

## ■ DUURZAAMHEID EN KLIMAATVERANDERING: HOE VERDER?

In de nationale en internationale pers woedt al enige maanden een felle discussie tussen aanhangers en tegenstanders van de bevindingen van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): verandert het klimaat door toedoen van de mens of is er sprake van natuurlijke variaties? Blijkbaar zijn specialisten van klimaatmodellen het niet met elkaar eens. Het is voor ons, leken op het gebied van klimaatmodellen, onmogelijk om daarin positie te nemen. Toch kunnen wij niet om de prangende vragen heen die deze discussie oproept. De afgelopen jaren is in ons vakgebied duurzaamheid voornamelijk in het licht van het Kyoto-verdrag geïnterpreteerd: reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot om het broeikas-effect binnen perken te houden en zo klimaatverandering en de daaruit volgende stijging van de zeespiegel tegen te gaan. Als het klimaat niet door menselijk toedoen verandert, wat is dan het nut van CO<sub>2</sub>-reductie? Als het klimaat snel en sterk verandert, hoe duurzaam zijn onze gebouwen (ertegen bestand) en energievoorziening? Kortom, wat is duurzaam en hoe duurzaam is duurzaam?

Om deze vragen te beantwoorden is het nuttig om niet alleen naar energie- en installatietechniek te kijken, maar ook naar andere disciplines. In de milieuwetenschappen wordt al jaren gewerkt met een serie milieu-indicatoren, die aangeven hoe duurzaam bepaalde producten of processen zijn. Duurzaamheid (sinds de commissie Bruntland in 1987 gedefinieerd als "het voorzien in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen, om ook in hun behoeften te kunnen voorzien") wordt gespecificeerd naar goed gedefinieerde milieu-impacts. Deze milieu-impacts hebben betrekking op verschillende ruimte- en tijdschalen: lokale, regionale en mondiale milieuproblemen, huidige en verwachte problemen. Producten en processen worden van "wieg" tot "graf" geanalyseerd, dat wil zeggen van de extractie van de benodigde grondstoffen tot aan de afvalverwerking wanneer het product wordt afgedankt, via alle fabricage- en gebruiksprocessen (Levens Cyclus Analyse). Ofschoon er internationaal gezien variaties zijn in het aantal gebruikte milieueffecten wordt er in het algemeen rekening gehouden met de volgende milieu-impacts:

- ecotoxiciteit, die wordt veroorzaakt door het lozen van metalen zoals koper, chroom, zink, lood, kwik in zout of zoet water en bodem. Deze metalen hebben een negatief effect op de organismen, levend in bodem of water;

- humane toxiciteit, die is gerelateerd aan de uitstoot van voor de mens toxische stoffen;
- vermesting, die wordt veroorzaakt door overproductie van nitraten, fosfor en stikstof, die in het grondwater terecht komen en de groei van algen in oppervlakte water veroorzaken, waardoor de biodiversiteit in het water afneemt;
- smogvorming, die in de zomer wordt veroorzaakt door o.a. fijn stof, ozon en vluchtige organische stoffen en in de winter door zwaveldioxide en aerosolen, en die luchtwegenproblemen veroorzaakt;
- verzuring, die door de uitstoot van zwaveldioxide, stikstofoxide en ammoniak de aantasting van heiden en bossen veroorzaakt en verontreiniging van water en bodem;
- ozonlaagaantasting, die wordt veroorzaakt door o.a. CFK's uit koelinstallaties die de ozonlaag in de stratosfeer afbreken;
- broeikas-effect, dat wordt veroorzaakt door de uitstoot van o.a. CO<sub>2</sub> en methaan en veroorzaakt een temperatuurstijging van de aarde;
- uitputting van grondstoffen: als niet hernieuwbare grondstoffen (als de snelheid waarmee deze grondstoffen tot stand komen lager is dan de snelheid waarmee ze worden gebruikt) ontstaat er uitputting.

Er zijn natuurlijk onzekerheden over al deze milieueffecten, vooral over de effecten die betrekking hebben op grotere schaalniveaus (de laatste drie). De discussie over het broeikas-effect is een gevolg daarvan. Over de grootte van de voorraad fossiele brandstoffen wordt ook gediscussieerd, maar dat deze voorraad steeds minder toegankelijk zal zijn en dus steeds duurder zal worden, wordt breed gedragen. Lokale milieueffecten zijn eenvoudiger te meten en zijn dus ook minder omstreken. Duurzaamheid is dus veel breder dan CO<sub>2</sub>-uitstoot alleen. Stijgende zeespiegel door het broeikas-effect is natuurlijk een fantastische prikkel om ons energiegebruik te verduurzamen,



maar ook al zou blijken dat CO<sub>2</sub>-uitstoot door de mens er niet toe doet, blijven er genoeg milieueffecten over om actie noodzakelijk te maken. Gezien de grote onzekerheden over een aantal milieueffecten, zou het best zo kunnen zijn dat de grootste winst te halen is door 'no-regret' opties te ontwikkelen. No-regret opties zijn maatregelen die voor zoveel mogelijk scenario's een positief effect hebben. CO<sub>2</sub> opslag in de grond bijvoorbeeld is geen no-regret optie, omdat het uitsluitend toegespitst is op één milieueffect (broeikas-effect). Mocht dit effect later niet belangrijk blijken, dan is er veel geld en tijd verspild, die beter in andere maatregelen had kunnen worden gestopt. De reductie van de energievraag van gebouwen en het verbeteren van het rendement van installaties zijn daarentegen wel no-regret opties, omdat ze een positief effect hebben op alle milieu-impacts. Ook bij het zoeken naar nieuwe technieken (bv. op het gebied van hernieuwbare energie) is het belangrijk ervoor te zorgen dat zoveel mogelijk milieu-impacts worden gereduceerd. In dit opzicht bieden ontwerpmethodes zoals de Trias Energetica en de verschillende uitwerkingen daarvan een goed houvast.

Wetenschappers zijn het niet eens over het feit dat het klimaat verandert door menselijk toedoen, maar wel over het feit dat het klimaat een dynamisch verschijnsel is, onderhevig aan grote en soms snelle veranderingen. Naast de hierboven beschreven benadering, waarbij duurzaamheid in feite is, het zo min mogelijk invloed uitoeft op ons ecosysteem (inclusief klimaat), kan duurzaamheid ook worden geïnterpreteerd vanuit de volgende invalshoek: hoe zorgen wij ervoor dat onze samenleving, en meer specifiek voor de installatiebranche, onze gebouwen en installaties, bestand zijn tegen klimaatverandering? Wat gebeurt er met onze gebouwen als het klimaat snel warmer en natter wordt (of kouder en droger, of als er meer stormen komen)? En wat betekent dit voor onze ontwerpmethodes?

Kortom, genoeg voer om na te denken! Op 7 november organiseert de TVVL de Techniekdag over het thema Duurzame Energie. Als aanloop daar naar toe zult u de komende maanden regelmatig artikelen over het thema duurzaamheid en klimaatverandering vinden in het TVVL Magazine. Wetenschappers en specialisten zullen de gelegenheid krijgen hun standpunt te verduidelijken. Wij hopen hiermee een brede discussie uit te lokken over duurzaamheid in gebouwen en installaties.

**Laure Itard,**  
Namens de TVVL Redactieraad