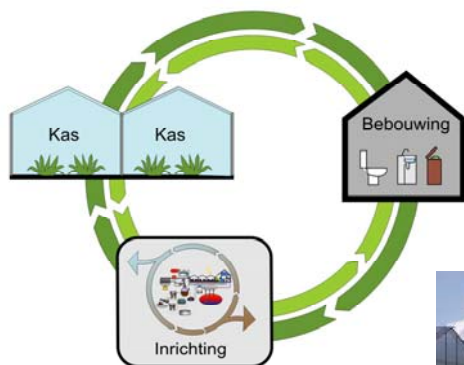


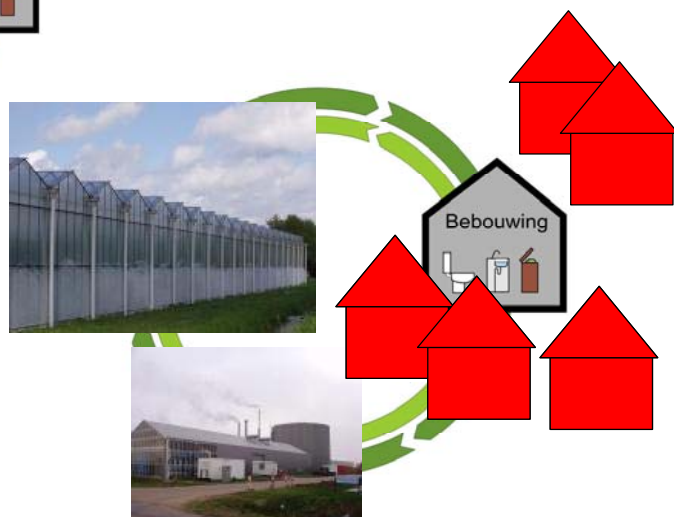
Eerste tussenrapport

Haalbaarheidsonderzoek Zonneterp Westland

van Zonneterp



naar Zonneterp Westland



Inhoud

1	Introductie	3
2	Energie	5
3	Locaties.....	7
4	Zonneterp scenario's	12
5	Warmtenet.....	14
6	Water en biomassa	17
	Bijlage 'water en Biomassa binnen Zonneterp'	19

1 Introductie

Dit is het eerste tussenrapport in het haalbaarheidsonderzoek 'Zonneterp Westland'. In dit rapport worden de uitgangspunten en contouren geschetst voor het verdere onderzoek.

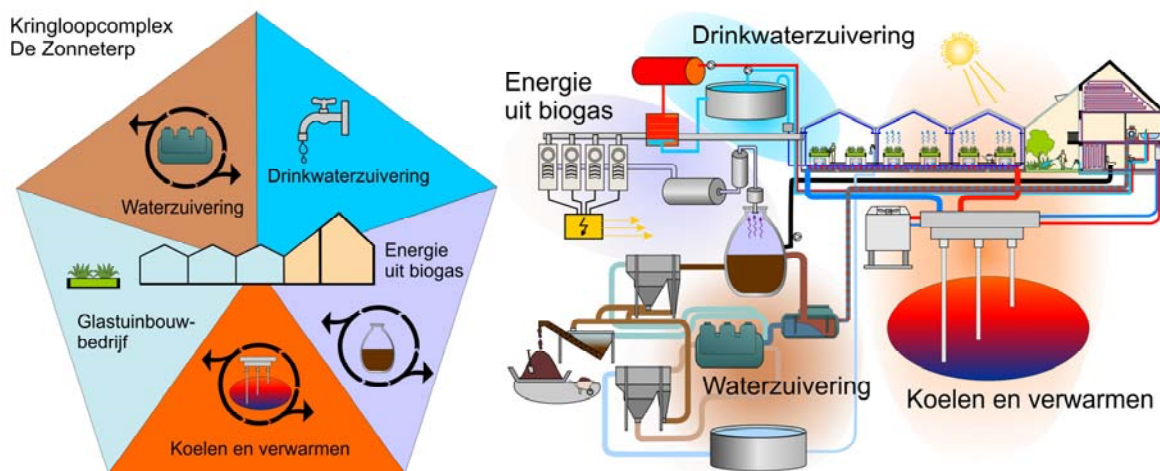
Inzet van het haalbaarheidsonderzoek is de functionele en ruimtelijke combinatie van glastuinbouw en woningbouw. De functionele combinatie wordt vooral gevonden in de sfeer van water en energie.

Het InnovatieNetwerk rapport Zonneterp – een grootschalig zonproject geldt als referentiekader. In dat rapport is onder andere sprake van:

- Warmtelevering door glastuinbouw aan woningen
- Koeltelevering aan glastuinbouw en woningen
- Gebruik van zonnewarmte, geoogst in de 'Energieproducerende kas'
- Lokale decentrale waterzuivering
- Benutting van de energetische en minerale waarden van reststromen
- Drinkwaterzuivering

Lokale decentrale nutsvoorzieningen in de Zonneterp

Scenario's voor kas - woning combinaties



Zie ook: www.zonneterp.nl en <http://www.zonneterp.nl/zonneterp.pdf>

Opdrachtgevers voor dit haalbaarheidsonderzoek zijn:

Gemeente Westland; en
InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster (onderdeel van MinLNV).

Het onderzoek wordt uitgevoerd door een consortium dat door het Innovatienetwerk bijeen is gebracht, onder penvoering van Elannet BV, te Rotterdam.

Haalbaarheidsonderzoek Zonneterp Westland
Eerste tussenrapport (concept)

De vaste kern van het onderzoeksconsortium bestaat uit:

Mr Edgar Wortmann, Elannet BV, coördinatie
Dr ir Adriaan Mels en dr ir Grietje Zeeman; Lettinga Associates Foundation
Dr Ir Noor van Andel en ir Eur van Andel; FiwiHex BV
Prof. ir Jón Kristinsson en ir Daan Josee; Architecten- en ingenieursbureau Kristinsson
Ing. Jan Fransen, Lek/Habo Groep

Verder zijn tot dusver uitvoerend betrokken:

Arie Boxhoorn, Energieadviesbureau EPN
Martin Eillebrecht en Elze Boshart, Woord en Daad (assistentie)

Het haalbaarheidsonderzoek betreft – mede - ruimtelijke ontwikkelingen en basale nutsvoorzieningen. Inbreng van diverse partijen en instanties is dan ook belangrijk. Daartoe wordt een **klankbordgroep** samengesteld.

Uitgenodigd voor de klankbordgroep worden vertegenwoordigers van:

- Hoogheemraadschap van Delfland
- Provincie Zuid Holland
- Gemeente Westland
- Lokale Rabobank
- Westland Energie
- Glaskracht LTO
- Vestia Groep

Namens opdrachtgevers nemen in de klankbordgroep deel:

InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, De heer dr ir J.G. de Wilt
Gemeente Westland, Wethouder Henk den Boer en René Zwagerman

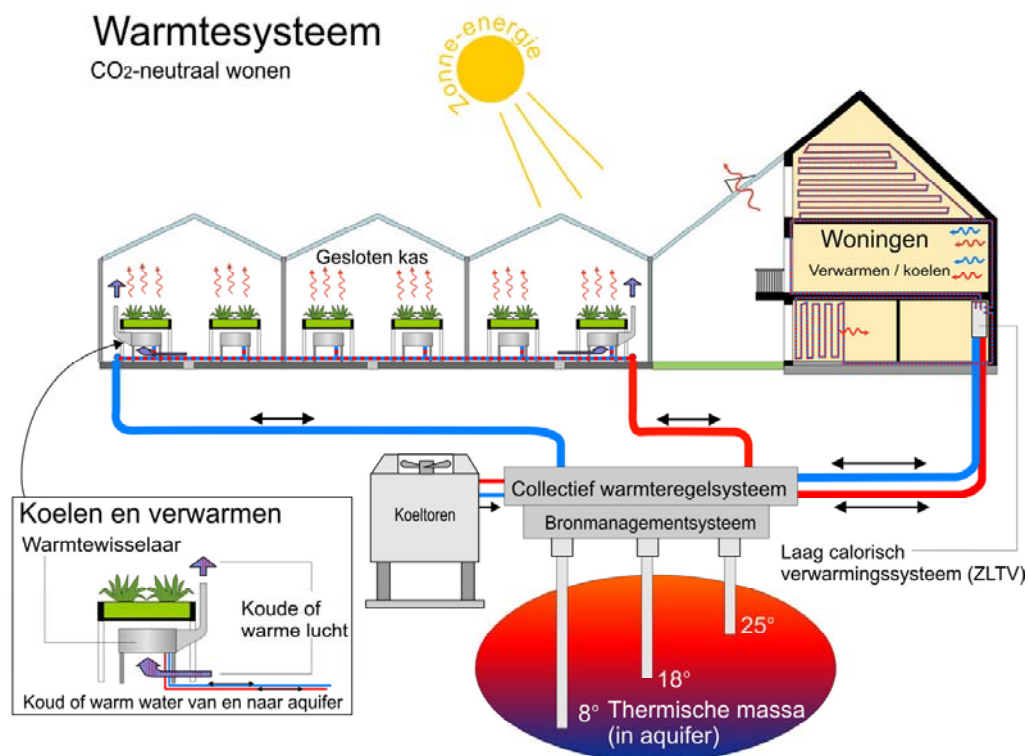
Het haalbaarheidsonderzoek streeft naar **Innovatiewaarde** én **praktische toepasbaarheid**.

Uitgangspunt zijn de kringloopsluitingen van de Zonneterp glastuinbouw – woningcombinatie, waarin stedelijke en landelijke functies onderling in een wederkerig en dynamisch evenwicht worden gebracht. Duidelijk moet worden dat glastuinbouw en ‘wonen’ elkaar niet uitsluiten, maar juist versterken. Tegelijkertijd moet duidelijk worden dat de Zonneterp direct tot praktische voordelen leidt voor tuinder en bewoner. Het haalbaarheidsonderzoek is maximaal geslaagd wanneer het daadwerkelijk resulteert in een grensverleggend realisatietraject.

2 Energie

Glastuinbouw is een energie-intensief bedrijf met goede kansen voor verduurzaming van de eigen energiebehoefte en die van de omliggende bebouwing. Een kas vangt in Nederland meer warmte van de zon, dan hij het jaar rond nodig heeft. De uitdaging is deze warmte te oogsten en te benutten, bijvoorbeeld voor woningbouw. De eerste 'Energieproducerende kas' is inmiddels in aanbouw. ¹

Warmtesysteem met Energieproducerende kas



Woningverwarming op basis van glastuinbouw hoeft niet te wachten op 'energieproducerende kassen'. Ook nu al zijn er diverse warmtestromen binnen het

¹ Een 'Energieproducerende kas' is een gesloten tuinbouwkas die gebruik maakt van Finewire Heat Exchange (FWX) warmtewisselaars, speciaal isolerend dak en warmte-koude opslag in de bodem. Verwachtingen van deze kas zijn o.a.:

- Energiebesparing en emissiereductie;
- Betere conditionering van het kasklimaat;
- Energieoverschot (warmte) dat elders kan worden aangewend;
- Hogere teeltopbrengst door conditionering en verhoogd CO₂-niveau.

De energieproducerende kas is ook een gekoelde kas. Bijkomend voordeel hiervan is dat bij belichte teelten de lichtuitstraling (lichtvervuiling) volledig kan worden afgeschermd.

Aandachtspunten bij de gesloten energieproducerende kas zijn de warmte-koudeopslag in de bodem, het gebruik van koperen leidingen en het NO_x gehalte in de kas.

De eerste Energieproducerende kas (ingebruikname voorjaar 2006) staat in Huissen, Gelderland (glastuinbouwgebied Bergerden).

Haalbaarheidsonderzoek Zonneterp Westland Eerste tussenrapport (concept)

glastuinbouwgebied die door woningverwarming benut zouden kunnen worden. We onderscheiden de volgende typen warmte.

Type warmte

Zeer laagwaardige warmte / zeer lage temperatuur (verwarming)
Laagwaardige warmte / lage temperatuur (verwarming)
Hoogwaardige warmte / hoge temperatuur (verwarming)

Afkorting Definitie

ZLW	ZLT(V)	< 35° C
LW	LT(V)	< 55° C
HW	HT(V)	> 55° C

De HW-warmte is afkomstig van de warmtekracht (WKK) centrale. In de glastuinbouw komen deze tegenwoordig veelvuldig en op steeds grotere schaal voor. *(foto: Hoofdketelhuis van een glastuinbouwcluster met 6 MW elektrisch vermogen en 5000 m³ HT-warmtebuffer).*



De LW-warmte is afkomstig van de rookgaskoeling (condensor) en/of de retourstroom van de kasverwarming.

De ZLW is zonnewarmte die is geoogst in de 'Energieproducerende kas'.

De bron waarvan de warmte wordt betrokken is medebepalend voor de energieprestaties van de woning (EPC). Verbranden van fossiele brandstoffen is vervuilend. Het gebruik van industriële restwarmte is minder vervuilend en het gebruik van zonnewarmte is in het geheel niet vervuilend.²

Vooralsnog wordt uitgegaan van de volgende meer of minder **duurzame warmtebronnen** in het Westland.

Reeds beschikbaar:

- Grondwater: ca 11°C
- Rookgaskoeling: ca 45°C
- WKK-warmte: ca 80°C
- Retourwater van de kas (WKK-warmte gaat eerst de kas in voor verwarming, de retourstroom van ca 45°C gaat vervolgens naar de woningen voor de LTV).

In de toekomst mogelijk beschikbaar:

- Zonnewarmte (warme bron) ca 24°C, zonder warmtepomp³
- Zonnewarmte (lauwe bron) ca 16 – 18°C, met warmtepomp

Deze bronnen zijn alle duurzamer dan verbranding van aardgas in een HR ketel. Gebruik van duurzame bronnen is medebepalend voor de energieprestaties van woningen. Hoe hoger de 'milieuscore' van een zekere warmtebron, hoe groter het gemak waarmee aan de energieprestaties wordt voldaan.

² Afgezien van (pomp)vermogens voor opslag, transport, distributie en warmtewisseling.

³ Een hogere temperatuur (b.v. 27° C) is technisch mogelijk, en vergroot de kans dat de woningverwarming - ook bij extreme koude - volledig op basis van zonnewarmte kan worden voorzien. Wegens provinciaal vergunningbeleid bij warmteopslag in de bodem wordt echter van lagere temperaturen uitgegaan.

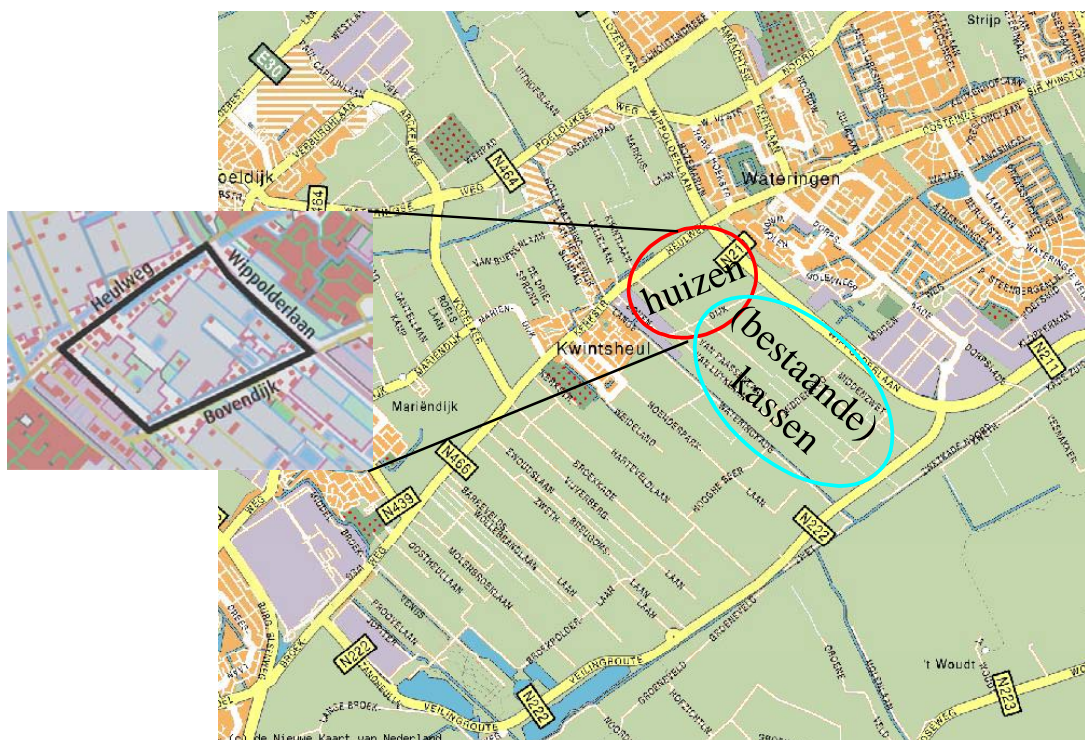
3 Locaties

In dit haalbaarheidsonderzoek wordt geen keuze gemaakt voor een bepaalde locatie waar een Zonneterp wordt gepland. Wel is een aantal woning-nieuwbouwlocaties genoemd die eventueel voor een zonneterp ontwikkeling in aanmerking zouden kunnen komen.

De genoemde locaties zijn:

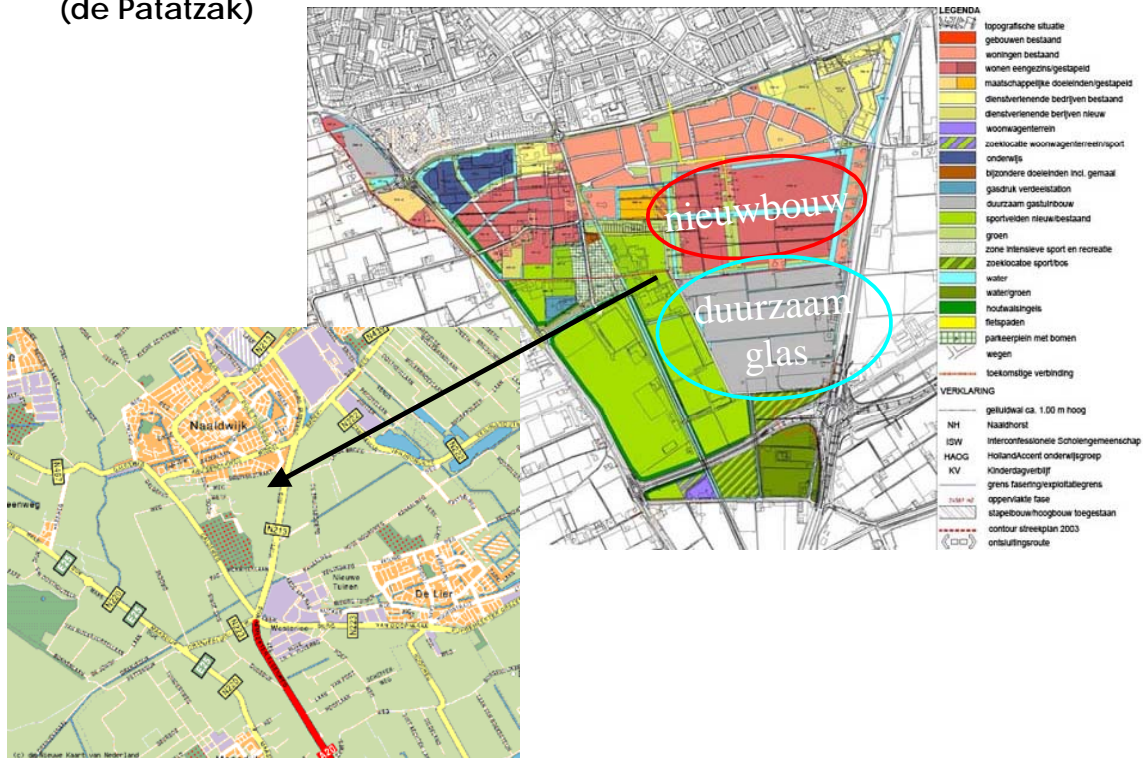
- Kwintsheul
- Hoge Land
- de ONW locaties
- Molensloot in De Lier
- Noordland (toekomstige woningbouw vanuit Rotterdamse regio, Hoek van Holland).

Kwintsheul



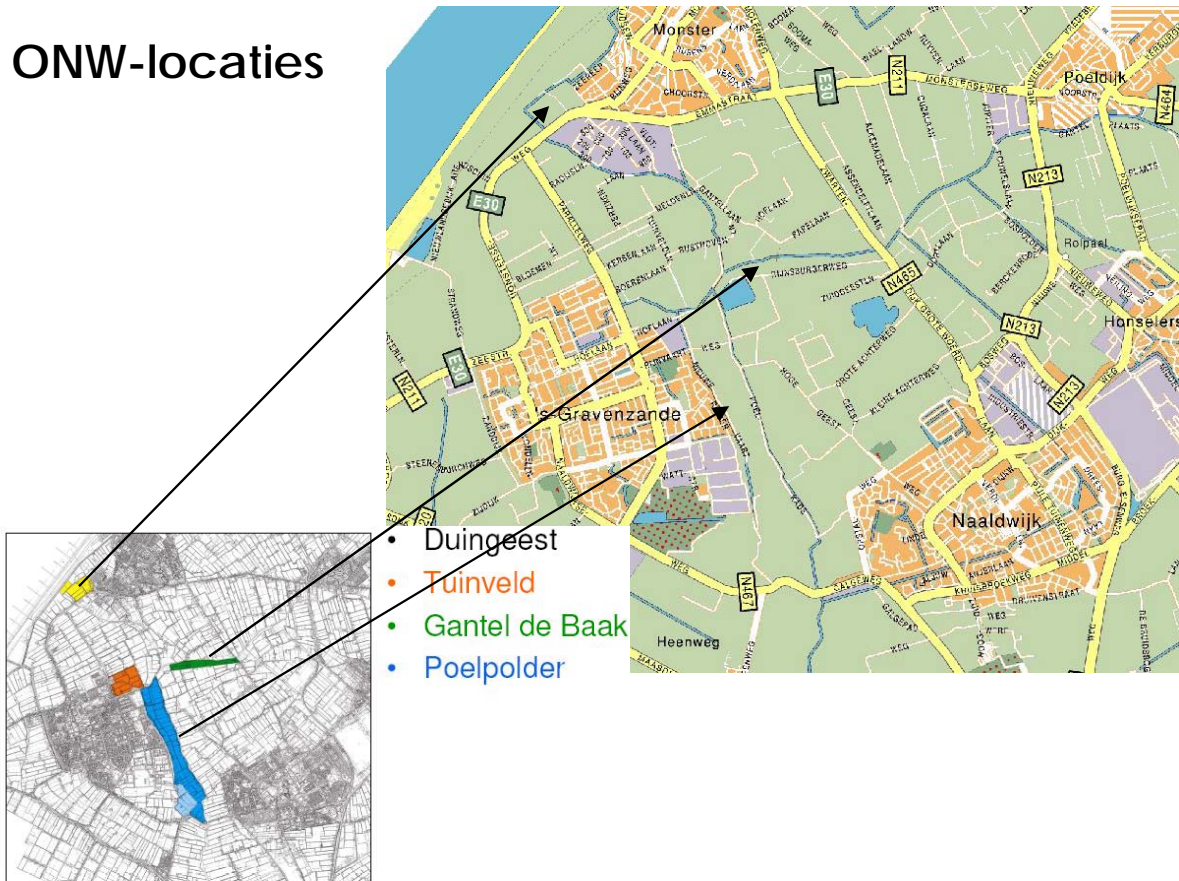
Kwintsheul	
Sterkte	Zwakte
<ul style="list-style-type: none"> • Bouw van villa's / hoogwaardige leefomgeving. 360 grondgebonden woningen en 40 appartementen. • Herstructurering glastuinbouw in nabijheid (ten oosten van nieuwbouwlocatie) als gevolg van aanleg nieuwe doorgaande weg. • Goede score WKO (warmte-/koude opslag) WiBo-memo Westlandse Zoom. 	<ul style="list-style-type: none"> •
Opmerkingen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Nabij Wateringseveld met eigen warmte/kracht-inrichting en warmtenet. 	

Hoge Land (de Patatzak)



Hoge Land (De Patatzak)	
Sterkte	Zwakte
<ul style="list-style-type: none"> • Stedelijke omgeving • Herstructurering glastuinbouw • 'Duurzaam glas' 	<ul style="list-style-type: none"> •

ONW-locaties



ONW-locaties (Ons Nieuwe Westland)	
Sterkte	Zwakte
<ul style="list-style-type: none"> • Herstructurering glas 	<ul style="list-style-type: none"> •

Molensloot De Lier

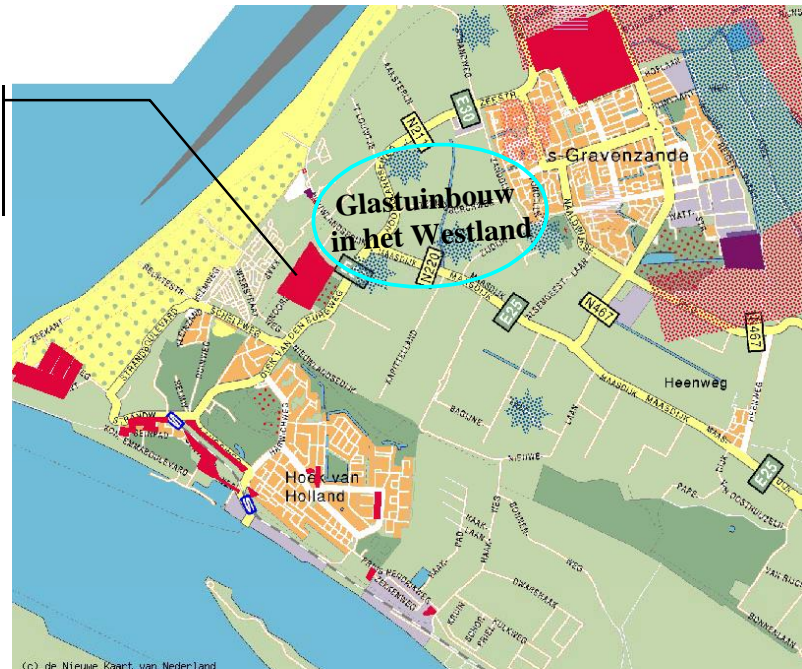


Molensloot De Lier	
<i>Sterkte</i>	<i>Zwakte</i>
•	•

Noordland

Hoek van Holland, Gemeente Rotterdam

Woningnieuwbouw
in Hoek van
Holland



Noordland	
Sterkte	Zwakte
<ul style="list-style-type: none">• CAD-gebied / ver van riool	<ul style="list-style-type: none">• 'Ver van riool' geldt waarschijnlijk niet / in mindere mate voor woningnieuwbouw.• 2 gemeentes (Rotterdam, deelgemeente Hoek van Holland en Gemeente Westland).

Algemeen:

- woningbouwprojecten van 200 – 800 woningen nabij bestaand glas / herstructurering van glas.
- Tijdhorizon variërend van 2008 – 2012.
- Aanwezigheid van glas direct nabij nieuwbouwgebied.
- Aandachtspunten:
 - Geschiktheid lokale grondwatersituatie voor warmte-/koudeopslag (WKO)
 - Nieuwvestiging van bedrijven dan wel:
 - aanwezigheid van grote WKK-capaciteit (HW en LW-warmte)
 - Toekomstverwachting 'gesloten kas' / Energieproducerende kas
 - Aanwezige rioolcapaciteit / noodzakelijke opwaardering riool voor nieuwbouw / kasspuiwater situatie.

4 Zonneterp scenario's

Schaalgrootte, organisatievorm en dimensionering zijn centrale vragen in dit onderzoek. Als kapstok wordt een 4-tal scenario's voorgesteld.

Zonneterp hoofdtypen / scenario's:

1. Wintertuin / Integrale Zonneterp: kas is geen zelfstandig / privaat glastuinbouwbedrijf, maar onderdeel van de woon- (en werk?) wijk (van 200 – 400 woningen). De zonneterp biedt een bijzonder leefmilieu.
2. Autarkie: Een glastuinder zet enkele zonneterp (bedrijfs-)woningen op eigen grond (zeg max. 9, dan is er maximale vrijheid voor eigen infrastructuur). Dit scenario is het meest kansrijk in afgelegen gebied.
3. Zonnecluster: Groot glastuinbouwbedrijf of een cluster van glastuinbouwbedrijven heeft de installaties en professionaliteit voor (duurzame) energievoorziening van woningen. Voorbeeld: Bergerden.
4. Regionaal Energieweb: optimalisatie van productie en benutting van energie en (rest-)stoffen. Stedenbouw op basis van lokaal Energieweb. Primaat aan balanceren van de nutsinfrastructuur: energie en water.

Ad 4. Het Regionaal Energieweb sluit aan bij een actuele discussie binnen de gemeente Westland. Moet het Westland aantakken op het Rijnmonds warmtenet (Shell en Nuon)? Het antwoord op deze vraag heeft implicaties voor de Zonneterp. Het Rijnmonds warmtenet levert hoogwaardige warmte (> 55°C). In Rotterdam Hoogvliet komt het neer op de verplichting (voor corporaties) om bij woningniewbouw HW-warmte af te nemen. Daar zijn ook nadelen aan verbonden. Het belangrijkste nadeel in het kader van dit haalbaarheidsonderzoek is dat HT-stadsverwarming in de weg staat aan toepassing van duurzamer vormen van warmtevoorziening voor woning en tapwater.

In het Westland is nu reeds veel warmte beschikbaar uit het warmte/kracht-vermogen (WKK) van glastuinders. Westland Energie zal als geen ander kunnen uitrekenen hoe groot het potentiële restwarmtevermogen in het Westland nu reeds is.

Indien wordt gekozen voor een warmtenet, is te overwegen geen (of slechts ten dele) Rijnmondse restwarmte te gebruiken maar WKK-restwarmte van glastuinders. Dat bevrijdt hen van warmteoverschotten althans kan het rendement van hun WKK-vermogen vergroten door uitkoeling van het retourwater. Techniek, dimensionering en businessmodel van zo'n warmtenet vragen wel om nadere studie. Bovendien is het niet evident dat een dergelijk systeem over de seizoenen heen de gewenste stabiliteit brengt. Dagopslag van warmte kan relatief eenvoudig (en is standaard gebruik in de GTB). Seizoensopslag (van hoogwaardige warmte) is een ander verhaal.

Stel dat een regionaal verwarmingsnet serieus overwogen wordt. Dan is voor de zonneterp belangrijk te weten: wordt het een HT of LT-warmtenet? Waarover later meer (hoofdstuk 'Warmtenet').

Ad 3. Het Zonnecluster is minder ambitieus dan het Regionaal Energieweb. Het ontwerp van de lokale nutsinfrastructuur betreft niet een hele regio maar een bepaalde locatie. Belangrijk is dan wel dat voldoende schaalniveau wordt bereikt voor een professionele en stabiele lokale nutsvoorziening.

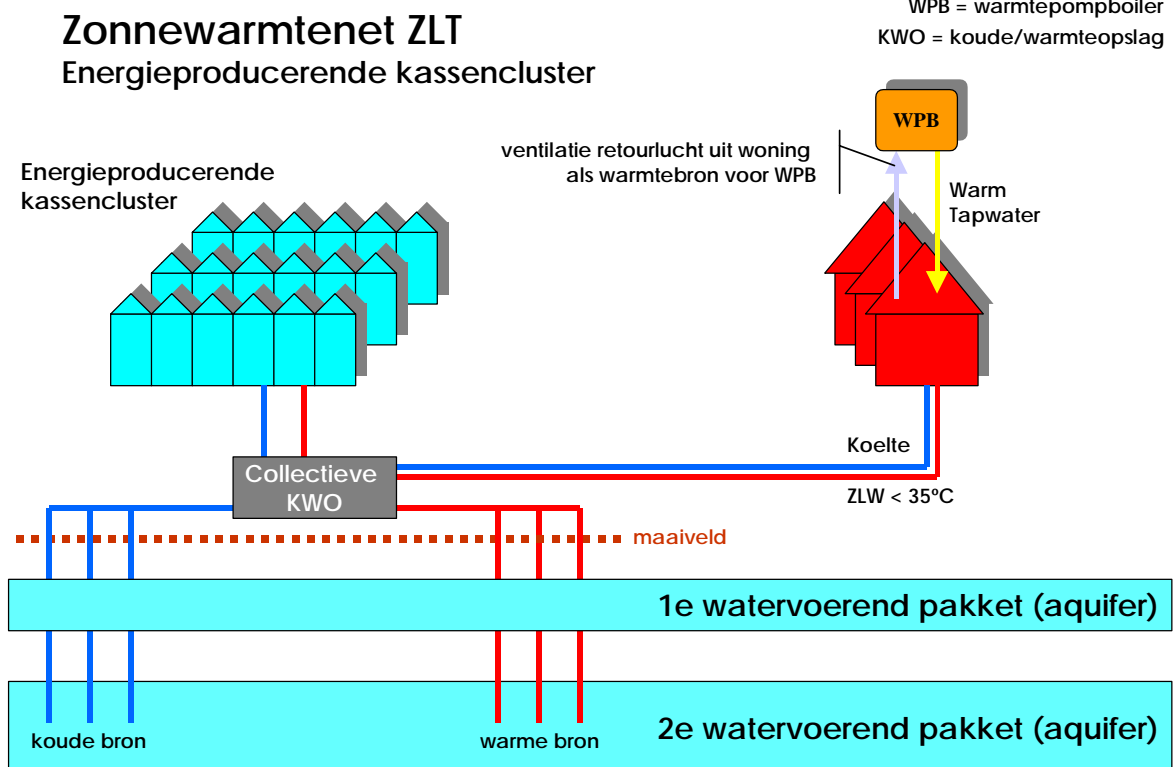
Voor de gewenste schaalgrootte kan worden gedacht aan:

- verknoping van de woonwijk aan een groot glastuinbouwbedrijf; of
- verknoping van de woonwijk met een (coöperatief) cluster van glastuinbouwbedrijven, met gemeenschappelijke nutsvoorzieningen.

De clustervorming op zich is natuurlijk wel ambitieus. Want hoe krijg je een tuinderscoöperatie op een bepaalde plek bijeen? Waarbij die coöperatie tevens nutsvoorzieners wordt van de nabij gelegen woonwijk.

Een ander beeld is het *Energieproducerende kassen-cluster*.

Hoe dit Energieproducerende kassencluster bijeen moet worden gebracht en hoe de (collectieve) koude-/warmteopslag wordt gestructureerd is een vraag apart. Daarbij komt bovendien de coördinatie van de koude/warmte opslag in de bodem (KWO) om de hoek kijken. Deze coördinatie zou op zich wel een extra reden kunnen zijn voor de clustervorming.



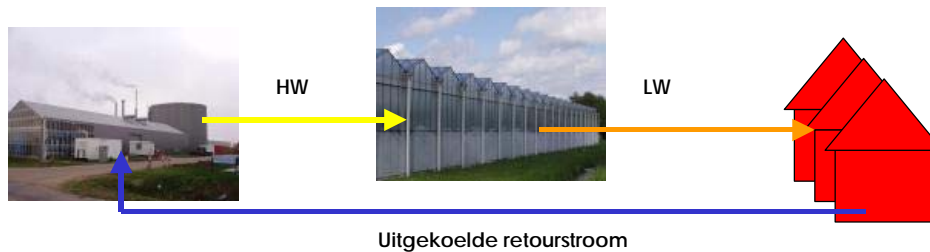
figuur: een cluster van energieproducerende kassen levert zeer laagwaardige warmte aan woningen.

5 Warmtenet

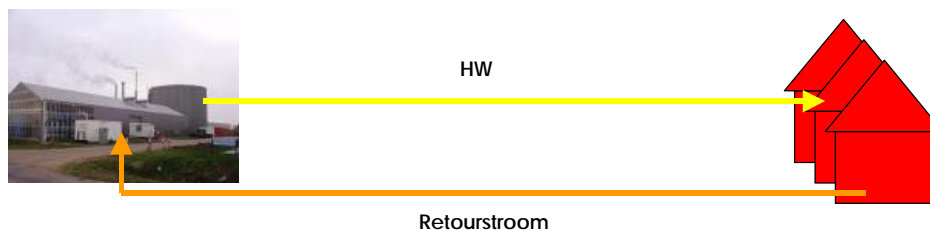
Ook zonder Energieproducerende kassen is het goed denkbaar dat woningen warmte betrekken uit de glastuinbouw. Belangrijke vraag daarbij is of gebruik wordt gemaakt van hoogwaardige of laagwaardige warmte.

Woningverwarming vanuit de Glastuinbouw

Laagwaardige warmte naar woningen



Hoogwaardige warmte naar woningen



figuur: bestaande mogelijkheden voor warmtelevering vanuit de glastuinbouw

Voordeel van het leveren van hoogwaardige warmte is dat de warm tapwatervoorziening met de warmtelevering kan worden gedekt.

Voordelen van gebruik van laagwaardige (LW) warmte zijn:

- hoger opwekkingsrendement;
- minder energieverlies bij warmtetransport;
- uitkoeling van koelwater, wat voor de tuinders doorgaans gunstig is;
- verhoogd verwarmingscomfort in de woningen.

Bij gebruik van LW-warmte wordt het bovendien denkbaar dat op termijn niet (alleen) WKK-restwarmte voor het warmtenet zal worden gebruikt, maar ook zonnewarmte uit Energieproducerende kassen.

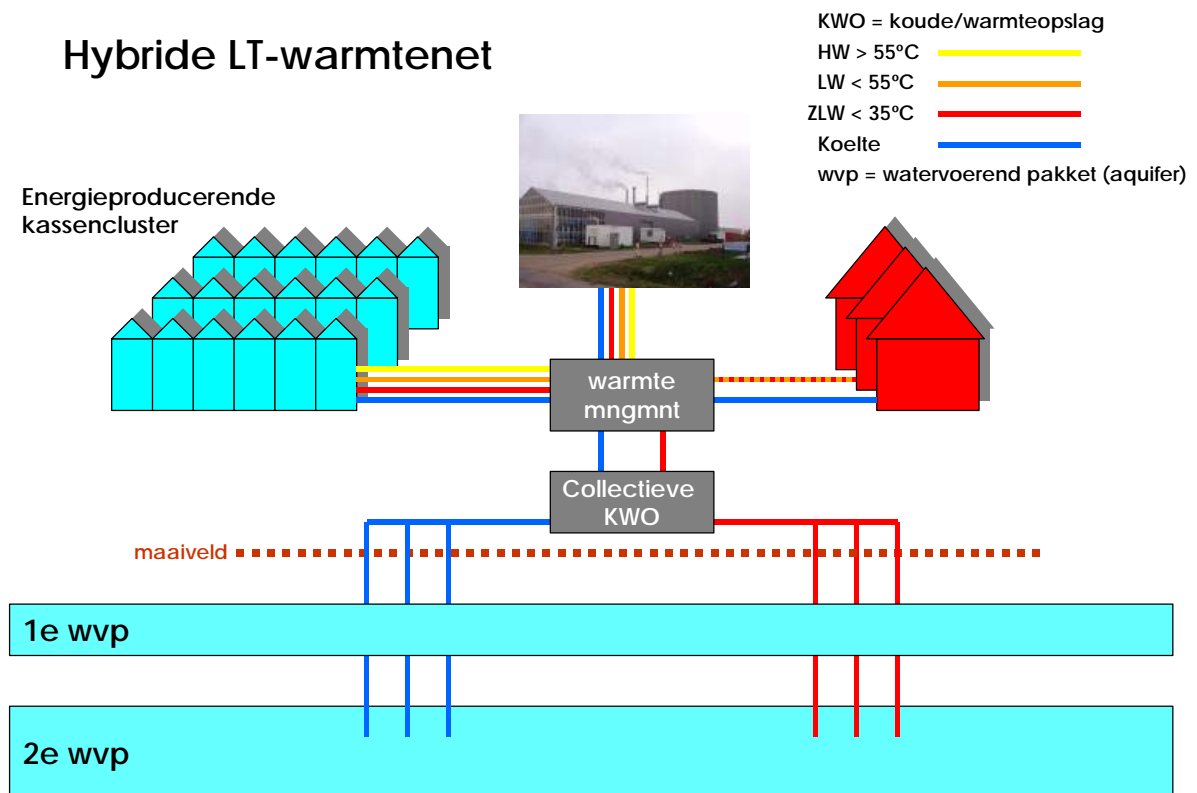
Een nadeel is er ook. Zo zal voor bereiding van warm tapwater in de woningen een nadere oplossing moeten worden gekozen.

Energietransitie – hybride Z/LT warmtenet

Voor dit onderzoek wordt overwogen in te steken op een warmte-infrastructuur (voor de woningen) die gebruik maakt van zowel LW (korte termijn) als van Zeer Laagwaardige zonnewarmte (ZLW, langere termijn, na de komst van meer energieproducerende kassen):

Het hybride Z/LT warmtenet. Dit is dan een warmtesysteem dat deels is gebaseerd op de WKK-inrichting en deels op de KWO (koude/warmte opslag) voor de Energieproducerende kassen.

In een toekomst met Energieproducerende kassen is er sprake van ondergrondse seizoensopslag van warmte (KWO). Dat betekent dat de zomer zonnewarmte in de winter kan worden benut. Het hybride Z/LW warmtenet schept daarvoor dan de mogelijkheid.



illustratie hybride LT-warmtenet: combinatie van retourwater van kasverwarming en zonnewarmte, geoogst in de kas en opgeslagen in een aquifer (watervoerende laag).

Actief balanceren

Door de warmte-infrastructuur voor de woningverwarming te enten op zowel gebruik van LW als ZLW kan in de toekomst de inzet van de verschillende warmtetypes worden geoptimaliseerd. Factoren die daarbij van invloed zullen zijn:

- Warmtebalans in de bodem
- Profijtelijkheid van elektriciteitsproductie
- Noodzaak om koelwater verder uit te koelen
- Benodigde bronwarmte voor woningtemperatuur (op basis van praktijkervaring)

Bij ontwerp van Lage temperatuur verwarmingssystemen (LTV) wordt nu uitgegaan van verwarmingswater op ongeveer 40°C. De praktijk leert echter dat LTV-systemen (met warmtepomp en vloerverwarming) werken met lagere warmteafgifte-temperaturen.⁴ De

⁴ Enkele ervaringsgegevens uit project Het Carré te Delfgauw:

- Bij kamertemperatuur van 22,3°C is de stationaire aanvoertemperatuur 24,5°C.

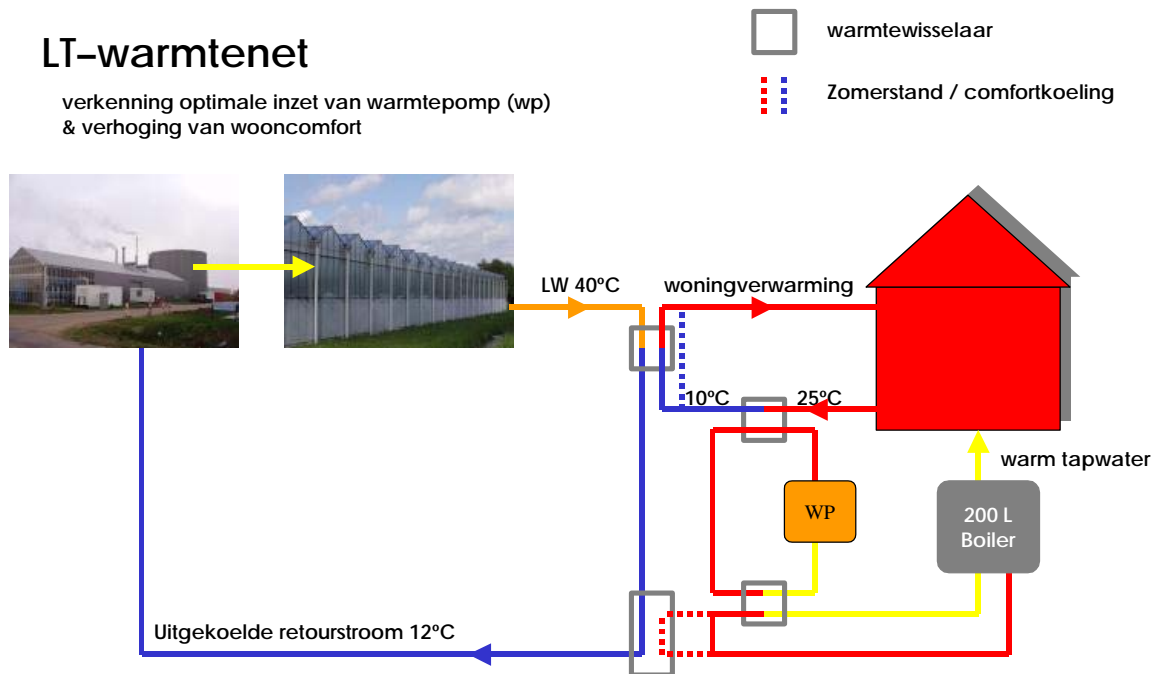
hoeveelheid en soort warmte die voor woningverwarming nodig is wordt sterk bepaald door isolatiewaarden en ventilatiesysteem van de woning.

Koeling

Koeling is voor de woningen ook een aandachtspunt. In de nieuwe normen (1 januari 2006) voor energieprestaties van nieuwbouwwoningen (EPC) wordt rekening gehouden met de koelbehoefte.

LT-warmtenet

verkenning optimale inzet van warmtepomp (wp)
& verhoging van wooncomfort



- Retourwater LT-warmtenet uitgeoeld tot ca 12°C
- Warmteafgifte in woning middels vloer- (en/of wand-)verwarming
- Retourwater woningverwarming is warmtebron voor de warmtepompboiler (warm tapwater)
- Comfortkoeling in de zomer middels warmtepompboiler (bijgevolg grote boiler / CW6)
- Huishoudelijke hot-fill apparaten aanbevolen

Betere energieprestaties én een verhoogd comfort

Laagwaardige warmte kent over het algemeen een hoger opwekkingsrendement en minder distributieverlies dan hoogwaardiger warmte. Dit is een reden om aan te nemen dat een LT-warmtenet een groter EPC voordeel biedt dan HT-stadsverwarming. Ter vergelijking: Bij HT-stadsverwarming mag rekening worden gehouden met 10% EPC-verbetering t.o.v. HR 107 kombi ketel CW 3. Bij een LT-warmtenet wordt uitgegaan van een EPC-verbetering van 12%. Een verdere verbetering is bovendien te bewerkstelligen met goed doordachte oplossingen voor de warm tapwatervoorziening. Bovenstaand een illustratie van een aangepast warmtesysteem dat in samenwerking met klimaatsystemen leverancier Itho is geschetst. Deze oplossing levert naar verwachting niet alleen EPC-winst, maar bovendien verhoogd wooncomfort, in de vorm van zomerkoeling en een hoge warm tapwater klasse (CW 6).

- Bij buitentemperatuur van 5°C en een warmtevraag loopt de aanvoertemperatuur op tot 28°C en de kamertemperatuur tot 23°C.
- Slechts een enkele keer stijgt de aanvoertemperatuur boven de 30°C.
- Het maximum van de aanvoertemperatuur ligt op 32°C (hoewel bij het ontwerp van hogere waarden was uitgegaan).

W/E adviseurs, Evaluatie energieconcept 'Het Carre' Delfgauw, W/E-5720, 7 februari 2005.

6 Water en biomassa

In het ontwerp van de Zonneterp is er veel aandacht voor water. De inzet daarbij is benutting van het potentieel van de (afval-)waterstromen en gebruik maken van de mogelijkheid tot waterzuivering in de Energieproducerende kas. Innovatieve elementen daarin zijn:

- bronscheiding van verschillende (huishoudelijke) afvalwaterstromen;
- lokale, decentrale waterzuivering van (brongescheiden) huishoudelijk en bedrijfsafvalwater; en
- lokale recirculatie en integraal waterketenbeheer.

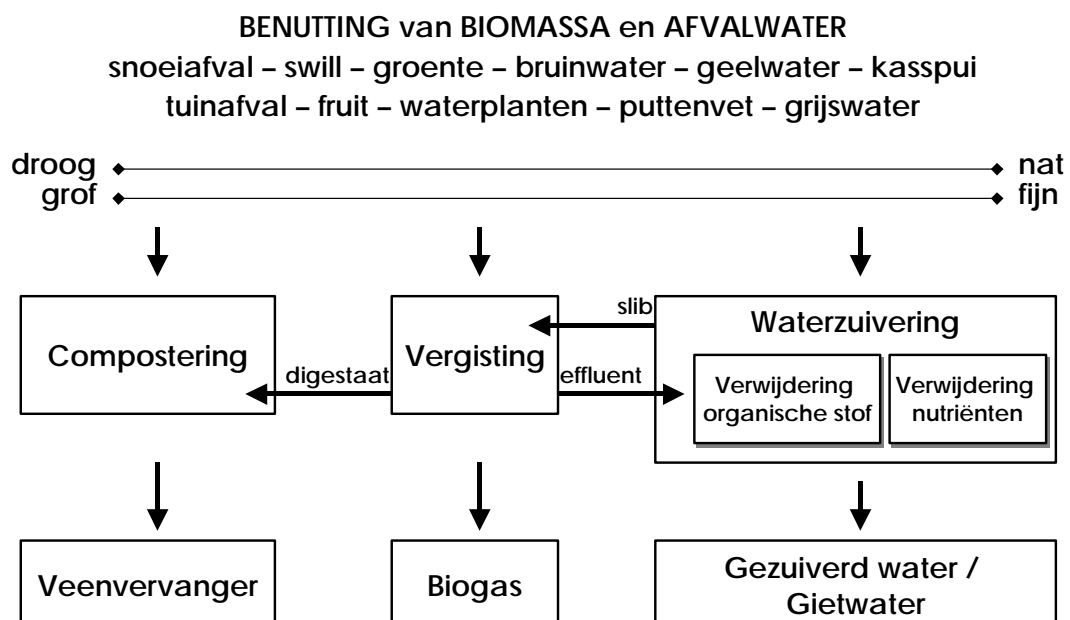
De waterzuivering in de zonneterp is verweven met brandstofwinning (biogas) door vergisting.

In een kassen – woningen combinatie zijn 2 hoofd afvoerwaterstromen te (onder)scheiden.

- De 'droge' energierijke stroom; en
- De 'natte' nutriëntrijke stroom.

De energierijke stroom bestaat uit zwartwater (fecaliën) en GFT (uit kassen en woningen). De nutriëntrijke stroom bestaat uit geel-, grijs- en spuiwater. Eventueel aan te vullen met effluent na vergisting van de energierijke stroom. De natte bron wordt gevoed door het hemelwater (in de kas) en leidingwater (in de woningen).

Verder is onderscheid te maken tussen structuurrijke (grove) en fijne biomassa. Het structuurrijke materiaal komt in aanmerking voor compostering. Het fijne materiaal voor vergisting. Onderstaand een schematisch weergave van de mogelijkheden om lokale water- en biomassastromen integraal te verwerken tot bruikbare producten.



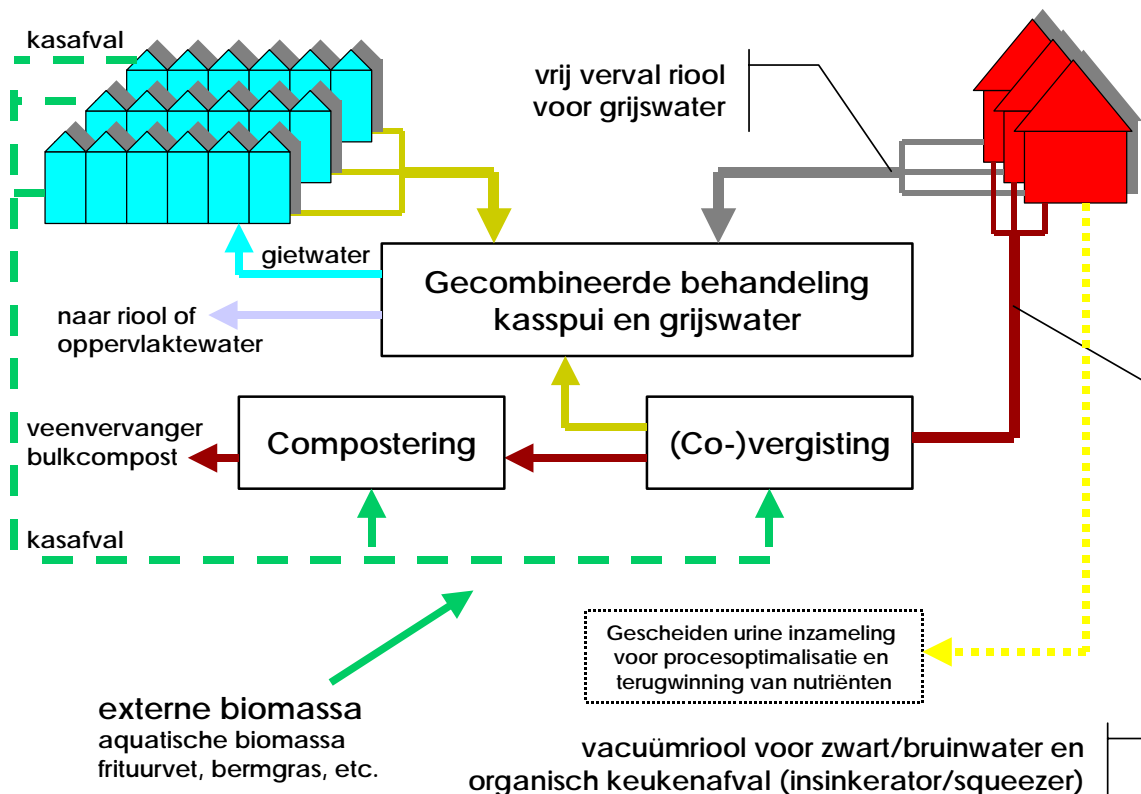
Inmiddels is een globale verkenning uitgevoerd van praktische mogelijkheden die een lokaal/decentraal water(zuiverings)systeem biedt. Dit met een opmerkelijk resultaat: ***gecombineerde zuivering van huishoudelijk grijswater en kasspui levert naar verwachting een hoog zuiveringsrendement.***

Het afvalwater afkomstig uit kassen is rijk aan nitraat. Denitrificatie verloopt moeizaam, bij gebrek aan organische stof in het kasspui. Grijs water afkomstig van huishouden bevat juist veel organische stof. Een goed gebalanceerde combinatie van beide afvalwaterstromen zou het zuiveringsrendement kunnen optimaliseren. Indicatief wordt thans gerekend met een verhouding 5 – 25 huishoudens op 1 ha kas.

Als uitgangspunt voor het watersysteem dient nu een globaal ontwerp. Belangrijke elementen daarin zijn:

- Bronscheiding bij de huishoudens: grijswater en zwartwater.
- Gebruik van een vacuümriool (voor zwartwater en organisch keukenafval).
- Toepassing van insinkerators/squeezers voor het organisch keukenafval.
- Vergisting van zwartwater, organisch keukenafval en plantresten uit de kassen.
- Compostering van vergistingsdigestaat en structuurrijke plantresten uit de kassen.
- Gebalanceerde / gecombineerde zuivering van kasspui en huishoudelijk grijswater.
- Optie: bronscheiding bij de toiletten; afzonderlijke afvoer van geelwater (urine).

OPTIMAAL ZUIVERINGSRENDEMENT - BENUTTING van BIOMASSA en AFVALWATER



In de bijlage 'Water en Biomassa binnen Zonneterp' van 24 februari 2006 worden de verschillende onderdelen van dit ontwerp nader toegelicht. Tevens worden daarbij activiteiten geïnventariseerd die wenselijk zijn voor globale uitwerking van het ontwerp. Gegeven de beschikbare tijd en budget is volledige uitvoering van al deze activiteiten niet mogelijk. Wel wordt voorgesteld een quickscan te doen op de haalbaarheid van het globale ontwerp.

Bijlage 'water en Biomassa binnen Zonneterp'

Zie bestand: Uitwerking van Water en Biomassa in Zonneterp 240206.pdf