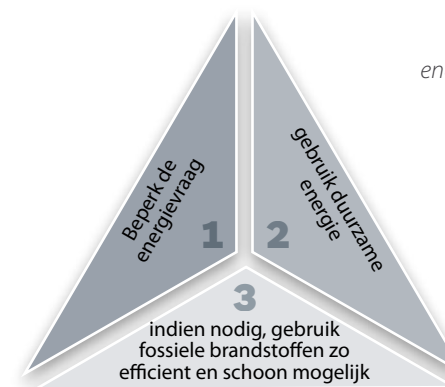


Han Vandevyvere
POSTDOCTORAAL ONDERZOEKER
ASRO KU LEUVEN

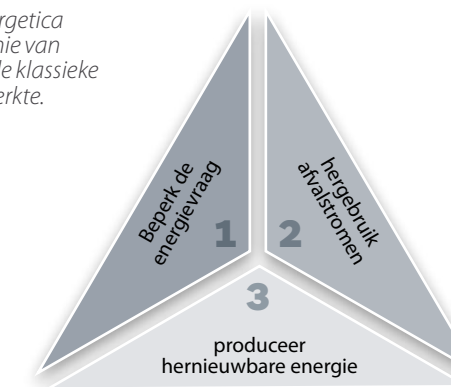
De uitputting van de grondstoffen en de klimaatverandering moeten ook de sector van de ruimtelijke ordening en de stedenbouw uit zijn lethargie halen.

op kop of aan de staart

De hele Europese Unie kan van hernieuwbare elektriciteit worden voorzien via een door wind, zon, biomassa en waterkracht gevoed infrastructuurnetwerk.



De herwerkte trias energetica - een bekende hiërarchie van energieprioriteiten. Links de klassieke trias, rechts de herwerkte.



Koolstofarme steden, klimaatneutrale wijken en energiepositieve gebouwen zijn nodig als we de effecten van de klimaatverandering tot een veilig niveau willen beperken. Vraag is hoe "energie" en "gebouwde omgeving" beter op elkaar kunnen worden afgestemd.

In dit artikel wordt de noodzakelijke energietransitie van de gebouwde omgeving onder de loep genomen uitgaande van een herwerkte vorm van de *trias energetica* - een bekende hiërarchie van energieprioriteiten. Teneinde het energieverbruik en de broeikasgasuitstoot van gebouwen te verminderen, gaat de klassieke *trias* uit van maximale beperking van de energievraag. Vervolgens moet zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van hernieuwbare energie. En voor de resterende energiebehoefte, moeten fossiele brandstoffen zo efficiënt mogelijk worden ingezet.

Er zijn goede argumenten om deze strategie aan te passen. Om te beginnen, zullen fossiele bronnen op termijn uitgeput raken, waardoor de derde stap vervalst.

Bovendien houdt de *trias energetica* geen rekening met de *exergie* - de thermodynamische kwaliteit van de gebruikte energie. Wanneer gas in een huishoudelijke verwarmingsketel wordt verbrand, gebeurt dat op een temperatuur van ongeveer 1000°C en ontstaat zo een hoogwaardige energiebron.

Die hoge temperatuur wordt vervolgens gebruikt om een ruimte op te warmen tot een temperatuur van 20-22°C. Datzelfde resultaat kan worden bereikt met energie van lagere kwaliteit, zoals industriële afvalwarmte van 50°C. Vandaar dat de *exergie* van de gebruikte bronnen in kaart moet worden gebracht.

De aangepaste *trias energetica* (zie figuur) voorziet dan in de volgende stappen:

1. Beperking van de energievraag door architecturale en stedenbouwkundige maatregelen (passieve ingrepen);
2. hergebruik van afvalstromen (cascadegebruik van energie) - ook via het uitwisselen van energiestromen;
3. productie van hernieuwbare energie voor de resterende energiebehoefte.

Elk van deze maatregelen is van toepassing op individuele gebouwen, gebouwenclusters, wijken en zelfs stadsregio's. Maatregelen op het niveau van een gebouw kunnen hun ecologische of economische

effecten missen vanwege het ontbreken van schaalvoordelen. Een deel van de gewenste hernieuwbare warmte, koude of elektriciteit kan dan ook beter in grootschalige, collectieve installaties dan in of op individuele gebouwen worden opgewekt.

BEPERK ENERGIEVRAAG

De energievraag in gebouwen kan worden gereduceerd door de gebouwen compact te houden, ze goed te oriënteren en te isoleren, en door op een weloverwogen manier in beglazing en zonnewering te voorzien. Ook de vorm, oriëntatie en compactheid van steden spelen een belangrijke rol. Volgende factoren beïnvloeden de omvang en de CO₂-impact van het energieverbruik in gebouwen: de stedelijke morfologie, het ontwerp van het gebouw, de efficiëntie van de installaties (verwarming...), het gedrag van de gebruiker en de milieubron.

Een energie-efficiënte stedelijke morfologie kan het energieverbruik halveren - conservatieve schattingen houden het op een besparing van tien procent, wat nog aanzienlijk is. De vorm van

een stad beïnvloedt ook het verkeer. Peter Newman en Jeff Kenworthy hebben aangetoond dat er een hyperbolisch verband bestaat tussen stedelijke densiteit en ener-

gieverbruik voor transport. In steden met een lage dichtheid (*urban sprawl*) ligt het energieverbruik veel hoger dan in dichtbebouwde steden. Uiteraard wordt het energieverbruik voor mobiliteit ook bepaald door andere factoren, zoals het door individuen gekozen vervoersmiddel.

Voor Vlaanderen hebben deze bevindingen verstrekkende gevolgen. De energieprestaties van onze gebouwen zijn immers gemiddeld zwak, onze ruimte is versnipperd en onze steden zijn weinig compact. Dat alles jaagt het energieverbruik van gebouwen en transport de hoogte in.

Rekening houdend met de trage rotatie in het gebouwenbestand (zowat één procent per jaar) zou daarom op lange termijn (een horizon van minstens honderd jaar) een gestructureerd afbraak- en relocatiebeleid moeten worden gevoerd. Zo'n beleid moet het mogelijk maken om de gebouwde omgeving aan de nieuwe energienormen aan te passen.

› **Platgetreden paden moeten worden verlaten** ◀