

Energiemodellering op wijkniveau

Europa en Nederland hanteren, binnen diverse beleidskaders, een ambitieuze doelstelling voor een energie neutrale gebouwde omgeving. Deze gebruikt circa 35 tot 40% van de totale energievraag. Voor nieuwbouw wordt het streven naar energieneutraliteit op korte termijn in de regelgeving opgenomen. In de bestaande bouw ligt de uitdaging in het realiseren van energie neutrale gebouwen én wijken. De mogelijkheden van vergaande energiereductie tegen aanvaardbare kosten is hier beperkt. Er zal dus ook naar opwekking van duurzame energie op gebouw- en wijkniveau moeten worden gekeken. Dit leidt tot een vernieuwde formulering van de Trias Energetica: allereerst vergaand energie besparen, vervolgens duurzame bronnen inzetten op gebouw- en wijkniveau voor energieopslag en -opwekking, tot slot im- of export van duurzame energie uit de wijk.

Ir. A. (Aart) de Geus, consultant ArtEnergy

Op wijkniveau zijn er kansen voor duurzame opwekking in de vorm van diepe of ondiepe geothermie, zon thermisch, zon pv, wind, biomassa, etc. Daarnaast kan gedacht worden aan energieopslag in de vorm van wko, geothermische energieopslag en, in de toekomst, opslag van elektrische energie in batterijen (bijvoorbeeld van elektrische auto's). Ook speelt de uitdaging van het balanceren van energievraag en -aanbod; het vraagstuk van de smart grids, zoals de dynamische belasting van netwerken en het matchen van vraag en aanbod. Het krachtenveld op wijkniveau is complex. Er zijn veel stakeholders bij betrokken die, voor een succesvolle energieneutrale wijk, dezelfde kant op moeten willen gaan. Deze stakeholders zijn onder andere de gemeente, de inwoners, netwerkbeheerders, woningbouwcorporaties, investeerders e.d. Het snel inzichtelijke

maken van de maatregelen en de gevolgen hiervan voor de stakeholders is nodig om hun besluitvorming te ondersteunen. Het gaat dan om het eenduidig en toegankelijk maken van

de veelheid aan informatie. Deze informatie betreft zaken zoals de energieopbrengst, het energiegebruik, de investering, de terugverdientijd, belasting van het net, geluidbelasting



-Figuur 1- Wijk ingevoerd in Urban Strategy met de wamtevraag van de woningen als voorbeeld

en emissies. Indicatoren zullen in samenspraak met de stakeholders vorm worden gegeven. Een interactief energiemodel op wijkniveau gebaseerd op geografische informatie en aanvullende data wordt hiervoor als een mogelijke oplossing gezien. Dit om met de vele stakeholders tot een onderbouwde afweging te komen voor de energie-inrichting van een wijk, met als doel te komen tot een energie neutrale wijk.

■ GEOGRAFISCH INFORMATIE SYSTEEM

De ontwikkeling van de Geografische Informatie Systemen(GIS) maakt het mogelijk om op wijk- of gebiedsniveau veel informatie te ontsluiten en te bundelen. Het gaat om gegevens van de ondergrond, het grondwater, de infrastructuur, de gebouwen, sociale structuren en diverse andere bronnen. Met betrekking tot GIS is er in internationaal verband een open standaard in ontwikkeling, CityGML. Dit maakt het mogelijk om visualisatie van steden en woonwijken te maken, waarbij via toegesneden rekenmodellen geluidsemissies, milieucontouren, verkeersstromen en nog veel meer, interactief de invloed van maatregelen zichtbaar kan worden gemaakt. Een voorbeeld hiervan is het TNO model Urban Strategy (figuur 1). Verder vinden binnen Europa op een aantal plekken ontwikkelingen plaats om tot op GIS gebaseerde energiemodellen op wijkniveau te komen.

■ WIJKENERGIEMODEL

Om tot een wijkmodel voor energieopwekking en gebruik te komen zal er een modulaire structuur gekozen worden. In figuur 2 is de modulaire opbouw voor energiemodules voor een wijkmodel Urban Strategy weergegeven. Veel gemeenten hebben de GIS-data voor wijken beschikbaar op een redelijk detailniveau. Een wijk is in GIS goed te presenteren. De afweging voor het gebruik van een energiemodel op wijkniveau is de mate van detail. Hierbij is de mate van detail van de gebouwen bepalend. Er zijn vijf levels gedefinieerd, zie figuur 3. Naarmate het level of detail (LoD) groter wordt is er meer gedetailleerde informatie van het gebouw, de gebouwdelen en de installatie nodig. Het verkrijgen van behoorlijk gedetailleerde informatie per gebouw is een hele opgave. Allerlei manieren worden onderzocht om deze informatie snel, eenvoudig en betrouwbaar boven tafel te krijgen. Gedacht wordt aan importeren van 'streetview' achtige beelden, 'crowd sourcing', BIM, ... Maar tegelijkertijd zal de rekentijd van een energiemodel op wijkniveau snel toenemen met het level of detail, waardoor het interactieve karakter verloren gaat. De kunst bij een energiemodel op wijkniveau is het maken van een gebalan-

ceerde afweging tussen detail van de invoer en nauwkeurigheid van de berekende uitvoer.

■ EERSTE RESULTATEN

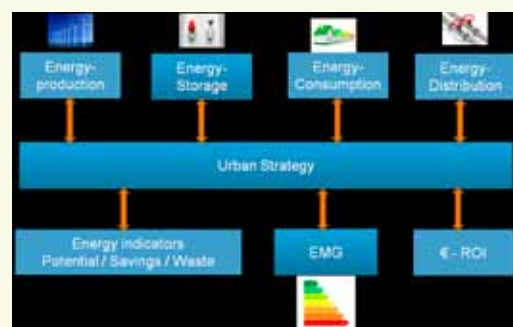
In het TNO-model Urban Strategy is een aantal van de energiemodules in ontwikkeling, die nu zijn gekoppeld aan het model. De eerste gevisualiseerde 2D en 3D output resultaten zijn gerealiseerd.

In het model is op wijkniveau de fotovoltaïsche zonne-energiemodule toegevoegd. Op basis van de ligging van de gebouwen, dakvlakken en dakhelling en mogelijke beschaduwing is op wijkniveau inzichtelijk te maken waar pv toepasbaar is en wat de opbrengst is. Daarnaast is het model uitgerust met een module voor het elektrische net. Het energiegebruik van de woningen en gebouwen wordt in het model ingevoerd en in combinatie met bijvoorbeeld de productie van de pv-modules is de belasting van het net te bekijken.

Een ander duidelijk voorbeeld is de plaatsing van windturbines in de nabijheid van de woonwijk. Aan de hand van de locatie is de opbrengst van de molens te berekenen, waarbij de invloed van de omgeving op het windaanbod wordt verrekend. Tevens berekent het model de geluidscontouren van de windmolens, zodat direct de geluidsbelasting van de molens kan worden weergegeven. In figuur 5 zijn de geluidscontouren van de windmolens aan de rand van een wijk te zien.

■ CONCLUSIES

Er is al vanuit diverse bronnen veel data beschikbaar die via een GIS-aanpak gecombineerd kan worden tot een energiemodel op wijkniveau. CityGML wordt de Europese standaard voor deze GIS-modellen. Een goede afweging voor de mate van detail is nodig om een inzichtelijk interactief instrument te ontwikkelen. Een hoog detailniveau vraagt om veel en betrouwbare data. Een energiemodel op wijkniveau is voor de planvorming en aanpak op wijkniveau een handig instrument waarmee de uiteenlopende stakeholders inzichtelijke informatie kunnen krijgen. Door de interactieve werking kunnen snel aanpassingen en veranderingen visueel inzichtelijk gemaakt worden. Als beleidsinstrument helpt een op GIS gebaseerd wijkenergiemodel om inzicht te krijgen in de mogelijkheden en onmogelijkheden van lokale opwekking van energie. Daarnaast wordt op globaal niveau inzicht gecreëerd in aanbod en vraag naar energie. Een interactief energiemodel op wijkniveau leidt tot versnelling van planvorming en vergroot tegelijkertijd het draagvlak. In de komende periode zullen steeds meer van dergelijke modellen op de markt komen.



-Figuur 2- Opzet van energiemodules voor wijkmodel Urban Strategy



-Figuur 3- Level of detail van gebouwen. Van grafische objecten tot 3D gedetailleerde gebouwen met hun installaties



-Figuur 4- Potentieel dakoppervlak voor PV in de wijk



-Figuur 5- Windmolens bij een wijk; de geluidscontouren