



# BIJLAGEN bij het rapport: Multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie



KvK rapportnum-  
mer:  
KvK/036/2011





Copyright © 2011

Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat (KvK). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, in geautomatiseerde bestanden opgeslagen en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat. In overeenstemming met artikel 15a van het Nederlandse auteursrecht is het toegestaan delen van deze publicatie te citeren, daarbij gebruik makend van een duidelijke referentie naar deze publicatie.

Aansprakelijkheid

Hoewel uiterste zorg is besteed aan de inhoud van deze publicatie aanvaarden de Stichting Kennis voor Klimaat, de leden van deze organisatie, de auteurs van deze publicatie en hun organisaties, noch de samenstellers enige aansprakelijkheid voor onvolledigheid, onjuistheid of de gevolgen daarvan. Gebruik van de inhoud van deze publicatie is voor de verantwoordelijkheid van de gebruiker.



## Bijlagen

# Multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie

*Puzzelen met ondernemers en beleidsmakers*

Auteurs

Drs. G.J. Ellen<sup>1)</sup>  
Dr. ir. S. Hommes<sup>1)</sup>  
A. M. Kalweit, MSc<sup>1)</sup>  
Drs. F. van Lamoen<sup>5)</sup>  
Ir. L. Maring<sup>1)</sup>  
Ir. E-J Melisie<sup>4)</sup>  
Dr. Ir. M. Paalman<sup>3)</sup>  
Ir. K. Peerdeman<sup>6)</sup>  
Drs. S.A.M. van Rooij<sup>2)</sup>  
Dr. E.G. Steingröver<sup>2)</sup>



- (1) Deltares
- (2) Alterra
- (3) KWR
- (4) Waterschap Aa en Maas
- (5) Provincie Noord-Brabant
- (6) Waterschap Brabantse Delta

KvK rapportnummer:

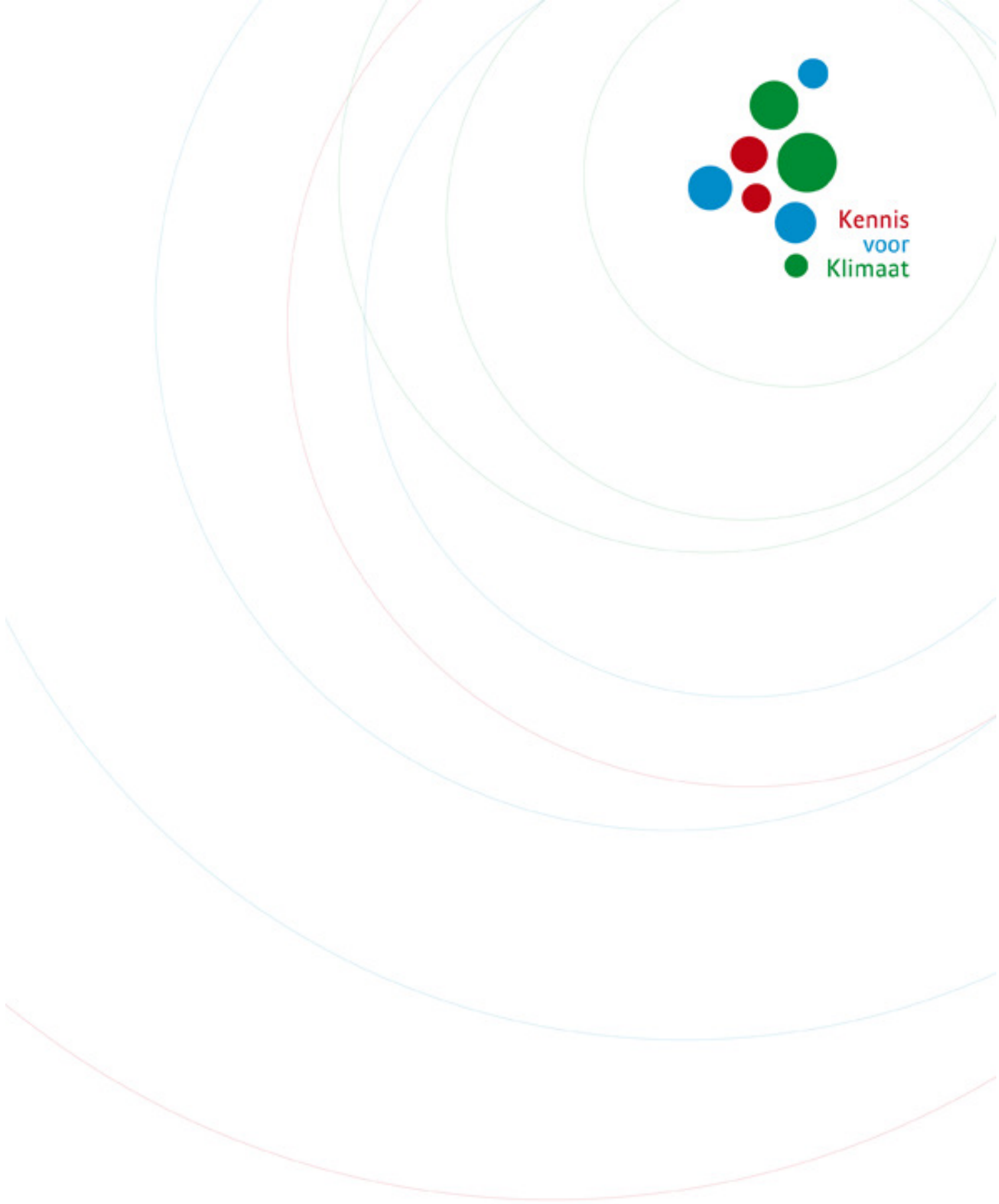
KvK/036/2011

ISBN:

978-94-90070-427

Het project HSDR02 - Multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie is uitgevoerd in het kader van het Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat ([www.kennisvoorklimaat.nl](http://www.kennisvoorklimaat.nl)). Dit onderzoekprogramma wordt mede gefinancierd door het Ministerie van VROM.

Met dank aan: Provincie Noord-Brabant, Waterschap AA en Maas, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap de Dommel en Brabant Water voor hun betrokkenheid bij, en financiële ondersteuning van dit project.





## Inhoudsopgave

Bijlage 1a: Deeeffecten van klimaatverandering in Noord Brabant.....	7
Recreatie.....	7
Natuur.....	8
Landbouw .....	8
Leefomgeving .....	9
Bijlage 1b: mogelijke adaptatiestrategieën voor klimaatverandering, gekoppeld aan adaptatieopgaven.....	10
Bijlage 1c: Klimaateffecten per deelgebied.....	13
Brabantse wal .....	13
West-Brabantse venen .....	13
Langstraat .....	13
Baronie .....	13
Meierij .....	14
Kempen.....	14
Peelrand.....	15
Peelkern.....	15
Bijlage 1d: Gebiedsontwikkelingen per deelgebied .....	16
Brabantse wal .....	16
West-Brabantse venen .....	16
Langstraat .....	16
Baronie .....	16
Meierij .....	17
Kempen.....	17
Peelrand.....	17
Peelkern.....	18
Bijlage 2: Factsheets.....	19
Inleiding.....	21
1. Factsheet Waterhouderij .....	22
2. Factsheet Waterpark.....	25
3. Factsheet Boeren voor natuur .....	29
4 Factsheet ‘Stadslandbouw’ .....	33
5. Tijdelijke functies.....	37
5a. Factsheet Tijdelijk gebruik buitendijks tijdens de seizoenen .....	38
5b. Factsheet Tijdelijk gebruik binnendijks tijdens de seizoenen .....	42
5c. Factsheet Tijdelijk gebruik gedurende her ontwikkelingen.....	46
6. Gesloten kringlopen .....	51
6a. Factsheet ‘Gesloten energiekringloop flatgebouw’ .....	52
6b. Factsheet ‘Grote Wielen – woonwijk met gesloten watersysteem’ .....	54



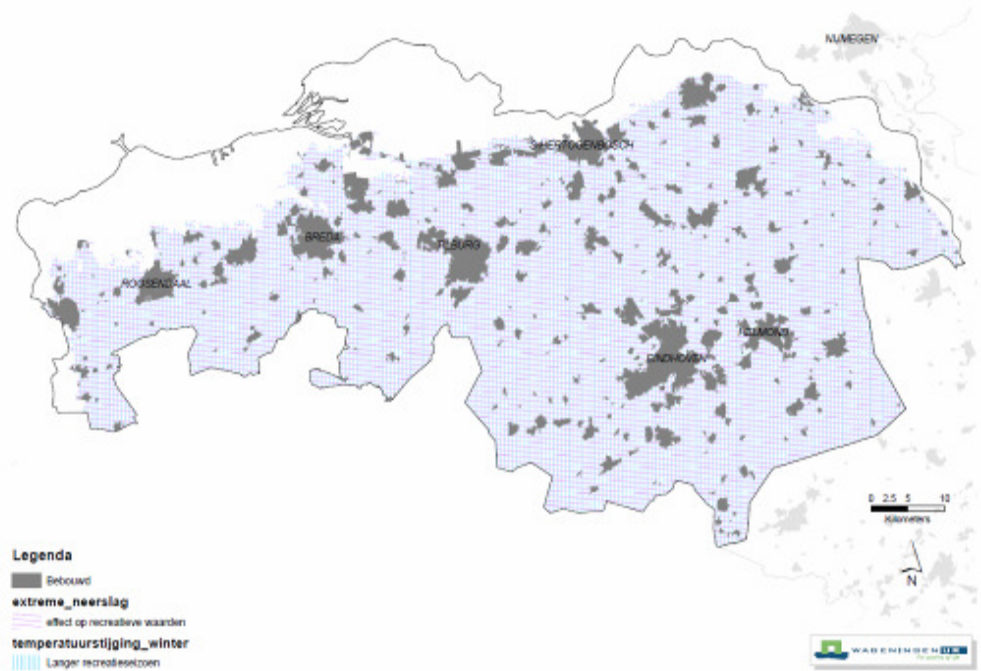
6c. Factsheet 'Parksupermarkt' .....	57
6d. Factsheet De Zonneterp .....	60
6e Factsheet Watermotor .....	62
7. Factsheet "multifunctionele natuurbruggen" .....	64
8. Multifunctionele natuurlijke oeverranden .....	67
9. Factsheet Kristalbad. schakelen tussen stad en land, droog en nat .....	72
10. Factsheet Waterberging onder sportveld voor overtollig hemelwater .....	75
11. Factsheet Groene Daken .....	77
12 Factsheet 'Klimaatbestendig wonen - wonen op het water' .....	82
13. Factsheet 'Multifunctionele dijk' .....	85
14 Factsheet 'Wadi's in bebouwd gebied' .....	90
15. Factsheet 'Warmte uit de weg (asfalt)' .....	94
16. Factsheet 'Smart-Tunnel Singapore' .....	98
Bijlage 3: Workshop 1.....	101
Genodigden / deelnemers.....	101
Programma workshop 1 .....	101
Draaiboek workshop 1.....	102
Resultaten workshop 1.....	106
Bijlage 4: Beschrijving geselecteerde businessplan-ideeën .....	109
Businessplan idee: Afkoppelen natuurgebieden.....	109
Businessplan idee: Ondernemen met water, groen en energie.....	110
Bijlage 5: Workshop 2.....	114
Genodigden / deelnemers.....	114
Programma workshop 2 .....	116
Draaiboek workshop 2.....	117
Resultaten workshop 2 "bouwstenen businessplannen" .....	120
Bijlage 6: Product "Afkoppelen natuurgebieden" .....	124
Bijlage 7: Product: "Ondernemen met, water, groen en energie .....	127



## Bijlage 1a: Deeleffecten van klimaatverandering in Noord-Brabant

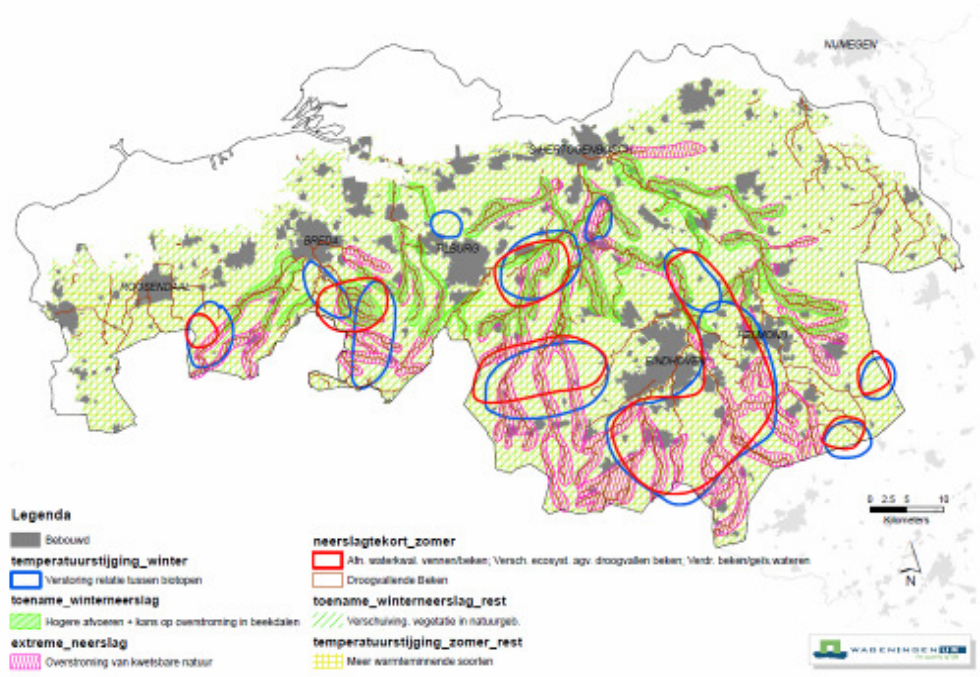
### Recreatie

7



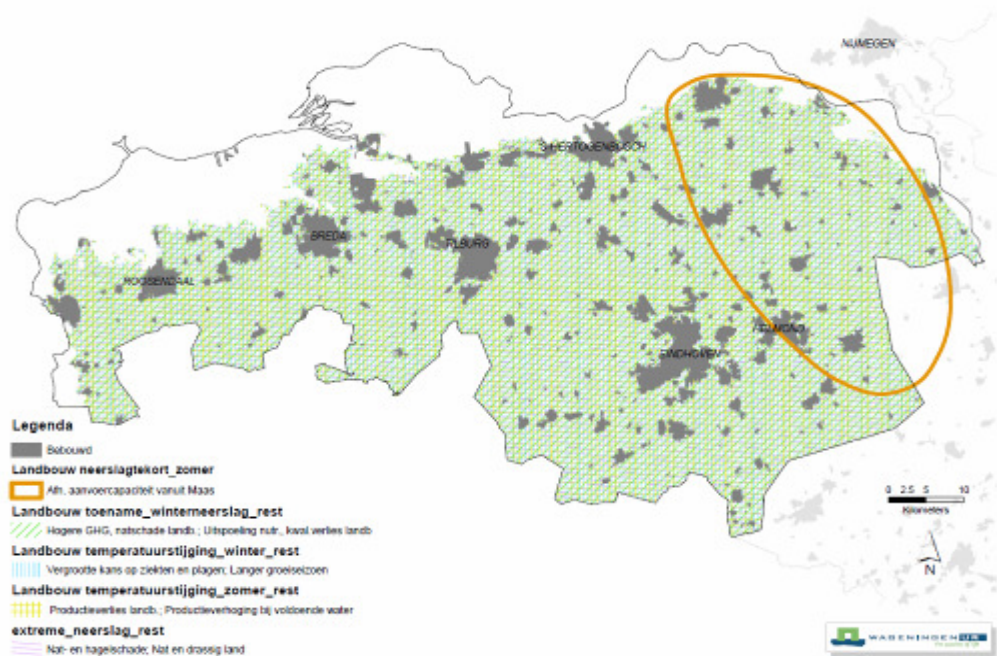


## Natuur



8

## Landbouw

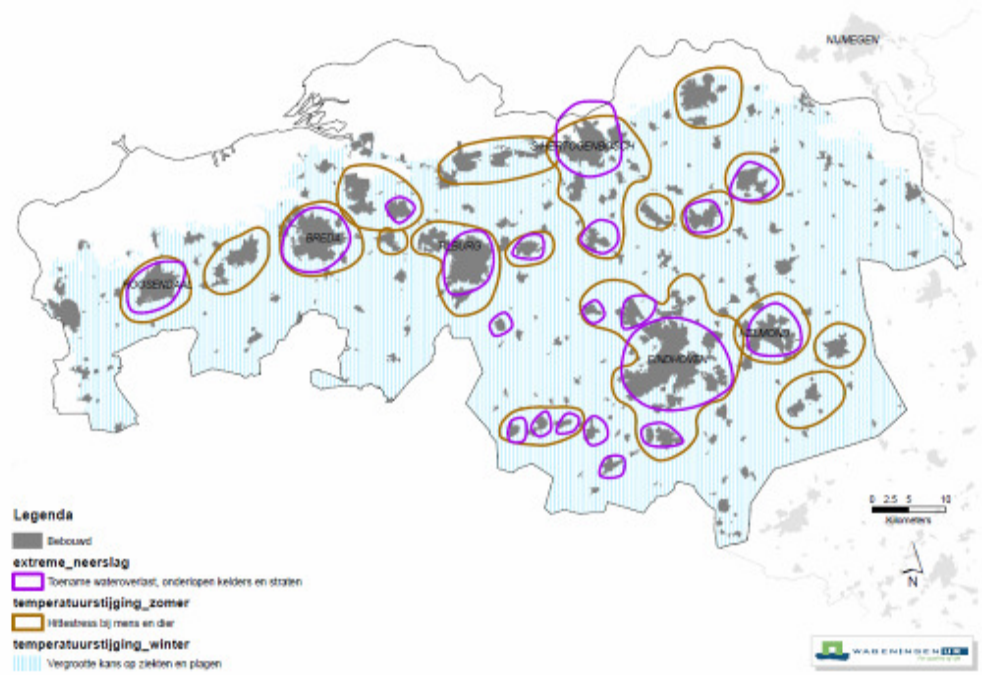






## Leefomgeving

9







EFFECTEN KLIMAATVERAN- DERING		EFFECT OP LANDGEBRUIKSFUNCTIES - SAMENVATTING		ADAPTATIESTRATEGIEËN																
		Algemene beschrijving	Waar vindt effect plaats?	Uit: provinciaal waterplan				Uit: Stroomgebieds- beheersplannen			Uit: Blom-Zandstra et al., 2008					Uit: Blom- Zandstra et al., 2008		Uit: DHV, 2009		
				vasthouden	conserveren	bergen	afvoeren	schoonhouden	scheiden	zuiveren	vergroten ruimtelijke samenhang (verbinden en vergroten van natuurgebieden)	vergroten ecologische veerkracht (vergroten interne heterogeniteit)	aanpassen abiotische condities binnen natuurgebied (waterhuishouding, nutriëntenhuishouding)	aanpassingen buiten natuurgebied / inbedden in klimaatmantel	natuur als onderdeel van multifunctionele adaptatiestrategieën	aanpassing waterbeleid	regionale herinrichting platteland: verbreding of uit productie nemen van landbouwbedrijven)	groen/blauwe dooradering voor koeling en ventilatie	voldoende groene buitenruimte	aaneengesloten stedelijk gebied voorkomen
Temperatuur	Temp. stijging zomer	Meer warmteminnende soorten en afname karakteristieke soorten	Natuurgebieden en met name natte gebieden als hoogveen-gebieden, natte heiden en beekdalen		+			+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	
		Hittestress mens en dier en toename vraag naar verkoeling voor mensen en toename dag-en verblijfsrecreatie-toename vraag	Uitloopgebied als koele bossen en wateren bij steden en dorpen		+	+							+		+		+	+	+	+
		Productieverlies door toename ziekten en plagen in landbouwgewassen	Landbouwgebied en met name akkerbouw met aardappel													+		+		
		Productieverhoging bij voldoende watervoorziening	Landbouwgebied en met name akkerbouw met aardappel		+		-								+					
		toename recreatie / behoefte verkoeling	Landbouwgebieden, natuurgebieden		+	+	-				+			+	+		+	+	+	+
	Temperatuurstijging winter	Vergrote kans op ziekten en plagen	Landbouwgebieden, natuurgebieden													+				
		Langer groeiseizoen	Landbouwgebieden		-/+	-/+	-/+									+				
		Langer recreatie seizoen	Buitengebied							+			+	+	+	+	+	+	+	+
		Verstoring relatie tussen biotopen	Natuurgebieden					+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	
		beperking waterrecreatie	zwemplassen					+	+	+										
algemeen	temperatuurstijging algemeen	meer stress bestaande natuur	bestaande natuurgebieden		+				+	+	+	+	+				+			



## Bijlage 1c: Klimateffecten per deelgebied

### Brabantse wal

Karakteristiek voor het landschap is de wal die naar 20 meter boven NAP klimt. Deze markeert een scheiding tussen de hoge zandgronden met bossen, heide, duinen, vennen, kleinschalige akkers en weilanden enerzijds en polders, dijken, kreken en uitgestrekte akkers anderzijds. Daarnaast is in dit gebied de aanwezigheid van veel bos kenmerkend. Het complex van bos zet zich voort over de Belgische grens. Door klimaatverandering komen bossen onder druk te staan (verdroging, minder verjonging, verandering van soorten). In het rapport van Geertsema et al. (2009) zijn de bossen in dit gebied aangewezen als **grensoverschrijdend, regionaal bolwerk van bos**. In deze gebieden is het behoud en verdere ontsnippering van bos van belang voor het behoud van huidige natuurwaarden en voor het faciliteren van binnentrekkende nieuwe bossoorten.

In het gebied bevinden zich met name aan de rand van de wal kwellocaties. Door klimaatsverandering komen deze gebieden onder druk te staan. Het benutten van de kwellocaties voor vochtige natuurtypen of het benutten van het water voor andere functies is een kans.

In het gebied zijn weinig grote steden en er zijn geen specifieke effecten op de landbouw of recreatie of leefomgeving te verwachten.

### West-Brabantse venen

In dit gebiedsdeel komt meer stedelijk gebied voor en daarbij de problemen die zich daar voor kunnen doen (hittestress, wateroverlast).

Het gebied kenmerkt zich wat betreft natuur door beekdalen en cultuurlandschappen. Een risico is dat beken kunnen droogvallen. Bijna het hele gebied kenmerkt zich door een diepe gemiddelde laagste grondwaterstand. In de verwachte drogere zomers kan dit tot problemen leiden voor zowel de landbouw als de natte / vochtige natuurtypen.

In het gebied bevinden zich kwelzones. Het benutten van deze gebieden voor vochtige natuurtypen, voor landbouw of andere functies is een kans.

### Langstraat

In dit gebied zijn qua klimateffecten geen bijzonderheden te verwachten.

### Baronie

In dit gebied zal Breda last krijgen van de problemen met hittestress en wateroverlast.



De **natuur** kenmerkt zich hier door beken, bossen, hei en vennen en kleinschalig cultuurlandschappen met natuurwaarden. Risico's als gevolg van klimaatverandering zijn de droogval van waterlopen, overstroming van kwetsbare natuur in de beekdalen bij piekbuien en de grotere kans op overstroming in de midden- en benedenloop van beken in de winter. Door het periodiek droogvalen van vennen en andere wateren neemt de waterkwaliteit sterk af, en gaat het leefgebied van amfibieën achteruit. Het gebied kenmerkt zich al door een diepe gemiddeld laagste grondwaterstand en groot vochttekort voor de **landbouw**. Dit kan dus een groter probleem worden bij vaker optredende drogere zomers. In dit gebied liggen enkele belangrijke adaptatieopgaven voor natuur: De bossen in dit gebied maken deel uit van een grensoverschrijdend regionaal bolwerk, belangrijk voor het behoud van kwetsbare bossoorten op nationaal schaalniveau. Ook maken de heideterreinen in het oostelijk deel onderdeel uit van een nationaal bolwerk van droge en natte hei (Witte et al., 2009).

### Meierij

**Dit gebied kenmerkt zich door een leefomgeving** met veel stedelijk gebied en de daarbij horende problemen met hittestress, wateroverlast en ziekte en plagen. **Voor landbouw** spelen de "normale problemen" zoals droogte ten gevolge van vaker voorkomende lange droge zomers. In een (heel) klein deel aan de oostkant van het gebied kan de afname van aanvoercapaciteit vanuit de Maas tot problemen leiden. **De natuur** kenmerkt zich door vennen, hei, bos, beken en cultuurlandschappen. **Als gevolg van klimaatverandering kunnen droogval** van waterlopen, verschuiving van vegetatiesoorten en warmteminnende soorten voordoen. Ook bestaan er risico's voor overstromingen van kwetsbare natuur en beekdalen in de winter. Dit kan leiden tot grote problemen voor de natuur: een afname van de waterkwaliteit, verstoring biotopen en verschuiving van vegetatie en warmteminnende soorten. Er spelen in dit gebied echter geen grote nationale adaptatieopgaven.

### Kempen

In dit gebiedsdeel komt veel stedelijk gebied voor en problemen zoals hittestress, wateroverlast en ziekten en plagen. De **natuur** bestaat uit vennen, beken, bossen, inziggebieden en heeft dus grote effecten te verwachten: droogval waterlopen, verschuiving van vegetatie en warmteminnende soorten, overstroming van kwetsbare natuur, afname van de waterkwaliteit en verstoring biotopen (het gebied heeft nu plaatselijk diepe gemiddeld laagste grondwaterstand). Voor **landbouw** zullen normale problemen als droogteschade in de zomer en wateroverlast in de winter optreden. De bossen in dit gebied maken deel uit van een grensoverschrijdend regionaal bolwerk. Ook maken de heideterreinen onderdeel uit van een bolwerk met droge en natte hei.



### Peelrand

**Het stedelijk gebied is** redelijk dichtbebouwd en hier kunnen problemen ontstaan zoals hittestress, wateroverlast en ziekte en plagen. **Voor natuur:** het gebied heeft nu al een diepe gemiddelde laagste grondwaterstand. Effecten van klimaatverandering kunnen zijn: verschuiving van vegetatie en warmteminnende soorten, overstroming van kwetsbare natuur en beekdalen in de winter. Het effect op wijstgronden zal meevallen aangezien de verwachting is dat er meer neerslag in de winter zal vallen. Dit betekent een grondwateraanvulling en uiteindelijk ook meer kwel/wijst in die periode en de periode daarna. **Voor landbouw** zullen normale problemen als droogteschade in de zomer en wateroverlast in de winter optreden, o.a. door de afname van aanvoercapaciteit vanuit de Maas.

### Peelkern

**In de steden kunnen problemen optreden als** ziekte en plagen. **Voor natuur:** het is een inzigingsgebied waarin vennen voorkomen. De hei maakt deel uit van een bolwerk van droge en natte hei (inclusief het hoogveen). De ontwikkeling van hoogveen kan in gevaar komen als de waterstanden te ver uit gaan zakken, met als gevolg dat vennen verdrogen, de relatie met biotopen wordt verstoord, de waterkwaliteit afneemt. Ook kunnen verschuivingen van vegetatie en warmteminnende soorten optreden. **Voor de landbouw** komen de normale problemen als droogteschade in de zomer en wateroverlast in de winter voor, o.a. door afname van de aanvoercapaciteit vanuit de Maas.



## Bijlage 1d: Gebiedsontwikkelingen per deelgebied

### Brabantse wal

Ontwikkeling tot een samenhangend natuurgebied (provinciaal landschap en nationaal landschap). Dit kan door:

- stimuleren van de ontwikkeling van nieuwe landgoederen;
- vergroting van de recreatieve mogelijkheden en ontwikkelingen recreatieve poorten, mede in het kader van het Grenspark;
- stedelijke ontwikkelingen gekoppeld aan A58-A4 (planstudie?) oppakken als integrale gebiedsopgave zodat groene buffers tussen de dorpen/steden beleefbaar blijven;
- ontwikkeling van Aviolanda<sup>1</sup> (Maintenance Valley) als nieuw landgoed: op en rond het vliegveld Woensdrecht liggen mogelijkheden voor de ontwikkeling van aan vliegveld gebonden bedrijvigheid wanneer dat samengaat met zuinig ruimtegebruik, ontsnippering en groene impuls voor de Brabantse Wal;

### West-Brabantse venen

- Rucphen-Sint-Willebrord: landbouwkundige ontwikkelingen verweven met natuur- en waterdoelstellingen i.v.m. belangrijk inzigsgebied
- Golfbaan Roosendaal-Rucphen: voorgenomen particuliere ontwikkeling
- Bedrijventerrein gemeente Roosendaal: Majoppeveld-oost (30 hectare)
- verkenning A58
- verkenning spoorzone Roosendaal
- Ontwikkeling woonwijk Ettenleur (1700 woningen): Hoge haansberg

### Langstraat

Niet van toepassing omdat er geen klimaateffecten te verwachten zijn.

### Baronie

- nieuw station Breda-oost
- NSP Brabant?

---

<sup>1</sup> [www.aviolanda.nl](http://www.aviolanda.nl)





- Cultuurhistorische landschappen van de Baronie in hun samenhang verder ontwikkelen, beschermen en toerisch-recreatief ontsluiten:
  - o oud zandlandschap bij Castelre
  - o landgoederen ten zuiden van Breda (Mastbosch, Luchtenburg, Hondsdonk, Anneville, Valkenberg)
  - o Landgoederen ten zuiden van Tilburg ( Gorp en rovert, de Utrecht, de Hoevens, het ooijenvaarsnest, wellenseind)
  - o zuiderwaterlinie bij Terheijden
- Beter met elkaar verbinden van stad en land ter hoogte van de A16 bij Breda. Dit kan door de hoogstedelijke zone rond de A16 bij Breda zo te ontwikkelen dat er enerzijds een hoogstedelijk milieu ontstaan met zicht op het landschap van de Rit, en anderzijds geïnvesteerd wordt in het landschap van de Rit zelf (natuur, landschap en uitloopmogelijkheden).

### Meierij

- het karakter van de Meierij als groen hart van Brabant versterken. Dit kan door:
  - o menging van functies in het buitengebied en verbreding van de landbouw;
  - o verbinden van Het Groene Woud met andere belangrijke natuurgebieden in de Meierij zoals het Wijbosch Broek, de Loonse en Drunense Duinen (initiatief Duinboeren), het Aadal en het Dommeldal
- verstedelijkingsopgave Waalboss (op de lijn Waalwijk-Oss)
- Nieuw woud: woningbouwlocatie en natuurontwikkeling

### Kempen

- Brainport avenue: integrale gebiedsontwikkeling A2 knooppunt Leenderheijden - Ekkersrijt
- Brainport campus (Eindhoven)
- Eindhoven airport?
- in de bron- en infiltratiegebieden en in de haarvaten van het watersysteem de mogelijkheden benutten om het water langer vast te houden, alvorens het af te voeren naar de beken;

### Peelrand

- grootschalige intensieve landbouw
- duurzame energieproduct
- ecologisch verbinden



- herstel van natuurlijke processen in bovenloop en brongebied van het beekstelsel van de Aa;

#### **Peelkern**

- Landgoed de Peel: ontwikkelen als agribusinesscomplex dat optimaal past in het landschap en waarbij de milieudruk afneemt



## Bijlage 2: Factsheets

# Concepten van Multifunctioneel Landgebruik

Te hanteren als adaptatie/mitigatie strategie voor de effecten van klimaatverandering

19



- Inspireren & Leren -

April 2011

Alterra, Deltares, KWR Water, Provincie Noord-Brabant, Waterschap Aa en Maas



Inleiding	21
1. Factsheet Waterhouderij	22
2. Factsheet Waterpark	25
3. Factsheet Boeren voor natuur	29
4 Factsheet 'Stadslandbouw'	33
5. Tijdelijke functies	37
5a. Factsheet Tijdelijk gebruik buitendijks tijdens de seizoenen	38
5b. Factsheet Tijdelijk gebruik binnendijks tijdens de seizoenen	42
5c. Factsheet Tijdelijk gebruik gedurende her ontwikkelingen	46
6. Gesloten kringlopen	51
6a. Factsheet 'Gesloten energiekringloop flatgebouw'	52
6b. Factsheet 'Grote Wielen – woonwijk met gesloten watersysteem'	54
6c. Factsheet 'Parksupermarkt'	57
6d. Factsheet De Zonneterp	60
6e Factsheet Watermotor	62
7. Factsheet "multifunctionele natuurbruggen"	64
8. Multifunctionele natuurlijke oeverranden	67
9. Factsheet Kristalbad. schakelen tussen stad en land, droog en nat	72
10. Factsheet Waterberging onder sportveld voor overtollig hemelwater	75
11. Factsheet Groene Daken	77
12 Factsheet 'Klimaatbestendig wonen - wonen op het water'	82
13. Factsheet 'Multifunctionele dijk'	85
14 Factsheet 'Wadi's en waterslingers in bebouwd gebied'	90
15. Factsheet 'Warmte uit de weg (asfalt)'	94
16. Factsheet 'Smart-Tunnel Singapore'	98



## Inleiding

In dit document treft u 16 'factsheets' aan van multifunctioneel landgebruik. Deze factsheets zijn opgesteld in het kader van het Kennis voor Klimaat project Multifunctioneel Landgebruik als klimaatadaptatie strategie.

Het doel van dit document is inspiratie en leren. Inspiratie, omdat er wellicht ideeën in staan waar u zelf nog niet aan gedacht had en leren omdat wij u ook de leerpunten van de aangehaalde concepten willen meegeven.

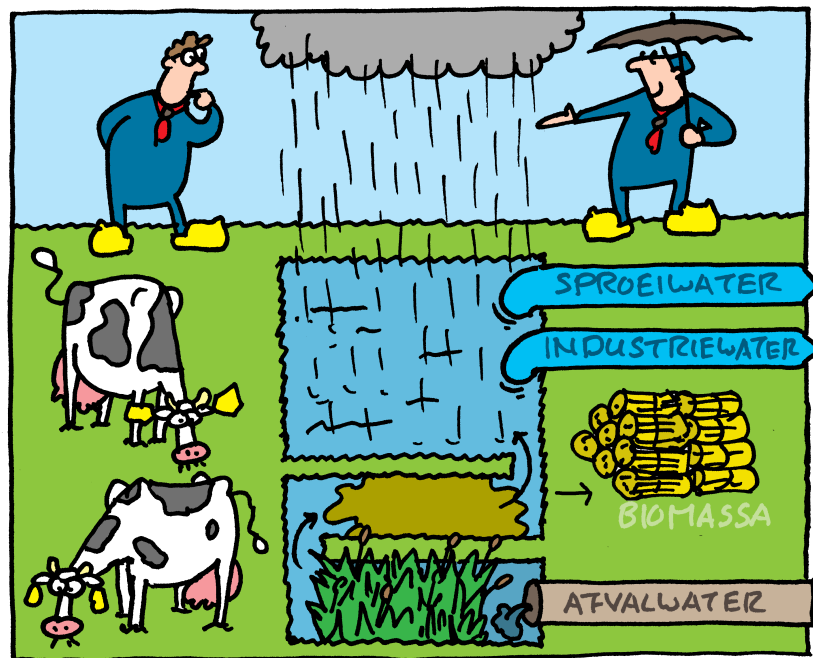
De factsheets zijn als volgt opgebouwd

1. Beschrijving van het concept: hierin wordt beknopt het concept toegelicht
2. Functie combinatie: in dit onderdeel wordt aangeven welke ruimtelijke functies kunnen worden gecombineerd
3. Effect voor klimaatadaptatie: hierbij wordt antwoord gegeven op de vraag: hoe draagt dit voorbeeld bij aan klimaatadaptatie
4. Betrokken organisaties: welke partijen waren/zijn betrokken bij dit concept
5. Korte evaluatie van het concept: in dit onderdeel zijn kort een aantal leerpunten benoemd op de volgende onderdelen
  - a. Fysieke/technische randvoorwaarden
  - b. Draagvlak/communicatie
  - c. Kennis
  - d. Financiële randvoorwaarden
6. Bronnen: de basis voor de factsheet

Wij hopen dat u uw voordeel kunt doen met dit document.



## 1. Factsheet Waterhouderij

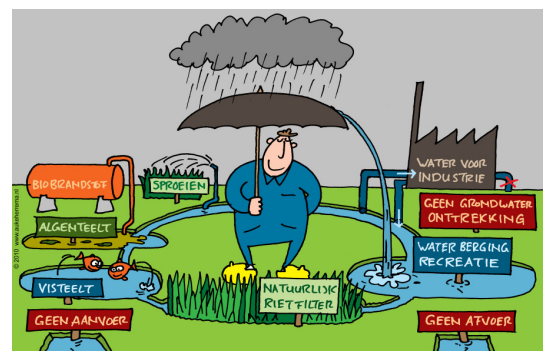


WATERHOUDERIJ

### Beschrijving

De Waterhouderij kan als onderneming uitgroeien tot een oer-Hollandse (gebieds-)coöperatie in een nieuw jasje, waarin grondbezitters samenwerken met overheden en bewoners om het water in de betrokken regio tot de laatste druppel te benutten. Zij ontvangt, bewaart, bergt, gebruikt, bewerkt en levert water. Zij kan ook het landelijk gebied verbinden, door water te leveren voor bedrijfs- en woonfuncties. De gebruiksmogelijkheden

van water zijn vrijwel onbeperkt: zij lopen uiteen van drinkwater, proceswater, oppervlaktewater en bronwater tot koelwater, ke-



WATERHOUDERIJ

Tegelijkertijd helpt de Waterhouderij wateroverlast en droogte voorkomen en verbetert de coöperatie de regionale waterkwaliteit. De Waterhouderij realiseert dus zowel private als publieke



telwater, afvalwater, gedemineraliseerd water en gedistilleerd water. De Waterhouderij zal zich toeleggen op het leveren van water voor verschillende doeleinden, telkens met de eigenschappen die voor het specifieke gebruik vereist zijn.

#### Functiecombinatie

Voornamelijk een cascadesysteem om water steeds weer een waarde te geven. Mogelijke functiecombinaties: Landbouw, recreatie, waterberging, wonen, water zuiveren, water conserveren, natuurontwikkeling, industrie.

#### Effect voor klimaatadaptatie

De waterhouderij helpt droogte en overlast in een gebied te voorkomen. Daarnaast kan de waterhouderij ook de regionale waterkwaliteit verbeteren en vormt een belangrijke bijdrage in de bedrijfszekerheid voor ondernemers ten aanzien van de watervoorziening.

#### Betrokken organisaties

Innovatienetwerk, Aequator, waterschap Aa en Maas en de betrokken organisaties bij het Delta-plan Hoge Zandgronden.

#### Fase waarin het concept zich bevindt (anno juli 2010)

Verkenningfase en mogelijk snel in een haalbaarheidsstudie.

#### Korte evaluatie waterhouderij

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Water en bodem. Het bergen van de neerslag binnen de grenzen van het natuurlijke systeem is een voorwaarde. Het gebruik van het water om minimaal te voorzien in de eigen (agrarische) behoefte is het vertrekpunt. Vervolgens kan ook water geleverd worden aan andere partijen. Hierbij geldt dat het leveren van het juiste water in de juiste



hoeveelheid op de juiste plaats en tijd cruciaal is.

De bodem is nodig om het water (tijdelijk) te bergen. Iedereen met een 'grondpositie' heeft ook een 'waterpositie'. De bodem vormt hier een alternatieve inkomstenbron naast de reguliere (agrarische) productie of andere vormen van dienstverlening.

**Draagvlak/communicatie:** Belangrijke succesfactor voor het slagen van de Waterhouderij is de betrokkenheid van zowel burgers, boeren als buitenlui uit de regio. Er zijn belangrijke maatschappelijke baten zoals extra werkgelegenheid en de verminderde afhankelijkheid van water (uit bijvoorbeeld het IJsselmeer).

24

**Kennis:** De techniek en de kennis om de waterkringloop grotendeels te sluiten zijn aanwezig, nu de wil nog. Afstemming en samenwerking tussen privaat en publiek initiatief. Alleen gezamenlijk kunnen zij gebiedsgericht maatwerk leveren en elke druppel water optimaal benutten.

**Financiële randvoorwaarden:** Uit berekeningen blijkt dat een omslag naar een waterhouderij belangrijke economische voordelen kan opleveren. Uitgaande van een mogelijke invulling van een waterhouderij zoals hiervoor beschreven, kunnen de netto gebiedsopbrengsten tot circa 25 procent worden verhoogd. De potentiële toename van de netto gebiedsopbrengsten geeft aan dat de waterhouderij ook voor investeerders een interessant concept kan zijn. Allereerst is een grondeigenaar nodig die zich bewust is van zijn grond- en zijn waterpositie. De grondeigenaar kan in zijn veranderende rol zelfs water gaan produceren in plaats van consumeren. De realisatie van een Waterhouderij vraagt om een organisatie op gebiedsniveau. Juist daar zijn diverse schaalvoordelen haalbaar. Te denken valt aan kostenbesparing door korte ketens, efficiëntie van productie en het 'overslaan' van de tussenhandel. Een Waterhouderij is een gebiedscoöperatie waar ondernemers onderling of ondernemers met overheden contracten over ontvangst en/of leveringen van (soorten van) water afsluiten. Ook kunnen ze op andere manieren (fiscaal, via subsidie, minder waterschapslasten, bankgaranties/groenfinancieringen) worden beloond. De Waterhouderij verbindt landelijke en stedelijke functies. Als ook beperkte woningbouw, boven of naast de waterspiegel, zou worden toegestaan, is de rentabiliteit natuurlijk nog hoger.

#### Bronnen

- Conceptwijzer 2009 (2009). *Elke druppel water benutten – De Waterhouderij als waterbeheerder in de regio*

- Tauw. *Infiltratievoorzieningen*.

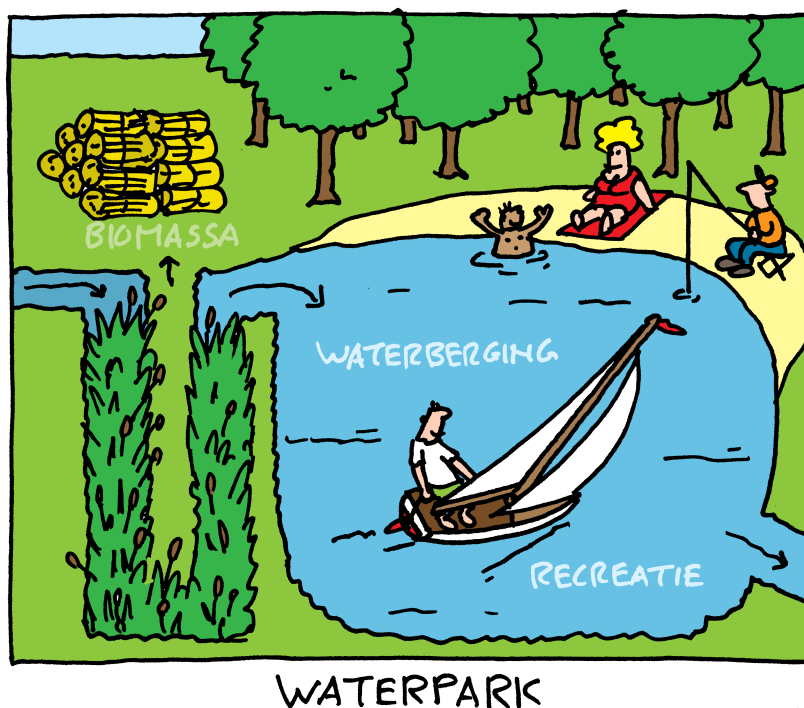
[<http://www.tauwweetwaterspeelt.nl/downloads/infiltratievoorzieningen.pdf>] Maart 2010.

- Sloot, P., Arts, M., Bakker, R., Van Hall, A. (2008). *Naar een waterleverende landbouw*





## 2. Factsheet Waterpark



### Beschrijving

Een waterpark kan het beste omschreven worden als een grotere waterpartij waar een reeks van doelen op het gebied van recreatie, water, milieu en landschapsontwikkeling aan zijn gekoppeld. Doordat vele functies kunnen worden gecombineerd, wordt het land multifunctioneel gebruikt.

### Functiecombinatie

Rietproductie voor biomassa (groene energie), verkoeling, waterzuivering, recreatie, tegengaan verdroging, waterberging, verkoeling, robuuste natuur.



### Effect voor klimaatadaptatie

Terugdringen van de CO<sub>2</sub> uitstoot middels groene energie, tegengaan van (de mate van) overstromingen en droogtes. Daarnaast kan het waterpark eventueel ook de regionale waterkwaliteit verbeteren.

### Betrokken organisaties

26

Voor voorbeeld 1, waterpark Lankheet: Wageningen UR, Landgoed het Lankheet, provincie Overijssel, waterschap Rijn en IJssel en de Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij met medewerking van de gemeente Haaksbergen. (voorbeelden 2 en 3 zijn algemene voorbeelden)

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt of voorbeelden

#### Voorbeeld 1 Waterpark Lankheet

Waterpark Het Lankheet in Haaksbergen is aangelegd op 5 ha grond van het landgoed Het Lankheet (dat in totaal 450 ha groot is) en heeft een reeks van verschillende doelen op het gebied van water, milieu, biodiversiteit en landschapsontwikkeling. De functies die op een waterpark kunnen worden onderscheiden zijn rietproductie voor biomassa (groene energie), waterzuivering, antiverdroging, waterberging en recreatie. Doordat al deze functies worden gecombineerd wordt het land multifunctioneel gebruikt.

Water uit de Buurserbeek wordt naar rietvelden op het landgoed geleid en vervolgens door het riet gezuiverd. Het gezuiverde water wordt vervolgens gebruikt om verdroogde broekbossen te herstellen en stroomt uiteindelijk terug naar de Buurserbeek.





### Voorbeeld 2 Sportvisserij aan een waterplas/systeem

Sportvisserij kan plaatsvinden op een plas die eveneens gebruikt wordt ten behoeve van waterberging. Het kan eveneens gecombineerd worden met bv. een woonwijk met een eigen watersysteem (bijvoorbeeld de Groote Wielen in de gemeente 's Hertogenbosch).



### Voorbeeld 3 natuurspeeltuinen

Op verschillende plaatsen in Nederland zijn initiatieven gestart voor het inrichten van natuurspeeltuinen. De ingang is hier het welzijn van kinderen, maar het concept kan tevens bijdragen aan behoeften voor waterberging, verkoeling en robuuste natuur.



### Bronnen

- Vakblad Kinderboerderijen
- De Blaeij, a., Reinhardt, S. (2008). *Een waterpark als alternatief. MKBA aanleg multifunctioneel helofytenfilter op Waterpark Het Lankheet*. Den Haag.
- Wikipedia. *Lankheet*. [<http://nl.wikipedia.org/wiki/Lankheet>] April 2010.
- M. Snethlage. (2009). *Hoogste tijd voor biodiversiteit! Verslag van de landelijke bijeenkomst*.



ECNC, Tilburg, Nederland

#### Korte evaluatie voorbeeld 1

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Grondoppervlak (5ha), gelegen in de buurt van een beek.

**Draagvlak/communicatie:** Er zijn maatschappelijke waarden die draagvlak creëren: water uit de Buurserbeek wordt gereinigd. Daarnaast is sprake van landschapontwikkeling, productie van groene energie, antiverdroging en waterberging.

28

Communicatie werd door de deelnemers aangemerkt als een van de belangrijke succesfactoren van geslaagde projecten. Een goede communicatie maakt het mogelijk de betrokken partijen enthousiast te houden, successen door te geven en zodoende meer draagvlak voor de doelstellingen te creëren. Afstemming en samenwerking tussen privaat en publiek (PPS).

**Kennis:** De prijs voor biomassa is nog onbekend. In het rapport (*Een waterpark als alternatief, 2008*) is de prijs voor biomassa dan ook een indicatie. Op dit moment is er geen markt en geen verkoopprijs. Deze prijs kan dus zowel hoger als lager uitpakken.

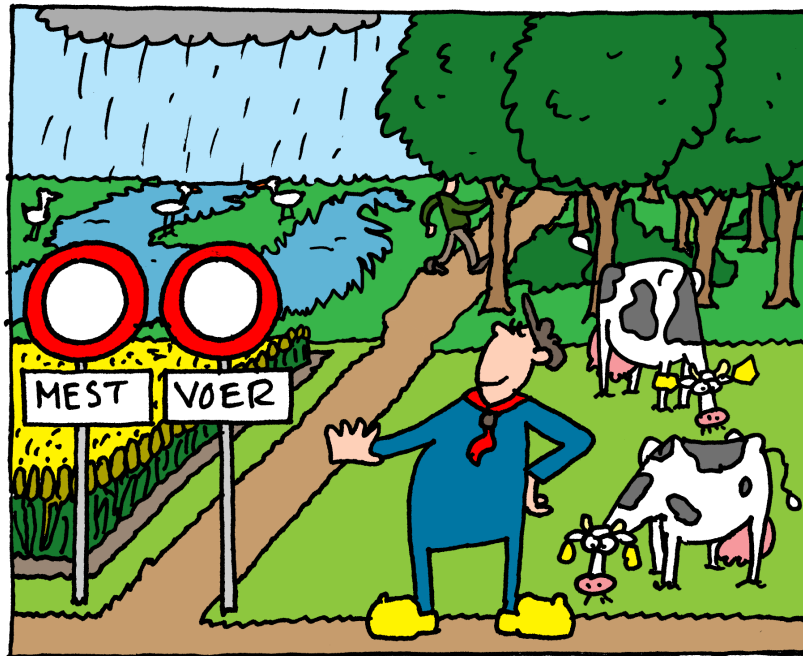
**Financiële randvoorwaarden:** Rentabiliteit wordt nog onderzocht. Onder de gemaakte veronderstellingen zijn de berekende maatschappelijke baten groter dan de berekende maatschappelijke kosten (positief saldo van € 128.000). In deze MKBA is uitgegaan van een verkoopprijs van riet van 30 euro per ton droge stof (tds) en een opbrengst 25 tds per ha (J

750 per hectare). De prijs voor biomassariet is een indicatie. Op het moment van uitkomen van de MKBA (2008) is er geen markt en geen verkoopprijs. Deze prijs kan dus zowel hoger als lager uitpakken.

De functie waterberging levert alleen baten op als er een maatschappelijke vraag naar waterberging is. Doordat het Waterschap aangeeft aan zijn waterbergingsopgave te voldoen is er momenteel geen geïnstitutionaliseerde vraag.



### 3. Factsheet Boeren voor natuur



BOEREN VOOR NATUUR

#### Beschrijving

Dit concept gaat uit van de integratie van hoogwaardige voedselproductie met natuur- en landschapsdoelen en blauwe diensten zoals het vasthouden van water. Met de boer wordt een eenvoudige afspraak gemaakt: geen aanvoer van mest en voer, een natuurlijk peilbeheer, beheer van landschapselementen, in een langjarig contract met een fatsoenlijke vergoeding. Binnen deze afspraken maakt de boer zijn eigen keuzes. De vergoeding wordt betaald vanuit een gebiedsfonds dat in opdracht van de Provincies wordt beheerd door het Nationaal Groenfonds. In dit concept zijn twee typen agrarische “boeren voor natuur” bedrijven te onderscheiden: landschapsgericht en natuurgericht.



Uit: Stortelder, A. et al., 2001.



Uit: nieuwsbrief boeren voor natuur

(november 2008)

### Functiecombinatie

Landbouw, natuur, water, identiteit? en recreatie.

### Effect voor klimaatadaptatie

Adaptatie van het waterbeheer: water vasthouden (conserveren) en waterberging.

Adaptatie van natuur: Een grotere doorlaatbaarheid van het landelijke gebied voor schuivende soorten doordat natuurgebieden “verbonden” worden en risicospreiding doordat kans op uitsterven verkleind wordt.

### Betrokken organisaties

Voorbeeld 1: Agrarisch bedrijf van Jan en Mieke Duijndam, Provincie Zuid-Holland, Alterra, Staatsbosbeheer, Hoogheemraadschap van Delfland, Gemeente Pijnacker-Nootdorp en de Gemeente Delft

Voorbeeld 2: Stuurgroep Boeren voor Natuur Twickel: Stichting Twickel, gedeputeerde provincie Overijssel, Provincie Overijssel, Waterschap Regge en Dinkel, GLTO, Regio Twente, Gemeente Hof van Twente, LNV-DRZ oost, Pachterscommissie en Alterra.



### Fase waarin het concept zich bevindt of voorbeelden

In een aantal gebieden is er ervaring opgedaan met dit concept:

#### Voorbeeld 1 Boeren voor natuur Biesland

Het biologisch melkveehouderijbedrijf van de familie Duijndam is een van de laatste boerenbedrijven in het sterk verstedelijkt gebied tussen Delft, Den Haag en Pijnacker-Nootdorp. De polder is een belangrijk gebied voor broedende (weide)vogels en voor foeragerende vogels. De vegetatie is soortenrijk en in de sloten worden veel soorten vis aangetroffen. Afgelopen decennia hebben de meeste koeien in dit gebied plaatsgemaakt voor huizen, glastuinbouw en recreatiegebieden met bossen.

Familie Duijndam voelde zich als beheerder van een van de laatste grote groene enclaves verantwoordelijk voor het bewaren, versterken en toegankelijk maken van de polder. Ze besloten dan ook te kiezen voor een geheel andere vorm van landbouw om hun bestaan in de Polder van Biesland zeker te stellen. In 2002 zetten ze de eerste stappen richting overschakeling naar een natuurgerichte bedrijfsvoering volgens de visie Boeren voor Natuur. (DLG, 2007; Verhalen van Biesland, Boeren voor Natuur; 2006)

#### Voorbeeld 2 Boeren voor natuur Twickel

Het particulier beheerde landgoed omvat 4000 ha, waarvan 2000 hectare landbouwgrond waarop 50 pachters een bestaan hebben. Kenmerkend voor het landgoed zijn het kasteel, talrijke historisch boerderijen en het kleinschalige coulisselandschap. Heidevelden, beekdalen, bossen, lanen, houtwallen en glooiende akkers op het landgoed zijn rijk aan natuurschoon en biodiversiteit. Essentieel voor het in stand houden van dit cultuurlandschap is de aanwezigheid van agrarische activiteit. Hierdoor blijft het landschap open en cultuurhistorisch in tact. Bovendien vormen de pachttopbrengsten de economische ruggengraat van het landgoed.

Belangrijkste doel van Stichting Twickel is het behoud van het landgoed als natuurgebied en cultuurmonument en handhaving van haar historische betekenis. Centraal staan de instandhouding van het natuurschoon en het landschappelijk karakter op basis van een gezond financieel beheer. Voor het bereiken van deze doelen is de landbouw onmisbaar. Een groot deel van de landgoederen bestaat uit landbouwgronden die in gebruik zijn gegeven aan pachters. Deze pachters spelen een cruciale rol bij het beheer van het landschap en vormen een belangrijke economische peiler.

### Korte evaluatie van het concept

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Landbouwgrond

**Draagvlak/communicatie:** Uit onderzoek van Nuijten (2008) bleek dat de Polder Biesland over



het algemeen positief beleefd wordt door recreanten. Deze namen veel veranderingen, die het gevolg waren van de natuurgerichte bedrijfsvoering, waar en waardeerden deze positief. Naast de fauna, natuur, rust, ruimte, vrijheid, afwisseling geven de duurzaamheid in het gebied de bezoekers en positief gevoel. Enkele negatieve aspecten zijn het kleiner worden van het natuurgebied en het slechte onderhoud.

Boeren kunnen een multifunctionele bedrijfsvoering opzetten, wat ten goede komt van de natuur, maar ook de boer extra's oplevert. Zo krijgt de boer een vergoeding van het Nationaal Groenfonds. Onder multifunctionele bedrijfsvoering kan eveneens recreatie en waterberging vallen.

32

**Financiële randvoorwaarden:** een langjarig contract met een fatsoenlijke vergoeding die wordt betaald vanuit een gebiedsfonds dat in opdracht van de Provincies wordt beheerd door het Nationaal Groenfonds. een langjarig contract met een fatsoenlijke vergoeding, die wordt betaald vanuit een gebiedsfonds dat in opdracht van de Provincies wordt beheerd door het Nationaal Groenfonds

#### Bronnen

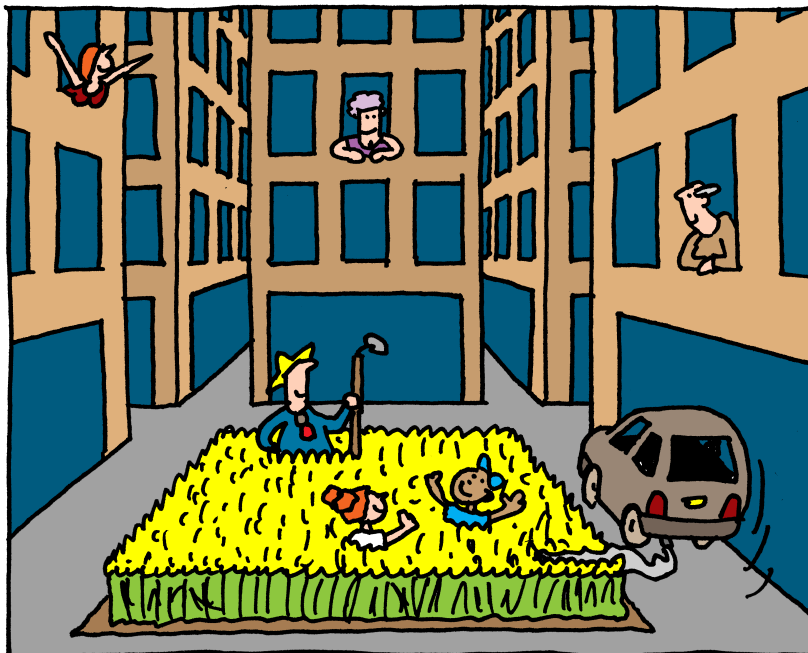
- [www.boerenvoornatuur.nl](http://www.boerenvoornatuur.nl). Augustus 2010.
- [www.twickel.nl](http://www.twickel.nl). Augustus 2010.
- Hoeve Biesland. *Onze boerderij*. [[www.hoevebiesland.nl](http://www.hoevebiesland.nl)] April 2010.
- Westerink, J. (2008). *Boeren als partners in natuurbeheer*. Vakblad voor Natuur, Bos en Landschap.
- Nuijten, D.J.A.J.M. (2008). *Beleving van Boeren voor Natuur*. Alterra rapport 1671.
- Dienst Landelijk Gebied en Stedenteam Rotterdam/Den Haag. (2007). *Boeren voor Natuur. Inrichtingsplan Boeren voor Natuur*. DLG, Den Haag.
- Stortelder, A. *et al.*, 2001. *Boeren voor Natuur. De slechtste grond is de beste*. Rapport 312





#### 4 Factsheet 'Stadslandbouw'

33



STADSLANDBOUW

##### Beschrijving

Onder stadslandbouw wordt het produceren van voedsel en groen in, om en voor de stad verstaan. Hiermee kunnen agrarische voedselproductie en de stedelijke behoefte aan zorg, recreatie, het verwerken van afval of het beheren van (stedelijk) groen worden verbonden. Zo draagt stadslandbouw bij aan een efficiënter ruimtegebruik. Daarbij wordt de fysieke en psychologische afstand tussen consument en voedselproductie verkleind en de relatie tussen stad en voedsel hechter. Kinderen kunnen er bijvoorbeeld met eigen ogen zien waar de melk vandaan komt en hoe aardappelen groeien.



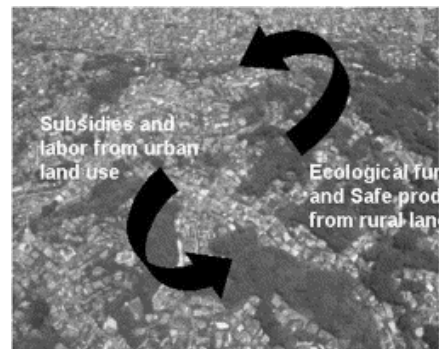


Stadslandbouw komt in vele vormen voor, zowel geografisch als qua schaal en professionaliteit. Het omvat vaak de gehele range van stedelijke voedselproductie: van balkom- of daktuin in de binnenstad tot professionele stedelijke voedselproductie aan de rand van de stad.

Stadslandbouw draagt bij aan de duurzaamheid en leefbaarheid van de stad door energiebesparing. Ook dragen de velden/moestuinen bij aan de verkoeling van de stad en de infiltratie van water in de bodem.

34

Inkomsten uit landschapsbeheer en directe verkoop van verse producten zijn voordelen voor de boer. Ook kan stadslandbouw voorzien in dringende stedelijke behoeften zoals eigen voedselproductie, kinderopvang, recreatie voor ouderen en goedkoper stadsgroen.



Lokatie:

Op verschillende plaatsen, bv. Tilburg, Rotterdam, Almere, Amsterdam, Vancouver, London, Chicago, Tokyo etc.



### Funciecombinatie

Wonen, landbouw en recreatie.

### Effect voor klimaatadaptatie

Verkoeling van de stad, water vasthouden.

### Betrokken organisaties

Gemeenten, ondernemers, bewonersorganisaties.

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

Wereldwijd uitgevoerd in een groot aantal steden.

### Korte evaluatie van het project

Uit een evaluatie van een stadslandbouwproject in Californie (VS) bleek dat gemeenschappelijke tuinen de voedselzekerheid voor mensen met een laag inkomen verbeteren. De stedelijke tuinen zijn een potentiële bron van vers en gezond voedsel tegen relatief lage kosten. De stadstuinen zijn ook een focuspunt voor mensen om samen te komen en relaties op te bouwen.

### Bron

[www.urban-agriculture.wur.nl](http://www.urban-agriculture.wur.nl). Augustus 2010.

<http://www.urbanfarming.org>. April 2010.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Urban\\_agriculture](http://en.wikipedia.org/wiki/Urban_agriculture). April 2010.

Yokohari M., K. Takeuchi, T. Watanabe & S. Yokota, 2000. Beyond greenbelts and zoning: A new planning concept for the environment of Asian mega-cities. Landscape and Urban Planning, Volume 47, Issues 3-4, Pages 159-171.

Yokohari, M., R.D. Brown, Y. Kato and S. Yamamoto, 2001. The cooling effect of paddy fields on



summertime air temperature in residential Tokyo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, Volume 53, Issues 1-4, 30, Pages 17-27.

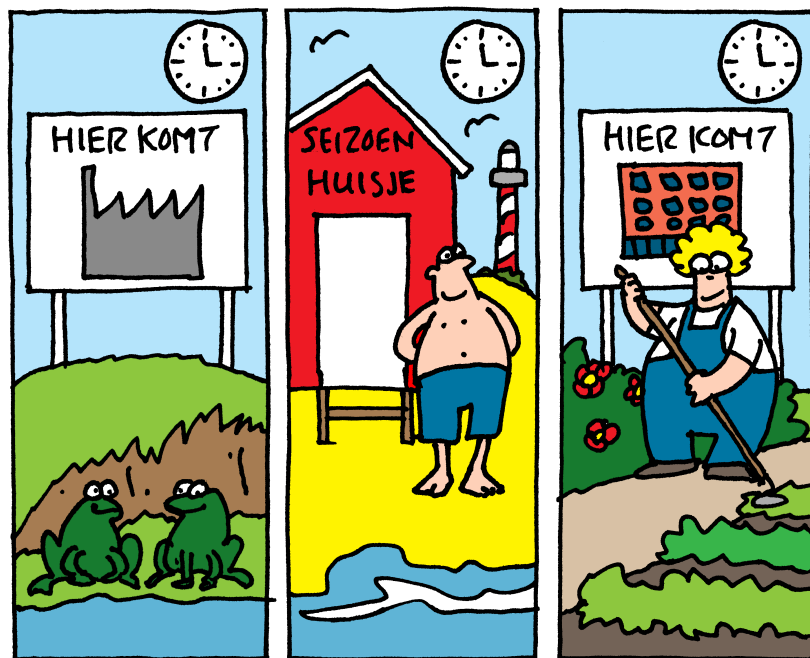
Visser, A.J.; Eijk, O.N.M. van; Kempenaar, J.; Schans, J.W. van der; Valk, A.J.J. van der; Wiskerke, J.S.C.; Stobbelaar, D.J., 2009. *Stadslandbouw*. Brochure. Wageningen-UR. Wageningen.

Visser, A., Dekking, A., Jansma, J.E., Klieverik, M., 2007. *Urban agriculture guide: urban agriculture in the Netherlands under the magnifying glass / Stadslandbouw gids: stadslandbouw onder de loep*. Boek. Wageningen-UR.

Blair, D., C.C. Giesecke and S. Sherman, 1991. A dietary, social and economic evaluation of the Philadelphia urban gardening project. *Journal of Nutrition Education* 23(4): 161-167. 1991.



## 5. Tijdelijke functies



TIJDELIJKE FUNCTIES

### Toelichting

Veel landgebruikfuncties zijn geschikt om tijdelijk te combineren met andere functies. Het kan gaan om tijdelijk gebruik tijdens seizoenen. Dan hebben we het bijvoorbeeld over buitendijkse gebieden zoals uiterwaarden of het strand. Deze gebieden kunnen naast hun functie als overloopgebied meerwaarde krijgen door ze te combineren met tijdelijke (seizoenaal) functies zoals recreatie. Daarnaast kan er sprake zijn van tijdelijk gebruik gedurende de periode dat landgebruikfuncties zich wijzigen. De ontwikkeling van de ene naar de andere functies kost vaak veel tijd. Procedures voor vergunningen en bestemmingsplannen moeten worden doorlopen. Daarnaast wordt een gebied ook vaak gefaseerd aangelegd. Denk hierbij aan bedrijventerreinen, waar in het begin nog veel braakliggend terrein aanwezig is en deze in de loop van de (vele) jaren verder ontwikkeld wordt. Deze braakliggende of ongebruikte terreinen kunnen gedurende de ontwikkelingen gebruikt worden voor andere functies, waaronder waterberging, natuur, recreatie, e.d.. Kortom: Welke zijn de mogelijkheden om het landgebruik tijdelijk te combineren met andere gebruiksfuncties. Hieronder zijn een aantal voorbeelden te vinden.



## 5a. Factsheet Tijdelijk gebruik buitendijks tijdens de seizoenen

38

### Beschrijving

Het strand en de uiterwaarden hebben een klimaatfunctie. Het is onze 'veiligheidszone' voor de zee en de rivieren. Gedurende periodes fungeren deze zones als overloop- en of waterbergingsgebied. Omdat deze gebieden fungeren als bufferzone tussen water en land mag er –in de meeste gevallen- geen permanente bebouwing worden gerealiseerd. Maar.... we kunnen er wel meer mee. Het tijdelijk gebruik van deze zones als strand en uiterwaarden geeft een duidelijke meerwaarde. Recreatie is een goed voorbeeld, waardoor men deze gebieden ook kan 'belevén'. Naast belevingswaarde kan economische waarde worden toegevoegd dmv horeca, evenementen e.d..

### Effect voor klimaatadaptatie

Het strand en de uiterwaarden dienen als waterberging en overloopgebied. Het zijn de bufferzones tussen water en land.

### Functiecombinatie

In de meeste gevallen recreatie en Water

Tuinbouw en water

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt of voorbeelden



*Voorbeeld 1: Crossbaan op het strand'*

Op het strand kunnen vele activiteiten plaatsvinden, zoals een crosswedstrijd en andere sportactiviteiten.

Status: uitgevoerd. Op het strand van Scheveningen



*Voorbeeld 2: Strandhuisjes en paviljoens*

Een ander voorbeeld van tijdelijk gebruik zijn de strandhuisjes en strandpaviljoens. Deze worden iedere lente neergezet en worden gedurende de winter verwijderd.

Status: Vaakvoorkomend op diverse stranden in Nederland



Tijdelijk plezier strandhuisjes,

*Voorbeeld 3: Stadsstranden in de uiterwaarden*

In diverse grote steden in het buitenland, maar ook in Nijmegen wordt jaarlijks een stadsstrand gerealiseerd. Aan de 'Lentse' kant van de Waal worden gedurende enkele maanden horecavoorzieningen geplaatst. Het strand is geopend op de warme dagen. Er worden evenementen georganiseerd (muziek, theater) en men kan uiteraard genieten van het strand en de rivier.

Status: jaarlijks terugkerend langs de Waal bij Lent

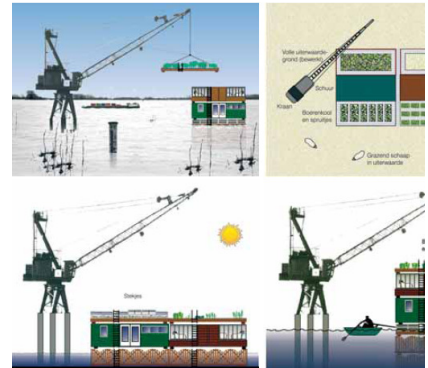


Nijmegen tijdelijk gebruik riviereiland



#### Voorbeeld 4: Tuinieren in de uiterwaarden

Met behulp van een kraan en enkele containers kan de tuinder het hele jaar door in de uiterwaarden tuinieren. 's Winters stapelt hij de containers tot een toren, bovenop de container met boerenkool en spruitjes. In het voorjaar zakt het water en installeert de tuinder zijn kweekkas zodat hij later in het voorjaar de stekjes kan uitpoten in de volle uiterwaardengrond. Wanneer de rivier binnen de zomerdijken stroomt, plaatst de tuinder al zijn containers in de uiterwaarden. In deze periode moet hij zoveel mogelijk eten produceren. De schaapjes grazen in de uiterwaarden.



Status: inzending voor de prijsvraag 'Amfibisch wonen', Martijn Schoots, 2000. Plaats: Gouda, Nederland

#### Bronnen:

(Hoog)water als uitdaging Meervoudig gebruik van de dijk en het buitendijkse gebied: wie durft? H+N+S landschaparchitecten, WINN en TNO. tweede druk. Utrecht, augustus 2007

#### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Strand of uiterwaard

**Draagvlak/communicatie:** Bewoners in de buurt en (strand)recreanten kunnen bezwaar hebben tegen evenementen die overlast kunnen veroorzaken zoals de crossbaan. Het gaat hierbij echter wel om een tijdelijke crossbaan, wat de bezwaren lichter maakt. Andere recreatieve of sportfuncties zoals beachvolleybal, strandrecreatie brengen minder overlast met zich mee.

**Kennis:**

**Financiële randvoorwaarden:** Het is een tamelijk goedkope manier van recreatie.





**Overig:**



## 5b. Factsheet Tijdelijk gebruik binnendijks tijdens de seizoenen

### Beschrijving

Ook binnendijkse gebieden kunnen zowel betekenis voor klimaat hebben en tijdelijke bestemmingen krijgen. Voorbeelden zijn binnendijkse plekken in stad (pleinen) of landelijk gebied (weilanden) die als waterbergingsgebied dienen. Deze kunnen naast hun 'normale' gebruik en de waterbergingsopgave eventueel nog andere doelen dienen, zoals recreatieve functies.

### Effect voor klimaatadaptatie

Waterberging (voorbeelden 1,2,3)

Waterberging, waterconservering (voorbeeld 4)

### Functiecombinatie

Recreëren en water (voorbeeld 1)

Recreatie, landbouw en water (voorbeelden 2 en 3)

Water, landbouw (en natuur) (voorbeeld 4)

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt of voorbeelden



*Voorbeeld 1: Schaatsbaan op plein – Waterberging'*

Een laagliggend plein dat in de zomer dient als waterberging en in de winter als schaatsbaan.

Status: Het project is uitgevoerd



*Voorbeeld 2: Tijdelijk theater – festivalterrein*

Op een weiland nabij het Drentse Veenhuizen is in 2005 een enorm tijdelijk theater in de vorm van een kasteel opgebouwd uit duizenden stobalen. Het ontwerp bestaat uit een serie hoge kamers die rond een open midden zijn gegroepeerd dat zo voor elke theatervoorstelling 140 toeschouwers kan herbergen. Omdat de graanoogst werd vertraagd door het regenachtige weer, zijn de stobalen pas in de laatste weken aangevoerd. De foto's boven laten de toestand gedurende de bouw zien. Het theater zal ongeveer een jaar blijven staan.

In het kader van tijdelijk bestemmen kan de grond in de winter gebruikt worden als waterberging gebied en in de zomer kan dit plaatsmaken voor bv. een theater of festivalterrein.



Het project is uitgevoerd in 2005



### *Voorbeeld 3: Zweefvliegveld op weiland*

Zweefvliegen op een weiland kan afgewisseld worden met vee houden op een weiland. Hierbij kunnen twee weilanden gebruikt worden. Wanneer koeien/paarden het ene veld kaal gegeten hebben kan dit veld gebruikt worden voor zweefvliegen, de koeien worden dan verplaatst naar het veld ernaast. Het gebied kan ook gebruikt worden als waterbergingsgebied.



Een zweefvliegtuig is op een landing in een normaal weiland of akker geconstrueerd. Deze ondergrond zal dus ook altijd de voorkeur van de zweefvlieger zijn.

Betrokken partijen zijn: Zweefvliegorganisatie, Boerenbedrijf, Waterschap, Gemeente

### *Voorbeeld 4: waterbergen en -conserveren op boerenland (Blauw-groene diensten)*

Landbouwbedrijven kunnen een grote bijdrage leveren aan de oplossingen voor waterkwantiteits- en waterkwaliteitsproblemen. Door water op landbouwbedrijven anders te gaan beschouwen en mee nemen in de bedrijfsvoering (“blauwe en groene diensten”), kunnen nieuwe kansen ontstaan voor de landbouwbedrijven.

Uit een voorstudie (Corporaal *et al.*, 2002) is gebleken dat waterberging op laaggelegen landbouwgronden een serieuze optie is ten opzichte van het aankopen van gronden door het waterschap. De landbouwgronden zouden in dit eerste geval in de bedrijfsvoering opgenomen dienen te worden en voor het bergen van oppervlaktewater krijgen de boeren een vergoeding en lijkt er een duurzame bedrijfsvoering en een goed bedrijfsresultaat mogelijk. Er is nog zeer weinig ervaring met deze vorm van blauwe diensten in de praktijk (anno 2002) en daarom is besloten om in een aantal pilots onderzoek te doen en de gevolgen te meten.

Betrokken organisaties (bij de voorbereiding, uitvoering etc.): Aequator Groen en Ruimte, Alterra Wageningen-UR.

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt (bv. verkenning, haalbaarheidsstudie, uitgevoerd):

Er wordt een aantal pilots uitgevoerd om ervaring op te doen: één met waterberging op een bedrijf in Olst-Wesepe, één met waterconservering in Zuid-Friesland (laag, keileem) en één in de Noordelijke Friese Wouden (op zand).



## Bronnen

### Voorbeeld 2:

- architectenwerk ([www. Architectenwerk.nl](http://www.Architectenwerk.nl)) april 2010.

### Voorbeeld 4:

- Corporaal, A, R. Schrijver & a. Stortelder, 2002. Boeren met ruimte voor water, landschap en natuur in Olst-Wesepe; een quickscan naar mogelijkheden voor boeren om bedrijfsmatig rekening te houden met water(berging), landschap en natuur in landinrichtingsproject in Olst-Wesepe. Alterra-rapport 421. Alterra,Wageningen-UR.
- Vos, J. de & I. Hoving, 2005. Verkenning van bedrijfsvarianten en milieukundige gevolgen bij piekwaterberging op landbouwgrond in Salland. Alterra-rapport 1224. Alterra & ASG Wageningen-UR.
- Blom-Zandstra, G., H. Goosen, H. Korevaar, E. Steingrover, C. Grashof-Bokdam, S. van Rooij & P. Opdam, 2010. Multifunctioneel landgebruik voor klimaatadaptatie in Het Groene Woud. PRI-rapport 335. Plant Research International, Wageningen-UR.
- <http://www.blauweengroenediensten.nl/>
- <http://www.aequator.nl/publicaties/pdf/Artikel%20Boeren%20met%20Water%20juni%202007.pdf>

## Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Ruimte, in de vorm van een laagliggend plein (voorbeeld 1), beschikbare landbouwgrond (voorbeelden 2,3).

### **Draagvlak/communicatie:**

**Kennis:** --

**Financiële randvoorwaarden:** Voorbeeld 1: Lage kosten: natuurijs.

Voorbeeld 2: Omdat in het voorbeeld 2 gaat over tijdelijk bestemmen, wordt veel van goedkope materialen gemaakt, zoals strobalen en karton.

Voorbeeld 3: Kosten van de weilanden worden door twee partijen gedeeld: de boer en de zweefvliegvereniging.

**Overig:**--



## 5c. Factsheet Tijdelijk gebruik gedurende her ontwikkelingen

### Beschrijving

Gedurende de periode dat landgebruikfuncties zich wijzigen kan er sprake zijn van tijdelijk gebruik. De ontwikkeling van de ene naar de andere functies kost vaak veel tijd doordat procedures voor vergunningen en bestemmingsplannen moeten worden doorlopen. (Her)Ontwikkelingsgebieden worden vaak gefaseerd aangelegd. Denk hierbij aan bedrijventerreinen, waar in het begin nog veel braakliggend terrein aanwezig is en deze in de loop van de (vele) jaren verder ontwikkeld wordt. Deze braakliggende of ongebruikte terreinen kunnen gedurende de ontwikkelingen gebruikt worden voor andere functies, waaronder waterberging, natuur, recreatie, e.d..

### Functiecombinatie

Bedrijfsterreinen, natuur, beleving (voorbeeld 1)

Wonen, Recreëren, Natuur (voorbeeld 2)

(Land)bouw en energie (voorbeeld 3)

Windenergie en natuur- en landschapontwikkeling (voorbeeld 4)

### Effect voor klimaatadaptatie

Natuuradaptatie, verkoeling (voorbeeld 1)

Meer groen (verkoeling), beperkt opvang van regenwater. (voorbeeld 2)

Duurzame energie (voorbeeld 3)

Natuur, waterbeheer, verkoeling, mitigatie (voorbeeld 4)

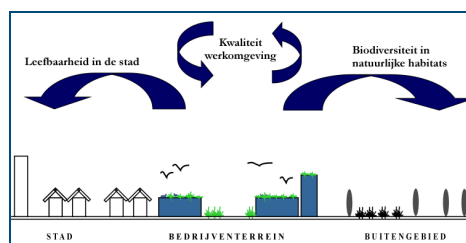
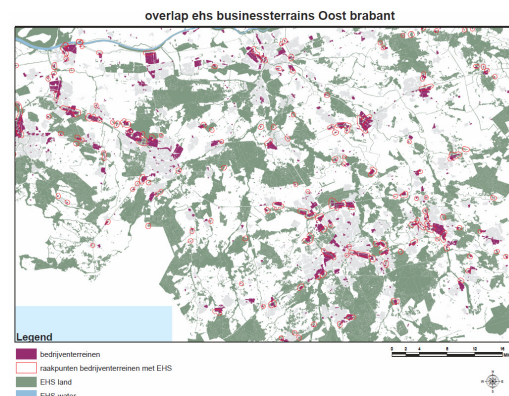
### *Voorbeeld 1 Tijdelijke natuur*

Bedrijventerreinen, veelal aan de stadsrand gelegen, kunnen habitat bieden voor zeldzame soorten, die voornamelijk in het omringend rurale gebied voorkomen en algemeen voorkomende soorten die ook in de stad voorkomen. Met name braakliggende terreinen en groene of



grinddaken op bedrijfspanden bieden kansen voor behoud van biodiversiteit (Snep, 2007).

Vele duizenden hectares grond (voor bedrijventerreinen, woningbouw etc.) die zijn aangekocht liggen vaak jarenlang braak, wachtend op een definitieve inrichting. Wanneer ze in deze tussentijd ter beschikking worden gesteld aan de natuur kan er zich tijdelijk natuur ontwikkelen. Nu durven grondeigenaren deze natuurontwikkeling niet toe te staan, omdat ze bij moment van inrichting te maken kunnen krijgen met de Flora en faunawet; beschermde planten of dieren mogen niet zomaar worden verwijderd. Daarom wordt gestudeerd op manieren om tijdelijke natuur toch toe te kunnen staan, zonder risico's bij aanvang van bouw, ontgronding of bedrijfsuitbreiding.



Natuur in het stedelijk gebied draagt bij aan de kwaliteit van de leefomgeving door verkoeling en de luchtzuiverende werking (stadsgroen filter fijnstof en andere verontreinigen uit de lucht).

Op 15 juli 2009 is de eerste pilot Tijdelijke Natuur in de Amsterdamse Haven gestart voor tijdelijke natuur. Hiervoor is een ontheffing van de Flora- en Faunawet verleend.

Knelpunten als gevolg van de ligging van de Ecologische Hoofdstructuur en van bedrijventerreinen in Noord-Brabant. De realisatie van natuur op bedrijventerreinen kan samenhang van natuurgebieden versterken, wat van belang is voor adaptatie van natuur aan klimaatverandering.

Betrokken organisaties zijn Bureau Strooming, Stichting Ark, Alterra Wageningen-UR.

Status van het project: Concept, test in pilotgebied (Amsterdamse haven)



*Voorbeeld 2: 'Tijdelijke Volkstuinen op braakliggend land'*

Braakliggend land kan tijdelijk als volkstuin dienen. Dit kan in de buurt van kantoren, zodat medewerkers overdag de mogelijkheid hebben zich in het groen te bevinden. Daarnaast zorgen de volkstuinhouders 's avonds voor leven op het bedrijventerrein, wat de veiligheid ten goede komt.

Status: Voorbeeld in Utrecht



Mobiele volkstuint

*Voorbeeld 3: Tijdelijke zonnepanelen op het land'*

Een zonnepaneel of PV-paneel ('Photo-Voltaic') is een paneel dat zonne-energie omzet in elektriciteit. Hiertoe wordt een groot aantal fofovoltaïsche cellen op een paneel gemonteerd. Ook de zonnecollector wordt soms tot de zonnepanelen gerekend, maar deze is op een ander principe gebaseerd, namelijk opwarming van een stromend medium, meestal water. De zonne-energie die zo wordt opgevangen is een vorm van duurzame energie.

Zonnepanelen kunnen tijdelijk op braakliggend land of op een akker worden geplaatst.



Betrokken organisaties zijn SenterNovem, Gemeenten. Status: uitgevoerd





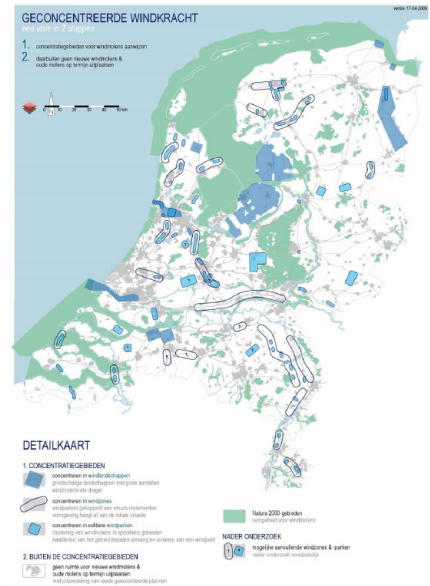
Voorbeeld 4: tijdelijke windturbines voor ontwikkeling van natuur- en landschap

**Beschrijving:** Kern van het concept is gebiedsontwikkeling door de realisatie van nieuwe natuur- en landschapscomplexen, waarin tijdelijke windparken worden ondergebracht. Het windpark dient ter dekking van investeringen en van kosten voor het duurzame beheer.

Het brengt hernieuwbare energie, nieuwe waardevolle gebruiksnatuur en een aantrekkelijk landschap waarvan het duurzame beheer is veiliggesteld. Het vormt ook een concept ter bekostiging van het agrarische cultuurlandschap en kan bijdragen aan nieuwe economische dragers in zwakke regio's.

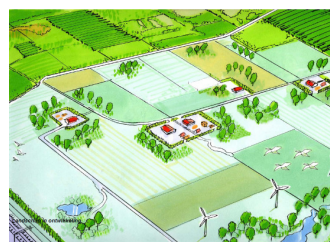
Essentieel element is dat de molens na een periode van 15 tot 20 jaar zullen worden weggehaald.

Mogelijke locatie, zie visiekaart kansrijke locaties en veto-gebieden voor windenergie rechts (Stichting Natuur en Milieu & Provinciale milieufederaties, 2009)



Betrokken organisaties (bij de voorbereiding, uitvoering etc.): Stichting klimaatlandschap Nederland (onderdeel van het Groenfonds)

Status: Concept, initiatieven voor planontwikkeling



Bronnen

Voorbeeld 1:

- Snep, R., 2009. Biodiversity conservation at business sites. Alterra scientific contributions 28. Alterra, Wageningen-UR.



- Reker, J., & Braakhekke, W., 2007. Tijdelijke natuur, concept voor een beleidslijn. Bureau Strooming in opdracht van het ministerie van LNV.
- <http://www.ark.eu/ark/werk-in-uitvoering/pionieren>

Voorbeeld 3:

- Tijdelijk bestemmen (staalkaart).
- Ministerie van VROM. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=7543> April 2010.

Voorbeeld 4:

- Stichting Natuur en Milieu & Provinciale milieufederaties, 2009. Geconcentreerde windkracht in de lage landen.
- Ministerie VROM, in concept. Ruimtelijk perspectief windenergie op land.

50

#### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Beschikbare grond. Voorbeeld 3: De opbrengst van een zonnepaneel en/of een zonneboiler is niet alleen afhankelijk van de grootte, maar ook van de hellingshoek van het dak en de stand van het dak. Als de hellingshoek tussen de twintig en zestig graden ligt en de collector op het zuiden is gericht, is de opbrengst optimaal.

**Draagvlak/communicatie:** --

**Kennis:** --

**Financiële randvoorwaarden:** --

Voorbeeld 3: Sinds 1 april 2008 geldt een subsidie via de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE) voor zonnepanelen. Het is een subsidie op de productie van elektriciteit (33 eurocent per Kilowattuur (KWh)), niet op de aanschaf van zonnepanelen. Een set van vier panelen kan jaarlijks zo'n 320 kWh aan elektriciteit opleveren. Dat komt neer op circa 75 euro. De opbrengsten vallen nog hoger uit als gebruik wordt gemaakt van dag-/nachttarieven. Op het moment dat het PV-systeem elektriciteit levert, geldt het hogere dagtarief.

Voorbeeld 4: Met deze vorm van multifunctioneel landgebruik wordt de investering en duurzaam beheer in 15-20 jaar terugverdiend.

**Overig:**



## 6. Gesloten kringlopen

51



GESLOTEN KRINGLOPEN

### Toelichting

In het kader van duurzaamheid is het belangrijk om kringlopen te sluiten. Begrippen als zelfvoorzienendheid zijn hierbij belangrijk. M.a.w. hoe kun kunnen ontwikkelingen (gebouwen, wijken, glastuinbouwcomplexen etc.) zo worden ontworpen dat ze zoveel mogelijk zelfvoorzienend zijn in hun bijvoorbeeld water- en energiebehoefte. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van in de omgeving aanwezige grondstoffen (water, energie).

Hieronder een aantal interessante voorbeelden

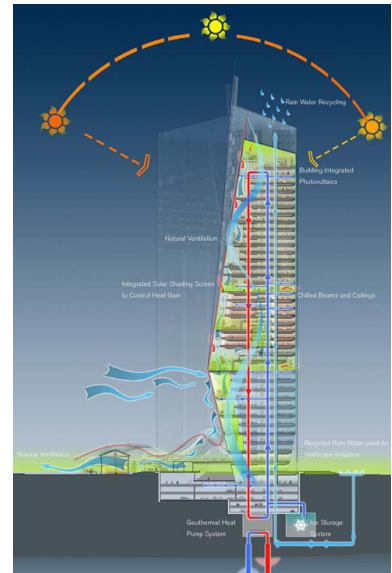


## 6a. Factsheet 'Gesloten energiekringloop flatgebouw'

### Beschrijving

Architecten bureau Foster en Partners hebben een internationale wedstrijd gewonnen om een groen complex te bouwen in het centrum van Singapore. Dit gebouw zal worden gebouwd volgens de state of art of 'green design'. Het gebouw zal bijvoorbeeld zonnecellen bevatten en een lintachtige zonwering (die ook weer bedek is met een dunne film van zonnecellen). De vorm van het gebouw zorgt er verder voor dat een natuurlijke luchtventilatie zal ontstaan.

In het gebouw zijn een aantal interne straten, verzonken pleinen en gelaagde tuinen. Daarnaast zijn ook vele andere 'groene' aspecten verwerkt in het gebouw zo is er een regenwater opvang en gebruik systeem, een geothermische verwarmingssysteem en een ijsopslag systeem als koelsysteem



Locatie: Singapore

### Funciecombinatie

Wonen, Water en Energie

### Effect voor klimaatadaptatie

Duurzame energie: zonne-energie, geothermie. Regenwateropvang

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt



In 2008 ontworpen, nog niet uitgevoerd.

Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Een 'city block' ruimte in een stadscentrum.

**Draagvlak/communicatie:** --

**Kennis:** --

**Financiële randvoorwaarden:** --

**Overig:**--

Bron:

- Trendhunter Magazine. *Eco-friendly Singaporean Architecture.*  
[<http://www.trendhunter.com/trends/eco-friendly-architecture-singapores-new-green-complex>] April 2010.



## 6b. Factsheet 'Groote Wielen – woonwijk met gesloten watersysteem'

### Beschrijving

Het water in De Groote Wielen is niet alleen bepalend voor de sfeer en indeling, het is duidelijk ook bedoeld om de waterhuishouding in het gebied zorgvuldig te regelen. Daarnaast heeft het een ecologische functie. Juist deze gecombineerde functies vragen om een uitstekend waterbeheer. In De Groote Wielen gebeurt dat via de watermachine: een uniek en duurzaam gesloten watersysteem voor milieuvriendelijk waterbeheer. Hierbij worden (relatief schoon) regenwater en vervuild rioolwater gescheiden afgevoerd. Bovendien wordt het regenwater zoveel mogelijk vastgehouden in het gebied waar het is gevallen. Dit leidt tot een bijzondere belevingskwaliteit in de verschillende woonbuurten; regenwater wordt bijvoorbeeld in het zicht afgevoerd via speciale waterkanalen die op hun beurt een mooi beeld vormen in het landschap. Voor een optimale verwerking van het water bestaat de watermachine uit verschillende onderdelen. Elk met hun eigen unieke functie.

De nieuwe wijk De Groote Wielen, ten noorden van Rosmalen, is één van de meest energiezuinige wijken van deze grootte in Nederland. Er worden in totaal 6.000 woningen gebouwd. In samenwerking met de gemeente zorgen projectontwikkelaars voor een energiebesparing van 25%. In 50 voorbeeldwoningen op de eilanden in De Watertuinen is de besparing zelfs 50% ten opzichte van een gemiddelde nieuwbouwwoning in Nederland. De volgende maatregelen zijn verdeeld over de wijk toegepast:

- Gebruik bodemwarmte met behulp van warmtepompen
- Extra goede isolatie, vloerverwarming en zonnecollectoren voor



### Locatie:

Gemeente 's Hertogenbosch



- warm water
- Terugwinning van warmte uit douchewater en ventilatielucht

#### Funciecombinatie: waterbeheer en woningbouw

55

#### Effect voor klimaatadaptatie

Regenwater wordt zoveel mogelijk in het gebied vastgehouden. Waterberging.

Minder gebruik van fossiele brandstoffen

#### Betrokken organisaties

Gemeente 's Hertogenbosch, bouwbedrijven en aannemers, Achmea vastgoed, Delta Lloyd Vastgoed.

#### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

Deels uitgevoerd en bewoond.

#### Bron

- De Grootte Wielen. [[www.degrootewielenonline.nl](http://www.degrootewielenonline.nl)] April 2010.

- Gemeente 's-Hertogenbosch. [[www.s-hertogenbosch.nl](http://www.s-hertogenbosch.nl)] April 2010.

#### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Nieuwbouwlocaties voor 4.300 woningen.

**Draagvlak/communicatie:** het project leidt tot een bijzondere belevingskwaliteit in de verschillende woonbuurten; regenwater wordt bijvoorbeeld in het zicht afgevoerd via speciale water-



kanalen die op hun beurt een mooi beeld vormen in het landschap.

**Kennis:** --

**Financiële randvoorwaarden:** --

**Overig:** --





## 6c. Factsheet 'Parksupermarkt'

### Beschrijving

In het kader van Foodprint ontwikkelt Van Bergen Kolpa Architecten in samenwerking met Vincent Kuypers (Alterra Wageningen) een ruimtelijk model voor een landschappelijke supermarkt. Park Supermarkt is gepland in een van de toekomstige metropolitane stadsparken van de Randstad. Het Hollandse polderlandschap, ooit het belangrijkste toneel voor onze voedselproductie, is voor een groot deel binnenstedelijk komen te liggen en 'vernat' onder druk van klimaatverandering en bodeminklinking. Park Supermarkt laat zien hoe dit gebied een nieuwe rol kan spelen in de voedsel- en recreatiebehoefte van de randstedelijke populatie die inmiddels zo'n 170 verschillende nationaliteiten, voedsel- en eetculturen kent.



Locatie: Midden Delfland

Op een centrale plek als Midden Delfland wordt op basis van grondsoorten, waterpeil en klimaatzones (gematigd, mediterraan en tropisch) een volledig nieuwe landschappelijke omgeving ontwikkeld waar de producten van een hedendaagse supermarkt worden verbouwd en verkocht. Elke supermarktafdeling kent zijn karakteristieke opbouw en productsoort: pandan- en risottorijst op verspringende terrassen, tilapiavis in meanderende bassins en kiwi's en avocado's langs golvende fruitmuren.

### Functiecombinatie

landbouw, bedrijvigheid en recreatie



### Effect voor klimaatadaptatie

Voor de klimaathuishouding van Park Supermarkt wordt gebruik gemaakt van oude technieken als warmte-accumulerende slangenmuren en eigentijdse oplossingen als een isolerend waterneveldak en het gebruik van bodemwarmte. Park Supermarkt zal door zijn fijnmazige opzet in kavels van één hectare kunnen meegroeien met de diversiteit in voedselbehoefte en de vernieuwende inzichten in agrarische technieken. De combinatie van open ruimte en ondernemerschap, van consumeren en recreëren, staat centraal bij de ontwikkeling van het metropolitane parklandschap in de 21e eeuw. Alleen het verbouwde voedsel verlaat de torens. Daar omheen is ruimte voor gewassen die dienen als biomassa voor energieopwekking. Zwaar gesubsidieerd gas is dan niet meer nodig.

Voor het nabootsen van een tropisch klimaat moet harder worden gewerkt. Op vier snijpunten van de 12 kwadranten in het gebied komen klimaatpylonen. Die zorgen ervoor dat water uit de diepe ondergrond via warmtepompen de bodem verwarmt. Dat gebeurt al in steden. Het moet nu op landschapsschaal worden toegepast. Die pylonen zorgen er tevens voor dat grondwater wordt opgepompt en op een aantal meters boven de grond wordt verneveld. De waterwolken isoleren het gebied eronder en zorgen er voor dat de bodemwarmte niet vervliegt. Tevens creëren ze de luchtvochtigheid van een tropisch klimaat. Rijst, mango's, kiwi's kun je hier telen en je hebt geen gas uit Groningen nodig."

### Betrokken organisaties

Opdrachtgever: Stroom Den Haag en Provincie Zuid-Holland. Advies: Alterra Wageningen UR, Vincent Kuypers. Concept en ontwerp: Van Bergen Kolpa Architecten

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

In ontwikkeling.

### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Beschikbaarheid stadspark. Het gebied moet volgens Van Bergens (architect) ingedeeld worden in productschappen van een hectare.

**Draagvlak/communicatie:** "Ik wilde de klassieke band tussen stad en platteland op een eigentijdse manier revitaliseren. Hoe omarm je dat ommeland vanuit de stad?", aldus de architect Van Bergens.

Het is Van Bergens bedoeling bij het bewerken van de parksuper buurtbewoners in te schakelen. „Ik zou het gebied willen indelen in wat ik noem productschappen van een hectare. Zo'n productschap kun je aan groepen stadsbewoners in bruikleen geven. Er is heel veel agrarische



kennis bij vooral allochtone buurtbewoners, die ik wil gebruiken.”

**Kennis:**

**Financiële randvoorwaarden:** Om de torens is ruimte voor gewassen die dienen als biomassa voor energieopwekking.

Bron

59

- VPRO Weblog. *Foodprint: Foodscape Schilderwijk van Debra Solomon*. [<http://weblogs.hollanddoc.nl/deeeuwvandestad/category/stedelijke-voedselproductie>] April 2010.
- Alterra Wageningen. *Foodprint – Park Supermarkt*.
- Trouw. *Hoe smaakt Nederland straks?* [[http://www.trouw.nl/groen/nieuws/article3005851.ece/Hoe\\_smaakt\\_Nederland\\_straks\\_.html](http://www.trouw.nl/groen/nieuws/article3005851.ece/Hoe_smaakt_Nederland_straks_.html)] April 2010.



## 6d. Factsheet De Zonneterp

### Beschrijving:

De Zonneterp is een combinatie van een glas-tuinbouwkas en woningen, die onderling in wederkerige betrekking staan. De kas dient als zonnecollector voor de buurt. En de woningen leveren voedingsstoffen voor de teelt in de kas. De volgende vier hoofdsystemen zijn binnen de Zonneterp te onderscheiden:

1. Het warmtesysteem: zonnewarmte wordt opgevangen en via warmtewisselaars opgeslagen in een waterlaag in de bodem. Vervolgens wordt deze warmte gebruikt voor verwarming van de kas en de bebouwde omgeving. Met hetzelfde systeem kunnen de huizen in de zomer - als het te warm is - ook weer worden gekoeld.
2. De koolstofkringloop: biomassa - waaronder GFT, urine en faeces (zwartwater) - wordt vergist. Dat levert biogas voor productie van warm water en elektriciteit. De vrijkomende CO<sub>2</sub> wordt benut voor de plantengroei in de kas.
3. Het watersysteem: grijswater uit de huishoudens wordt samen met het vergistingseffluent bewerkt tot nutriëntrijk gietwater voor de planten in de kas. Door verdamping en condensatie wordt zuiver water teruggewonnen.
4. Het nutriëntensysteem: nutriënten uit de biomassa en waterstromen worden gebruikt in de kas; als gietwater en als meststoffen.

### Locatie:

- topografisch: Nog niet gerealiseerd





Functiecombinatie: Wonen – recreatie – waterbesparing – energie

Effect voor klimaatadaptatie:

Energiebesparing, tegengaan watertekorten

61

Fase waarin het project zich bevindt

Ontwerpfase

Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:--**

**Draagvlak/communicatie: --**

**Kennis: --**

**Financiële randvoorwaarden: --**

Bron:

[www.zonneterp.nl/index.html](http://www.zonneterp.nl/index.html)



## 6e Factsheet Watermotor

### Beschrijving:

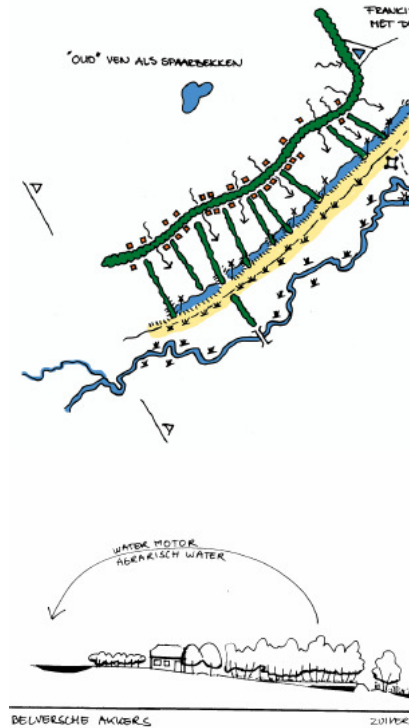
Het akkercomplex de Belversche Akkers is een van de grootste aaneengesloten open esdekken in Brabant. Rondom het esdek ligt een krans van de boerderijen, erven en agrarische bebouwing op de overgang van nat naar droog.

Voorgesteld wordt om het agrarisch water, wat nu van de esdekken afstroomt naar de beekdalen rondom het akkercomplex, op te vangen in buffers op de overgang van beekdal en esdek. Deze buffers bestaan uit opgeworpen grondlichamen, beplant met bomen en struweel, waardoor het karakteristieke beekdallandschap geënsceeneerd wordt. Het opgevangen verrijkte water kan hergebruikt worden voor de landbouw in tijden van waterschaarste. Door middel van wind- of waterenergie wordt het water opgevoerd en geborgen in het oorspronkelijk ven bovenop het akkercomplex.

Het kwelwater, uittredend aan de voet van het akkercomplex, wordt opgevangen in een smalle moeraszone aan de zuidzijde van het zandpad. De moeraszone vangt ook het water van de Nemer op en zuivert dit voordat het water stroomt naar de natte natuurparel van het Setersheike. In de houtwallen kunnen enkele wandelpaden gemaakt worden, die aansluiting geven op de Belverestraat en de Ruiting. Voorgesteld wordt om de Esche

Stroom hier weer overbrugbaar te maken, waardoor meerdere mogelijkheden voor een

rondje rond het dorp Esch ontstaan.



### Locatie:

topografisch: Esche Stroom

Functiecombinatie: Natuur – waterconserving – recreatie

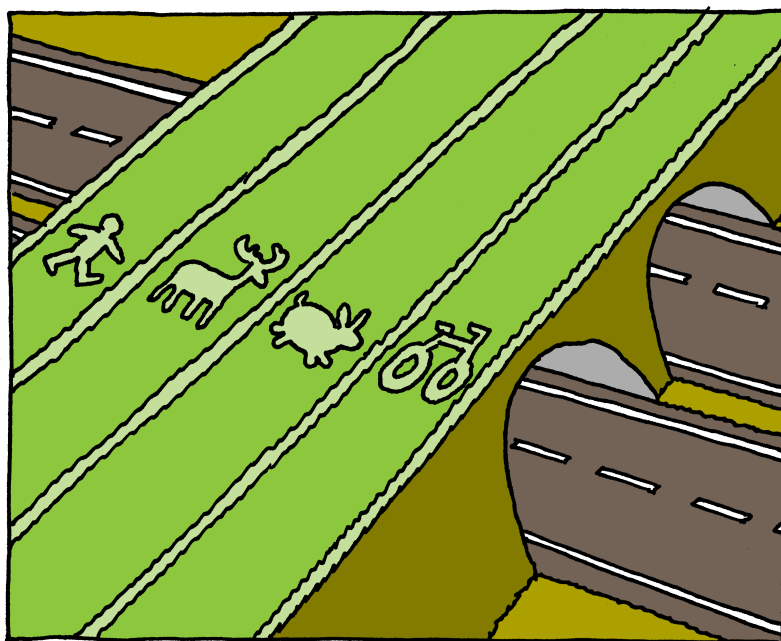
Effect voor klimaatadaptatie: Vasthouden van water, Recreatie, natuurontwikkeling



Bron: Waterschap De Dommel – Grontmij



## 7. Factsheet “multifunctionele natuurbruggen”



### MULTIFUNCTIONELE NATUURBRUGGEN

#### Beschrijving:

Natuurbruggen verbinden leefgebieden van soorten met elkaar, die van elkaar gescheiden worden door wegen en spoorlijnen. Hierdoor ontstaan er grotere en duurzamere populaties van (bedreigde) soorten. Ook maken natuurbruggen het mogelijk dat soorten nieuwe leefgebieden koloniseren. Hierdoor kunnen soorten “meeschuiven” met de voor hen geschikte klimaatzone, die naar het noorden en oosten verschuift als gevolg van klimaatverandering.



Foto: <http://www.gnr.nl/index.cfm?vid=328153E3-DB35-6827-BAEE52E3F0BE5368>

Een natuurbrug kan gecombineerd





worden met een fiets- en wandelpad. Hierdoor worden ook voor recreanten recreatiegebieden met elkaar verbonden en worden de mogelijkheden voor fiets- en wandelrecreatie vergroot.



65

Functiecombinatie:

Natuur, recreatie, infrastructuur.

Foto: E. van de Grift.

Effect voor klimaatadaptatie:  
Natuuradaptatie.

Zicht over de natuurbrug bij Crailo, die het leefgebied van planten en dieren met elkaar verbindt, maar ook twee recreatiegebieden voor wandelaars en fietsers (fietspad rechts, natuurstrook midden en links).

Betrokken organisaties:

Rijkswaterstaat in samenwerking met organisaties zoals Goois natuurreservaat.

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt:

Een natuurbrug in combinatie met een recreatiebrug is in Nederland een aantal keer uitgevoerd, bijvoorbeeld in Crailo (zie foto).

Korte evaluatie van het concept

De effectiviteit voor natuur is sterk afhankelijk van de plek waar de natuurbrug wordt gepland. Voor Nederland is geanalyseerd op welke plekken natuurbruggen voor natuur het meest effectief zijn. Het gebruik van de natuurbruggen door dieren wordt op een aantal plekken ook gemonitord. Hieruit blijkt dat de natuurbruggen effectief zijn.

Bronnen:

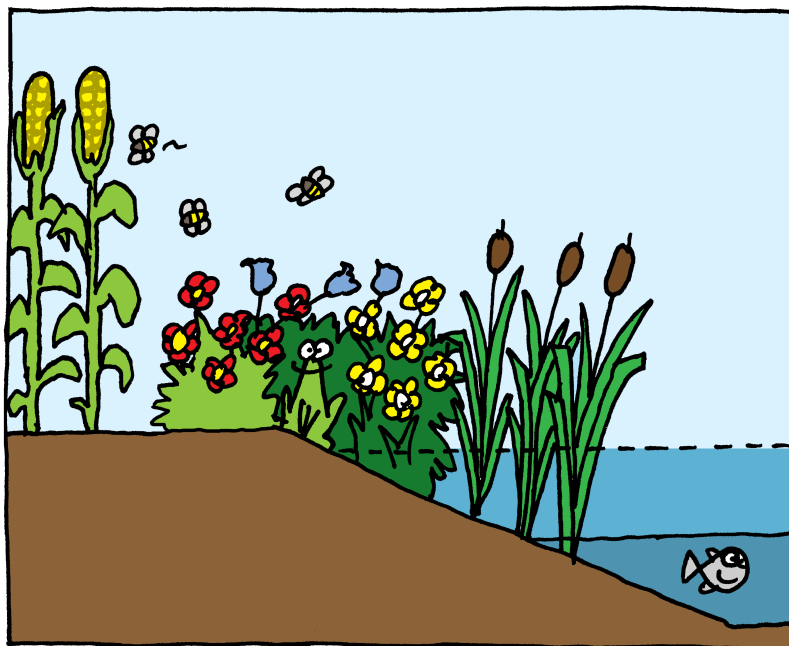
- Grift, E.A. van der, F.G.W.A. Ottburg & J. Dirksen, 2009. Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier. Alterra-rapport 1906. Alterra, Wageningen-UR.



- <http://www.gnr.nl/index.cfm?vid=328153E3-DB35-6827-BAEE52E3F0BE5368>
- Augustus, 2010.
- <http://www.mjpo.nl/> augustus 2010.
- Grift, E. Van der, R. Pouwels en R. Wegman, 2007. Toetsing knelpuntenlijst en prioriteitsstelling in het meerjarenplan ontsnippering. Alterra, Wageningen-UR.
- Grift, E. van der, R. Pouwels en R. Reijnen, 2003. Meerjarenprogramma ontsnippering: knelpuntenanalyse. Alterra-rapport 768. Alterra, Wageningen-UR.



## 8. Multifunctionele natuurlijke oeversranden



### MULTIFUNCTIONELE OEVERRANDEN

#### Beschrijving:

Natuurlijke oeversranden kunnen voor een aantal functies een belangrijke betekenis hebben:

*Waterkwantiteitsbeheer:* door de oever een flauwer talud te geven wordt de waterbergingscapaciteit van het slotenstelsel vergroot.

*Waterkwaliteitsbeheer:* de ruige begroeiing zorgt ervoor dat er minder nutriënten en pesticiden van de landbouwgrond in de watergang terecht komen. De uit- en afspoeling van mineralen vermindert met ongeveer een kwart. De drift van gewasbeschermingsmiddelen richting sloot loopt met 90% terug.



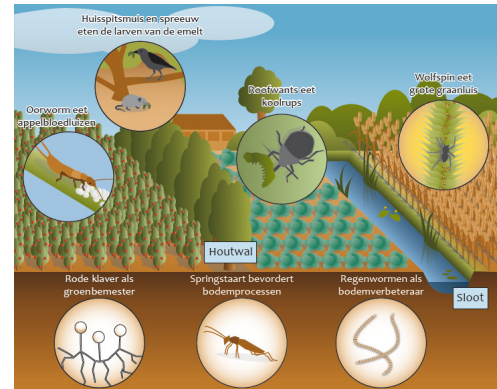
Foto bufferstrook (project effectiviteit van bufferstroken / G.J. Noij).



**Biodiversiteit:** Een natuurlijke oeverbegroeiing en een flauwer oevertalud heeft een positief effect op de soortenrijkdom in het landelijk gebied, en kunnen als habitat en verbinding dienen voor soorten van het agrarische landschap (zoals planten, libellen en vlinders).

**Landbouw:** in natuurlijke oeversranden komen insecten voor die foerageren op plaaginsecten in de akkers (natuurlijke plaagonderdrukking). Bij de aanwezigheid van voldoende natuurlijke akker- en oeversranden wordt het gebruik van bestrijdingsmiddelen grotendeels overbodig. Dit bespaart kosten en is gunstig voor de waterkwaliteit in de sloten.

**Recreatie:** Een landelijk gebied met natuurlijke, bloemrijke oeversranden is aantrekkelijker voor recreanten.



Uit: PBL en Wageningen UR, 2010.



Beeld van een pilotgebied in de Hoeksche Waard waar natuurlijke oeversranden zorgen voor biologische plaagbestrijding.

Functiecombinatie:

Waterkwaliteit, waterkwantiteit, landbouw, natuur en recreatie.

Effect voor klimaatadaptatie:

Adaptatie van het water(kwantiteits-)beheer, adaptatie van natuur (risicospreiding), meer mogelijkheden voor recreatie rond de stad door een aantrekkelijker agrarisch gebied.



Betrokken organisaties (bij de voorbereiding, uitvoering etc.):

Waterschappen, ZLTO, provincies, Landschappen, Alterra etc.

Provincie Drenthe, LTO-Noord en de waterschappen Hunze en Aa's en Velt en Vecht werken bijvoorbeeld samen in het programma "Actief Randenbeheer Drenthe" en provincie Noord-Brabant, de Brabantse waterschappen en de ZLTO hebben eind 2001 het project "Actief Randenbeheer Brabant" ontwikkeld."

In de Hoeksche Waard werken Waterschap Hollandse Delta, Hoekschewaards Landschap, agrarische natuurvereniging de Rietgors, LTO-West, provincie Zuid-Holland, Ministerie van VROM, Stichting HoWodKa samen aan natuurlijke plaagonderdrukking.

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt:

In het kader van programma's "actief randenbeheer" en onderzoeksprogramma's van het ministerie van LNV en van VROM vinden proefprojecten plaats, die worden gemonitord. De kennis die wordt opgedaan wordt uitgedragen om het actief randenbeheer te stimuleren in de dagelijkse praktijk.

Korte evaluatie van het concept.

In een aantal projecten zijn pilotstudies uitgevoerd en is de effectiviteit van de natuurlijke (oever)randen geëvalueerd:

*Waterkwaliteit*

In onderzoek van Noij et al., is onderzocht welke maatregelen, waaronder bufferstroken, in welke gevallen het meeste kosteneffectief zijn met betrekking tot het verbeteren van de waterkwaliteit. In een aantal gevallen zijn dat bufferstroken het meeste kosteneffectief.

*Landbouw / natuurlijke plaagonderdrukking:*

Monitoringsgegevens van pilotgebieden laten zien dat er veel minder hoeft te worden gespoten door natuurlijke plaagonderdrukking (met name in de Hoeksche Waard).

*Biodiversiteit:*

Uit monitoring van akkerranden in Drenthe waar "actief randenbeheer" wordt toegepast blijkt dat er een langzame ontwikkeling in de richting van het vegetatietype van droog, voedselrijk grasland plaats, onkruidsoorten en verstoringskruiden nemen af. De randen zorgen voor een



flinke toename van dagvlinders in het agrarisch landschap. Bodemfauna in de akkerranden waren talrijker dan in de controlestrook in de akker. Effecten op libellen, zoogdieren en vogels konden niet worden aangetoond, hiervoor is zijn meer onderzoeksgegevens nodig.

In Noord-Brabant vindt ook monitoring plaats in proefprojecten, maar hier is het nog te vroeg om conclusies te kunnen trekken.

#### *Recreatie*

Uit het monitoringsonderzoek in Drenthe blijkt dat bij een goede toepassing van het beheer van akkerranden er zich aantrekkelijke akkerranden ontwikkelen met een goede bloei van margrietten, knoopkruid, klaversoorten enz.

#### Bronnen:

Noij, Gert-Jan & Wim Corré (Red.), Erwin van Boekel, Henk Oosterom, Jantine van Middelkoop, Wim van Dijk, Olga Clevering, Leo Renaud & Jan van Bakel; Kosteneffectiviteit van alternatieve maatregelen voor bufferstroken in Nederland. Effectiveness of buffer strips publication series 6 ; gepubliceerd: 21 nov 2008; 230 pp.

Bakel, P.J.T. van, H.T.L. Massop, & A.J. van Kekem; Locatiekeuze ten behoeve van het onderzoek naar bemestingsvrije perceelsranden. Hydrologische en bodemkundige karakterisering van de proeflocaties; gepubliceerd: 28 aug 2007; 79 pp.

Graaf, C. de et al., 2009. Actief randenbeheer Drenthe lijkt effect te hebben. H2O, nr. 12 (2009) pp 22-23.

Feuerbach, P. & J. Strand, 2010. Water and Biodiversity in the agricultural landscape. Working with aquatic habitats from a North European perspective.

<http://www.randenbeheerbrabant.nl/> augustus 2010.

[http://www.provincie.drenthe.nl/thema/natuur/actief\\_randenbeheer/](http://www.provincie.drenthe.nl/thema/natuur/actief_randenbeheer/) augustus 2010

Landschap Overijssel & Alterra, in concept. Plannen van groenblauwe netwerken in Hardenberg. Eindrapportage Fase 1. PBL en Wageningen UR, 2010. Wat natuur de mens biedt. Ecosystemendiensten in Nederland. PBL-publicatienummer 500414002. Planbureau voor de leefomgeving.

Geertsema W, Steingröver E, Van Wingerden W, Van Alebeek F, Rovers J (2004). Groenblauwe dooradering in de Hoeksche Waard. Een schets van de gewenste situatie voor natuurlijke plaagonderdrukking. Alterra rapport 1042, Alterra Wageningen

Geertsema W, Steingröver E, Van Wingerden W, Spijker J, Dirksen J (2006). Kwaliteitsimpuls



Groenblauwe dooradering voor plaagonderdrukking in de Hoeksche Waard. Alterra rapport 1334, Alterra Wageningen

Steingröver E, Geertsema W, Moraal L, Bugter R (2010). Klimaatverandering en natuurlijke plaagonderdrukking. Een literatuurstudie naar mogelijke effecten in de Hoeksche Waard. Alterra rapport 2031, Alterra Wageningen (in prep)

VROM rapport - Benutting Groenblauwe dooradering voor natuurlijke ziekte/plaagwering in de landbouw

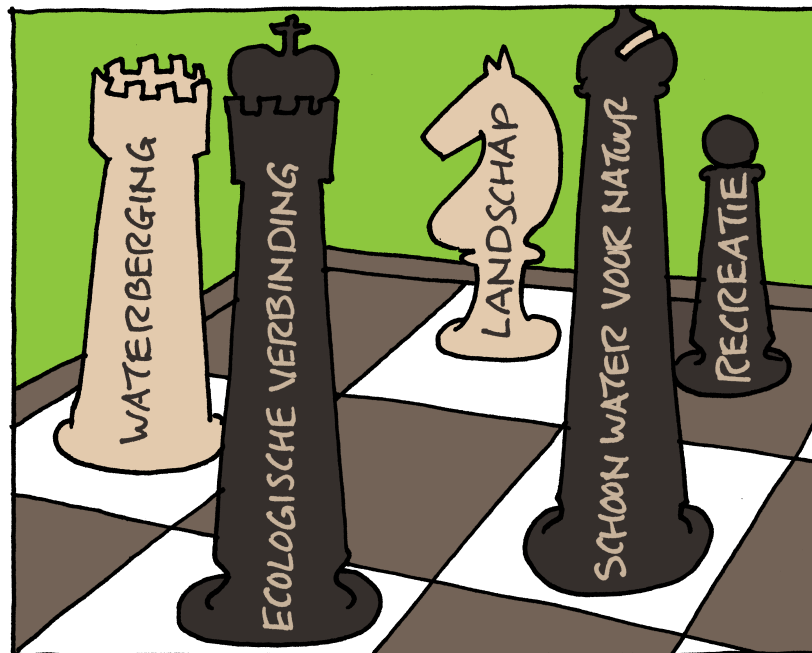
<http://www.vrom.nl/pagina.html?id=2706&sp=2&dn=w051>

Ecorys Nederland B.V., Wittenveen & Bos, 2007. Kosten Baten Analyse Natuurlijke plaagonderdrukking Hoeksche Waard.



## 9. Factsheet Kristalbad. schakelen tussen stad en land, droog en nat

72



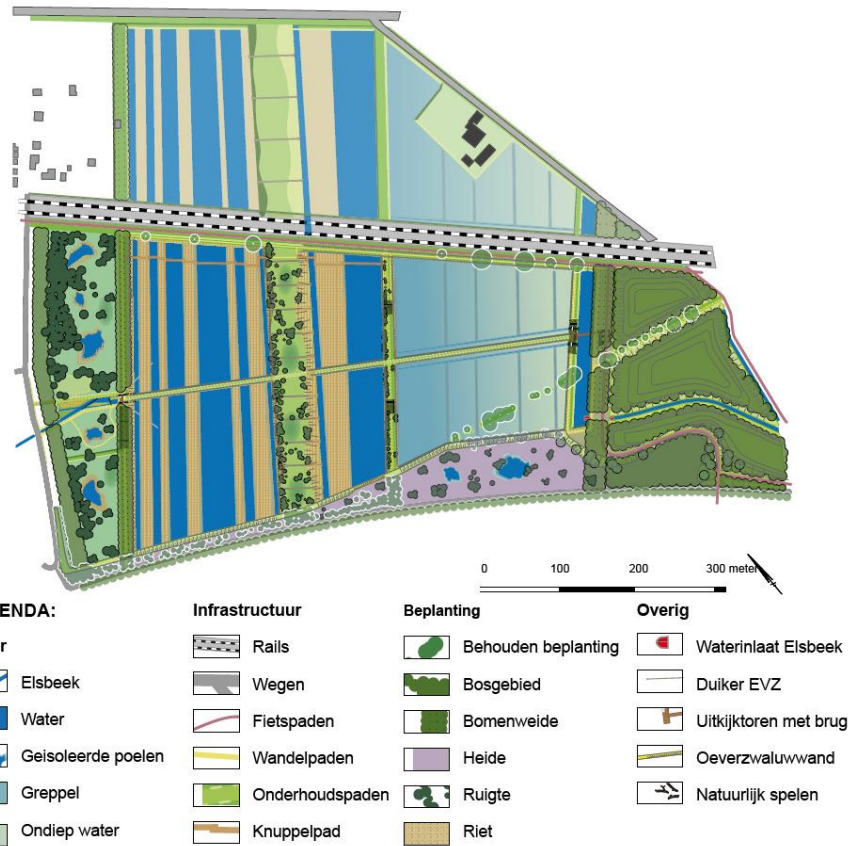
### SCHAKELEN TUSSEM BELANGEN

#### Beschrijving

Het gebied tussen Hengelo en Enschede en tussen Driene en Twekkelo staat al vele jaren in de belangstelling van partijen die hier een opgave of mogelijkheid zien liggen. De aanleiding voor de herinrichting van Enschede-Noord zijn knelpunten in de landbouw, natuur en landschap, recreatie en milieu en ten aanzien van de leefomgeving. Daarnaast ontstond er vanuit de stad de behoefte aan een andere inrichting van de stadsrand. De opgaven werden veelal als conflicterend ervaren. Het is dan ook niet verwonderlijk dat vele jaren en studies verder er nog geen integraal plan voor het gebied bestond.

Voor dit "Kristalbad" genoemde gebied gelden vele wensen. Nu de "Leisure-functie" is verval- len resteren nog steeds de volgende opgaven: Er moet 187.000 m<sup>3</sup> water worden geborgen, de ecologische verbindingzone Driene-Twekkelo ligt er doorheen, het is uitloopgebied voor de steden Enschede en Hengelo, de waterkwaliteit moet worden opgevaardeerd en het ge- bied moet kwaliteit krijgen als landschap.





### Functiecombinatie

Bij de ontwikkeling van het gebied en de inrichting van het Kristalbad staat het multifunctioneel ruimtegebruik tussen de twee grootste steden van Twente centraal. Het gaat daarbij om het combineren van de volgende functies:

1. Waterberging;  
Het gebied leent zich er voor om incidenteel benut te worden voor waterberging waardoor er geen extra claim wordt gelegd op de schaarse ruimte in het stedelijk gebied. Door het hoogteverschil te benutten kan 187.000 m3 waterberging worden gerealiseerd.
2. Ecologische verbindingszone;  
Het gebied beschikt over voldoende ruimte om als verbindingszone een kerngebied te creëren van 300m breed met geleidende structuren (corridor) en leefgebieden waar dieren tijdelijk kunnen verblijven (stapstenen) met afwisselende biotopen (zowel droge als natte componenten). Aan weerszijden van het kerngebied worden bufferzones gecreëerd



- van ca. 100 meter breed.
3. Water biologisch actief maken;  
Ook wel ecologiseren genoemd. Dit gebeurt middels een combinatie van beluchting en belichting, een helofytenfilter en een plas met actieve oeverzones.
  4. Ruimtelijke kwaliteit;  
De natuurlijke inrichting van het gebied draagt bij aan een landschappelijke versterking. Het beekdal is de drager van de landschappelijke structuur. Bij de inrichting van het Kristalbad worden de specifieke kenmerken van dit landschapstype versterkt en natuurlijk ingericht.
  5. Recreatief medegebruik;  
Door het toegankelijk en zichtbaar maken van het bijzondere karakter van dit gebied wordt een (bescheiden) functie voor recreatie vervuld.

#### Effect voor klimaatadaptatie

Waterberging, verkoeling

#### Betrokken organisaties

Waterschap Regge en Dinkel, voorbereidingscommissie Enschede-Noord, DLG, gemeente Enschede, gemeente Hengelo, Provincie Overijssel, Landschap Overijssel

#### Fase waarin het concept zich bevindt (anno juli 2010)

Het definitief ontwerp is gereed en er zal tot uitvoering worden overgegaan

#### Bronnen

- [http://www.wrd.nl/projecten\\_en/alle\\_projecten/kristalbad](http://www.wrd.nl/projecten_en/alle_projecten/kristalbad)



## 10. Factsheet Waterberging onder sportveld voor overtollig hemelwater



WATERBERGING ONDER SPORTVELD

### Beschrijving

Sportvelden kunnen worden gebruikt om overtollig hemelwater te bergen.

Door een laag ruwe stenen te gebruiken als ondergrond, kan een kunstgrassportveld ook dienen als waterberging. Onder de grasmatten is een poreuze laag aangebracht waarin water snel kan worden afgevoerd en opgeslagen. Naast het water dat op het veld valt, kan ook overvloedig regenwater uit de omgeving worden opgevangen. In totaal kan de ondergrond tot anderhalf keer de oppervlakte van het sportveld bergen. Door het gesteente kan het regenwater wegzakken in de ondergrond, maar het kan ook worden opgevangen voor later gebruik als sproeiwater in droge tijden.





### Functiecombinatie

Recreatie en Waterberging, sproeiwater

### Effect voor klimaatadaptatie

Waterberging

### Betrokken organisaties

Rotterdamse gemeentelijke dienst Sport en Recreatie

voetbalclub Excelsior Pernis

### Fase waarin het concept zich bevindt of voorbeelden

#### *Waterberging sportveld Pernis*

De Rotterdamse gemeentelijke dienst Sport en Recreatie heeft een proef uitgevoerd bij voetbalclub Excelsior Pernis.

Met de proef wil Sport en Recreatie bijdragen aan de wateropgave van de gemeente en de waterschappen. Hierbij is gekozen voor een laag van gesteente met veel holle ruimtes en een hoge stabiliteit. De toplaag is gelijk aan een ‘gewoon’ kunstgrasveld met vergelijkbare sport-technische eigenschappen.”

Het kunstgrasveld bij Excelsior Pernis werd in de zomer van 2008 aangelegd. In het voorjaar van 2009 bracht het waterschap meetapparatuur aan. Tijdens de soms fikse regenbuien in de lente en zomer van vorig jaar bleek de waterberging uitstekend te voldoen.

Sport en Recreatie denkt soortgelijke waterberging ook onder multifunctionele sportvelden in wijken te kunnen realiseren. De dienst is daarover al in gesprek met de deelgemeente Noord en ziet ook mogelijkheden op Varkenoord.

### Bronnen

[http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam\\_climate\\_initiative/nieuws/nieuwsberichten/geslaagde\\_proef\\_met\\_waterberging\\_onder\\_kunstgrasveld?news\\_id=396](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam_climate_initiative/nieuws/nieuwsberichten/geslaagde_proef_met_waterberging_onder_kunstgrasveld?news_id=396)



## 11. Factsheet Groene Daken



GROENE DAKEN

### Beschrijving

"Groene daken" is een verzamelnaam voor platte- en hellende daken met begroeiing. Er bestaan twee soorten groene daken: extensieve en intensieve. Bij extensieve groendaken bestaat de begroeiing uit mossen, vetplanten (sedum), kruiden en grassen. Deze daken vergen weinig onderhoud. Bovendien is veelal geen constructieve aanpassing vereist, zodat deze daken zonder bouwvergunning kunnen worden gerealiseerd. Intensieve groendaken zijn vergelijkbaar met gewone tuinen en zijn dan ook begroeid met grassen, kruiden, struiken en soms bomen. Deze vorm van groene daken zorgt voor een grote belasting en vereist dan ook constructieve aanpassingen, en daarmee een bouwvergunning.





Een groen dak is opgebouwd uit verschillende lagen. Allereerst heeft het een water- en wortelkerende laag. Deze lagen worden door de beschermlaag beschermd tegen scherpe delen. Daarop wordt een drainagelaag aangebracht, die overtollig water afvoert, deze wordt door een filterdoek beschermd. Deze laag wordt gevolgd door een substraatlaag en een vegetatielaag.



Groendaken hebben verschillende voordelen. Allereerst kan als voordeel energiebesparing genoemd worden. Een vegetatiedak is in warme tijden koeler en in koude tijden warmer dan een gemiddeld dak. Ten tweede kunnen begroeide daken leiden tot een verbetering van de geluidsdemping omdat zij een absorberende werking hebben. Een derde voordeel is dat een groen dak 1,5 tot 2 keer langer mee gaat dan een traditioneel dak. Ten vierde voorziet een groen dak de mens in haar behoefte aan natuurlijk groen. Mensen ervaren het als prettig wanneer ze in hun woon- en werkomgeving omringd worden door groen. Er bestaan ook maatschappelijke voordelen. Zo kunnen (met name intensieve) groene daken water opvangen en deze bij piekbuien geleidelijk aan afvoeren (zie effecten voor klimaatadaptatie). Bovendien zorgen groene daken voor een betere luchtkwaliteit (zie effecten voor klimaatadaptatie).

#### Functiecombinatie

Dit concept combineert drie verschillende functies: wonen, natuur en water(berging). Daktuinen kunnen tevens gerealiseerd worden op daken van bedrijven, waardoor beide laatstgenoemde functies eveneens gecombineerd kunnen worden met de functie werken.

#### Effect voor klimaatadaptatie

Allereerst zal door klimaatverandering minder vaak neerslag vallen, maar deze zal wel heftiger worden. Hierdoor kunnen (met name) in steden problemen ontstaan met de waterafvoer. De riolering is namelijk niet op deze piekbuien ingesteld. Groene daken kunnen deze problemen verzachten doordat zij water opvangen en vertraagd afvoeren en daarmee het watersysteem ontlasten. Een tweede effect is betere luchtkwaliteit. Dichtbevolkte steden in Nederland ondergaan steeds meer hinder van uitlaatgassen. Wanneer groen verdwijnt, des te minder compensatie overblijft om dit gevaar voor de gezondheid te kunnen ontlopen. Berging van hemelwater, alsook vertraging van regenwaterafvoer, bevordert de natuurlijke kringloop. Zodoende verdampt er meer hemelwater met gevolg dat meer zuurstof in de lucht komt, terwijl stofdeeltjes worden verdreven. Daktuinen houden dan ook fijnstoffen vast. Een derde effect van groene daken is het



verminderen van hittestress. Rondom steden heeft men hiermee steeds meer te maken. De beplanting op daken neemt deze hitte op, waardoor hittestress afneemt. Een ander voordeel hiervan is dat het binnenklimaat eveneens verbetert. Hierdoor is een besparing op elektriciteit voor het gebruik van ventilatie, verkoelingssystemen en verwarming mogelijk. Volgens dhr. Goedbloed, projectleider van het 'Groene daken programma' in Rotterdam, zijn groene daken (momenteel) echter te kleinschalig om de problemen helemaal op te kunnen lossen, groene daken dragen dan ook bij aan de oplossing.

#### Betrokken organisaties

79

Groene Daken kunnen worden gerealiseerd op daken van zowel overheidsgebouwen als gebouwen van bedrijven, woningbouwcorporaties en particulieren.

*Voorbeeld 1:* Gemeentearchief Rotterdam (Hofdijk). Gemeente Rotterdam, Rotterdam Climate Initiative, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard en Waterschap Hollandse Delta, OBR, SenterNovem.

*Voorbeeld 2:* Universiteitsbibliotheek Technische Universiteit Delft.

#### Fase waarin het concept zich bevindt of voorbeelden

Groene daken zijn reeds op vele locaties uitgevoerd. Zo is de bibliotheek van de TU Delft met haar groene dak reeds in 1997 opgeleverd en is het groene dak van het Gemeentearchief Rotterdam in 2008 geopend.

##### *Voorbeeld 1 Gemeentearchief Rotterdam*

Het dak van het gemeentearchief is het eerste van een reeks groene daken die de gemeente Rotterdam gaat aanleggen met sedumplanten. De 2400 m<sup>2</sup> aan plantjes kunnen samen 30.000 liter aan regenwater vasthouden. Rotterdam wil daarmee laten zien dat het haar ernst is om de waterberging het hoofd te bieden en de luchtkwaliteit te verbeteren.

##### *Voorbeeld 2 Universiteitsbibliotheek van de TU Delft*

Reden voor de bouw van de Universiteitsbibliotheek was dat de voormalige bibliotheek, gelegen in de binnenstad, in 1997 werd gesloten. Het grasdak van de bibliotheek van de TU Delft heeft in hete, droge zomers te maken met uitdrogingsverschijnselen, omdat het grasdak vooral gericht is naar het zuidwesten.



### Korte evaluatie van het concept

Fysieke randvoorwaarden: De meeste platte en lichthellende daken zijn geschikt voor een extensief groen dak. Voor de realisatie van een intensief groen dak dient de dakconstructie veelal aangepast te worden. Men dient hierbij te voldoen aan de eisen die de gemeente stelt aan ofwel extensieve ofwel intensieve daken. Intensieve groendaken vereisen bovendien meer onderhoud. Bij extensieve daken is het vertragend vermogen kleiner, wanneer het dak vol staat met water vertraagt het namelijk niet meer. Daarnaast is de realisatie van groene daken op monumentale panden ingewikkelder, omdat het aanzicht van de gevel bij deze panden niet mag veranderen.

Draagvlak/communicatie: In de Gemeente Rotterdam bestaat veel consensus over zowel de problematiek als de oplossing onder zowel ambtenaren als bestuurders. De Gemeente Rotterdam stimuleert groene daken niet alleen door middel van subsidie, zoals hieronder verder toegelicht, maar ook door middel van communicatieve instrumenten. Zij communiceren niet dat groene daken dé oplossing zijn voor de problematiek, maar een bijdrage leveren aan de oplossing van de problematiek, aldus dhr. Goedbloed. Zonder de overige voordelen zou het programma wellicht onvoldoende draagvlak hebben gekregen.

Kennis: Rond 2006 hebben verschillende disciplines samengewerkt om een beeld te vormen van hoe Rotterdam er in 2035 zal uitzien wanneer rekening gehouden wordt met het veranderende klimaat. Hieruit zijn groene daken als mogelijke oplossing gekomen, een idee dat omhelsd werd door allerlei bestuurders. Waterplan 2 heeft deze innovatieve oplossingen opgenomen, waaruit het Groene Dakenprogramma in Rotterdam is ontstaan. Eind 2007 heeft de Gemeente Rotterdam een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse naar Groene Daken laten uitvoeren. Hieruit is geconcludeerd dat Groene Daken wenselijk zijn en gestimuleerd moeten worden. Er is voldoende kennis, of deze voldoende ontsloten is, kan men betwisten.

Financiële randvoorwaarden: De Gemeente Rotterdam stimuleert de aanleg van groene daken, door €25, - per m<sup>2</sup> gerealiseerd groen dak te geven. De Waterschappen subsidiëren vervolgens nog eens met €5, - per m<sup>2</sup>. Hiermee worden de kosten van de aanleg van een groen dak aanzienlijk vermindert. Bovendien is de aanleg van een groen dak goedkoper naarmate het dakoppervlak groter is. Ook heeft de gemeente een tijd lang gratis dak-onderzoek aangeboden. De gemeente Amsterdam, Zoetermeer en Tilburg stimuleren eveneens daktuinen. Daarnaast maken groene daken, door op de omgeving aansluitend dakgroen te realiseren, het mogelijk te bouwen op locaties waar dit normaal niet mogelijk is. Hierdoor ontstaat in economische zin interessante extra te bebouwen ruimte met behoud van voldoende groen.





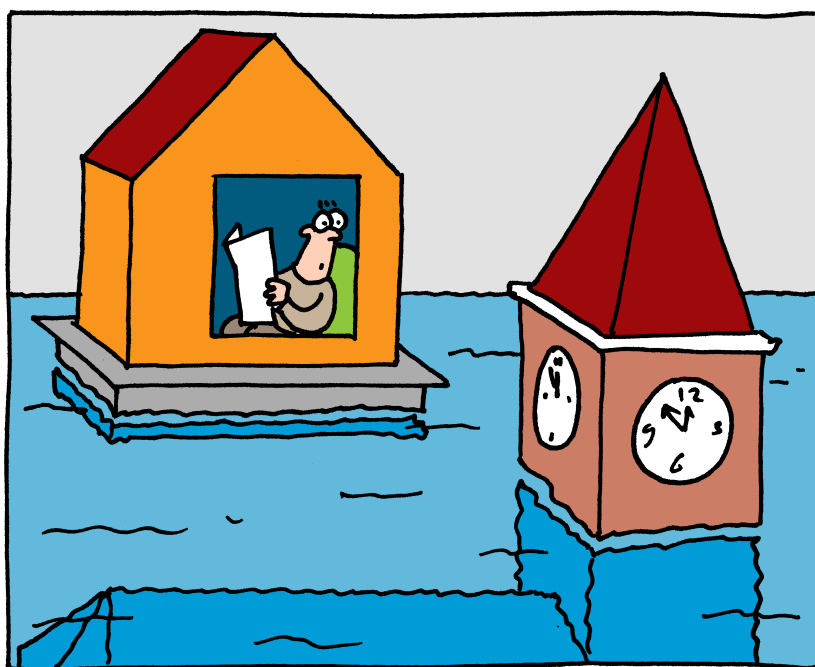
### Bronnen

- Interview met Daniel Goedbloed, projectmanager Groene Daken Gemeentewerken Rotterdam
- Gemeente Rotterdam, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, Waterschap Hollandse Delta, Rotterdam Climate Initiative. *Pamflet: Rotterdam betaalt mee aan uw Groene Dak.*
- [Rotterdam.nl/groenedaken](http://Rotterdam.nl/groenedaken)
- [www.ipduplo.nl](http://www.ipduplo.nl)
- [www.groendak.info](http://www.groendak.info)
- [www.waterplan.rotterdam.nl](http://www.waterplan.rotterdam.nl)



## 12 Factsheet 'Klimaatbestendig wonen - wonen op het water'

82



WONEN OP WATER



### Beschrijving

Nederland bestaat voor 25% uit water en door het veranderende klimaat komt er steeds meer water bij. En dat terwijl Nederland al zo veel rivieren, kanalen, meren, grachten en plassen heeft. De komende vijftig jaar moet er 200.000 hectare voor waterberging worden gereserveerd volgens de Commissie Waterbeheer 21e eeuw (Ministerie van Verkeer en Waterstaat). Dit om overstromingen te voor-

### Lokatie:

Al op veel locaties gerealiseerd. Bijvoorbeeld: Almere, Amsterdam (IJburg)



komen. In de praktijk betekent dit dat nieuwe wijken voor twaalf procent uit water moeten bestaan. Ook zal er land onder water worden gezet. Hierdoor wordt de grond om huizen op te bouwen schaarser en duurder. Het lijkt onvermijdelijk: water gaat meer en meer gebruikt worden om op of aan te wonen (buitendijks).

#### Functiecombinaties: Wonen, Waterberging

Effect voor klimaatadaptatie: Wanneer het waterpeil stijgt heeft dat geen/ weinig gevolgen voor deze woonboten. De wijk is klimaatrobuust. Waterberging. Gaat het waterpeil werkelijk stijgen de komende jaren, dan zullen we ons moeten aanpassen. Zie het water niet als de vijand maar als je vriend. Water biedt kansen, niet (alleen) problemen. Pure noodzaak of niet: waterwonen lijkt de toekomst te hebben.

#### Betrokken organisaties

Gemeente (Dienst Binnenwaterbeheer), bewoners, waterschappen

#### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

Uitgevoerd.

#### Bronnen

- De Ooms Avenhorn Groep BV. [[www.wonenopwater.nu](http://www.wonenopwater.nu)] April 2010.
- Moviq. *Woonboten: de voor- en nadelen*. [[www.moviq.nl/woonboten](http://www.moviq.nl/woonboten)] April 2010.

#### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Water.

**Draagvlak/communicatie:** Veel vrijheid en privacy maken wonen op het water vaak aantrekkelijk. Althans, volgens veel woonbootbewoners. Het raam opendoen en direct kunnen genieten van het waterleven, weinig rekening hoeven houden met burens... Bieden de waterwoningen van

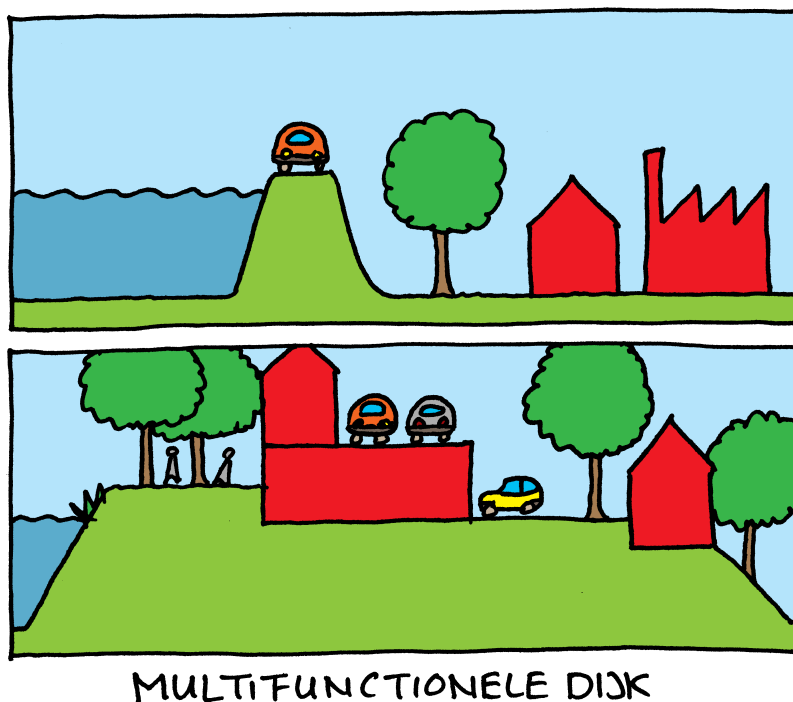


deze tijd dezelfde voordelen? "Er is een enorm animo voor deze woningen", weet projectontwikkelaar Van Namen. Voor de 55 woningen (in de waterwoonwijk in IJburg) ontving hij zo'n duizend inschrijvingen.

**Kennis: --**



### 13. Factsheet 'Multifunctionele dijk'

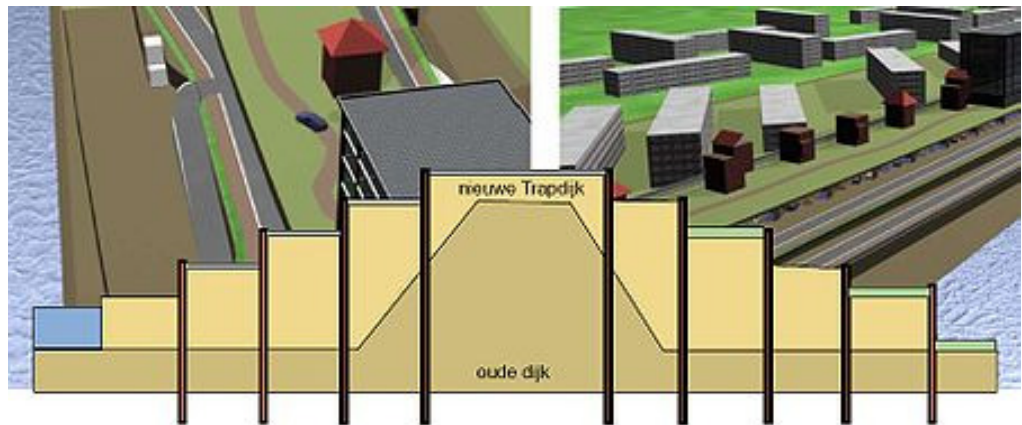


#### Beschrijving

Waterkeringen zijn in Nederland een veel voorkomend fenomeen. Het combineren van ruimtelijke functies en waterkeringen komt echter maar beperkt voor en meestal gaat het hier om infrastructuur. Door de koppeling tussen veiligheidsopgave aan ruimtelijke ontwikkelingen komen meer integrale oplossingsrichtingen in beeld. Bij een multifunctionele dijk wordt bewust gezocht naar 'nieuwe' nevenfuncties van een dijk, zoals wonen, werken, natuur en recreatie.

Voordelen van multifunctionele dijken zijn o.a.

- grotere waterveiligheid: door bebouwing op of voor de dijk te plaatsen ontstaat een overdimensionering waarmee de waterkerende werking van de dijk verbeterd.
- meer uitgeefbare ruimte: doordat ook de ruimte op de dijk te bebouwen is kunnen hier kavels worden uitgegeven
- minder piping: doordat het dijklichaam vaak breder is dan een conventionele dijk is de kans op doorbraak door het faalmechanisme piping beperkter
- gedeelde kosten (budgetten voor ruimtelijke ontwikkelingen en voor dijkversterking)



Bron: trapdijken Rotterdam



Bron: Sant en Co

### Functiecombinatie

Een multifunctionele dijk kan verschillende functies combineren. De meest voorkomende functies zijn: waterveiligheid, natuur, infrastructuur, recreatie, en werken.

### Effect voor klimaatadaptatie

Door de stijging van het waterpeil van de zee en de rivieren, zoals de Nieuwe Maas, moeten bestaande dijken worden versterkt. In de stad is de ruimte om dijken te verhogen of te verbreden



echter beperkt. Allereerst vergroot een multifunctionele dijk dan ook de waterveiligheid. Door klimaatverandering zal minder vaak neerslag vallen, maar deze zal wel heftiger worden. Hierdoor kunnen (met name) in steden problemen ontstaan met de waterafvoer. De riolering is namelijk niet op deze piekbuien ingesteld. Groene multifunctionele dijken, zoals het dakpark, kunnen deze problemen verzachten doordat zij water opvangen en vertraagd afvoeren en daarmee het watersysteem ontlasten. Een derde effect is betere luchtkwaliteit. Dichtbevolkte steden in Nederland ondervinden steeds meer hinder van uitlaatgassen. Wanneer groen verdwijnt, des te minder compensatie overblijft om dit gevaar voor de gezondheid te kunnen ontlopen. Berging van hemelwater, alsook vertraging van regenwaterafvoer, bevordert de natuurlijke kringloop. Zodoende verdampt meer hemelwater met gevolg dat meer zuurstof in de lucht komt, terwijl stoffeeltjes worden verdreven. Groen houdt dan ook fijnstoffen vast. Een vierde effect van groene multifunctionele dijken is het verminderen van hittestress. Rondom steden heeft men hiermee steeds meer te maken. De beplanting op de dijken neemt deze hitte op, waardoor hittestress afneemt.

#### Betrokken organisaties

*Voorbeeld 1: Trapdijk:* Gemeente Rotterdam, Provincie, Waterschappen, Kennis voor Klimaat, Deltares, ontwerp bureau

*Voorbeeld 2 Het Dakpark:* Bij het dakpark Rotterdam zijn vele partijen betrokken: Gemeente Rotterdam (dS+V, OBR), Provincie, Waterschappen, Dura Vermeer, Havenbedrijf Rotterdam, Bewonersorganisatie.

#### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

##### *Voorbeeld 1: Trapdijk*

Gemeentewerken Rotterdam ontwikkelt de Trapdijk. Dit is een trapsgewijze dijk, waarvan de 'treden' gebruikt kunnen worden voor wegen, groen, bebouwing, parkeren, waterberging of andere functies. Omdat de Trapdijk geen talud heeft, kan alle ruimte optimaal benut worden. Het principe van de Trapdijk kan wereldwijd worden toegepast op nieuwe en bestaande dijken. Door de stijging van het waterpeil van de zee en de rivieren, zoals de Nieuwe Maas, moeten bestaande dijken worden versterkt. In de stad is de ruimte om dijken te verhogen of te verbreden echter beperkt. De Trapdijk biedt hier uitkomst. De aanlegkosten van een Trapdijk zijn hoger dan van een gewone dijk. Maar deze kosten worden terugverdiend doordat de ruimte op de treden een stedelijke functie krijgt.

#### **Principe Trapdijk:**

- Ingeheide schermen vormen de verticale treden. De ruimte tussen de schermen wordt vlak gemaakt. Zo ontstaat een trapsgewijze, terrasvormige dijk. De schermen zorgen voor meer stabiliteit van de dijk en een grotere kwellingte.
- Holle gestapelde rechthoekige of vierkante elementen vormen een waterkering.



### Voorbeeld 2 Dakpark

In Rotterdam wordt op een oud rangeerterrein van een kilometer lengte een multifunctionele dijk aangelegd in de vorm van een dakpark. Bewoners van de aangrenzende wijk hadden behoefte aan meer groen. Het Havenbedrijf, toenmalige eigenaar van het rangeerterrein, wilde hier echter bedrijven vestigen en grote gebouwen plaatsen. Gemeente Rotterdam heeft toen het idee ontwikkeld de functies te gaan stapelen. Op deze wijze is het dakpark ontstaan. In dit project blijft de bestaande kering liggen en wordt er een gebouw van een kilometer lengte tegenaan gebouwd. Op het gebouw wordt vervolgens op acht meter hoogte een park aangelegd (intensieve daktuin) met struiken en bomen. Bovendien worden drie themaparken aangelegd: een mediterrane-, een speel- en een buurttuin. In de dijk ligt een leiding van stadsverwarming en in het gebouw zelf loopt een expeditiestraat voor het laden en lossen van vrachtverkeer en een parkeergarage. In 2009 is men gestart met de bouw van het dakpark.

#### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Uiteraard dient sprake te zijn van een dijk. Deze dient te voldoen aan de toetsingsvoorwaarden zoals deze door Rijkswaterstaat gesteld zijn. Daarnaast is het van belang dat in de omgeving van de dijk sprake is van vraag naar verschillende functies, zoals recreatie, natuur en infrastructuur.

**Draagvlak/communicatie:** Wanneer behoefte is aan verschillende functies, en daarvoor weinig plaats beschikbaar is, zijn multifunctionele dijken een mogelijke oplossing die veel draagvlak zou kunnen genereren. In het geval van het dakpark bestaat veel consensus onder partijen over zowel de problematiek als over de oplossing. Volgens verschillende partijen is dit te danken aan het opgezette participatieproces, waarbij bewoners veel inspraak kregen in de besluitvorming.

**Kennis:** De Trapdijk uit voorbeeld 1 is opgenomen in het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat (hotspot Rotterdam).

Het dakpark (voorbeeld 2) heeft tot op heden geen relevante technische problemen doorgemaakt door een tekort aan technische kennis. Er is wel spanning geweest tussen lekenkennis en expertkennis. Zo verstonden beide partijen aanvankelijk iets anders onder een dakpark. Het participatieproces heeft hier verduidelijking in gebracht. Daarnaast hebben verschillende juristen van de Gemeente Rotterdam onderzocht welke juridische constructie het best toepasbaar is op het dakpark. Hierbij zijn vele constructies de revue gepasseerd, uiteindelijk heeft met gekozen voor het recht van opstal.

**Financiële randvoorwaarden:** De aanlegkosten van een multifunctionele dijk zijn hoger dan die van een gewone dijk. En omdat veelal betwistbaar is welke kosten tot wiens verantwoordelijk behoren, kan de kostenverdeling spanningen veroorzaken. Een goede financiële verdeelsleutel is dan ook van groot belang. De kosten worden wel terugverdiend doordat de ruimte op de treden een stedelijke functie krijgt. Bovendien kan het zo zijn dat het gebied wordt opgewaardeerd en





daarmee de grondprijs eveneens stijgt, zoals het geval is bij het dakpark in Rotterdam.

### Bronnen

Gemeentewerken Rotterdam. *Trapdijk. De multifunctionele stadsdijk.*

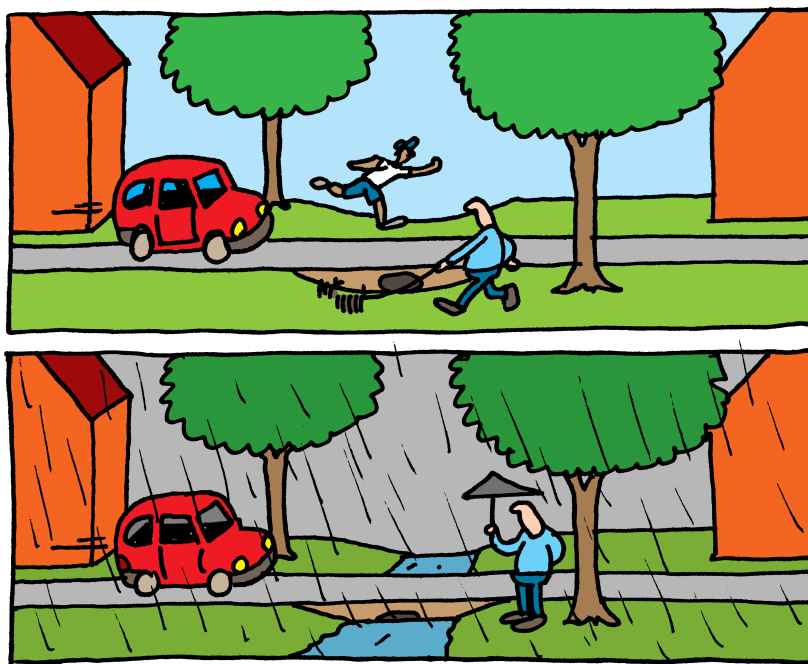
Interview met een landschapsarchitect van dS+V

Interview met de projectontwikkelaar Dura Vermeer

[www.dakparkrotterdam.nl](http://www.dakparkrotterdam.nl)



## 14 Factsheet 'Wadi's in bebouwd gebied'



WADI'S

### Beschrijving

Een wadi ziet er bij 'droog weer' uit als een laagte (meestal bedekt met gras). Bij regen wordt deze laagte gevuld met water dat langzaam de bodem inzakt. Ze dienen vooral voor het afvoeren van overtollig regenwater.

Wadi's worden altijd door een groter gebied aangelegd. Die wadi's zijn verbonden door de (drain)buizen. Die buizen lopen niet alleen onder de wadi's door, maar ook onder de straten. Door de verbinding van de wadi's met die buizen wordt het water zo gelijkmatig mogelijk over het gebied verspreid.

De wadi's staan dus meestal droog. Ze fungeren als waterafvoer uitsluitend na regenbuien. De functie van een 'Nederlandse wadi' is wel anders dan een oorspronkelijke wadi. Het doel is namelijk het vasthouden van regenwater (in de wadi) en te infiltreren in de bodem.

In de winter verdampt weinig water en kan het langdurig regenen. De grondwaterstand stijgt dan. Het grondwater moet niet te hoog komen, anders krijgen we natte voeten. Als het grond-



water de hoogte van de draineerbuis onder de wadi's bereikt, wordt het water door deze buis afgevoerd naar speciale 'drainputten'.

### Functiecombinatie

Wonen of bedrijventerreinen en Water

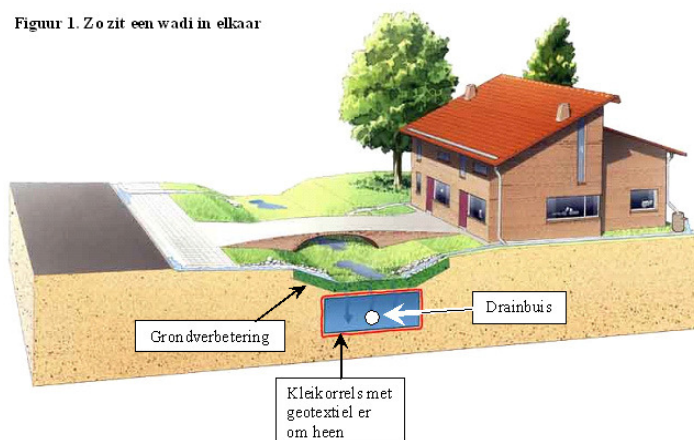
91

### Effect voor klimaatadaptatie

Opvang van water bij heftige regenbuien in de winter. In de zomer goede waterverdeling. Infiltreren in de bodem. Het water langer vasthouden.

### Fase waarin het voorbeeld zich bevindt of voorbeelden

Figuur 1. Zo zit een wadi in elkaar



#### *Voorbeeld 1: Wadi's in de woonwijk*

Verschillende Nederlandse woonwijken worden met een wadi-systeem aangelegd om de waterhuishouding in het stedelijk gebied te reguleren.

Betrokken organisaties: Gemeente, projectontwikkelaars etc.

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt: Uitgevoerd. Bijvoorbeeld in Gemeente Wierden en gemeente Enschede.



### Voorbeeld 2: Wadisysteem op bedrijventerrein Vorstengrafdonk

Nabij Oss wordt een bedrijventerrein (Vorstengrafdonk) van 70 ha aangelegd. Dit terrein wordt voorzien van een wadisysteem waarbij hemelwater wordt geïnfiltreerd.

Betrokken organisaties: Gemeenten, waterschappen

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt: In uitvoeringsfase



### Bronnen

#### *Voorbeeld 1:*

- Gemeente Wierden. [[www.wierden.nl](http://www.wierden.nl)] April 2010.
- Gemeente Terneuzen. *Kostenraming voor maatregelen op hoofdlijnen – Gemeente Terneuzen*. [<http://www.terneuzen.nl/dsresource?objectid=4744&type=org>] April 2010.
- Volkskrant. (2009). *Wadi's bestrijden wateroverlast en verdroging*. [[http://www.volkskrant.nl/archief\\_gratis/article628895.ece/Wadis\\_bestrijden\\_wateroverlast\\_en\\_verdroging](http://www.volkskrant.nl/archief_gratis/article628895.ece/Wadis_bestrijden_wateroverlast_en_verdroging)] April 2010.
- Gemeente Enschede. (2008). *Memo Voortgang inzake Wadi-problematiek in Oikos*.

#### *Voorbeeld 2:*

- IVM. (2002). *Praktijkervaring met meervoudig ruimtegebruik binnen watergerelateerde projecten*.

### Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** Ruim opgezette woonwijken of bedrijventerreinen met ruimte voor Wadi's.

**Draagvlak/communicatie:** --



**Kennis:** --

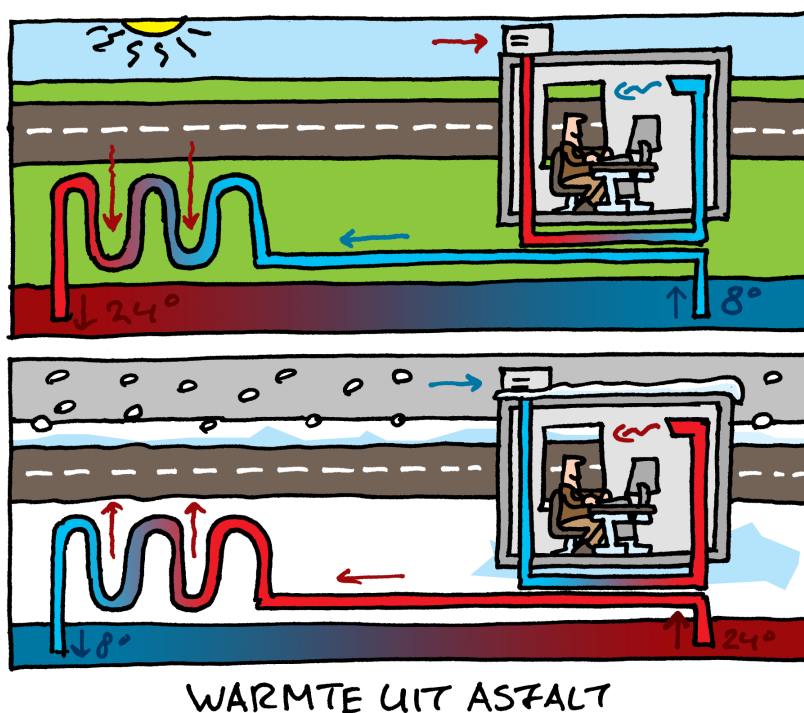
**Financiële randvoorwaarden:**

*Voorbeeld 1:* Het aanleggen van een Wadi kost (aldus de kostenraming van Gemeente Terneuzen) ongeveer € 63,- per m<sup>2</sup>. Voor 4.758 m<sup>2</sup> komt dit neer op € 302.000. Deze kosten komen volledig voor het Waterschap. Onderhoudskosten zijn hierbij niet meegenomen.

Met de wadi bespaart Enschede flink op de kosten van de aanleg van het rioolstelsel in het uitbreidingsplan. Er kan worden volstaan met buizen met ongeveer de helft van de gangbare diameter. Het schone hemelwater wordt bovendien gescheiden van het vuile rioolwater, waardoor de stedelijke zuiveringsinstallatie de nieuwe woonwijken gemakkelijk kan bedienen. Doordat het bestaande stelsel niet extra wordt belast, staan in de zomer, na een tropische plensbui, bovendien de straten minder vaak blank en komt minder vuil water terecht in de beekrijke omgeving van Enschede.



## 15. Factsheet 'Warmte uit de weg (asfalt)'



### Beschrijving

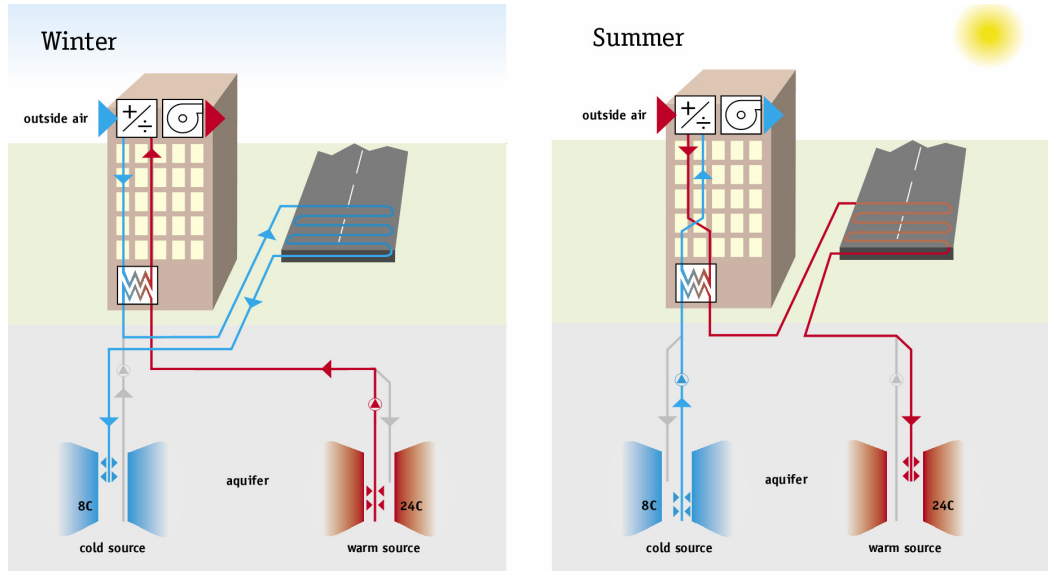
In de zomersituatie wordt via de weginfrastructuur, welke is uitgevoerd als een asfaltcollector, warmte aan het asfalt onttrokken via een in de wegconstructie aangebracht systeem. Hierdoor wordt de wegconstructie gekoeld, waardoor spoorvorming wordt voorkomen. De onttrokken warmte wordt via een warmtewisselaar overgedragen aan het energie-opslagsysteem. Daarnaast kan warmte, die vrij komt in de zomer ten gevolge van de koeling van gebouwen ook in het energie-opslagsysteem worden opgeslagen.

In de wintersituatie wordt de warmte uit het energieopslagsysteem gebruikt voor het sneeuw- en ijsvrij houden van wegen. Hierdoor is het strooien met dooizouten niet noodzakelijk, waardoor aantasting van het asfalt door bevriezing en dooizouten wordt voorkomen. De overige energie wordt benut om gebouwen te verwarmen door middel van de laagwaardige warmte van circa 20°C al dan niet eerst opgewaardeerd naar een hogere temperatuur met behulp van warmtepompen.



De asfaltcollector kan op jaarbasis circa 0,5 à 1,0GJ per jaar aan energie winnen.

95



Funciecombinatie: Wonen, Infrastructuur en Energie

Effect voor klimaatadaptatie: Bijdrage aan duurzame energie, vermindering CO<sub>2</sub> uitstoot

Betrokken organisaties: Deze techniek is ontwikkeld door Van den Boom, Arcadis, IF Technology en Velta. Rijkswaterstaat heeft dit systeem getest bij de N57 over de Haringvlietsluizen.

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt: Rijkswaterstaat heeft dit systeem getest bij de N57 over de Haringvlietsluizen. Helaas is met de restwarmte niets gedaan. De constructie werd afgebroken toen de weg werd voorzien van een nieuwe asfaltlaag. Wel is het systeem aangelegd op bedrijventerrein De Ecofactorij in Apeldoorn, maar daar is het nog niet in gebruik genomen.

Bronnen

- WinnerWay Engineering. [www.winnerway.nl] April 2010.



- Entretech. *Energie uit asfalt*.  
[[http://www.entretech.eu/data\\_item\\_documents/pdf/technopedia/technopedia\\_26.pdf](http://www.entretech.eu/data_item_documents/pdf/technopedia/technopedia_26.pdf)] April 2010.
- Provincie Noord-Brabant en Gemeente Oss. *De weg van de toekomst*.  
[[www.wegvandetoekomst.nl](http://www.wegvandetoekomst.nl)] April 2010.

- Korte beschrijving evaluaties
- Fysieke/technische randvoorwaarden: Het toepassen van energie uit asfalt is niet altijd mogelijk. Er dient te worden voldaan aan verschillende uitgangspunten. Er dient een weg beschikbaar te zijn die nieuw wordt aangelegd of wordt geherstructureerd; de weg dient een substantiële oppervlakte te hebben om als buffer voor het genereren van koude/warmte te kunnen dienen en om thermische veranderingen in de bodem op termijn te kunnen voorkomen; het dient mogelijk te zijn het overschot aan warmte/koude tijdelijk op te slaan in een water voerende laag (aquifer);
- Draagvlak/communicatie: Afstemming en samenwerking tussen privaat en publiek initiatief is noodzakelijk. Door het beperken van oponthoud en files kunnen de maatschappelijke kosten op dat gebied worden teruggedrongen.
- Kennis: Uit tests bleek dat van de warmte die in de zomer wordt opgeslagen, slechts 20 procent nodig is om in de winter het asfalt ijsvrij te houden.
- Financiële randvoorwaarden: er dient een exploitatiemodel te worden ontwikkeld welke kan concurreren met de twee andere energievoorzieningen (elektra en gas). Daarnaast dienen gemeente/projectontwikkelaars afspraken te maken over de afname van energie uit het systeem. Uiteindelijk zullen de financiële voordelen groter worden naarmate het concept gangbaarder wordt.
- Financieel-economische aspecten: De extra investering bij de toepassing van het concept van duurzame energiewinning wordt terugverdiend door diverse financiële voordelen, waaronder:
  - beperken kosten energieverbruik;
  - beperking onderhoudskosten door verlenging levensduur verharding,
  - beperking strooikosten.
- Omdat er minder onderhoud is, wordt de weg minder vaak voor wegwerkzaamheden afgesloten, waardoor de verkeershinder en het aantal files afneemt. Oponthoud en files door gladheid zullen op wegen uitgevoerd conform het WinnerWay-concept vrijwel geheel uitgesloten zijn. Door het beperken van oponthoud en files kunnen de maatschap-



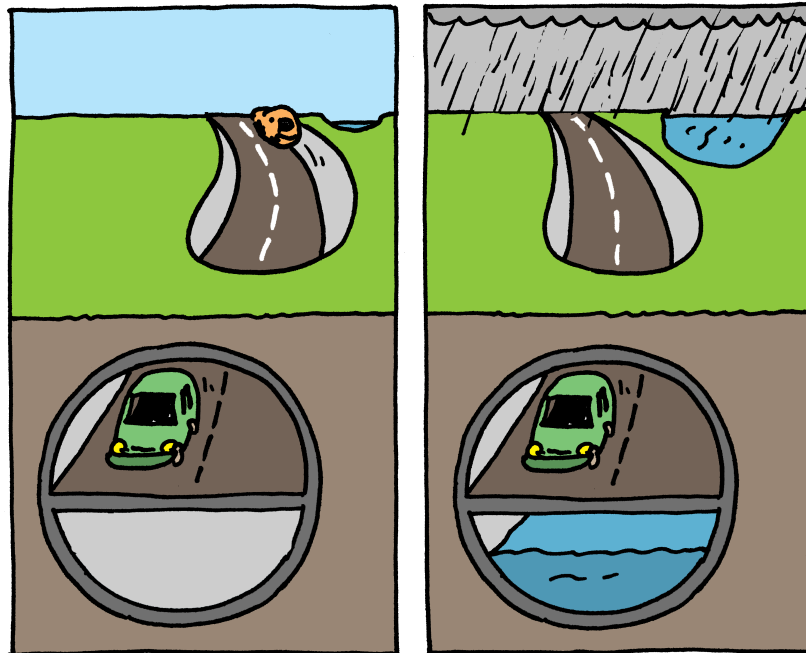


pelijke kosten op dat gebied worden teruggedrongen. Daarnaast zijn verschillende subsidies beschikbaar, welke ten doel hebben het gebruik van duurzame energie te stimuleren.

- Voor Road Energy Systems bedragen de extra kosten voor aanleg ca. €60,- per m<sup>2</sup>. Deze extra kosten moeten worden terugverdiend door gebruik van de verhoogde grondwatertemperatuur in verwarmingssystemen. Tevens wordt een deel van de extra aanlegkosten terugverdiend door lagere kosten voor onderhoud en levensduurverlenging. Uit haalbaarheidsstudies m.b.t. de Zonneweg is gebleken dat de investerings- en exploitatiekosten niet hoger hoeven te zijn dan van een conventioneel warmteleveringssysteem van aardgasdistributie met HR-ketels of stadsverwarming. Een m<sup>2</sup> asfalt levert ca. 0,8 GJ warmte. Voor een (nieuwbouw)woning is ongeveer 25 - 35 m<sup>2</sup> Zonneweg en de toegevoegde warmte uit de warmtepomp voldoende. Volker Wessels kan zowel aanleg als exploitatie voor haar rekening nemen. Het bedrijf biedt mogelijkheden voor het concept DBFMO (design, build, finance, maintain & operate).
- Overig: Een ander type asfaltcollector is het WinnerWay-systeem, waarin polyethyleen buizen in een betonnen tussenlaag zijn gestort. Deze techniek is ontwikkeld door Van den Boom, Arcadis, IF Technologyen Velta. Rijkswaterstaat heeft dit systeem getest bij de N57 over de Haringvlietsluizen. Hieruit bleek dat van de warmte die in de zomer wordt opgeslagen, slechts 20 procent nodig is om in de winter het asfalt ijsvrij te houden. Met de restwarmte was het mogelijk om circa 600 woningen en 5000 m<sup>2</sup> kantoorruimte van warmte te voorzien. Helaas is met de restwarmte niets gedaan. De constructie werd afgebroken toen de weg werd voorzien van een nieuwe asfaltlaag. Wel is het systeem aangelegd op bedrijventerrein De Ecofactorij in Apeldoorn, maar daar is het nog niet in gebruik genomen.



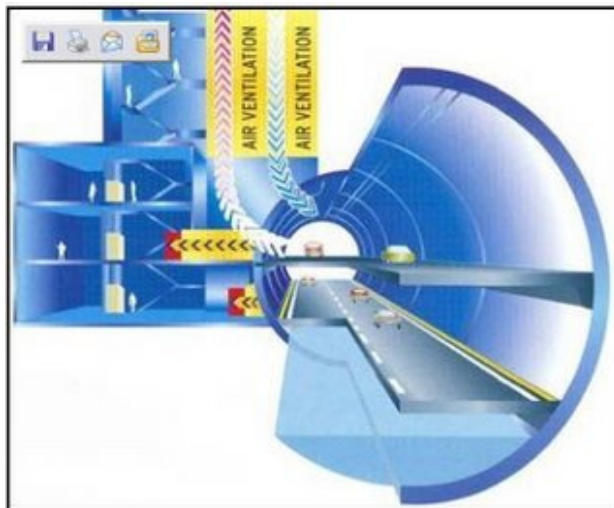
## 16. Factsheet 'Smart-Tunnel Singapore'



SMART TUNNEL

### Beschrijving

De "Stormwater Management and Road Tunnel" oftewel "SMART Tunnel", dient voor een versnelde afvoer van water bij overstromingen. Deze functie wordt gecombineerd met het bestrijden van de files. Het project is uitgevoerd in Kuala Lumpur in Maleisië en is een van de belangrijke nationale projecten in dit land. De 9,7 km lange tunnel behoort tot de langste van Zuid-Oost Azië. Het is de langste Multifunctionele tunnel ter wereld.



Funciecombinatie: Oplossing voor verkeersdrukte en veiligheid tegen overstroming

Effect voor klimaatadaptatie: Innovatieve maatregel om veiligheid in de toekomst te waarborgen m.b.t. zeespiegelstijging

Betrokken organisaties: Rijk (Malaysie), Malaysian Highway authority, Department of irrigation and drainage

Fase waarin het voorbeeld zich bevindt

Uitgevoerd.

Bron

- Smarttunnel. [<http://www.smarttunnel.com.my>] April 2010.

Korte beschrijving evaluaties

**Fysieke/technische randvoorwaarden:** --



**Draagvlak/communicatie:** Geen inzicht hoe het proces is gevoerd

**Kennis:** --

**Financiële randvoorwaarden:** Constructiekosten: US\$ 514,6 miljoen.



## Bijlage 3: Workshop 1

### Genodigden / deelnemers

Naam	Organisatie	aanwezig
Emiel Anssems	Duinboeren	ja
Adri Bakker	Ministerie van LNV	ja
Sandra van den Berg	Gemeente 's Hertogenbosch	ja
Dick Boland	Waterschap De Dommel	ja
Wouter Boon	Kamer van Koophandel Brabant	ja
Eric Broers	Brabant Water	ja
Anke de Brouwer	ZLTO	nee
Arwin van Buuren	Kennis voor Klimaat	nee
Dirk van Eekeren	Louis Bolck Instituut	ja
Niels Elshof	Gemeente Tilburg	ja
Annemiek van Galen	Gemeente Breda	nee
Jac Hendriks	Staatsbosbeheer	ja
Karin van Herwaarden	Provincie Noord-Brabant	ja
Geertje de Kort	Gemeente Helmond	nee
Frank van Lamoen	Provincie Noord-Brabant	nee
Rob Maessen	Provincie Noord-Brabant	Ja
Fons Mandigers	Natuurmonumenten	Ja
Ernst-Jan Melisie	Waterschap Aa en Maas	Ja
Kees Peerdeman	Waterschap Brabantse Delta	Ja
Bert Post	Recron	ja
Teun Spek	Provincie Gelderland	ja
Frans Swinkels	Brabantse Milieufederatie	Ja
Geert vd Veer	Stuurgroep Maashorst / Praedium bv	Ja
Marc de Wit	Bosgroep Zuid-Nederland	Ja
Geert Wilms	Stuurgroep Landbouw Innovatie Brabant	ja

### Project team Multifunctioneel landgebruik

Sabine van Rooij	Alterra	ja
Eveliëne Steingröver	Alterra	ja
Gerald Jan Ellen	Deltares	nee
Linda Maring	Deltares	ja
Saskia Hommes	Deltares	ja
Marlijn Kalweit	Deltares	ja
Marcel Paalman	KWR	ja

### Programma workshop 1

13.00 Welkom en introductie

13.15 Klimaatverandering en multifunctioneel landgebruik



Ernst-Jan Melisie, Waterschap Aa en Maas

Sabine van Rooij, Kennis voor Klimaat – multifunctioneel landgebruik

- 14.00 Verkenning problematiek klimaatverandering: speeddaten
- 15.10 Groepswerk: uitwerking MFL-actoren-gebieden
- 16.00 Terugmelding groepswerk
- 16.30 Conclusies en vervolg
- 17.00 Einde workshop

### **Draaiboek workshop 1**

Draaiboek workshop WP2 KvK Noord-Brabant – identificeren van geschikte locaties – 5 juli 2010:

#### *Algemeen doel WP2:*

- Het selecteren van gebieden waar een door stakeholders gedragen vraag ligt op het gebied van klimaatadaptatie waarvan de oplossing gezocht kan worden in MFL
- Het voor de geselecteerde 2-3 gebieden in kaart brengen van de mogelijkheden van MFL met lokale stakeholders.

#### *Doel ontwerpatelier:*

- Het bewust maken van de problematiek rond klimaatadaptatie en de relatie met MFL
- Het identificeren van de problemen de stakeholders op het gebied van klimaatadaptatie en gewenste veranderingen in landgebruik
- Coalitievorming: het uitwisselen van problemen, probleemhouders, oplossers en gebieden waar het speelt
- Het benoemen van potentiële combinaties van gebied – actoren – vormen van MFL door stakeholders
- Het identificeren van actoren die zich aan een potentiële combinatie willen verbinden

#### *Aanpak:*

1. Kennisoverdracht klimaatadaptatie en MFL
2. Speeddaten om elkaars problemen te verkennen: deelnemers zijn ingedeeld naar de drie sectoren groen, blauw en rood. De deelnemers worden gevraagd telkens vijf minuten met een deelnemer van een andere sectoren te spreken over elkaars problematiek met betrekking tot klimaatverandering.
3. Groepsvorming om potentiële combinaties van gebied-actor-MFL te verkennen en verder uit te werken: vorming van coalities van deelnemers die zich verbonden voelen door een gemeenschappelijk probleem, gebied en of mogelijke oplossing.
4. Plenaire terugkoppeling om overzicht van potentiële combinaties te verkrijgen
5. Verbinding van actoren aan potentiële combinaties en keuze van gebieden



Tijd	Activiteit	Wie	Doel	Project	Hoe	Materiaal
	Aanwezigen noteren; zaal inrichten en materiaal in orde maken	Eveliëne, Sabine	Voorbereiding opvang deelnemers	Ingerichte ontwerp-ruimte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beamer + PowerPoint installeren</li> <li>- Kaarten natuur, landbouw en leefomgeving stad omhangen</li> <li>- Inrichting ruimte aanpassen</li> <li>- Markt MFL inrichting</li> </ul>	Laptop, ontwerp-koffer, digitale camera, beamer, posters e.d.
12.30-13.00	Ontvangst met lunch		Deelnemers ontvangen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naamkaartjes uitgeven en indeling in clusters groen-blauw-rood</li> </ul>	
13.00	Welkom en introductie	Eveliëne	Welkom heten en korte introductie belang van workshop en project	Wie zijn er allemaal? Waarom zijn we hier? Wat gaan we doen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kennismakingsronde deelnemers</li> <li>b. Power Point presentatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleiding, doel, resultaat, vervolg, 2<sup>e</sup> workshop</li> <li>- Programma</li> <li>- Vragen?</li> </ul> </li> </ul>	
13.15	Inleiding klimaatverandering en MFL	Ernst-Jan	Iedereen op hetzelfde kennisniveau brengen. Kennisoverdracht, klimaatadaptatie en MFL	PowerPoint	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Presentatie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaatverandering</li> <li>- Lange termijn perspectief (biodiversiteit, water en energie) → putten uit notitie hoge zandgronden</li> <li>- Verbinding maken met korte termijn. Welke problemen spelen nu en binnen 10 jaar.</li> <li>- Wat kun je binnen 5 jaar doen en wat is je ambitie.</li> <li>- Out of the box voorbeeld geven: multifunctioneel gebruik van bedrijventerreinen</li> </ul> </li> <li>b. Vragen en discussie</li> </ul>	Laptop, beamer en ppt
	Inleiding kennis voor klimaat – multifunctioneel landgebruik	Sabine	Project informatie en in-kaderen dag		Power Point	



Tijd	Activiteit	Wie	Doel	Product	Hoe	Materiaal
	Aanwezig zijn; Zaal inrichten en materiaal in orde maken	Eveliëne, Sabine, ?	Voorbereiding opvang deelnemers	Ingerichte ontwerpruimte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beamer + PowerPoint installeren</li> <li>- kaarten natuur, landbouw en leefomgeving stad omhangen</li> <li>- inrichting ruimte aanpassen</li> <li>- markt MFL inrichten</li> </ul>	laptop, ontwerpkoffer, digitale camera, beamer, posters e.d.
<b>12.30-13.00</b>	<b>Ontvangst met lunch</b>		1.1 <i>Deelnemers ontvangen</i> 1.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- naamkaartjes uitgeven en indeling in clusters groen-blauw-rood</li> </ul>	
13.00	<b>Welkom en introductie</b>	Eveliëne	<b>Welkom heten en korte introductie belang van workshop en project</b> 1.3	Wie zijn er allemaal? Waarom zijn we hier? Wat gaan we doen?	<u>a. Kennismakingsronde deelnemers</u>  <u>b. PowerPoint presentatie:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleiding, doel, resultaat, vervolg, 2de workshop, Programma</li> <li>- Vragen?</li> </ul>	
13.15	<b>Inleiding klimaatverandering en MFL</b>	Ernst-Jan	- dereen op zelfde kennisniveau brengen - kennisoverdracht klimaatadaptatie en MFL	PowerPoint	<u>a. presentatie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaatverandering</li> <li>- Lange termijn perspectief (biodiversiteit, water en energie) → putten uit notitie Hoge Zandgronden</li> <li>- Verbinding maken met korte termijn. Welke problemen spelen nu en binnen 10 jaar.</li> <li>- Wat kun je binnen 5 jaar doen. En wat is je ambitie?</li> <li>- Out of the box-voorbeeld geven: multifunctioneel gebruik van bedrijventerreinen</li> </ul> <u>b. vragen en discussie</u>	Laptop, beamer, ppt
	<b>Inleiding kennis voor klimaat – multifunctioneel landgebruik</b>	Sabine	Project informatie en inkaderen dag		<u>powerpoint</u>	
14.00	<b>Verkenning problematiek klimaatverandering: speeddaten</b>	Eveliëne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- speeddaten om elkaars problemen te verkennen</li> <li>- start coalitievorming</li> </ul>		<u>a. Uitleg speeddate</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- doel</li> <li>- instructies</li> <li>- indeling in groen-blauw-rood</li> <li>- aantal keren en wisseling met bel/fluit</li> </ul> <u>b. ruimte herinrichten voor speeddate?????</u> <u>b. foto's maken</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ppt instructies</li> <li>- fluitje om tijd aan te geven</li> <li>- instructies met de stellen vragen</li> </ul>





14.50	<b>Koffie – thee pauze en coalitievorming</b>	Eveliëne	Groepsvorming om potentiële combinaties van gebied-actor-MFL te verkennen		a. <u>uitleg groepsvorming tijdens koffie</u> b. <u>koffie – thee pauze staand</u>	Hoeveel groepen?????
15.10	<b>Groepswerk: uitwerking MFL-actoren-gebieden</b>	Eveliëne	- Verdere verkenning en uitwerking van potentiële combinaties van gebied-actor-MFL - Shoppen uit marktkraam MFL - Het benoemen van potentiële combinaties van gebied – actoren – vormen van MFL	- Adviseurs MFL achter kraam - Colporteurs die langs groepen gaan	<u>a. Uitleg en doel</u>	- ppt??? - Kaarten WP1 - 20 typen MFL factsheets
16.00	<b>Terugmelding</b>	Eveliëne			a. <u>instructie carroussel</u> - 5 minuten per flap per groep. 1 persoon van de groep blijft bij eigen flap om deze toe te lichten.	ppt?
16.30	<b>Afsluiting en verkenning ambitie tot zetten van volgende stappen</b>	Eveliëne	- Verbinding van actoren aan potentiële combinaties en keuze van gebieden  - Checken of dag en resultaat aan verwachting hebben voldaan		a. <u>samenvatten resultaten</u> b. <u>schetsen vervolg</u> c. <u>actoren uitnodigen om een stap verder te zetten met onze hulp</u> Oproep: wie willen er verder, en waarmee, en met wie? Wie wil er meedoen/aansluiten bij deze initiatieven? d. <u>slotronkje</u> met vraag of iemand nog iets wil toevoegen	
	<b>Einde</b>		Afsluiten en opruimen		Allen: opruimen	



## Resultaten workshop 1

Naar aanleiding van het speeddaten zijn vijf ideeën ontstaan die de coalities kort hebben uitgewerkt. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste punten per initiatief.

1. Kempisch bedrijventerrein Bladel. Doel: Water meer vasthouden en laten infiltreren. Maximaal infiltreren van regenwater.
2. Tilburg: De Nieuwe Warande. Wordt gekenmerkt door nauwe verbanden stad-land. Je zou het plan kunnen voeden door extra elementen erbij aan te haken.
3. Ondernemen in water, groen en energie. Doel is om kansen te bekijken en samen op te pakken om deze te laten renderen in een gebied. Apart komen diverse functies (Waterberging, zuivering, leverantie, biomassa) voor, maar deze worden nog niet of zelden samen opgepakt.
4. Afkoppelen natuurgebieden. Dit concept gaat om "natuurafkoppeling" (ipv verhard oppervlak). Water wordt vastgehouden in een gebied. Soms komen pieken voor, deze worden een tijdje geparkeerd en dan langzaam losgelaten, om te voorkomen dat de beken piekafvoeren te verwerken hebben.
- 5A. Carbon valley in een nieuw jasje: Doel is organische stof te verhogen. Het gaat hierbij niet om problemen, maar om voordelen te stapelen zodat de toepassing kansrijk wordt gemaakt. Door toename van de organische stof in de bodem, kun je water vasthouden en kan waterkwaliteit verbeteren.
- 5B. Houtwal in een nieuw jasje: begon als idee met voederbomen voor de geiten, maar de geiten zijn inmiddels van de baan bij verdere conceptontwikkeling. De vraag wat kunnen we nog meer met houtwallen: aanleg verbindingzones, arme natuur, natuurbiodiversiteit, bemestingsvrije (nutriëntarme) zones (positief voor je waterkwaliteit), energie(biomassa)productie, houtsnippers- biochar.





	Idee 1	Idee 2	Idee 3 Ondernemen in water groen en energie	Afkoppelen natuurgebieden	Carbon valley	Houtwal in nieuw jasje
<b>Initiatiefnemer</b>	Ws de dommel (Dick Bolland)	Gemeente tilburg + ws de dommel (Niels Elshof)	Bosgroep zn + <u>praedium Brabant water</u> Waterschap Aa en Maas Gemeente Bernheeze ZLTO (agr ondernemers)	Staatsbosbeheer	Overlegplatform duinboeren	Duinboeren / begonnen vanuit geitenhouderij
<b>Problematiek/kansen</b>	Klimaatwinst inbouwen in ontwerp/plan Kemisch bedrijventerrein Watertekorten (beek)-natuurlijker afvoerpatroon	Klimaatscan 'de nieuwe warande' Wat kan evt nog extra worden ingebracht in dit brede project op overgang stad-platteland	Waterberging Waterzuivering Biomassa prod/ energie-neutraal Waterlevering -> infiltratie (waterhouderij)	Piekafvoeren voorkomen	Verdroging landbouwgrond Waterkwaliteit Vernatting tegengaan	Waterkwaliteit Invulling EHS
<b>Gebied(en)</b>	Nabij Bladel (Groote Beerze)	Tilburg N.O.	AA (maashorst) Groenewoud	Natuur en bosgebieden op waterscheiding Grote bos- en heide gebieden in het zuiden van Brabant  Stippelberg /beestenveld/nederheid e/vliegbasis de peel/aa en maas/dhz/igp gemert/bakel) (natuurmonumenten, recreatie, Defensie, zandwinners, etc)	Midden brabant (Loonse en drunense duinen) Grondwaterbeschermingsgebieden <i>Beekdalen (om klimaatverandering op te vangen zou je in een gebied met 1:25-1:50 norm naar 1:10 kunnen gaan door alleen grasland in het gebied te ontwikkelen. Daarmee kan het waterschap grote waterstaatkundige kosten besparen om het gebied aan de norm te laten blijven vol-doen)</i>	Midden brabant
<b>Vormen van mfi</b>	Infiltratie regenwater maximaliseren (bv parkeerterreinen)	Divers	Water en energiepark	Natuur, bos en waterbeheer	Toename OS-bodem bevorderen Gebruik natuurgonden + biomassa Vasthouden CO2 Mogelijk 'gras'producten vermarkten	Energie Waterzuiveren Natuur/biodiversiteit
<b>Actoren</b>	Gemeente Bladel, Eersel, Reusel,	Voor advies – Tilburg/Dommel/kennis	Stappenplan: 1) oriëntatie bestaande	Natuurbeheerders, particulieren en waterschap	Agrariers TBO's (NM/BL)	Agrariers tbos



	Waterschap de Dommel Bedrijfsleven (georganiseerd) Natuur en milieu organisaties	voor klimaat Afh van advies - diverse actoren per actie	projecten + combineren –ondernemer + overheden 2) lokatie: lopende projecten fysieke kansen (Veghel?) 3) concept Combineren concepten / ondernemers Schaalgrootte Businesscase (marketing) energie/CO <sub>2</sub> /water/recreatie Subsidie(investering) CO <sub>2</sub> (geen exploitatie subsidie)		Waterschap- pen/gemeenten Brabantwater Provincie (energie/klimaatgedande, ruimtelijke aspecten) Nationaal groenfonds	
<b>Kanttekeningen/winst</b>	Bestuurlijk gevoelig Bestaand traject niet evrstragen Goed brengen meerwaarde (hoeft niet (altijd) duurder te zijn)	Structuurvisie gereed vastgesteld Geesten zijn rijp->bijv. al doelstellingen benoemd (10% groene daken, waterpartij, hydr neutr ontwikkelen)		Beekherstel benedenstrooms Minder waterberging Aanvullen grondwater  Let op neveneffecten recreatie, effecten op natuur, tijdelijke wateroverlast. (o.a. goede communicatie nodig)		Uit POP In stika-brengen Vb uit buitenland met riparian zones



## Bijlage 4: Beschrijving geselecteerde businessplan-ideeën

### Businessplan idee: Afkoppelen natuurgebieden

Het idee is om natuurgebieden (ipv verhard oppervlak) “af te koppelen”. Water wordt vastgehouden in een gebied. Soms komen pieken voor, deze worden een tijdje geparkeerd en dan langzaam losgelaten, om te voorkomen dat de beken piekafvoeren te verwerken hebben.

De vraag is wat voor voordelen en nadelen - ook financieel - het concept oplevert voor de verschillende partijen. Het idee is om het ergens uit te proberen waar het nog niet gebeurt, bijvoorbeeld in het gebied bij stippelberg/ beestenveld/nederheide/vliegbasis de peel.

*Wat loopt er al, wie zijn erbij al bij betrokken, wat is de tijdsplanning?*

Dit wordt al op microschaal onderzocht: bijvoorbeeld in een pilot in Utrecht en in de Kempen in het bos. Maar er zijn ook een aantal grootschalige projecten geweest: zoals Chaam. Er treden bij dit concept neveneffecten op waar je niet op gerekend had.

*Hoe draagt het bij aan klimaatadaptatie? Waarin onderscheidt deze oplossing zich van andere oplossingsmogelijkheden?*

Adaptatie Natuur:

- Adaptatie beken benedenstrooms door geen/minder droogval
- Tegengaan van verdroging agv klimaatverandering van heide en vennen.
- (herstel natuurwaarden wijstgronden)

Adaptatie waterbeheer:

- Minder wateroverlast benedenstrooms
- Minder waterberging nodig
- Aanvullen grondwaterpeil: grotere waterbuffer voor droge perioden. In het gebied rond de Peelrandbreuk doen zich bijzondere kansen voor verticale ondoorlatende lagen in het gebied. Bij het weer dichtten van gaten in deze verticale lagen ontstaat veel capaciteit voor ondergronds water vasthouden.

*Wat is er innovatief?*

Nog weinig toegepast, maar groot potentieel toepassingsgebied en effectiviteit.

*Waar kan het? In hoeverre kunnen de resultaten dit project worden toegepast op andere projecten/gebieden? Aan welke randvoorwaarden moet deze plekken voldoen?*

Grote bos- en heide gebieden in het zuiden van Brabant, op waterscheiding. Voorbeelden: Stippelberg / beestenveld / nederheide / vliegbasis de peel / De Kempen/Strabrecht/Chaam/Peel .. eigenlijk overal op hogere zandgronden.

*Welke actoren hebben dit idee ingebracht?*

- Staatsbosbeheer (Jac Hendriks)
- Milieufederatie (Frans Swinkels)
- Natuurmonumenten (Fons Mandigers)
- Waterschap Brabantse Delta (Kees Peerdeman)



*Welke actoren zijn wenselijk voor uitwerking van dit idee in een business plan?*

- Defensie,
- Natuurmonumenten,
- Recreatie,
- Staatsbosbeheer,
- Waterschappen.

### **Businessplan idee: Ondernemen met water, groen en energie**

*Idee voor Multifunctioneel Ruimtegebruik:*

Het ontwikkelen van een rendabel water- en energiepark door ondernemers

Doel is om kansen te bekijken en samen op te pakken om deze te laten renderen in een gebied. Apart komen diverse functies (Waterberging, zuivering, leverantie, biomassa) voor, maar deze worden nog niet of zelden samen opgepakt.

Doel is conceptontwikkeling MFL, waarbij de (agrarische) ondernemer de gecombineerde functies als bedrijfsvoering gaat oppakken. Daarmee voorkom je dat bijvoorbeeld gronden opgekocht moeten worden.

Wellicht kunnen ook nog andere functies gekoppeld worden aan de genoemde landgebruiksfuncties.

*De 3 belangrijkste (kennis)vragen / wat verwacht je van het kvk-project?*

Aanscherping nodig op het bovenstaande idee.

Er is nog behoefte aan:

- 1) een orientatie bestaande projecten + combineren – ondernemer + overheden
- 2) geschikte lokatie: lopende projecten fysieke kansen (Veghel?)
- 3) uitwerking van het concept:
  - Combineren concepten en ondernemers
  - Schaalgrootte
  - Businesscase (marketing) energie/CO<sub>2</sub>/water/recreatie
  - Subsidie(investering)
  - CO<sub>2</sub> (geen exploitatie subsidie)

*Wat loopt er al, wie zijn erbij al bij betrokken, wat is de tijdsplanning?*

Dit idee lijkt op / is gelijk aan het concept van de “waterhouderij”, dat door waterschap Aa en Maas wordt ontwikkeld en uitgewerkt. De kennis en ervaring die hierin is opgedaan kan in dit business plan worden gebruikt.

*Wat kan dit project specifiek bijdragen aan dit plan? Wie heeft daar belang bij?*

Vraag aan kvk: inventarisatie bestaande functies/projecten die in de praktijk zijn ontwikkeld. Hoe kun je die combineren?. Mogelijk in de buurt van Veghel. Dan een businesscase maken, en kijken welke schaal nodig is en welke marketing je in moet zetten. Je kunt subsidies aanboren voor CO<sub>2</sub>. Je hebt een ondernemer nodig die op basis van de componenten kan draaien. Ondernemersmodel: Berekenen of er een



werkbaar plan voor de ondernemer uit kan komen. Randvoorwaarde: Zonder exploitatiesubsidie project laten draaien.

*Wat levert het op?*

Adaptatie van het waterbeheer:

- Waterberging
- Waterzuivering
- Waterlevering -> infiltratie

Mitigatie op het gebied van energie:

- Biomassa prod/ energieneutraal
- Mogelijkheden voor recreatie

*Wat is er innovatief?*

Het innovatieve ligt in coalitie. Ook is dit idee nog niet in Noord-Brabant toegepast.

*Waar kan het?*

- Maashorst
- Groenewoud

*Welke actoren hebben dit idee ingebracht?*

- Bosgroep (Marc de Wit)
- Brabant water (Eric Broers)
- Praedium (Geert vd Veer, ook lid Stuurgroep Maashorst)
- Gemeente Den Bosch (Sandra vd Berg)

*Welke actoren zijn wenselijk voor uitwerking van dit idee in een business plan?*

- Waterschap Aa en Maas
- Gemeente Bernheze
- ZLTO (agr ondernemers)

### **Vorbereiding “Ondernemen met Water, groen en energie”**

- Er heeft een voorbereidend gesprek plaatsgevonden met de initiatiefnemers uit de eerste workshop op 25 augustus, 2010.
- Doel van dit gesprek was om het idee verder aan te scherpen en de voorbereidende activiteiten voor de tweede workshop SMART te maken en af te spreken. Ook is gekeken welke partijen aanvullend uitgenodigd zouden kunnen worden. Op basis van dit gesprek is het businesscase-idee op een A4 uitgeschreven om hiermee dit idee verder uit te kunnen dragen.
- Bij uitwerking van de afgesproken acties:
  - o Er is gesproken met inhoudelijk deskundigen op het gebied van de financiële haalbaarheid bij de verwerking van biomassa, te weten Ing. Raymond Schrijver (agrarisch econoom, Alterra, WUR) en Dr. Ing. Wolter Elbersen (onderzoeker Bio-



- mass and Bioenergy, Agrotechnology & Food sciences Group, WUR) en MSc Ronald Poppens (onderzoeker bosbeheer en Agro-industriële ketens, Agrotechnology & Food sciences Group WUR).
- Aanvullende data zijn verzameld uit de literatuur (kentallen kosten en opbrengsten energie opwekking en geschiktheidskaarten voor het telen biomassa opgevraagd bij Dr. Tom Kuhlman (LEI Regionale economie en ruimtegebruik, WUR) en uit de praktijk van de Bosgroep Zuid-Nederland (opbrengsten houtafval), Waterschap Aa en Maas (mogelijkheden financiële vergoeding) en de provincie Noord-Brabant (kosten vergunningen oppompen grondwater).
  - Hieruit bleek dat biobrandstof kan worden verkregen uit:
    - reststromen uit het landschap (snoeiafval bos en hagen)
    - (plantages voor biobrandstof - schaalgrootte, minder realistisch)
  - en dat voor een inzicht in kosten en baten de logistiek cruciaal is; er zijn dus gedetailleerde en gebiedsspecifieke gegevens nodig om een businesscase te kunnen maken (aanbod, wanneer, hoeveel, kwaliteit, wel/geen tussendepot, etc.)

Wat betreft de kosten en vergoeding is gebleken dat de grondwaterheffing van de Provincie binnen 2 jaar verdwijnt en daarom niet hoeft worden meegenomen in de berekening, en dat en dat het Waterschap Aa en Maas nog geen inschatting kan geven hoe groot de vergoeding is die zijn eventueel in de toekomst zouden willen betalen voor de levering van water.

*Randvoorwaarde energie als product:*

Bandbreedte voor bedrijf/bedrijven met biomassa als neveninkomst:

Minimale variant : 1 veehouder die reststroom gebruikt voor een kleine biomassaverbrander voor eigen huis of stallen of verbrander in de nabije omgeving.

Maximaal variant: productie van biomassa produceren voor grote energiecentrales. Gevolg: een grote centrale wordt een “pull”-factor voor biomassa. Deze variant is niet realistisch in Nederland, en ook niet duurzaam, omdat je moet gaan werken met zeer grote plantages. Om deze reden laten we deze variant buiten beschouwing.

Intermediaire variant: productie op schaal Bosschap-zuid of een Agrarische Natuurvereniging, waarbij het snoeiafval wordt gebruikt voor het stoken van diverse kleinere biomassakachels





voor huizen, stallen of gemeentelijk zwembad e.d., eventueel via een centraal depot.

*Randvoorwaarden waterberging als product:*

1. Ligging: langs waterloop (beek, grift, kanaal)

- Strook langs de waterloop
- Waterbergingsgebied aansluitend aan waterloop

2. Financieel:

- alleen aantrekkelijk bij opbrengsten hoger dan 400 euro/ha (vergoeding mest uitrijden)
- Mogelijk negatief effect op waterkwaliteit (extra kosten)
- Alleen rendabel in gebieden met grote waterbergingsvraag?



## Bijlage 5: Workshop 2

### Genodigden / deelnemers

#### Business case idee "afkoppelen natuurgebieden"

Naam	Organisatie	Aanwezig
Jaap Deutekom	Teunesen zand en grind	Ja
Leo Joosten	Waterschap Aa en maas	Ja
Eric van Griensven	Brabant Water	Nee
Jac Hendriks	Staatsbosbeheer	Ja
Casper Kalb	Gemeente Gemert Bakel	Ja
Ploni van Kampen	Milieufederatie Noord-Brabant	Ja
Ingeborg de Keizer	WS Brabantse Delta	Nee
Fons Mandigers	Natuurmonumenten	Ja
Frans Swinkels	Milieufederatie Noord-Brabant	Nee
Jos Swart	Vastgoed defensie	Ja
Petra Souwerbren	Staatsbosbeheer	Nee
Facilitatoren:		Nee
Sabine van Rooij	Alterra	Ja
Linda Maring	Deltares	Ja
Marcel Paalman	KWR	Ja
Kees Peerdeman	Waterschap Brabantse Delta	Ja

#### Business case idee "ondernemen met Energie, water en groen"

naam	organisatie	Aanwezig
Wilfried Aarsen	Vereniging Industriewater	Nee
Wim Athmer	Waterschap Aa en Maas	Nee
Gytha van Bentveld	Waterschap Aa en Maas	Nee
Dick Boland	Waterschap De Dommel	Ja
Wiel Broeks	Syntens	Ja
Eric Broers	Brabant Water	Nee
Anke de Brouwer	ZLTO	Nee
Rob vd Burg	Bosgroep	Nee
Daniëlla Corijn	Syntens	Nee
Jos Cuijpers	Croonen Adviseurs	Ja
Jasper van Deurzen	Agro en Co	Nee
Wolter Elbersen	Agrotechnology and Fould, Wageningen-UR	Ja
Johan Elshof	ZLTO	Nee
Stan van Esdoorn	Kroon Adviseurs	Ja
Jos van Gastel	ZLTO	Nee
Laurens Gerner	Waterschap Rijn en IJssel	Ja
Eric van Griensven	Brabant Water	Nee
Mark Heijmans	ZLTO	Nee



Cees Hogendoorn	Syntens	Nee
Ton van Korven	ZLTO	Nee
Frank van Lamoen	Provincie Noord-Brabant	Ja
Marcel Ligter	Attero	Ja
Ernst Jan Melissie	Waterschap Aa en maas	Ja
Ger van den Oetelaar	Streekraad Groene Woud	Nee
Dirk Peters	Praedium	Ja
Ton Schellekens	Waterschap Aa en Maas	Ja
Geert van der Veer	Praedium	Nee
Marc de Wit	Bosgroep Zuid-Nederland	Ja

### Overige genodigden

<b>Naam</b>	<b>Organisatie</b>	<b>Aanwezig</b>
Adri Bakker	Ministerie van LNV	Nee
Annemiek van Galen	Gemeente Breda	Nee
Arwin van Buuren	KvK Governance	Nee
Michiel Kuijpers	Attero	Nee
Bert Post	Recron	Nee
Erik van Oorschot	BOM	Nee
Ernst-Jan van Haften	Brabants Landschap	Nee
Nol Verdaasdonk	Brabantse Milieufederatie	Nee
Frans Swinkels	Brabantse Milieufederatie	Nee
Emiel Anssems	Duinboeren	Nee
Eric Broers	Brabant Water	Nee
Florrie de Pater	IPO, Programmabureau Kennis voor Klimaat	Nee
Frank van Swol	Gemeente Eindhoven	Nee
Geert Wilms	Stuurgroep Landbouw Innovatie Brabant	Nee
Geertje de Kort	Gemeente Helmond	Nee
Gerard Berkelmans	Landgoed de Groene Kamer	Nee
John Verstappen	Gemeente Tilburg	Nee
Karin van Herwaarden	Provincie Noord-Brabant	Nee
Eugene Thijssen	LBI	Nee
Maartje Hazebroek	Gemeente Tilburg	Nee
Marleen Bootsma	Provincie Noord-Brabant	Nee
Martine Beuken-Greben	Gemeente 's Hertogenbosch	Nee
Monique Slegers	Programmabureau Kennis voor Klimaat	Nee
Niels Elshof	Gemeente Tilburg	Nee
Nina ter Linde	Gemeente Helmond	Nee
Peter Omvlee	Rijkswaterstaat Noord-Brabant	Nee
Pieter Biemans	Gemeente Tilburg	Nee
Rob Maessen	Provincie Noord-Brabant	Nee
Rombout van Eekelen	Gemeente Breda	Nee



Sandra van den Berg	Gemeente 's Hertogenbosch	Nee
Sara de Boer	Waterschap Aa en Maas	Nee
Teun Spek	Provincie Gelderland	Nee
Wouter Boon	Kamer van Koophandel Brabant	Nee

## Programma workshop 2

- 12.30 Ontvangst met lunch
- 13.00 Plenair: welkom en introductie, verdeling over de groepen (Frank van Lamoen)
- 13.15 In groepen: Uitwerking business-plan idee
- 16.00 Plenair:
  - presentatie business-plan ideeën
  - verkenning stappen voor volgende workshop (Frank van Lamoen)
- 16.30 Einde met borrel

### **Uitwerking business-plan idee “Ondernemen met Water, energie en groen”:**

- 13.15 Kennismaking
- 13.30 Presentatie stand van zaken (Eveliëne Steingröver)
- 14.00 Uitwerken toekomstbeeld(en): Wat is het, hoe ziet het eruit, hoe werkt het, wat brengt het op?
- 15.00 Koffie- en theepauze
- 15.15 Welke stappen moeten we zetten om doelen te bereiken?
- 16.00 Terug naar plenaire sessie

### **Uitwerking business-plan idee “Afkoppelen van natuurgebieden”:**

- 13.15 Kennismaking, delen van toekomstbeelden  
Kees Peerdeman: presentatie ervaring in Chaamse bossen
- 14.00 Uitwerken toekomstbeeld(en): Waar kan het, hoe ziet het eruit, hoe werkt het?
- 15.00 Koffie- en theepauze
- 15.15 Welke stappen moeten we zetten om doelen te bereiken?
- 16.00 Terug naar plenaire sessie



## Draaiboek workshop 2

Draaiboek workshop WP2 KvK Noord-Brabant – Bouwstenen businessplannen – 7 oktober 2010

### *Algemeen doel WP2:*

- Selectie van gebieden waar een door stakeholders gedragen vraag ligt op het gebied van klimaatadaptatie waarvan de oplossing gezocht kan worden in MFL
- Het voor de geselecteerde 2-3 gebieden in kaart brengen van de mogelijkheden van MFL met lokale stakeholders.
- Het voorsorteren op het in WP3 te ontwikkelen businessplannen

117

### *Doel workshop 7 oktober: (voor 2 business-plan ideeën)*

- Het delen en vastleggen van het toekomstbeeld dat de verschillende stakeholders hebben bij het basisidee.
- Het concretiseren van een gezamenlijk toekomstbeeld in termen van: Wat is het, hoe ziet het eruit, hoe werkt het, wat brengt het op? Wat is multifunctionele component, wat bijdrage aan adaptatie?
- Het identificeren van belangrijke momenten en randvoorwaarden om het gemeenschappelijk toekomstbeeld te realiseren door identificatie van: Producten (kennis, geld, grond), proces, procedures en partners

### *Aanpak:*

1. Korte intro programma en doel van de dag (plenair)
2. Vaststellen gemeenschappelijk(e) toekomstbeeld(en) en verrijking eigen beeld. Deelnemers verdelen zich in twee groepen, waarin twee businessplan ideeën verder worden besproken en uitgewerkt. Deze twee businessplan ideeën waren het resultaat van de vorige workshop in het kader van dit project.
3. Concretiseren van de in 2011 te zetten stappen om toekomstbeeld te bereiken.
4. Korte enthousiasmerende plenaire terugkoppeling: Aan het einde van de middag werden de resultaten van de afzonderlijke workshops kort plenair gepresenteerd.



Tijd	Activiteit	Wie	Doel	Product	Hoe	Materiaal
11.30	Aanwezig zijn; Zaal inrichten en materiaal in orde maken	Eveliëne, Sabine, Linda Marcel Gerald Jan allen	Vorbereiding opvang deelnemers	Ingerichte ontwerpruimte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beamer + PowerPoint installeren</li> <li>- kaarten</li> <li>- inrichting ruimte aanpassen</li> <li>- badges</li> </ul>	laptop, ontwerpkoffer, digitale camera, beamer, posters e.d.
12.30- 13.00	<b>Ontvangst met lunch</b>		1.1 <i>Deelnemers ontvangen</i>  1.2		- badges (3 groepen: 2 cases, 1 geïnteresseerden)	
13.00	<b>Plenair Welkom en introductie</b>	Frank	<b>Welkom</b> <b>Korte introductie KvK</b> <b>project</b> <b>Programma</b> <b>workshop</b> <b>Verdeling over</b> <b>groepen</b> 1.3	Waarom zijn we hier? Wat gaan we doen?	- Powerpoint	
13.15	<b>Programma per business-plan idee</b>	Twee duo's: E+GJ S+L	Kennismaking deelnemers Het delen van toekomstbeelden	- Een of meer gemeenschappelijke toekomstbeelden	<b>Afkoppelen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- we vragen de deelnemers in de uitnodiging al om een sheet te maken. Ter inspiratie sturen we ze een A4-tje met korte beschrijving van de case.</li> <li>- Iedere deelnemer presenteert zichzelf door in 1-2 minuten op 1 sheet zijn toekomstbeeld te delen (2020)</li> <li>- Identificatie grote lijnen</li> <li>- Bepaling Gemeenschappelijk(e) toekomstbeeld (en)</li> </ul> <b>Energie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Powerpoint : verslag proces , afspraken tot nu toe</li> <li>- Wat is gezamenlijk toekomstbeeld (discussie)</li> <li>- Identificatie grote lijnen</li> <li>- Bepaling Gemeenschappelijk(e) toekomstbeeld (en)</li> </ul>	Laptop, beamer, ppt Flapover Stiften
14.00			<i>Eventueel verder in subgroepen wanneer er meerdere toekomstbeelden zijn</i>		<i>Subgroepen aan verschillende tafels zetten</i>	



14.00	<b>Concretiseren toekomstbeelden</b>	Uitwerken toekomstbeeld(en) in termen van - Wat is het? - Hoe ziet het eruit? - Hoe werkt het? - Wat brengt het op? - Waar kan het? <i>Eventueel presentatie resultaten subgroepen wanneer er meerder toekomstbeelden zijn</i>	3-4 posters per toekomstbeeld	<b>Afkoppelen:</b> - Teken en schetsen op kaart, en flappen  <b>Energie:</b> - Teken en schetsen op kaart, en flappen - Vraagbaak reststromen (wolter elbersen en ton schellekens) - Vraagbaak hydrologie (Dick Boland) - Vraagbaak ondernemen (Wiel Broeks)	
14.45					
15.00	<b>Koffie – thee pauze</b>				
15.15	119 <b>Welke stappen moeten we zetten om toekomstbeeld te realiseren?</b>	<i>Eventueel verder in subgroepen wanneer er meerder toekomstbeelden</i>		- Als je weet hoe het er in 2020 uitziet, wat moet je dan in 2011 doen om dat te bereiken: invullen flap met tijdslijn 2020 met focus op 2011 - Wat zijn belangrijke randvoorwaarden voor succes: Productiemiddelen (kennis, geld, grond), proces, procedures en partners:	2 flaps: - Belangrijke momenten (tijdslijn) - Randvoorwaarden doelbereiking
16.00	<b>Plenair Presentatie cases Verkenning ambitie tot zetten van volgende stappen en workshop</b>	Frank - Checken of dag en resultaat aan verwachting hebben voldaan - Evaluatieformulier uitdelen		a. 2 pitches om de toekomstbeelden aan elkaar te presenteren b. schetsen vervolg stappen (ambitie en wat?) c. Evaluatieformulier invullen	Evaluatieformulier (Gerard Jan)
16.30	<b>Einde met borrel</b>	Borrelen, afsluiten en opruimen		Allen: opruimen	



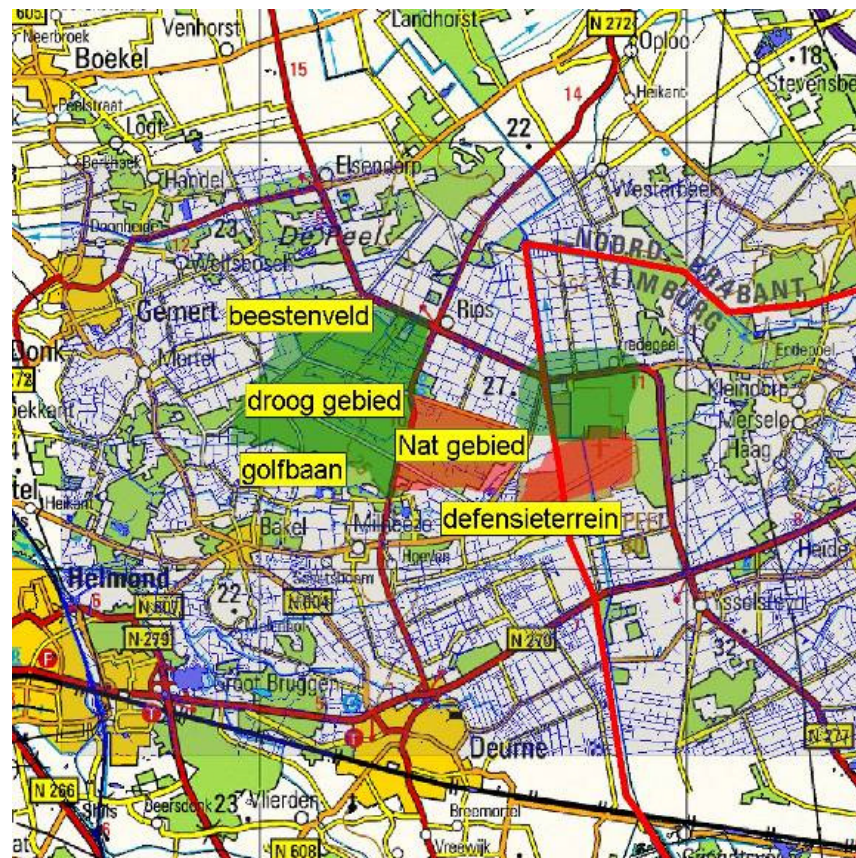
## Resultaten workshop 2 “bouwstenen businessplannen”

### Uitwerking business-plan idee “Afkoppelen natuurgebieden”

#### *Gebiedsbeschrijving*

De Stippelberg is een 970 ha groot bosgebied met een paar stukjes voormalige heide. Het bos bestaat voor een groot deel uit naaldhout, her en der zijn kaalgekaptte plekken te zien. De kale plekken worden niet opnieuw beplant. Er mag hier natuurlijk bos ontstaan. Door het gebied loopt een breuk in de aardkorst: de Breuk van Milheeze. Het is een zijbreuk van de grote Peelrandbreuk en vormt de grens tussen de hooggelegen natte Peelhorst en de lager gelegen drogere Centrale Slenk. De stippels (stuifduinen) liggen ten westen hiervan.

120



Het gebied tussen natuurgebied De Stippelberg en de kernen Bakel en Milheeze krijgt voor een deel een nieuwe functie: 400 hectare wordt omgevormd tot een waterrijk natuur- en recreatiegebied met een golfbaan, een strandbad, een bezoekerscentrum en een camping. Om dit te realiseren wordt de zandwinning Bakelse Plassen uitgebreid. Daarnaast is er ruimte voor landbouw en andere economische functies, in combinatie met herstel van de landschappelijke waarden en de aanleg van nieuwe natuur. Deze ontwikkelingen vormen samen het Integraal Gebiedsprogramma Bakel-Milheeze.

#### *Probleemstelling*





- Waterschap streeft naar aanvulling van het diepe grondwater door meer inzijing (past in beleid Deltaplan Hoge Zandgronden)
- Behoeftte grotere waterbeschikbaarheid in droge perioden voor de landbouw ten westen van de Stippelberg (doelstelling IPG), eerdere oplossingsrichting bleek niet kosteneffectief.
- Ecologische waarde in de natuurgebieden kan worden verhoogd door water te laten inzigen in plaats van afvoeren: variatie in natte en droge standplaatsen. Past in het beleid van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer.

#### *Doelstellingen*

- Ecologisch herstel / verbetering Stippelberg door watervoorziening te optimaliseren (verdroging tegengaan, meer grondwater vasthouden, piekbuien vertraagd afvoer)
- Landbouw watervoorziening optimaliseren (voldoende water bij droogte, niet teveel bij nat)

#### *Aanpak*

Vasthouden van het water in het bosgebied van de Stippelberg, in combinatie met optimaliseren van de waterhuishouding in landbouwgebied. Dit gebeurt door: sloten afdammen, lopstuwen, hogere grondwaterstand toestaan, buffercapaciteit water ondergrond aanvullen etc.

#### **Business case idee "ondernemen met Energie, water en groen"**

##### *Gebiedsbeschrijving*

Op het gebied staan wilgen. Een wilg kan voor lange tijd onderwater staan, wat het een ideale beplanting maakt voor zowel retentie- als waterbergingsgebieden. De wilg kan ook gecombineerd worden met riet. Daarnaast kan de balsempopulier gebruikt worden, maar de wilg kan beter tegen langdurig onderwater staan. Ook naar farmaceutische planten is naar gekeken, maar de wilg schijnt toch het beste te zijn. De oppervlakte kan men tevens laten begrazen. Hiervoor is van belang dat het vee de wilg of populier niet opvreet.

##### *Probleemstelling*

Vanuit het Waterschap is vraag naar locaties voor waterberging. Grond wordt steeds duurder en met het oog op het nieuwe regeerakkoord is komende jaren minder geld beschikbaar om gronden aan te kopen. Er zullen dus nieuwe manieren gevonden moeten worden om op een goedkope(re) wijze beschikbare grond te hebben voor waterberging en retentie.

##### *Doelstellingen*

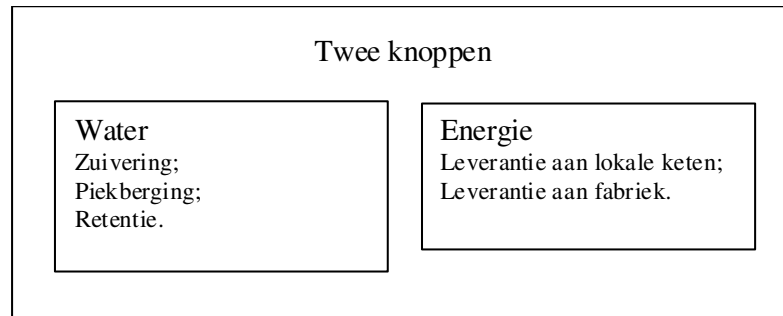
- Waterzuivering, piekberging, levering water in droge perioden en wellicht waterzuivering
- Energie uit biomassa

##### *Aanpak*

“Biomassa telen waar waterberging plaatsvindt.” Het concept bestaat uit twee ‘knoppen’: 1. Water en 2. Energie. Deze knoppen hebben subknoppen, zoals in de figuur weergegeven. Het kan zo zijn dat een ondernemer veel meer subknoppen kan bedenken. Aan de knoppen kan gedraaid worden. In de ene casus kan



bijvoorbeeld water een grotere rol spelen en in de andere casus energie. Ook binnen één casus kan door de tijd aan de knoppen gedraaid worden.



122

Deze wilgen kunnen iedere 3 jaar geoogst worden. Wanneer deze gefaseerd geplant worden kun je ervoor zorgen dat ieder jaar geoogst kan worden. Eens in de zoveel tijd gaat dus een gedeelte de hakselaar in. Dus niet in één keer een blok van 20 ha. Je hebt altijd een blok (of twee) dat blijft staan.

Omdat er altijd een blok blijft staan zou je wellicht kunnen combineren met een groene verbindingzone, waar je eventueel een subsidie voor zou kunnen krijgen. Ze hebben een biologische meerwaarde. Deze subsidie zou 'mooi meege-nomen' zijn. Er bestaat een beheerssubsidie vanuit de natuur, maar dan moet het een ecologische meerwaarde hebben. Bovendien is het zo dat op het moment dat de ondernemer de functie heeft laten veranderen tot natuur, je dat niet meer terug kunt draaien. Dus je kunt dan als ondernemer niet meer switchen naar bijvoorbeeld gras. Deze regels kunnen wellicht aangepast worden.

Een minimale levering van 10 kilo ton is noodzakelijk, anders is het niet rendabel. Je moet die fabriek draaiende te houden. Het valt of staat ook met andere leveranciers. Je moet dan ook samenwerken in een keten. Je moet het niet zien als een afgesloten geheel, maar een netwerk. Een gebied waarin je van alles optimaliseert. Een afgesloten gebiedje op een eilandje is niet rendabel. Of de centrale betaalt te veel, of je krijgt te weinig. Het is ter grootte van de regio. Kosten zitten in het bundelen, het chipperen, en het aantal handeling wat je moet verrichten. Niet in de extra kilometers die je moet rijden.

Voor warmte heb je een gebruiker nodig in de nabije omgeving (subtropisch zwemparadijs) max 2 tot 3 km afstand. Of als je geen directe afnemer hebt (zwembad oid) kun je op een andere warmtevragers in die keten afstappen. (vb palletfabriek Duitsland). Dus je moet afspraken maken met ondernemingen. Daar moet je actief naar zoeken.

#### *Belangrijke randvoorwaarden*

- Financieel rendabel
- Aanvliegen vanuit profit kant (van people, planet profit)

#### *Aandachtspunten*

- Kosten van aanleg wilgenplantage: investering
- Kosten van onkruidbestrijding: met name eerste jaar
- Kosten van (chemische) bestrijding plagen.



- Functie landbouwgrond behouden (aanplant van wilgen mag geen invloed hebben op de landbouwkundige functie van de grond in het bestemmingsplan)
- Investering in "eigen" centrale: biomassa centrale is 4 tot 5 x duurder dan een conventionele centrale
- Bij opzet "eigen" centrale: voldoende opslagcapaciteit t.b.v. voorraad vorming.

**Data korte omloop snelgroeiend hout, afkomstig van Mark de Wit, Bosgroep Zuid-Nederland**

**1. Algemene data:**

- Aanwas biomassa/hectare Wilg: 24 ton verse (ca 50 % vocht) biomassa/hectare/jaar
- Rotatie: 3 jaar, 7 rotaties mogelijk
- Opbrengst in tonnen per oogst (na 3 jaar): ca 72 ton verse biomassa (chips).
- Oogsten en chippen: 5,-/ton (aanne: oogst met "combine" en direct chipperen)
- Transport: 5,-/ton (aanne: direct laden in vrachtwagen met "walking floor", transport naar centrale en transportafstand van max 50 km).
- Drogen chips: opslag op werf en opnieuw opladen: € 5,-/ton
- Vrije marktprijs chips: geleverd aan de poort van de centrale:
  - a. Verse chips (vocht % tussen 35 en 55 %): ca € 25,- à 30,-
  - b. Gedroogde chips (vocht tussen 20 en 25 %): ca € 45,- à 50,-

**2. Opbrengsten:**

**2.1 Opbrengst per hectare per jaar bij verkoop in de vrije markt, leverantie aan de poort van een willekeurige biomassa centrale op max 50 km:**

- a. Verse chips:  $24 \text{ ton} * € 17,- (27 - / - 5 - / - 5) = € 340,-/ha/jr$
- b. Gedroogde Chips:  $14 \text{ ton} * € 37,- (47 - / - 5 - / - 5) = € 518,-/ha/jr$

**2.2 Opbrengst/ha bij gebruik in "eigen" centrale**

- Energetische productie per hectare per jaar: 12 ton droge stof/ha/jaar. 1 ton DS is equivalent voor 18 GJ energie.  $12 * 18 = 216 \text{ GJ} / \text{jaar}$
- Marktprijs opwekken 1 GJ met conventionele energiedragers (gas, olie): ca € 15,- (nb. prijs per m3 gas voor glastuinbouw is lager vanwege tuinbouw tarief)
- Rendement "eigen" centrale: 75% (combinatie van elektriciteit en WKK)
- Potentiële opbrengst/ha:  $75 \% * 216 \text{ GJ} * € 15,- = € 2.430,-$
- Kosten machinale oogst, transport (korte afstand) en eventueel opslag: ca € 8,-/ton:  $24 \text{ ton} \text{ verse} \text{ houtchips} * € 8,- = 192,-/ha = \text{ca } 200,-$
- Financieel saldo/ha/jaar:  $2430 - / - 200,- = € 2.230,-$



## Bijlage 6: Product “Afkoppelen natuurgebieden”

Van: Projectgroep Kennis voor Klimaat Multifunctioneel Ruimtegebruik

Aan: Leden workshop Vught (d.d. 7 okt)

Betreft: **Voortgang `Afkoppelen en infiltreren van water in bosgebied Stippelberg`**

Datum: 9 december 2010

124

### **Afspraak bijeenkomst 7 oktober**

Op de bijeenkomst in Vught op 7 oktober is projectidee `afkoppelen in infiltreren van water in bosgebied Stippelberg` doorgesproken en hoe dit idee bij een lopend proces ingebracht kan worden. Het projectidee leek goed te passen binnen het Integraal Gebiedsproces Gemert-Bakel (IGP). Afgesproken was om een beschrijving van dit idee bij de Stuurgroep IGP voor het voetlicht te brengen en te kijken of zij dit idee verder kunnen oppakken in het kader van het IGP.

### **Bespreking van het projectidee in de Stuurgroep IGP d.d. 26 november.**

Op 26 november jl. is het projectidee `afkoppelen in infiltreren van water in bosgebied Stippelberg` (zie hieronder bijgevoegd) besproken in de Stuurgroep Integraal Gebiedsproces Gemert-Bakel (IGP). De Stuurgroep heeft aangegeven dat het een interessant idee is om verder op te pakken, maar dat het niet past binnen het IGP. Zij hebben ons echter gewezen op een ander gebiedsproces rond de Stippelberg, rond de “Peelse loop”, waarin dit idee wellicht wel opgepakt kan worden.

### **Vervolg:**

Begin 2011 laten de provincie Noord-Brabant, gemeente Gemert-Bakel en Waterschap Aa en Maas een planvisie voor de beek de Peelse Loop opstellen. Deze planvisie wordt een wervend stuk voor bestuurders en beslissers, waarin de herinrichting van de Peelse Loop als integraal plan wordt gepresenteerd.

Het vervolgtraject bestaat globaal uit twee fasen:

Fase 1: Uitwerken integrale visie Peelse Loop op hoofdlijnen om draagvlak te creëren bij bestuurders en beslissers.

Fase 2: Opstellen Masterplan Peelse Loop. Het masterplan schetst een totaalbeeld van alle (inrichtings)maatregelen die nodig zijn om het systeem Peelse Loop hydrologisch, ecologisch, landschappelijk etc. optimaal te laten functioneren. Het masterplan wordt uitgewerkt op schetsontwerpniveau en vormt daarmee het (toetsings)kader voor de deelprojecten.

Door het initiatief van ons Kennis voor Klimaatproject zal de scope van het hydrologisch onderzoek worden uitgebreid met de Stippelberg.

Met deze terugmelding zijn formeel de activiteiten van de Kennis voor Klimaatprojectgroep rond dit initiatief afgerond.



**Contactpersonen:**

Waterschap Aa en Maas: Mark Kerkhoff

([mkerkhoff@aaenmaas.nl](mailto:mkerkhoff@aaenmaas.nl), 073-6158228)

Deltaplan Hoge Zandgronden: Maarten Verkerk

([mverkerk@aaenmaas.nl](mailto:mverkerk@aaenmaas.nl), 073-6156708)

---

**Projectidee** *Afkoppelen en infiltreren van water in bosgebied Stippelberg*

Van: Projectgroep Kennis voor Klimaat Multifunctioneel Ruimtegebruik

Aan: Projectgroep/stuurgroep IGP Gemert Bakel, ter bespreking op 26 november

Datum: 14 oktober 2010

*Afkoppelen van natuurgebieden als idee*

In het kader van het Kennis voor Klimaat-project “Multifunctioneel ruimtegebruik op de hoge zandgronden” is het concept “afkoppelen van natuurgebieden” geïdentificeerd als een kansrijke manier om watersystemen op regionale schaal robuuster te maken. Door water vast te houden in natuurgebieden zijgt er meer water in naar het grondwater, en blijft er daardoor meer water in het gebied beschikbaar voor droge perioden. Mogelijk kunnen piekafvoeren benedenstrooms worden beperkt. Dit concept is eerder toegepast in de Chaamse bossen.

*Kans voor IGP Gemert-Bakel en Peelse Loop*

Uit een quick-scan die binnen het project Multifunctioneel grondgebruik is uitgevoerd kwam naar voren dat het concept “afkoppelen van natuurgebieden” toepasbaar is in het gebied van Stippelberg en omgeving. Bij de workshop waren ‘stakeholders’ uit de streek aanwezig, zoals natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, waterschap Aa en Maas, provincie, gemeente Gemert-Bakel, Teunissen zandwinning en de milieufederatie. Door de toepassing van dit concept kan de grondwatervoorraad aangevuld worden, en de natuurwaarden in de Stippelberg worden verhoogd door een natuurlijkere hydrologische situatie en meer variatie in het gebied.

In het gebied tussen Bakel en de Stippelberg heeft de landbouw behoefte aan een grotere (zekerheid in de) waterbeschikbaarheid in droge perioden. Binnen het Integraal Gebiedsproces Gemert-Bakel wordt voor dit gebied gezocht naar oplossingen om te voorzien in een grotere watervoorraad. Er is in het gebiedsprogramma onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om extra water te bergen in de Bakelse plassen. Gebleken is dat deze oplossingsrichting te duur is, en daarom niet realistisch. Het concept “Afkoppelen van natuurgebieden” is een alternatieve oplossing, en lijkt een haalbaar en effectief alternatief voor het gebied rond de Stippelberg.

Elementen die de toepassing van “Afkoppelen natuurgebieden” hier succesvol kunnen maken:

- Er is een groot bosgebied aanwezig waar water in vastgehouden kan worden. Door het water te laten inzijgen in plaats van af te voeren



wordt het grondwater aanzienlijk aangevuld. Dit is in lijn met het beleid van Waterschap Aa en Maas, en met het Deltaplan Hogere zandgronden.

- Natuurmonumenten (eigenaar Stippelberg) en Staatsbosbeheer (eigenaar Beestenveld), beheerders van de bosgebieden ... en ... zijn voorstander van de toepassing van dit concept in hun gebieden vanwege de gunstige effecten op de natuurwaarden.
- Door het infiltreren van hemelwater in het natuurgebied Stippelberg kunnen piekafvoeren en wateroverlast benedenstrooms mogelijk worden beperkt.
- In het landbouwgebied is animo voor het optimaliseren van de waterhuishouding. De voorziene oplossing om water te bergen in de Bakelse plassen is onderzocht maar bleek niet haalbaar, en er is behoefte aan een andere oplossingsrichting.
- Er lopen twee gebiedsprocessen, IGP Gemert-Bakel en Peelse Loop, waarin de actoren open staan voor nieuwe ideeën.

#### *Streven naar win-win situaties*

Het idee bedient meerdere gebiedsgerichte doelstellingen (verhogen natuurwaarden, voldoende water voor de landbouw, wateroverlast beperken) waarbij gestreefd wordt naar het verkrijgen van win-win situaties.

#### *Uiteindelijk resultaat*

Het verwachte resultaat van het toepassen van het concept 'afkoppelen natuurgebieden' is dat de mogelijkheden om water in de bosgebieden vast te houden beter worden benut. Hierdoor wordt het diepere grondwater aangevuld, is er meer water beschikbaar voor watervragende functies in de omgeving, wordt de natuurkwaliteit in de bosgebieden verhoogd en neemt de kans op wateroverlast in benedenstroomse gebieden mogelijk af.



## Bijlage 7: Product: “Ondernemen met, water, groen en energie

### **Gespreksnotitie Ondernemen met groen, water en energie**

Van: Linda Maring (Deltares), Anton Gerritsen (Deltares) en met bijdrages van Ernst-Jan Melisie (Aa en Maas), Sabine van Rooij (Alterra) en Gerald Jan Ellen (Deltares) Review door: Wolter Elbersen (WUR/Alterra)

Versie: 28-02-2011

### **Inleiding Ondernemen met groen, water en energie**

Binnen het Kennis voor Klimaatproject multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie voor de hoge zandgronden van Noord-Brabant wordt voor twee cases bijgedragen aan het opstellen van een businessplan. Deze notitie gaat in op het idee van “Ondernemen met water, groen en energie”. Dit idee voor een businesscase is naar voren gekomen tijdens de workshop van 5 juli 2010 zoals gehouden in het kader van het Kennis voor Klimaatproject multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie. De Initiatiefnemers van deze casus zijn o.a. de Bosgroep, Waterschap AA en Maas, Praedium en Brabant water.

Samengevat komt het concept ondernemen met groen, water en energie neer op: Een modern gemengd bedrijf dat de volgende producten levert:

- Piekberging en levering water in droge perioden aan boeren in de omgeving en waterzuivering
- Natuurvoorziening (zoals ecologische verbindingzones)
- Energie uit biomassa

Belangrijke randvoorwaarden zijn:

- Financieel rendabel (>400 €/ha (volgens Bosgroep))
- We vliegen het concept aan vanuit de Profit kant van het PPP-principe

Het doel van deze notitie is om in beeld te brengen of ondernemen met water groen en energie haalbaar is en zo ja, waar – in de provincie Noord-Brabant- de mogelijkheden bestaan om deze vorm van multifunctioneel landgebruik te implementeren. De notitie gaat met name in op de eerste en derde stap zoals opgenomen in onderstaande tabel. Als een van deze combinaties rendabel is (rendabel definiëren we hier als: opbrengst = of > de opbrengst van graan of gras) dan worden zoekgebieden bepaald als benoemd in stap 2.

De uitkomsten van stappen 1, 2, 3 worden in de bijeenkomst van 2 maart besproken en overgedragen aan de stakeholders. Dit is tevens het overdrachtmoment van de casus van het KvK project aan de stakeholders. Deze kunnen de pilot verder in praktijk brengen indien voldoende kansrijk (rendabel en zoekgebied aanwezig).



Tabel 1: stappen tot opstellen businessplan Ondernemen met groen, water en energie

Wat	Wie
Stap 1: Is het überhaupt financieel haalbaar	Bosgroep/Alterra
Stap 2: Gebied kiezen (met behulp van Gis) - Warmtevraag in kaart brengen - Piekberging - Marginale gronden - Keteninitiatieven	Attero Waterschappen Provincie/Alterra Bosgroep/Provincie
Stap 3: Financieel verfijnen (opschalen naar keten)	Deltares/Waterschap/Alterra
Terugkoppel moment	Workshop stakeholders februari
Stap 4a: Op ondernemer afstappen	nader te bepalen
Stap 4b: Realiteit-check met ondernemer	nader te bepalen
Stap 5: Uitvoering JA of NEE	nader te bepalen

### Leeswijzer

In deze notitie zijn enkele scenario's beschreven en berekend. Ook is benodigd en beschikbaar kaartmateriaal kort aangegeven. De notitie sluit af met een aantal aandachtspunten / uitdagingen. Deze scenario's, aandachtspunten en uitdagingen zijn input voor de bijeenkomst van 2 maart.

### Context – Kennis voor Klimaatproject project multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie

Het Brabantse landelijke gebied is een dicht bevolkt en gereguleerd landschap. De vraag naar ruimte is groot en vaak conflicterend. Klimaatadaptatiemaatregelen gericht op het omgaan met de effecten van klimaatverandering kunnen een extra ruimteclaim leggen op de schaarse ruimte. Het kennis voor klimaat project multifunctioneel landgebruik heeft als doel een oplossing voor deze uitdaging te bieden in de vorm van multifunctioneel landgebruik. Het project dit door samen met ondernemers, overheden en andere partijen uit Nederland concrete businessplannen voor multifunctioneel landgebruik op de hoge zandgronden in Noord-Brabant te ontwikkelen.

#### *Multifunctioneel landgebruik*

De term multifunctioneel landgebruik duidt het combineren van meerdere (ruimtelijke) functies in een gebied of op een locatie. Multifunctioneel landgebruik kan worden ingedeeld in vier dimensies:

1. Intensivering van ruimtegebruik: de hoogte in of intensiever gebruik. Bijvoorbeeld het concept van daktuinen waarbij waterberging en wonen worden gecombineerd.





2. Verweving van ruimtegebruik: functies combineren die elkaar niet uitsluiten. bijvoorbeeld waterparken, waarbij waterberging, recreatie en het winnen van energie uit biomassa (b.v. door rietteelt) met elkaar worden verweven.
3. Stapelen/Verdiepen: zoals het concept Waterberging onder sportvelden.
4. Relaties in de tijd: verschillend gebruik in seizoenen of door de tijd heen. Een voorbeeld is het concept tijdelijk anders bestemmen: bijvoorbeeld het gebruik van buitendijks gebieden, zoals tuinieren, stadsstranden etc. in de uiterwaarden.

#### **Resultaten van het project**

Het project multifunctioneel landgebruik richt zich zowel op praktijk als (toegepaste) wetenschap. Het project levert 2011 de volgende resultaten op:

- Een overzicht en analyse van de praktische toepassing van multifunctioneel landgebruik als klimaatadaptatie strategie.
- Een Businessplan waarin een vorm van multifunctioneel landgebruik als strategie voor klimaatadaptatie is uitgewerkt voor één of meerdere locaties in Noord-Brabant.

#### **Het project: de feiten**

Hieronder een opsomming van belangrijke feiten over het kennis voor klimaat project multifunctioneel landgebruik als adaptatiestrategie:

##### **Partners:**

- Alterra
- Brabant Water
- Deltares (projectleiding)
- KWR Watercycle research institute
- Provincie Noord Brabant
- Waterschap de Dommel
- Waterschap Aa en Maas
- Waterschap Brabantse Delta

##### **Looptijd**

1 januari 2010 tot 1 april 2011

##### **Financiering**

50% van het budget wordt beschikbaar gesteld door Kennis voor Klimaat. De rest wordt vanuit de partners zelf gefinancierd.

#### **Uitwerking Casus Ondernemen met groen, water en energie**

Eerst zijn globaal een aantal combinaties van groen, water en energie beschreven om deze vervolgens ook door te rekenen voor de situatie per hectare. Hierbij vermelden we nadrukkelijk de aannames die hiervoor gelden<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Hierbij gebruiken we als basis de input van de workshop van 7 oktober zoals aangeleverd door de Bosgroep en Praedium, aangevuld door diverse bronnen



#### Vier verschillende alternatieven

Tijdens de discussie op de workshop van 5 juli 2010 over het concept ondernemen met groen, water en energie (GWE) zijn een aantal ‘knoppen’ naar voren gekomen waaraan gedraaid kan worden als het gaat om GWE. Deze knoppen zijn de hieronder aangegeven functies. Belangrijk hierbij is dat om te realiseren dat niet alle functies met elkaar te combineren zijn, zo zal een ecologische verbindingzone zich minder goed laten combineren met teelt van wilgen of riet.

In de onderstaande tabel zijn de verschillende alternatieven naast elkaar gezet. Nota bene: warmtekoede opslag (WKO) is niet meegenomen in de berekeningen omdat dit sterk afhankelijk is van geschiktheid van de ondergrond voor WKO en een bovengrondse vraag en dit is beide sterk locatiespecifiek. Ook zijn CO<sub>2</sub> certificaten niet meegenomen. De discussie rond CO<sub>2</sub> en emissierechten is zoals in de voetnoot opgenomen nog niet afgesloten en momenteel erg steeds subsidiegericht (Momenteel worden div subsidies herzien. Weinig lange termijn zekerheden). Bij AgentschapNL kan bekeken worden welke subsidieregelingen<sup>3</sup> interessant kunnen zijn.

---

<sup>3</sup> Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE) De kostprijs van duurzame energie is in de meeste gevallen hoger dan die van grijze energie. De productie van duurzame energie is dan ook niet altijd rendabel. De SDE vergoedt het verschil tussen de kostprijs van grijze energie en die van duurzame energie over een periode van 12 of 15 jaar. 2011 wordt de SDE omgevormd naar de SDE+. De contouren van de SDE+ zijn geschetst in een [kamerbrief](#). Momenteel wordt gewerkt aan de verdere uitwerking van de SDE+.

Energie-investeringsaftrek (EIA): De Energie-investeringsaftrek-regeling is bedoeld voor ondernemers die investeren in energiebesparing en duurzame energie. Zij kunnen een deel van de investeringskosten aftrekken van de fiscale winst. Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie wil investeringen in energiebesparing en duurzame energie stimuleren. Deze regeling verkort de terugverdientijd van dergelijke investeringen.



Tabel 2: Uitgewerkte scenario's

Functies	Combinatie			
	A- waterberging en biomassa	B- waterretentie en biomassa	C- EVZ, tijdelijk bestemmen	D- Duurzame energie
	kleinschalig/ onderdeel van kleine kringloop		kleinschalig	grootschalig
<b>Water</b>				
waterretentie		x		
waterberging	x			
waterkwaliteit	x (A1)			
<b>Energie</b>				
Biomassa (wilgen/riet)	x	x		x
Verbranden/vergisten	x	x		x
WKO				
CO <sub>2</sub> certificaten <sup>4</sup>				
<b>Natuur</b>				
EVZ (STIKA <sup>5</sup> + WBP)			x	
Recreatie				
Wandelpad (STIKA)			x	

Hieronder worden kort de verschillende combinaties toegelicht en wordt aangegeven welke aannames zijn gedaan om tot een opbrengst per hectare te komen.

<sup>4</sup> <http://www.morningstar.nl/nl/funds/article.aspx?lang=nl-NL&articleID=58528&categoryID=25>:

De handel in CO<sub>2</sub>-emissierechten staat nog in zijn kinderschoenen. De Europese Unie en de Verenigde Naties zijn nog volop aan het aftasten hoe zij het beste nieuwe rechten uitgeven zonder de marktprijs te verstoren. Voor vele bedrijven, institutionele beleggers en dus zeker particuliere beleggers is het nog onduidelijk hoe de regelgeving precies in elkaar zit. Deze complexiteit speelt bijzonder in het nadeel van deze markt. Door de daadkracht van de verschillende overheden en hun bereidheid om op lange termijn de opwarming van de aarde tegen te gaan, wordt verwacht dat de emissierechten hun waarde op termijn zullen behouden. Dat is een belangrijke eigenschap die kan leiden tot een toestroom van beleggers die op zoek zijn naar een nieuwe veilige haven in tijden van onrust, net zoals goud. Belangrijk is wel dat het CO<sub>2</sub>-systeem dan heel wat doorzichtiger wordt.

<sup>5</sup> Stimuleringskader Groen Blauwe Diensten:

<http://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/groenloket/groen-blauw-stimuleringskader.aspx>



### Combinatie A Waterberging en biomassa

A: kleinschalig/ onderdeel van kleine kringloop Water: waterberging, Energie: Biomassa (wilgen/riet), Verbranden/vergisten.

A1: toegevoegd: waterzuivering

Het relatief kleine plangebied van 1 tot 10 ha is gelegen dichtbij een waterloop. Het gebied is laag en nat ingericht en de vele wilgen op de verschillende grond-ruggen krijgen net wel of net niet natte voeten. De inrichting is erop geënt om op relatief eenvoudige wijze de wilgen te kunnen knotten en de wilgentakken snel te kunnen afvoeren. De gewonnen wilgentakken en/of stammen worden getransporteerd en verkocht aan een ondernemer die in de buurt aan het plan-gebied een verbrander heeft staan. Hierbij gaat het allen om verbranding omdat vergisting geen optie is voor hout. Deze ondernemer produceert vervolgens warmte en/of elektriciteit. De warmte wordt geleverd aan een dichtbij gelegen subtropisch zwemparadijs of een andere warmte vragend proces/ruimte. De elektriciteit wordt verkocht aan een groter energiebedrijf t.b.v. de distributie. De opbrengsten van de verkoop van energie en warmte komt vanzelfsprekend niet ten goede aan de exploitant van het wilgenperceel. Met het waterschap is afgesproken dat in de wintermaanden tijdens (te) hoge waterstanden en afvoeren op de waterloop het water wordt ingelaten in het gebied. Hiervoor geeft het waterschap een vergoeding per m<sup>3</sup> (mits dit voorkomt).

#### Ruimtelijke randvoorwaarden

Om deze combinatie van Groen te kunnen realiseren moet in het gebied de volgende aspecten aanwezig zijn,

- (a) een waterloop met voldoende groot stroomgebied bovenstrooms,
- (b) in de huidige situatie treedt benedenstrooms wateroverlast op en het waterschap is bereid een vergoeding te geven voor waterberging,
- (c) in een straal van 50 km is een afnemer van de biomassa.
- (d) een afnemer van de geproduceerde warmte.

#### Aannames/opties:

1. Het gaat in de berekening om één hectare landbouwgrond voor 10 jaar
2. Vraag naar biomassa is oneindig groot
3. Oogsten wordt in wintermaanden niet gehinderd door hoge waterstanden
4. In de berekeningen wordt een opbrengst gebruikt van 24 ton/ha/jr (met 50% vocht). De uitwerking gebruikt deze waarde en gaat uit van een rotatie van 3 jaar. Dat betekent dat 1 maal per 3 jaar geoogst kan worden van een perceel. (op basis van SRC Short Rotation Coppice<sup>6</sup>)

---

<sup>6</sup> Short Rotation Coppice: a coppice system in which the crop is clear cut and regenerated by stool shoots, giving even-aged stands; rotation is comparatively short. In het Nederlands komt dit er op neer dat dat geen nieuwe aanplanting plaatsvindt, maar dat uitschieters van stronken worden geoogst.



5. We rekenen nieuwe aanplant niet mee en we gaan ervan uit dat de wilgen probleemloos doorgroeien
6. Als energieprijs wordt de KWH prijs voor MKB<sup>7</sup> genomen van 1 december 2010: 0,0709 cent per KWH<sup>8</sup>. De levering van warmte gaan in een prijs per GJ, ook hierbij wordt de MKB<sup>9</sup> prijs genomen van 1 december 2010, deze prijs bedraagt: 16 Euro per GJ<sup>10</sup>.
7. Energie/Warmte wordt niet doorberekend aan de agrarisch ondernemer en wordt hier dus niet meegerekend
8. Verwerkings- en transport kosten zijn berekend in dit voorbeeld op basis van gegevens van de Bosgroep (Mark de Wit, zie tabel onder): prijs per kuub => eventueel doorrekenen naar opslag per KWH/GJ
- 9.

Variabele	Kental	Eenheden	Bron
houtsnipperprijs	68	€per ton droge stof (volgens expert judgement optimistisch)	AgentschapNL <sup>11</sup>
inzamelen	10	€ per ton	AgentschapNL
chippen	18-20	€ per ton	AgentschapNL
transporteren van houtige biomassa retourafstand van 60 tot 140 km	4 tot 8	€ per ton	AgentschapNL
Bovenstaande telt op	32 tot 38	€ per ton vers hout (50% vocht)	AgentschapNL
Oogsten en chippen	5	€ per ton (volgens expert judgement erg laag bovenstaande prijs lijkt realistischer)	Bosgroep
Transport (50km)	5	€ per ton	Bosgroep
Drogen chips	5	€ per ton (indien drogen zin heeft)	Bosgroep
Vrije marktprijs verse chips	25-30	€ per ton (volgens expert judgement aan de hoge kant)	Bosgroep
Vrije marktprijs droge chips	45- 50	€ per ton	Bosgroep

<sup>7</sup> <http://zakelijk.nuon.nl/zakelijk/klantenservice/tarieven/>

<sup>8</sup> Als elektriciteit wordt geleverd kan SDE+ subsidie worden verkregen subsidie ligt rond de 15 ct/kWh

<sup>9</sup> <http://zakelijk.eneco.nl/Productenendiensten/Warmtekoude/Pages/Stadsverwarming.aspx#>

<sup>10</sup> In de berekening is de beschreven aannames gedaan, om een geheel zuivere vergelijking te maken moeten we rekenen met prijs vermeden aardgas – waarbij er rekening mee gehouden moet worden dat vastrecht van aardgas wel betaald moet worden – er kan alleen op kale aardgasprijs worden bespaard. Indien wij uitgaan dat 451M3 gas ongeveer 1GJ aan energie levert, en dat de huidige prijs van gas rond de 30C per M3 ligt, betekend dit dat dit bedrag uit zou komen op 45\*0,3 Euro = 13,50 Euro/GJ

<sup>11</sup> SenterNovem heet tegenwoordig AgentschapNL. De nieuwe naam is in deze notitie gebruikt, terwijl de bronnen nog naar SenterNovem kunnen verwijzen



10. Waterberging: waarbij onderscheid gemaakt wordt van 2,5 Euro per  $M^3$  tot 6,25  $M^3$ . (zie ook bijlage 1). Er wordt uitgegaan in de berekeningen van 2 €/m<sup>3</sup> waterberging. We gaan ervan uit dat er max 0,5 op het perceel kan worden opgevangen (5000 m<sup>3</sup> per ha) en dat dit slechts 1 keer per 10 jaar voorkomt.
11. Kentallen voor nutriëntenafvoer door natuur zijn (in tegenstelling tot scenario A1) niet meegenomen omdat in dit scenario de beplanting niet wordt afgevoerd (N: 55kg/ha/j \* €2,20 P: 1,3kgP/ha/j \* €8,50 = €132/ha/yr, kentallenboek W+B<sup>12</sup>), een veranderende zuiveringsheffing wordt ook niet meegenomen (vermindert van €46,38 voor agrarisch gebied naar €2,20 voor natuur, Aa en maas). Deze waterzuiveringsaspecten zijn ter illustratie meegenomen in de berekeningen bij A1
12. Ter info: Grondprijs tussen 29000 en 47000 Euro per hectare (Bron:LEI) - wordt verder niet in berekening gebruikt.

#### Opmerkingen en vragen bij Scenario A:

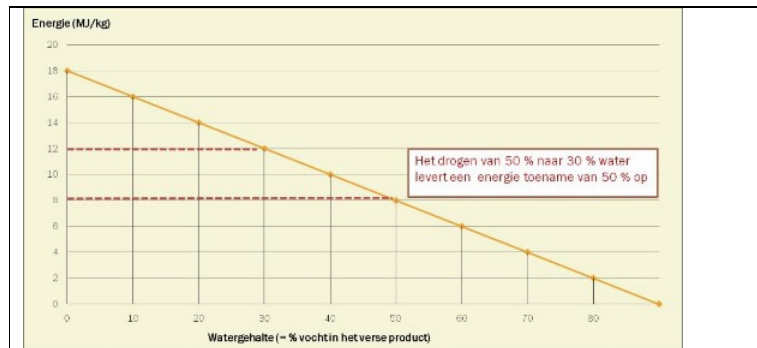
- Waarom niet het jaar rond het terrein gebruiken voor waterdoorvoer. Verbetering van de waterkwaliteit.
- Houtsnippers worden niet vergist of vergast maar alleen verbrand.
- Drogen verhoogt de energetische waarde aanzienlijk (zie figuur) (al blijft de energie inhoudt per ton droge stof natuurlijk hetzelfde). Echter: drogen is alleen een optie als je goedkoop kunt drogen of als je een bepaald voordeel hebt, zoals minder transport- of opslagkosten.
- Het oogsten gebeurt in de winter. Hoge waterstanden zijn ook juist in de winter te verwachten.
- Als je je installatie baseert op 10 ha zul je max 100 ton droge stof (DS) hebben voor verbranding. Dit lijkt bedrijfseconomisch te klein. Voorbeeld van Beesterszwaag (zie artikel Spijker e.a. 2008) : die heeft zeker 4500 m<sup>3</sup> biomassa nodig zo'n 2000 ton DS en levert 1 MW warmte voor zwemdag en gebouw.
- Leveren van houtchips naar de markt is ook een optie: veel initiatieven willen wel contract afsluiten (zie bijvoorbeeld SENTER NOVEM onderzoek naar beschikbaarheid Biomassa door Koppenjan e.a. 2009)
- Als je elektriciteit wilt leveren is een nog grotere omvang nodig: Zie artikel Spijker e.a. 2008 de case Berlikum. Dit is een centrale gecombineerd met levering van warmte naar een kas. Onder huidige subsidiesysteem is elektriciteit alleen haalbaar bij warmtekrachtkoppeling: levering warmte en elektriciteit.

---

<sup>12</sup> Dit is het Kentallenboek natuur, water, bodem, landschap dat dient als hulpmiddel bij Maatschappelijke Kosten Baten Analyse, dit kentallen boek is opgesteld door Wit-Witteveen + Bos  
[http://www.groenendestad.nl/publicaties/kentallenboek\\_natuur\\_water\\_bodem\\_landschap\\_hulpmiddel\\_bij\\_mkba\\_s.htm](http://www.groenendestad.nl/publicaties/kentallenboek_natuur_water_bodem_landschap_hulpmiddel_bij_mkba_s.htm)



- 10 jaar is erg kort om rendabel wilgen voor energie te produceren. Over het algemeen wordt van 25 jaar uitgegaan in een coppice systeem.
- Zijn de aangenomen vergoeding en frequentie voor waterberging reëel (zie ook bijlage 1)?



Tabel: toename energetische waarde van houtsnippers door drogen  
Bron: [www.houtsnippers.nl](http://www.houtsnippers.nl)

Met betrekking tot bovenstaande figuur: energie-inhoud van de houtsnippers is uitgedrukt in Lower Heating Value (LHV) oftewel stookwaarde. Hierbij wordt de energie van verdamping niet meegenomen in de energiewaarde van het gewas.



Naam projectalternatief: Combinatie A (per hectare)		plangebied 1 tot 10 ha										
<b>RANDVOORWAARDEN</b>												
<b>Nul-alternatief (referentie-alternatief):</b>												
Kosten en baten voor: (belanghebbende)												
Discontopercentage: 5,5%												
	<b>Contante Waarde</b>	<b>Jaar 0 (nu)</b>	<b>Jaar 1</b>	<b>Jaar 2</b>	<b>Jaar 3</b>	<b>Jaar 4</b>	<b>Jaar 5</b>	<b>Jaar 6</b>	<b>Jaar 7</b>	<b>Jaar 8</b>	<b>Jaar 9</b>	<b>Jaar 10</b>
<b>KOSTEN</b>												
1. Grondwerk (waterberging/waterretentie geschikt maken)	€ 5 000	€ 5 000										
2. Oogsten van wilgen/energie gewas (5 Euro per ton => uitgaande van aanwas van 24 ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
3. Drogen van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 72 ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
4. Transport van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€ 347	€ -	€ -	€ -	€ 40	€ 60	€ 90	€ 60	€ 60	€ 60	€ 60	€ 60
5.	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>BATEN</b>												
1. Verkoop droge chips (50 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€ 3 127	€ -	€ -	€ -	€ 360	€ 540	€ 810	€ 540	€ 540	€ 540	€ 540	€ 540
2. Waterberging € 2 per m3 (5000 m3 = 50 cm waterhoogte voor 1 ha)	€ 10 000	€ 10 000										
3. P verwijdering € 170 (20 kg/jaar * € 8,50 per kg)	€ -											
4. N verwijdering € 429 (195 kg/jaar * 2,20 per kg)	€ -											
5. Vermindering Waterschapslasten € 46,13 (Van cultuur naar natuur 2,20 ipv 48,36 Euro per ha per jaar)	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>RESULTATEN</b>												
<b>Kosten</b>	€ 6 737											
<b>Baten</b>	€ 13 127											
<b>Netto Contante Waarde</b>	€ 6 390											





Naam projectalternatief: Combinatie A 1 (per hectare)		plangebied 1 tot 10 ha										
<b>RANDVOORWAARDEN</b>												
<b>Nul-alternatief (referentie-alternatief):</b>												
<b>Kosten en baten voor: (belanghebbende)</b>												
<b>Discontopercentage:</b>		5,5%										
	<b>Contante Waarde</b>	<b>Jaar 0 (nu)</b>	<b>Jaar 1</b>	<b>Jaar 2</b>	<b>Jaar 3</b>	<b>Jaar 4</b>	<b>Jaar 5</b>	<b>Jaar 6</b>	<b>Jaar 7</b>	<b>Jaar 8</b>	<b>Jaar 9</b>	<b>Jaar 10</b>
<b>KOSTEN</b>												
1. Grondwerk (waterberging/waterretentie geschikt maken)	€	5 000	€ 5 000									
2. Oogsten van wilgen/energie gewas (5 Euro per ton => uitgaande van aanwas van 24 ton/ha/jaar)	€	695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
3. Drogen van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 72 ton/ha/jaar)	€	695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
4. Transport van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€	347	€ -	€ -	€ -	€ 40	€ 60	€ 90	€ 60	€ 60	€ 60	€ 60
5.	€	-										
6.	€	-										
7.	€	-										
8.	€	-										
9.	€	-										
10.	€	-										
<b>BATEN</b>												
1. Verkoop droge chips (50 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€	3 127	€ -	€ -	€ -	€ 360	€ 540	€ 810	€ 540	€ 540	€ 540	€ 540
2. Waterberging € 2 per m3 (5000 m3 = 50 cm waterhoogte voor 1 ha)	€	10 000	€ 10 000									
3. P verwijdering € 170 (20 kg/jaar * € 8,50 per kg)	€	1 281		€ 170	€ 170	€ 170	€ 170	€ 170	€ 170	€ 170	€ 170	€ 170
4. N verwijdering € 429 (195 kg/jaar * 2,20 per kg)	€	3 234		€ 429	€ 429	€ 429	€ 429	€ 429	€ 429	€ 429	€ 429	€ 429
5. Vermindering Waterschapslasten € 46,13 (Van cultuur naar natuur 2,20 ipv 48,36 Euro per ha per jaar)	€	394	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46	€ 46
6.	€	-										
7.	€	-										
8.	€	-										
9.	€	-										
10.	€	-										
<b>RESULTATEN</b>												
<b>Kosten</b>	€	6 737										
<b>Baten</b>	€	18 035										
<b>Netto Contante Waarde</b>	€	11 298										



### Combinatie B Waterretentie en biomassa

kleinschalig/ onderdeel van kleine kringloop Water: waterretentie, Energie: Biomassa (wilgen/riet), Verbranden/vergisten, (CO2 certificaten).

Het relatief kleine plangebied van 1 tot 10 ha is gelegen dichtbij een waterloop. Het gebied is laag en nat ingericht en de vele wilgen op de verschillende grondruggen krijgen net wel of net niet natte voeten. De inrichting is erop geënt om op relatief eenvoudige wijze de wilgen te kunnen knotten en de wilgentakken snel te kunnen afvoeren. De gewonnen wilgentakken en/of stammen worden getransporteerd en verkocht aan een ondernemer die in de buurt aan het plangebied een verbrander heeft staan. Hierbij gaat het allen om verbranding omdat vergisting geen optie is voor hout. Deze ondernemer produceert vervolgens warmte en/of elektriciteit. De warmte wordt geleverd aan een dichtbij gelegen subtropisch zwemparadijs of een andere warmte vragend proces/ruimte. De elektriciteit wordt verkocht aan een groter energiebedrijf t.b.v. de distributie. De opbrengsten van de verkoop van energie en warmte komt vanzelfsprekend niet ten goede aan de exploitant van het wilgenperceel.

Het kleine plangebied van 1 tot 10 ha is gelegen dichtbij een waterloop. Het gebied is laag en nat ingericht en de vele wilgen op de verschillende grondruggen krijgen net wel of net niet natte voeten. De inrichting is erop geënt om op relatief eenvoudige wijze de wilgen te kunnen knotten en de wilgentakken snel te kunnen afvoeren. De gewonnen wilgentakken en/of stammen worden getransporteerd en verkocht aan een ondernemer die in de buurt aan het plangebied een verbrander heeft staan. Deze ondernemer produceert vervolgens elektriciteit. Het biogas of de elektriciteit wordt verkocht aan een groter energiebedrijf tbv de distributie. De opbrengsten van de verkoop van energie komt vanzelfsprekend niet ten goede aan de exploitant van het wilgenperceel.

Water kan worden ingelaten in het gebied in de winter of begin van de lente en wordt niet meer teruggegeven aan de beek of waterloop. Dit water komt enerzijds via de ondergrond weer in het (grotere) watersysteem en anderzijds wordt water aangeboden (in droge tijden) aan een lager gelegen landbouwperceel voor de beregening van bv maïs/aardappelen/boomteelt. De betreffende agrarische buurondernemer betaalt hiervoor een vergoeding per m<sup>3</sup> water.

### Ruimtelijke randvoorwaarden

Om deze combinatie te kunnen realiseren moeten in het gebied de volgende aspecten aanwezig zijn,

- (a) een waterloop met voldoende groot stroomgebied bovenstrooms,
- (b) in de huidige situatie treedt benedenstrooms wateroverlast op en het waterschap is bereid een vergoeding te geven voor waterberging,
- (c) aansluitende lager gelegen landbouwpercelen

### Aannames/opties:

1. Het gaat in de berekening om één hectare landbouwgrond voor 10 jaar
2. Vraag naar biomassa is oneindig groot



3. Oogsten wordt in wintermaanden niet gehinderd door hoge waterstanden
4. In de berekeningen wordt een opbrengst gebruikt van 24 ton/ha/jr (met 50% vocht). De uitwerking gebruikt deze waarde en gaat uit van een rotatie van 3 jaar. Dat betekent dat 1 maal per 3 jaar geoogst kan worden van een perceel. (op basis van SRC Short Rotation Coppice<sup>13</sup>)
5. We rekenen nieuwe aanplant niet mee en we gaan ervan uit dat de wilgen probleemloos doorgroeien
6. Als energieprijs wordt de KWH prijs voor MKB<sup>14</sup> genomen van 1 december 2010: 0,0709 cent per KWH<sup>15</sup>. De levering van warmte gaan in een prijs per GJ, ook hierbij wordt de MKB<sup>16</sup> prijs genomen van 1 december 2010, deze prijs bedraagt: 16 Euro per GJ<sup>17</sup>.
7. Energie/Warmte wordt niet doorberekend aan de agrarisch ondernemer en wordt hier dus niet meegerekend
8. Verwerkings- en transport kosten zijn berekend in dit voorbeeld op basis van gegevens van de Bosgroep (Mark de Wit, zie tabel onder): prijs per kuub => eventueel doorrekenen naar opslag per KWH/GJ
- 9.

Variabele	Kental	Eenheden	Bron
houtsnipperprijs	68	€per ton droge stof (volgens expert judgement optimistisch)	AgentschapNL <sup>18</sup>
inzamelen	10	€ per ton	AgentschapNL
chippen	18-20	€ per ton	AgentschapNL
transporteren van houtige biomassa retourafstand van 60 tot 140 km	4 tot 8	€ per ton	AgentschapNL
Bovenstaande telt op	32 tot 38	€ per ton vers hout (50% vocht)	AgentschapNL
Oogsten en chippen	5	€ per ton (volgens expert judgement erg laag bovenstaande prijs)	Bosgroep

<sup>13</sup> Short Rotation Coppice: a coppice system in which the crop is clear cut and re-generated by stool shoots, giving even-aged stands; rotation is comparatively short. In het Nederlands komt dit er op neer dat dat geen nieuwe aanplanting plaatsvindt, maar dat uitschieters van stronken worden geoogst.

<sup>14</sup> <http://zakelijk.nuon.nl/zakelijk/klantenservice/tarieven/>

<sup>15</sup> Als elektriciteit wordt geleverd kan SDE+ subsidie worden verkregen subsidie ligt rond de 15 ct/kWh

<sup>16</sup> <http://zakelijk.eneco.nl/Productenendiensten/Warmtekoude/Pages/Stadsverwarming.aspx#>

<sup>17</sup> In de berekening is de beschreven aannames gedaan, om een geheel zuivere vergelijking te maken moeten we rekenen met prijs vermeden aardgas – waarbij er rekening mee gehouden moet worden dat vastrecht van aardgas wel betaald moet worden – er kan alleen op kale aardgasprijs worden bespaard. Indien wij uitgaan dat 451M3 gas ongeveer 1GJ aan energie levert, en dat de huidige prijs van gas rond de 30C per M3 ligt, betekend dit dat dit bedrag uit zou komen op 45\*0,3 Euro = 13,50 Euro/GJ

<sup>18</sup> SenterNovem heet tegenwoordig AgentschapNL. De nieuwe naam is in deze notitie gebruikt, terwijl de bronnen nog naar SenterNovem kunnen verwijzen



		lijkt realistischer)	
Transport (50km)	5	€ per ton	Bosgroep
Drogen chips	5	€ per ton (indien drogen zin heeft)	Bosgroep
Vrije marktprijs verse chips	25-30	€ per ton (volgens expert judgement aan de hoge kant)	Bosgroep
Vrije marktprijs droge chips	45- 50	€ per ton	Bosgroep

10. Waterberging: waarbij onderscheid gemaakt wordt van 2,5 Euro per M<sup>3</sup> tot 6,25 M<sup>3</sup>. (zie ook bijlage 1). Er wordt uitgegaan in de berekeningen van 2 €/m<sup>3</sup> waterberging. We gaan ervan uit dat er max 0,5 op het perceel kan worden opgevangen (5000 m<sup>3</sup> per ha) en dat dit slechts 1 keer per 10 jaar voorkomt.

11. Kentallen voor nutriëntenafvoer door natuur zijn (in tegenstelling tot scenario A1) niet meegenomen omdat in dit scenario de beplanting niet wordt afgevoerd (N: 55kg/ha/j \* €2,20 P: 1,3kgP/ha/j \* €8,50 = €132/ha/yr, kentallenboek W+B), een veranderende zuiveringsheffing wordt ook niet meegenomen (vermindert van €46,38 voor agrarisch gebied naar €2,20 voor natuur, Aa en maas). Deze waterzuiveringsaspecten zijn ter illustratie meegenomen in de berekeningen bij A1

12. we gaan voor gebruik van water t.b.v. berekening uit dat er slechts een deel van het water gebruikt kan worden (zie ook opmerkingen hieronder). We gaan ervan uit dat dit 50% is (de hoeveelheid komt dan ook wel redelijk overeen met waterbehoefte van een aantal belendende percelen, zeg 4 a 5 ha, zie tabel hieronder) Ook gaan we ervan uit dat dit water alleen beschikbaar is als er een piekberging nodig is geweest (zie frequentie bij punt 6). Leiding water is ca 90 cent per kuub (Bron Brabant water). We gaan voor de vergoeding voor het overtollige water uit van ca 45 cent per kuub.

	Kental	leenheid	bron
Kosten leidingwater	0,90	Cent/ m <sup>3</sup>	Brabant water
Berekening normale condities	450	m <sup>3</sup> · ha <sup>-1</sup>	Preadium
Berekening droge condities	780	m <sup>3</sup> · ha <sup>-1</sup>	Preadium

Opmerkingen en vragen bij Scenario B:

Bij dit scenario loop je tegen twee praktische vragen aan mbt realisme rond deze casus:

- Wilgen kunnen er niet tegen te lang (met hun wortels) in het water te staan. Zeker niet als dit water stagnant is.
- Water voor berekening, bevoeiing is vooral belangrijk in het groei-seizoen en/of vruchtzetting. Dit is van mei t/m september. Water dat in de winter op het perceel is gezet is dan waarschijnlijk alweer weggesijpeld of verdampt.
- Drogen verhoogt de energetische waarde aanzienlijk (zie figuur) (al blijft de energie inhoudt per ton droge stof natuurlijk hetzelfde). Echter: drogen is alleen een optie als je goedkoop kunt drogen of



als je een bepaald voordeel hebt, zoals minder transport- of opslagkosten.

- Als je je installatie baseert op 10 ha zul je max 100 ton droge stof (DS) hebben voor verbranding. Dit lijkt bedrijfseconomisch te klein. Voorbeeld van Beesterszwaag (zie artikel Spijker e.a. 2008) : die heeft zeker 4500 m3 biomassa nodig zo'n 2000 ton DS en levert 1 MW warmte voor zwemdag en gebouw.
- Leveren van houtchips naar de markt is ook een optie: veel initiatieven willen wel contract afsluiten (zie bijvoorbeeld SENTER NOVEM onderzoek naar beschikbaarheid Biomassa door Koppenjan e.a. 2009)
- Als je elektriciteit wilt leveren is een nog grotere omvang nodig: Zie artikel Spijker e.a. 2008 de case Berlikum. Dit is een centrale gecombineerd met levering van warmte naar een kas. Onder huidige subsidiesysteem is elektriciteit alleen haalbaar bij warmtekrachtkoppeling: levering warmte en elektriciteit.
- 10 jaar is erg kort om rendabel wilgen voor energie te produceren. Over het algemeen wordt van 25 jaar uitgegaan in een coppice systeem.
- Zijn de aangenomen beregeningsgegevens en frequentie voor waterretentie reëel?



Naam projectalternatief: Combinatie B (per hectare)												
RANDVOORWAARDEN												
Nul-alternatief (referentie-alternatief):												
Kosten en baten voor: (belanghebbende)												
Discontopercentage:	5,5%											
	Contante Waarde	Jaar 0 (nu)	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10
<b>KOSTEN</b>												
1. Grondwerk (waterberging/waterretentie geschikt maken)	€ 5.000	€ 5.000										
2. Oogsten van wilgen/energie gewas (5 Euro per ton => uitgaande van aanwas van 24 ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
3. Drogen van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 72 ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
4. Transport van de chips ( 5 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€ 347	€ -	€ -	€ -	€ 40	€ 60	€ 90	€ 60	€ 60	€ 60	€ 60	€ 60
5. Schade aan gewas dmv waterretentie ?	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>BATEN</b>												
1. Verkoop droge chips (50 Euro per ton => uitgaande van opbrengst van 14 ton droge stof/ha/jaar)	€ 3.127	€ -	€ -	€ -	€ 360	€ 540	€ 810	€ 540	€ 540	€ 540	€ 540	€ 540
2. Waterberging in M3 per HA - uitgangspunt is 50 cm water per Hectare (5000m3)	€ 10.000	€ 10.000										
3. wateropbrengsten (uitgaande van 2500 m3 en 45 ct per m3)	€ 1.125	€ 1.125										
4.	€ -											
5.	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>RESULTATEN</b>												
Kosten	€ 6.737											
Baten	€ 14.252											
Netto Contante Waarde	€ 7.515											



### **Combinatie C Ecologische VerbindingsZone, tijdelijk bestemmen**

Kleinschalig, (CO2 certificaten), Natuur, EVZ (STIKA + WBP), Wandelpad (STIKA)

De agrarisch ondernemer laat aan de randen van enkele percelen een strook van 25 meter in ten behoeve van de natuur inrichten (kosten inrichting liggen bij gemeente/provincie/waterschap), een ecologische verbindingszone (EVZ). De gronden blijven in eigendom van de agrarische ondernemer. Een vergoeding voor beheer en onderhoud van de verbindingszone aan de rand van een waterloop wordt deels door het waterschap en deels door de provincie/gemeente gefinancierd. Wanneer er geen waterloop in de buurt ligt is de provincie/gemeente de enige die financiert. Langs sommige delen van de EVZ is wandel/fietspad aangelegd (kosten liggen niet bij agrarisch ondernemer). De randen maken het gebied aantrekkelijk voor recreanten vanwege het kleinschalige en natuurlijke karakter. Dit heeft een goede uitstraling op de gemeente die zichzelf als groene gemeente profileert. Ook de beleidsmatig gestelde doelen voor zowel het waterschap als de gemeente worden op deze manier gehaald. De agrarisch ondernemer laat de verschillende EVZ's inrichten (kosten liggen bij provincie/gemeente/waterschap) en onderhoudt ze en krijgt daarvoor jaarlijks een vergoeding.

#### **Ruimtelijke randvoorwaarden**

(a) Om deze combinatie te kunnen realiseren moet in het gebied een waterschap (indien gelegen aan een waterloop) en provincie/ gemeente aanwezig zijn die tijdelijk zouden willen bestemmen t.b.v. het realiseren van EVZ's.

(b) Indien recreatie (dagrecreatie) een neven doel is voor gemeente, dan dient de locatie <10 km voor wandelaars en <15 km voor fietsers vanaf een woonplaats te liggen. (kentallenboek W+B)

#### **Aannames/opties:**

1. Het gaat in de berekening om één hectare landbouwgrond over 10 jaar
2. Uitgaande van 1 rand van het land (bij 1 ha): heeft een max areaal van 2500 m<sup>2</sup> per ha (25%)
3. De berekening geldt voor een periode van 10 jaar, maar na 30 jaar verandert de vergoeding. Voor inrichting (kosten liggen niet bij ondernemer hier en worden daarom niet in de berekeningen meegenomen) en beheer natuurgebieden zijn de volgende kentallen gebruikt:

Uitgaven voor EHS, prijspeil 2003.

Verwerving t.b.o.'s, uitgaven in 30 jaar	1.960	euro/ha/jaar	voor 30 jaar
<b>Agrarisch natuurbeheer (na 30 jaar)</b>	650	euro/ha/jaar	permanent
<b>Particulier natuurbeheer, vergoeding functieverandering</b>	1.600	euro/ha/jaar	voor 30 jaar



Beheer van natuurgebieden	130	euro/ha/jaar	permanent
<b>Inrichting nieuwe natuurgebieden</b>	6.800	euro/ha	eenmalig

[http://www.welvaartenleefomgeving.nl/pdf\\_files/A08\\_Natuur.pdf](http://www.welvaartenleefomgeving.nl/pdf_files/A08_Natuur.pdf)

4. Opbrengsten Specificatie saldo akkerbouw van het gemiddelde akkerbouwbedrijf, Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI  
<http://www3.lei.wur.nl/binternet/showtable.exe?language=NL&aktie=xvindtoon&Valuta=2&bj=1996/97&ej=1999/00&PublicatieID=1&kiestabel=2.03>

<b>Graszaad</b>					
<u>Kg-opbrengst per ha</u>	1.500	1.290	1.280	1.370	
<u>Opbrengstprijis per 100 kg</u>	125	120	106	114	
<u>Geldopbrengst per ha</u>	2.110	1.665	1.411	1.625	
<u>Toegerekende kosten per ha</u>	481	467	454	417	
<u>Saldo per ha</u>	<b>1.625</b>	<b>1.203</b>	<b>957</b>	<b>1.207</b>	<b>Gemiddeld: 1.248</b>
<u>Werk door derden per ha</u>	204	186	195	168	

144

5. Kentallen voor nutriëntenafvoer door natuur zijn (in tegenstelling tot scenario A1) niet meegenomen omdat in dit scenario de beplanting niet wordt afgevoerd (N: 55kg/ha/j\*€2,20 P: 1,3kgP/ha/j \*€8,50 = €132/ha/yr, kentallenboek W+B), een veranderende zuiveringsheffing wordt ook niet meegenomen (vermindert van €46,38 voor agrarisch gebied naar €2,20 voor natuur, Aa en maas)
6. (Berm)gras kan vanwege de lage opbrengsten niet worden vergist, daarom wordt energie d.m.v. biomassa niet meegenomen in deze berekening.
7. Inkomsten t.g.v. recreatie voor de agrarisch ondernemer zijn buiten de berekeningen gehouden, maar bieden kansen. Winst (inkomstenexploitatie) per recreant (dagjesmensen) bedraagt gemiddeld ca EUR 0,152 voor wandelen en EUR 0,60 voor fietsen. Voor verblijfsrecreatie liggen bedragen aanzienlijk hoger. (kentallenboek W+B)
8. Mogelijk kental voor vasthouden CO<sub>2</sub> is hier: 2 ton C per ha per jaar (gras) EUR 49,50 per ton C (kentallenboek W+B)





Naam projectalternatief: Combinatie C (per hectare)												
RANDVOORWAARDEN												
Nul-alternatief (referentie-alternatief): Grasland												
Kosten en baten voor: (belanghebbende)												
Discontopercentage:	5,5%											
	Contante Waarde	Jaar 0 (nu)	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10
KOSTEN												
1. Inrichten natuurranden (0,25 ha, 6800 eur/ha)	€ -											
2. beheer & onderhoud natuurranden	€ 521		€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33	€ 33
3. gedorven inkomsten (voor 0,25 ha gras: 1250 eur/ha)	€ 2 668	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313	€ 313
4.	€ -											
5.	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
BATEN												
1. Recreatie inkomsten (niet gekwantificeerd)	€ -											
2. Particulier natuurbeheer, vergoeding functieverandering (30 jaar)	€ 3 415	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400	€ 400
3. agrarisch natuurbeheer (voor 0,25 ha, vergoeding na 30 jaar)	€ -											
4. inkomsten (voor 0,75 ha gras: 1250 eur/ha)	€ 8 004	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938	€ 938
5.	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
RESULTATEN												
Kosten	€ 3 190											
Baten	€ 11 419											
Netto Contante Waarde	€ 8 230											



**Combinatie D Duurzame energie**

D: Grootschalig Biomassa (wilgen/riet), verbranden/vergisten,  
 D1: idem, maar met WKK en inkoop materiaal om WKK optimaal te gebruiken

Het plangebied van minimaal 10 ha is gelegen in een relatief laag en nat gebied. Het is ingericht ten behoeve van de wilgen biomassa productie. De vele wilgen op de verschillende grondruggen krijgen net wel of net niet natte voeten. De inrichting is erop geënt om op relatief eenvoudige wijze de wilgen te kunnen knotten en de wilgentakken snel te kunnen afvoeren. De gewonnen wilgentakken en/of stammen worden in een warmte-krachtkoppeling (WKK)/verbrander/vergister omgezet naar warmte en elektriciteit/biogas. De warmte wordt geleverd aan een dichtbij gelegen subtropisch zwemparadijs of een kas of andere warmtevrager. De opbrengsten van de verkoop van energie en warmte komt ten goede aan de exploitant van het wilgenperceel. De ondernemer koopt zelfs biomassa aan om zijn vergister optimaal te kunnen laten functioneren.

**Ruimtelijke randvoorwaarden**

Om deze combinatie te kunnen realiseren moet in het gebied de volgende aspecten aanwezig zijn,

- (a) een laag gelegen gebied (>10ha),
- (b) in een straal van 50 km andere ondernemers die biomassa produceren t.b.v. de wkk,
- (c) een warmtevrager binnen een straal van 3 km (zoals een zwemparadijs) voor de afname van de geproduceerde warmte. Zie voorbeeld uit Beetsterzwaag in Spijker e.a. 2008: 3 km warmteleiding lijkt duur.

**Aannames/opties:**

1. Het gaat in de berekening om één hectare landbouwgrond over 10 jaar
2. Opbrengst/ha bij gebruik in “eigen” centrale (volgens Bosgroep) (Scenario D, waarbij geen materiaal wordt bijgekocht)

Energetische productie per hectare per jaar: 12 ton droge stof/ha/jaar. 1 ton DS is equivalent voor 18 GJ energie. $12 * 18 = 216 \text{ GJ / jaar} = 60\text{MWh}$ (elektriciteit kun je opwekken met 30% rendement in kleine centrale)	
Marktprijs opwekken 1 GJ met conventionele energiedragers (gas, olie): ca € 15,- (nb. prijs per m <sup>3</sup> gas voor glastuinbouw is lager vanwege tuinbouw tarief)	
Rendement “eigen” centrale:	75% (WKK = elektriciteit en warmte)
Potentiële opbrengst/ha:	$75 \% * 216 \text{ GJ} * € 15,- = € 2.430,-$
Kosten machinale oogst, transport (korte afstand) en eventueel opslag: ca € 8,-/ton: 24 ton verse houtchips * € 8,- = 192,-/ha = ca 200,-	
Financieel saldo/ha/jaar: 2430 -/ - 200,- = € 2.230.-	





3. Energie/Warmte:

Energie voor MKB 2010	0.0709 (zonder SDE+ subsidie)	€ · kWh <sup>-1</sup>
Warmte voor MKB 2010	16 (zie opm warmtelevering Casus A)	€ · GJ <sup>-1</sup>

4. WKK-installaties van 5 (investering 2-4.5 MEUR) MWe zijn volgens SBB (AgentschapNL<sup>19</sup>) rendabel bij een inkooprij van € 34 tot 40 per ton ge-chipt vers hout en bij een kostprijs voor de elektriciteitsproductie van € 0,10 per kWh (dit kunnen oude getallen zijn). Onderstaand kader met voorbeeld en gegevens zijn gebruikt om de getallen te berekenen voor een WKK van 5 MWe (Scenario D1)

WKK Mwe	investering (mln over 10 jaar)	jaarlijkse productie	huishoudens	houtverbruik (ton)	d.s. (ton)
*1,75	*7	*14.000 MWh	*4.300	*17.500	*8.750
*5	Berekend**: 3,3	*40.000 Mwh (= 144.000GJ)	*12.286	*50.000	*25.000

\*\* AgentschapNL<sup>20</sup>: rendement van een WKK installatie tot 85-90%.  
 Investeringskosten van een WKK liggen tussen de 400 – 900 per KWe \*\*  
 De kostprijzen voor verschillende vormen van variëren van ruim 13 ct (GFT-vergisting) tot ruim 20ct (Mest co-vergisting) /kWh geproduceerde elektriciteit.  
  
 \*Voorbeeld uit AgentschapNL Facsheet biomassa verbranding voor agrariers<sup>21</sup>:  
 De bio-energiecentrale is een houtgestookte verbrandingsinstallatie met een capaciteit van 1.75 MWe. De ketelinstallatie heeft een capaciteit van 9 MWth. De jaarlijkse elektriciteitsproductie wordt geschat op 14 GWh, wat overeenkomt met het energiegebruik van 4.300 huishoudens. De brandstof is snoeihout en afvalhout dat niet verduurzaamd is (A- en B-hout). Jaarlijks zal circa 17.500 ton hout worden verstoekt  
 investering 7 mln over 10 jaar

**Aandachtspunten**

- Houtsnippen kunnen niet worden vergist (of vergast) maar alleen verbrand.

<sup>19</sup> [http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/projecten/zoeken\\_in\\_werkvelden/productie\\_van\\_biomateriaal\\_teelt\\_en\\_vorbewerking\\_uitgebreid.asp](http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/projecten/zoeken_in_werkvelden/productie_van_biomateriaal_teelt_en_vorbewerking_uitgebreid.asp)

<sup>20</sup> [http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/projecten/zoeken\\_in\\_werkvelden/productie\\_van\\_biomateriaal\\_teelt\\_en\\_vorbewerking\\_uitgebreid.asp](http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/projecten/zoeken_in_werkvelden/productie_van_biomateriaal_teelt_en_vorbewerking_uitgebreid.asp)

<sup>21</sup> [http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/deplanner/factsheets/overzichtspagina\\_bio-energieverbranding\\_voor\\_agrariers.asp](http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/deplanner/factsheets/overzichtspagina_bio-energieverbranding_voor_agrariers.asp)



- Investering in “eigen” centrale: biomassa centrale is 4 tot 5 x duurder dan een conventionele centrale
- Bij opzet “eigen” centrale: voldoende opslagcapaciteit t.b.v. voorraad-vorming. Zonder aankoop materiaal blijkt de centrale niet rendabel te zijn
- het scenario lijkt nogal onzeker. De kentallen liggen erg uiteen. In onderstaand overzicht is een link naar diverse informatie van AgentschapNL voor agrariërs die willen kijken of een eigen centrale rendabel is. Het initiatief van snipperhout lijkt succesvol. Navraag doen zou inzicht kunnen geven de succesfactoren.

148

Zie ook

[http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/deplanner/factsheets/overzichtspagina\\_bio-energieverbranding\\_voor\\_agrariers.asp](http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/deplanner/factsheets/overzichtspagina_bio-energieverbranding_voor_agrariers.asp)

[www.snipperhout.nl](http://www.snipperhout.nl)

Dit bedrijf levert een mobiele houtgestookte installatie inclusief houtsnippers. De prijs is 80% van gastarief voor kleingebruikers. Energierendement is 90%. Installatie te gebruiken naast bestaande installatie. Combinatie van warmtevragers voorbeeld: Zorginstelling in de wintermaanden – Buiten(zwembad) in de zomermaanden.



### Biomassavergisting op basis van eigen materiaal

Naam projectalternatief: Combinatie D (per hectare)													
RANDVOORWAARDEN													
Nul-alternatief (referentie-alternatief):													
Kosten en baten voor: (belanghebbende)													
Discontopercentage: 5,5%													
	Contante Waarde	Jaar 0 (nu)	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	
<b>KOSTEN</b>													
1. Investeringskosten Biomassa vergisting/verbranding (totale investering 400.000 voor vergister uitgaande van een bedrijf van 10 HA)/HA	€ 40.000	€ 40.000											
2. Beheer en onderhoud installaties (uitgaande van een bedrijf van 10 HA)/HA	€ 854	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100
3. Grondwerk (wilgenteelt geschikt maken)	€ 2.000	€ 2.000											
4. Oogsten van wilgen/energie gewas (5 Euro per ton => uitgaande van aanwas van 24 ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
5. Drogen van de chips ( 5 Euro per ton )	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
6. Aankoop verse chips (25-30 euro/ton)	€ -												
7. vervoer aangekochte chips (5 euro/ton)	€ -												
8.drogen verse chips (5 euro/ton)	€ -												
9.	€ -												
10.	€ -												
<b>BATEN</b>													
1. Energie opbrengsten per HA in GJ (12 ton droge stof X 18 GJ per ton = 216 GJ) tegen een prijs van 16 Euro per GJ met een rendement van 75%	€ 12.544	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592	€ 2.592
2. Energie opbrengst per HA in KWH	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -								
3.	€ 12.500	€ 12.500											
4.	€ -												
5.	€ -												
6.	€ -												
7.	€ -												
8.	€ -												
9.	€ -												
10.	€ -												
<b>RESULTATEN</b>													
Kosten	€ 44.243												
Baten	€ 25.044												
<b>Netto Contante Waarde</b>	<b>€ -19.199</b>												



### Verbranden houtige biomassa met Warmtekrachtkoppeling

Naam projectalternatief: Combinatie D 1(per hectare)												
RANDVOORWAARDEN												
Nul-alternatief (referentie-alternatief):												
Kosten en baten voor: (belanghebbende)												
Discontopercentage:	5,5%											
	Contante Waarde	Jaar 0 (nu)	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10
<b>KOSTEN</b>												
1. Investeringskosten over 10 jaar voor WKK (totale investering 3.300.000 voor WKK uitgaande van een bedrijf van 10 HA& aankoop materiaal)/HA	€ 262.422	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000	€ 33.000
2. Beheer en onderhoud installaties (uitgaande van een bedrijf van 10 HA)/HA	€ 854	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100	€ 100
3. Grondwerk (wilgenteelt geschikt maken)	€ 2.000	€ 2.000										
4. Oogsten van wilgen/energie gewas (5 Euro per ton => uitgaande van aanwas van 24ton/ha/jaar)	€ 695	€ -	€ -	€ -	€ 80	€ 120	€ 180	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120	€ 120
5.												
6. Aankoop verse chips (25-30 euro/ton totaal 50.000 ton nodig, delen door 10 ivm correctie 1 ha)	€ 1.032.602	€ -	€ 137.500	€ 137.500	€ 137.060	€ 136.840	€ 136.510	€ 136.840	€ 136.840	€ 136.840	€ 136.840	€ 136.840
7. vervoer aangekochte chips (5 euro/ton)	€ 187.746		€ 25.000	€ 25.000	€ 24.920	€ 24.880	€ 24.820	€ 24.880	€ 24.880	€ 24.880	€ 24.880	€ 24.880
8. Drogen verse chips (5 euro/ton)	€ 188.441		€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>BATEN</b>												
1. Energie opbrengsten per HA in GWh (144000 GJ, delen door 10 ivm correctie voor 1 ha) tegen een prijs van 16 Euro per GJ	€ 1.736.669	€ -	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400	€ 230.400
2. Energie opbrengst per HA in KWH	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -							
3.	€ -											
4.	€ -											
5.	€ -											
6.	€ -											
7.	€ -											
8.	€ -											
9.	€ -											
10.	€ -											
<b>RESULTATEN</b>												
Kosten	€ 1.674.760											
Baten	€ 1.736.669											
Netto Contante Waarde	€ 61.909											





Ontwikkelen van wetenschappelijke en toegepaste kennis voor een  
klimaatbestendige inrichting van Nederland en het creëren van een  
duurzame kennisinfrastructuur voor het omgaan met klimaatverandering

### Contactinformatie

Programmabureau Kennis voor Klimaat

Secretariaat:

p/a Universiteit Utrecht

Postbus 80115

3508 TC Utrecht

T +31 88 335 7881

E [office@kennisvoorklimaat.nl](mailto:office@kennisvoorklimaat.nl)

Communicatie:

p/a Alterra, Wageningen UR

Postbus 47

6700 AA Wageningen

T +31 317 48 6540

E [info@kennisvoorklimaat.nl](mailto:info@kennisvoorklimaat.nl)

[www.kennisvoorklimaat.nl](http://www.kennisvoorklimaat.nl)

