof, de mate waarin het gebruik van waterstof toch broeikasgassen emitteert en de mate van vermindering van de uitstoot van stoffen als stikstofoxiden en koolmonoxide leiden tot moeilijk te voorspellen veranderingen in troposfeer en stratosfeer. Die veranderingen bepalen de invloed op de klimaatverandering en op de ozonlaag. Volgens sommige modelberekeningen kan het netto-resultaat zowel positief als negatief uitvallen. Overigens lopen in wetenschappelijke kring de meningen over deze invloed van waterstof uiteen.

De bekende risico's laten zich tot op zekere hoogte beheersen, mede met behulp van de ervaringen met het industrieel gebruik van waterstof en met de ontwikkelingen op het terrein van afvalbeheer en recycling. Maar er zullen zich

bij de invoering van de waterstoftechnologie ook niet te voorziene risico's manifesteren. Zaak is daarom die invoering stapsgewijs te doen en alert te zijn op vroege signalen van die keerzijde ('vinger aan de pols').

Noodzaak van sturing

Het ingrijpende karakter van de introductie van de waterstoftechnologie vereist monitoring en sturing. Op dit moment is er vooral aandacht voor de eventuele milieuvoordelen, en spelen zorgen over risico's een minder belangrijke rol. In zo'n transitie moet echter het hele spectrum bekeken worden, voor zover alle factoren zich tenminste van tevoren laten overzien.

Daarbij is voor de overheid een regierol is weggelegd. De duurzaamheid van de gebruikte energiebronnen en de wijze waarop een infrastructuur wordt verwezenlijkt zullen belangrijke thema's zijn. Naast invloed op de economie en het lokale en wereldwijde milieu vormen ook de invloeden op de volksgezondheid – mede veroorzaakt via de gevolgen voor economie en milieu – een integraal onderdeel van deze aanpak. Draagvlak onder de bevolking is cruciaal voor een succesvolle transitie.

Met zorgvuldig transitie management kunnen gezondheidskwesties een natuurlijke plaats krijgen bij het ontwikkelen en eventueel invoeren van de waterstoftechnologie. Ook de nadelige na-ijleffecten op de gezondheid komen dan tijdig in beeld, wat tot bijsturing kan leiden. Daarnaast wordt zo steeds bekeken of de verwachte voordelen voor de gezondheid inderdaad worden behaald.

De nieuwe technologie zou dan ook stapsgewijs geïntroduceerd moeten worden, als onderdeel van een democratisch proces. Waar dat proces uitkomt, laat zich niet van tevoren voorspellen. Wat we wel weten is dat deze aanpak de voorwaarden biedt om voorzorg te betrachten als het gaat om onvoorziene dreigingen, en onvoorziene kansen van de waterstoftechnologie – duurzamere vormen van mobiliteit – optimaal te benutten.