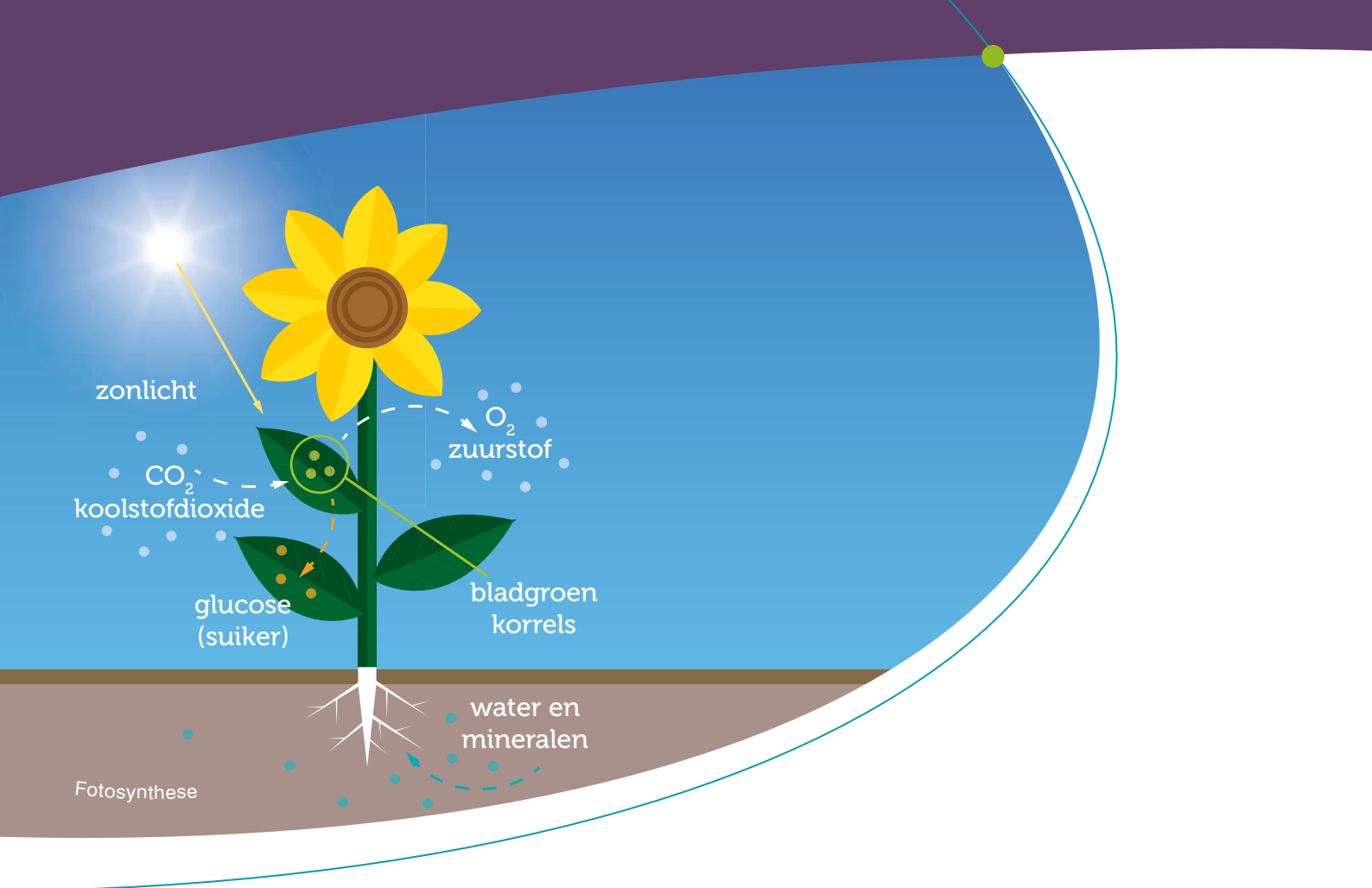


Waarom de natuur nauwelijks energie verspilt

Wat Nature's Intelligence ons leert over de volgende stap
in de energietransitie



Wie het nieuws over de energietransitie volgt, krijgt gemakkelijk de indruk dat onze toekomst vooral afhangt van nieuwe technologie. We bouwen grotere windparken, ontwikkelen efficiëntere zonnepanelen, investeren in waterstof en zoeken naar batterijen met een steeds hogere energiedichtheid. Vrijwel iedere innovatie begint met dezelfde vraag: *hoe produceren we meer duurzame energie?*

Dat is een logische vraag. Maar misschien niet de eerste vraag die we zouden moeten stellen. De natuur stelt namelijk al bijna vier miljard jaar een andere vraag. Niet hoe zij meer energie kan produceren, maar hoe zij ervoor kan zorgen dat de energie die beschikbaar is zo lang mogelijk waarde blijft creëren. Dat lijkt een subtiel verschil, maar het leidt tot een totaal andere manier van ontwerpen.

De energiestroom van het bos

Wanneer we naar een bos kijken, zien we bomen, planten en dieren. Wat we minder gemakkelijk zien, is een continu bewegende energiestroom. Zonlicht wordt vastgelegd in bladeren, opgeslagen in hout, omgezet in vruchten en zaden en vervolgens weer doorgegeven aan insecten, vogels, schimmels en

zoogdieren. Uiteindelijk komt vrijwel alles weer terecht in de bodem, waar bacteriën en schimmels de overgebleven energie benutten om nieuwe voedingsstoffen vrij te maken. De energie verdwijnt niet abrupt uit het systeem; zij verandert voortdurend van vorm en krijgt steeds opnieuw een functie.

Dat is precies wat fotosynthese zo bijzonder maakt. Vaak wordt gesproken over de efficiëntie waarmee planten zonlicht omzetten in chemische energie. Maar misschien ligt de grootste prestatie van een boom niet in die omzetting zelf. Een boom creëert met dezelfde hoeveelheid zonlicht een complete leefomgeving. Hij legt koolstof vast, produceert zuurstof, voedt talloze organismen, beschermt de bodem, reguleert water en vormt de basis voor nieuwe generaties planten. Eén energiestroom krijgt tegelijkertijd tientallen verschillende functies.



Kokerwormen op de bodem van de oceaan | NOAA via Picrylcom

Juist dat onderscheid is interessant. De natuur probeert niet maximaal rendement uit één proces te halen. Zij organiseert complete systemen waarin energie steeds opnieuw waarde krijgt.

Ook zonder zonlicht energie

Dat principe wordt nog duidelijker op plaatsen waar helemaal geen zonlicht aanwezig is. Toen onderzoekers eind jaren zeventig hydrothermale bronnen op de bodem van de oceaan onderzochten, ontdekten zij complete ecosystemen op kilometers diepte. Er was geen licht en dus geen fotosynthese. Toch bleek het gebied vol leven te zijn. De basis werd gevormd door bacteriën die gebruikmaken van chemosynthese. Niet zonlicht, maar chemische reacties leveren daar de energie waarmee nieuw leven wordt opgebouwd.

Sommige reuzenbuiswormen zijn zelfs volledig afhankelijk geworden van deze bacteriën. Ze hebben geen mond, maag of darm meer; de bacteriën voorzien hen rechtstreeks van alle voedingsstoffen die ze nodig hebben. Zo ontstaat een complete leefgemeenschap rond een energiestroom die lange tijd onopgemerkt bleef.

Voor biologen betekende dat een fundamentele verschuiving in hun denken. De natuur bleek veel minder afhankelijk van één energiebron dan lange tijd werd aangenomen. Waar bruikbare energie beschikbaar is, ontwikkelt het leven mechanismen om die energiestroom onderdeel te maken van een groter systeem.

Bacteriën als energiebron

Ook dichterbij huis zien we datzelfde principe terug. Wanneer organisch materiaal wordt afgebroken, beschouwen wij dat meestal als het einde van een proces. Voor de natuur is het juist het begin van iets nieuws. Bacteriën zoals *Geobacter* geven tijdens hun stofwisseling elektronen af aan hun omgeving. In zogenoemde Microbial Fuel Cells kunnen deze elektronen worden opgevangen en direct worden omgezet in elektriciteit. De bacteriën produceren die elektriciteit niet voor ons; zij volgen simpelweg hun natuurlijke metabolisme. Pas wanneer wij leren kijken naar de energiestromen die daarin verborgen liggen, ontdekken we nieuwe mogelijkheden.

Misschien zit daarin wel de belangrijkste les van Nature's Intelligence. De natuur zoekt niet voortdurend naar nieuwe energiebronnen. Zij kijkt eerst welke energie al aanwezig is en hoe die opnieuw betekenis kan krijgen. Restwarmte, chemische reacties, organisch materiaal of temperatuurverschillen worden nergens als afval beschouwd. Ze vormen het vertrekpunt voor een volgend proces.

Juist daarom biedt Nature's Intelligence een interessant perspectief voor de energietransitie. Natuurlijk blijven windenergie, zonne-energie en



andere duurzame bronnen onmisbaar. De next step in onze energietransitie betekent niet alleen maar méér duurzame energie produceren, maar ook in het veel slimmer organiseren van de energie die al door onze systemen stroomt.

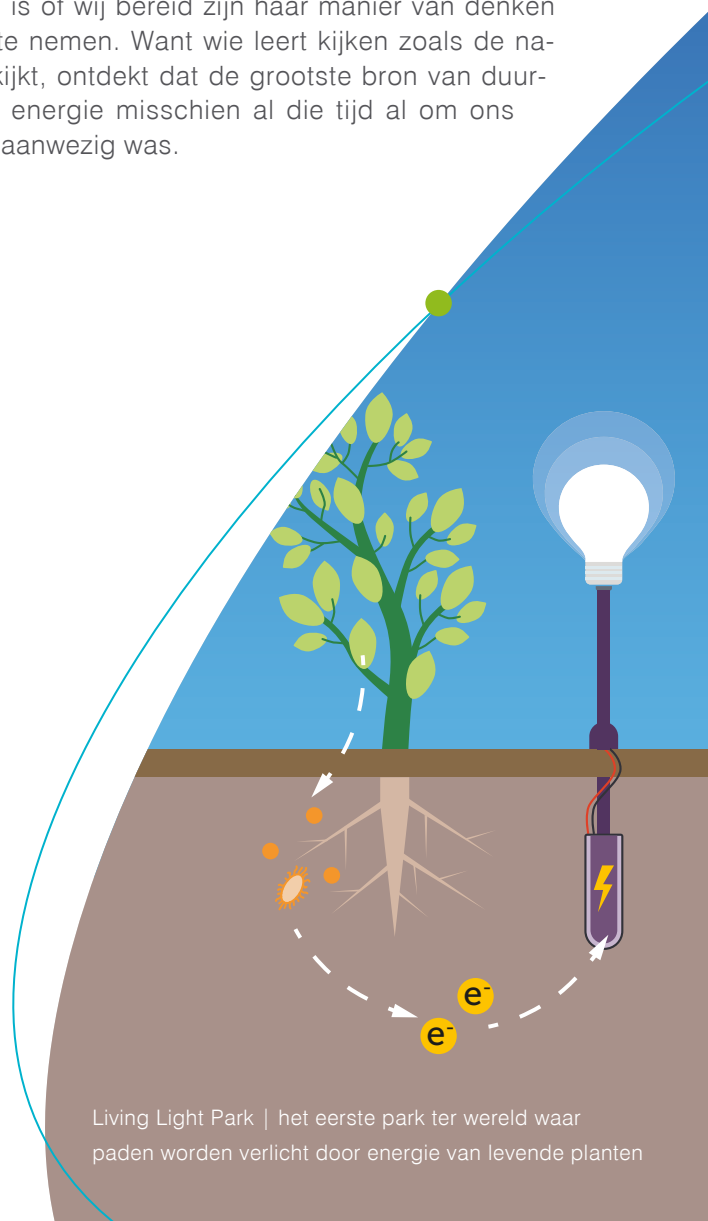
Hoeveel restwarmte verdwijnt dagelijks ongebruikt uit onze gebouwen en fabrieken? Hoeveel chemische energie laten we verloren gaan in industriële processen? Welke biologische processen zien we nog als afval, terwijl de natuur ze allang gebruikt als startpunt voor nieuw leven?

Optimaal benutten van energie

Steeds meer innovaties bewegen zich in die richting. Restwarmte verwarmt woonwijken. Organische reststromen worden grondstof voor nieuwe materialen. Onderzoekers ontwikkelen kunstmatige fotosynthese om zonlicht direct op te slaan als chemische energie. In Rotterdam laat Nova Innova zien hoe planten en bodembacteriën samen elektriciteit opwekken voor verlichting in de openbare ruimte. Op het eerste gezicht lijken dat heel verschillende innovaties. Toch hebben ze één gemeenschappelijke oorsprong: ze proberen niet méér energie te creëren, maar méér waarde te halen uit energiestromen die al bestaan. En dat is precies de verschuiving die Nature's Intelligence ons kan bieden: niet een nieuwe technologie, maar een nieuw denkkader.

De natuur optimaliseert geen afzonderlijke oplossingen; zij ontwerpt systemen waarin energie steeds opnieuw een functie krijgt. Wie met die bril naar organisaties kijkt, ziet niet alleen gebouwen, installaties of productieprocessen. Hij ziet een netwerk van energiestromen, waarvan veel meer potentieel aanwezig is dan we vandaag benutten.

De energietransitie vraagt daarom misschien niet alleen om betere techniek, maar ook om een andere manier van kijken. De natuur heeft daar bijna vier miljard jaar ervaring mee. De vraag is niet of wij haar oplossingen letterlijk kunnen kopiëren. De vraag is of wij bereid zijn haar manier van denken over te nemen. Want wie leert kijken zoals de natuur kijkt, ontdekt dat de grootste bron van duurzame energie misschien al die tijd al om ons heen aanwezig was.



Living Light Park | het eerste park ter wereld waar paden worden verlicht door energie van levende planten