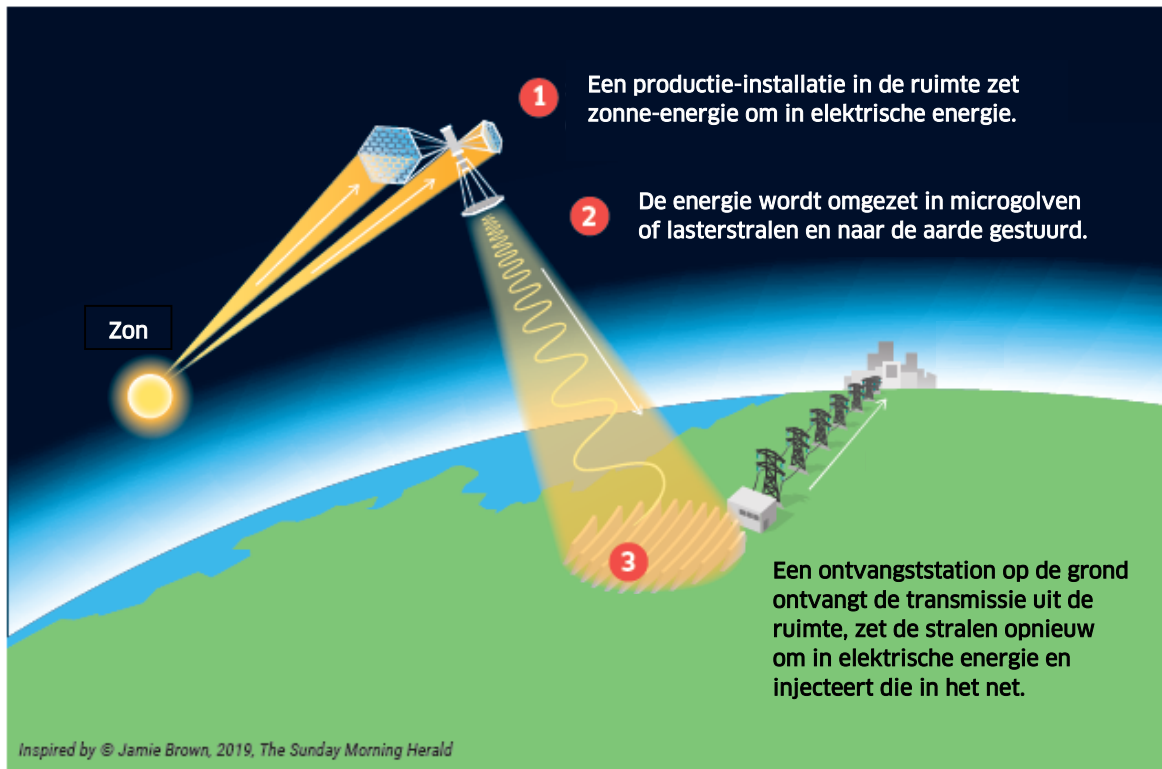


Zonne-energie oogsten in de ruimte voor gebruik op aarde

Het concept van zonne-energiesystemen in de ruimte bestaat in het opwekken van zonne-energie in hoge banen om de aarde en die dan draadloos naar het aardoppervlak te sturen.



1

Een satelliet vangt zonnestrallen en zet die om in elektrische energie.

2

De elektrische energie wordt omgezet in een andere vorm van energie, bijvoorbeeld microgolven of laserstralen, die met behulp van antennes draadloos door de atmosfeer kunnen worden gestuurd.

3

Antennes op de aarde zetten de energie opnieuw om in elektrische energie en sturen die dan naar het elektriciteitsnet.

De ontwikkelingen in de ruimteindustrie van het afgelopen decennium maken ruimtesystemen voor zonne-energie technisch haalbaar, potentieel reeds voor 2050, dankzij:

- De **dalende kosten van ruimtelancerings**, met dank aan baanbrekende commerciële ruimte-ondernemingen zoals SpaceX of Blue Origin. De lanceringskosten zijn al gedaald met 90% en de kosten voor ruimteapparatuur met 99%.
- **Ontluikende technologieën** zoals ruimte-robotica, efficiëntere types van zonnepanelen, lichtere zonne-energiesatellieten en andere technologieën zijn beloftevol voor de kostenefficiënte productie en inzet van uitzonderlijk grote ruimteinfrastructuren in de nabije toekomst.
- **Groeiende strategische belangen**: naties kunnen strategische voordelen behalen en hun wereldwijde invloed vergroten dankzij de ontwikkeling van een overvloedige en betaalbare energiebron die overal ter wereld kan worden ingezet.

ER ZIJN VERSCHILLENDE CONCEPTEN VAN RUIMTEGEBASEERDE ZONNE-ENERGIESYSTEMEN IN ONTWIKKELING, MAAR ZE HEBBEN ALLEMAAL DEZELFDE BOUWSTENEN

- De **zon** levert voldoende energie om het equivalent van 2880 triljoen gloeilampen te laten branden gedurende miljarden jaren. Er is 100 keer meer zonne-energie beschikbaar in een smalle strook in een geostationaire baan om de aarde dan de voorspelde energiebehoefte van de mensheid in 2050.
- **Zonnepanelen in de ruimte**: enorme structuren met zonnereflectoren richten het zonlicht voortdurend op de zonnepanelen om de productie van elektrische energie te maximaliseren.
- **Energietransfer via microgolven**: de elektrische energie wordt omgezet in een hoogfrequente radiogolf die energietransfer naar de aarde via zendantennes mogelijk maakt. Daarbij wordt een specifieke frequentie gebruikt. Deze techniek is veilig, omdat de intensiteit van de straal beperkt blijft. Door de beperkte absorptie is er ook geen opwarming van de atmosfeer.
- **Grondstation**: De radiogolf wordt opgevangen door een grondstation met rectennes, een speciaal type van ontvangstantennes dat wordt gebruikt om elektromagnetische energie om te zetten in gelijkstroom. Dit station zal een diameter van meerdere kilometers moeten hebben om de volledige golf te kunnen opvangen.
- **Bestaande infrastructuur, woningen en huizen**: De energie wordt dan onder de vorm van gelijkstroom of wisselstroom verdeeld naar de bestaande lokale elektriciteitsnet-infrastructuur, en van daar verder naar woningen en bedrijven.

DE TECHNOLOGIE WINT GELEIDELIJK AAN MATURITEIT, MAAR STAAT NOG STEEDS VOOR TAL VAN UITDAGINGEN

De technologie staat momenteel nog voor verschillende uitdagingen op meerdere domeinen, die opgelost moeten worden om een verdere uitrol mogelijk te maken: politiek, techniek, wetgeving en regulering, milieu, maatschappij en economie.

Een groot aantal bedrijven heeft al ontwikkelingsplannen opgesteld. De meest ambitieuze mikken op industriële toepassing van de technologie in het komende decennium; de meeste denken dat ze over volledig operationele systemen zullen beschikken tegen 2050.

De belofte van een continue groenestroomproductie zonder broeikasgasuitstoot maakt van zonne-energie uit de ruimte een geloofwaardige kandidaat in de race naar koolstofneutraliteit.

- Korte CO₂-terugverdiëntijd: zonne-energie uit de ruimte genereert geen broeikasgas-emissies op aarde.
- Geen intermittentie: deze technologie kan 24 uur per dag ononderbroken elektriciteit opwekken, omdat de ruimte, in tegenstelling tot de aarde, geen dag en nacht kent en omdat satellieten zich slechts maximaal 72 minuten per nacht in de schaduw van de aarde bevinden.
- Concurrentiële energieproductie: de efficiëntie van de zonnepanelen zal veel hoger zijn dan bij toepassingen op aarde. Daarom heeft zonne-energie uit de ruimte een gunstige geschatte LCOE vergeleken met de huidige technologieën die op aarde worden gebruikt.

Over de hele wereld worden momenteel verschillende concepten van zonne-energie uit de ruimte ontwikkeld.