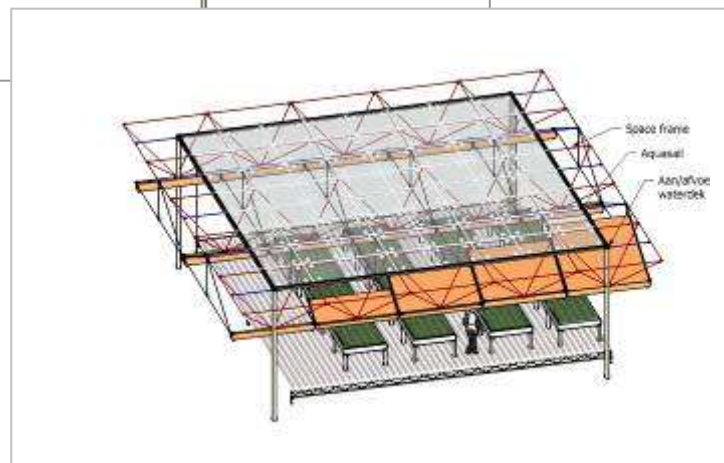
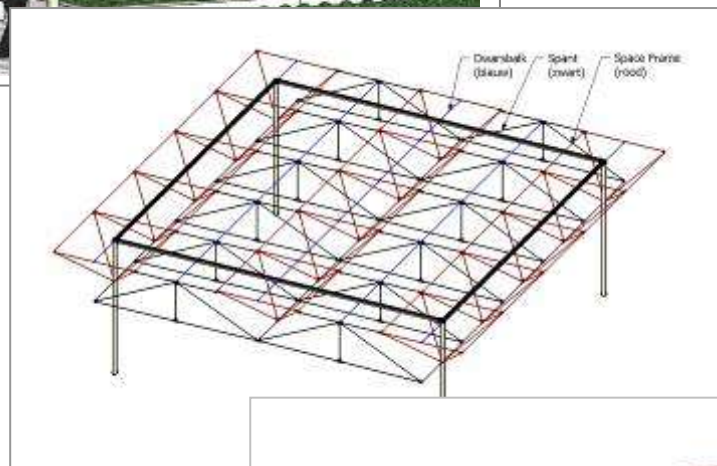
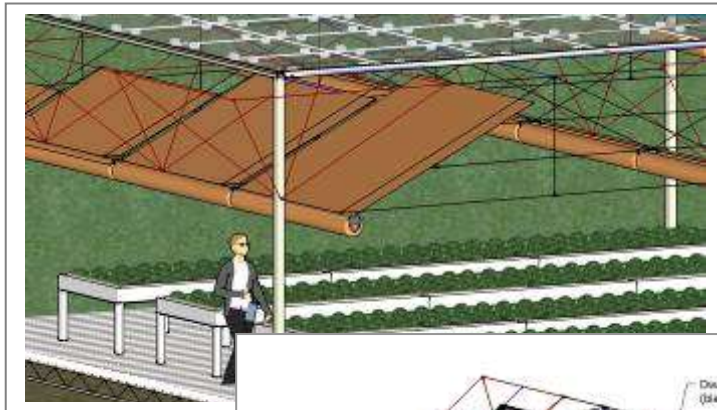


Aquatop

Smart kasdek met thermische en optische eigenschappen op maat



Aquatop

Smart kasdek met thermische en optische eigenschappen op maat

Aquatop-kassen zijn gesloten kassen die voorzien zijn van een plat glasdak met een dun laagje water. Dit waterlaagje regelt de zoninstraling en de warmtestroom tussen kas en omgeving. Het laagje water is ook een grote koelplaat in de zomer en een warmtedeken in de winter. Ook is het waterlaagje energiedrager van warmte en koude dat heen en weer pendelt tussen dagelijkse opslag bovengronds en seizoensopslag in de bodem.

De Aquatop zorgt dus voor een goed en energiezuinig teeltklimaat in de gesloten kas.

Achtergrond

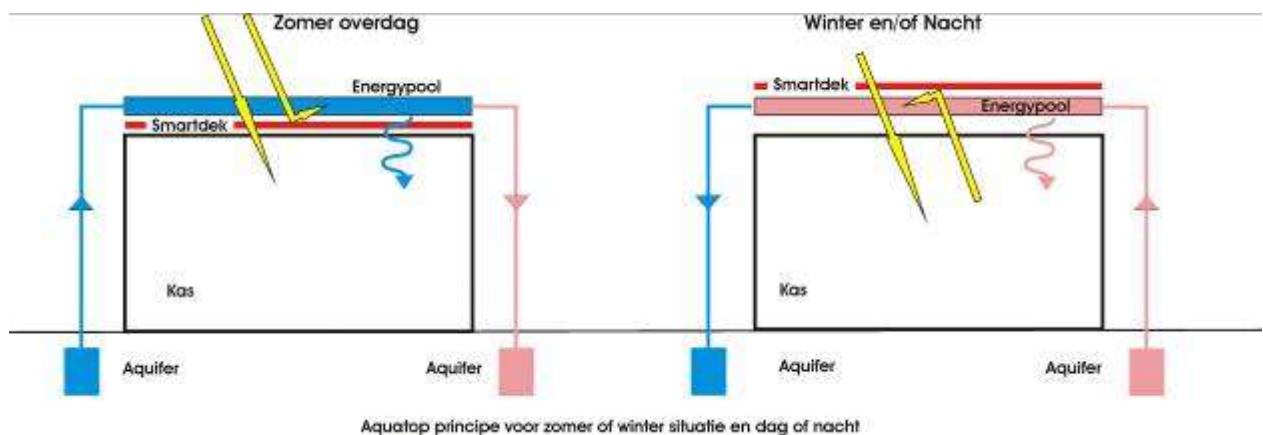
Glastuinbouw is een grootverbruiker van energie. Er is een omslag nodig van energieverbruiker naar een energieneutrale huishouding. Klimaatregeling en energiebesparing is onderwerp van veel onderzoek. Het geconditioneerd telen is veelbelovend maar nog niet rendabel met name vanwege de grote koelbehoefte in de zomer. In dit onderzoek is daartoe een geheel nieuw principe aan de orde, genaamd Aquatop.

Aquatop principe

Het Aquatop principe is een innovatieve symbiose van Smart kasdek en Energypool op het kasdek die samen tot een fundamentele verandering van de traditionele kas leiden. Een Smart kasdek is een kasdek voorzien van thermische en optische eigenschappen die regelbaar zijn naar gelang de klimaatomstandigheden binnen en buiten de kas.

Een Energypool is een vloeibare energiedrager op het horizontale kasdek die thermische energie accumuleert, distribueert en transporteert. Deze energie (koude en warmte) wordt jaarrond opgeslagen in aquifers.

In het Aquatop principe worden deze twee nieuwe - en relatief conventionele technieken - van Smartdek en Energypool met elkaar gecombineerd die tezamen tot een systeemoptimalisatie leiden van duurzame energie en klimaatbeheersing. Het Aquatop principe schept door dubbel ruimtegebruik tevens een visioen van een waterrijk landschap.



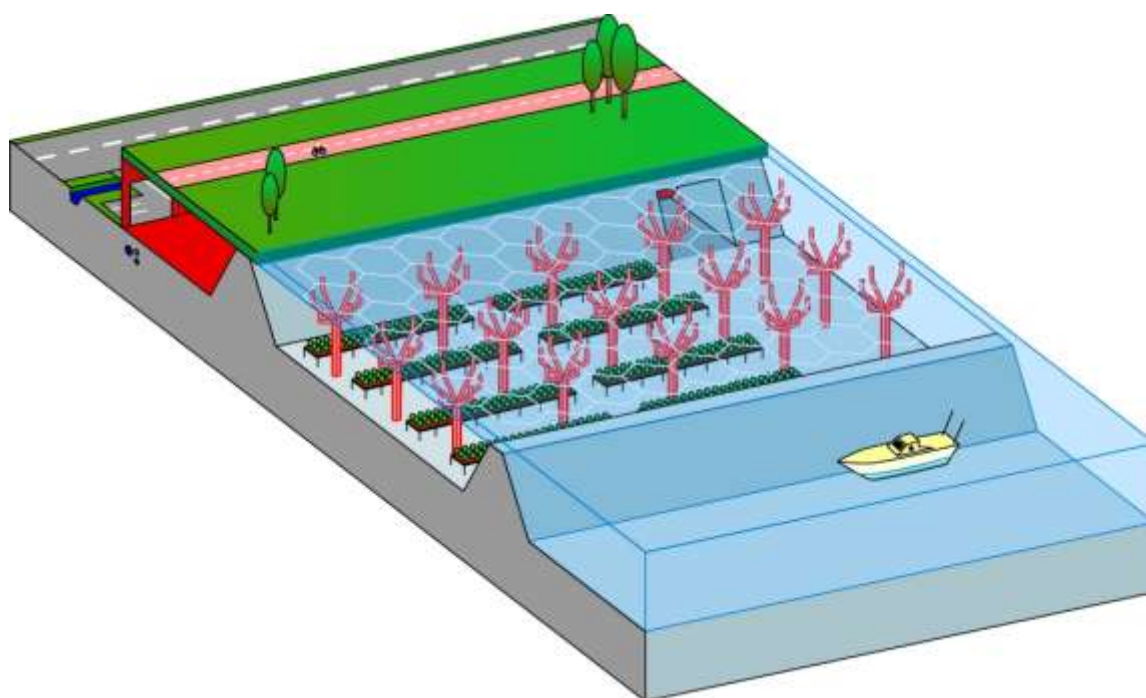
Onderzoeksproject Novem

Het onderzoek bij het Smartdek richt zich op het spectrumselectief doorlaten van licht dat bijdraagt tot plantengroei (PAR licht), alsmede het absorberen en reflecteren van licht wat leidt tot warmte-input (NIR licht) die afgegeven wordt aan de vloeibare Energypool. Afhankelijk van de lichtinval en de gewasvraag dient het Smartdek snel te kunnen schakelen. Voor het regelbare Smartdek wordt gedacht aan additieven, (cellulaire)structuren, of biomassa die aan de vloeibare Energypool toegevoegd zijn dan wel aan een vaste onderlaag bestaande uit een coating of folie op het kasdek.

Het ingevangen licht in de Energypool kan worden omgezet in warmte en/of in de kweek van biomassa die als groene brandstof bijdraagt aan de energiebehoefte van de kas. In het onderzoek komen de fysische- en optische eigenschappen, de kosteninschattingen en praktische bruikbaarheid voor wat betreft stabiliteit in de tijd onder invloed van UV-licht en temperatuur aan de orde evenals schakelsnelheid en regelbereik. Voor de regelbare Smart opties in de vloeibare Energypool zijn afscheidbaarheid, filtreerbaarheid en herbruikbaarheid ook onderwerp van onderzoek.

De Energypool en het Smart dek vereisen een fundamenteel nieuw kasontwerp waarbij de veiligheid voor plant en mens en de lichtonderschepping van de constructie onderwerp van onderzoek zijn. Vanuit de sociaaleconomische hoek worden de belevingsaspecten van het waterrijke landschap boven de kassen in beeld gebracht die implicaties kunnen hebben voor het Aquatop ontwerp.

Met het Aquatop principe wordt een duidelijke en visionaire ambitie neergelegd waarbij de kas van de toekomst duurzaam energieneutraal is, economisch rendabel is, en landschappelijk waterrijk ingepast is. De kas van de toekomst is dan een duurzame energiebron en een natuurlijke recreatiebron.



impressie van het aquatop concept

Thermische en optische eigenschappen

Het uitgangspunt van maximale lichtdoorlaat blijkt minder maatgevend te zijn voor de gewasproductie dan tot op heden werd aangehouden. Licht bestaat uit een breed spectrum van golflengten. Slechts een deel wordt door chlorofyl opgevangen dat bijdraagt aan de groei van de plant (PAR licht, Photosynthetic Active Radiation, 400-700nm). Een groot deel draagt alleen bij aan de warmte-input in de kas die een optimale groei afremt en een grote koelvraag met zich meebrengt die een neutrale energiehuishouding in de weg staat (NIR licht). Ook andere groeifactoren als CO₂ en vocht worden benadeeld door de grote warmtebelasting dat noodzaakt tot ventilatie en klimaatinstallaties.

Het onderzoek bij het Smart dek richt zich op het spectrumselectief doorlaten van licht dat bijdraagt tot plantengroei, evenals het absorberen en reflecteren van licht wat leidt tot warmte-input die afgegeven wordt aan de vloeibare energiedrager van de Energypool. Afhankelijk van de lichtinval en de gewasvraag dient het Smartdek snel te kunnen schakelen.

Diffuus licht geeft daarnaast een hogere gewasproductie dan direct invallend licht dat met een Smart dek eveneens flexibel te regelen is. Het invallende licht dient daarbij diffuus te worden verstrooid, zonder dat teveel lichtverlies optreedt.

Op koude dagen verliest de huidige kas veel warmte via het kasdek dat met een Smartdek te mitigeren is met behulp van de regelbare thermische eigenschappen (variabele U-waarde van het kasdek). Het langeduur gedrag van het Smartdek is onderdeel van het onderzoek doordat additieven en dergelijke in verloop van tijd hun eigenschappen kunnen verliezen door o.a. mechanische en fysieke degradatie of vervuiling.

Systeemontwerp

De Energypool en het Smart dek vereisen een fundamenteel nieuw kasontwerp waarbij de veiligheid voor plant en mens en de lichtonderschepping van de constructie onderwerp van onderzoek zijn. Met dit systeem wordt de gewenste hoeveelheid licht in de kas gelaten naar intensiteit, kleur en diffusiteit die regelbaar en schakelbaar zijn, evenals de gewenste hoeveelheid energie via regelbare temperatuur in het vloeisysteem uitgewisseld tussen kas en Energypool. Optimale klimaatbeheersing ligt met dit systeem binnen bereik. In de koude seizoenen heeft de Energypool ook een poolfunctie van koelplaat die koude voor de zomer genereert. In de warme seizoenen heeft de koude energie van de Energypool ook functie van condensatieplaat voor de vochtbeheersing in de kas.

Via het Smart dek wordt de voor de gewasteelt ongewenste straling in het kasdek al gefilterd en omgezet in warmte die via de vloeibare Energypool wordt afgevoerd waardoor warmteaccumulatie in de kas is te voorkomen. Dat efficiënt kan geschieden, zonder gebruik van luchtbehandelingsystemen, waardoor de hoeveelheid aandrijfenergie beperkt wordt.

Smartdek materialen

Voor het regelbare Smartdek wordt gedacht aan additieven, (cellulaire)structuren, of biomassa die aan de vloeibare Energypool toegevoegd zijn dan wel aan een vaste onderlaag bestaande uit een coating of folie op het kasdek. Het ingevangen licht in de Energypool kan worden omgezet in warmte of/en in de kweek van biomassa die als groene brandstof bijdraagt aan de energiebehoefte van de kas.



transitie van Westland naar waterland

Landschapstransformatie

Op sociaaleconomisch vlak gezien overbrugt het Aquatop principe ook de groeiende kloof tussen kas en samenleving waarbij glastuinbouwgebieden tot op heden geen aanwinst voor het landschap betekenden. De vloeibare Energypool op het horizontale kasdek scheidt een nieuwe waterrijke beleving op dakniveau die mede de allure van een plas (pool) krijgt door het spiegelende wateroppervlak.

Het smalle maaiveld tussen de bijna aaneengesloten uitgestrekte kassen is te verhogen naar dakniveau. Hierdoor ontstaat een ingrijpende transformatie van het landschap dat voorziet in dubbel ruimtegebruik, met de kas beneden en de plas (pool) boven dat een natuurlijke beleving geeft van deze uiterst waterrijke omgeving. Dit scheidt aantrekkelijke nieuwe mogelijkheden voor landschappelijke inpassing. Daarnaast dient het regelbare Smartdek zodanige eigenschappen te hebben dat de assimilatiebelichting uit de kas niet naar buiten kan treden en tot lichthinder voor de omgeving kan leiden.

Ambitie

Met het Aquatop principe wordt een duidelijke en visionaire ambitie neergelegd waarbij de kas van de toekomst duurzaam energieneutraal is, economisch rendabel is, en landschappelijk waterrijk ingepast is.

De kas van de toekomst is dan een duurzame energiebron en een natuurlijke recreatiebron.

Projectorganisatie

Het samenwerkingsverband bestaat uit een combinatie van kennisinstellingen en conceptontwikkelaars zonder commerciële of industriële belangen: TNO, KEMA, Ideeues en Bosvariant.

