W.G.M. van der Knaap
C.R. Baltjes
L.E. Bontje

Leerstoelgroep Landgebruiksplanning

Studio Operationele Planning

Studiegebied Ermelo – Harderwijk - Nunspeet

Syllabus LUP-30806

Februari 2011

Deel II: **SYLLABUS**

Informatie over studiegebied en energievraagstuk

WAGENINGEN UNIVERSITY

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE **1**

1 ERMELO – HARDERWIJK - NUNSPEET **3**
1.1 Algemeen 3
1.2 Wordingsgeschiedenis 3
1.3 Landschapstypen 5
1.4 Huidige situatie 6
1.4.1 Landbouw 6
1.4.2 Natuur 8
1.4.3 Recreatie en toerisme 9
1.4.4 Wonen en werken 11
1.4.5 Infrastructuur 15
1.4.6 Water 16
1.4.7 Milieu 17
1.4.8 Energie 19

2 BELEID VOOR HET STUDIEGEBIED **21**
2.1 Bestuurslagen en hun taken 21
2.2 Europa 23
2.2.1 Europees beleid algemeen 23
2.2.2 Europees beleid studiegebied 26
2.3 Nederland 26
2.3.1 Nationaal beleid algemeen 26
2.3.2 Nationaal beleid studiegebied 30
2.4 Provincie 31
2.4.1 Provinciaal beleid algemeen 31
2.4.2 Provinciaal beleid studiegebied 32
2.5 Regio 33
2.5.1 Regionaal beleid algemeen 33
2.5.2 Regionaal beleid studiegebied 34
2.6 Waterschap 36
2.6.1 Beleid waterschap algemeen 36
2.6.2 Beleid waterschap studiegebied 37
2.7 Gemeente 38
2.7.1 Gemeentelijk beleid algemeen 38
2.7.2 Gemeentelijk beleid studiegebied 40

3 ACHTERGROND 'ENERGIELANDSCHAPPEN' **43**
3.1 Energie en ruimtelijke ordening (Planbureau voor Leefomgeving) 43
3.1.1 Energiemaatregelen in de gebouwde omgeving 43
3.1.2 Windenergie 45
3.1.3 Energiemaatregelen voor automobiliteit 47
3.1.4 Biomassa 50
3.1.5 Carbon Capture and Storage (CCS) 52
3.1.6 Conclusies 53
3.2 Biomassa als grondstof (Biogrondstoffen) 56
3.2.1 Van oud fossiel naar nieuw fossiel 56
3.2.2 Bronnen van biogrondstoffen 61
3.3 Biomassa uit natuur en landschap (Alterra rapport) 68
3.3.1 Omzetting van biomassa naar energie 68
3.3.2 Technologieën voor voorbewerking 69

3.3.3 Technologieën voor conversie naar energie *70*
3.3.4 Afwegingen ten aanzien van de keuze van een techniek *71*
3.3.5 Energie-efficiënte logistiek *73*
3.4 Vakblad, bos, natuur en landschap 77
3.5 Losse artikelen 83

Bijlage A Informatiebronnen 87
Bijlage B Bijlagen SWOT Landbouw 99
Bijlage C Bijlagen SWOT Natuur 117
Bijlage D Bijlagen SWOT recreatie 135

1 ERMELO – HARDERWIJK - NUNSPEET

Inhoud

Doel

Dit hoofdstuk is een eerste kennismaking met het studiegebied. De ontstaansgeschiedenis (1.2), verschillende landschapstypen (1.3) en huidige situaties (1.4) wat betreft landbouw, natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, infrastructuur, water, milieu en energie worden geschetst. Er wordt bij een aantal thema's doorverwezen naar andere literatuur. Samen met het veldbezoek in week 1 geeft dit hoofdstuk een beeld van de ruimtelijke ontwikkelingen in de regio. Je kunt deze informatie onder andere gebruiken bij opdracht 2.2.2 uit de handleiding.

1.1 Algemeen

Positionering

Het studiegebied ligt op de overgang van de stuwwal van de Veluwe naar het lager gelegen zeekleigebied aan de noordkant van de Veluwe. Het gebied ligt in de gemeenten Ermelo, Harderwijk en Nunspeet. Een deel van het grondgebied beslaat de bos- en natuurgebieden van de Veluwe. Aan de noord(west)kant wordt het gebied begrensd door de Veluwerandmeren (Wolderwijd en Veluwemeer). Harderwijk is de grootste stad. Daarna volgen Ermelo en Nunspeet. Grotere steden buiten het studiegebied zijn Amersfoort (ten zuidwesten) en Zwolle (ten noordoosten). De spoorlijn en deA28 van Utrecht naar Groningen doorkruist de regio. De A28 is in de tweede helft van de 20ste eeuw aangelegd om de oude verbinding tussen Amersfoort en Zwolle, de Zuiderzeestraatweg, te ontlasten.
Het studiegebied voor deze studio is weergegeven op *Figuur 1-1*. Deze begrenzing van het studiegebied is geen absolute grens. Afhankelijk van de aard van de ruimtelijke problemen kan het te beschouwen gebied kleiner of groter zijn.

1.2 Wordingsgeschiedenis

Veluwemassief

Een deel van het studiegebied ligt op het Veluwemassief. Deze is ontstaan in de voorlaatste ijstijd toen het landijs ons land binnendrong tot aan het huidige stroomdal van de Rijn. Het landijs stuwde aan weerszijden de bodem op tot het Veluwemassief en de Utrechtse Heuvelrug. Deze stuwwallen bestaan voor het grootste deel uit opgestuwd dekzand met enkele lichte glooiingen. De droge en voedselarme gronden zijn vrijwel geheel bebost (Uitgangspuntennotitie LOP Ermelo-Putten, Nieuwland Advies, 2010). Het landijs schuurde ter plekke van het IJsselmeer een diep dal uit, dat doorloopt tot in de Gelderse Vallei (ten westen van het studiegebied). Ook het dal van de Hierdense beek, nabij Harderwijk, werd door een ijslob uitgesleten. (Landschapsbeleidsplan Nunspeet, Heidemij Advies, 1996). Het terugtrekkende ijs liet een laagte achter gevuld met een keileemlaag met geulen die het smeltwater afvoerden.

Oude zeeklei en dekzand

Met het stijgen van de temperatuur steeg ook de zeespiegel en raakte het noordelijk deel van de Gelderse Vallei en het lage deel van de noordwestelijke Veluwe overstroomd. Er werd hier oude zeeklei (Eemformatie) afgezet. In het Wechselien was het droog en werden de dalen met zand opgevuld. In de Gelderse Vallei belandde door sterke westenwinden meer dekzand aan de oostkant. Als gevolg daarvan is een dwarsprofiel ontstaan met

aan de westzijde een steilere overgang tussen Vallei en Heuvelrug dan aan de oostzijde tussen Vallei en Veluwemassief. Ook het dal van de Hierdense beek werd overstoven door het dekzand.

Veen Strandwal

Na de ijstijden is in de Gelderse Vallei een bekensysteem gevormd. Zij werden hoofdzakelijk gevoed door kwelwater vanuit het Veluwemassief, waar het keileem uit de ijstijd een ondoorlaatbare laag vormt, en de Heuvelrug. De sprengen en beekjes mondden uit in verzamelbeken die het water zuid- of noordwaarts afvoerden naar de Rijn resp. het Flevomeer[1]. Regelmatige overstromingen van de Rijn en het Flevomeer hadden tot gevolg dat in het zuiden en noorden rivier- resp. zeekleipakketten werden afgezet. Door een stijging van de temperatuur omstreeks 5000 v. Chr. steeg ook het grondwaterpeil en stagneerde de afvoer van het meer landinwaarts verzamelde water, waardoor op de lage delen veenpakketten ontstonden. Toen de zee zich enigszins terugtrok, kon zich voor de kust een strandwal ontwikkelen. Ten noorden van Harderwijk was deze 50 tot 80 meter hoog (Nieuwland, 2010).



Figuur 1-1 Overzichtskaart van het studiegebied (Bron: satellietbeeld Google Earth, 2010)

[1] Het Flevomeer (zo al genoemd in Romeinse geschriften), werd in de middeleeuwen door transgressie groter en later Zuiderzee genoemd. Na de aanleg van de afsluitdijk heet het water IJsselmeer. Met het droogleggen van Flevoland werden de Randmeren gevormd.

Voor meer informatie over de geschiedenis van het landschap in het studiegebied wordt verwezen naar Hoofdstuk 2 van Natuur- en Landschapsvisie Harderwijk-Elburg (De Boer et al., 1988), Hoofdstuk 2 van Landschapsbeleidsplan Gemeente Nunspeet (Heidemij, 1996), Hoofdstuk 2 van Landschapsbeleidsplan Harderwijk (Nieuwland Advies, 1995), en Uitgangspuntennotitie Landschapsontwikkelingsplan Ermelo-Putten (Nieuwland Advies, 2010)

1.3 Landschapstypen

Occupatie-geschiedenis

Ook in dit gebied zijn de eerste nederzettingen gesticht op de grens van hoog naar laag, op de grens van droog en nat, ofwel op de grens van de Veluwe. Zo ontstonden nederzettingen met gemeenschappelijke droge bouwlanden (de engcomplexen) en natte graslanden. De engcomplexen werden bemest uit de potstal en verkaveld door middel van houtsingels/wildwallen. Door overbegrazing van vee en het steken van plaggen raakten de gronden van de Veluwe uitgeput, ontstonden heidenvelden en trad verstuiving op die de landbouwnederzettingen bedreigden.
Op de hogere gronden aan de monding van een beek in de Zuiderzee ontstond in de 11e eeuw Harderwijk. Het stadje werd een handelshaven voor agrarische producten, een centrum voor haringvangst en ontwikkelde zich tot Hanzestad. De woeste gronden zoals bij Tonsel (nu in Harderwijk) en Hierden werden onder de graaf van Gelre ontgonnen.
In 1830 werd de Zuiderzeestraatweg aangelegd als belangrijke Rijksweg tussen Amersfoort, Hoevelaken, Harderwijk en Zwolle. Vanwege de grote vraag naar hout voor o.a. de mijnbouw werden vanaf 1850 op de Veluwe grote stukken heide en stuifzand bebost met Grove den. Toen in 1932 de Zuiderzee afgesloten werd ging de visserij in Harderwijk snel achteruit. Veel werkloze vissers werd een nieuw bestaan aangeboden in de eendenhouderij op plekken waar door zandverstuivingen de landbouw marginaal was geworden (Landschapsbeleidsplan Harderwijk, Nieuwland Advies, 1995).

Bos- en heidelandschap Stuifzand

Op het grootste deel van de Veluwe is het dichte boslandschap kenmerkend. Er zijn echter ook open delen met heide en stuifzanden, zoals bij het Hulshorsterzand. De bossen bestaan uit arme soorten, het zijn voornamelijk eiken-berkenbossen en beuken-eikenbossen (aan de rand en bij de agrarische enclaves Vierhouten en Elspeet) (Heidemij, 1996)

Enkenlandschap

Op de overgangszone tussen hoog en laag heeft zich een enkenlandschap of kampenlandschap gevormd. In de gebieden waar voorheen de bouwlanden (enken of essen) en oude bewoning een belangrijke positie hadden, ligt tegenwoordig ook een spoorlijn en de autosnelweg A28, die het stukje bosgebied De Duinen isoleert van het Veluwse bos.

Hoevestrooklandschap

Toen de essen en kampen werden uitgebreid werd ook in de lagere delen verkaveld. Deze strokenverkaveling vanaf de kampenontginningen leverden een nieuw patroon op, het hoevestrooklandschap (bv. bij Hierdense beek en landgoed Essenburgh).

Polderland-schap

Meer richting de randmeren waren de gemeenschappelijke hooilanden. Zij vormen nu het vlakke polderlandschap, nog steeds vooral in gebruik als grasland. De naam van polder Mheenlanden (bij Harderwijk) verwijst nog naar de oude functie als gemeenschappelijk hooiland (meent). Het polderlandschap kenmerkt zich door een weidse blik, contrasterend met de dichtheid van de Veluwe in het zuiden.

1.4 Huidige situatie

Deze paragrafen geven een overzicht van huidige situatie in het studiegebied. Het betreft kenmerken voor de vier landgebruiksvormen uit de visievorming en SWOT-analyse voor landbouw, natuur, recreatie en wonen en werken, alsmede de stand van zaken in de door de studio verweven thema's infrastructuur, water, milieu en energie.

1.4.1 Landbouw

Onderstaande beschrijving van de landbouw komt in bijna zijn geheel uit de Streekplanuitwerking Functieverandering Noord Veluwe van de Provincie Gelderland, 2007.

Grondgebonden en intensieve veehouderij

De landbouw is nog altijd een belangrijke grondgebruiker in de regio en van belang voor de economie van de Noord-Veluwe. Van oudsher kent het gebied veel gemengde bedrijven. Dit is in de loop van de jaren sterk teruggelopen. In de open gebieden is voornamelijk grondgebonden landbouw te vinden. Daarnaast komt in de regio, vooral in de agrarische enclave Uddel-Elspeet[2], ook intensieve veehouderij voor. Binnen de gemeente Heerde (buiten het studiegebied) ligt een concentratiegebied voor glastuinbouw. Bij verplaatsing van bestaande glastuinbouwbedrijven wordt als eerste gekeken of verplaatsing naar dit concentratiegebied mogelijk is. De laatste jaren is het economische belang van de landbouw teruggelopen. Veel agrarische takken kampen met achterblijvende rendementen en het aantal agrarische bedrijven neemt sterk af. Tevens is de agrarische productie sterk geïntensiveerd.

Vrijkomende (agrarische) gebouwen

Door veranderend (EU-)beleid, aangescherpte milieuregelgeving, marktontwikkelingen, etcetera, stoppen de laatste jaren veel agrariërs met hun agrarische bedrijfsvoering. Deze trend doet zich in heel Nederland voor. In Tabel 1is dit af te lezen voor Nederland, provincie Gelderland en Regio Noord-Veluwe voor de periode vanaf 1990.

Tabel 1. Aantal agrarische bedrijven (Bron: CBS)

Regio	Aantal agrarische bedrijven (absoluut)				Relatieve afname (%)
	1990	1995	2000	2005	1990 - 2005
Nederland	124.903	113.202	97.483	81.830	34,5
Gelderland	22.451	20.310	16.860	14.017	37,6
Noord-Veluwe	2.503	2.265	1.899	1.593	36,4

[2] De agrarische enclave Uddel-Elspeet is een gebied waar, in tegenstelling tot de omgeving, het areaal landbouw groter is dan bos en natuur. Dit is zo ontstaan, omdat hier, tussen stuwwallen in, in de één na laatste ijstijd een ondiep meertje lag. Zodoende is in de bodem een laag klei te vinden. Dit heeft er mede voor gezorgd dat een afwisselend cultuurlandschap is ontstaan.

Uit Tabel 1blijkt dat de procentuele afname van het aantal bedrijven in de regio (36%) over de gehele periode iets lager is dan de afname in de provincie Gelderland (37%) en iets hoger ligt dan de afname in geheel Nederland (34%). Vooral in de periode 2000-2003 nam het aantal agrarische bedrijven snel af. Dit is mede het gevolg van dierziektes als de varkenspest en MKZ. Na 2003 is deze versnelde afname enigszins tot stilstand gekomen.
Wanneer gekeken wordt naar de omvang van de vrijkomende bedrijven dan blijkt dat tot 1996/ 1997 voornamelijk de kleinere agrarische bedrijven (tot circa 40 nge) ophielden met de agrarische bedrijfsvoering. Na die tijd komen ook steeds meer middelgrote en grote agrarische bedrijven vrij, vooral in de periode na 1999. De laatste jaren is er zelfs een kleine afname te zien in de categorie grote agrarische bedrijven (150 nge en meer). Dit heeft als gevolg dat de laatste jaren steeds meer grootschalige agrarische bedrijfscomplexen vrijkomen, met een grote oppervlakte aan bedrijfsgebouwen.

Nevenactiviteiten

Van nevenactiviteiten op het agrarisch bedrijf is sprake wanneer min of meer aan het boerenbedrijf verwante taken worden uitgevoerd, waardoor agrariërs extra inkomsten verkrijgen. Nevenactiviteiten zijn structureel en vinden in samenhang met inkomsten van het agrarisch bedrijf plaats. Onbetaald vrijwilligerswerk of het toelaten of toestaan van diensten op het bedrijf voor een maatschappelijk belang als het verenigingsleven - zoals dat in het buitengebied veel voorkomt - vallen niet onder de nevenactiviteiten.
In 2003 waren er in de provincie Gelderland 3.202 bedrijven met verbrede landbouwtaken zoals het aanbieden van verblijfsaccommodatie, verkoop van streekproducten, stalling, zorgtaken, beheersactiviteiten en dergelijke (bron: CBS). Dit betekent dat meer dan 20% van de agrarische bedrijven een nevenactiviteit exploiteerde. De verwachting is dat dit percentage de komende jaren toeneemt. Vooral nabij de kernen zullen steeds meer agrariërs een nevenactiviteit starten.

Niet-agrarische bedrijven

Doordat het economisch belang van de landbouw in het landelijk gebied langzaam is teruggelopen, is de rol van de niet-agrarische bedrijven voor de leefbaarheid toegenomen. In het landelijk gebied zijn uiteenlopende niet-agrarische bedrijven aanwezig. Sommigen hiervan hebben een verwantschap met de agrarische sector, zoals loonwerkbedrijven, andere bedrijven hebben functioneel totaal geen binding met het buitengebied. Veel bedrijven zijn al jarenlang op de huidige locatie aanwezig. Het gaat dan vaak om bedrijven die zijn doorgegroeid nadat de oorspronkelijke (agrarische) functie beëindigd is.

Eendenhouderijen Landschap

Rond de Hierdense Enk, ten oosten van Harderwijk ligt een bijzonder landbouwgebied. Hier zijn na het afsluiten van de Zuiderzee (zie ook 1.3) veel eenden- en kalverhouderijen gekomen. De toekomst van deze vormen van intensieve veehouderij is ongewis. Landschappelijk gezien zorgt het gebied voor veel discussie. Het gehele gebied heeft een rommelige en kale uitstraling. Karakteristieke elementen van dit intensieve veehouderijlandschap langs de spoorlijn en de Tweede parallelweg zijn eendenhouderijen met kale erven en lange schuren die haaks op de weg staan. Dit geldt niet alleen

voor de eendenhouderijen maar ook voor de tussenliggende gronden die deels van de gemeente zijn (Bestemmingsplan Harderwijk Buitengebied, toelichting, 2003).

Betrokkenheid

De landbouw speelt nog steeds een belangrijke rol ten aanzien van de sociale kenmerken in de dorpen, buurtschappen en het buitengebied op de Noord-Veluwe. Veel mensen in de streek voelen zich (onder meer via afkomst en/of familiebanden) betrokken bij de agrarische sector.

1.4.2 Natuur

EHS

Een groot gedeelte van het studiegebied is in het Natuurbeleidsplan aangeduid als onderdeel van de EHS van Nederland. De Veluwe is een kerngebied binnen de EHS. Het lagere deel kent ook natuur-, verwevingsgebieden en verbindingszones. Deze verbindingszones zijn belangrijk voor de verbinding tussen de Veluwe en bijv. de randmeren. Hierbij zijn opgaande beplanting en beken voor een aantal zoogdieren, vogels, reptielen en insecten belangrijk, terwijl voor andere dieren en vogels grote wateroppervlakten en open ruimten of stiltegebieden belangrijke migratieroutes vormen.

Ecologische deellgebieden

Het landschapsecologisch systeem van het studiegebied is op te delen in de volgende ecologische deelgebieden;

- De randmeren
- De oeverzone van de randmeren
- Agrarisch polderlandschap
- Overgangsgebieden
- Bossen, heide en stuifzanden van de Veluwe
- Hierdense beek

De natuurinformatie uit deze deelgebieden komt grotendeels uit het landschapsbeleidsplan Harderwijk (Nieuwland Advies, 1995).

Randmeren

De randmeren als het Wolderwijd en het Veluwemeer zijn van belang als leef- en foerageergebied voor diverse (trek)vogels. In perspectief van de EHS zijn de Veluwerandmeren een schakel in de “natte as” waar bijvoorbeeld de otter zich zou kunnen vestigen en verspreiden. In december 2009 zijn de randmeren Wolderwijd, Veluwe- en Drontermeer aangewezen als Natura 2000 gebied.

Oevers

De oevers van het Wolderwijd en het Veluwemeer kent moerassige omstandigheden waar wilgen, zwarte els, en moerasplanten als moeraskruiskruid en wolfspoot groeien. De oeverzone vormt ook een broedbiotoop voor diverse moerasvogels als Roerdomp en Grote Karekiet. Er komen ook amfibieën voor. Vanwege de moerasvogels is de natuurwaarde van het gebied hoog. Uitbreiding van de oeverrecreatie zou deze natuurwaarden verder onder druk kunnen zetten.

Agrarische polderlandschappen

De agrarische polderlandschappen zijn broedgebied voor weidevogels (als Tureluur en Grutto) en er komen Ganzen en Kleine Zwanen voor. Vegetatie als Holpijp en Beekpunge in sloten duidt op kwel. De polderlandschappen zijn betrekkelijk rijk aan natuur. In-

tensivering van landbouwkundig gebruik kan een bedreiging vormen voor de natuurwaarden.

Overgangsgebieden

In de overgangsgebieden overheersen graslanden (met de hoogproductieve grassoorten als Engels raaigras) en maisakkers. In dit deel zijn wel nog landschapselementen aanwezig die plaats bieden aan Marterachtigen, kleine Zangvogels en Uilen.

Veluwe

Op de gronden van de Veluwe groeien arme soorten. Eiken-Berkenbos, Beuken-eikenbos (op iets rijkere bodems) en een mix daarvan zijn hier de meest voorkomende natuurlijke ecosystemen. Er groeit ook Grove den, Larix en Douglas. Naast de genoemde boomsoorten groeien er struiken als Vuilboom, Vlier en Krent. Op de stuifzanden komen Bungras, Heidespurri en Korstmossen voor. Struikheide en Stekelbrem zijn de belangrijkste planten op de heidegebieden.
Op de Veluwe leven grof wild (Edelherten, Wilde zwijnen), Dassen en Boommarters, Roofvogels, Spechten, kleine Zangvogels, Reptielen en veel Insecten. De Veluwe is het grootste natuur- en bosgebied van Nederland, maar de natuur is verstoord en versnipperd door recreatieterreinen, wildrasters, wegen en spoorwegen, verspreide bewoning, medische instellingsterreinen en militaire terreinen. De zeer waardevolle natte randgebieden raken steeds meer van de Veluwe afgesneden, terwijl dit juist een aanknopingspunt is voor de ontwikkeling van een omvangrijk en gevarieerd natuurlijk landschap. Het leefgebied voor dieren evenals de biodiversiteit in zijn totaliteit neemt door deze ontwikkelingen af (Uit: Reconstructieplan Veluwe. Provincie Gelderland, 2005.)

Hierdense beek

Het gebied van de Hierdense beek is aangewezen als Ecologische Verbindingszone (ofwel Ecologische Poort), tussen de Veluwe en de Randmeren. De beek loopt van het Uddeler- en Bleeke Meer (bij Uddel) naar het Veluwemeer (bij Hierden) en is ecologisch waardevol. Deze waarden zijn wel verminderd door eutrofiëring en versnelde afvoer van het water. De Beekforel, Snoek en Beekprik worden veel minder aangetroffen dan vroeger. De beek is ook van belang voor insectenlarven.

Voor een gedateerde, maar uitgebreide beschrijving van de aanwezige natuurwaarden in het studiegebied, wordt verwezen naar Natuur en Landschapsvisie Harderwijk-Elburg (1988, STACK 776E103) en Landschapsbeleidsplan Harderwijk (1995, STACK 1222A54)

1.4.3 Recreatie en toerisme

Veluwe en Veluwerand

Op en rond de Veluwe en bij de randmeren heeft recreatie en toerisme een belangrijke plaats. Het studiegebied wordt, bijvoorbeeld bij onderzoeken van het CBS, gerekend tot het toeristengebied “Veluwe en Veluwerand”. Dit toeristengebied is één van de oudste toeristengebieden van Nederland. Het gebied behoort tot de bos- en heidegebieden die voor de vakantiemarkt traditioneel bijna geheel afhankelijk zijn van bestedingen door Nederlanders, zie Tabel 2. Het is mogelijk op verschillende campings en boerderijen te kamperen. Daarnaast zijn er veel zomerhuisjes en bungalows te vinden.

Tabel 2 Aantal gasten en overnachtingen in Nederland en verschillende toeristengebieden (CBS,2010)

	Gasten uit				Overnachtingen van gasten uit			
	Totaal		Uit Nederland		Totaal		Uit Nederland	
Perioden →	1998	2009	1998	2009	1998	2009	1998	2009
Toeristengebieden↓	x 1 000	x 1 000	x 1 000	x 1 000	x 1 000	x 1 000	x 1 000	x 1 000
Nederland	23688.0	28959.7	14377.2	19039.0	76796.3	84516.1	51828.1	59502.4
Noordzeebadplaatsen	3001.0	3903.9	1792.0	2529.8	12180.9	13996.9	6966.1	8630.4
IJsselmeerkust	838.6	1089.5	498.7	746.6	2972.5	3563.6	1823.3	2339.9
Utrechtse Heuvelrug en 't Gooi	483.3	646.2	364.3	522.4	1414.8	1651.2	1152.4	1398.8
Veluwe en Veluwerand	1870.2	1955.2	1657.9	1753.5	7241.9	6593.7	6625.5	6029.2
O-Brabant, N-M Limburg, Rijk v. Nijmegen	1761.6	2124.1	1338.0	1657.6	7025.8	7378.9	5451.1	5800.0

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 1-11-2010

Toeristisch Ermelo

De gemeente Ermelo is met haar grote oppervlakte aan natuurgebied en ligging op de Veluwe een belangrijke toeristische trekker. In Ermelo zijn circa 100 verblijfsrecreatieterreinen aanwezig. Op deze terreinen bevinden zich vele recreatie-eenheden, bestaande uit recreatiewoningen, stacaravans en toeristische plaatsen. Voor het merendeel zijn de recreatieterreinen geconcentreerd in de omgeving Horsterweg/Oude Nijkerkerweg nabij de kern van Ermelo, aan de Drieërweg en in het Tonselse Veld. De terreinen zijn zeer verschillend van aard. Er komen eenvoudige en rustige campings voor, maar ook terreinen met veel voorzieningen. De huisjesterreinen bestaan vaak voor een groot deel uit zogenaamde tweede woningen. Een beperkt deel van de terreinen is voor de recreatieve verhuur beschikbaar. De gemeente voert actief handhavingsbeleid tegen permanente bewoning.

De kwaliteit van de recreatieterreinen verschilt sterk; van moderne en verzorgde terreinen tot verouderde en soms verwaarloosde complexen. De inpassing in het landschap varieert per terrein. Bij sommige terreinen ontbreken afschermende groenstroken of worden uitheemse soorten gebruikt in de groenstrook of op het terrein. Andere terreinen zijn op een goede manier ingepast in het landschap.

De aanwezigheid van campings en bungalowparken leidt tot extra bezoekers en daarmee tot toename van de omzet voor detailhandel, horeca en voorzieningen. Mede door de aanwezigheid van de verblijfsrecreatie kent Ermelo daarom ook een gevarieerd aanbod in deze sectoren. In 2008 telde Ermelo 890 directe arbeidsplaatsen in de sector 'recreatie en toerisme', wat neerkomt op circa 6,3% van de werkgelegenheid. Ermelo heeft toeristen en recreanten veel te bieden: natuur en landschap, een uitgebreid netwerk van recreatieve routes en de nabijheid van een gevarieerd aanbod van dagattracties maken de Veluwe een aantrekkelijke binnenlandse vakantiebestemming (Bestemmingsplan Recreatieterreinen, toelichting en regels. Gemeente Ermelo, 2009)

Toeristisch Nunspeet

Ook de gemeente Nunspeet ligt aan de rand van de Veluwse bossen en grenst aan het Veluwemeer. Hierdoor is deze gemeente voor dagjesmensen en verblijfsrecreanten een aantrekkelijke recreatiebestemming. De recreatiemogelijkheden zijn divers. Wandelaars, fietsers, watersporters, vissers en natuurliefhebbers kunnen hier recreëren. De

gemeente Nunspeet heeft een groot aantal campings, bungalowparken, hotels, groepsaccommodaties en recreatieve voorzieningen. Jaarlijks telt de gemeente circa 1,2 miljoen toeristische overnachtingen. In de ruimtelijke toekomstvisie schetst de gemeente, net als in Ermelo, haar zorgen over de kwaliteit van de verblijfsaccomodatie die achter is gebleven bij accomodaties elders in het land. Het aantal overnachtingen in het gebied gaat achteruit, dus er dient een kwaliteitsslag gemaakt te worden.

Toeristisch Harderwijk

Volgens DHV (2006) in de Beleidsvisie en businessplan Harderwijk 'Goud, groen en blauw naar een gezamenlijke toekomst' krijgt Harderwijk per jaar 2,5 tot 3 miljoen bezoekers. Deze bezoekers zijn onder te verdelen in;

- Dolfinariumbezoekers (700.000 – 900.000)
- Winkel- en stadstoerisme (ong. 1,3 miljoen bezoekers)
- Overige bezoekers van bijvoorbeeld Zwaluwhoeve en evenementen
- Verblijfstoeristen (circa 40.000).

De gemeente wil met haar toeristisch beleid de huidige kwaliteiten versterken. Ze blijft zich hierbij richten op dagrecreatie. Een publiek/private organisatie moet een sterk toeristisch merk en marketingconcept ontwikkelen rond de driekleur Goud, Blauw en Groen. Blauw staat voor de Randmeren, Dolfinarium en Waterfront. Groen is de natuur en het landelijke Hierden. Cultuur, binnenstad en historie vormen samen het goud. Deze beleidskeuzes hebben burgemeester en wethouders van Harderwijk gemaakt op basis van de Beleidsvisie Recreatie en Toerisme en het bijbehorende businessplan dat het adviesbureau DHV voor Harderwijk heeft opgesteld.

Recreatie-objecten

Hieronder volgt een opsomming van een aantal belangrijke recreatie objecten in het studiegebied. De cijfers komen uit 'Bezoek aan toeristische attracties, een analyse van ontwikkelingen - Gelderland 2009'(GOBT, 2010).

Bij het Veluwetransferium in Nunspeet ligt tevens het bezoekerscentrum Het Zandenbos van Staatsbosbeheer. (130.000 bezoekers in 2009). Bij Nunspeet ligt ook het recreatiegebied Zandenplas (105.000 bezoekers in 2009). Aan het Veluwemeer ten noorden van Nunspeet ligt het surfstrand de Hoge Bijssel (ruim 12.000 bezoekers).

De stad Harderwijk heeft diverse attracties, waarbij het Dolfinarium het bekendste is. Met 750.000 bezoekers per jaar is het attractiepark het grootste zeezoogdierenpark van Europa. In Hierden (gemeente Harderwijk) ligt het Wellnesscentrum De Zwaluwehoeve, die circa 250.000 bezoekers per jaar ontvangt. In Ermelo is in 2009 een klimbos geopend.

Op de rand van het studiegebied liggen de recreatiegebieden Horst en Nulde. Deze recreatieplekken met onder andere een strand en jachthaven trok in het mooie zomerseizoen van 2009 meer dan een half miljoen bezoekers.

Net buiten het studiegebied, in Biddinghuizen in de Flevopolder, ligt attractiepark Walibi World (ruim 800.000 bezoekers per jaar). Op het bijhorende evenemententerrein worden grote evenementen georganiseerd, zoals muziekfestival Lowlands.

1.4.4 Wonen en werken

Bevolking

Volgens de bevolkingsprognoses van het CBS en het Planbureau voor de leefomgeving krijgt Harderwijk te maken met een bevolkingsgroei, blijft de bevolking van Ermelo in

omvang ongeveer gelijk en neemt de bevolking in de gemeente Nunspeet af (zie Tabel 3). In hoeverre deze landelijke prognoses waarheid worden is mede afhankelijk van het beleid van de gemeente zelf, maar ook van de vestigingsdruk van buiten de gemeenten. De vestigingsdruk hangt ondermeer samen met woonmotieven als een aantrekkelijk woonmilieu, voorzieningen, centrale ligging en de aanwezigheid van werkgelegenheid.

Tabel 3 Bevolkingsomvang per gemeenten per januari 2002 en 2009, CBS, 2010.

	2002	2009	Relatieve groei 2002 - 2009 in %
Ermelo	26.760	26.306	-1,7
Harderwijk	40.399	43.092	6,7
Nunspeet	26.317	26.714	1,5

Tabel 4. Bevolkingsontwikkeling gemeenten in %, waarbij 100% de omvang van 2010 is.
CBS, Planbureau voor de leefomgeving, 2010.

	2010 - 2025	2010-2040
Ermelo	101,3	100,9
Harderwijk	111,8	115,6
Nunspeet	97,3	96,6

Tabel 5 Bevolkingsopbouw in leeftijd in 1998 en 2010, CBS, Bureau Economisch Onderzoek Prov. Gld, 2010

		Ermelo	Harderwijk	Nunspeet	Gemiddelde
% bevolking 0-14 jaar	1998	18,9	20,7	22	20,5
	2010	16,7	19,3	20,3	18,9
% bevolking 15-24 jaar	1998	13,3	13,3	13,9	13,5
	2010	13,2	12,1	13,2	12,7
% bevolking 25-44 jaar	1998	27,9	32,6	28,7	30,1
	2010	22,5	28,3	24,2	25,6
% bevolking 45-64 jaar	1998	25,2	21,5	21,4	22,6
	2010	28,9	26,3	26,2	27
% bevolking 65-74 jaar	1998	8,5	6,8	8,1	7,7
	2010	10,3	7,7	8,5	8,6
% bevolking 75-84 jaar	1998	4,6	4	4,6	4,4
	2010	6,2	4,8	5,6	5,4
% bevolking 85+ jaar	1998	1,6	1,1	1,4	1,3
	2010	2,2	1,6	2,1	1,9

Een relatieve afname van het aantal jongeren (ontgroening) en de relatieve toename van het aantal senioren (vergrijzing) heeft gevolgen voor de woonbehoefte van de bevolking. Daarnaast spelen aspecten als gezinsgrootte en huishoudenssamenstelling een rol (zie ook Tabel 4 en Tabel 5). Processen als toenemende individualisering en vergrijzing leiden tot gezinsverdunning. Traditioneel is de gemiddelde gezinsgrootte op het platteland en in het bijzonder op en rond de Veluwe hoger dan in de rest van Nederland, maar binnen de gemeente zijn ook verschillen zichtbaar. Zo voltrekt de afname van de gemiddelde gezinsgrootte zich in Nunspeet sneller dan in Elspeet en gaat de

vergrijzing van de bevolking in Vierhouten sneller dan in Nunspeet. Zowel het aantal gehuwden als de gemiddelde gezinsgrootte in Nunspeet liggen boven het landelijk gemiddelde. Deze afwijking wordt in grote mate verklaard uit het landelijke karakter van de gemeente en de confessionele achtergrond van de bevolking.

Tabel 6 Woningvoorraad naar eigendom per gemeente (absoluut), CBS, 2010

	Totaal aantal woningen		Waarvan eigen woning		Waarvan huurwoning	
	2006	2009	2006	2009	2006	2009
Ermelo	9.052	9.626	5.559	5.879	3.304	3.493
Harderwijk	16.247	17.300	9.213	9.978	6.482	6.545
Nunspeet	9.499	9.737	5.659	5.841	3.564	3.695

Tabel 7 Woningvoorraad naar eigendom (percentage), CBS, 2010

	Percentage eigen woning		Percentage Huurwoningen	
	2006 in %	2009 in %	2006 in %	2009 in %
Ermelo	61,4	61,1	36,5	36,3
Harderwijk	56,7	57,7	39,9	37,8
Nunspeet	59,6	60	37,5	37,9

Wonen Ermelo

Ermelo telt ongeveer 9.000 woningen (Tabel 6). De huursector (Tabel 7) telt op dit moment ruim 3.000 woningen, het merendeel van deze woningen is eigendom van UWOON. De gemeente focust op de volgende doelgroepen: *alle* senioren (ongeacht hun vermogen) en op starters op koop- en huurmarkt. De gemeente geeft in de woonvisie 2008-2012 aan de ambitie te hebben om 5 woonserviceszones te ontwikkelen. Grootschalige nieuwbouw past niet in de visie van Ermelo. Voor grotere woningopgaven kijkt men mogelijk naar de richting van Zeewolde (Ermelo 2025, toekomstvisie, Gemeente Ermelo, 2008).

Wonen Harderwijk

De gemeente Harderwijk heeft de grootste woningvoorraad, en ook de meeste huurwoningen (ook hier woningcoorperatie UWOON) (zie ook Tabel 6 en Tabel 7). De ambities van Harderwijk zijn om met een fors tempo te bouwen, doorstroming en de samenhang tussen wonen, zorg en welzijn te bevorderen en een duurzame en gevarieerde leefomgevingen te kunnen bieden.

De gemeente constateert dat er meer beweging op de woningmarkt is gekomen en het woningtekort is verminderd. Tegelijkertijd is geconstateerd dat er nog geen reden is om achterover te leunen. Nog een fors aantal huishoudens wil verhuizen en zoekt dus een (andere) woning. De komende jaren zal dan ook nog een flink aantal nieuwe woningen worden gebouwd, aldus vermeld op de internetpagina van de gemeente Harderwijk (2010). In het structuurplan over 2020 (Gemeente Harderwijk, 2006). wordt de focus gelegd op kwaliteit in plaats van kwantiteit. Voor de komende tijd staan geen nieuwe grote woningbouwprojecten op de agenda.

Wonen Nunspeet

In Nunspeet staan bijna 9.500 woningen. Circa 60% is een koopwoning en 85% van de voorraad is een eengezinswoning (zie ook Tabel 6 en Tabel 7). Van de sociale

huurwoningen zijn circa 430 woningen bestemd voor senioren. Er wonen relatief veel alleenstaanden in (vaak vrijstaande) koopwoningen. Waarschijnlijk gaat het hier om mensen waarvan de kinderen uit huis zijn (Rigo Research en Advies bv, 2007).
De gemeente Nunspeet (in de Woonvisie van 2008). wil mensen met een zorgvraag in staat stellen zo lang mogelijk zelfstandig en in een vertrouwde omgeving te blijven wonen. Ze doelt hierbij op ouderen én op jongere huishoudens met behoefte aan zorg of begeleiding.

Opgave regio Noord Veluwe

De provincie Gelderland is in 2009 redelijk tevreden over het woningprogramma in de gehele regio Noord-Veluwe, de productie begint getalsmatig op het gewenste niveau te komen. Minpunt volgens de provincie is dat er zowel te weinig huur, te weinig betaalbaar en te weinig voor senioren wordt gebouwd. De gemeenten uit de Noord-Veluwe bouwen, volgens het rapport 'Wonen in Gelderland' (Provincie Gelderland, 2009) niet in overeenstemming met de vraag van de inwoners van de regio.

Nadere informatie over de woningbouw in de gemeenten van het studiegebied is te vinden in de woonverkenningen en woonvisies van de gemeenten, te raadplegen via de digitale studiobibliotheek.

Naast het thema 'wonen' bevat het stedelijk landgebruik ook het thema 'werken'. In het stedelijk gebied betreft dit voornamelijk de niet-agrarische bedrijvigheid. Voor werkgelegenheid in de landbouwsector, zie 1.4.1.

Werkeloosheid

Tabel 8 Werkeloosheidcijfers in 2009, Bureau Economisch Onderzoek Provincie Gelderland, 2010

	Werkloze beroepsbevolking	% werkloosheid beroepsbevolking
Ermelo	298	2,5
Harderwijk	697	3,6
Nunspeet	340	2,9
Gelderland	39.503	4,3
Nederland	379.000	4,9

In alle drie de gemeenten ligt het werkeloosheidscijfer beneden het Gelders en landelijk gemiddelden (zie Tabel 8).

Werken Ermelo

Het aantal arbeidsplaatsen in Ermelo bedraagt in 2007 ruim 14.500. Dit aantal is hoger dan de totale omvang van de beroepsbevolking (11.840). Opvallend is dat meer dan 5.000 van deze arbeidsplaatsen vallen in de categorie 'zorg en welzijn' (Internetpagina gemeente Ermelo, ondernemen, feiten en cijfers, 2007).
Hoewel zij de ontwikkelingen van bedrijventerrein als De Driehoek aan de A28 een goed idee vindt, schetst de bedrijvenkring van Ermelo in de toekomstvisie Ermelo 2025 dat voor grootschalige ontwikkeling op het gebied van bedrijven- en kantoorterreinen samenwerking gezocht moet worden met Zeewolde. De ondernemers hebben ook ideeën om industrieterrein Kerkdennen, dat veel vrachtverkeer oplevert, te ver-

plaatsen, zodat op die plek ruimte geboden kan worden aan de zorg, health- en wellness sector.

Werken Harderwijk

In Harderwijk zijn in 2010 22.287 arbeidsplaatsen (Internetpagina www.harderwijk.incijfers.nl). De gemeente verzorgt, volgens de informatienotitie over de nog op te stellen economische visie voor de gemeente, een kwart van de werkgelegenheid in Noord-Veluwe. De werkgelegenheid is gevarieerd; de grootste sector is de groot- en detailhandel met meer dan 3.000 banen, maar ook in Harderwijk is de zorgsector groeiende; met bijna 3.000 arbeidsplaatsen in 2010.
Na de realisering van bedrijventerrein Lorentz Oost heeft Harderwijk geen grote ontwikkelingslocaties meer aangewezen voor bedrijventerreinen. Bestaande ruimte moet intensief en 'slim' benut worden, volgens het structuurplan.

Werken Nunspeet

Het aantal arbeidsplaatsen in Nunspeet bedraagt in 2009 ruimt 12.000, voornamelijk in dienstverlening (waaronder zorg), industrie en handel, alsdus de internetpagina 'Bedrijvig Nunspeet' (Gemeente Nunspeet, 2010)
Door de opheffing van de Generaal Winkelmankazerne in Nunspeet is een flink stuk werkgelegenheid in de regio verdwenen. Als compensatie hiervoor mag de gemeente Nunspeet aan de oostzijde van de kern Nunspeet een bedrijventerrein van 30 hectare in de vorm van een werklandschap ontwikkelen. Het bestemmingsplan voor dit bedrijventerrein, genaamd *De Kolk*, is inmiddels gereed. Onderdeel van het bestemmingsplan is de aanleg van een oostelijke rondweg die via een tunnel onder het spoor direct aansluit op de rijksweg A28. De procedure voor uitgifte van kavels is inmiddels gestart. Naar verwachting wordt medio 2011 begonnen met het bouwrijp maken van een deel van het terrein.

Nadere informatie over werk in de gemeenten is te vinden in de diverse structuur en toekomstplannen, economische visies, o.a. te vinden in de digitale studiobibliotheek.

1.4.5 Infrastructuur

A28

Dwars door het studiegebied ligt het tracé van de A28 die op rijksniveau van Utrecht naar Groningen loopt. Boven Ermelo ligt het tracé aan het Nuldernauw, daarna gaat hij ten zuiden van Harderwijk en van de dorpjes Hierden en Hulsthorst en Nunspeet langs. Bij strand Horst, boven Ermelo is de verkeersintensiteit op een werkdag ruim 50.000 voertuigen (Rijkswaterstaat/DVS, 2009). Deze is wel afgenomen ten opzichte van begin van het millennium. Toen was de verkeersintensiteit meer dan 60.000 voertuigen per etmaal. Ter hoogte van de Hierdense beek (kmpaal 58,1), de ecologische verbindingszone tussen de Veluwe en de randmeren, wordt momenteel een ecoduct ontwikkeld.

Provinciale wegen

Vanuit Ermelo loopt de N303 richting Putten/Nijkerk (verkeersintensiteit rond 14.000 voertuigen) en de N796 (7.000 voertuigen) naar de N302 waarover meer dan 10.000 voertuigen per etmaal de Veluwe oversteken (o.a. richting A1). De N302 is tevens de weg met de hoogste verkeersintensiteit in en rond de stad Harderwijk (30.000 voertuigen). (Zie ook Weg, Verkeer en Vervoeratlas van de Provincie Gelderland, digitaal te

raadplegen). De afgelopen jaren is ook hard gewerkt aan de verbreding bij de N302, waarbij parallelbanen voor lokaal verkeer zijn aangelegd. De N310 loopt van Elburg naar Oosterbeek en ontsluit Nunspeet en Elspeet. De N975 verbindt Nunspeet ook met Epe.

Zuiderzee-straatweg

Een speciale regionale weg is de al eerder genoemde Zuiderzeestraatweg uit de 19e eeuw. Deze oude rijksweg uit 1830 was begin 20e eeuw het langste rijkswegtracé van het land. De straatweg gaat door dorpen als Hierden en Hulshorst, en heeft veel invloed gehad op de ruimtelijke structuur van de regio, omdat veel historische bebouwing (landgoederen, kazernecomplexen en boerderijen en woningen) gericht zijn op deze weg. In de regio is een project van start gegaan om het historische tracé te herontwikkelen als cultuurhistorische route die aanknopingspunten biedt voor landschapsontwikkeling en productontwikkeling.

Spoorlijn

Er ligt ook een spoorverbinding (Utrecht/Amersfoort naar Zwolle) door het studiegebied. Na Harderwijk ligt het spoor parallel aan de A28. Dat is onder andere het geval bij de Hierdense Poort waar het nieuwe ecoduct straks zowel over de snel- als spoorweg gaat. Zowel Ermelo, Harderwijk en Nunspeet hebben een station waar de stoptreinen naar Utrecht en Amersfoort 2 keer per uur stoppen.

Verbindingen Flevoland

Ondernemers in Ermelo zouden graag een vaste oeververbinding tussen Ermelo en Zeewolde zien. Dan kan er op het gebied van de woningopgave en bedrijvigheid beter samengewerkt worden met deze stad in Flevoland. Nabij Harderwijk en Nijkerk zijn al wegverbindingen met de polderprovincie.

Meer informatie over het project van de Zuiderzeestraatweg is te vinden in de digitale studiobibliotheek. Dat geldt ook voor de verkeers- en vervoersplannen van de gemeenten in het studiegebied. Op de site van de provincie Gelderland zijn cijfers over verkeersintensiteit, ongevallen ed te raadplegen via de Wegen, Verkeer en Vervoersatlas.

1.4.6 Water

Ligging

Het studiegebied ligt op de overgang van de stuwwal van de Veluwe naar de voormalige Zuiderzeekust. Deze ligging veroorzaakt dat er grote verschillen in bodemsamenstelling en waterhuishouding zijn. De Veluwe is hoog gelegen en droog, want doordat de Veluwe grotendeels uit zandgronden bestaat, stroomt het water snel weg. Daartegenover staat de kust van de voormalige Zuiderzee, nu het Nuldernauw, het Veluwemeer en het Wolderwijd. Deze is laag gelegen bestaat deels uit kleiïg materiaal en veen. Vroeger stond dit gebied sterk onder invloed van het water. De laatste decennia is het door verdrogingsverschijnselen droger geworden.

Grondwater

In bijna het gehele gebied is er een ontwateringstoestand die vrij diep tot zeer diep is. Alleen langs de Randmeren en ter plaatse van de beken komen lokaal Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden (GHG's) van minder dan 1 meter beneden maaiveld voor. Vanuit de hooggelegen Veluwse stuwwal, met een enorme voorraad schoon grondwater, stroomt het water in de richting van de laaggelegen randmeren. De

grondwaterstanden op de stuwwal liggen ver onder maaiveld. Toch wordt rekening gehouden met de opkomst van waterproblemen in de lagere delen wanneer bijvoorbeeld het waterniveau van de Randmeren omhoog gaat.

Beken

Vanaf de stuwwal ontspringen veel sprengen en beekjes, die uitmonden in de Randmeren. Veel sprengen en beken zijn inmiddels verdwenen. De Hierdense beek (zowel in de gemeente Ermelo als Harderwijk) is de bekendste nog overgebleven beek. De Sypelbeek die nabij Harderwijk stroomde, is niet meer terug te zien. Een aftakking, de rechtgetrokken Weibeek, is nog terug te vinden in de Harderwijkse buurt Stadsweiden. Nog niet alle beken voldeden in 2005 aan de eisen zoals vastgelegd in de kaderrichtlijn water. Zo had de Tonselse beek (bij Ermelo) een zink- en stikstofniveau 5x zo hoog als toegestaan en is de concentratie zuurstof in de Weibeek veel te hoog (Waterplan Harderwijk 2006-2009. DHV, Gemeente Harderwijk 2005).

Zwemlocaties

De zwemlocaties bij open water voldoen aan de Europese normen. Wel merkt Waterschap Veluwe (2010) op dat de zwemwaterkwaliteit in de Zandenplas enige extra aandacht vraagt. Hier is de totale hoeveelheid water relatief beperkt voor het aantal zwemmers; zeker in warme perioden.

Riool

Delen van Ermelo hebben een gemengd rioolstelsel met 2 riooloverstortplaatsen (niet op open water maar met bezinkbassins), het westen kent een beter gescheiden stelsel. Het water wordt afgevoerd naar de RWZI in Harderwijk. In Nunspeet is men vanaf 2003 bezig met het afkoppelen van regenwater. In het buitengebied binnen de regio van Waterschap Veluwe zijn sommige woningen nog niet aangesloten op de riolering.

Integraal beleid

De waterproblematiek wordt integraal benaderd. Waterschap en gemeenten (in samenwerking met waterschappen) stellen waterbeheers- en waterplannen op. Doelen uit het stroomgebiedsplan voor het gebied Harderwijk-Nunspeet zijn;

- verminderen van wateroverlast & zorgen voor water in droge tijden;
- veilige dijken;
- schoon en gezond oppervlaktewater;
- afstemmen van het waterbeheer op de gebiedsfuncties;
- zorg voor de natuur en verdrogingbestrijding.

Voor verdere informatie over hoe met water wordt omgegaan, wordt verwezen naar de diverse rapporten en internetsites Waterschap Veluwe, de waterplannen van de gemeente Harderwijk en Ermelo (digitale studiobibliotheek).

1.4.7 Milieu

In deze paragraaf worden huidige ontwikkelingen rondom het thema milieu in het studiegebied geschetst.

Asbest-problematiek

Binnen het thema milieu binnen de regio is asbest (nog steeds) een actueel onderwerp. In Harwijkerwijk staat de voormalige asbestfabriek Asbestona. Door de fysische ei-

genschappen van asbest (sterk en slijtvast) was asbest uitermate geschikt als wegverharding. Door de jaren heen waren asbest-restanten voor de inwoners van Harderwijk gratis af te halen bij Asbestona en werden als wegverharding toegepast. Dit heeft ervoor gezorgd dat er in Harderwijk en omgeving een groot probleem met asbest is ontstaan. Bij ruimtelijke ingrepen en projecten is asbest steeds weer een thema. Zo huurde in 2009 de gemeente Ermelo ingenieursbureau Oranjewoud in voor een onderzoek naar asbest bij de aanleg van een fietspad bij de Telgterweg. En met de projecten als het Waterfront wordt ook de gemeente Harderwijk weer met het asbestprobleem geconfronteerd. Het probleem wordt ook door het rijk erkend. In opdracht van (voorheen) VROM is projectbureau asbestsanering is bezig met de derde fase van grootschalige asfastsanering in Gelderland en Overijssel, voornamelijk rond de asbestlocaties Harderwijk en Goor. Het asbest zit in wegen, kavelpaden en is aanwezig op erven, maar kan ook in de bodem voorkomen.

Bodemkwaliteit

Een ander bodemkwaliteitsaspect zijn PAK's (Policyclische Aromatische Koolwaterstoffen) concentraties in de bodem. PAK's komen vrij bij onvolledige verbranding, bijvoorbeeld bij verkeer op lokale wegen en op de A28. Verkeer draagt daarnaast ook bij aan bodemverontreiniging door het lekken van olie en slijtage aan banden (zink). Hemelwater wat op de A28 valt wordt opgevangen in bassins. In 1999 is het Harderwijkse bassin verplaatst. Het oude bassin bleek sterk verontreinigd. Ook in de gemeente Nunspeet worden concentraties PAK's aangetroffen. In de bovengronden, de bos- en heideterreinen uitgezonderd, worden concentraties aangetroffen hoger dan de streefwaarde. Maar, zo concludeerd Grontmij (2008) in het bodemonderzoek, naar verhouding heeft Nunspeet een schone bodem.

Geluid

De A28, het spoor en industriële bedrijven zijn de grootste geluidsproducenten in de regio. Zij zijn 'gezoneerd' zodat in het ruimtelijk beleid hier rekening mee gehouden wordt. De bocht in het spoortracé bij Harderwijk neemt een speciale plaats in betreffende geluidsproductie door treinen. Door goedkopere grondprijzen is in de 19^{e} eeuw de scherpste spoorbocht in Nederland in Harderwijk aangelegd. Door de scherpe bocht ontstaat veel zogenaamd booggeluid. Dit is het 'piepen' dat ontstaat wanneer een trein door een scherpe bocht rijdt.

Een ander punt van aandacht voor de regio wat geluid betreft is de mogelijke uitbreiding van vliegveld Lelystad. De exploitant van Lelystad Airport wil de verharde start- en landingsbaan verlengen tot 2.100 meter en een nieuwe taxibaan aanleggen. Met deze aanpassingen kan de luchthaven groter vliegverkeer ontvangen en kan de luchthaven zich ontwikkelen voor Europese vluchten. In 2009 is een m.e.r. opgesteld. Er is extra onderzoek nodig om te kijken of de leefkwaliteit voor burgers niet verslechterd. De kans is aanwezig dat aanvliegroutes ten oosten van Harderwijk worden gesitueerd.

Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in Harderwijk voldoet aan de wettelijke normen. Wel is de luchtkwaliteit seizoensgebonden, omdat juist in de zomer veel mensen in de auto naar het dolfinarium komen. Deze drukte zorgt voor extra uitlaatgassen in de stad. Harderwijk is bezig om de doorstroming te verbeteren, onder andere door de vernieuwde N302.

Verder doen alle gemeenten hun best om autogebruik te verminderen door acties als ‘met belgerinkel naar de winkel’ (Nunspeet, Harderwijk, Ermelo) of verbeterde fietsstallingen (Harderwijk). Op het Veluwetransferium in Nunspeet is in 2010 een oplaadpunt voor elektrische auto’s geopend.

De gemeente Harderwijk stelt een eigen milieuplan op, waarvan men nu bezig is met het uitwerken van ambities en projecten voor deelgebieden.

Het algemene deel van het *Milieuplan Harderwijk* is aanwezig in de digitale studiobibliotheek. De tot nu toe uitgewerkte deelgebieden zijn te downloaden via: http://www.harderwijk.nl/Gemeente/WonenEnLeven/Milieu/Milieubeleidsplan200920121.htm
Meer informatie over *de sanering van asbest*: http://www.saneringasbestwegen.nl/
Informatie milieu-aspecten Nunspeet via ‘ik wil naar gemeentehuis’ en dan links in het menu: beleid > beleidsregels.

1.4.8 Energie

In deze paragraaf wordt stilgestaan bij de ontwikkelingen over verduurzaming van energie in de regio. Deze ontwikkelingen hangen samen met het Klimaatactieplan van de regio Noord-Veluwe, dat in 2008 door het dagelijks bestuur van de regio is vastgesteld. De gemeenten in de regio sluiten in hun energie- en klimaatbeleid aan bij dit actieplan. Hieronder een korte schets van activiteiten van de gemeenten.

DE – scan Ermelo

De gemeente Ermelo heeft in 2003/2004 een Duurzame Energiescan laten doen. Er is een zogenaamd ´duurzaam energiepotentieel´ aanwezig vergelijkbaar met het energiegebruik van ongeveer 8000 huishoudens. Hierin komen 3 speerpunten naar voren:

1. Duurzame energie (en energiebesparing) in de bestaande woningbouw, (huur- en koopsector);
2. Duurzame energie voor de agrarische sector;
3. Mogelijke inzet van gemeentelijke biomassastromen voor duurzame energie.

Windenergie is buiten beschouwing gelaten omdat Ermelo om landschappelijke redenen heeft gekozen om daar geen invulling aan te geven. De agrarische sector krijgt speciale aandacht omdat zich hier een groot deel van het bio-energiepotentieel bevindt en de mogelijkheden voor bijvoorbeeld mestvergisting door (positieve) veranderingen in financiële ondersteuning, wetgeving en marktontwikkelingen, steeds belangrijker worden. De realisatie zal vooral afhangen van initiatieven uit de markt en samenwerking op regionaal niveau.

Zwembad Calluna Ermelo

In Ermelo heeft sportcomplex Calluna in december 2010 de prijs ‘Groenste zwembad van Nederland’ gewonnen. Bij sportcomplex Calluna, bestaande uit o.a. een sporthal en een 25 meter lang zwembad, wordt al vanaf 1988 gewerkt aan verantwoord energiegebruik en het zoeken naar mogelijkheden om het verbruik te reduceren en duur-

zaam te maken. Er ligt ruim 400 vierkante meter aan zonnecollectoroppervlak op het dak, ten behoeve van het verwarmen van water. Sinds kort heeft Calluna een Bio Energie Centrale in gebruik. Deze centrale wekt groene elektriciteit op door de verbranding van bio olie vervaardigd uit restmateriaal uit de voedingsmiddelen industrie. Vijftien procent van de opgewekte elektriciteit wordt afgenomen in het sportcentrum en 85% wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. De aanpak bij sportcomplex Calluna is voor de gemeente Ermelo een voorbeeld voor andere gemeentelijke objecten (Internetpagina Ermelo).

Projecten Harderwijk

In Harderwijk worden ook duurzaamheidsprojecten op poten gezet. Bij zwembad De Sypel worden zonnecollectoren geplaatst. In grote ruimtelijke projecten als de nieuwbouw in Drielanden West, het Waterfront en stationsvernieuwing wil men een sterk duurzaamheidsaspect. Met de RNV wordt gekeken of er een houtgestookte bio warmte kracht koppeling gerealiseerd kan worden op het nieuwe bedrijventerrein Lorentz III of in de Lorentzhaven. Er komt ook in regionaal verband een aardgastankpunt in Harderwijk, die wellicht ook geschikt gemaakt kan worden voor het gebruik van bio-gas. In tegenstelling tot Ermelo wil de gemeente Harderwijk wel kijken naar de mogelijkheden voor windenergie in een haalbaarheidsstudie (Milieuplan Harderwijk).

Projecten Nunspeet

In Nunspeet neemt men duurzaamheid mee in de uitvoering van bedrijventerrein de Kolk en woonwijk Molenbeek. Andere gemeentelijke activiteiten voor de komende drie jaar staan in het klimaatactieplan. Naast de ‘Week van de Duurzame Overheid’ bevat het plan nog een aantal projecten rond het thema ‘Duurzame Overheid’. In april 2009 heeft de gemeente Nunspeet de verklaring ‘Duurzaam Inkopen’ van de Rijksoverheid ondertekend. De gemeente gebruikt sinds begin dit jaar groene stroom en groen gas voor gemeentelijke gebouwen en openbare verlichting. Daarnaast lopen er projecten voor energiebesparing bij bestaande woningbouw, het duurzaam revitaliseren van bedrijventerreinen en onderzoek naar de mogelijkheden grootschalig energie te winnen uit hout en mest (internetpagina Klimaat en Energie van gemeente Nunspeet).

Meer informatie kan gevonden worden in het *actie klimaatplan van RNV*, dat in de studiobibliotheek en via de digitale studiebibliotheek gevonden kan worden. Ook *het milieu-beleidsplan van de gemeente Harderwijk, de duurzame energiescan van Ermelo* (beide in digitale practicumbibliotheek) en de internetpagina’s van de gemeenten geven informatie over hun beleid ten aanzien van energie.

2 BELEID VOOR HET STUDIEGEBIED

Inhoud

Dit hoofdstuk is een aanvulling op hoofdstuk 2.4 uit de handleiding. In de volgende paragraaf wordt een overzicht van de schaalniveaus in de ruimtelijke ordening. In paragrafen 2.2 tot en met 2.6 worden de belangrijkste wetten en beleidsstukken op verschillende schaalniveaus genoemd. In deze paragrafen wordt hierover eerst algemene en daarna gebiedsspecifieke informatie gegeven.

Doel

De informatie uit dit hoofdstuk gebruik je om een goed overzicht te krijgen welk beleid belangrijk is voor in de beleidsanalyse die beschreven is in 2.4 van de handleiding. Let op, pak er ook de plandocumenten zelf bij als je de opdracht 2.4.2 gaat maken!

2.1 Bestuurslagen en hun taken

Bestuurslagen

De niveaus waar hier naar wordt verwezen zijn het Europese, nationale-, provinciale-, regionale- en gemeentelijke bestuursniveau. Aan elk van deze bestuurslagen is o.a. op het gebied van de ruimtelijke ordening een aantal taken en bevoegdheden gegeven. Op Rijksniveau is sprake van een tweeledige taak. Ten eerste de taak ten aanzien van het rijksplanologisch beleid, die bestaat uit het tot stand brengen van plannen en maatregelen op nationaal niveau. Ten tweede een toezichthoudende taak op de verrichtingen van de provincies en gemeenten ten aanzien van de uitvoering van het rijksplanologische beleid. Ook op provinciaal niveau is sprake van deze tweeledige taak: het zelf maken van een aantal provinciale plannen ten aanzien van de ruimtelijke ordening en het toezicht houden op de uitvoering door de gemeenten. Op het lokale, gemeentelijke niveau worden structuur- en bestemmingsplannen opgesteld en vastgesteld (Van Zundert, 1990).

Naast deze drie bestuurlijke niveaus vindt ook steeds meer kadervorming plaats op het regionale niveau. Ten aanzien van de intergemeentelijke samenwerking staat een aantal veranderingen op stapel binnen de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Voorbeelden van plannen op het regionale niveau zijn regiovisies, plannen voor stedelijke netwerken (volgend uit de aanwijzing in de Nota Ruimte) en landinrichtingsplannen. Deze laatste planvorm zal in het kader van deze studio nader beschouwd worden.

(Nieuwe) Wet Ruimtelijke Ordening

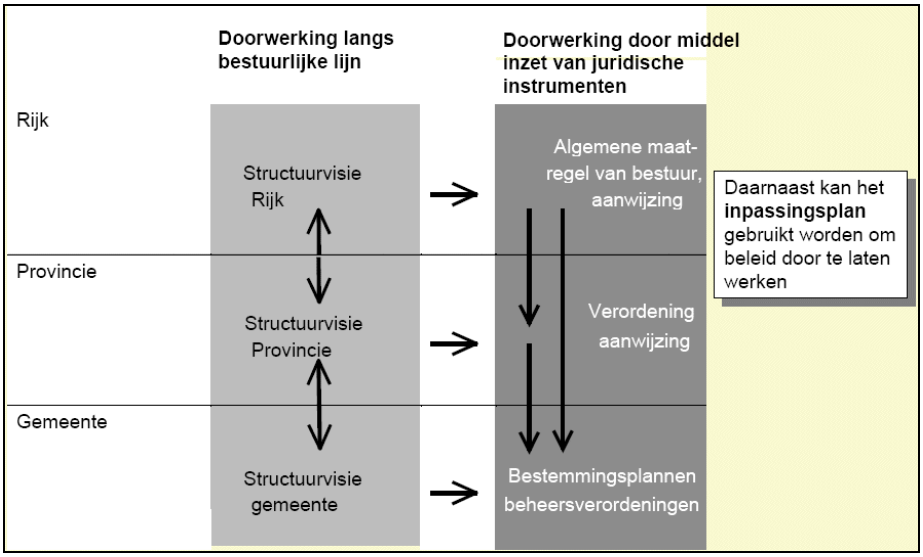
De Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) stamt uit 1965 en is sindsdien al vele malen herzien. De wet is daardoor onoverzichtelijk geworden. Per 1 juli 2008 is de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (NWro) in werking getreden. De NWro voorziet in kortere en snellere procedures (zie ook Figuur 2-1), gaat uit dat verantwoordelijkheden op het juiste niveau liggen (zie Figuur 2-2) en is meer uitvoeringsgericht. Een aantal belangrijke veranderingen betreffen (BRO, 2007):

- Decentraal wat kan, centraal wat moet

- Ontvlechting verantwoordelijkheden overheden; overheden handelen vanuit eigen belangen.
- Scherpere scheiding tussen visie (beleid met uitvoeringstrategie) en instrumenten (regelgeving/financiering e.d.)
- Bestemmingsplan staat centraal
- Nadruk op sturing door Rijk en provincie in voortraject van gemeentelijke plannen (pro-actief handelen)
- Nadruk op integrale, gebiedgerichte ontwikkelingen

Huidige WRO	Nieuwe Wro
- Inspraak mag, maar moet niet	- Inspraak mag, maar moet niet
- Terinzagelegging 6 weken + zienswijzen door eenieder	- Terinzagelegging 6 weken + zienswijzen door eenieder
- Vaststelling plan <8 weken (of 4 maanden) door gemeenteraad	- Vaststelling plan <12 weken door gemeenteraad
- Binnen 4 weken toezenden aan Gedeputeerde Staten en ter inzage leggen	- Bekendmaking binnen 2 weken (of 6 weken)
- Terinzagelegging 6 weken + zienswijzen bij Gedeputeerde Staten	- Inwerkingtreding, tenzij reactieve aanwijzing binnen 6 weken
- Goedkeuring Gedeputeerde Staten <13 weken of 6 maanden	
Duur: 40 – 60 weken	**Duur: maximaal 26 weken**
Mogelijkheid beroep bij Raad van State	

Figuur 2-1 Verschil oude ('huidige') en Nieuwe WRO over procesgang (BRO, juli 2007)



Figuur 2-2 Instrumenten Rijk, Provincie en Gemeente volgens de Nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening (BRO, 2007)

Verplichte structuurvisie

Een gevolg van de Nieuwe Wro is dat, ten behoeve van een goede ruimtelijke ordening voor het eigen grondgebied, op elk bestuursniveau een structuurvisie moet worden vastgesteld. Een dergelijke structuurvisie bevat de hoofdlijnen van de voorgenomen ontwikkelingen en de hoofdzaken van het door die overheid te voeren ruimtelijk beleid. Hierin kunnen ook omgevingsfactoren als geluidhinder, fijnstof etc. worden meegenomen. Daarnaast dient de wijze waarop die overheid denkt die ontwikkelingen te verwezenlijken te worden opgenomen.

Naast deze binnenlandse bestuursniveaus speelt ook de regelgeving op het Europese niveau een steeds grotere rol. In het bijzonder ten aanzien van de doorwerking van het beleid en de striktheid van opvolging zal de komende jaren veel gaan veranderen. Om alvast een beeld te geven van de zaken die er op Europees niveau een rol spelen, zal daar eerst op ingegaan worden, waarna de eerder genoemde nationale niveaus verder worden uitgewerkt.

2.2 Europa

2.2.1 Europees beleid algemeen

Verdragen Verordeningen Richtlijnen

De kern van de Europese regelgeving, die onder andere invloed heeft op de ruimtelijke ordening in de verschillende lidstaten, is te vinden in verschillende Europese verdragen. Naast deze verdragen is er ook nog een groot aantal uiteenlopende Richtlijnen en Verordeningen welke doorwerking heeft richting het nationale en regionale beleid binnen de lidstaten. Onderstaande tekst is gebaseerd op ‘Europese regelgeving: richtlijnen of struikeldraden’ (NIROV, 2000) en aangevuld met teksten van verschillende ministeries, met name rondom de uitwerkingen van richtlijnen.

EG-recht

Een van de aspecten die vaak over het hoofd worden gezien, vormen de verplichtingen uit het EG-verdrag. Een goed voorbeeld van dergelijke verplichtingen zijn de vier benoemde vrijheden, te weten vrij verkeer van goederen, kapitaal, werknemers en diensten. Deze verplichtingen hebben een rechtstreekse werking. Dit betekent bijvoorbeeld dat wanneer een decentrale overheid aan het verlenen van een vergunning een eis koppelt die strijdig is met het vrij verkeer van kapitaal, een onderdaan van een EU-lidstaat naar de Nederlandse rechter kan stappen en deze vergunningseis kan aanvechten.

Een tweede vorm van EG-recht is de Verordening. Verordeningen hebben eveneens een rechtstreekse werking. Decentrale overheden hebben ook hier een eigen verantwoordelijkheid om uitvoering te geven aan de betreffende Verordeningen.

De derde vorm is de Richtlijn. Een Richtlijn dient eerst omgezet te worden in nationale wetgeving. Hierbij kan echter lang niet altijd vertrouwd worden op de centrale overheid. Provincies en gemeenten zijn zelf verantwoordelijk voor het juist toepassen

van de Europese Richtlijnen. Via internet is een aantal van deze regelingen, hoewel versnipperd, te achterhalen; een samenhangend en up-to-date overzicht ontbreekt vooralsnog. Een aantal specifieke en vaak belangrijke voorbeelden van Europese regelgeving die hier genoemd kan worden is: de Vogelrichtlijn, de Habitatrichtlijn, NAtura2000 netwerk, de Kaderrichtlijn Water, MER-richtlijn, IPPC-richtlijn, richtlijnen rondom biotechnologie en biodiversiteit en richtlijnen voor emissieplafonds en luchtkwaliteit (verkeer).

Vogel- en Habitat Richtlijnen

De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn

De Vogel- en Habitatrichtlijn is al enige tijd van kracht en heeft juist op het gemeentelijke niveau grote gevolgen. De bescherming door middel van de Richtlijnen van aangewezen gebieden dient plaats te vinden door in bestemmingsplannen daarop afgestemde bestemmingen op te nemen. Dit geldt vooral voor de gebieden die niet zijn aangewezen binnen de kaders van het nationale beleid, zoals de Natuurbeschermingswet.

Op grond van artikel 4 lid 1 van de Vogelrichtlijn dienen er specifieke zones te worden aangewezen welke van belang zijn voor bepaalde vogelsoorten. De regeling is van toepassing op vogels, eieren, nesten en de leefgebieden. Daarnaast dient er een aantal maatregelen genomen te worden om belangrijke broedgebieden en pleisterplaatsen van trekvogels te beschermen door middel van een ‘speciale beschermingszone’.

Bij de Habitatrichtlijn is het uitgangspunt dat de Europese Commissie een communautaire lijst vaststelt naar aanleiding van gebieden die door de verschillende lidstaten worden aangedragen als belangrijk gebied voor een bedreigde diersoort (artikel7), de Natura2000 gebieden.

Natura 2000 gebieden

Natura 2000

Als uitwerking van de Vogel- en Habitatrichtlijn is het Natura2000 netwerk van gebieden in werking getreden. Ieder lid van de EU dient een aantal gebieden aan te wijzen waarbinnen de Vogel- en Habitatrichtlijn dient te worden gehandhaafd. In januari 2007 is de procedure voor 111 gebieden in Nederland gestart. Deze gebieden dienen één geheel te vormen met de EHS structuur op nationaal en internationaal niveau.

De Kaderrichtlijn Water

KWR

De Kaderrichtlijn Water heeft grote gevolgen, vooral voor de functietoekenning van water. Dit gebeurt primair in het kader van de nationale waterhuishoudingsplannen. Toch spelen ook bestemmingsplannen hierbij een belangrijke rol. Een bestemming ‘water’ volstaat in de toekomst waarschijnlijk niet meer. Ook zal er in aanpalende gebieden waarschijnlijk een groot aantal beperkingen ontstaan ten aanzien van de bestemmingsvrijheid.
De Kaderrichtlijn Water was volgens ‘Brussel’ noodzakelijk om meer eenheid aan te brengen in het Europese waterbeleid. Door middel van deze Richtlijn wil men proberen de verdere achteruitgang van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater

voorkomen. Ten tweede dient er een beschermingskader gevormd te worden voor de kwaliteit en dient er aangezet te worden tot duurzaam gebruik van water. Als laatste dient de richtlijn een toevoeging te zijn op de maatregelen tegen overstroming en droogte.
Instrumenten die aangereikt worden om boven genoemde zaken te kunnen realiseren zijn het instellen van stroomgebiedbeheer, het maken van stroomgebiedbeheerplannen en coördinatieregelingen (maatregelenprogramma's).

MER-richtlijnen

M.e.r. richtlijn

Op grond van richtlijn 97/11/EG moet voor bepaalde activiteiten een milieu-effectrapportage worden gemaakt. Zo kan voldoende milieu-informatie beschikbaar komen voordat besluiten genomen worden die mogelijk nadelig zijn voor het milieu. Een tweede richtlijn betreft strategische milieubeoordelingen (2001/42/EG). Deze richtlijn geeft de regels voor een verplichte milieueffectbeoordeling van strategische beslissingen. Deze richtlijn is doorvertaald in een wijziging van de Wet milieubeheer. Ook bij grensoverschrijding van activiteiten of besluiten met milieugevolgen voor andere landen dient in de milieueffectrapportage te worden ingegaan.

IPPC-richtlijn

IPPC – richtlijn emissies

Deze richtlijn geldt ondermeer voor grote intensieve varkens- en pluimveehouderijen. Uitgangspunt is dat emissies moeten worden voorkomen of zoveel mogelijk moeten worden beperkt. Een van de emissies betreft ammoniakemissie van dierenverblijven. Deze is doorvertaald naar een ministeriele 'regeling ammoniak en veehouderij' waarin voor verschillende stalsystemen per diercategorie bijbehorende emissiefactoren zijn gegeven.

Richtlijnen rondom biotechnologie en biodiversiteit

Biotechnologie Biodiversiteit

De regelgeving rondom biotechnologie omvat vele soorten wetgeving. Afhankelijk van het antwoord op de vraag of sprake is van een specifieke biotechnologische toepassing en of sprake is van een genetisch gemodificeerd organisme, kunnen er verschillende soorten regelgeving van toepassing zijn op de beoordeling van toelaatbaarheid. De regelgeving voor biotechnologie is hoofdzakelijk gebaseerd op internationale regelgeving, waarbij het waarborgen van de veiligheid van mens, dier en milieu, bescherming van de consument en eerlijkheid in de handel het leidende principe vormt.
Ook mondiaal zijn hierover verschillende afspraken gemaakt. Een voorbeeld is het biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro (1992), waarin het behoud van biologische diversiteit, het duurzame gebruik van de bestanddelen daarvan en de eerlijke en billijke verdeling van opbrengsten die voortvloeien uit het gebruik ervan centaal staan. Het verdrag verplicht partijen om nationale strategieën te ontwikkelen als kader voor concrete activiteiten, bij bijvoorbeeld natuurbeheer, ruimtelijke ordening, milieu, water en ontwikkelingssamenwerking. Het Cartagena protocol (2003) is een uitvoerend protocol innzake biologische diversiteit. Het bevat voornamelijk regels over de grensoverschrijdende verplaatsing van genetisch gemodificeerde organismen. Als laatste kan het Aarhus-verdrag te noemen waarin de toegang tot milieu-informatie, participatie bij

besluitvormingsprocessen over milieuzaken en toegang tot de rechter bij milieuzaken geregeld zijn. Vooral voor inspraak van burgers in bestuurlijke besluitvorming is dit een belangrijk verdrag.

Richtlijnen voor emissieplafonds en luchtkwaliteit (verkeer gerelateerd)

NEC – richtlijn Luchtkwaliteit

In de NEC richtlijn (Nationale Emissie plafond – 'ceiling') is per EU-lidstaat een p[plafond toegekend voor de totale emissie van zwaveldioxide (SO2), stikstofoxiden(NOx), vluchtige organische stoffen (VOS) en ammoniak (NH3) in 2010. In de EU-richtlijn voor luchtkwaliteit staat onder meer de normen voor concentraties stikstofdioxide (NO2) en fijn stof (PM10). In Nederland zullen deze normen zonder extra beleid niet op alle plaatsen worden gehaald. Ook via het Kyoto-protocol heeft Nederland zich verbonden om de uitstoot van broeikasgassen in 2008-2012 met gemiddeld 5 procent te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990.

2.2.2 Europees beleid studiegebied

Generiek en Gebiedsspecifiek

Op Europese schaal zijn, zoals in de vorige paragraaf te lezen, veel wetten en regels die invloed hebben op de ruimtelijke ordening, zoals de IPPC-richtlijnen, de emmissieuitstoot en de kader richtlijn water (KWR). **Deze moeten zeker meegenomen worden bij de beleidsanalyse.** Hieronder worden alleen het gebiedsspecifieke beleid voor het studiegebied nog verder toegelicht.

Natura2000 en de randmeren

Randmeren Natura 2000

Natura2000 gebieden zijn natuurgebieden als onderdeel van een EHS op Europese schaal. In Nederland is men in januari 2007 begonnen met de procedures rondom de aanwijzing van 111 gebieden als Natura2000 gebied. Deze gebieden dienen dus zowel op nationaal als internationaal niveau de ecologische structuur. In december 2009 zijn de randmeren Wolderwijd, Veluwe- en Drontermeer aangewezen als Natura 2000 gebied. Zoals gezegd in het hoofdstuk natuur (1.4.2) zijn de randmeren van belang als leef- en foerageergebied voor diverse (trek)vogels. In perspectief van de EHS zijn de randmeren een schakel in de "natte as" waar bijvoorbeeld de otter zich zou kunnen vestigen en verspreiden. In de Natura2000 gebieden nemen de lidstaten alle nodige maatregelen om de instandhouding van de habitats te waarborgen en hun achteruitgang te voorkomen. In overeenstemming met de richtlijn kan de Gemeenschap dergelijke beschermingsmaatregelen eventueel co-financieren.

2.3 Nederland

2.3.1 Nationaal beleid algemeen

Nota's voor de Ruimtelijke Ordening

Nota Ruimte

De nu fungerende landelijke nota voor de Ruimtelijke Ordening is de Nota Ruimte. Deze nota is de opvolger van de 1e Nota, de 2e Nota, de 3e Nota, de 4e Nota, de 4e Nota extra (VINEX) en de actualisering van deze VINEX (Vinac). In deze nota's is

geprobeerd de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van Nederland enigszins te sturen door het stellen van landelijk beleid. In december 2007 heeft het parlement de Nota Ruimte vastgesteld. Het is'deel 4' van de planologische kernbeslissing (PKB) Nationaal Ruimtelijk Beleid. Deze Nota Ruimte bevat derhalve de visie van het (toenmalige) kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en de belangrijkste bijbehorende doelstellingen voor de komende decennia.

Ruimte voor ontwikkeling

Overeenkomstig de werktitel van deze nota 'Ruimte voor ontwikkeling' is het hoofddoel van het nationaal ruimtelijk beleid als volgt geformuleerd: 'ruimte scheppen voor de verschillende ruimtevragende functies'. Hieraan moet op een efficiënte, duurzame en niet alleen in kwantitatieve maar ook in kwalitatieve zin vorm worden gegeven. Om dit te realiseren wordt de sturingsfilosofie 'decentraal wat kan en centraal wat moet' gehanteerd. Dit houdt in dat het kabinet zich op de versterking van de internationale concurrentiepositie van Nederland, bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland (de nationale Ruimtelijke Hoofdstructuur') en op borging en ontwikkeling van belangrijke (inter)nationale ruimtelijke waarden en borging van de veiligheid ('de basiskwaliteit'). Daarnaast worden de andere overheidslagen in staat gesteld de eigen verantwoordelijkheid te nemen en deze ook waar te maken.
De Nota Ruimte is dus een strategische nota op hoofdlijnen, waarin een duidelijk onderscheid is gemaakt tussen rijksverantwoordelijkheden en die van anderen. Met deze verdeling van verantwoordelijkheden keert het kabinet terug naar de eigenlijke uitgangspunten van het ruimtelijk rijksbeleid en verschuift het accent van 'ordening' naar 'ontwikkeling' ofwel van toelatings- naar ontwikkelingsplanologie.

Een ander verschil met voorgaande ruimtelijke beleidsnota's is, dat dit kabinet ervoor heeft gekozen het rijksbeleid zoveel mogelijk in één nota onder te brengen. Eén Nota Ruimte helpt de overlap tussen de verschillende beleidsterreinen en het aantal aparte nota's terug te dringen, biedt meer helderheid voor burgers, decentrale overheden en maatschappelijke organisaties en zorgt voor meer samenhang in het ruimtelijk relevante (sector)beleid.

Voor details over de ontwikkeling van het studiegebied binnen het kader van het landelijk beleid wordt verwezen naar o.a. de Nota Ruimte en de Nieuwe Wet op de RO.

Overige plandocumenten op Rijksniveau

Naast deze plandocumenten op het gebied van de ruimtelijke ordening zijn nog andere beleidsdocumenten op Rijksniveau te onderscheiden die van invloed zijn op de ruimtelijke inrichting van Nederland. Bij het uitwerken van beleid in concrete plannen is het van groot belang ook de beleidslijnen in deze documenten in ogenschouw te nemen, met name in relatie tot elkaar en de ruimtelijk ordening. Beleidsdocumenten die van belang zijn betreffen de nota's over de *Waterhuishouding*, het *Nationaal Milieubeleidsplan, het Nationaal Natuurbeleidsplan*, de *Agenda voor een Vitaal Platteland, Reconstructiewet* de *nota Belvedère, de Nota Nationale Landschappen* en een aantal vastgestelde richtlijnen zoals de *Habitat- en de Vogelrichtlijn*. Op de Agenda voor een

Vitaal Platteland, de Reconstructiewet en de Nationale Landschappen wordt hieronder in het kort ingegaan.

Agenda voor een Vitaal Platteland

Agenda Vitaal Platteland ILG

Karakter, functies en aanzien van het Nederlandse platteland zijn afgelopen decennia sterk veranderd. Begin 21e eeuw is de plattelandssamenleving dan ook al lang niet meer overwegend agrarisch. Ondanks dat, is het de landbouw die nog altijd sterk het grondgebruik en de identiteit van het landschap bepaalt, maar in veel regio's niet meer de belangrijkste economische drager is. Ook voor andere functies (sectoren) is het platteland een steeds meer aantrekkelijke vestigingsplaats geworden. Ofwel: het platteland verandert van voedselproducent naar consumptieruimte, voor alle Nederlanders. Om op deze veranderingen in te spelen is in 2004 de Agenda voor een Vitaal Platteland, gelijktijdig met de Nota Ruimte, verschenen. De Agenda voor een Vitaal Platteland bestaat uit een Visiedeel en een Meerjarenprogramma, waarin de acties staan die nodig zijn om in te spelen op veranderingen in de (plattelands)samenleving. Hierbij is gekozen voor een ontwikkelingsperspectief, gericht op de economische, ecologische en sociaal-culturele aspecten van het platteland. Het ruimtelijke beleid voor het platteland is in de Nota Ruimte beschreven. De keuze voor een ontwikkelingsgerichte benadering is hiermee duidelijk.

Met de keuze voor een integrale inrichting en aanpak van het platteland is het belangrijk gekozen aanpak efficiënt en doorzichtig (SMART) te maken. Daarom is besloten procedures te vergemakkelijken, subsidies met elkaar te stroomlijnen en budgetten op elkaar af te stemmen.

Alle gebiedsgerichte rijksdoelen uit het Meerjarenprogramma Vitaal Platteland zullen via het Investeringbudget Landelijk Gebied (ILG) uitgevoerd worden. Dit betekent dat in het ILG geld komt voor doelen op het gebied van natuur (o.a. ecologische hoofdstructuur), recreatie (o.a. recreatie om de stad), landschap, landbouw, milieu (bodemsanering) en de reconstructie van de zandgebieden. Alle instrumenten die met deze doelen verband houden, zijn onderdeel van het ILG. Enkele bekende regelingen die hier binnen vallen zijn bijvoorbeeld Landinrichting en de Subsidieregeling Gebiedsgericht Beleid. Het ILG wordt ondergebracht bij het Groenfonds.

Deze nieuwe sturingsfilosofie voor het landelijk gebied is daarmee gebaseerd op een heldere verantwoordelijkheids- en taakverdeling tussen de verschillende overheden. Met de individuele provincies worden meerjarige prestatieafspraken gemaakt. Op basis van gesloten convenanten tussen Rijk en provincies krijgen deze laatst genoemde de beschikking over het ILG-budget en stemmen met gemeenten en waterschappen de verdeling van het budget af over de regio's. De Provincie is hiermee dus de regisseur bij de uitvoering van regionale plannen. De achterliggende gedacht van deze constructie is dat hiermee het geld zo wordt ingezet dat bijbehorende rijksdoelen worden gerealiseerd binnen een samenhangende gebiedsontwikkeling.

De Wettelijke verankering van sturing, planvorming, programmering en uitvoering van rijksbeleid is per 1 januari 2007 gebundeld in één Wet Inrichting Landelijk Gebied (WILG) en is daarmee de opvolger van de Landinrichtingswet 1985.

Reconstructiewet

Reconstructie wet

Aanleiding voor het opstellen van de Reconstructiewet was de varkenspest in 1997. Een ruimtelijke herstructurering van de varkenshouderij door middel van een speciale wettelijke regeling werd noodzakelijk gevonden. Door de inrichting van varkensvrije zones die als 'brandgang' kunnen functioneren en de verspreiding van ziektes als varkenspest kunnen tegengaan. Er is een zuidelijk en oostelijk concentratiegebied aangewezen (in Zuid- en Oost-Nederland), waar ruimtelijke herstructurering of 'reconstructie' gaat plaatsvinden. De reconstructie heeft een breder perspectief dan de problematiek van de intensieve veehouderij, omdat een oplossing niet los kon worden gezien van de noodzakelijke verbetering van de kwaliteit van natuur, bos en landschap en van de milieukwaliteit (Hidding, 2006).
De wet heeft het karakter van een proceswet, wat wil zeggen dat ze een sterk procedurele inslag heeft. Deze procedurele inslag betekent ook dat de wet nagenoeg geen nieuwe beleidskaders geeft voor de inrichting van concentratiegebieden.

Ammoniak en Veehouderij

Wet Ammoniak en Veehouderij

De Wet Ammoniak Veehouderij (Wav) vormt sinds 2002 onderdeel van de ammoniakregelgeving voor dierenverblijven van veehouderijen. Deze regelgeving kent een emissiegerichte benadering voor heel Nederland met daarnaast aanvullend beleid ter bescherming van de kwetsbare gebieden. Deze Wet is met ingang van 1 mei 2007 gewijzigd. Deze wijziging omvat onder andere:

- een inperking van de te beschermen natuurgebieden;
- de mogelijkheid voor interne saldering;
- mogelijkheden voor uitbreiding tot 200 stuks melkrundvee inclusief 140 stuks jongvee.

Gebiedsgericht geurbeleid

Wet Geurhinder en Veehouderij

Op 1 januari 2007 is de Wet geurhinder en veehouderijen in werking getreden. Eén van de grootste kansen in deze wet is de mogelijkheid die de locale overheid heeft om gebiedsgericht af te wijken van de geurnormen door een gemeentelijke geurverordening. Een geurverordening kan worden gezien als een kaartlaag welke over een bestemmingsplan heen gelegd kan worden. Op deze laag wordt aangegeven waar de norm verruimd wordt en in welk gebied de norm strenger wordt. Uitgangspunt hierbij is dat het totale plan normneutraal blijft. In veel gemeenten zitten veehouderijen "op slot" door uitbreidingen van andere veehouderijen of voormalige bedrijfswoningen die een woonbestemming gekregen hebben. Onder de oude geurwetgeving was hier weinig tegen te doen maar nu kunnen voor deze groep bedrijven nieuwe kansen gecreëerd worden. Kansen die zonder een regionaal geurbeleid onbenut blijven. Consequentie hiervan is dat in een ander gedeelte van het plangebied de norm strenger wordt om uiteindelijk normneutraal uit te komen.

Nationale Landschappen (van website nationalelandschappen.nl)

Nationale Landschappen

De twintig Nationale Landschappen zijn échte Nederlandse landschappen. Ze hebben elk een unieke combinatie van cultuurhistorische en natuurlijke elementen en vertellen daarmee het verhaal van het Nederlandse landschap. De Nationale Landschappen kenmerken zich door de specifieke samenhang tussen de verschillende onderdelen van het landschap, zoals natuur (flora en fauna), reliëf (bijv. beekdalen en terpen), grondgebruik (bijv. landbouw, watermanagement) en bebouwing (bijv. dorpsgezichten en forten). Nationale Landschappen zijn geen musea, maar gebieden waar mensen gewoon wonen, werken, ondernemen en recreëren.
De twintig Nationale Landschappen zijn de visitekaartjes van het landelijk gebied. Het platteland staat onder druk, vooral door verstedelijking. Dit maakt het voor stedelingen steeds moeilijker om zijn ‘achtertuin' te bereiken. Maar ook de uittocht van boeren is een bedreiging, omdat hiermee ook belangrijke beheerders van het landschap wegvallen. De Tweede Kamer heeft bij de behandeling van de Nota Ruimte (voorjaar 2006) aangegeven het landschap te willen behouden en te ‘ontwikkelen met kwaliteit'. De Nationale Landschappen kunnen ook een belangrijke toeristisch-recreatieve betekenis hebben.

2.3.2 Nationaal beleid studiegebied

Zoals in voorgaande paragraaf geschetst zijn, ook op rijksniveau zijn veel plandocumenten opgesteld die van belang zijn voor de inrichting van het studiegebied. Dit betreft voornamelijk generiek en geen gebiedsspecifiek beleid. Het is daarom van belang op globaal op de hoogte zijn van de nationale plannen, zodat je deze beleidslijnen in ogenschouw kunt nemen.
Het betreffen de nota’s *Waterhuishouding*, het *Nationaal Milieubeleidsplan*, *het Nationaal Natuurbeleidsplan*, de *Agenda voor een Vitaal Platteland*, *Reconstructiewet* de *nota Belvedère en de Nota Nationale Landschappen*. Hieronder wordt de uitwerking van de Reconstructiewet en de Nota Nationale Landschappen voor het studiegebied verder toegelicht.

Reconstructiewet wordt reconstructieplan Veluwe

Reconstructieplan Veluwe

De reconstructiewet, zoals ook beschreven in 2.4.4 van de handleiding, heeft voor dit gebied het reconstructieplan Veluwe ‘Dynamiek en vernieuwing op de Veluwe’ voortgebracht. Hierin staat de visie van de Reconstructie Commisie op het Randmeren gebied als volgt verwoord: ‘Herkenbaar maken door middel van zonering (hoog-laag, open-dicht) en verbindingen maken, weidevogels en botanische waarden behouden.’
De prioriteiten hierbij zijn:

- Behoud en versterking landschappelijke en natuurlijke overgangen tussen Centraal Veluws Natuurmassief (CVN) en Randmeren door groene wiggen en ecologische poort Hierden
- Stimuleren grondgebonden landbouw en weidevogelbeheer

- Stimuleren extensieve grondgebonden landbouw met inkomsten uit niet-agrarische activiteiten
- Versterken van een duurzame economische structuur
- Verbinden van CVN en Randmeren door middel van recreatie.

Nota nationale landschappen wordt uitvoeringsprogramma Veluwe

Uitvoeringsprogramma

Voor het studiegebied is ook van toepassing dat de Veluwe is aangewezen als nationaal landschap. In de Nota Ruimte, Agenda Vitaal Platteland en de Nota Nationale landschappen is vastgesteld dat het Rijk helpt bij behoud en ontwikkeling van de kwaliteit van deze landschappen. De Veluwe is één van de 20 nationale landschappen. Het studiegebied bevindt zich aan de noordkant van dit grootste aaneengesloten natuurgebied van Nederland, waar bos en stuifzand afwisselen met heidevelden en landgoederen. Dit sprekende voorbeeld van een nationaal landschap krijgt dus vanuit het rijk, de ILG, cofinanciering voor een deel van de investeringen en beheerskosten. Provincies zijn verantwoordelijk voor uitwerking van het beleid van de nationale landschappen en moeten samen met het rijk afspraken over uitvoeringsprogramma's maken. De Provincie Gelderland wil géén nieuw beleid maken voor de Veluwe. Wel is er in 2007 door gedeputeerde staten een uitvoeringsprogramma opgesteld. Hierin staan vier aandachtsvelden: toegankelijkheid, cultuurhistorie, landschappelijke ontwikkeling en landbouw.

Het reconstructieplan Veluwe is terug te vinden in de digitale studiobibliotheek. Evenals het uitvoeringsprogramma voor nationaal landschap de Veluwe, de agenda vitaal platteland en de Nota Ruimte.

2.4 Provincie

2.4.1 Provinciaal beleid algemeen

Het streekplan

Streekplannen

In het Streekplan leggen Provinciale Staten de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen voor het provinciale grondgebied op hoofdlijnen vast. Deze hoofdlijnen van beleid zijn een resultaat van afweging van alle ruimtelijk relevante belangen zowel op rijks-, provinciaal als regionaal niveau. Het streekplan bevat geen beleidsuitspraken die rechtstreeks doorwerken naar de burger. Het geeft wel (in gradaties) indicaties voor, op provinciaal en regionaal niveau bezien, gewenste ontwikkelingsrichtingen voor de planperiode, met een doorkijk naar de langere termijn. Het streekplan in deze vorm biedt in die zin een inspiratiebron en een indicatief afwegingskader voor regio's en gemeenten bij het opstellen van hun ruimtelijke plannen. Hiermee wordt geanticipeerd op de belangrijkste beleidslijnen uit de Nota Ruimte: decentraal wat kan, centraal wat moet, gericht op de regio's, participatie van betrokkenen en een ontwikkelingsgerichte aanpak. De geldigheidsduur van het Streekplan is in beginsel niet langer dan 10 jaar.

Overige plandocumenten op provinciaal niveau

Andere documenten die een rol spelen bij het ontwikkelen van het beleid ten aanzien van de ruimtelijke inrichting zijn voor Gelderland o.a. het *Gelders Milieuplan*, het *provinciaal Waterhuishoudingsplan* en verschillende provinciale nota's over onder andere *Verkeer en Vervoer, Openluchtrecreatie en toerisme* en *Cultuurhistorie.*

2.4.2 Provinciaal beleid studiegebied

Het streekplan Gelderland

Streekplan Gelderland

Het Streekplan Gelderland is in juni 2005 vastgesteld en moet gezien worden als een strategisch plan. Dit betekent dat het Streekplan in beginsel het kader vormt waarbinnen het relevante ruimtelijke beleid van de provincie zich in de periode tot en met 2015 zal ontwikkelen. Hierbij wordt af en toe ook verder over de horizon gekeken. Uiteraard is er sprake van voldoende flexibiliteit in het plan om te kunnen reageren op niet voorziene ontwikkelingen en omstandigheden. Het Streekplan Gelderland is een schakel tussen rijks- en gemeentelijke plannen op het gebied van ruimtelijke ordening. Nationaal ruimtelijk beleid werkt grotendeels via het streekplan door naar gemeentelijk ruimtelijk beleid. Hiermee vormt het een belangrijk toetsingskader voor zowel het ruimtelijke beleid van de samenwerkende regio's als voor het gemeentelijk ruimtelijk beleid.

Het Streekplan Gelderland 2005 anticipeert op de belangrijkste beleidslijnen uit de Nota Ruimte. Dit geldt voor de 'sturingsfilosofie'(decentraal wat kan en centraal wat moet), de gerichtheid op de regio's, participatie van betrokkenen en de ontwikkelingsgerichte aanpak. Ook de hoofddoelstelling van beleid en de daarbij behorende beleidsstrategieën als 'duurzame ontwikkeling', 'meebewegen met water', 'investeren in natuurkwaliteit', 'landschapsontwikkeling', maar ook de implementatie van economische en sociaal-culturele versterking in 'stedelijke netwerken' en 'vitaal platteland' sluiten aan op het in de Nota Ruimte neergelegde Rijksbeleid.
Om aan het provinciaal beleid een meer gebiedsgerichte invulling te geven hebben de zes Gelderse WGR-regio's (Stadsregio Arnhem-Nijmegen, Stedendriehoek, Vallei, Noord-Veluwe, Rivierenland en Achterhoek) structuurvisies opgesteld, welke een belangrijke bijdrage leveren bij het tot stand komen van het Streekplan. Deze structuurvisies zijn verwerkt in de regioparagrafen en omvatten een kwaliteitsbeeld en de ambitie van betreffende regio. Daarnaast wordt het beleid voor de planperiode beschreven. Hierin vindt een synthese plaats van de ambities van de regio en het generieke beleid, zoals door de provincie is neergelegd. Deze synthese bestaat enerzijds uit een vertaling van gevolgen van het generieke beleid voor de ruimtelijke ontwikkeling in de regio en anderzijds een regiospecifieke aanvulling op het generieke beleid voor bijzondere gebiedsgerichte thema's. Daarbij is aangegeven welke sturingsmogelijkheden er bestaan voor de samenwerkende gemeenten om de door de regio gewenste gebiedsdoelen te kunnen realiseren. Hierbij wordt conform de ruimtelijke structuur van Gelderland onderscheid gemaakt tussen het groenblauwe en het rode raamwerk en het multifunctioneel gebied.

Voor details over de geplande ontwikkeling van de provincie Gelderland wordt verwezen naar de volledige toelichting op het streekplan. Deze is aanwezig in de **studiobibliotheek** en de internetpagina **http://streekplan.gelderland.nl/**

Het *Gelders Milieuplan*, het *provinciaal Waterhuishoudingsplan* en verschillende provinciale nota's over onder andere *Verkeer en Vervoer*, *Openluchtrecreatie en toerisme* en *Cultuurhistorie. '*
Een aantal van deze documenten is in de **studiobibliotheek** te vinden.

2.5 Regio

2.5.1 Regionaal beleid algemeen

Het regionale niveau is een niveau waarop steeds vaker, door het groeiende aantal samenwerkingsverbanden tussen zowel overheid als particuliere instanties, kaderstellende 'beleidsdocumenten' worden ontwikkeld. Een aantal van deze plannen zal hier kort worden uitgewerkt. Een ander deel zal alleen kort genoemd worden (maar is wel van belang voor de uiteindelijke ruimtelijke inrichting!).

Het reconstructieplan

Reconstructiecommissie en plan

Uit de reconstructiewet volgde voor vijf gebieden in Nederland de aanstelling van Reconstructiecommisies. Zij ontwikkelden integrale plannen voor de gebieden waar de intensieve veehouderij volgens de Reconstructiewet gereorganiseerd moest worden. Een belangrijk onderdeel in de reconstructieplannen is de zonering. In aangewezen zones moet de intensieve landbouw de mogelijkheid krijgen te groeien (landbouwontwikkelingsgebieden), in andere zones moet de landbouw zich extensiveren. Deze extensiveringsgebieden liggen in de buurt van gebieden met hoge natuurwaarden. In verwevingsgebieden mengen de functies van landbouw en natuur. De Reconstructieplannen zijn in 2005 officieel vastgesteld.

Het landinrichtingsplan

Landinrichting

Landinrichting is een wettelijk instrument voor het oplossen van inrichtingsvraagstukken in het landelijk gebied en de stadsrandzone. De manier waarop het instrument wordt ingezet is grotendeels afhankelijk van het beleid van het Rijk en de provincie. In het begin was met name de gewenste economische versterking reden voor de inzet van landinrichting, maar tegenwoordig staat verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid in brede zin meer en meer op de voorgrond. Landinrichting heeft hierbij grote betekenis voor de realisering van de EHS, maar ook op het gebied van stedelijke ontwikkeling en infrastructuur wordt steeds vaker landinrichting ingezet.

Het wettelijk kader voor landinrichting was vastgelegd in de Landinrichtingswet. Deze wet heeft als doel 'verbetering van de inrichting van het landelijk gebied overeenkomstig de functies van dat gebied, zoals deze in het kader van de ruimtelijke ordening zijn aangegeven'. Dit doel maakt een brede, multifunctionele inzet van landinrichting

mogelijk ten aanzien van een breed scala van functies, zoals landbouw, natuur en landschap, infrastructuur, recreatie en cultuurhistorie. De multifunctionele doelstelling van de wet houdt in dat de verschillende functies op een evenwichtige manier kunnen worden behandeld.

Ten aanzien van het beleid betreffende het landelijk gebied is het Rijk verantwoordelijk voor de hoofdlijnen, die uitgewerkt worden in verschillende nota's en plannen. Het Rijk is tevens verantwoordelijk voor de wijze van uitvoering. De uitwerking van deze hoofdlijnen vindt plaats door de provincie. De provincie doet dit in het Streekplan of de streekplanuitwerking, in gebiedsvisies en verschillende provinciale beleidsnota's. De provincie zal uiteindelijk besluiten tot de inzet van landinrichting en stelt hiervoor een landinrichtingscommissie samen. Allereerst zal een raamplan ontwikkeld worden als schakel tussen beleid en uitvoering. In het raamplan wordt een visie uitgewerkt op de ontwikkeling van het gebied, verwoord in een aantal concrete doelstellingen. Daarbij wordt tevens een aantal instrumenten aangegeven waarmee de gestelde doelstellingen kunnen worden bereikt. Vervolgens zal het landinrichtingsplan met het bijbehorende uitvoeringsprogramma worden opgesteld.

Op gemeentelijk niveau zal uiteindelijk de afstemming tussen het landinrichtingsplan en het bestemmingsplan gerealiseerd moeten worden. Daarbij dient het bestemmingsplan in overeenstemming gebracht te worden met het landinrichtingsplan. Dit is nodig omdat de uitvoering van het plan gebonden is aan aanlegvergunningen van de gemeente.

In de loop der jaren is op een aantal punten discussies gevoerd ten aanzien van de Landinrichtingswet. Volgens menigeen was het instrument log en langzaam en te weinig toegesneden op de groeiende dynamiek van het landelijk gebied. Dit heeft ertoe geleid dat inmiddels de Wet Inrichting Landelijk Gebied, als opvolger van de Landinrichtingswet in werking is getreden. Tevens is voor de concentratiegebieden van intensieve veehouderij de Reconstructiewet Concentratiegebieden opgesteld en vastgesteld.

Voor meer informatie ten aanzien van landinrichting wordt verwezen naar Hoofdstuk 7 in het boek 'Planning voor Stad en Land' (Hidding, 2006).

Regionale visie

Regionale samenwerking en visie

Als een ruimtelijk vraagstuk de gemeente- of andere bestuurlijke grenzen overschrijdt, is regionale samenwerking nodig om tot oplossingen te komen. Soms is de samenwerking tussen gemeenten niet alleen op één onderwerp, maar maken de samenwerkende gemeenten ook gezamenlijke gebieds- of toekomstvisies.

2.5.2 Regionaal beleid studiegebied

Naast de Veluwecommissie (www.veluwecommissie.nl), werken nog meer organisaties op een regionaal schaalniveau. Hieronder een toelichting bij het landinrichtings-

plan Harderwerijk-Elburg en de regionale samenwerking van gemeenten in de Regio Noord-Veluwe.

Het landinrichtingsplan Harderwijk-Elburg

Landinrichting Harderwijk-Elburg

Voor het gebied Harderwijk-Elburg was een landinrichtingscommissie aan het werk. Echter, in oktober 2007 is het startschot gegeven aan de nieuwe Stuurgroep Harderwijk-Elburg. Hiermee zijn de oude landinrichtingscommissie en de Stuurgroep Hierdense Poort vervallen. De provincie, de drie gemeenten, het waterschap, natuur- en landbouworganisaties en overige gebiedspartners zetten zich gezamenlijk in om de diverse projecten tussen Harderwijk en Elburg te realiseren. De Stuurgroep werkt de komende jaren onder andere hard aan het realiseren van de Hierdense Poort, het verbeteren van de verkaveling, het herstel van de waterhuishouding en het realiseren van een fietspad tussen Harderwijk en Elburg. De maatregelen zijn weergegeven het uitvoeringsprogramma Harderwijk-Elburg dat op 10 maart 2009 door GS is vastgesteld.

Voor meer informatie, uitvoeringsprogramma en plankaart, wordt verwezen naar de website van landinrichting Harderwijk-Elburg: http://www.veluwecommissie.nl/ htm/ harderwijk-elburg.htm

Regionale visie

RNV Toekomstvisie

De Regio Noord Veluwe (RNV) heeft een toekomstvisie voor de regio opgesteld. De gemeenten Putten, Ermelo, Harderwijk, Nunspeet, Elburg en Oldenbroek hebben daarin de ontwikkelingsrichting van de regio geschetst, met daarbij sterke aandacht voor de identiteit van de regio. Het ideaalbeeld daarin is de regio als Care Valley Veluwe 2030: een regio waar zorg voor mens, landschappelijke waarden, natuur en economische bedrijvigheid centraal staat. Daarnaast werken de gemeenten aan activiteiten binnen de thema's: economie, toerisme en recreatie, milieu, volkshuisvesting, ruimtelijke ordening, openbare werken, arbeidsmarktbeleid, sociale werkvoorziening, welzijn en onderwijs.

De toekomstvisie van de Regio Noord-Veluwe is te vinden in de **studiobibliotheek.**
Meer informatie over de regionale samenwerking op: www.regionoordveluwe.nl

Andere documenten die van belang zijn op een regionaal niveau *zijn o.a. de streekplanuitwerking Regio Noord Veluwe – Functieverandering (2007). intergemeentelijke structuurvisie Groene Zoom (Harderwijk, Ermelo, 2010), uitgangsnotitie Landschapsontwikkelingsplan Ermelo-Putten (2010).*Te vinden in de digitale studiobibliotheek.

2.6 Waterschap

2.6.1 Beleid waterschap algemeen

Op regionaal niveau zijn ook waterschappen actief en dan met name gericht op het beheer van oppervlaktewater en waterkeringen. Waterschappen zijn verantwoordelijk voor oa waterkwaliteit en water kwantiteit. Via verschillende beheersmaatregelen proberen zij invulling te geven aan hun beheertaak van oppervlaktewater en waterkeringen. Het grondwaterbeheer valt onder provinciale verantwoordelijkheid, en het stedelijk water (waaronder riolering) behoort de gemeente toe. Deze versnippering leidt niet altijd tot een efficiënte uitvoering van het waterbeheer.

bestuur

Het waterschap is een doelcorporatie, bestuurd door een algemeen en een dagelijks bestuur (dijkgraaf en heemraden). De Wet op de waterhuishouding verplicht waterbeheerders eens in de vijf jaar een waterbeheersplan op te stellen. In dit plan geven zij aan hoe zij het rijks- en provinciale waterbeleid vertalen naar concrete doelen en maatregelen.

Kader Richtlijn Water

Kader Richtlijn Water

Het hoofddoel van de Europese Kaderrichtlijn water (KRW) is het vaststellen van een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater. Dit moet ertoe leiden dat:

- aquatische ecosystemen en de gebieden die daar rechtstreeks afhankelijk van zijn, voor verdere achteruitgang worden behoed en worden beschermd;
- duurzaam gebruik van water wordt bevorderd, op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn;
- het aquatisch milieu verbetert, onder andere door een forse vermindering van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire stoffen;
- de verontreiniging van grondwater aanzienlijk vermindert en verdere verontreiniging ervan wordt voorkomen.

Op 22 december 2000 is de KRW officieel van kracht geworden. Op dat moment is ook vastgelegd dat de op basis daarvan vast te stellen doelen op 22 december 2015 moeten zijn bereikt. Deze datum kan worden verlengd met twee periodes van zes jaar. De uiteindelijke deadline is 2027. Voor het bereiken van de doelen is een heel traject uitgezet. Na vier jaar (2004) moet een beschrijving zijn gemaakt van de kenmerken van de stroomgebieddistricten. Na negen jaar (2009) moeten de internationale stroomgebiedbeheersplannen (SGBP's) klaar zijn. Na iedere zes jaar worden de SGBP's getoetst en zonodig aangepast.

Water Beleid voor de 21^{e} eeuw

WB21

In de afgelopen jaren heeft ons land regelmatig te kampen gehad met wateroverlast. Dit heeft maatschappelijk en politiek de vraag doen rijzen of de waterhuishouding wel voldoende is aangepast aan de veranderingen in ons klimaat, onze ruimte en ons grondgebruik. Een speciale Commissie Waterbeheer 21e eeuw (WB21) kreeg de op-

dracht advies uit te brengen over de toekomstige waterhuishoudkundige inrichting van Nederland. De slotconclusie van de commissie was helder: het evenwicht tussen het watersysteem en het ruimtegebruik is verstoord. Met het oog op veiligheid, overlast en schade adviseert zij een andere aanpak van de waterbeheersing. Deze is gebaseerd op meer ruimte voor water, meer betrokkenheid van burgers en overheid, een betere sturing en regie en een goede afweging van kosten en baten. Begin 2001 ondertekenden het Rijk, het IPO, de VNG en de Unie van Waterschappen de Startovereenkomst Waterbeleid 21e eeuw. In 2003 ondertekenden het Rijk, het IPO, de VNG en de Unie van Waterschappen het Nationaal Bestuursakkoord Water. Dit akkoord heeft tot doel om in de periode tot 2015 de waterhuishouding in Nederland op orde te brengen en daarna op orde te houden.

2.6.2 Beleid waterschap studiegebied

Waterbeheersplan Veluwe

Het Waterbeheersplan Veluwe 2010 t/m 2015 heeft de wettelijke status van een waterbeheersplan zoals bedoeld in de nieuwe Waterwet en in de Provinciale verordening “Waterbeheer Veluwe”. Het waterbeheersplan geeft inzicht in de activiteiten die het waterschap gaat uitvoeren om de doelen te realiseren. Ook wordt de Kaderrichtlijn Water voor het stroomgebied van de Veluwe hierin uitgewerkt.

Het waterschap stelt 9 doelen vast. Deze wil zij realiseren in de periode tot 2015.

1. Veilige dijken; hierbij worden dijken langs de Randmeren en de IJssel genoemd.
2. Gewenste grond- en oppervlaktewaterstanden in het landelijk gebied; Met het ‘Gewenste grond- en oppervlaktewaterregime’ (GGOR) worden de grond- en oppervlaktewaterstanden vastgelegd, die gewenst zijn bij het overwegende landgebruik in een gebied.
3. Vermindering wateroverlast en water voor droge tijden; Waterschap Veluwe wil de effecten van de klimaatsverandering beperken door het vasthouden van water, het inrichten en beheren van robuuste watersystemen en het inrichten van een beperkt aantal waterbergingsgebieden.
4. Goede onderhoudssituatie; Het waterschap heeft de taak om de waterhuishoudkundige infrastructuur op orde te houden en de juiste waterpeilen te hanteren.
5. Herstel en behoud van bijzondere natuur: Waterschap Veluwe heeft samen met de provincie natuurwaarden vertaald in een aantal inrichtingsprofielen. De te realiseren ecologische beleidsdoelen voor KRW-, HEN- en SED-wateren en TOP-lijst gebieden zijn vastgesteld door provincie in het Waterplan Gelderland 2010-2015.
6. Goede waterkwaliteit; Volgens het principe van de kwaliteitstrits ‘schoonhouden, scheiden, zuiveren’ werkt het waterschap aan een goede waterkwaliteit door het reguleren van lozingen op het oppervlaktewater (puntbronnen, eigen lozingen en diffuse bronnen) en door het saneren van verontreinigde waterbodems.
7. Stedelijk waterbeheer; Het stedelijk watersysteem moet 'op orde' zijn voor wat betreft de effecten van de klimaatsverandering en dat het watersysteem zowel fysisch-chemisch als ecologisch van goede kwaliteit is.
8. Transport en zuivering van afvalwater; Taak van Waterschap Veluwe is om het afvalwater van het rioolstelsel af te nemen naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie

(RWZI) te transporteren en het daar te zuiveren. Daarvoor moet het waterschap zorgen voor een goede infrastructuur en een efficiënt en milieuverantwoord zuiveringsproces.

9. Brede kijk; Zijn de nevengeschikte belangen het belangrijkst, dan sluiten wij graag aan als partner en ondersteunen de watergerelateerde zaken.

Waterschap Veluwe stimuleert en helpt gemeenten om een eigen Waterplan op te zetten.

Voor verdere informatie over het waterschap Veluwe wordt naar de beleidsstukken verwezen die digitaal in de studiobibliotheek beschikbaar zijn. De Waterplannen van de gemeenten zijn ook te vinden in (digitale) studiobibliotheek.

2.7 Gemeente

2.7.1 Gemeentelijk beleid algemeen

Structuurplan, structuurvisie en andere ontwikkelingsvisies

Structuurplan Structuurvisie Ontwikkelingsvisie

Ook het structuurplan is geen voor de burger bindend document. Het structuurplan moet gezien worden als een ontwikkelingsplan. Een structuurplan is een plan, waarin globale ontwikkelingslijnen zijn uitgezet. Dit betekent dat de ruimtelijke consequenties worden aangegeven van het beleid dat het gemeentebestuur voor een wat langere termijn wil gaan voeren. Zo kan het plan gebruikt worden om de burgers duidelijk te maken volgens welke beleidsvisie de gemeente zich, ruimtelijk en maatschappelijk, zal gaan ontwikkelen. Een tweede functie die aan het structuurplan wordt gegeven is het afstemmen van het gemeentelijke beleid op dat van de hogere bestuursniveaus en vice versa. Deze beide hoofdfuncties en het feit dat het structuurplan gericht is op de lange termijn zorgen voor het onderscheid met het bestemmingsplan.
Het structuurplan wordt ook vaak structuurvisie genoemd. Ook ontwikkelen gemeenten (ruimtelijke) toekomst- of ontwikkelingsvisies. Deze namen laten zien dat het integrale ontwikkelingsplannen betreffen.

Het bestemmingsplan

Bestemmingsplan

Het bestemmingsplan is het enige beleidsdocument dat bindend is voor de burger. Het is vooralsnog alleen verplicht een bestemmingsplan te maken voor het buitengebied van de gemeente. Binnen de nWro (1 juli 2008) is het maken van een bestemmingsplan voor de bebouwde kom niet meer facultatief. In de uitwerking van deze nieuwe wet is gesteld dat ontwikkelingen op het gemeentelijk grondgebied in samenhang moeten worden bezien. Om dit te kunnen verwezenlijken wordt de positie van het bestemmingsplan versterkt door een aantal maatregelen, waaronder het verplicht stellen van het bestemmingsplan voor het gehele grondgebied van de gemeente.

In een bestemmingsplan worden vanuit het oogpunt van de ruimtelijke ordening gewenste gebruiksdoeleinden aan de grond toegekend, die vervolgens in de voorschriften nader moeten worden uitgewerkt en beschermd. De regels die gesteld worden aan

de betreffende gebruiksdoeleinden bestaan in ieder geval uit regels over het gebruik van de grond en van de zich daarop bevindende bouwwerken. De inhoud van de bestemmingsplanvoorschriften is daarmee afhankelijk van de doeleinden die in de bestemmingen zijn vervat. Die kunnen per gebied verschillen, afhankelijk van de feitelijke situatie en het beleid.

De gewenste gebruiksdoeleinden worden op de plankaart slechts met een korte kenschets weergegeven (bestemmingsbenaming). Tekstueel worden de in het plan vervatte bestemmingen toegelicht met een omschrijving van de doeleinden die met de bestemming aan de grond worden toegekend. Het gaat daarbij om doeleinden waarvoor uit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening de grond mag worden gebruikt. Hierbij gaat het in beginsel om een beschrijving van de landgebruiksvormen. De aard van de toegelaten inrichting vloeit dan voort uit de toegelaten landgebruiksvorm. Vaak is echter een bepaalde inrichting een doel op zichzelf, los van de daaraan toegekende landgebruiksvorm: bestemmingen als ‘bos’ en ‘water’ zijn hier voorbeelden van.

Globaal is dus binnen het bestemmingsplan een aantal bestemmingsmogelijkheden aanwezig, te weten:
- een landgebruiksvorm (bv. Wonen);
- een bepaalde ruimtelijke inrichting (bv Bos);
- een combinatie van beide (bv. Wonen in een karakteristiek pand en omgeving).

Een bestemming kan enkel- of meervoudig zijn. Zij kan immers één of meerdere doeleinden bevatten. De bestemming dient op kaart te worden aangegeven. Dit impliceert dat een bestemming een bepaald gebied omvat. Naarmate een gebied met één bestemming groter is, is het waarschijnlijker dat deze bestemming meerdere landgebruiksvormen omvat.

Het bestemmingsplan bestaat uit 1) een plankaart, 2) planvoorschriften en 3) een beschrijving in hoofdlijnen. De beschrijving in hoofdlijnen beoogt vooral het beleidsmatige element in het bestemmingsplan te versterken. Algemeen wordt aan deze beschrijving een aantal functies toegekend, namelijk een toetsingsfunctie, een uitvoeringsfunctie en een afstemmingsfunctie. In de praktijk wordt de beschrijving in hoofdlijnen voor een groot aantal verschillende doeleinden gebruikt, en in het bijzonder voor de beleidsmatige omschrijving van:
- de samenhang tussen verschillende landgebruiksvormen binnen één bestemming;
- de samenhang tussen landgebruiksvormen binnen het plangebied;
- de samenhang met landgebruiksvormen buiten het plangebied;
- de samenhang met het ruimtelijk relevante sectorbeleid;
- de beoogde uitvoering;
- de ruimtelijke kwaliteit / karakteristiek;
- de uitgangspunten van het plan.

Overige plandocumenten op lokaal niveau

Op gemeentelijk niveau komt het niet alleen aan op het maken van bestemmingsplannen. In de praktijk zijn in toenemende mate andere nota's en beleidsnotities relevant, bijvoorbeeld gemeentelijke verkeers en vervoersplannen, recreatie visies en landschapsontwikkelingsplannen.

2.7.2 Gemeentelijk beleid studiegebied

Hieronder wordt nog kort ingegaan op de diverse plannen bij de gemeenten uit het studiegebied. Er wordt geadviseerd om de plannen en beleidsvoornemens zelf te bestuderen. Zij geven een goed beeld welke ruimtelijke problematiek in het studiegebied speelt. De meeste documenten zijn te vinden in de digitale studiobibliotheek.

Structuurplan, structuurvisie en andere ontwikkelingsvisies

Structuurvisies studiegebied

De gemeente Ermelo heeft haar structuurvisie in 2009 bijgesteld. Tevens heeft een groep ondernemers een toekomstvisie Ermelo 2025 (2008) ontwikkeld. Dit is een kort plan waarin Ermelose ondernemers hun speerpunten naar voren brengen. Op dit moment (vanaf eind 2010) werkt de gemeente Ermelo aan een nieuwe structuurvisie (Ermelo 2025).

Harderwijk beschikt over het structuurplan 2020 (2006), en is in 2010 bezig met een ruimtelijke structuurvisie én een stadsvisie 2030. Bovendien worden nu structuurvisies ontwikkeld voor bijvoorbeeld de vernieuwing van het Stationsgebied. Meer visies over specifieke deelgebieden is te vinden in de digitale bibliotheek.

Nunspeet heeft in 2003 de integrale ruimtelijke toekomstvisie Nunspeet 2015 vastgesteld.

> De bovengenoemde structuurplannen en ontwikkelingsvisies zijn te vinden in de digitale studiobibliotheek.
> Op de website: **www.structuurvisieermelo.nl** is het laatste nieuws in het structuurvisieproces van de gemeente Ermelo te vinden.

Het bestemmingsplan

Bestemmingsplannen online

Zoals bekend is het bestemmingsplan het enige rechtsgeldende plan in de ruimtelijke ordening. Het is tevens het meest gedetailleerde plan. Sinds 1 januari 2010 zijn overheden vanuit de Wet Ruimtelijke Ordening verplicht hun ruimtelijke plannen te digitaliseren en te ontsluiten via RO-Online. RO-online is via de website ruimtelijkeplannen.nl in te zien.

De gemeente Harderwijk heeft op haar internetpagina een overzicht van alle geldende bestemmingsplannen en ontwikkelingen per stadsdeel. Deze zijn via het adres: **www.harderwijk.nl** te raadplegen (Gemeente > Wonen en leven > Ruimtelijke plannen). Ook de bestemmingplannen voor ontwikkelingen in Ermelo zijn op deze manier te lezen: **www.ermelo.nl** (Kies Plannen&Projecten in het menu).
Op **www.nunspeet.nl** zoek je onder Actueel > Projecten.
Vanaf 1 januari 2010 zijn dit soort documenten ook te vinden via **www.ruimtelijkeplannen.nl**

Overige plandocumenten op lokaal niveau
O.a. *een visie op kamperen in gemeente Nunspeet (2009), Notitie nieuwe landgoederen Nunspeet (2010), Molenhoek – Nunspeet – Beeldkwaliteitsplan (2009), Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Nunspeet (2009), gebiedsvisie Tonseler Veld – Ermelo (2006), Waterfront Harderwijk (www.waterfrontharderwijk.nl), Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan 2010-2015 Harderwijk (2010), Mobiliteitsvisie Harderwijk 2030 (2009).* Te vinden in **de digitale studiobibliotheek**.

3 ACHTERGROND 'ENERGIELANDSCHAPPEN'

Inhoud In dit hoofdstuk worden de achtergronden gegeven bij het overkoepelende thema Energie. Deze informatie komt uit verschillende bronnen. Allereerst wordt ingegaan op verschillende soorten duurzame energiewinning en -besparing en hun relatie met ruimtelijke ordening (§ 3.1). Paragraaf 3.2 geeft informatie over verschillende mogelijkheden voor biogrondstoffen. Daarna (in § 3.3) volgt informatie over biomassa uit natuur en landschap voor energieopwekking. Paragraaf 3.4 omvat 2 artikelen over biomassa uit natuur en landschap en paragraaf 3.5 heeft enkele losse artikelen over duurzame energie.

Doel Deze informatie kan gebruikt worden tijdens de hele studio, aangezien het thema in alle fases terugkomt. Laat het jullie inspireren tot allerlei 'energieke' ideeën in de regio! Naast deze informatie is er in de (digitale) studiobibliotheek informatie over het thema energie.

3.1 Energie en ruimtelijke ordening (Planbureau voor Leefomgeving)

Deze paragraaf komt uit A. van Hoorn, J. Tennekes en R van den Wijngaart (2010) 'Quickscan Energie en Ruimte; raakvlakken tussen energiebeleid en ruimtelijke ordening' van het planbureau voor de leefomgeving, 2010. Thema's die besproken worden zijn energiemaatregelen in de bebouwde omgeving (3.1.1), windenergie (3.1.2), energiemaatregelen voor de automobiliteit (3.1.3), biomassa (3.1.4), en CO2 opslag (3.1.5).

3.1.1 Energiemaatregelen in de gebouwde omgeving

Benodigde maatregelen

De belangrijkste maatregelen in de gebouwde omgeving (zie Figuur 3-1) liggen tot 2020 bij de *vraag* naar energie; dit zijn maatregelen op het gebied van energiebesparing, zoals vraagvermindering van energie door hogere isolatie en energie-efficiëntieverbetering van apparaten. Verbeteringen op het gebied van het energie*aanbod* spelen tot 2020 een bescheidener rol in de gebouwde omgeving.

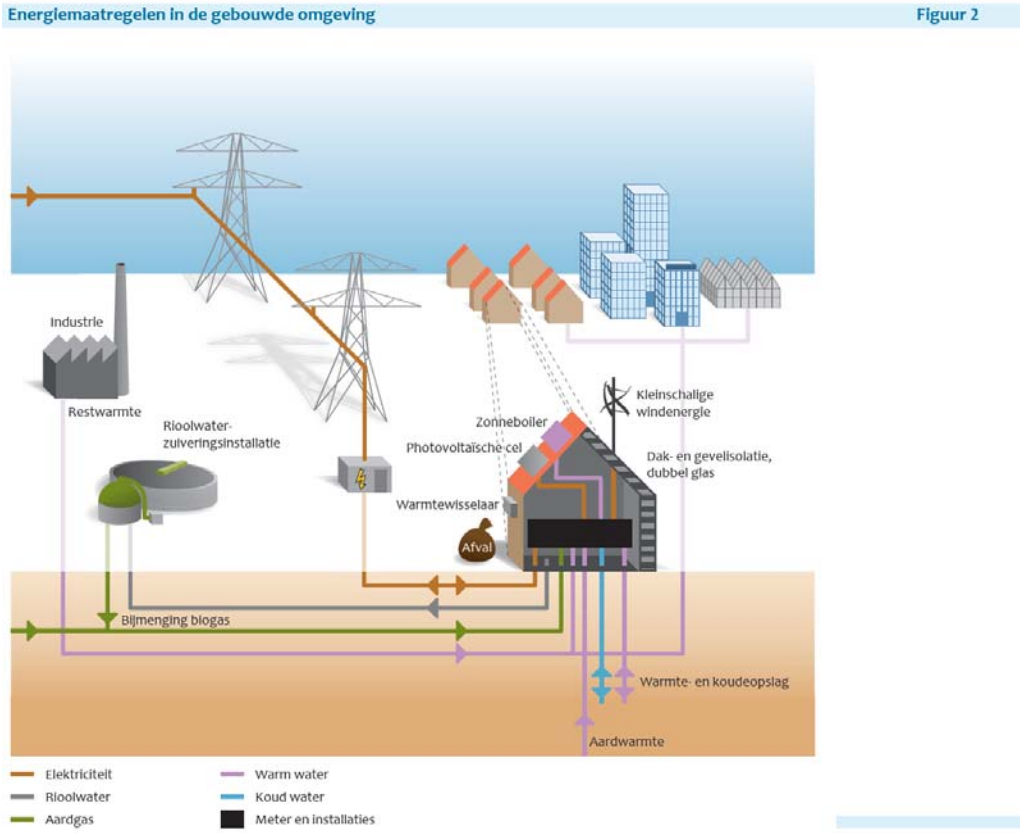
Mogelijke ingrepen aan de aanbodzijde zijn kleinschalige energieopwekking door zon, wind, biomassa, aardwarmte en restwarmtestromen. Van restwarmtestromen wordt op korte termijn de grootste bijdrage verwacht. Voor deze stromen is warmte-infrastructuur van belang, bijvoorbeeld om restwarmte van de industrie bij woonwijken te krijgen. Ook de toepassing van warmte- en koudeopslag (WKO) onder de grond vraagt om specifieke infrastructuur.

Analyse kaders en visies

De energiemaatregelen in de gebouwde omgeving kennen misschien niet zo'n omvangrijk ruimtebeslag als andere energiemaatregelen, maar er zijn verschillende complicerende factoren:

- gebouwen hebben wisselende functies en daardoor andere energieprofielen;

- in de hele bouwsector moeten op elkaar afgestemde acties veranderen, wat veel coördinatie vraagt;
- het is niet altijd duidelijk wie de probleemeigenaar is doordat bouw, eigendom en gebruik bij verschillende actoren liggen;
- innovaties vragen soms om nieuwe procedures.



Figuur 3-1 Energiemaatregelen in de bebouwde kom (van Hoorn et al, 2010)

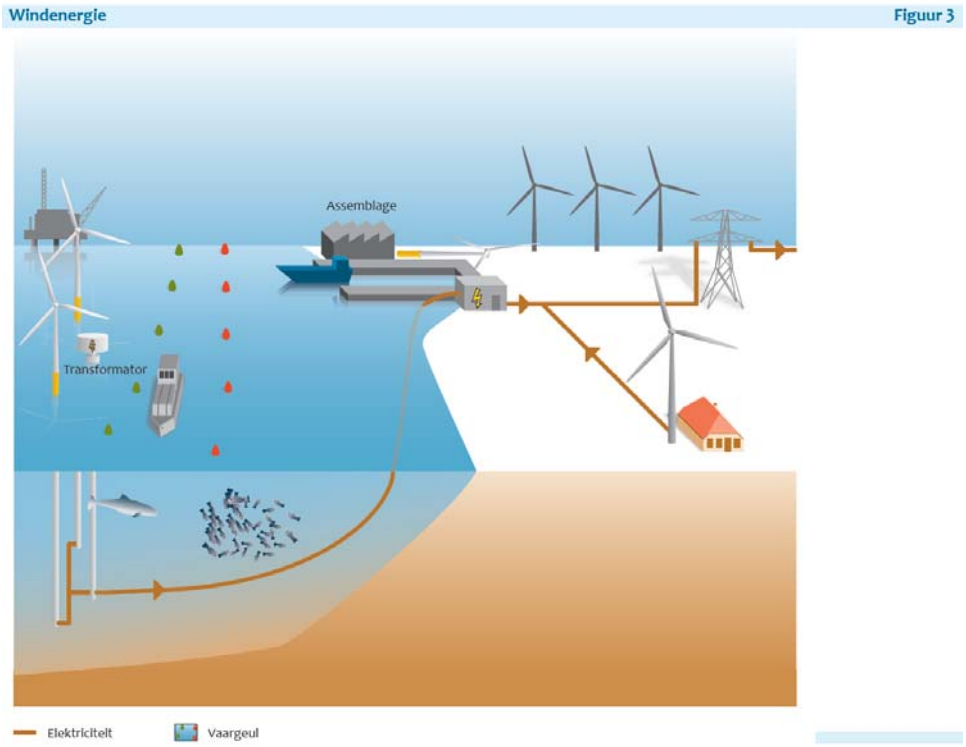
Met de regels voor de bouw (het Bouwbesluit en andere normen) kan het Rijk de energietransitie geleidelijk doorvoeren, maar dat alleen levert voor de doelstelling van Schoon en Zuinig onvoldoende resultaat. De bouwregels zijn namelijk alleen verplichtend voor nieuwbouw en zelfs daar zijn regels alleen niet voldoende. De technische mogelijkheden voor bijvoorbeeld energieneutrale nieuwbouw zijn voorhanden, maar er zijn financiële drempels en afstemmingsproblemen tussen de vele bij de bouw betrokken partijen. Daarnaast houden bouwvoorschriften innovatieve oplossingen soms onnodig tegen. Voor de bestaande bouw heeft het Rijk minder mogelijkheden om de energiemaatregelen door te voeren. Het blijkt in de praktijk lastig de juiste actoren te mobiliseren voor ingrepen in de bestaande gebouwde omgeving, onder andere doordat het Rijk niet achteraf regels aan de bestaande bouw kan verbinden. Daarnaast zijn er in de ruimtelijke regelgeving op het stedelijk schaalniveau belemmeringen om maatregelen te treffen aan de bestaande bouw.

Voorbeelden hiervan zijn: randvoorwaarden die het bestemmingsplan, de welstandscommissie en monumentenzorg stellen aan de renovatie van gebouwen, waardoor buitengevels niet kunnen worden geïsoleerd. Eigenaren van monumenten zouden daar-

door bijvoorbeeld moeten uitwijken naar andere, veel duurdere energiemaatregelen, waartoe ze minder bereid zijn. Het resultaat is dat de praktijk achterblijft op de doelstellingen.

Mogelijke bijdragen van de ruimtelijke ordening

Dat de gebouwde omgeving als ruimtelijke sector achterblijft in de energiedoelstellingen wil niet zeggen dat dit probleem het beste via de ruimtelijke ordening kan worden opgelost. Mogelijk is het efficiënter als het Rijk op een andere manier maatregelen inzet voor energiebesparing in de gebouwde omgeving, bijvoorbeeld fiscale middelen die huiseigenaren motiveren energiebesparende maatregelen te treffen, of een algemene CO**2**-tax. Toch biedt ook de ruimtelijke ordening mogelijkheden. Overheden die betrokken zijn bij de bouw kunnen meer aandacht vragen voor energie, bijvoorbeeld door meer voorlichting te geven en door aanvullende energie-eisen te stellen bij vergunningaanvragen. Daarnaast kan energie onderwerp zijn van of in stedelijke structuurvisies, zoals in de praktijk al blijkt. Steden presenteren al lange termijn visies op wonen in de stad, op buitenruimte en op verkeer; slechts enkele (maar steeds meer) doen dat ook voor het thema energie. Een visie op de manier waarop energie de stad en zijn gebouwen verandert, is relevant gezien de vele benodigde maatregelen, de totale ruimtelijke impact en de hoge investeringen. Met name de warmte-infrastructuur, warmte-isolatie en bijzondere gebouwen als monumenten vergen aandacht.



Figuur 3-2 Windenergie (van Hoorn et al 2010)

3.1.2 Windenergie

Benodigde maatregelen

Het werkprogramma "Schoon en Zuinig" beoogt een flinke uitbreiding van het areaal windenergie. De keten van windenergie is gesplitst in windenergie op land en op zee

(zie *Figuur 3-2*). Voor beide varianten zijn uitbreidingen en veranderingen van het elektriciteitsnetwerk nodig. Aanbieders van windenergie op land variëren van grootschalige energiebedrijven tot kleinschalige landeigenaren, bijvoorbeeld agrariërs.

Analyse kaders en visies

De plaatsing van windturbines op land is voorzien in de planologische kaders van de ruimtelijke ordening. Voor windturbines is voldoende plaatsingsruimte en windsterkte nodig. Daarnaast mogen ze bijvoorbeeld niet de luchtvaart (radar) of natuur verstoren. Ook mogen ze niet voor fysieke overlast voor omwonenden zorgen, bijvoorbeeld in de vorm van geluidhinder, zichthinder (slagschaduw, flikkering, schittering), of verhoogd risico op zware ongevallen met wind turbines. Een bijzondere vorm van overlast is de ervaren verstoring van het landschap. De windturbine zou een aantasting vormen van de beleving van de natuurlijkheid, de schaal, de openheid of de historische identiteit van het landschap. Ook op zee kunnen windturbines en andere planologische functies elkaar in de weg zitten en doet zich mogelijk ook verstoring van landschapsbeleving en natuur voor. De ruimtelijke procedures voor de aanleg van windturbines voorzien wel in veel ruimte voor inspraak van burgers; deze communicatie met het publiek maakt deel uit van een zorgvuldige ruimtelijke afweging. Wel wordt de vergunningverlening hier in veel gevallen door vertraagd. De minister van VROM heeft planologische middelen om inpassing van windparken te versnellen, mocht de planvorming in onredelijke mate stagneren. Deze middelen zijn overigens bedoeld voor incidenteel gebruik.

De plaatsing van windturbines op zee is eveneens voorzien in planologische kaders. Voorstellen voor windparken zijn gebonden aan ruimtelijke contouren die het ministerie van Verkeer en Waterstaat vooraf heeft gesteld. De ruimtelijke effecten van windenergie op zee worden per vergunningaanvraag getoetst. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat werkt ook aan een ruimtelijke gebruiksvisie voor de Noordzee, die de inpassing van windparken in een bredere context plaatst. De Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie verplicht de lidstaten aan de Noordzee om dergelijke plannen te maken.

Mogelijke aanvullende bijdragen van de ruimtelijke ordening

Een mogelijkheid om de ruimtelijke afweging voor windenergie op land te verbeteren, is het inbedden van plannen voor windparken in regionale ontwikkelingsvisies. Dit heeft twee voordelen. Enerzijds raken windparken de beleving van het publiek op regionale schaal. Vanwege hun omvang zijn windturbines namelijk op tientallen kilometers afstand te zien; sommige mensen ervaren dit als hinderlijk. Een regionaal ontwerp voor windparken, dat past bij het landschap, kan deze ervaring misschien niet wegnemen, maar biedt wel een moment om de argumenten van bezwaarmakers constructief te bespreken. Mogelijk volgen hieruit betere locaties of scherpere eisen aan ontwerpen voor grootschalige windparken. Anderzijds gelden rond windturbines ook planologische regels die de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling op die locaties kunnen belemmeren. Hoewel deze regels bij de inpassing worden getoetst, wordt daarbij niet altijd een integraal regionaal ontwikkelingsbeeld gehanteerd. Het inpassingsvraagstuk van windturbines krijgt de komende tijd meer urgentie, zowel op land als op zee. Windenergie op land wordt langzamerhand goedkoper en heeft voor 2020 geen subsi-

die meer nodig. Wanneer windturbines zelfstandig renderen, vereist dit een andere visie dan alleen het aanwijzen van grootschalige windparken. Het ministerie van VROM werkt al aan een landelijke visie waarin ook zogenoemde *vides* zijn voorzien; locaties waar windturbines niet gewenst zijn.
Gezien de genoemde belevingshinder die mensen van windturbines ervaren en de mogelijke doorgroei van het windenergieareaal bij rendabele exploitatie, is het niet uitgesloten dat ook op regionale schaal behoefte is aan vides. Deze moeten tijdig vastgelegd worden in provinciale structuurvisies, plankaarten en verordeningen, willen ze van betekenis zijn.
Er is daarnaast meer onderzoek nodig naar de ruimtelijke aspecten van een forse doorgroei van windparken op zee. Een belangrijk onderwerp daarin is het totale ecologische effect van geluid. Geluid is onder water tot op grote afstand te horen en windturbines veroorzaken extra geluid onder water wanneer ze in werking zijn. De optelsom van alle geluidbronnen en de effecten daarvan zijn nog onvoldoende in kaart gebracht. Daarnaast zijn het belang en de effecten van windenergie nog niet afgewogen tegen die van andere planologische functies van de zee. Nu schikt windenergie zich nog in de ruimte die andere functies overlaten. Op lange termijn is dit een kostbare en mogelijk ook inefficiënte keuze.

3.1.3 Energiemaatregelen voor automobiliteit

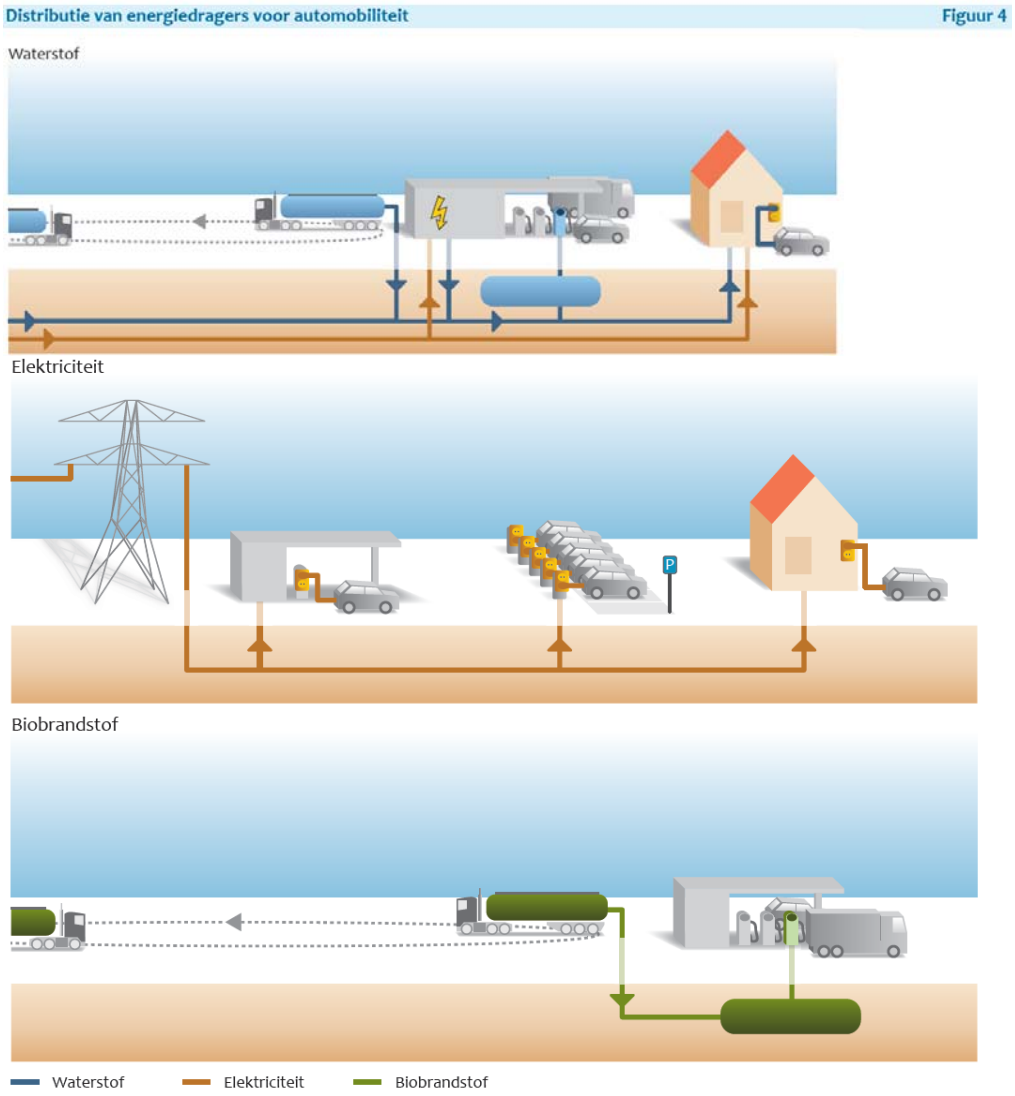
Benodigde maatregelen
De belangrijkste benodigde maatregelen tot 2020 zijn:

- zuiniger rijgedrag (lagere snelheid, 'het nieuwe rijden'),
- beperken van de vraag naar de automobiliteit (minder ritten, minder kilometers, bijvoorbeeld door kilometerheffing),
- zuinigere auto's (CO_2-norm voor nieuwe auto's)
- het bijmengen van biobrandstof.

Op de langere termijn moeten personenvervoer en distributie van goederen in steden met een andere techniek aangedreven en in een andere opzet georganiseerd worden. Daarvan zien we voor 2020 al de eerste grootschalige experimenten in de praktijk. Maatgevend voor het succes van de besparing in de mobiliteit is het gedrag van de consument: die moet uiteindelijk de zuinigere auto aanschaffen, eventueel andere vervoermiddelen kiezen dan de auto en zuiniger rijgedrag vertonen.

Analyse kaders en visies
Veel benodigde maatregelen voor automobiliteit leiden niet op korte termijn tot ingrepen in de ruimtelijke ordening. Inspanningen om zuiniger rijgedrag van automobilisten te bewerkstelligen bestaan immers grotendeels uit publieksvoorlichting. En zuinigere verbrandingsmotoren of de Bijmenging van biomassa zijn evenmin een resultaat van ruimtelijke ordening; ze komen voort uit afspraken met autofabrikanten en richtlijnen voor de petrochemie.
De ruimtelijke effecten van de teelt van gewassen voor biobrandstof zijn weliswaar aanzienlijk, maar deze vallen buiten het kader van dit rapport, omdat deze effecten vooral buiten Nederland liggen (zie onder biomassa). Een aantal maatregelen leidt wel

tot ingrepen in de ruimtelijke ordening, maar is niet nieuw. Denk hierbij aan ingrepen om de rijsnelheid en het rijgedrag te beïnvloeden. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot een uitbreiding van de bekende 30 km/u-zones of 80 km/u-trajecten. In het verlengde daarvan liggen aanpassingen van de weginrichting, bijvoorbeeld wegversmallingen en hogere bermen die de automobilist helpen de verleidingen van hard rijden te weerstaan. Dit soort ingrepen zijn gemeenplaats in de openbare ruimte. Ze zijn vaak primair bedoeld om de verkeersveiligheid te verhogen, maar ze helpen ook voor de energiedoelen.



Figuur 3-3 Distributie van energiedragers voor automobiliteit (van Hoorn et al, 2010)

Ten slotte zijn er maatregelen die juist wel veel raakvlakken hebben met de ruimtelijke ordening, of tenminste vragen om een planologisch-geografische afweging. De belangrijkste daarvan is kilometerheffing, maar ook de veranderende aandrijving van auto's en vrachtwagens hoort daarbij. Beide maatregelen hebben in potentie grote invloed op en wisselwerking met de verstedelijkingsopgaven. Beide hebben raakvlakken met andere (rijks)doelen in de ruimtelijke ordening en in de mobiliteit, zoals een betere bereikbaarheid en het verlagen van overlast door wegverkeer. Kilometerheffing is

in de eerste plaats bedoeld om het autoverkeer terug te dringen, zodat er minder files ontstaan. In de tweede plaats wordt het milieu ermee ontlast, omdat er dan minder uitstoot is. De energiedoelstellingen zijn hierbij gebaat, omdat minder autoverkeer direct tot energiebesparing leidt en het energierendement bij rustig doorrijden hoger is dan bij files. De kilometerheffing leidt op lange termijn ook tot een andere uitsortering van wonen en werken. Mensen gaan dichter bij hun werk wonen of andersom. Dit effect is op korte termijn echter niet groot; de verwachting is dat automobilisten vooral uitwijkgedrag gaan vertonen door op andere tijdstippen of met andere vervoerswijzen te reizen. Een ander huis of ander werk vinden ze immers ook niet zomaar.

De verandering van de aandrijving van auto's en vrachtwagens vraagt om een verandering van het distributiesysteem voor energie (zie Figuur 3-3). Vrijwel alle energie voor automobiliteit wordt nu getankt aan de pomp. De bijmenging van biobrandstof verandert daar niet veel aan; het blijft dezelfde pomp en ook de bevoorrading van de pomp blijft hetzelfde. Een aandrijving via waterstof of elektriciteit heeft wel consequenties voor de distributie. Dat geldt zowel voor het transport van de energie naar de pomp of het oplaadpunt, als de techniek van het oplaadpunt zelf. Beide brandstoffen hebben verschillende technische opties voor de distributie ervan: van opwekking tot afnemer. Elektriciteit kan via het hoogspanningsnetwerk worden verspreid, maar vraagt nog wel om punten waar de voertuigen kunnen worden opgeladen. Waterstof kent centrale opwekking, en vervolgens distributie via buisleiding of tankwagen naar de pomp. Het is ook mogelijk waterstof decentraal op te wekken. In dat geval verloopt de distributie vergelijkbaar als met elektriciteit, alleen laadt men decentraal geen accu op maar een brandstofcel.
Voor beide brandstoffen zijn er geen nieuwe ruimtelijke kaders nodig om ze op korte termijn te gaan gebruiken. Waterstof geldt weliswaar als gevaarlijke stof, maar valt juist daardoor onder de bestaande milieuregels. Rijden op elektriciteit vereist weliswaar een uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk, maar op korte termijn geen principieel nieuwe kaders. In beide gevallen is wel een grootschalige uitbreiding van het distributienetwerk nodig, wanneer de transitie in de aandrijving doorzet.

Mogelijke aanvullende bijdragen van de ruimtelijke ordening
Doordat automobiliteit en ruimtelijke ordening aan elkaar verbonden zijn op verschillende schaalniveaus, zijn er ook aanvullende bijdragen denkbaar waarin de ruimtelijke ordening een rol speelt. Er zijn aanwijzingen dat verkeersmaatregelen en een andere inrichting van openbare ruimte de consument tot ander gedrag kunnen bewegen. Rijbaanversmallingen in combinatie met een verlaging van de toegestane rijsnelheden bijvoorbeeld, kunnen de verandering van rijstijl direct en effectief ondersteunen. Op het schaalniveau van wijk en stad kunnen een andere inrichting en organisatie van het verkeer zelfs leiden tot gebruik van andere vervoersmiddelen. Concrete voorbeelden daarvan zijn: voorrang voor elektrische auto's in parkeergarages, betere doorstroming voor het fietsverkeer, een uitbreiding van de voetgangerszone.

Een extra motivatie om de energiemaatregelen voor mobiliteit te faciliteren, is het verbeteren van de leefbaarheid in binnensteden. Door mobiliteit worden milieunormen voor luchtkwaliteit en geluidhinder in binnensteden overschreden. Een versnelde tran-

sitie naar schoner rijden zal de milieukwaliteit van de binnenstad sterk verbeteren en de mogelijkheid voor verdere stedelijke ontwikkeling verruimen. Ontwikkelingsvisies voor de binnenstad zijn dus gebaat bij stedelijke verkeer- en parkeervisies die actief inzetten op de energiedoelen. Voorbeelden in het buitenland gaan zelfs verder. Steeds meer Duitse steden beperken de toegang tot binnensteden voor vervuilend verkeer.
Ten slotte is er een wisselwerking tussen de uiteindelijke marktopname van de nieuwe aandrijftechnieken en de ruimtelijke opzet van de energiedistributie. Consumenten zullen hun aankoop van voertuigen op andere brandstoffen immers mede baseren op de beschikbaarheid van de pompen en oplaadpunten. De opzet van het distributienetwerk vraagt om een ruimtelijke visie. Het is de vraag wie hiervan de probleemeigenaar is, particuliere partijen of de overheid.

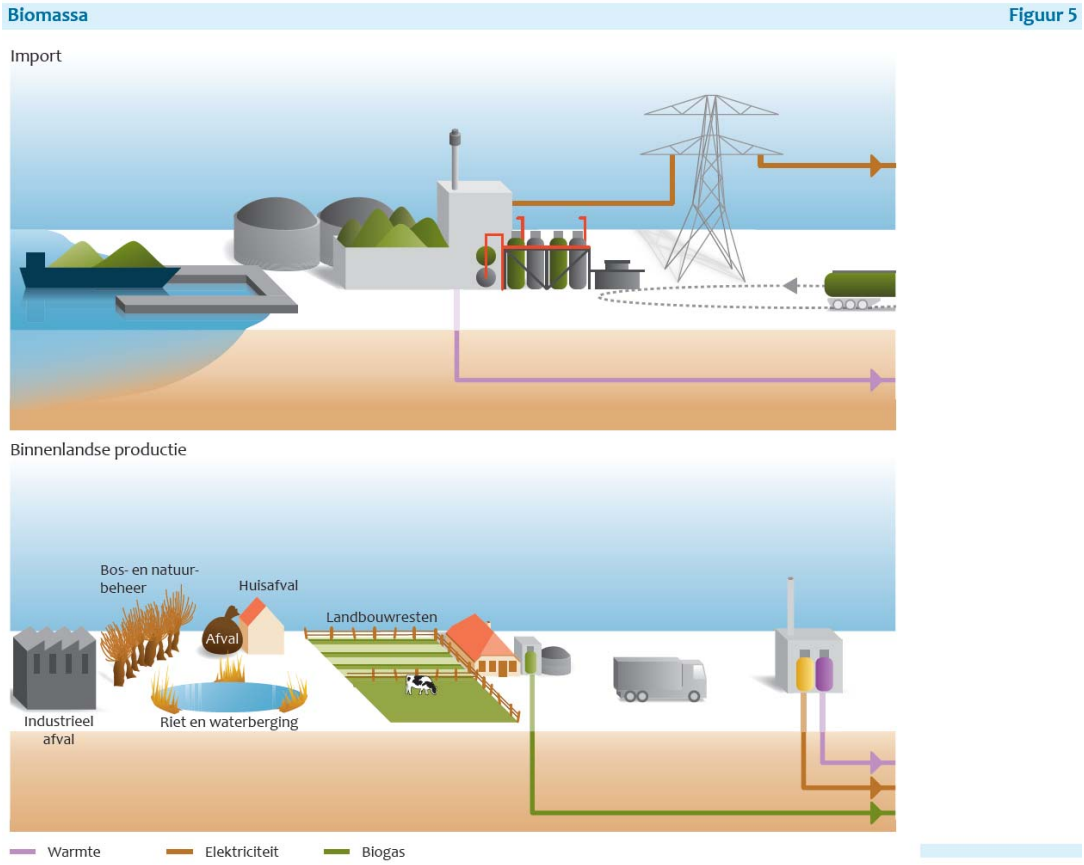
3.1.4 Biomassa

Benodigde maatregelen
Tot 2020 draagt biomassa vooral bij aan de realisatie van de energiedoelstelling door drie methoden: het vergisten van reststoffen tot 'groen gas', het verbranden van biomassa in energiecentrales in plaats van kolen, en het gedeeltelijk vervangen van benzine en diesel door biobrandstof. Omdat de bron van biomassa in principe oneindig is, telt energie uit biomassa mee als duurzame energie. Daarnaast voorkomt de lokale inzet van beschikbare biomassa in (industriële) productie de CO**2**-emissie die anders bij vervoer en productie van andere materialen vrij zou komen.

Binnen de groep maatregelen voor biomassa onderscheiden we twee hoofdstromen (zie Figuur 3-4). De eerste is een grote internationale stroom die grotendeels bestaat uit geteelde energiegewassen en bedoeld is voor grootschalige omzetting. De tweede stroom is regionaal en kent naast grootschalige omzetting een kleinschalige, decentrale omzetting. De toekomst van deze tweede stroom ligt niet zozeer in de teelt van energiegewassen als wel in het gebruik van bijproducten en reststoffen uit huishoudens, bedrijfsprocessen, agrarische activiteiten en natuurbeheer.

Analyse kaders en visies
De belangrijkste negatieve ruimtelijke effecten van biomassa zijn het gevolg van energieteelt in het buitenland. In de landen buiten Europa verdringt de teelt van biomassa op ingrijpende wijze andere functies, zoals natuur en voedselteelt. Een Europees certificeringsysteem voor (geïmporteerde) Energiegewassen probeert daar vanaf 2012 verandering in te brengen. Voor energiegewassen die binnen Europa worden geteeld zijn hier al meer regels voor. De ruimtelijke afwegingen voor de decentrale, lokale omzetting van biomassa vinden plaats in de provinciale of gemeentelijke procedure voor een bouw- en milieuvergunning en in de bestemmingsplanprocedure. Voorheen traden er nog wel eens problemen op met het bestemmingsplan, omdat de installaties niet als een agrarische activiteit werden beschouwd. Inmiddels is echter een praktijk ontwikkeld om agrarische en industriële activiteiten helder te onderscheiden en om ruimtelijk maatwerk te leveren bij de inpassing van grote installaties in het landschappelijk gebied. Hoewel de installaties voor biomassa bijdragen aan een – mo-

gelijk ongewenste – voortgaande industrialisatie van het agrarisch gebied, lijken de ruimtelijke kaders hierop redelijk goed ingericht.



Figuur 3-4 Biomassastromen (van Hoorn et al, 2010)

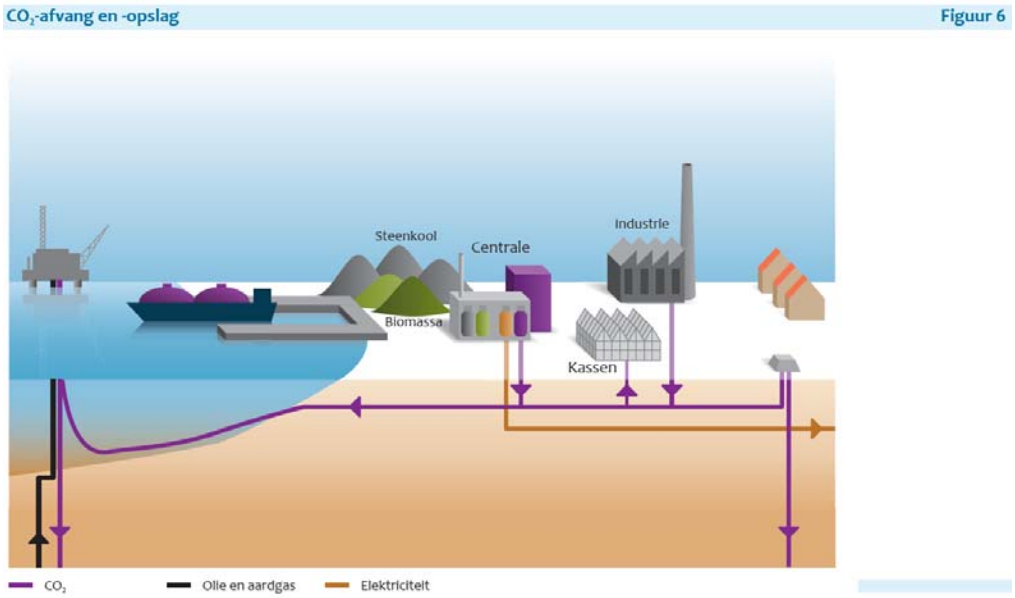
Mogelijke aanvullende bijdragen van de ruimtelijke ordening

De ruimtelijke ordening kan op diverse manieren bijdragen aan de inzet van biomassa van Nederlandse bodem. Om te beginnen kan een regionale visie op de locatie van bronnen en afnemers de transportkosten van biomassa helpen terugdringen. Een belangrijk gedeelte van Nederlandse biomassa betreft immers reststoffen. Onder andere vanwege de lage energie-inhoud van reststoffen moeten de transportkosten daarvan beperkt blijven. Dat kan bijvoorbeeld door bronnen en afnemers te clusteren, of door specifieke infrastructuur aan te bieden. Een andere bijdrage van de ruimtelijke ordening aan de productie van biomassa is de combinatie van functies. Teelt of aanplant met het oog op productie van biomassa wordt pas commercieel interessant in combinatie met andere (soms marginale) ruimtelijke functies, zoals recreatie of groenbeheer. Een ruimtelijke visie kan bijdragen aan de totstandkoming van deze combinatie. Andersom blijkt de combinatie in de praktijk een inspirerend concept voor gebiedsgerichte plannen, waarin bijvoorbeeld de teelt van energiegewassen de drager vormt voor innovatieve concepten voor regionaal groenbeheer.

3.1.5 Carbon Capture and Storage (CCS)

Benodigde maatregelen

CCS is als techniek in de chemische industrie weliswaar bekend, maar bevindt zich voor grootschalige toepassing in de energiesector nog in de demonstratiefase. Grootschalige uitbreiding tot afvang bij energiecentrales is in principe wel mogelijk, maar moet zich de komende jaren in de praktijk bewijzen. Als dat lukt, kan CCS na 2020 een belangrijk aandeel leveren in de CO**2**-reductie. CCS (zie Figuur 3-5) behelst de afvang van CO**2**, dat vervolgens in buizen wordt getransporteerd en in de diepe ondergrond opgeslagen, bijvoorbeeld in oude gas- en olievelden. De geologische opslagcapaciteit onder Nederlandse bodem is beperkt, waardoor op de lange duur verder weg gelegen locaties gezocht moeten worden en meer transport nodig is. Het transport zou per boot of buisleiding plaats kunnen vinden. Naast geologische opslag is marginaal hergebruik van CO**2** mogelijk, bijvoorbeeld in kassen of verwerkt in bouwmaterialen.



Figuur 3-5 CO2 afvang en –opslag (van Hoorn et al, 2010)

Analyse kaders en visies

De ruimtelijke ordening is slechts zijdelings betrokken bij CCS. De kaders voor de opslag van CO**2** zijn gegeven in sectorale regelgeving met betrekking tot de diepe ondergrond, onder andere de mijnbouwwet. De kaders voor het transport van CO**2** zijn vastgelegd in het beleid voor externe veiligheid. De buizen liggen niet diep in de ondergrond en daarom gelden er beperkingen voor bebouwing boven het tracé.

Het onderwerp verschijnt op de ruimtelijke agenda omdat onzeker is of eventuele lekken in de opslag gevolgen kunnen hebben boven de grond. Bij het project in Barendrecht zijn voorzieningen getroffen om de druk te monitoren en zo eventuele lekken te signaleren. Hoewel de uitvoerende partijen de kans op lekken nihil achten, bestaat er toch onrust en weerstand in de lokale politiek.

Mogelijke aanvullende bijdragen van de ruimtelijke ordening

Een visie op de ruimtelijke afstemming tussen bronnen, leidingen en opslagplaatsen van CO**2** kan om twee redenen de introductie van CCS faciliteren. In de eerste plaats

moet de rijksoverheid de langjarige opslagstrategie van CO**2** en aardgas coördineren. Een gelijktijdige beslissing over de verdeling van opslagmogelijkheden voor aardgas en CO**2**, de volgorde en de fasering van de aanleg van de infrastructuur gaat gepaard met hoge initiële investeringen, maar levert uiteindelijk kostenvoordelen op. In de tweede plaats zou een tijdige openbare planvorming voor de lange termijn helpen om informatie aan het publiek te verstrekken. In een dergelijk document moet worden beargumenteerd waarom voor een bepaalde locatie is gekozen. Daarnaast vragen de bouwbeperkingen boven tracés om een lokaal inrichtingsplan. Een eerste element daarvan is gegeven in het Structuurschema Buisleidingen.

3.1.6 Conclusies

De doelstellingen van " Schoon en Zuinig" voor energiebesparing, duurzame energie en broeikasgasreductie eisen maatregelen die op veel plaatsen in de ruimtelijke inrichting van Nederland tot veranderingen leiden en zo het ruimtelijk beleid en de ruimtelijke ordening raken. Tijdig signaleren van knelpunten in de ruimtelijke ordening kan er enerzijds voor zorgen dat de afweging van de maatregelen tegenover andere ruimtelijke doelen op juiste wijze plaatsvindt, en kan anderzijds mogelijk helpen om de klimaat- en energiedoelstelling te realiseren. Het is van belang om de raakvlakken te bestuderen, omdat de energiedoelen ambitieus zijn gesteld en er vertragingen optreden in maatregelen die ook de ruimtelijke ordening betreffen.

De centrale vraag in onze analyse is: *In hoeverre voorziet de ruimtelijke ordening in mogelijkheden om de klimaat- en energiedoelen te realiseren, en welke aanvullingen in de ruimtelijke ordening kunnen de realisatie versnellen?* Om deze vraag te beantwoorden, hebben we gekeken naar de locatie van de maatregelen, de direct betrokken actoren, de ruimtelijke kaders en de mogelijke bijdragen van de ruimtelijke ordening; het resultaat daarvan vindt u in de verdiepingshoofdstukken (lees het volledige onderzoek van Planbureau van de Leefomgeving, in de studiobibliotheek).
Hieronder volgen de centrale conclusies.

De belemmerende rol van de ruimtelijke ordening
Op verschillende manieren blijkt de ruimtelijke ordening enkele benodigde energiemaatregelen in de weg te staan. Ten eerste kunnen ruimtelijke procedures achterlopen op nieuw beschikbare technieken. Een dergelijke achterstand is bijvoorbeeld gebleken bij decentrale biogasinstallaties en warmte- en koudeopslag (WKO) in de ondergrond van steden. Deze vraagstukken zijn deels opgelost, deels gesignaleerd. Een deel van de oplossingen wacht nog op nieuwe kennis. Van niet alle nieuwe technieken is de volle impact op de omgeving gekend en in de procedures gevat. Er zijn bijvoorbeeld nog vraagtekens bij de ecologische effecten van windenergie op zee en bij open systemen van WKO.
Ten tweede kan het zijn dat de kaders voor ruimtelijke afweging wel zijn ingericht op de maatregelen, maar dat de uitkomst van de afweging toch negatief uitpakt voor de doelstelling, vanwege vertragingen of verhindering. Zo kan het grootschalig ruimtegebruik van windenergie op land in de procedures tegen grenzen van acceptatie door omwonenden lopen. Ook de opslag voor CO**2** kan stuiten op de hindermacht van de omgeving. De minister heeft in dit soort gevallen de mogelijkheid om de hindermacht

te overrulen. Er is dus geen gebrek in de ruimtelijke ordening zelf; sommige energiemaatregelen kunnen nu eenmaal strijdig zijn met ruimtelijkeordeningsdoelen. Daarmee is niet gezegd dat ruimtelijke ordening de belangrijkste belemmerende factor is voor het halen van de " Schoon en Zuinig" -doelen. Sterker nog, vaak is de ruimtelijke ordening daar niet debet aan en liggen de belemmeringen in de financiering of in kaders buiten de ruimtelijke ordening.

De versterkende rol van de ruimtelijke ordening

De ruimtelijke ordening is niet altijd belemmerend. We hebben ook gezien dat ruimtelijke planvorming en de implementatie van duurzame energievoorziening elkaar op verschillende manieren kunnen versterken.

Ten eerste zijn nieuwe energievoorzieningen gebaat bij een inbedding in ruimtelijke visies. Duurzame energie is gebaat bij ruimtelijke inbedding, omdat voor allerlei technieken de omgeving en de geografie heel belangrijk zijn. Tijdige ruimtelijke planvorming voor bijvoorbeeld de oplaadpunten kan helpen om de invoering van elektrisch rijden te versnellen. Ruimtelijke plannen, zoals een gebiedsvisie, dragen ook bij aan de communicatie over moeilijke onderwerpen met het publiek. Zo kunnen de voorlichting en discussie over de contouren beginnen voordat de daadwerkelijke uitvoering van het project in zicht is. Dat voorkomt misschien niet bezwaren, maar wel het gevoel van 'eerst een besluit, dan praten over de noodzaak en risico's'. Bovendien plaatst een ruimtelijke visie de vereiste investeringen in de context van andere belangen. Zo raken de ingrepen in de gebouwde omgeving allerlei andere onderwerpen, van de betaalbaarheid van woningen tot de herstructurering van bedrijventerreinen.

Ten tweede zijn de doelen in de ruimtelijke ordening zelf gebaat bij een anticiperende ruimtelijke visie op energie. De vele verwachte veranderingen in het energiesysteem leiden tot veranderingen in hoe steden eruit zien, en hoe mobiliteit werkt. Sommige veranderingen die nodig zijn voor de energiedoelen dragen aan ruimtelijkeordeningsdoelen bij, mits ze op tijd worden gezien en benut.

Overwegingen voor de lange termijn

Hoe de energievoorziening er op de lange termijn in Nederland uitziet, is nog onzeker. De uitkomsten op de lange termijn hangen onder meer af van de kostenontwikkeling van technieken (zoals CO**2**-opslag en zonne-energie), van technische potentiëlen en van maatschappelijke afwegingen over de wenselijkheid van energietechnieken zoals windenergie, kernenergie en biobrandstoffen.

Via dit rapport hebben we laten zien dat veranderingen in de energievoorziening al voor 2020 ruimtelijke gevolgen hebben, maar na 2020 is de ruimtelijke impact van de energietransitie waarschijnlijk ingrijpender. Op de lange termijn heeft de Europese Unie zich immers ten doel gesteld de gemiddelde wereldwijde opwarming te beperken tot 2 graden Celsius.

Op langere termijn zijn daarvoor verdergaande emissiereducties van broeikasgas nodig dan voor 2020 beoogd in Schoon en Zuinig. Daardoor neemt ten eerste de inzet op nu bekende maatregelen toe. Sommige maatregelen die voor 2020 nodig zijn, maken na 2020 mogelijk een groter deel uit van de energievoorziening. Dit betekent bijvoorbeeld een verdere uitbreiding van windenergie na de huidige doelstelling. Ten tweede dwingen weer nieuwe maatregelen tot ander gebruik van de ruimte en tot andere idee-

en over de opbouw en inrichting van steden en regio's. Dit vraagt om nadere studie naar energie en ruimte, waarbij het niet vanzelfsprekend is dat de oude planologische concepten als 'compacte stad' of 'bundeling' voldoende antwoord zijn op de nieuwe ruimtelijke vraag.

Concluderend is het voor de volgende hoofdthema's van belang om de relatie tussen energie en ruimte verder te bestuderen:

Duurzame stad: energie in de stedelijke omgeving
In de stedelijke omgeving komen veel energiemaatregelen samen. Hoewel ze fysiek niet altijd aan elkaar gekoppeld zijn, ligt het toch voor de hand de mogelijkheden van deze maatregelen in samenhang te verkennen met inrichtingsvraagstukken. Een stedelijke visie op energie kan namelijk verbindend en vereenvoudigend werken, verschillende actoren op het juiste moment samenbrengen, en aansluiting tussen de energiedoelen en de ruimtelijke beleidsdoelen voor de gebouwde omgeving en automobiliteit in de stad in beeld brengen. Energie kan een belangrijk thema zijn in plannen voor herstructurering van woonwijken en bedrijventerreinen. In de toekomst verandert mogelijk zelfs de hele organisatie van verkeer en distributie in de stad. Energietransitie vergt een brede discussie over mogelijke ruimtelijke uitkomsten van de duurzame stad.

Energielandschappen
Energie kan als integrerend concept helpen regio's anders te benaderen. Aandacht voor bronnen, netwerken en afnemers van energie in de regio, kan tot nieuwe ruimtelijke concepten voor het landelijk gebied leiden. Elementen daarin zijn bijvoorbeeld biomassa en windenergie. Decentrale biomassacentrales zijn afhankelijk van het aanbod van biomassa in de omgeving. Daarom hangen de kansen van deze vorm van biomassa samen met toeleverende functies, bijvoorbeeld agrarische functies of water- en bosbeheer.
Als een forse doorgroei van Nederlandse biomassa gewenst is, vereist dat een uitgewerkte relatie met (afval)productie in de omgeving. Ook windenergie is te beschouwen als landschapselement, vanwege de schaal van de turbines en de hoeveelheid op te stellen turbines. Een geïntegreerde ruimtelijke visie kan nieuwe kansen aanboren voor combinaties met andere functies (zoals bosbouw of de teelt van energiegewassen) en voor compensatie van negatieve ruimtelijke effecten.

Veranderingen in energie-infrastructuur
Verschillende veranderingen in de energie-infrastructuur zijn noodzakelijk voor de energietransitie. Het elektriciteitsnetwerk moet zowel de kleinschalige energiebronnen uit de gebouwde omgeving opnemen als de grootschalige, wisselende aanvoer van windenergie. Daarnaast neemt het gasnet in relatief belang voor het huishouden af, terwijl voor andere netten (bijvoorbeeld warmtenet, maar mogelijk ook waterstof en groen gas) juist nieuwe infrastructuur nodig is.
De veranderingen in de energie-infrastructuur hebben op zichzelf ruimtelijke gevolgen, bijvoorbeeld omdat er een ander tracé nodig is, en kunnen een clustereffect hebben; dat wil zeggen, dat bedrijven gunstiger presteren wanneer ze zich dichter bij de

infrastructuur bevinden. De clustereffecten van infrastructuur zijn mogelijk relevant voor warmte, voor biomassa en voor CCS. Onderzoek hiernaar – in het bijzonder naar het structurerend effect van warmtenetten – is noodzakelijk.

Ruimtelijke inpassing van windenergie op de Noordzee
Op de Noordzee concurreren verschillende vormen van energie met andere functies om de ruimte. Nu is dat windenergie, later ook CCS en in de toekomst mogelijk ook de productie van biomassa en waterkracht. Om dit soort technieken een locatie te geven, is een ruimtelijke visie nodig en meer kennis van de ecologische effecten. Het cumulatieve effect van alle geluidbronnen bijvoorbeeld is nog onvoldoende in kaart gebracht. Daarnaast zijn het belang en de effecten van windenergie nog niet afgewogen tegen die van andere planologische functies van de zee. Nu schikt windenergie zich nog in de ruimte die andere functies overlaten. Op lange termijn is dit een kostbare en mogelijk ook inefficiënte keuze.

De hele editie van dit rapport is te vinden in de digitale studiobibliotheek. Ook het rapport *'Matterscape 2: energy'* geeft overzicht van verschillende vormen van duurzame energiewinning. Ook is hier de *'Innovatieagenda Energie'* van Senter Novem te bekijken. Hierin wordt geschetst hoe het (vorige) Nederlandse kabinet de energietransitie wil realiseren.
In het kader van Richtlijn 2009/28/EG1 dient iedere lidstaat een nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen vast te stellen. *'Het nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen'* Rijksoverheid, 2010, staat ook in de digitale studiobibliotheek.

3.2 Biomassa als grondstof (Biogrondstoffen)

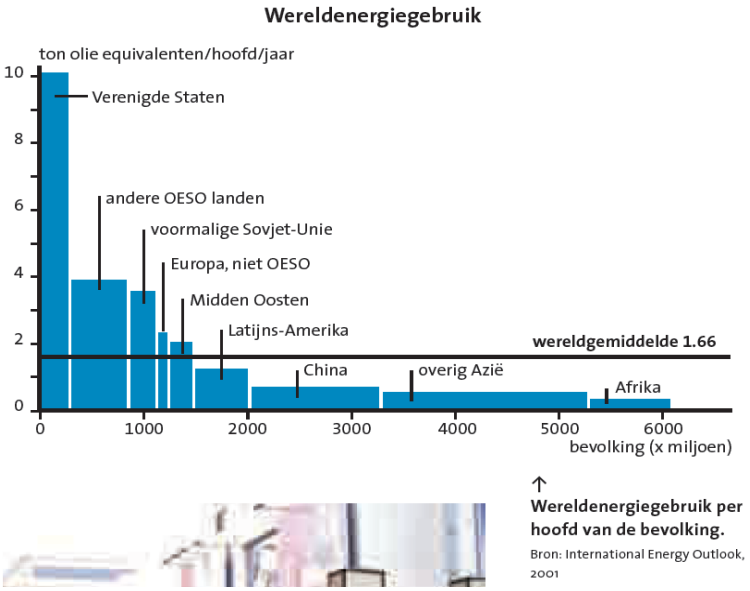
Deze paragraaf geeft inzicht over de mogelijkheden van het gebruik van biomassa in brede zin. Het geeft inzicht hoe biomassa gebruikt kan worden als grondstof voor energie en materialen en welke bronnen van biogrondstoffen beschikbaar zijn.
De tekst komt uit Evenblij et al (2010), *'Biogrondstoffen; van fossiel naar Biomassa', biowetenschappen en maatschappij'*, en wel uit " Hoofdstuk 1: van oud fossiel naar nieuw fossiel" (paragraaf 3.2.1) en " Hoofdstuk 2: Bronnen van biogrondstoffen*"* (paragraaf 3.2.2).

3.2.1 Van oud fossiel naar nieuw fossiel

Olie, kolen en gas staan al anderhalve eeuw centraal in de wereldeconomie. Nu de voorraden uitgeput raken en de fossiele brandstoffen sterk bijdragen aan het broeikaseffect, wordt het tijd voor duurzame alternatieven. Een economie die is gebaseerd op het gebruik van biomassa biedt daarvoor een mogelijkheid. Vliegtuigkerosine uit huttentut of jatropha, autobrandstof uit bietenloof of olifantsgras en plastics uit aardappelen en wilgentenen vormen de toekomst. De eerste aanzetten voor zo'n *biobased eco-*

nomy zijn er al, een volledige omschakeling vereist echter nog de nodige massages en experimenten. Want zo'n groene economie moet immers ook duurzaam zijn.
De wereld is verre van duurzaam. In elk geval niet wat zijn energievoorziening en voedselvoorziening betreffen. Dat weten we inmiddels wel. Er zijn veel dikke rapporten geschreven over de negatieve gevolgen die de menselijke activiteiten hebben op de aardse systemen. Sinds ruim een eeuw zijn de grote economieën voor het grootste deel gebaseerd op het gebruik van fossiele grondstoffen, zoals olie, kolen en gas. Die fossiele grondstoffen zijn ontstaan door een langdurig proces van omzetting van bomen, planten en andere organismen in de bodem. Maar die fossiele grondstoffen zijn eindig.

Wat gedurende vele miljoenen jaren is ontstaan, is niet genoeg voor slechts twee eeuwen aan energie die de wereldbevolking nu nodig heeft. Bovendien zal de behoefte aan energie de komende decennia toenemen (zie Figuur 3-6). Sinds de tweede wereldoorlog is de consumptie van energie wereldwijd ruim zes keer zo groot geworden. Gemiddeld gebruikt elke levende ziel op aarde nu meer dan twee keer zoveel energie als zestig jaar geleden. Daarbij consumeert een inwoner van de Verenigde Staten gemiddeld ruim tien keer meer energie dan iemand in China. De behoefte aan energie zal de komende twintig jaar waarschijnlijk nog eens met vijftig procent toenemen. Want de wereldbevolking groeit – naar 7,5 miljard mensen in 2030 tot waarschijnlijk een maximum van zo'n 9 miljard in 2050. Bovendien zal in die tijd de levensstandaard in minder ontwikkelde landen toenemen en daarmee ook de energiebehoefte. Geschat wordt dat in 2030 China en India bijna een derde van het wereldenergiegebruik voor hun rekening zullen nemen, nu is dat 20 procent.



Figuur 3-6 Wereld energiegebruik (Evenblij et al, 2010)

Daarnaast heeft de consumptie van fossiele grondstoffen invloed op het klimaat. In honderden miljoenen jaren is veel koolstof uit planten vastgelegd in steenkool, olie en gas. Bij het verbranden daarvan komt kooldioxide (CO2) vrij in de atmosfeer. CO2 is, naast methaan (CH4) en stikstofoxide (N2O), een broeikasgas. Meer broeikasgas in de atmosfeer bewerkstelligt dat de warmte-isolerende werking van de dampkring toe-

neemt, waardoor de aarde minder warmte de ruimte in straalt. Daardoor stijgt de temperatuur op aarde en verandert het klimaat – sommige gebieden op aarde zullen droger worden andere natter en het weer wordt extremer. Ook stijgt de zeespiegel. Meer honger, overstromingen, grote volksverhuizingen en misschien oorlogen liggen daardoor in het verschiet. Ook al zijn er klimaatsceptici die denken dat het allemaal niet zo'n vaart zal lopen, het grootste deel van de deskundigen is het erover eens dat de opwarming van de aarde door de invloed van de mens het meest waarschijnlijke scenario is. Hoe een mogelijke ramp vanwege die grote CO2-uitstoot in de atmosfeer zou kunnen worden voorkomen, staat op dit moment dan ook hoog op de agenda van de internationale politieke discussies. Het centrale thema daarbij is minder gebruik maken van fossiele brandstoffen en meer aandacht voor energiebesparing en alternatieve bronnen van energie, zoals zonnecellen, windmolens, waterkracht en biomassa.

Dertien voetbalvelden met zonnebloemen

De wereld van de mondiale energie werkt met grote getallen. De eenheid van energie is joule (symbool J, vernoemd naar James Prescott Joule). Een joule is ongeveer evenveel energie als vrijkomt als een kleine appel van 100 gram vanaf één meter uit een boom valt. Het wereldenergiegebruik wordt uitgedrukt in PJ, petajoule, een één met 15 nullen en EJ, exajoule, een één met 18 nullen. Tera-, giga- en megajoules hebben respectievelijk 12, 9 en 6 nullen. De voedingswaarde van levensmiddelen wordt uitgedrukt in kilojoules (3 nullen) en elektrische energie meestal in kilowattuur (kWh), dat gelijk staat aan 3,6 megajoule. Een droge volkoren boterham levert ruim 200 kilojoule aan energie. De warmte die iemand in rust uitstraalt, is 360 kilojoule per uur. De elektriciteitproductie van Togo is ongeveer 2 petajoule, de helft van de energie die vrijkomt bij de explosie van een megaton TNT en bijna eenduizendste van de elektriciteitsproductie van de Verenigde Staten. Een inwoner van Nederland gebruikt jaarlijks gemiddeld 210 gigajoule, een inwoner van China 25 GJ, die van de Verenigde Staten ruim 300 GJ en de gemiddelde wereldbewoner 59 GJ. Voor het jaarlijkse energiegebruik van de gemiddelde aardling zijn bijna vier voetbalvelden zonnebloemen (olie) nodig of één voetbalveld suikerriet (ethanol). Een Nederlander zou daarvoor 13 voetbalvelden zonnebloemen of 3,5 voetbalvelden suikerriet nodig hebben.

Broeikas en brandhaard

Daarbij komt dat veel bronnen van fossiele brandstoffen zijn geconcentreerd in gebieden die politiek instabiel zijn. Dat geldt vooral voor aardolie. Het Midden-Oosten is daarvan het bekendste voorbeeld, zestig procent van de wereldvoorraad olie ligt daar. Saoedi-Arabië heeft de grootste voorraden, gevolgd door Iran, Irak, Koeweit en de Verenigde Arabische Emiraten. In die regio zijn Iran en Irak politiek gezien, uiterst onzekere factoren. Andere grote voorraden liggen in Eurazië (de Noordzee en Rusland), Nigeria, Venezuela en voor de kust van Brazilië. Ook Noord-Amerika en Azië hebben olie, maar hun voorraden zijn beperkt. Niet alleen uit politieke overwegingen is het goed als de wereld minder afhankelijk is van de olie uit een handvol regio's, er is ook nog de prijs van olie.

De olieproducerende landen maken afspraken over hoeveel olie zij op de markt brengen en omdat zo de vraag naar olie het aanbod overstijgt, blijft de prijs van een vat olie relatief hoog. Naarmate olie schaarser wordt, zullen de prijzen stijgen. Het vinden van alternatieve energiebronnen of alternatieve bronnen van fossiele brandstof (zoals – wel duurdere – olie uit teerzanden en olieschalies) heeft daarom prioriteit.

People, Planet, Profit

Het is duidelijk dat er in het huidige tijdperk veel aandacht is voor duurzaamheid. Het begrip duurzaamheid wordt te pas en te onpas gebruikt en verwijst naar het begrip *sustainable development* van de VN-commissie Brundtland uit 1987. Een duurzame ontwikkeling, zo stelde de Noorse expremier Gro Harlem Brundtland, sluit aan op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. Dat betekent dat de activiteiten van huidige generaties ook moeten voorkomen dat hulpbronnen uitgeput raken, het milieu vervuild raakt en planten en dieren op grote schaal verdwijnen. Het opmaken van fossiele brandstoffen bijvoorbeeld, is dus niet *duurzaam*.

Inmiddels is het begrip duurzaam uitgebreid met sociaal-economische aspecten. Een duurzame ontwikkeling buit geen mensen uit, ondersteunt hun (lokale) bronnen van leven, gezondheid en ontwikkeling en voorkomt het verstoren van de (lokale) economie. Dat betekent echter niet dat duurzame activiteiten van bijvoorbeeld een bedrijf geen winst mogen opleveren. Sterker, economisch rendement en financiële winst vormen een belangrijke drijfveer voor het ondernemen van activiteiten van mensen en voor hun ontwikkeling. Daarom wordt tegenwoordig vaak het begrip *triple P* (PPP, *People, Planet, Profit*) gebruikt als maat voor duurzame economische activiteiten. Een ontwikkeling is duurzaam als deze niet ten koste gaat van mens en milieu – het liefst zelfs de omstandigheden van mensen en milieu verbetert – en toch economisch voordeel oplevert. Het maken van winst is dus niet verkeerd, maar moet wel gepaard gaan met een verbetering van de (leef)omstandigheden van mensen en van de toestand van natuur en milieu.

Brandstof en materialen

Eén van de alternatieven voor het gebruik van steenkool, aardolie en gas is biomassa. Over de inzet van biomassa als bron voor brandstoffen en andere grondstoffen gaat dit cahier Biogrondstoffen. Biomassa, een hernieuwbare bron van energie en materialen, is biologisch materiaal dat afkomstig is van levende of recent gestorven organismen. Biomassa kan bestaan uit geteelde bomen (wilgen, eucalyptusbomen), heesters (jatrophastruiken), granen (tarwe, maïs, rijst), oliegewassen (koolzaad, soja, oliepalm), grassen (switchgrass, olifantsgras) en knol- en wortelgewassen (suikerbieten, aardappelen, cassave). Ook gekweekte algen en wieren of organisch afval van huishoudens, uit de bos- en landbouw of uit de agro-industrie, zijn biomassa. Het is interessant dat gemiddeld slechts de helft van de biomassa die op een veld groeit uiteindelijk als geoogst product verder wordt verwerkt. Beduidend minder dan de helft van de door de zon geproduceerde geteelde biomassa wordt nu benut. De beschikbare biomassa kan direct worden verstookt voor de productie van warmte en elektriciteit of zij kan worden omgezet tot biobrandstoffen, zoals bio-ethanol, biodiesel en biogas, die geschikt zijn voor transport, verwarming en de opwekking van elektriciteit. Biomassa kan ook dienen als uitgangspunt voor materialen die nu uit aardolie en andere fossiele grondstoffen worden gemaakt, zoals plastics en bouwstenen voor uiteenlopende chemische stoffen en medicijnen.

Dit cahier brengt de huidige stand van de wetenschap, techniek en praktijk van het gebruik van biomassa voor (transport)brandstoffen en andere producten in beeld.

Daarbij ligt de nadruk op de biobrandstoffen omdat op dit terrein de techniek, het beleid en de praktijk het verst zijn gevorderd. Er zijn al grote plantages van suikerriet, raapzaad en oliepalmen in bedrijf en er zijn overheidsdoelstellingen geformuleerd om fossiele brandstoffen te vervangen door biobrandstoffen. Binnen de industrie kent de chemie een traditie van het gebruik van bijvoorbeeld plantaardige olie en zetmeel. Tien procent van de gebruikte grondstoffen in de chemie komt nu al uit hernieuwbare biologische bronnen en er zijn interessante aanzetten en experimenten voor nieuwe toepassingen. De technieken voor de verwerking van biogrondstoffen zijn in de praktijk minder ver dan die voor biobrandstoffen. De verwachting is dat een slim gebruik van biomassa de (economische) kansen ervan als vervanger van fossiele grondstoffen aanzienlijk zal vergroten. Voorwaarde is dat uit de biomassa tegelijkertijd zowel brandstoffen als moleculen voor andere producten worden gemaakt, zoals voor het vervaardigen van biomaterialen en voedingscomponenten (zoals eiwitten). De zogeheten *bioraffinage*, waarbij biomassa in diverse fracties uiteen wordt gerafeld, speelt daarbij een essentiële rol.

Kansen en gevaren

Dit cahier Biogrondstoffen geeft ook de discussie weer over de kansen en gevaren van het toepassen van biomassa voor brandstoffen en producten. Want het grootschalige gebruik van biomassa voor transport, elektriciteit en industrie is ook omstreden. Zou tien procent van de totale energiebehoefte ter wereld, of een kwart van alle gebruikte aardolie, worden vervangen via biomassa uit extra teelt, dan zijn daar gigantische arealen grond mee gemoeid. In het gunstigste geval zou 17 procent van al het beschikbare bouwland op aarde (2,5 miljard hectare) moeten worden vol gezet met suikerriet. In het ongunstigste geval (soja) zou dat zelfs veel meer dan het beschikbare areaal zijn. En daarbij gaat het dan om slechts een kwart van het huidige het totale oliegebruik! (zie ook Figuur 3-7).

Benodigde hoeveelheid landbouwgrond om 25% van huidig olieverbruik te vervangen.

Bron: Louise O. Fresco, Willem F. Duisenberg-lezing 2006, Biomass for food or fuel: Is there a dilemma?

	opbrengst (liter/ha)	opbrengst (GJ/ha)	miljard hectare	% van landbouwgrond
gerst	1100	19,8	2,27	91
tarwe	2500	45	1,00	40
mais	3000	54	0,83	33
suikerbiet	5000	90	0,50	20
suikerriet	5800	104,4	0,43	17
soja	500	9	5,00	200
zonnebloem	900	16,2	2,78	111
raapzaad	1100	19,8	2,27	91
jatropha	1800	32,4	1,39	56
oliepalm	4500	81	0,56	22

Figuur 3-7 Benodigde hoeveelheid landbouwgrond om 25% olieverbruik te vervangen (Evenblij et al, 2010)

Overigens gaat het in deze berekeningen om de gemakkelijk winbare biobrandstoffen, terwijl nieuwe technieken meer energie en bruikbare grondstoffen uit (resten van) gewassen weten te halen. Een zo grootschalige teelt van voedingsgewassen voor biobrandstof betekent potentieel een enorme concurrentie met voeding. Ook kan er plaatselijk tekort aan water door ontstaan en misschien moet er wel bos voor worden ge-

kapt. Om maar niet te spreken van de grote verstoring van de (lokale) economie die de grootschalige introductie van deze gewassen en de handel in biogrondstoffen zullen veroorzaken. Daarvan zullen vooral de arme bevolkingsgroepen de dupe zijn. Niet doen dus, menen critici, want dat is niet duurzaam.

En er zijn betere alternatieven, zoals de rechtstreekse winning van energie uit zon, wind en water. Maar er zijn ook pleitbezorgers die biomassa juist als een enorme kans zien. Bijvoorbeeld om van die vermaledijde olie, kolen en het gas af te komen, iets aan de CO2-uitstoot te doen en om arme landen juist de kans te bieden hun gratis zonne-energie om te zetten in een economisch interessant product. Een volledige vervanging van de op fossiele grondstoffen gebaseerde economie door een economie op basis van biomassa, ziet niemand als een optie. Biomassa zal echter – zeker op korte termijn – wel een bijdrage gaan leveren aan de wereldenergievoorziening. Over de grootte daarvan is nog discussie. Deskundigen denken dat de toekomst, vooral ook vanwege de eisen van duurzaamheid en een ongewenste concurrentie met voeding, ligt in een *bioraffinage* in verschillende fracties van de biomassa van voornamelijk restproducten. Afzonderlijke onderdelen uit dat raffinageproces kunnen worden gebruikt als voedsel en voedingsmiddelen, als veevoer en kunstmest en als transportbrandstoffen. Maar vooral ook als bouwstenen voor bulkproducten in de chemische industrie en voor hoogwaardige chemische stoffen. En ook als bouwmaterialen en voor de rechtstreekse verbranding tot warmte.

Het op grote schaal toepassen van biobrandstoffen en bioproducten vereist grote veranderingen in de samenleving. Die is immers al ruim een eeuw lang volledig afgestemd op het gebruik van fossiele grondstoffen. Zulke grootschalige veranderingen heten *transities*. De wereld is al vaker door zulke transities gegaan, zoals de overgang van kolen naar olie en gas in de vorige eeuw. Transities hoeven geen probleem te zijn, maar ze kunnen niet plaatsvinden zonder een omslag in de manier van denken van bestuurders, ondernemers en burgers. Ook niet zonder veranderingen in de wet- en regelgeving en in het beleid van (internationale) overheden en bedrijven. Transities kunnen ook niet plaatsvinden zonder veranderingen in het gedrag van consumenten.

3.2.2 Bronnen van biogrondstoffen

Er is een oneindig palet van biomassa waaruit biobrandstoffen en biomaterialen kunnen worden gewonnen, Bestaande en nieuw te introduceren gewassen zijn een optie, maar er is ook een enorm grote bron aan organische restanten en afval die ongebruikt blijft. Nieuwe technieken ontsluiten nieuwe bronnen van energie en chemicaliën uit oude en vertrouwde gewassen en reststromen. Oliepalmen en suikerriet krijgen concurrentie van afgewerkt frituurvet en bietenpulp. Niet alleen voor de productie van warmte en elektriciteit of transportbrandstoffen, ook voor nieuwe en slimme toepassingen in de voedingssector en de chemie. Als het aan de technologen – en de politici – ligt, blijft straks geen snippertje plant meer ongebruikt

Biogrondstoffen zijn grondstoffen die kunnen worden gehaald uit (de restanten) van levende wezens – planten, dieren en soms mensen. Uit biomassa dus. Voorbeelden van biobrandstoffen zijn olie uit oliepalmen, koolzaad, jatropha of algen en ethanol uit

suikerriet, suikerbiet, tarwe en maïs. Voorbeelden van bioproducten zijn hout, papier en katoen, maar ook azijnzuur uit graanstengels, ethyleen uit suikerriet, citroenzuur uit zetmeel en taxol uit taxusstruiken. Ook insuline uit alvleesklieren van varkens, penicilline uit schimmels, immunoglobulinen uit het bloed van donors of zwangerschapshormoon uit de urine van zwangere *Moeders voor Moeders* kunnen (niet voor de voeding gebruikte) bioproducten worden genoemd, hoewel dat niet gebruikelijk is. De laatste vijf zijn wel voorbeelden van het toepassen van biologische systemen voor de productie van zeer speciale en hoogwaardige stoffen. Het tegenovergestelde daarvan is het direct verbranden van biomassa voor warmte en elektriciteit, de bio-energie, een laagwaardige toepassing. Dit hoofdstuk gaat vooral over producten met een groot volume, zoals biobrandstoffen, biodiesel en ethanol, en bioproducten, zoals bouwstenen voor de chemie. In mindere mate ook over bijzondere eiwitten en moleculen, die slechts in kleine hoeveelheden kunnen worden gemaakt, maar relatief veel geld opleveren.
Sommige van de biogrondstoffen kunnen rechtstreeks uit de biomassa worden gehaald, vaker zijn er een aantal tussenstappen voor nodig. In het algemeen gaat het bij de biogrondstoffen om de grootschalige productie van biomassa en het in grote hoeveelheden vervaardigen van brandstoffen en bulkstoffen. De biomassa kan zijn verkregen door de teelt van gewassen, de kweek van algen en wieren of het verzamelen van organisch afval. Dat laatste bijvoorbeeld uit de land- en bosbouw, van huishoudens, en uit industriële processen. Diesel, ethanol en organische zuren zijn de belangrijkste producten die uit biomassa voortkomen. Maar, en dat is nog vooral toekomstmuziek, uit biomassa kunnen ook meer specialistische producten worden gehaald. Die kunnen worden gebruikt in de chemische industrie, de voedingsindustrie en de farmaceutische industrie.

Eerste, tweede en derde generatie biomassa
De meest gebruikte indeling van de biomassa is volgens de technologie die wordt gebruikt om er bouwstenen uit vrij te maken. Deze indeling wordt vooral gebruikt voor de aanduiding van biobrandstoffen, maar geldt ook voor bioproducten.

De *eerste generatie* biomassa is de leverancier van de klassieke biobrandstoffen bioethanol en biodiesel. Biodiesel wordt geproduceerd door de fermentatie van zetmeel (zoals in maïs, tarwe en aardappelen) en suikers (zoals uit suikerriet en suikerbieten) en biodiesel ontstaat door het persen van noten en zaden (zoals die van oliepalmen, koolzaad en zonnebloemen) en bijvoorbeeld het *om-esteren* van de triglyceriden uit de olie met behulp van loog en methanol. In de eerste generatie processen worden de onderdelen van de plant gebruikt die ook als voedsel en veevoer kunnen dienen. Deze delen van de plant bevatten de gemakkelijk toegankelijke suikermoleculen (glucose), die de plant zelf gebruikt als reservevoedsel en die kunnen worden omgezet in ethanol. Daarbij worden alleen deze suikermoleculen ingezet voor de productie van brandstoffen. Andere onderdelen van de plant, die niet geschikt zijn voor voeding, zoals stengels en bladeren, blijven ongebruikt.

De *tweede generatie* biomassa wordt juist gevormd door die restproducten. Ook die onderdelen van de plant bevatten suikers. Die gebruikt de plant echter niet als (reser-

ve)voedsel, maar voor haar structuur en stevigheid. In plaats van zetmeel bevatten die plantendelen vooral cellulose en hemicellulose. Dat zijn ketens waarin de glucosemoleculen veel hechter aan elkaar zitten dan in zetmeel of waarin zich ook andere suikermoleculen dan glucose bevinden. De toepassing van tweede generatie biomassa maakt gebruik van technieken en enzymen waarmee moeilijk toegankelijke suikers uit biomassa ontsloten kunnen worden, die in de eerste generatie technologie ongebruikt blijven. Ook werken de onderzoekers van de tweede generatie aan een volledige herprogrammering van de micro-organismen die worden ingezet voor de fer mentatie van die suikers. Deze micro-organismen maken ethanol uit de typen suikermoleculen die door het aloude bakkersgist niet kunnen worden omgezet. Ook kunnen de nieuwe micro-organismen suikers omzetten in andere moleculen dan louter ethanol.

Een *derde generatie* biomassa richt zich vooral op het gebruik van biomassa die niet is gebonden aan het gebruik van landbouw- of bosbouwgrond, zoals biomassa uit algen en wieren. Sommigen gebruiken de derde generatie als verzamelnaam voor allerlei nieuwe technieken om bruikbare stoffen uit planten vrij te maken. Bijvoorbeeld lignine. Dat is een complex, lijmachtig polymeer dat dient als bindmiddel tussen cellulose en hemicellulose. Het geeft de plant een zeer grote bestendigheid tegen stress en het molecuul stelt zich letterlijk teweer tegen zijn eigen afbraak. Huidige plannen voor de tweedegeneratie processen gaan er nog vanuit dat lignine zal worden verbrand voor het opwekken van warmte en elektriciteit. Lukt het, en zover is het nog zeker niet, het lignine uiteen te rafelen zonder het volledig af te breken, dan is dat een zeer rijke bron van chemische bouwstenen. Vooral van aromatische verbindingen, zoals fenol, die in de chemie zeer gewild zijn.

Primaire, secundaire en tertiaire reststromen
Er is ook een indeling van de reststromen van biomassa.

De *primaire* residuen komen direct beschikbaar waar deze wordt geteeld, zoals stro, bermgras, snoeihout uit boomgaarden, organisch afval uit kassen (bijvoorbeeld restanten van de tomaten- en plantenteelt), en loof van suikerriet, suikerbieten en oliepalmen. Het overeenkomstige kenmerk van primaire reststromen is dat deze tot nu toe te weinig waarde hadden om verzameld en verhandeld te worden. De boer laat ze achter op het veld. Die biomassa moet op de diverse teeltplekken worden verzameld en vervoerd naar een plek waar zij kan worden verwerkt. Dat geeft mogelijk een logistiek probleem.

Secundaire residuen zijn restanten die later in de productieketen vrijkomen. Bij het verwerken van bijvoorbeeld graan, suikerbieten en aardappelen komen bijproducten vrij die kunnen worden gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn zaagsel in de zagerij, bietenpulp bij de raffinage van suiker en aardappel-stoomschillen bij de productie van frietjes. Het verwerken van secundaire biomassa vereist minder logistiek voor transport doordat het afval centraler beschikbaar komt, het aantal bronnen is beperkt tot fabrieken in plaats van landbouwpercelen. Overigens is er dikwijls al een nuttige bestemming voor dit soort restafval.

De *tertiaire* residuen wordt gevormd door reststromen die vrijkomen nadat het product is gebruikt. Afgewerkt frituurvet en oud papier zijn daarvan voorbeelden, maar ook GFT-afval en dierlijke mest. Omdat het afval hier vaak wel op veel verschillende plekken in relatief geringe hoeveelheden vrijkomt, is de inzet daarvan afhankelijk van een goede logistiek.

Geschikte gewassen: vertrouwde en nieuwe gezichten

Het gebruik van biomassa voor energieopwekking is ouder dan de weg naar Rome en zeer wijd verbreid. Voorbeelden daarvan zijn gedroogde mest als brandstof, bladeren als dakbedekking, plantaardige olie – zoals castorolie of ricineolie – als lampolie, hout en rijst voor papier en natuurlijk hout en houtskool voor verwarming en koken. Tachtig procent van het huidige gebruik van biomassa is niet-commercieel en geschiedt vooral door de arme bevolking in ontwikkelingslanden.

De helft van de wereldbevolking is voor zijn energievoorziening zelfs geheel afhankelijk van biomassa. Biomassa draagt voor ongeveer tien procent bij aan de wereldenergievoorziening. Van de commercieel aangewende biobrandstoffen wordt bio-ethanol wereldwijd verreweg het meest geproduceerd. 70 Miljoen kubieke meter in 2009, waarvan de Verenigde Staten en Brazilië samen meer dan negentig procent voor hun rekening nemen. De VS halen hun bio-ethanol uit maïs, Brazilië vooral uit suikerriet. Europa en andere continenten leveren nog relatief weinig bio-ethanol, waarvoor vooral suikerbieten en tarwe worden ingezet. Het succesverhaal is natuurlijk de productie van ethanol uit suikerriet in Brazilië (en in iets mindere mate ethanol uit maïs in de Verenigde Staten). Daar zijn zeer efficiënte en hoogproductieve combinaties van fermentatiefabrieken en suikerrietteelt opgezet. Daarbij staat de fabriek midden tussen de velden, zodat er slechts minimaal transport van het suikerriet nodig is. De niet bruikbare delen van de plant (*bagasse*) worden gebruikt als brandstof voor het destillatieproces. Brazilië exporteert veel bio-ethanol, tot 2008 was Brazilië zelfs de grootste producent, toen is het land ingehaald door de Verenigde Staten, dat nu het leeuwendeel (40 miljoen kubieke meter) aan bio-ethanol produceert. Verreweg de meeste Braziliaanse ethanol wordt in het land zelf gebruikt als (bijmenging in) transportbrandstoffen.

Oliehoudende gewassen

De wereldwijde productie van biodiesel is ongeveer een tiende deel van die van bio-ethanol – 7,75 miljoen kubieke meter in 2008 en Europa produceert daarvan het leeuwendeel. De belangrijkste bronnen voor biodiesel zijn koolzaad, oliepalmen en soja. Voor de productie van biodiesel is de oliepalm technisch heel geschikt. Als een oliepalmplantage eenmaal is aangeplant, is er gedurende een aantal jaren bijna geen omkijken meer naar. Geen andere plant wint het van de oliepalm wat betreft de productie van liters olie per hectare, wel 4.500-6.000 liter. Palmen leveren ook behoorlijk wat bijproducten die zijn om te zetten in energie. Met de traditionele technieken winnen, wat de totale hoeveelheid energie betreft, alleen suikerriet en suikerbieten het (net) van oliepalmen. Daarom zijn in gematigde klimaatzones suikerbieten het gewas van eerste keuze voor de productie van ethanol.

Voor de productie van biodiesel in de gematigde klimaatzone is koolzaad het meest belovende gewas, in het mediterrane klimaat zijn dat vooral zonnebloemen. Maar ook

die kunnen niet tippen aan de opbrengst van de oliepalm – slechts een kwart tot een vijfde van de opbrengst daarvan.
Een nieuwkomer op de oliemarkt is jatropha (Jatropha curcas) een taaie en giftige struik, waarvan de noten veel olie bevatten. De noten worden ook wel purgeernoot of schijtnoot genoemd omdat ze een laxerende werking hebben. De olie is feitelijk niet geschikt voor consumptie, maar wel als biodiesel en na enige verdere bewerking is de jatropha-olie zelfs geschikt als vervanging van kerosine in vliegtuigen. Het voordeel van jatropha is dat deze ook groeit op arme gronden, al is de opbrengst dan wel minder. In sommige streken zijn meer oogsten per jaar mogelijk. De plant komt uit Midden-Amerika en wordt nu aangepland in delen van Afrika, India, Indonesië en ook in Midden-Amerika ten behoeve van de productie van biodiesel. De olie-opbrengst van jatropha is ongeveer een derde van die van de oliepalm.
Ook is er soja. Dat is rijk aan eiwitten en koolhydraten, maar ook aan olie – ongeveer 20 procent. Soja komt oorspronkelijk uit Zuid-Oost Azië, maar inmiddels kennen de Verenigde Staten en Latijns-Amerika er een rijke aanplant van. Ook soja-olie kan worden gebruikt als biodiesel, maar vooralsnog levert een hectare niet veel meer op dan 500 liter biodiesel, zo'n tien procent van wat een hectare oliepalmen produceert. Wel leveren sojaplanten naast olie grote hoeveelheden hoogwaardige eiwitten die als voedselingrediënt, veevoer of in houtlijm kunnen worden gebruikt.

Suikerbieten
In West-Europa hebben suikerbieten een grote potentie voor de productie van ethanol. Aangepaste teeltmethoden en het gebruik van andere rassen kunnen de kansen van bieten als energiegewas verder versterken. Sommigen denken zelfs aan *energiebieten*. Die hebben weliswaar een hoger eiwitgehalte dan de traditionele suikerbieten maar leveren ook een hogere opbrengst aan suiker per hectare. Voor de productie van kristalsuiker uit suikerbieten is eiwit een storende factor, voor de productie van bio-ethanol echter niet.
Ook aardappelen zijn, vanwege hun hoge zetmeelgehalte, geschikt voor de productie van bio-ethanol. Aardappelen hebben minder loof dan bieten. Voor een optimaal gebruik van de plant, kan dat loof met de andere reststoffen van de plant en die uit het productieproces worden vergist tot biogas. Mede daardoor en door het hogere gehalte aan koolhydraten in suikerbieten is de totale energieopbrengst van een hectare aardappelen bijna twee keer lager dan die van een hectare suikerbieten.

Nieuwe gewassen
Onderzoekers en overheden zijn voortdurend op zoek naar nieuwe gewassen die geschikt kunnen zijn voor de productie van bio-ethanol en biodiesel. In Nederland en Europa is een nieuwe ontwikkeling gaande, waarbij de snijmaïs, die vooral geschikt is als veevoer, wordt vervangen door korrelmaïs. Dat is een betere kandidaat voor de productie van ethanol en vooral ook van warmte en elektriciteit. Ook grassen worden bestudeerd. Bermgras kan dienen als energiebron. Maar de aandacht gaat vooral uit naar andere, meer houtige, gewassen die ook grassen worden genoemd, maar niets te maken hebben met het gras op het gazon. Zo zijn er twee totaal verschillende soorten houtige gewassen die allebei *olifantsgras* worden genoemd (het uit Afrika afkomstige Pennisetum purpureum en het Zuid-Aziatische Miscanthus sinensis, ook wel Chinees

riet genoemd). Deze gewassen kunnen metershoog worden en zijn uitermate geschikt voor de productie van biobrandstoffen, bijvoorbeeld via het proces van pyrolyse en fermentatie (zie 3.3 Alterra Rapport).
In meer gematigde streken zoals Europa en Noord-Amerika, staat het *switchgrass* (Panicum virgatum) op de agenda van de boeren en producenten van bio-energie, vooral voor warmte en elektriciteit. De genoemde gewassen zijn alle meerjarige grassen die wel twintig jaar kunnen produceren zonder veel aandacht van de boer. Ook snelgroeiende bomen, zoals wilgen, kunnen als houtsnippers of houtpellets dienen als biomassa voor energie. Ze kunnen direct worden verbrand, maar het is beter ze via pyrolyse en torrefactie (zie 3.3, Alterra rapport) om te zetten tot brandstof (biodiesel, bio-ethanol, biogas en biokool). In Nederland, maar ook in andere landen, zijn grote arealen gras voorhanden. In Europa kan met geringe inspanning veel extra gras worden geteeld. Dat kan dienen voor de productie van eiwitten voor diervoeding en ethanol of voor andere niet-voedings toepassingen zoals papier uit de restanten. Voor de houtteelt komen snelgroeiende soorten als wilgen, populieren en eucalyptus in aanmerking.

Algen en wieren
Behalve de bovengenoemde *droge teelt* van gewassen is er een *natte teelt* van biomassa, zoals plantenteelt in sloten en kanalen, zoutwaterlandbouw, teelt van micro-algen in speciale bassins en van zeewieren op zee. De biomassa uit sloten en kanalen is in feite een afvalstroom die ontstaat bij het schoonmaken van watergangen. Nu blijven deze plantenresten op de kant liggen of worden ze afgevoerd als slib. Ze zouden ook verbrand of vergist kunnen worden. Zoutwaterlandbouw is een soort gemengd bedrijf van de productie van vis, schelpen schaaldieren, algen en wieren en zilte planten op verzilte bodems. De teelt van zeewier wordt al op enige schaal toegepast voor de productie van polysacchariden als alginaat en carrageen voor de voedingsmiddelenindustrie. Wieren en algen hebben een hoog gehalte aan suikers en bevatten slechts weinig van het moeilijk afbreekbare lignine. Ze zijn zeer geschikt voor de vergisting tot methaan en de fermentatie tot ethanol. Maar ze zijn ook geschikt om er basischemicaliën uit te winnen, zoals biopolymeren, eiwitten, vetzuren en kleurstoffen. Datzelfde geldt ook voor micro-algen, ééncelligen die door middel van fotosynthese zonne-energie kunnen benutten. Ze kunnen tot zeer grote dichtheden groeien, ook in zout water. Micro-algen kunnen eiwitten produceren en zo een grote eiwitbron zijn voor de traditionele veevoedersector en daar soja-eiwit vervangen. Ze produceren ook vetten, zoals w-3 vetzuren en biodiesel, koolhydraten, zoals suikers en zetmeel voor bio-ethanol, en speciale koolwaterstoffen. Daarnaast kunnen ze ook pigmenten maken, zoals carotenoïden en anti-oxidanten. Wat ze maken, hangt af van de soort algen en van de kweekcondities. De ene soort zal onder stress vooral vetten maken, de andere vooral zetmeel. 60 Procent vetten of suikers, 30 procent eiwitten en 2 tot 3 procent pigmenten is een typische samenstelling van micro-algen. Een bioreactor met algen kan wel 20.000 tot 30.000 liter olie per hectare per jaar opleveren. Dat is tot vijf keer meer dan een hectare oliepalmen (6.000 liter olie per hectare per jaar). Maar een palmboom groeit vanzelf, terwijl een algenkwekerij veel kapitaal, energie en controle over het proces vergt. Goede plekken voor dit soort reactoren zijn rond de evenaar of, binnen Europa, in Zuid-Spanje. Hoe meer zonneschijn, hoe hoger de productie is. In Zuid-Spanje is theoretisch een jaarproductie van 300 ton droge stof per hectare haalbaar,

maar in de praktijk komt men nog niet verder dan ongeveer een tiende daarvan. De EU stimuleert nu demonstratieprojecten op een schaal van 10 hectaren.

Biogas uit elke boerderij

'Achter de boerderij komt een biogasinstallatie. Daar vergisten we de mest en halen er biogas uit. Om dat proces te optimaliseren, moet je er plantaardig materiaal bij doen. Je kunt maïs nemen, maar de maatschappij keert zich er tegen om energie te maken van voedsel. Ik snap dat, daarom heb ik een alternatief gezocht. We gaan herfstgras gebruiken waarvan de voedingswaarde toch al slecht is. Het restproduct uit de biogasinstallatie bevat voedingsstoffen die ik kan gebruiken om het gras te laten groeien en daardoor hoef ik geen kunstmest meer in te kopen. Acht kilometer verderop, in Workum, staat de melkfabriek De Goede Verwachting. Daar willen we het gas aan leveren, dan blijft het in de melkketen', zegt de Friese Anton Stokman in de NRC van 24 januari 2009. Stokman is één van een toenemend aantal Nederlandse boeren die mest vergist tot biogas. Dat kan met alle biomassa – van mest en rioolslib tot gft-afval en geteelde gewassen. De inwerking van bacteriën onder zuurstofloze omstandigheden levert een mengsel van methaan en kooldioxide, net als moerasgas ontstaat. Als restproduct van de vergisting blijft een nat eindproduct, het digistaat, over. Van water en waterstofsulfide gereinigd biogas kan worden gebruikt in warmtekrachtcentrales voor verwarming, de opwekking van elektriciteit en als autogas – er zijn in Nederland pompstations waar biogas kan worden getankt. In Nederland kan opgewaardeerd, van CO_2 gezuiverd, biogas ook worden bijgemengd in het aardgasnet. Dan is verwijdering van het grootste deel van het aanwezige koolstofdioxide noodzakelijk om een voldoende hoge verbrandingswaarde te halen. Er zijn in Nederland ongeveer 80 van zulke vergistingseenheden.

Suikerbiet wordt energiebiet

'Biobased doen wij al honderd jaar', zegt Ad de Laat van het food technology center van het agro-industrieel bedrijf Cosun. 'Wij gebruiken niet de in aardolie, steenkool en gas opgeslagen zon van miljoenen jaren geleden, maar de zon van vandaag.' De suikerbiet, een van de kernproducten van Cosun, is een enorm goede zonnecollector. Van een hectare suikerbieten haalt de boer ongeveer 80 ton bieten en bijna 50 ton blad. Gemiddeld is dat 25 ton droge stof: 14 ton kristalsuiker en 11ton andere suikers en celwandmateriaal (pulp voor veevoer). In de gematigde klimaatzone is geen ander gewas dat meer droge stof per hectare levert; bijna twee keer zoveel als aardappelen of graan. Maar die opbrengst kan beter dan nu benut worden, want er blijft veel loof achter op het land. Voor de toepassing van suikerbieten is, naast suiker, een aantal nieuwe toepassingen in onderzoek.

Op korte termijn zal de biet niet veranderen, dus concentreren onderzoekers zich op bietenpulp en bietenloof. Nu wordt de grootste nevenstroom – (de celwanden) van het bietenpulp – afgezet als veevoer. Door het bewerken van bietenpulp kunnen uit de celwanden bouwstenen worden vrijgemaakt, gescheiden en afzonderlijk gebruikt. Bijvoorbeeld voor bioplastics. De celwanden van bieten zijn arm aan het moeilijk kapot te maken lignine, waardoor bietenpulp gemakkelijk is te kraken. Galacturonzuur, xylose en galactose zijn interessante moleculen die uit bietenpulp zijn te halen en kunnen worden ingezet in synthetische processen, zoals bij de productie van plastics en weekmakers. In het ideale geval blijft na het kraken van de bietenpulp geen restafval over doordat alle componenten gebruikt kunnen worden. Datzelfde geldt ook voor het kraken van de bladmassa, maar dat is iets voor de wat verdere toekomst. De Laat: 'Over twintig jaar vragen mensen zich af hoe het kan dat we in 2010 nog geen nuttige bestemming hadden voor het bietenloof.'

Lokale vergistingsinstallaties

De efficiëntie van de landbouw is gelimiteerd door het aanwezige water en de mineralen in de bodem. Door al het loof te benutten en niet meer op het land terug te brengen, verarmt de grond. Bijvoorbeeld wat fosfor en kalium betreft. Die mineralen kunnen worden teruggewonnen en weer op het land gebracht. Op lokale schaal, want het bietenblad bestaat voor 85 procent uit water. Het is inefficiënt dat over grote afstanden te verslepen, maar niet om de restanten in lokale installaties te vergisten tot biogas. Dat is beter dan de bladeren laten wegrotten op het land, waarbij de broeikasgassen CO2, methaan en lachgas vrijkomen. Wat na de vergisting achterblijft kan als grondverbeteraar weer terug op het land worden gebracht. Zo'n vergister zou efficiënt zijn voor bietenboeren in een straal van tien, vijftien kilometer. Op de lange termijn verwachten onderzoekers meer inzicht te krijgen in hoe planten (bio) chemisch werken. Over twintig jaar kan de biet genetisch zo worden veranderd dat deze is te gebruiken als een fabriek van chemische verbindingen. In plaats van gist in te zetten voor de fermentatie, kunnen genen die biotechnologen in de biet hebben ingebracht, suiker direct omzetten in moleculen die geschikt zijn voor de basischemie, zoals itaconzuur, polysparaginezuur en wellicht melkzuur en propaandiol.

De hele editie *'Biogrondstoffen; van fossiel naar biomassa'* is te vinden in FORUM Journals NN4753291 en in de digitale studiobibliotheek. Hier vind je ook de *'overheidsvisie op biobased-economy in energietransitie'*, 2007 en de publicatie *'Energie van eigen bodem'*, van de raad voor het landelijk gebied. Deze laatste is ook te vinden in de bibliotheek van het Forum; STACKS ; NN22455.08.07

3.3 Biomassa uit natuur en landschap (Alterra rapport)

Deze paragraaf geeft inzicht over hoe biomassa omgezet kan worden naar energie en welke logistieke voorwaarden hier voor nodig zijn. Tevens is door Alterra een berekening gedaan hoeveel groene reststromen uit het landschap 'te winnen' zijn. Onderstaande tekst komt uit paragraaf 3.2 en 3.2 van de Vries et al (2008), " Energie `a la carte; de potentie van biomassa uit het landschap voor energiewinning".

3.3.1 Omzetting van biomassa naar energie

Veel van de biomassa uit landschapselementen kent momenteel geen hoogwaardige toepassingen. Een tot nog toe onbekend deel van het hout wordt gebruikt in de houtverwerkende industrie. Voor het overige geldt vrijwel geheel dat het wordt gecomposteerd tegen betaling, dat het in het terrein achter blijft, of dat het reeds voor energieopwekking wordt toegepast.

Er zijn verschillende conversiemethoden om energie te produceren uit biomassa. De technologieën stellen hun specifieke eisen aan de biomassa, zodat niet alle soorten biomassa voor alle technologieën gebruikt kunnen worden. Enkele technologieën worden momenteel daadwerkelijk voor de productie van energie toegepast, terwijl andere in een ontwikkelingsfase verkeren. Met name voor houtige biomassa zijn technologieën beschikbaar voor het opwekken van energie, al worden er soms wel strenge eisen aan de kwaliteit gesteld (grootte van de chips, vochtgehalte, vervuilingen met blad en zand). Technologieën voor het opwekken van energie uit grasachtige biomassa zijn grotendeels nog in ontwikkeling en nog niet rendabel. De toepassing op een grotere schaal dan die van proefopstellingen zal nog enkele jaren op zich laten wachten, zo is de verwachting. Wel is het mogelijk om grasachtige biomassa mee te verwerken in installaties die worden gebruikt voor het opwekken van energie uit andere bronnen, zoals mest (co-vergisting) en kolen.

Energieproducenten doen nog weinig met het potentieel in de directe omgeving van energiecentrales. Men heeft de voorkeur voor grotere, uniforme partijen van voorspelbare kwaliteit en een beperkt aantal toeleveranciers. Bovendien is de gebruikte technologie vaak nog niet berekend op een variatie aan materialen en kwaliteiten.

In de volgende paragrafen wordt een kort overzicht van de belangrijkste voorbewerkings- en conversietechnologieën gegeven. Daarvoor is Spijker et al. (2007) de basis

geweest, aangevuld met verschillende bronnen. Een uitgebreid overzicht van technieken is opgenomen door IEA (2007).

3.3.2 Technologieën voor voorbewerking

Pelleteren

In Nederland zijn sinds kort enkele pelleteerinstallaties operationeel. Pellets zijn kleine samengeperste brokjes droge biomassa, die bij verbranding een hoge energiewaarde hebben. Pellets zijn geschikt als kolenvervanger of voor verbranding in onder meer kachels en CV-ketels. Zowel houtige als grasachtige materialen kunnen gepelleteerd worden.

Vergassing

Door vergassing wordt biomassa bij temperaturen van 800 - 1000ºC ontleed in gassen en enkele andere componenten. Vergassing van biomassa is een techniek die momenteel nog niet breed wordt toegepast vanwege de hoge kosten en het ontstaan van teer. Er is één experimentele vergassingsinstallatie operationeel. Bovendien wordt een deel van de kolen vervangen door biomassa in de vergassingsinstallatie in Buggenum. Voor vergassing worden met name houtige producten gebruikt.

Pyrolyse

Pyrolyse is een technologie waarbij de biomassa wordt omgezet in olie (pyrolyseolie of Grasol). Daarnaast komen kool en een kleine hoeveelheid gas vrij. De technologie wordt momenteel alleen op kleine schaal toegepast, maar er loop een project van het Innovatienetwerk i.s.m. Staatsbosbeheer om het op grotere schaal toe te passen.

Bioraffinage

Bij bioraffinage wordt biomassa omgezet verschillende bruikbare grondstoffen, zoals vezels, suikers, eiwitten, alcoholen en andere chemicaliën. Verschillende van die grondstoffen kunnen vervolgens in andere processen worden gebruikt voor het opwekken van energie. Bioraffinage van hout en gras is nog in ontwikkeling.

Torrefactie

Bij torrefactie wordt biomassa zonder toevoer van zuurstof tot 200 - 300ºC verwarmd, waarbij een homogeen product ontstaat met 70% van het oorspronkelijke gewicht en 90% van de oorspronkelijke energiewaarde. Het product kan worden beschouwd als kolenvervanger en is geschikt voor het meestoken in kolencentrales. Daarnaast komt er gas vrij. De technologie is voldoende ontwikkeld om op te schalen en in de praktijk toe te passen. Het voordeel van de techniek (ten opzichte van andere thermische technieken), is dat er heterogeen materiaal verwerkt kan worden. Natte materialen moeten worden voorgedroogd.

Hydro Thermal Upgrading (HTU)

HTU is een techniek die in ontwikkeling is en betreft het omzetten van biomassa in olie, met als bijproducten kool en water. Hout ontleedt bijvoorbeeld bij een temperatuur van 300ºC en een druk van 160 bar in een kwartier in o.a. olie. Momenteel wordt

er gewerkt aan het opschalen van de techniek, het verlagen van de kosten en het toepassen van andere soorten biomassa.

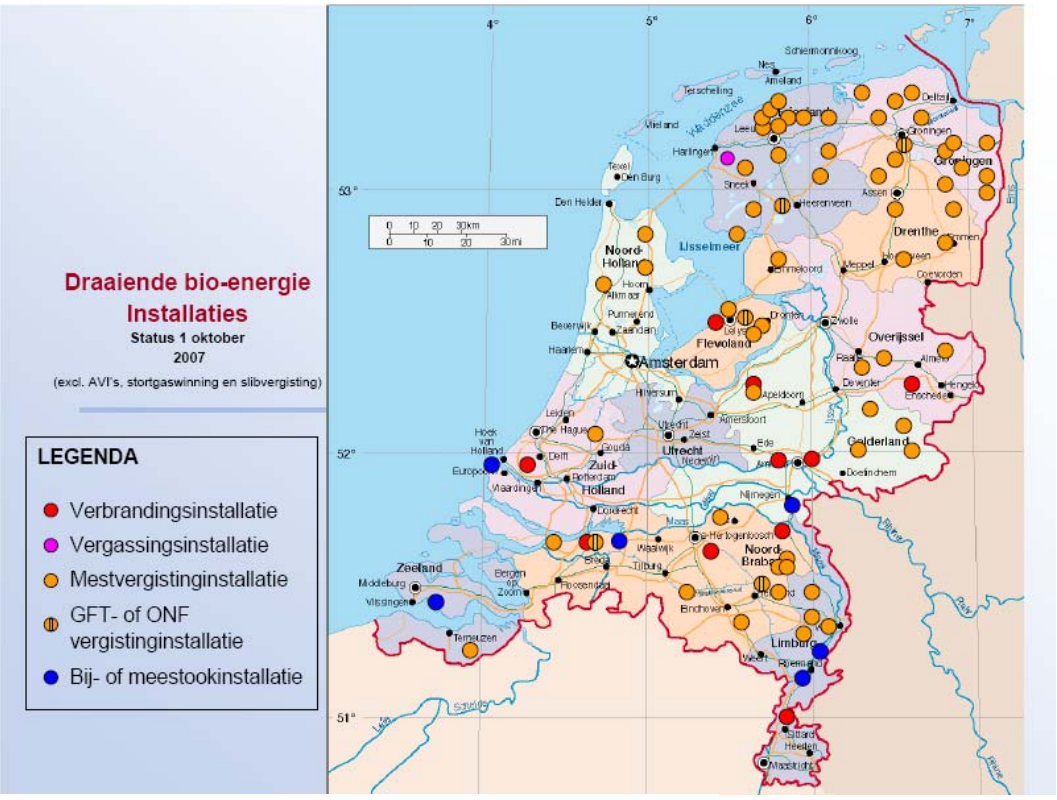
3.3.3 Technologieën voor conversie naar energie

Bij- en meestook in centrales

In Nederland zijn 6 bij- en meestookcentrales in bedrijf (zie figgur 2), die in 2006 gezamenlijk 1,35 miljoen ton biomassa verwerkten, waarvan 80% is geïmporteerd (Junginger, 2006). Een belangrijk deel van de ingezette bio-energie bestaat uit palmolie en bijproducten van de voedselindustrie.

Zelfstandige verbrandingsinstallaties

Daarnaast zijn er momenteel 10 zelfstandige biomassaverbrandingsinstallaties operationeel (SenterNovem, 2007, zie figuur 2), maar deze zijn niet allemaal geschikt voor biomassa uit landschapselementen). Houtige biomassa uit het Nederlandse landschap kan vooral ingezet worden in de biomassa-centrales van onder meer Cuijk en Lelystad. Deze centrales hebben een capaciteit van respectievelijk 240.000 ton vers, en 27.000 ton vers. Naar schatting een beperkt deel van de verwerkte houtige biomassa van deze centrales is afkomstig van Nederlandse natuur en landschap. Het grootste deel van de biomassa wordt momenteel geïmporteerd. In het buitenland en op een enkele locatie in Nederland zijn voorbeelden bekend van verbrandingsinstallaties die bijvoorbeeld een zwembad of een instelling verwarmen.



Figuur 2 Draaiende bio-energie installaties. Bron: SenterNovem (2007)

Houtkachels in huishoudens
In Nederland staan bijna 800.000 houtkachels in woonhuizen (Davila et al., 2006; Bakker et al., 2007). Deze verbruiken jaarlijks 600.000 ton d.s. hout, waarmee 9,3 PJ energie wordt ingezet, en gebruik van 5,5 PJ primaire energie wordt vermeden. Hout uit natuur en landschap vormt een belangrijke component van het verbruikte hout, maar de hoeveelheden zijn niet goed bekend. Andere belangrijke houtbronnen zijn resthout en tuinhout. Met name de oudere modellen produceren naar verhouding veel fijnstof. In onder meer Duitsland en Scandinavië zijn houtkachels en CV-ketels voor particulier gebruik ontwikkeld met een hoog energetisch rendement en een lage milieubelasting.

Co-vergisting
Bij co-vergisten wordt dierlijke mest uit de landbouw vergist, waarbij bijproducten zoals GFT-afval en bermgras bijgemengd kunnen worden. Bermgras levert bij vergisten relatief weinig energie op, maar er zijn verbeteringen mogelijk door het gras met behulp van enzymen voor te bewerken. Co-vergisten wordt in Duitsland op veel plaatsen toegepast en is ook in Nederland in opkomst.

In principe kan elk organisch plantaardig materiaal worden vergist. Voordeel is dat drogen niet nodig is. Echter de duur van de vergisting en de biogasopbrengst beperken zeer de mogelijkheden. De meest voorkomende vergisters hanteren 3-6 weken als vergistingsduur. Voor afgerijpte gewassen met relatief veel lignine-achtige stoffen is die periode te kort.

3.3.4 Afwegingen ten aanzien van de keuze van een techniek

Afwegingen voor het kiezen van een conversietechniek voor landschapsbiomassa zijn onder meer:
De kwaliteit en samenstelling van het materiaal:
Houtig of grasachtig
De mogelijkheid van het aanleveren van heterogene materialen
De mogelijkheid van het aanleveren van natte materialen
De mogelijkheid van het aanleveren van (licht) vervuilde materialen
De groot- of kleinschaligheid in relatie tot transportafstand (zie ook paragraaf 3.3.5) en lokale energietoepassingen
Mogelijkheid van opslag
Het energetisch rendement
De toepassingsmogelijkheden voor de restwarmte
Milieuaspecten, bijvoorbeeld de productie van fijnstof
Bijproducten uit het conversieproces (as, digestaat etc.)

Toepassingsmogelijkheden van houtige en grasachtige biomassa
Uit het voorgaande komt naar voren dat met name houtige biomassa momenteel kan worden toegepast voor het opwekken van energie, terwijl voor grasachtige biomassa de mogelijkheden vooralsnog beperkt zijn.

Houtige biomassa kan worden ingezet in particuliere houtkachels, kleine installaties bij bedrijven of instellingen en grotere centrales (waaronder ook de bij- en meestookcentrales). Veel hout voldoet echter niet aan de strenge eisen die bij de centrales worden gesteld ten aanzien van chipgrootte en vervuilingen (blad, zand etc.), zodat dit niet in grotere centrales kan worden toegepast. Particuliere houtkachels zijn echter vervuilend en hebben een laag energierendement. Er zijn echter nieuwe modellen houtkachels en CV-ketels op de markt met een lage milieubelasting en een zeer hoog energierendement.

Voor grasachtige biomassa zijn er nog maar beperkte toepassingsmogelijkheden (Spijker et al., 2007). Co-vergisten wordt toegepast, maar het rendement daarvan is vooralsnog laag. Bovendien blijft veel digestaat over dat niet altijd kan worden afgezet.

Verschillende technologieën zijn in ontwikkeling, en verwacht wordt dat die over enkele jaren op grotere schaal toegepast kunnen worden. Met name vergassing (vervuild materiaal, grasachtig materiaal), bioraffinage (grasachtig materiaal), pyrolyse en torrefactie (heterogene biomassa) bieden in de toekomst perspectief.

Lokale energietoepassingen

In toenemende mate beginnen boeren en tuinders in hun eigen energie te voorzien door middel van biovergistingsinstallaties, houtkachels en energieproducerende kassen. Veel agrarische bedrijven zijn zelf immers 'grootverbruikers' van energie, voor de verwarming van kassen of stallen of voor de koeling van opslagruimtes.

De overige grote gebruikers van energie zijn nog nauwelijks in beeld voor een directe afname van bio-energie. In Duitsland zijn initiatieven bekend van houtgestookte installaties voor de verwarming van openbare voorzieningen zoals scholen, sportzalen en zwembaden. Gemeenten en andere overheden speelden een grote rol in die omschakeling door het financieren of subsidiëren van de bouw van de installatie. In Nederland is het initiatief in Beetsterzwaag een voorbeeld. Een zorginstelling, een gemeente en een agrarische natuurvereniging exploiteren een houtgestookte centrale die elektriciteit en warmte levert aan een instelling en een school. Berekend is dat de boeren het beheer van de singels en bosjes volledig kunnen financieren vanuit de opbrengsten van de energieproductie (De Boer, 2007). De centrale is begin 2008 in gebruik genomen.

Mogelijkheid van opslag

Bio-energieinstallaties zijn gebaat bij een continue aanvoer van grondstoffen, terwijl de productie over het jaar heen fluctueert. Houtige stromen kunnen worden gedroogd tijdens de opslagperiode, maar bij natte materialen begint het composteringsproces direct. Voor gras kan inkuilen een optie zijn. Ingekuild gras kan worden gebruikt voor torrefactie, vergassing en vergisting. Overigens is ook voor vergisting het voordrogen van gras vaak nog noodzakelijk vanwege het hoge vochtgehalte.

Energetisch rendement en restwarmte

Het energetisch rendement (elektrisch en thermisch), ofwel de efficiëntie waarmee energie kan worden geproduceerd uit biomassa, verschilt sterk per technologie (tabel 2 en 3). Het elektrisch rendement is over het algemeen groter bij grotere installaties (Van Tilburg et al., 2007). Bij houtverbranding in grote installaties is de toepassing van de restwarmte warmte niet altijd eenvoudig: daarom is in de studie van Van Tilburg et al. het thermisch rendement op 0 gezet. Mede daardoor is het totale energetische rendement van kleinere installaties groter. Het thermisch rendement is over het algemeen bij kleine installaties hoger.

Tabel 2 energetisch rendement conversietechnieken biomassa

	rendement (%)	
	Elektrisch	Thermisch
Verbranding	12-22	35-93
Vergassing	15-25	20-25
Vergisting	12-19	10-17
Bio-olie in dieselmotor	41-42	30-44

Bron: Coenen en Schlatmann, 2007

Tabel 3 energetisch rendement conversietechnieken biomassa in zelfstandige installaties

	rendement (%)	
	Elektrisch	Thermisch
Bio-olie < 10 MWe	42	30-40
Bio-olie 10-50 Mwe	48	10
Houtverbranding < 10 MWe	20-22	35-37
Houtverbranding 10-50 MWe	30	0
Vergisting < 10 MWe	15	10

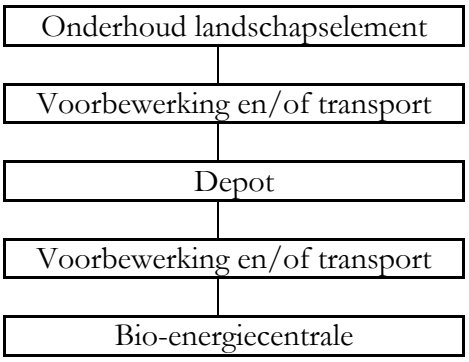
Bron: Van Tilburg et al., 2007.

Het totale energetisch rendement is hoger bij een toepassing voor de restwarmte. Bij de keuze van een locatie en een technologie is het gebruik van de restwarmte een belangrijke afweging.

3.3.5 Energie-efficiënte logistiek

De keten om van reststromen uit landschapselementen energie te maken is een complex netwerk waarin ten aanzien van de logistiek veel mogelijkheden zijn (Diekma et al., 2005). De locaties van de energieproductie, voorbewerking en depot bepalen hoe efficiënt het transport georganiseerd kan worden en daarmee de energie-input ten opzichte van de energieoutput.

In figuur 3 is de keten van reststromen van landschapselementen tot aan energie schematisch weergegeven:



Figuur 3 Drie stappen die in principe nodig zijn om van landschapselementen tot aan energie te komen.

Tussen alle stappen is enige vorm van voorbewerking en/of transport nodig. Op alle plaatsen in de keten is scheiding van de verschillende soorten afval van landschapselementen mogelijk. Er kan besloten worden dat een deel van het afval van landschapselementen voor een alternatief doel gebruikt gaat worden dan voor de productie van energie.

Voor verwerking van groene reststromen uit het landschap tot energie moeten keuzes worden gemaakt over welk type en hoeveel energiecentrales nodig zijn, wat de optimale locaties voor de verschillende centrales zijn en welk type transport het meest geschikt is. Ook moeten keuzes gemaakt worden over of en waar opslag nodig is en of er voorbewerking nodig is en op welke locatie. Deze keuzes worden nog ingewikkelder als ook de seizoensvariatie in vraag en aanbod, en het verlies in vocht en droge stof gedurende de voorbewerking in beschouwing wordt genomen. Al deze keuzes beïnvloeden de uiteindelijke energieopbrengst (Feenstra et al., 1995).

Stap 1: Onderhoud landschapselementen

Landschapselementen bevinden zich verspreid over het landschap en dus komen de reststromen ook verspreid vrij. Dit brengt een complexe logistiek van verzameling en transport met zich mee (Annelevink en De Mol, 2007). Bovendien bestaat het uit verschillende componenten die niet altijd in dezelfde soort biomassa-energiecentrale verwerkt kunnen worden. Zo hebben blad en maaisel andere eigenschappen dan hout. Weer anders is het voor bijvoorbeeld bagger uit sloten. Het materiaal dat vrijkomt is volumineus, niet homogeen en bevat vaak veel vocht en verontreiniging zoals zand. Voorbewerking van de reststromen eerdat het tot energie omgezet kan worden is dus vrijwel altijd noodzakelijk. In de buurt van een of meerdere landschapselementen wordt op bepaalde plaatsen de reststromen bijeengebracht. Zo kan het zijn dat maaisel van oevers (mits gekozen is om het af te voeren) op hopen gelegd wordt zodat het vanaf daar getransporteerd wordt naar de volgende stap in de keten. Hetzelfde geldt voor veel snoeiafval. Deze verzamelpunten zijn vaak zo gekozen dat het makkelijk voor zwaarder materieel te bereiken is, maar dat het ook niet te ver van de plaats af ligt waar de reststromen vrijkomen. De keuze van deze punten wordt meestal in het veld zelf bepaald en kan per onderhoudsbeurt verschillen.

Stap 2: Voorbewerking in het veld en transport
Voorbewerking kan bestaan uit het scheiden, drogen en verkleinen van de biomassa. Een belangrijke vraag is waar de voorbehandeling van de biomassa moet plaats vinden. Is het voordeliger om dat op een centrale plaats te doen waar al het afval heen moet worden getransporteerd of is het beter om de voorbehandeling gedecentraliseerd te doen, misschien wel direct bij het landschapselement. In de praktijk wordt snoeihout vaak in één werkgang op locatie versnipperd. Andere reststromen worden naar een voorbewerkingsinstallatie of direct naar een bio-energiecentrale getransporteerd.

Stap 3: Depot
In het huidige beheer van het landschap is het onderhoud van landschapselementen geconcentreerd in bepaalde perioden. Dat wil zeggen dat er geen continue aanvoer is van de reststromen uit het landschap, er zijn pieken en dalen. In de piekperioden wordt er veelal meer aangevoerd kan worden verwerkt, in de dalperioden is in veel gevallen de aanvoer tot vrijwel nul gereduceerd terwijl de verwerking door gaat. Om een bio-energiecentrale jaarrond te laten draaien is het noodzakelijk om een voorraad te aan te leggen. De capaciteit van het depot is afhankelijk van de capaciteit van de bio-energiecentrale. Daarnaast moet ermee rekening worden gehouden dat met name houtsnippers en ander vochtig materiaal tijd nodig hebben om te drogen. Er moet dus berekend worden hoeveel opslag er nodig is om de aanvoer voor de centrale constant te houden.

Stap 4: Voorbewerking bij een inrichting en transport
De beste locatie voor de voorbewerkinginstallatie en voor de bio-energiecentrale is afhankelijk van de afstand tussen enerzijds de beschikbare biomassa en anderzijds de voorbewerkinginstallatie en de bio-energiecentrale. Ook de mogelijkheid van de transportmiddelen die gebruikt kunnen worden is een belangrijke factor. Deze manieren van transport kunnen over de weg, rails of water zijn.

Stap 5: Omzetten naar energie
Er zijn verschillende manieren om biomassa om te zetten naar energie. Zie paragraaf 3.3.1.

Om tot een optimale oplossing te komen moet er steeds een afweging worden gemaakt tussen het investeren in het openen van een of meer extra depots (denk aan biomassawerven), voorbewerkinginstallaties of bio-energiecentrales en transportkosten die hieraan verbonden zijn. Het openen van een extra depot, voorbewerkinginstallatie of bio-energiecentrale brengt investeringskosten met zich mee. De transportafstanden worden hierdoor kleiner. Ook door het terugbrengen het volume van het materiaal wordt transport efficiënter, waardoor de kosten worden verlaagd. Echter, als de kosten voor het openen van een extra depot, voorbewerkinginstallatie of bio-energiecentrale hoger zijn dan de voordelen van een grotere transportefficiëntie, zal gekozen worden voor hogere transportkosten (De Mol et al., 1997). In deze afweging moet ook worden meegenomen dat bij het openen van één depot, voorbewerkinginstallatie of bio-energiecentrale tegenover meerdere depots, voorbewerkinginstallaties of bio-energiecentrales een schaalvoordeel kan opleveren. Dit schaalvoordeel wordt veroor-

zaakt doordat de vaste kosten hoger zijn, maar de variabele kosten lager. De marginale kosten per hoeveelheid geproduceerde energie gaan hierdoor omlaag. Afhankelijk van de toepassing van restwarmte, kan een energiecentrale met een grote capaciteit een hoger rendement halen dan een centrale met een kleinere capaciteit (zie paragraaf 3.3.4).

De kosten van de investeringen en het transport kunnen uitgedrukt worden in euro's, maar ook in energie (kilojoules). In het kader van duurzaamheid zijn de in energie uitgedrukte kosten en opbrengsten interessant.

Een optimaliseringmodel dat gebruikt kan worden voor bovenstaande problemen is een locatie/allocatie model. In het algemeen worden locatie/allocatie modellen gebruikt om te bepalen hoeveel en op welke locatie nieuwe faciliteiten moeten komen, wat voor soort en wat de grootte hiervan moet zijn. Tevens wordt daarbij uitgerekend hoe de transportstromen tussen de aanvoerlocaties en de te openen faciliteiten lopen (Ghiani et al., 2004).

Met een optimaliseringmodel kan uitgerekend worden wat de optimale locatie voor een bio-energiecentrale is, op basis van maximalisatie van het rendement in energie. Ook kan met dit model berekend worden hoe de transportstromen zo efficiënt mogelijk uitgevoerd kunnen worden. Het model geeft de optimale energieopbrengst onder de gegeven voorwaarden.

Het hele rapport *'Energie a la carte'* is te vinden in de digitale studiobibliotheek. In de bibliotheek van het FORUM onder STACKS NN31844,1679.
Alterra hebben eerder Spijker et al. (2007), *'Biomassa voor energie uit de Nederlandse natuur'* gepubliceerd. Digitaaal in de studiobibliotheek of FORUM ; STACKS ; NN31844,1616
Bos et al (2010), '*Nut & Natuur Overijssel.Meerwaarde, benutting en borging van groene grondstoffen uit natuurgebieden in Overijssel Praktische bijdragen aan een bio-based economy vanuit landbouw en natuurbeheer'* Louis Bolk instituut. Deze publicatie gaat niet zozeer over energie-opwekking, maar over andere toepassingen van biomassa uit natuur als groene grondstof. Alleen digitaal in studiobibliotheek.
Terbijhe et al (2010) publiceerden *'Verkenning duurzame energieproductie landbouwbedrijven'*, 2010. Digitaal in de studiobibliotheek of FORUM ; STACKS ; NN36407,390
Kuiper en de Lint (2008) maakten ook een inventarisatie van de beschikbare houtige en niet-houtige biomassa in Nederland. *'Binnenlands biomassapotentieel. Biomassa uit natuur, bos, landschap, stedelijk groen en houtketen'* Ecofys. Digitale studiobibliotheek.

3.4 Vakblad, bos, natuur en landschap

Het artikel van Boosten et al (2009) en Spijker et al (2008) over biomassa uit natuur en landschap in Vakblad, bos, natuur en landschap.

Figuur 1 Logistiek systeem voor biomassa uit bos: vellen en verzamelen



Knelpunten en kansen voor houtige biomassa

Er is een groeiende belangstelling voor houtige biomassa als grondstof voor duurzame energie. Stichting Probos, Borgman Beheer Advies en Biomassa Stroomlijn hebben daarom in het najaar van 2008 een studie uitgevoerd naar de stand van zaken, knelpunten en kansen in de logistieke keten van biomassa uit het Nederlandse bos, natuur en landschap. Daaruit kwam het advies om te gaan werken met regionale biomassawerven. Ook zijn logistieke systemen uitgewerkt voor bos en houtwallen.

— Martijn Boosten, Jan Oldenburger en Jaap van den Briel (allen Probos), Jeroen Oorschot (Borgman Beheer), Martijn Boertjes (Biomassa Stroomlijn)

In het kabinetsprogramma 'Schoon en Zuinig', wordt gestreefd naar 20% duurzame energie in 2020, waarvan eenderde uit biomassa. Daarnaast hebben het Ministerie van LNV, Platform Hout Nederland en het Bosschap begin 2008 een intentieverklaring ondertekend om meer biomassa uit het Nederlandse bos, natuur en landschap in te zetten voor energie. Uit eerdere studies van Alterra en Ecofys blijkt dat het Nederlandse bos, natuur en landschap en de genoeg biomassa herbergen voor ongeveer 8% van de energiebehoefte van Nederlandse huishoudens, maar dit wordt nog onvoldoende benut. Nadere studie was daarom gewenst.
In het kader van deze studie zijn interviews afgenomen met diverse partijen uit de Nederlandse biomassaketen, zoals terreineigenaren, terreinbeheerders, hout- en biomassahandelaren, loonwerkers en machinebouwers, adviseurs en overheden. Uit de interviews komt naar voren dat de lage prijs voor houtige biomassa de belangrijkste reden is dat er in terreinen geen biomassa wordt geoogst voor energiedoeleinden. Dit komt enerzijds omdat de oogst-, verwerkings- en transportkosten voor de biomassa te hoog zijn. Het betreft immers vaak relatief kleine en verspreid liggende partijen biomassa die mede vanwege het ontbreken van speciale oogst- en verwerkingsmachines lastig te ontsluiten zijn. Anderzijds is de prijs van biomassa laag, omdat er nog steeds een groot aanbod is van goedkopere biomassa uit projecten waarbij de biomassa vrijkomt als 'bijvangst', of de oogst- en verwerkingskosten al zijn betaald in het kader van het project (zoals bijvoorbeeld boomrooierij bij wegverbredingen). Bovendien realiseren veel terreineigenaren zich niet dat de prijs van de biomassa is gekoppeld aan een bepaalde kwaliteit en dat houtige biomassa een product is waarin geïnvesteerd moet worden om de door de centrales gewenste kwaliteit te behalen. Zo mag het vochtgehalte bijvoorbeeld niet te hoog zijn. Daarnaast moet het aandeel verontreinigingen



Figuur 2 Logistiek systeem voor biomassa uit kleine landschapselementen: direct afvoeren

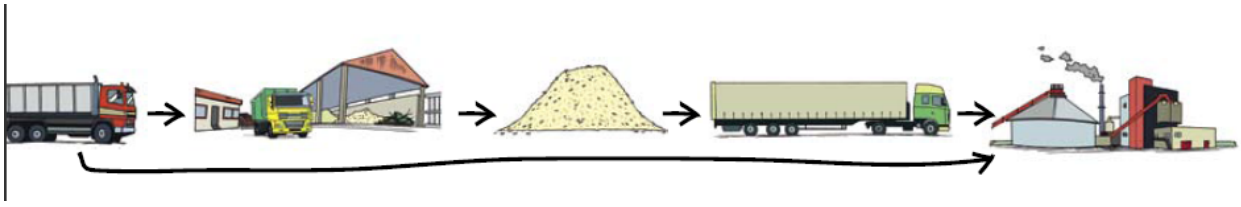
zoals bladeren, naalden en zand in de houtige biomassa worden beperkt, aangezien dit slijtage (corrosie) aan de verbrandingsinstallaties veroorzaakt.

Biomassawerven

Om te zorgen dat de kostprijs voor de oogst van biomassa wordt beperkt en er een hogere vraagprijs voor de biomassa kan worden gerekend, wordt er in de studie gepleit voor het opzetten van regionale biomassawerven. Op deze werven kan de houtige biomassa die vrijkomt uit de kleine en veelal verspreid liggende bronnen (zoals landschappelijke beplantingen, gemeentelijk groen, bossen en natuurgebieden) in een regio worden verzameld en gebundeld. Zo kun je controle uitoefenen op de kwaliteit van de biomassa en een zekere voorraad vormen. Dit laatste is ook geen overbodige luxe met het oog op de Flora- en faunawet, waardoor er in veel gebieden niet jaarrond biomassa kan worden geoogst. De biomassawerf kan aan een handelaar of centrale een volume- en kwaliteitsgarantie bieden waardoor er betere prijsafspraken kunnen worden gemaakt. Daarnaast wordt de kostprijs voor de verwerking en het transport verlaagd, omdat de verwerking (versnipperen en drogen) van de biomassa centraal plaatsvindt en het transport van kleine partijen over langere afstanden wordt vermeden.

Bos: vellen en verzamelen

In de studie zijn een aantal voorbeelden van logistieke systemen rondom regionale biomassawerven uitgewerkt. In dit artikel zullen twee systemen nader worden toegelicht. Het eerste systeem (zie figuur 1) is geschikt in bossen voor het uitvoeren van eerste (onrendabele) dunningen en dunningen van oudere bosopstanden met een slechte houtkwaliteit. Hierbij worden met een feller-buncher-aggregaat (*fell* = vellen, *bunch* = verzamelen) op een harvester de bomen geveld en op hopen verzameld. Deze hopen blijven vervolgens gedurende een half jaar in de opstand liggen, waardoor het vochtgehalte van de biomassa afneemt en de naalden en bladeren van geoogste bomen in de opstand achterblijven. Hiermee wordt niet alleen voorkomen dat de biomassa ongewenste verontreinigingen bevat, maar komt ook een deel van de geoogste nutriënten weer terug in de opstand. Een half jaar later wordt het materiaal met een oogsttrein (tractor met versnipperaar en kiepaanhanger) versnipperd. Na het versnipperen worden de snippers naar een regionale biomassawerf getransporteerd. Op de werf worden vanuit verschillende oogstprojecten houtsnippers verzameld en tot grotere partijen gemengd. Per vrachtwagen worden de snippers gelijkmatig naar energiecentrales vervoerd. Bij grotere partijen biomassa is het vaak efficiënter om deze rechtstreeks vanuit het bos naar de centrale te vervoeren. De bovengenoemde oogstmethode heeft als voordeel dat eerste (vroege) dunningen tijdig en vaak rendabel kunnen worden uitgevoerd en dat er kwalitatief goede hoogwaardige biomassa wordt geproduceerd. Bovendien kan gebruik worden gemaakt van reguliere bosbouwmachines die in Nederland ruim voorhanden zijn. Nadeel is wel dat de oogsttrein lang is en daardoor minder makkelijk kan manoeuvreren in opstanden en



daarmee sneller schade veroorzaakt.

Houtwallen: direct afvoeren

Het tweede logistieke systeem (zie figuur 2) is geschikt voor kleine landschapselementen, zoals houtwallen langs landbouwpercelen. In deze elementen wordt met een lichte machine, bijvoorbeeld een kraan met een hydraulische schaar of met een motorkettingzaag de beplanting afgezet. Vanwege het naastgelegen te bewerken boerenland worden de bomen direct afgevoerd naar een regionale biomassawerf. Op de werf worden de bomen te drogen gelegd. Het materiaal van verschillende landschapselementen wordt hier verzameld en na een half jaar in één keer versnipperd. De snippers kunnen vervolgens per vrachtwagen naar de biomassacentrale worden getransporteerd. Voordeel van deze methode is dat uit relatief kleine landschapselementen toch rendabel biomassa kan worden geoogst, omdat er bij het landschapselement zelf geen speciale versnipperaars hoeven te worden ingezet. Doordat partijen op de biomassawerf worden verzameld en versnipperd, kan een grote versnipperaar kostenefficiënt worden ingezet. Nadeel is, dat er relatief veel inefficiënte transportbewegingen plaatsvinden.

Coöperatieve werven

Biomassawerven kunnen als een soort regionale coöperatie worden opgezet, waarbij natuurbeheerders, boeren, gemeenten en andere landschapsbeherende instanties gezamenlijk de oogst, verwerking, opslag en vermarkting van de houtige biomassa in een regio op zich nemen. Wat betreft de locatie kan bijvoorbeeld worden aangesloten op bestaande gemeentewerven, milieustraten en groencomposteringen. Bij de totstandkoming van biomassawerven is het belangrijk dat de overheid initiatiefnemers goed begeleidt bij het regelen van de benodigde vergunningen ten aanzien van geluids- en stofoverlast en brandgevaar. Ook zou de overheid een rol kunnen of moeten spelen als startsubsidiënt. De kosten voor deze werven liggen natuurlijk uiteindelijk bij de keten zelf.

Afval of product?

Tot slot, een ander belangrijk knelpunt dat uit de studie naar voren komt, is de wet- en regelgeving. De status van biomassa binnen de huidige wet- en regelgeving is lang niet altijd duidelijk. In het ene geval wordt houtige biomassa beschouwd als afval, terwijl in het andere geval precies dezelfde biomassa als product (grondstof) wordt gezien. Dit veroorzaakt onnodige obstakels bij het verkrijgen van de juiste vergunningen voor de bouw van biomassawerven en -verbrandingsinstallaties en het regelen van transportpapieren. Veel van de geïnterviewden zien ook de oogstbeperkingen die in het broedseizoen door de Flora- en faunawet worden opgelegd als een belemmerende factor voor een continue levering van biomassa uit bos- en natuurgebieden. Het is aan de overheid om samen met de bos- en natuursector en de handel te kijken naar de opties voor het verruimen van de oogstmogelijkheden binnen de huidige wet- en regelgeving. ◆

martijn.boosten@probos.nl

Het volledige rapport met de resultaten van de studie is te downloaden van de website van Stichting Probos (www.probos.nl).



foto: Wolter Elbersen

Biomassa voor energie: kansen voor landschapsbeheer

— Joop Spijker, Wolter Elbersen, Anjo de Jong, Alterra

Biomassa kan een rol spelen in het opwekken van duurzame energie. Maar of gebruik van resthout en gras voor energie werkelijk duurzaam te noemen is, hangt af van verschillende factoren. Weegt oogst, verwerking en transport op tegen de opbrengst, worden er geen duurzamer doelen verdrongen (als veevoer of als bouwmateriaal)? Het ziet er naar uit dat het op korte termijn vooral voor beheerders van landschapselementen en stedelijk groen interessant is om hun reststromen voor energie-opwekking in te zetten.

Op Prinsjesdag 2007 presenteerde het kabinet het werkprogramma 'Nieuwe energie voor het klimaat: schoon en zuinig'. De Nederlandse overheid ziet een significante rol weggelegd voor natuur en verdere beplantingen in de levering van duurzame biomassa voor warmte, elektriciteit en op iets langere termijn transportbrandstoffen en andere producten. Daarom is er recent een intentieverklaring getekend tussen LNV, het Bosschap en Platform Hout Nederland (zie kader).

De wereldwijde vraag naar biomassa neemt toe. De vraag naar hout stijgt door de sterke groei van de wereldeconomie en de toegenomen wereldbevolking, en waarschijnlijk ook door de toegenomen vraag naar biomassa. Dit komt bijvoorbeeld tot uiting in de stijgende houtprijzen. Deze ontwikkelingen bieden ook kansen voor beheerders van natuur en landschap in Nederland.

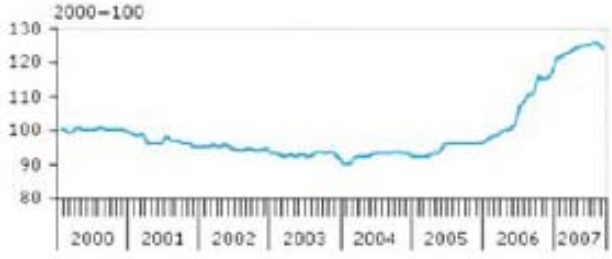
Biomassa duurzaam?

Vanuit de beheerder gezien is het gebruik van zijn biomassa voor energie slechts een van de opties, maar wel een steeds belangrijkere. De bestaande afzet richting zagerij, papierindustrie blijft naar verwachting concurrerend en is in de meeste gevallen duurzamer. Ook voor producten als natuurgras geldt dat de bestaande afzet naar veevoer belangrijk zal blijven. In die zin zal de afzet van biomassa voor energie aanvullend zijn doordat meer van de oogst afgezet wordt, met name van nu ongebruikte reststromen. Een ander aandachtspunt is dat in bestaande bossen en natuur veel koolstof in de vegetatie en in de bodem is vastgelegd. Bij exploitatie hiervan moet voorkomen worden dat het bijdraagt aan het broeikaseffect.

Bij een gangbaar beheer komt veel niet-houtige biomassa vrij, zoals maaisel, heideplagsel en rietrestanten, die vaak afgevoerd moet worden als duur groenafval. Alternatieven (vooral compostering) zijn daarom gewenst. Voor houtige biomassa ligt dit genuanceerder. Enerzijds is er het snoeihout en top- en takhout uit bossen. Dit zijn reststromen die vaak zonder bezwaar achter kunnen blijven in het bos of groenbeheer, maar soms worden afgevoerd naar groenrestverwerkers. Daarnaast is er hout afkomstig van de vroegere zogenaamde 'onrendabele dunningen' en van veel landschapselementen en stedelijk groen, waarvan de exploitatie niet rendabel is, of zelfs een belangrijke kostenpost is.

Reststroom of product

De meeste andere houtstromen zijn geen reststromen, maar een belangrijk product. Dit betreft het spilhout dat uit de bossen en bijvoorbeeld bomenrijen wordt afgevoerd naar



Invoerprijs van hout in Nederland. Bron: CBS.

houtzagerijen en papierindustrie, maar ook (secundaire) houtresten die vrijkomen bij de houtzagerijen en bijvoorbeeld toegepast worden in de plaatindustrie.

Om te bepalen of biomassa duurzaam is, is dit onderscheid tussen reststromen en product van wezenlijk belang. De werkgroep Cramer heeft in 2006 duurzaamheidscriteria voorgesteld voor biomassa. De duurzaamheidscriteria voor reststromen zijn relatief licht, terwijl de duurzaamheidscriteria voor product veel strenger zijn. Hier speelt immers dat er verdringing van voedsel of (biobased) materiaal naar biomassa voor energie kan plaatsvinden. Voorts moeten bij deze stromen alle inputs die benodigd zijn voor de productie in beschouwing worden genomen, terwijl het bij reststromen alleen gaat om de extra inputs om de reststromen te verzamelen, te transporteren en geschikt te maken voor de energieconversie.

Roofbouw?

Een risico van de oogst van meer biomassa uit de Nederlandse natuur is die van roofbouw. In de 18e en 19e eeuw vond er door onder meer overbegrazing en intensief sprokkelen een degradatie van het ecosysteem plaats, maar dat is nu nauwelijks aan de orde. Uit de bossen in Nederland wordt slechts een deel van de jaarlijkse bijgroei geoogst. Voor een goede ontwikkeling van de biodiversiteit is er behoefte aan dood hout in het bos. Ook een deel van het tak- en tophout moet achterblijven als broed- en schuilgelegenheid voor dieren. Dit lijkt goed mogelijk, ook bij een hoger oogstniveau.
Voor heidevelden en natuurlijke grasvelden geldt dat een deel van de natuurwaarden zijn ontstaan door te intensief gebruik, wat leidde tot verschraalde situaties. Beheer van die typen natuur is er juist op gericht om zo veel mogelijk van de bijgroei af te voeren om die schrale situaties te behouden, ook omdat de voedselarme situaties onder druk staan door aanvoer van nutriënten uit de lucht. Maar ook bij ecologisch beheerde grasvelden moeten stroken gras blijven staan als overlevingsgebied voor insecten in de winter. Landschappelijke beplantingen dienen herhaaldelijk te worden door afgezet, gesnoeid en ingeboet. Het winnen van biomassa uit bos, natuur en landschap gaat dan ook veelal goed samen met behoud van biodiversiteit. Voor bossen is wel meer kennis gewenst over de hoeveelheid hout die geoogst kan worden in de verschillende bostypen met behoud (of zelfs versterking) van de biodiversiteit. Daarbij kan verwacht worden dat het huidige oogstniveau in de meeste situaties verhoogd kan worden (zie kader).

Benutten van de potentie

Het benutten van de beschikbare biomassa voor energie vergt maatregelen en samenwerking van verschillende partijen. Verwerkers van groenresten en energieproducenten kunnen een belangrijke rol spelen bij het realiseren van de lokale verwerkingsmogelijkheden en een efficiënt logistiek systeem. Beheerders en uitvoerders kunnen bij hun planning en uitvoering rekening houden met de afzetmogelijkheden van het groenmateriaal. Overheden kunnen ten slotte initiatieven door middel van kennis en financiën ondersteunen.

Er zijn globaal twee toepassingsmogelijkheden voor hout als energiebron in Nederland.



Tabel 1 Belangrijkste installaties voor productie van duurzame warmte en elektriciteit die houtige biomassa uit Nederlandse natuur, landschap en beplantingen gebruiken.

Naam	Bioenergiecentrale Cuijk	Biomassa-installatie Beetsterzwaag	Warmtekrachtcentrale Berlikum	Energiecentrale Lelystad	Open haarden	Inbouwhaarden	Vrijstaande haarden
Eigenaar / exploitatie	Energiebedrijf Essent	Agrarische natuurvereniging De Alde Delte, gemeente Opsterland	Tuinder Jaap Vink te Berlikum	Energiebedrijf Nuon	285.000 particuliere huishoudens	297.000 particuliere huishoudens	210.000 particuliere huishoudens
In bedrijf sinds	1999	januari 2008	januari 2008	2000			
Soort installatie	Stand-alone bubbelend wervelbedverbranding	Verbrandingsinstallatie voor warmtelevering aan een revalidatiecentrum en school	Verbrandingsinstallatie voor zowel warmte- als elektriciteitlevering	Stand-alone roosteroven-verbranding			
Capaciteit	25 MW elektrisch	1MW warmte	Ruim 1 MW elektrisch Berlikum bij een paprikabedrijf	1,3 MW elektrisch warmte (5 MW) wordt aan stadsverwarming geleverd	1,5 KW, 3,5 kilo (droog) hout per uur, 70 stookuren per jaar.	7 KW, 2,9 kilo (droog) hout per uur, 280 stookuren per jaar	7 KW, 2,3 kilo (droog) hout per uur, 490 stookuren per jaar
Brandstof	240.000 ton / jaar verse houtchips (45% vocht) uit bos, landschap, stedelijk groen en houtzagerijen (A/B hout). Deel van het hout komt uit het directe buitenland	Houtchips uit landschappelijke beplantingen en plantsoenen, totaal 4.500 m3 / jaar (= 25 km houtsingel)	Houtchips uit landschappelijke beplantingen en plantsoenen, totaal ongeveer 5.000 ton hout	22.000 ton verse houtchips.	70.000 ton vooral gekloofd Nederlands (hard)hout.	262.000 ton vooral gekloofd Nederlands (hard) hout.	239.000 ton. Vooral gekloofd Nederlands (hard) hout.
Rendement (elektrisch of warmte)	Ongeveer 30% elektrisch (restwarmte wordt niet of beperkt benut)	90% warmte	???		10%	60 %	70%
Besparing gas / equivalent huishoudens		380.000 m3 gas	4.000.000 m3 gas (2.000 huishoudens). De warmte wordt gebruikt voor verwarming van een kas; de elektriciteit wordt aan het lichtnet geleverd		0.173 PJ	2,165	3,126
Equivalent CO_2	114.000	640 ton		13.780 ton/jaar	10.000 kton	121.000 kton	175.000 kton

SenterNovem, 2004. Protocol monitoring duurzame energie 2004. CBS Statline, 2007

Potentie van biomassa

In 2007 heeft Alterra twee onderzoeken uitgevoerd, waarin een schatting gemaakt is van de hoeveelheid biomassa die vrijkomt uit natuur en landschap in Nederland. Hierbij gaat het om hout, gras, riet en heideplaggen. Niet onderzocht zijn de biomassastromen die vrijkomen uit het stedelijk groen. Daarnaast zijn er ook vergelijkbare biomassastromen uit de landbouw en uit de (agri)industrie.

Tabel Geschatte hoeveelheden vrijkomende biomassa per jaar (direct) uit natuur en landschap in Nederland in het jaar 2020. Bron: Spijker et al., 2007; Westerink et al., in prep.).

	Hoeveelheid biomassa (x 1000 ton droge stof per jaar)		
Element	Bijgroei	Oogstbaar	Inzetbaar voor energie *
Bos	1727	1404	703
Landschapselementen, opgaand	438		
Landschapselementen, laag (m.n. bermen)	234	234	234
Productierietland	54	54	36
Grasland	1080	1080	345
Heide	142	56	56
Totaal	3674	2828	1374

De bijgroei van biomassa in natuur en landschapselementen bedraagt naar schatting 3700 kiloton droge stof per jaar. Een deel van die biomassa kan niet geoogst worden. Voor bossen zijn we ervan uitgegaan dat 80 % van de bijgroei geoogst kan worden; de overige 20 % draagt bij aan de staande houtvoorraad en dood hout in het bos. Ook voor opgaande landschapselementen zijn we er van uitgegaan dat 20% van de bijgroei niet goed kan worden geoogst, met name door een slechte bereikbaarheid. Voor de grasachtige en laagblijvende elementen is er van uitgegaan dat de volledige bijgroei kan worden geoogst. Uiteindelijk kan circa 2800 kiloton droge stof per jaar worden geoogst (schatting voor het jaar 2020). Van de oogstbare biomassa wordt een belangrijk deel nuttig toegepast in de houtverwerkende industrie en als veevoer. Voor energiewinning resteert dan naar schatting bijna 1400 kiloton biomassa per jaar.

Intentieverklaring

Op 14 februari hebben minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit Gerda Verburg, voorzitter van het Bosschap Annemarie Jorritsma-Lebbink en voorzitter van het Platform Hout Nederland Kees Faber de intentieverklaring 'biomassa uit natuur, bos, landschap en de houtketen' ondertekend. Zij gaan zich inspannen om beschikbare biomassastromen optimaal in te kunnen zetten voor de benutting tot duurzame energie.

De ondertekende intentieverklaring is een van de uitwerkingen van het regeringsprogramma 'Nieuwe Energie voor het Klimaat - Schoon en Zuinig'. Dit programma heeft drie doelstellingen:
- De uitstoot van broeikasgassen, met name CO_2, moet in 2020 met dertig procent verminderd zijn, vergeleken met 1990.
- Het tempo van energiebesparing moet de komende jaren verdubbeld worden van één procent nu naar twee procent per jaar.
- Het aandeel duurzame energie in 2020 moet verhoogd worden van ongeveer drie procent nu naar twintig procent van het totale energiegebruik.

Op het gebied van duurzame energie heeft de minister van LNV de ambitie geformuleerd om via de Agrosectoren in 2020 een bijdrage van 200 PetaJoules te leveren (1 PJ is een 1 met 15 nullen, ofwel een miljoen keer een miljard joules). Ecofys heeft voor het ministerie van LNV uitgezocht dat de benutting van reststromen uit natuurbeheer en uit de houtketen een bijdrage kan leveren van 32 van die 200 PJ.

Binnenkort start een onderzoek naar hoe de ambitie kan leiden tot concrete resultaten. Zo zullen nog diverse technologische en organisatorische ontwikkelingen noodzakelijk zijn. Ook zal worden geïnventariseerd of andere partijen dan het Bosschap en het Platform Hout in Nederland willen aansluiten bij het proces. In april 2008 ondertekent de minister van LNV met alle Agrosectoren het Agrosectorconvenant, waarin een hoofdstuk komt over bos, natuur, landschap en de houtketen.

Marleen van den Ham, Ministerie van LNV

Gekloofd droog hout voor in de haard (van particulieren) en chips voor in biomassacentrales (zie tabel 2). Deze centrales kunnen relatief klein zijn zoals de biomassa-verwarmingscentrale in Beetsterzwaag, die vooral lokale biomassa gebruikt, of groot zoals de centrale in Cuijk die 240.000 ton verse houtchips verbruikt vanuit een veel grotere omtrek. Dit vergt een goed georganiseerde en vooral constante aanvoer waarbij ook strikte eisen aan de kwaliteit van de houtchips worden gesteld. Een derde toepassingsmogelijkheid, pelleteren van hout, vindt in Nederland nog slechts op kleine schaal plaats.

Particuliere haarden hebben als voordeel dat vaak hout wordt gebruikt dat anders niet benut zou worden. Nadeel is wel de lage warmte-efficiëntie en relatief grote luchtvervuiling, zeker bij open haarden. Grote installaties hebben als voordeel dat er vaak elektriciteit én warmte wordt geproduceerd. Hierdoor kan het rendement hoog zijn. Toch is het vooral bij grote installaties moeilijk de beschikbare warmte goed te benutten, en moet hout over grotere afstanden worden getransporteerd.

Landschap en stedelijk groen

Met energie uit biomassa is er een nieuw afzetkanaal ontstaan voor 'dunne diameters' en houtchips, een verrijking voor beheerders van landschapselementen en stedelijk groen. In plaats van houtchips terug te spuiten in de beplanting, kunnen zij er een prijs voor ontvangen bij een biomassacentrale. Voor bosbeheerders is deze opbrengst nog niet voldoende voor 'onrendabele dunningen' of de oogst van tak- en tophout, omdat de kosten naar schatting nog veel hoger dan de opbrengst, en het niet-oogsten van dit materiaal heeft geen negatieve consequenties voor de andere bosfuncties.◆

3.5 Losse artikelen

In deze paragraaf een aantal losse artikelen.

Primeur: fotonenboer Borgman

door Jan Vloet. woensdag 22 september 2010



Tim Borgman (in het blauw) en zijn broer Dirk halen de hendel over waarmee ze symbolisch de duurzame energievoorziening van het bedrijf van hun vader in gebruik nemen.foto Jan Houwers

VIERAKKER - Tim en Dirk hadden gistermiddag de eer de duurzame en supermoderne stroomvoorziening op het bedrijf van hun vader officieel in gebruik te nemen.

De Borgmannetjes zijn tenslotte zonen van de eerste 'fotonenboer' van Nederland. Best iets om trots op te zijn. Dat wil niet zeggen dat hun vader Jan in Vierakker stopt met het melken van koeien. Zeker niet. Dat is en blijft zijn core-business. Maar tijdens het melken oogst hij tegelijkertijd fotonen en daar hoeft hij zijn hand niet voor om te draaien want licht is er in overvloed.

De hendel die de jongens overhaalden was slechts symbolisch. Achter hen verrichten de zonnecollectoren en de enorme Vanadium Redox batterij het eigenlijke werk. Want juist om die batterij draait het hele fotonengebeuren. Op de daken van de stallen van het bedrijf ligt bij elkaar vierhonderd vierkante meter aan zonnepanelen. Die wekken de zonne-energie op. De energiepakketjes in het opgevangen licht zijn de zogenoemde fotonen. Die worden 'geoogst' en meteen gebruikt of, als er voldoende energie is, opgeslagen in een batterij met de omvang van een zeecontainer.

Hoewel er weinig te zien is, een grote batterij en een enorme oppervlakte aan zonnepanelen, was de belangstelling gisteren toch enorm. Dat kwam door de opening van het Melkvee Academisch jaar dat plaats had op de boerderij van Jan Borgman en zijn vrouw Erna Roeterdink. De aanwezigen namen de hele ochtend deel aan diverse zogenoemde strobalensessies waarin onderwerpen aan de orde kwamen die betrekking hadden op het melkveebedrijf. Klokslag 14.00 uur was het de beurt aan de beide zoons. Maar daarmee was de officiële ingebruikname nog niet afgelopen. Het ook aanwezige bedrijf FrieslandCampina had nog een verrassing in petto. De zuivelonderneming kondigde in Vierakker een unieke samenwerking aan met Nederlands grootste energieleverancier Essent. Zo proberen beide partners om de melkveehouders die zijn aangesloten bij de coöperatie, aan te zetten tot productie van groene energie. Essent begeleidt de boeren bij het opzetten van projecten om energie te winnen uit zon, wind of biomassa en wil daarna ook de energie afnemen. Via Essent koopt FrieslandCampina zogenoemde groencertificaten van de eigen melkveehouders zodat die altijd een goede, marktgerelateerde prijs krijgen voor de stroom die ze terugleveren aan het net. Friesland Campina zet de certificaten in voor de verduurzaming van de eigen productiebedrijven.

Fotonenboer en melkveehouder Jan Borgman had daarmee weer een primeur. Hij zette zijn handtekening onder het eerste groene energie-contract van FrieslandCampina. Borgman is al jaren bezig met het pilot-project en weet als geen ander dat dit nog maar het begin is van een

totaal nieuwe manier van ondernemen. Of zoals zijn vrouw Erna zegt:"Er zit ook hier op dit bedrijf nog heel wat aan te komen."

Meer informative over het concept fotonenboer op: www.innovatienetwerk.org > Concepten Duurzaam Ondernemen.

Limburg bespaart tonnen per jaar met groen gas

28 oktober 2010 – Change magazine



De klimaatbewuste burger kan in sporthallen, zwembaden en gemeentehuizen in veel Noord- en Midden-Limburgse gemeenten met een gerust hart genieten van de geboden faciliteiten. Het energieverbruik in de gemeentegebouwen is helemaal groen. Een meevaller voor het milieu, maar ook voor de gemeentelijke begrotingen.

Verkeerslichten, lantaarnpalen en gemeentehuizen in Noord- en Midden-Limburg draaien al jaren op groene stroom. Per 1 januari 2011 wordt ook al het benodigde gas duurzaam ingekocht. Een groot aantal gemeenten en regionale instellingen stapt volledig over op 100% groene energie van Greenchoice. Greenchoice levert zowel de groene stroom als het groene gas.

De gemeenten die volledig overstappen op groen zijn Bergen, Echt-Susteren, Gennep, Horst aan de Maas, Leudal, Maasgouw, Mook en Middelaar, Nederweert, Peel en Maas, Roerdalen, Venlo en Venray, evenals de Veiligheidsregio Limburg-Noord en de gemeenschappelijke reinigingsdienst Maasland. Uitgangspunt voor de gemeenten was dat de te leveren elektriciteit 100% groen moest zijn. Voor gas werden de mogelijkheden van compensatie van CO2- uitstoot en gas uit biovergisting meegenomen in de beoordeling.

Hans Stams, coördinator, en Hester Haasdijk, inkoopadviseur Inkoopbureau Noord- en Midden-Limburg: "Uiteindelijk heeft het 100% groene energiebedrijf Greenchoice de komende 4 jaar de nieuwe energieleverancier van de Noord- en Midden-Limburgse gemeenten. Greenchoice scoorde in de vergelijking met de andere inschrijvers het beste op duurzaamheid, kwaliteit, service en prijs en bleek voor de gemeenten dus de economisch meest voordelige energieleverancier te zijn."

De gemeenten hebben samen bijna 4.000 aansluitingen die jaarlijks ongeveer 35 miljoen kWh stroom verbruiken (omgerekend is dit het stroomverbruik van 10.000 gezinnen per jaar). De afzonderlijke gemeenten en instellingen kiezen zelf de vorm van groene stroom: van buitenlandse herkomst opgewekt met waterkracht of van Nederlandse herkomst opgewekt met wind, biomassa of zonne-energie. Daarnaast hebben de gemeenten bijna 300 gebouwen (gemeentehuizen, sporthallen, zwembaden enz.) die samen ca. 6 miljoen m3 gas verbruiken (oftewel het gasverbruik van ongeveer 3.500 gezinnen). De hiermee gemoeide CO2-uitstoot wordt volledig gecompenseerd. Bovendien kunnen de gemeenten en instellingen kiezen voor gas dat wordt verkregen door biomassa.

Door de beperkte beschikbaarheid gaat het nu nog om 1% van het totaal benodigd volume.

De gezamenlijke inkoop is begeleid door het regionale Inkoopbureau Noord en Midden Limburg. Door dit soort stappen samen te zetten kunnen de leden financiële, kwalitatieve en procesmatige inkoopvoordelen behalen. Zo bedragen de gezamenlijke energiekosten van de Noord- en Midden-Limburgse gemeenten in het nieuwe contract ca. € 3,4 miljoen per jaar. Ten opzichte van de huidige prijzen betekent dat voor 2011 en 2012 een besparing van € 850.000,- per jaar. Dit bewijst dat bezuinigingen geen belemmeringen hoeven te vormen om in te zetten op duurzaamheid. Hier blijkt duurzaam niet duur, maar zelfs een besparing van ruim 1.5 miljoen euro in twee jaar tijd op te leveren.

Meer informatie: www.greenchoice.nl

3 december 2010, www.ikzwem.nl

Calluna in Ermelo Groenste zwembad van Nederland!

Zwembad Calluna in Ermelo is door de vakjury uitgeroepen tot het Groenste Zwembad van Nederland. "Calluna combineert meerdere duurzame technieken en past dit grootschalig toe", aldus de jury.

Zwembad Calluna heeft onder meer een Bio Energie Centrale in gebruik. Deze centrale wekt groene elektriciteit op door de verbranding van bio olie vervaardigd uit restmateriaal uit de voedingsmiddelen industrie. Vijftien procent van de opgewekte elektriciteit wordt afgenomen in het sportcentrum en 85% wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. Daarnaast heeft het zwembad ook een eigen waterbron.

Andere finalisten waren Veenweidebad in Mijdrecht, Bosbad Putten in Putten en Neptunusbad in Klazienaveen. De vakjury beoordeelde de zwembaden op criteria zoals energieverbruik, waterverbruik, grondstoffen, verkoopproducten en mobiliteit. Op 17 december as. wordt "Het Groene Startblok" officieel uitgereikt tijdens de verkiezingsbijeenkomst die plaatsvindt in het Groenste Zwembad van Nederland.



Biogasleiding weer een stapje dichterbij

LC 6 feb '10

Door Aan Dirk van der Meulen

LEEUWARDEN – Alle veehouders bezitten op termijn een mestvergister. Boeren die er niet een hebben, krijgen ongetwijfeld de vraag voorgelegd of het wel goed met ze gaat. Gedeputeerde Hans Konst (PvdA) is ervan overtuigd dat gasproductie uit mest een vast onderdeel zal uitmaken van het boerenbedrijf. Hij zei dat gisteren bij de intentieverklaring voor de aanleg van de biogasleiding tussen Holwerd en Leeuwarden. Konst sprak van een belangrijke stap naar een groen zelfvoorzienend Friesland.

Acht partijen zetten hun handtekening met de belofte van dit project een succes te maken. Het gaat om de provincie, Leeuwarden, Essent, Enexis, Stedin, E-kwadraat, Energy Valley en Gasunie. E-Kwadraat, twee jaar geleden de bedenker van het concept, vertegenwoordigt twaalf boeren en ondernemers die toegezegd hebben hun biogas op de ringleiding af te zetten.

Het project staat of valt met de toekenning van de sde-subsidie (stimulering duurzame energie). Om te voorkomen dat het project stokt, doordat ondernemers buiten de subsidiebootvallen, heeft burgemeester Ferd Crone van Leeuwarden gelobbyd voor een gezamenlijke aanvraag. De Tweede Kamer toonde zich enthousiast en ambtenaren van Economische Zaken kijken nu hoe de regeling is aan te passen waardoor alle deelnemers in aanmerking komen voor de biogassubsidie.

De verwachting is dat in 2012 de schep de grond in kan. De netwerkbedrijven Enexis (voorheen Essent) en Stedin (voorheen Eneco) leggen de 30 kilometer lange leiding aan, evenals de aftakkingen naar de vergisters. Ook zijn ze verantwoordelijk voor de installatie die het verzamelde biogas bewerkt tot aardgaskwaliteit waarna het geïnjecteerd kan worden op het regionale net van Gasunie. Deze zogenaamde hub komt te liggen in Stiens of in Leeuwarden. Al met al gaat het om een investering van ruim €15 miljoen.

Essent koopt en verkoopt het biogas van de boeren en betaalt een transportvergoeding aan de netwerkbedrijven. De biogasleiding, die grotendeels in de berm van provinciale weg Leeuwarden-Holwerd komt te liggen, heeft een capaciteit van 40 miljoen kuub gas. Dat staat gelijk aan het jaarverbruik van 25.000 huishoudens.

Biogas heeft energetische voordelen ten opzichte van de huidige werkwijze waarbij de vergister met het biogas stroom opwekt. Bij dit proces gaat veel warmte verloren. Bovendien is de benodigde wkk-installatie duur en onderhoudsgevoelig.

Langs het traject hebben nu vijf melkveehouders een mestvergister met een gezamenlijke productie van 8 miljoen kuub. Het project trekt echter ook niet agrariërs. Zo wil Johan Boonstra uit Dokkum op het terrein van zijn voormalige transportonderneming HTO in Holwerd een vergister plaatsen met een vermogen van 1,7 megaWatt (MW) en werkt Mechanisatiebedrijf Marrum aan een nog grotere vergister van 3 MW.

Ulco Vermeulen van Gasunie stelde dat biogas nog vaak het ondergeschoven kindje is in de duurzame energiebranche. „Ten onrechte want de kostprijs is lager dan die van windenergie op land. Nederland heeft de potentie om door vergisting 2 miljard kuub biogas op te wekken. Ter illustratie: Nederland verbruikt jaarlijks circa 45 miljard kuub."

De biogasleiding met de (mogelijke) biogasleveranciers. 1. Maatschap Van Oosten. 2 Maatschap Antonides. 3. Johan Boonstra. 4. Marrum Mechanisatie. 5. Maatschap Zijlstra 6. Fam. Wierda. 7. Biogashub in Stiens. 8. Fam. Ubbels. 9. S. Tamminga.

Leeuwarder Courant, 6 februari 2010

Bijlage A Informatiebronnen

Deze bijlage geeft een overzicht van de beschikbare informatiebronnen in de studiobibliotheek, de Forumbibliotheek, de digitale studiobibliotheek (te downloaden), interessante internetadressen en een overzicht van de digitale bibliotheek.

Bijlage A1 Studiobibliotheek

Bouwmeester, Henk. Groen werkt beter. *Kansen voor bedrijventerreinen en natuur*. 2010**. (1x)**

A42 Dienst Landelijk Gebied (DLG). *Overzicht Standaard Eenheids Prijzen; prijspeil januari 2004*.

A43 Dienst Landelijk Gebied (DLG). *Onderbouwing van het Overzicht Standaard Eenheids Prijzen; prijspeil januari 2004.*

A52 Dienst Landelijk Gebied (DLG). *Landschap in verandering*: 2002 (**2x**)

Planbureau voor de leefmogeving. *Quickscan energie en ruimte. Raakvlakken tussen energiebeleid en ruimtelijke ordening.* 2010.

2006001 t/m 3 Provincie Gelderland. *Streekplan Gelderland 2005*. Juni 2005. (**2x**)

1201D16 Provincie Gelderland. *Derde Waterhuishoudingsplan Gelderland 2005 – 2009*. Deel1 Het beleid. December 2004. (**1x**)

1201D16 Provincie Gelderland. *Derde Waterhuishoudingsplan Gelderland 2005 – 2009*. Deel2 Het bijlagenboek. December 2004. (**1x**)

1201D05 Provincie Gelderland. *Gelders milieuplan 3.* Hoofdlijnen van beleid. Juni 2004. (**1x**)

1201D08 Provincie Gelderland. *Gelders Milieuplan 3.* Hoofdlijnen van beleid. Juni 2004. (**1x**)

1201D11 Provincie Gelderland. *Provinciaal verkeers- en vervoerplan 2* Deel A Hoofdlijnen van beleid. Juni 2004. (**2x**, ook als 1201D12)

1201D11 Provincie Gelderland. *Provinciaal verkeers- en vervoerplan 2*– Deel B Dynamische beleidsagenda. Juni 2004. (**2x** ook als 1201D12)

1201D11 Provincie Gelderland. *Provinciaal verkeers- en vervoerplan 2* Deel C Bijlagenrapport. Juni 2004. (**2x** ook als 1201D12)

A28 Provincie Gelderland. *Verkeer en Vervoer in Gelderland 2004.* 2005.

A34 Provincie Gelderland en ROVG, *Verkeersslachtoffers in Gelderland 2008.* 2009.

A31 Provincie Gelderland. *Gelders Verkeer 2005*. Juli 2006.

A32 Provincie Gelderland. *Verkeersonveiligheid in kaart gebracht 2004*. (**2x**)

A33 Provincie Gelderland. *Beleidsplan Derde Gelderse Meerjarenplan Verkeersveiligheid 2003-2010.* 2003

2005001 Provincie Gelderland. *Sociale Atlas Gelderland.* 2004

A35 Regiebureau POP. *Plattelands Ontwikkelings Programma Nederland 2000 2006* (Samenvatting).

A27 Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland (ROVG). *Kerncijfers verkeersonveiligheid Gelderland 2004*. 2004.

A29 Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland. *Gevaarlijke wegvakken in Gelderland 2003*.

A30 Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland. *Gevaarlijke kruispunten in Gelderland 2004*. (2x)

A36 Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland *Gevaarlijke kruispunten & wegvakken Gelderland 2005 t/m 2007*. 2008.

Regio Noord Veluwe, *Toekomstvisie Noord Veluwe "Care Valley Veluwe"* (2x)

Regio Noord Veluwe, *Klimaatactieplan Noord Veluwe 2009-2012*. (2x)

G43 Informatie voor SWOT natuur - deelopdracht situeringsfactoren, bestaande uit:
- Beschrijving ecoprofielen, UIT: Handboek robuuste verbindingen. 2001.
- Diverse tabellen, UIT: Alterra rapporten 492 (2002) en 493 (2002).

Bijlage A2 Centrale bibliotheek (Forum)

B01 Energie a la carte, de potentie van biomassa uit het landschap voor energiewinning (2008)

FORUM STACKS NN31844,1679

B02 Biogrondstoffen, van fossiel naar biomassa (2010)
FORUM Journals NN4753291

B03 Raad voor het landelijk gebied, Energie van eigen bodem (2008)
FORUM STACKS ; NN22455.08.07

B04 Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (1995).
STACKS 1212D12; STACKS 1212A04; STACKS 1212A03; STACKS 1212A02; STACKS 1212A01; STACKS 1212A01

B05 Handboek Natuurdoeltypen, 2e geheel herziene editie (2001)
FORUM; STACKS 826C64; BOOKS 412-B/2001-05; STACKS 504E01; STACKS 512F52; BOOKS 500-K/2001-02

B06 Natuur- en landschapsvisie Harderwijk-Elburg (1988)
STACKS 776E103

B07 Gemeente Nunspeet Landschapsbeleidsplan (1996)
STACKS ; 1222A55

B08 Landschapsbeleidsplan Harderwijk (1995)
STACKS 1222A54

Bijlage A3 Literatuur digitaal

Naast de diverse bibliotheken zijn ook een aantal documenten digitaal te benaderen.
Een groot aantal documenten (zie onderstaand overzicht) is fysiek te openen via de urls welke in het document '**literatuur digitaal**' op de P:schijf (LUP30806) zijn opgenomen.
In onderstaande overzichten is aangegeven welke literatuur digitaal aanwezig is. Deze rapporten / nota's staan geparkeerd op 'LUP-Students'. Deze informatie kan met behulp van aangebrachte hyperlinks vanaf de LUP-Students (P) schijf worden benaderd. Indien nodig bestaat natuurlijk ook de mogelijkheid deze bestanden naar de locale (D) schijf te kopiëren. Gezien de omvang en beschikbare schijfruimte wordt geadviseerd hier terughoudend mee om te gaan.

Locatie	Rapport / Nota	Bestand (pdf)
Rijk		
/beleid	Nota Ruimte	NotaRuimte
	Nota Mobiliteit	NotaMobiliteit
	Nationaal Milieubeleidsplan 4	NMP4
	Vierde Nota Waterhuishouding	4NWH
/achtergrondInfo	Nota Wonen	Nota_wonen00
	Nota Belvedère	NotaBel
	Ruimte voor de Rivier	RvR97
	Agenda voor een Vitaal Platteland	Vitaalplland
	Anders omgaan met water	Wb21

Locatie	Rapport / Nota	Bestand (pdf)
Provincie		
/beleid	Streekplan Gelderland 2005	Streekplan
	Gelders Milieuplan 4	GMP4_2010_tot_2012
	Waterplan Gelderland	Waterplan-gelderland-2010-2015
	Provinciaal Verkeer en Vervoerplan 2	PVVP-2
	Vitaal Gelderland: beleidskader meerjarig programma 2007-2013	Vitaal_Gelderland_beleid_2007-2013
	Belvoir (Cultuurhistorie)	Belvoir
	Reconstructieplan Veluwe	ReconstructieplanVeluwe
/achtergrondInfo	Kijk op detailhandelsbeleid	Kijk-op-detailhandel
	Masterplan Cultuurtoerisme	MasterplanCultuurtoerisme
	Uitwerkings nota Recreatie en Toerisme Gelderland	Mooi-dichtbijdef
	Van Trekkracht naar slagkracht	notabedrijventerreinen
	Prov. Economische verkenningen 2008/2012	Pev_2008-2012
	Prov. Werkgelegenheids Enquête	PEW2007
	Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland	Plan_natuur_landschap
	Sociale Atlas Gelderland 2004	SocAtlasGelderland2004
	Trekkracht Gelderland	TKGelderland
	Vitaal Gelderland: subsidiekader meerjarig programma 2007-2013	Vitaal_Gelderland_subsidiekader 2007-2013
	Keuzevrijheid en Identiteit (woonprogramma 2005-2014)	Woonvisie-Gelderland
	Bevolkingsprognose Gelderland 2007	Bevolkingsprognose
	Netwerkanalyse Prov. Gelderland 2006	Netwerkanalyse
	Bezoekersaantallen Gelderland 2009, Gelders Overijssels Bureau voor Toerisme, 2010.	Bezoekersaantallen Gelderland 2009.

Locatie	Rapport / Nota	Bestand (pdf)
Regionaal		
/RNV	Toekomstvisie Regio Noord Veluwe 'Care Valley Veluwe'	Toekomstvisie RNV Care Valley Veluwe
	Streekplanuitwerking Regio Noord Veluwe (provincie), Functieverandering. 2007.	Streekplanuitwerking Regio NoordVeluwe
	Klimaatactieplan 2009-2012 NV	Klimaatplan NV
/Waterschap	Waterbeheersplan Veluwe 2010 - 2015	Waterbeheersplan Veluwe 2010-2015
/achtergrondInfo	Maatschappelijke Gelderland Monitor NW Veluwe 2008.	Maatschappelijke Gelderland Monitor NW Veluwe.

Locatie	Rapport / Nota	Bestand (pdf)
Gemeenten		
/Gemeenten	Actieplan Toerisme en Recreatie Nunspeet, 2004.	Actieplan Toerisme en Recreatie
	Beeldkwaliteitspaln Molenbeek, te Nunspeet. 2009.	Beeldkwaliteitsplan Molenbeek – Nunspeet.
	Een visie op kamperen in gemeente Nunspeet, kaderstellende visie op recreatief nachtverblijf 2009.	Een visie op kamperen in gemeente Nunspeet
	Duurzame Energiescan Ermelo 2003/2004	Duurzame energie scan Ermelo
	Gebiedsvisie Tonselse veld. Ermelo, 2006.	Gebiedsvisie Tonselse veld Ermelo 2006.
	Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Ermelo. 2006.	Gemeentelijk verkeers en vervoersplan Ermelo
	Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Harderwijk. 2010.	Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Harderwijk.
	Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Nunspeet. 2009.	Gemeentelijk Verkeers en Vervoersplan Nunspeet.
	Integrale ruimtelijke toekomstivisie Nunspeet 2015. 2003.	Integrale ruimtelijke toekomstvisie Nunspeet 2015.
	LOP Ermelo Putten. Uitgangspuntennotitie Landschap Ontwikkelingsplan Ermelo Putten, 2010.	LOP Ermelo Putten
	Milieuplan Harderwijk 2009-2012 (algemeen deel)	Milieuplan Harderwijk
	Mobiliteitsvisie Harderwijk 2030. 2010.	Mobiliteitsvisie Harderwijk 2030.
	Notitie Nieuwe Landgoederen gemeente Nunspeet. 2010.	Notitie nieuwe landgoederen gemeente Nunspeet
	Notitie opstellen economische visie Harderwijk. 2009.	Notitie opstellen econmische visie Harderwijk
	Ontwerp bestemmingsplan recreatieterreinen Ermelo. 2009	Ontwerp bestemmingsplan recreatieterreinen
	Ontwerp Structuurvisie Groene Zoom te Harderwijk – Ermelo, 2010.	Ontwerp Structuurvisie Groene Zoom
	Stadsvisie Harderwijk 2030 concept kaderstellende nota. 2010.	Stadsvisie Harderwijk 2030 concept kaderstellende nota.
	Stadsvisie Harderwijk 2031. 2010.	Stadsvisie Harderwijk 2031

	Structuurplan Harderwijk 2020. 2006.	Structuurplan Harderwijk2020.
	Structuurvisie Ermelo 2015, bijstelling 2009.	Structuurvise Ermelo 2015 bijstelling 2009
	Toekomstvisie Eindrapport Ermelo 2025. 2008.	Toekomstvisie Ermelo 2025.
	Waterplan Ermelo 2008 – 2012. 2008.	Waterplan Ermelo
	Waterplan Harderwijk 2006 – 2009. 2006	Waterplan Harderwijk
	Waterplan Nunspeet 2010-2015. 2009	Waterplan Nunspeet
	Welstandsnota Ermelo. 2007	Welstandsnota Ermelo
	Welstandsnota Harderwijk. 2007	Welstandsnota Harderwijk
	Welstandsnota Nunspeet 2008.	Welstandsnota Nunspeet
	Werkboek verkenning Zuiderzeestraatweg. 2010	Werkboek verkenning Zuiderzeestraatweg 2010
	Woningmarktverkenning Nunspeet 2006-2020. 2007.	Woningmarktverkenning Nunspeet
	Woonvisie 2008 – 2012 Ermelo. 2008.	Woonvisie 2008 – 2012 Ermelo
	Woonvisie Nunspeet 2008 – 2020.	Woonvisie Nunspeet 2008 – 2020.

Locatie	Rapport / Onderzoek	Bestand (pdf)
Energie&biomassa	Beschikbaarheid Biomassa in 2020 voor electriciteit en warmte, SenterNovem, 2009.	Beschikbaarheid Biomassa in 2020
	Binnenlands biomassapotentieel. Biomassa uit natuur, bos, landschap, stedelijk groen en houtketen. Ecofys, 2008.	Binnenlands biomassapotentieel
	Bio-energie in glastuinbouw. Met groene kracht vooruit. Management samenvatting. WUR/Cogen, 2009.	Bioenergie in glastuinbouw.
	Biomassa in de Nederlandse Energiehuishouding in 2030. Platform groene grondstoffen, 2006.	Biomassa in de Nederlandse Energiehuishouding in 2030.
	Biomassa voor energie in stadsregio Arnhem Nijmegen. Alterra-rapport, 2010.	Biomassa voor energie in stadsregio Arnhem - Nijmegen
	Biomassa voor energie: kansen voor landschapsbeheer. Bos, natuur en landschap, maart 2008.	Biomassa voor energie kansen voor landschapsbeheer.
	Biomassa uit Natuur, WUR/Alterra, 2007. Spijker et al.	Biomassa uit Natuur
	De logistieke keten van houtige biomassa uit bos, natuur en landschap in Nederland: stand van zaken, knelpunten en kansen, Probos, 2009	De logistieke keten
	Duurzame Energie productie landbouwbedrijven, WUR, 2010.	Duurzame Energie Landbouwbedrijven
	Energie a la carte, de potentie van biomassa uit het landschap voor energieopwekking, 2008	Energie a la carte Alterra rapport
	Energetische verwerking van GFT afval. Ecofys, 2003.	Energetische verwerking van GFT afval
	Energie van eigen bodem, Raad voor het landelijk gebied. 2008.	Raadvoorlandelijkgebied
	Energiebeleid en RO. Quickscan energie en ruimte. Raakvlakken tussen energiebeleid en ruimtelijke ordening, PLO, 2010.	Energiebeleid en RO

	Grondstoffen natuurgebieden Overijssel. Nut & Natuur Overijssel. Meerwaarde, benutting en borging van groene grondstoffen uit natuurgebieden in Overijssel, Louis Bolk, 2010	Grondstoffen natuurgebieden Overijssel
	Innovatieagenda Energie, SenterNovem, 2008.	Innovatieagenda Energie
	Inventarisatie Energieproductie uit Biomassa Regio Noord-Veluwe. KEMA, 2006.	Inventarisatie Energieproductie uit Biomassa RNV
	Kaart bio-energieinstallaties in Nederland. SenterNovem, 2009.	Kaart bio-energie installaties 2009
	Knelpunten en kansen houtige biomassa. Bos, natuur en landschap, juni 2009.	Knelpunten en kansen houtige biomassa
	Matterscape 2: Energiescape, Studenten LAR, 2009	Matterscape-energy
	Meer ruimte voor energie. Energie+, 2010.	Meer ruimte voor energie
	Nationaal Actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen, Rijksoverheid, 2010.	Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen
	Overheidsvisie op de Bio-based Economy in de energietransitie, De keten sluiten. 2007.	Overheidsvisie op de Bio-based Economy
	Potential, spatial distribution and economic performance of regional biomass chains: The North of the Netherlands as example. Agricultural Systems. 2010.	Potential, spatial distribution and economic performance of regional biomass chains
	Van Fossiel naar Biomassa, Biogrondstoffen, biowetenschappen en maatschappij, 2010.	Vanfossielnaarbiogrondstoffen
	Windkaart van Nederland op 100m hoogte. SenterNovem, 2005.	WindkaartvanNL

Locatie	Rapport/onderzoek	Bestand .pdf
The_natural_step	International Institute for Environment and Development (IIED). (2009). Profiles en Tools for Environmental Mainstraiming. No 6. The Natural Step. IIED, London.	IIED 2009 Profiles and tools for environmental mainstraiming
	McKay, L. (2007). A Sustainability Umbrella for All. A Natural Step Case Study Madison, Wisconsin. The Natural Step.	McKay 2007 A sustainibilty umbrella for all – a natural step case study madison
	Robèrt et al. (2000). Tools en concepts for sustainable development. Journal of cleaner production. 8 2000 243-254.	Robert 2000 Tools en concepts for sustainable development
	Robèrt et al. (2002). Strategic sustainable development. . Journal of cleaner production.10 2002 197 – 214.	Robert 2002 Strategic sustainable development
	Robèrt et al (2010). Exploring the possibility of a systematic and generic approach to social sustainability. Journal of cleaner production 18 (201). 1107-1112.	Robert 2010 Exploring the possibility … social sustainability
	Szpala, M. (2008). On the road to sustainability. A Natureal Step Case Study. The Whistler Story. The Natural Step.	Szpala 2008 On the road to sustainability – A natural step case study Whistler
	Kuipers en van Gijn (2010). The Natural Step – pro-actief werken aan duurzaamheid. Presentatie op CROW congres.	Kuipers en Van Gijn 2010 Presentatie CROW congres
	Fennema (2001) Back to the future. In Ode: mei/juni 2001. 27-28.	Fennema 2001 Back to the future
	The Natural Step Framework: A review	TNS Framwork Summary

Bijlage A4 Interessante Internetadressen

Overheid:	
Provincie Gelderland	www.gelderland.nl
Waterschap Veluwe	www.veluwe.nl
Veluwe Commissie	www.veluwecommissie.nl
Gemeente Ermelo	www.ermelo.nl
Gemeente Harderwijk	www.harderwijk.nl
Milieuplan Harderwijk 2009-2012	http://www.harderwijk.nl/Gemeente/WonenEnLeven/Milieu/Milieubeleidsplan200920121.htm
Gemeente Nunspeet	www.nunspeet.nl
Regio Noord Veluwe	www.noordveluwe.nl
Ministerie voor landbouw, natuurbeheer en visserij	www.minlnv.nl
Nieuw ministerie EZ, Landbouw en Innovaties	www.rijksoverheid.nl/ministeries/eleni
Ministerie voor volkshuisvesting, ruimte lijke ordening en milieubeheer	www.minvrom.nl
Nieuw ministerie Infrastructuur en Milieu	www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm
De nieuwe kaart van Nederland	www.nieuwekaart.nl
Digitale versies van ruimtelijke plannen	www.ruimtelijkeplannen.nl
Programma Veluwe 2010 uit te voeren voor provincie	www.gelderland.nl/veluwe2010
Nationaal Landschap Veluwe	http://www.nationalelandschappen.nl/
oa concrete handreikingen en tips voor het maken van ruimtelijke plannen	www2.minlnv.nl/thema/groen/ruimte/ols

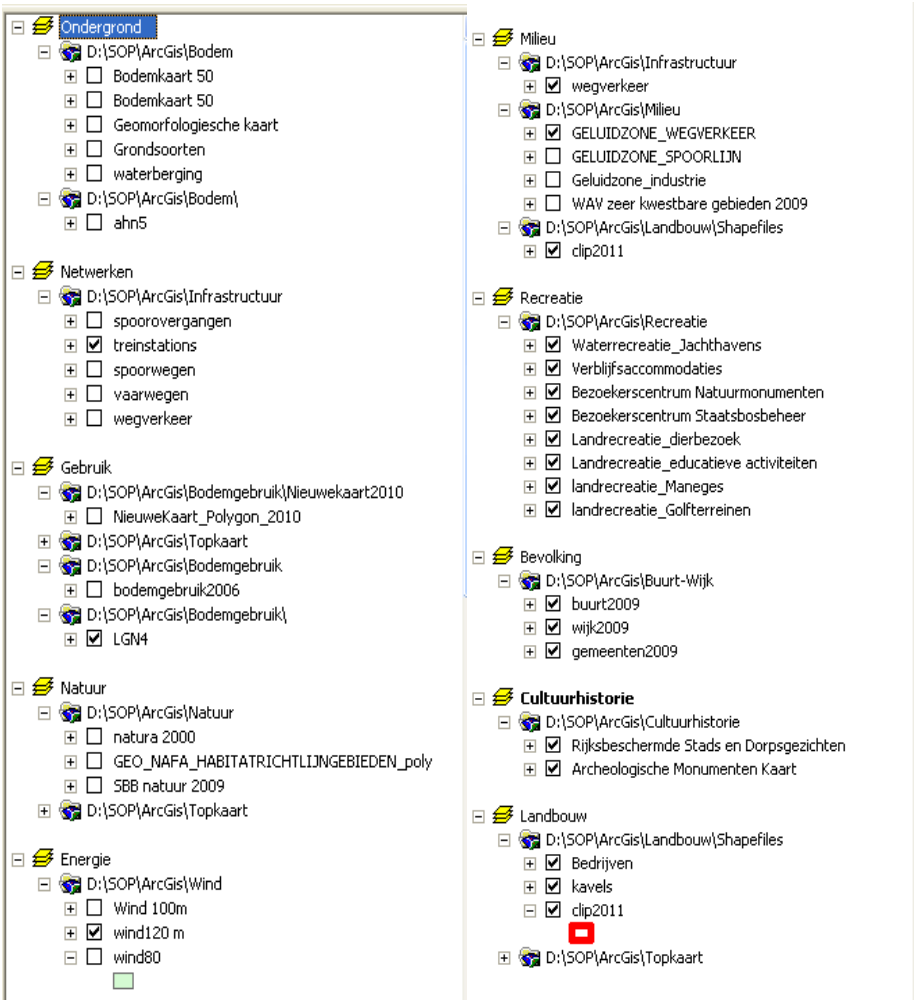
Thema's:	
Statistiek en kaarten divers:	
CBS	www.cbs.nl
Statistiek gemeente Harderwijk	www.harderwijk.incijfers.nl/
Kaarten Cijfers Provincie Gelderland, diverse themas	http://www.gelderland.nl/smartsite.dws?id=69
Ruimtemonitor, ruimtelijke informatie via planbureau voor leefomgeving	www.ruimtemonitor.nl
Downloadsite Google Earth, verkenning gebied via satellietbeelden	earth.google.com
Ruimtelijke informatie over effecten van	klimaateffectatlas.wur.nl

klimaatverandering	
Recreatie:	
Stichting Recreatie, advies, kencijfers	www.stichtingrecreatie.nl
Cultuurhistorie:	
Kennisinfrastructuur mbt cultuurhistorie	www.kich.nl
Landschap en Natuur:	
Groenloket Gelderland	www.groenloket.nl
Aspecten t.a.v. Landschapsbeheer	www.landschapsbeheer.nl
Natuurloket	www.natuurloket.nl
Verkeer en vervoer:	
Informatie verkeer en vervoer, ruimtelijke structuur. Planbureau voor leefomgeving.	http://www.mobiliteitsatlas.nl
Energie en biomassa;	
WUR-onderzoek Biobased Economy	www.themabiobasedeconomy.wur.nl/NL/
Project- Noord Veluwe Biobased	www.noordveluwebiobased.nl
Innovatie en duurzaamheid;	
Innovatienetwerk, grensverleggende concepten Argo en Groen	http://www.innovatienetwerk.org/
Energieneutraal bouwen, Voorbeeldprojecten Senter Novem	http://www.senternovem.nl/energieneutraalbouwen/praktijkvoorbeelden/index.asp
The Natural Step;	
Samenvatting TNS USA	http://www.naturalstepusa.org/storage/pdfs-training/TNS%20Framework%20Summary.pdf
Officiele pagina TNS	http://www.naturalstep.org http://www.naturalstep.org/~natural/applying-abcd-method
Whistler (Canadese gemeenten)	http://www.whistler2020.ca
Madison (VS)	http://www.cityofmadison.com/mayor/tns/index.cfm
Presentatie Kuipers en Van Gijn op CROW-congres	http://www.crow.nl/nl/Binaries/PDF/PDF-Congressen/Kuipers_en_Van_Gijn.pdf
MVO Nederland	http://www.mvonederland.nl/partner/natural-step

Bijlage A5 Digitale databibliotheek (d:\SOP\ArcGIS)

RUN EERST HET BATCH-BESTAND: P:\LUP30806\COPYSOP.BAT!

In onderstaand overzicht is de opbouw van het ArcGis-project weergegeven. Het project is opgebouwd uit zogenaamde 'layers' om de thema's in een bepaalde 'layer' zichtbaar te maken, moet deze 'layer' worden geactiveerd. Let op: de legendaopmaak van de thema's. De juiste attribuutwaarden zijn nu in de legenda



Opbouw ArcGis-project en aanwezige geodata

Bijlage B Bijlagen SWOT Landbouw

Bijlage B1 GIAB-gegevens

Jaarlijks moeten agrarische bedrijven met een economische omvang van > 3 nge in het kader van de landbouwtelling opgeven hoe hun bedrijf eruit ziet. Ze krijgen een vragenlijst met alle mogelijke vragen daarop. Niet alleen over het aantal hectares per gewas, maar ook over de bedrijfsstructuur: zijn er opvolgers, de leeftijd van het bedrijfshoofd, aantal dieren etc. etc. De varkenspestcrisis en de daarop volgende Reconstructie van de zandgebieden was de aanleiding om al deze gegevens nu eens in een ruimtelijk bestand te zetten. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Dienst Landelijk Gebied wilden weten waar alle bedrijven liggen en met hoeveel varkens in de concentratiegebieden. Dat leverde in eerste instantie al een waardevolle kaart op met daarop de concentraties van bedrijven. Nu alle gegevens in het bestand zitten, is er nog veel meer mee te doen.

De gebruikte indeling in hoofdbedrijfstypen is een indeling volgens de NEG-typologie:

Type 1: **akkerbouw** (minimaal 2/3)
(Graan-, Hakvrucht- en Akkerbouwgroentebedrijven)

Type 2: **tuinbouw** (minimaal 2/3)
(Opengrondsgroente-, Glasgroenten-, Opengronds(bloem)bollen-, Glasbloemen- en Champignonbedrijven)

Type 3: **blijvende teelt** (minimaal 2/3)
(Fruit- en Boomkwekerijbedrijven)

Type 4: **graasdier** (minimaal 2/3)
(Melkvee-, Rundvee-, Kalvermesterij-, Schapen-, Geiten- en Graslandbedrijven)

Type 5: **hokdier** (minimaal 2/3)
(Varkens-, Fokvarken-, Mestvarken-, Pluimvee-, Legkippen-, Slachtpluimveebedrijven)

Type 6: **gewassencombinaties**
(combinatie van type 1, 2 en 3)

Type 7: **veeteeltcombinaties**
(combinatie van type 4 en 5)

Type 8: **gewassen/veeteeltcombinaties**
(combinatie van type 1 en 4)

Een nge staat voor Nederlandse grootte-eenheid en die is weer afgeleid van de bruto standaard saldi (bss). Hierbij kun je zeggen dat 1 nge ongeveer gelijk is aan 1300 Euro aan economische landbouwactiviteiten (de bruto totaalopbrengst minus enkele bijbehorende kosten).
De aantallen bedrijven in de verschillende jaren variëren soms vreemd. Dit kan veroorzaakt worden door de omrekening van het bss naar nge. Hierdoor kan het zijn dat een (vooral kleiner) bedrijf een jaar soms net niet meegeteld wordt in de

systematiek, waarbij alleen van bedrijven groter dan 3 nge gegevens worden getoond.

Het GIAB bestaat is ons geval uit twee informatiebestanden: 'bedrijven' en 'kavels'. In het bedrijvenbestand is alle informatie over betreffend bedrijf opgenomen.
In onderstaand overzicht zijn de attributen zoals in het GIAB worden gebruikt en hun betekenis omschreven.

Beschrijving Bedrijven shapefile

ITEM NAME	Output	TYPE	DEC	BESCHRIJVING(zie ook 1.2.)
GIAB_NR		I	-	Identificatie nummer van de locatie
X_COORD		N	2	X-coordinaat van de locatie
Y_COORD		N	2	Y-coordinaat van de locatie
RELNR	10	I	-	relatienummer LNV-DR
WOONPLAATS				
LAND				
SRT_PERS				Persoonscode: N = natuurlijk persoon; M = meervoudige bedrijfsvoering; R = rechtspersson
RPS_SRT				Bedrijfstype (zie tabel RPS_SRT.dbf)
BEDRVOERDE				Bedrijfsvoerde code: E = eenmansbedrijf; M = maatschap of VOF
T	2	I		Bijschatting CBS; correctie/aanvulling CBS op de invoer van DR (1= ja)
GEBJR1	4	I	-	Geboortejaar 1e bedrijfshoofd
GEBJRP	4	I	-	Geboortejaar levenspartner van 1e bedrijfshoofd
HB08	1	I	-	Hoofdberoep (1=ja, 0=nee); definitie vanaf 2008: arbeidstijd van bedrijfshoofd e/o partner => 20 uur/wk
A	6	I	-	Aantal regelmatig werkzame mnl. + vrl. Arbeidskrachten (=> 20 uur/wk)
TYPE	3	I	-	Bedrijfstype (zie bijlage NEGtypering)
HFDTYPE	3	I	-	Bedrijfs(hoofd)type indeling in hoofdtypologie: 1 - 8 (zie bijlage NEGtypering)
GVET	10	N	2	Aantal grootvee-eenheden totaal op basis van voederbehoefte
GVEM	10	N	2	Aantal grootvee-eenheden melkvee op basis van voederbehoefte
LSU	10	N	2	Aantal LiveStock Units; een Europese EuroStat eenheid (Eurostat2000/03), som van alle dieren op bedrijf (som van J01 t/m J19, zie verderop in de tabel)
EGETOT	10	N	2	Aantal EGE's totaal ; bedrijfsomvang in Europese Grootte Eenheden
NGET	10	N	2	Aantal NGE's totaal
NGEP1	10	N	2	Aantal NGE's akkerbouw
NGEP2	10	N	2	Aantal NGE's tuinbouw
NGEP3	10	N	2	Aantal NGE's blijvende teelt
NGEP4	10	N	2	Aantal NGE's graasdieren
NGEP5	10	N	2	Aantal NGE's hokdieren
NGEP2O	10	N	2	Aantal NGE's open tuinbouw
NGEP2G	10	N	2	Aantal NGE's tuinbouw onder glas
MTOT	6	I	-	Totaal melkkoeien
MWTOT	6	I	-	Totaal vlees- en weidevee
RTOT	6	I	-	Totaal rundvee
HCKLBT	6	I	-	Hokcapaciteit vleeskalveren
VTOT	6	I	-	Totaal varkens
VTOT9	6	I	-	Totaal varkens uit v256, opgave landbouwtellingsformulier

VVTOT	6	I	-	Totaal vleesvarkens
FVTOT	6	I	-	Totaal fokvarkens
BVTOT	6	I	-	Totaal biggen
HCVLBT	6	I	-	Hokcapaciteit (vlees-)varkens
VKTOT	8	I	-	Totaal vleeskuikens
OVTOT	8	I	-	Totaal ouderdieren vleesrassen (t/m 2000 was dit VKTOT)
LKTOT	8	I	-	Totaal leghennen
OLTOT	8	I	-	Totaal ouderdieren leghennen .
KITOT	8	I	-	Totaal kippen
HCVKULBT	8	I	-	Hokcapaciteit vleeskuikens
HCOVKULBT	8	I	-	Hokcapaciteit ouderdieren vleeskuikens >= 18 weken
HCLIKILBT	8	I	-	Hokcapaciteit leghennen >= 18 weken
HCOLKILBT	8	I	-	Hokcapaciteit ouderdieren leghennen >= 18 weken
HCVKILBT	8	I	-	Hokcapaciteit totaal vleeskuikens en kippen >= 18 weken
KATOT	8	I	-	Totaal kalkoenen
OPTOT	8	I	-	Totaal overig pluimvee
PPTOT	4	I	-	Totaal paarden en pony's
VSTOT	5	I	-	Totaal vrouwelijke schapen
MGTOT	5	I	-	Totaal melkgeiten
SGTOT	5	I	-	Totaal schapen en geiten
KOTOT	6	I	-	Totaal konijnen
HCKOLBT	8	I	-	Hokcapaciteit konijnen
EPDTOT	7	I	-	Totaal edelpelsdieren
HCEPDLBT	8	I	-	Hokcapaciteit edelpelsdieren
CBSGRG	10	I	-	Oppervlakte groenten onder glas gemeten maat in m²
CBSBLKG	10	I	-	Oppervlakte bloemkwekerij onder glas gemeten maat in m²
CBSFRG	10	I	-	Oppervlakte fruit onder glas gemeten maat in m²
CBSBKPG	10	I	-	Oppervlakte boomkwekerij en planten onder glas gemeten maat in m²
CBSGRO	10	I	-	Oppervlakte groenten open grond gemeten maat in m²
CBSFRO	10	I	-	Oppervlakte fruit open grond gemeten maat in m²
CBSTZO	10	I	-	Oppervlakte tuinbouwzaden open grond gemeten maat in m²
CBSBLKO	10	I	-	Oppervlakte bloemkwekerij open grond gemeten maat in m²
CBSBLKNO	10	I	-	Oppervlakte bloembollen en knollen open grond gemeten maat in m²
CBSBKKO	10	I	-	Oppervlakte boomkwekerij open grond gemeten maat in m²
CBSVPLO	10	I	-	Oppervlakte vaste planten open grond gemeten maat in m²
CBSGLD	10	I	-	Oppervlakte grasland (oude methode voor 2002) gemeten maat in m²
CBSGLD2	10	I	-	Oppervlakte grasland (nieuwe methodiek vanaf 2002, incl natuurlijk grasland) gemeten maat in m²
CBSGBL	10	I	-	Oppervlakte blijvend grasland gemeten maat in m²
ITEM NAME	Output	TYPE	DEC	BESCHRIJVING(zie ook 1.2.)
CBSGNAT	10	I	-	Oppervlakte natuurlijk grasland gemeten maat in m²
CBSGTYD	10	I	-	Oppervlakte tijdelijk grasland gemeten maat in m²
CBSBHEIDE	10	I	-	Oppervlakte begraasde heide gemeten maat in m² (Nieuw vanaf 2009)
CBSBRL	10	I	-	Oppervlakte braakland gemeten maat in m²
CBSNOOT	10	I	-	Oppervlakte notenbomen gemeten maat in m²
CBSAKK	10	I	-	Oppervlakte akkerbouw gemeten maat in m²
CBSV	10	I	-	Oppervlakte voedergewassen gemeten maat in m²
CBSOB	10	I	-	Oppervlakte overig bouwland gemeten maat in m²
CBSTO	10	I	-	Oppervlakte tuinbouw open grond gemeten maat in m²

CBSTO9	10	I	-	Oppervlakte tuinbouw open grond gemeten maat in m² (volgens rubriek 580)
CBSTI	10	I	-	Oppervlakte tuinbouw onder glas gemeten maat in m²
CBSTI9	10	I	-	Oppervlakte tuinbouw onder glas gemeten maat in m² (volgens rubriek 941)
CBSTIWARM	10	I	-	Oppervlakte staand glas verwarmd gemeten maat in m²
CBSTIKOUD	10	I	-	Oppervlakte staand glas koud gemeten maat in m²
CBSLIGR	10	I	-	Oppervlakte assimilatiebelichting / groeilicht groenten onder glas in m²
CBSLIBLK	10	I	-	Oppervlakte assimilatiebelichting / groeilicht bloemkwekerijgewassen onder glas in m²
CBSTD	10	I	-	Oppervlakte tuinbouwgewassen in donkere ruimte gemeten maat in m²
CBSSGH	10	I	-	Oppervlakte snelgroeiend hout gemeten maat in m²
CBSBOS	10	I	-	Oppervlakte blijvend bos (incl. kerstdennen) gemeten maat in m²
CBSNAT	10	I	-	Oppervlakte overig natuurterrein gemeten maat in m² (vanaf 2009: Overig Natuurterrein en Begraasde Heide)
CBSNAT9	10	I	-	Oppervlakte overig natuurterrein gemeten maat in m² (Nieuw vanaf 2009)
CBSBEDR	12	I	-	Cultuurgrond oppervlakte (oude methodiek voor 2002) gemeten maat in m² (excl. faunaranden, natuurlijk gras, bos en natuurterreinen; incl. CBSSGH)
CBSBEDR2	12	I	-	Cultuurgrond oppervlakte (berekening volgens methodiek vanaf 2002) gemeten maat in m² (incl. natuurlijk gras, faunaranden, snelgroeiend hout, bos en natuurterreinen)
CBSBEDR9	12	I	-	Cultuurgrond oppervlakte (opgave volgens rubriek 942) gemeten maat in m²
CBSGWP	12	I	-	Oppervlakte-totaal Gewaspercelen (rubriek 940) gemeten maat in m²
CBSOVG	12	I	-	Oppervlakte niet-gebruikte cultuurgrond en overige grond (rubrieken 944 en 945) maat in m²
SOMCBS	12	I	-	Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m²; (berekend uit CbsBedr2 + CbsOvg)
SOMCBS2	12	I	-	Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m²; (berekend uit subtotalen 940 + 941 + 944 + 945)
SOMCBS9	12	I	-	Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m² (opgave volgens rubriek 950)
CBSBUIT	12	I	-	Cultuurgrond oppervlakte in het buitenland, gemeten maat in m²
CBSEIG	12	I	-	Oppervlakte eigendom gemeten maat in m²
CBSERFP	12	I	-	Oppervlakte erfpacht gemeten maat in m²
CBSP	12	I	-	Oppervlakte pacht gemeten maat in m²
CBSRP	12	I	-	Oppervlakte reguliere pacht gemeten maat in m²
CBSOP	12	I	-	Oppervlakte overige pacht gemeten maat in m²
CBSP_EENM	12	I	-	Oppervlakte eenmalige pacht gemeten maat in m²
CBSP_KORT	12	I	-	Oppervlakte kortlopende reguliere pacht gemeten maat in m²
CBSP_TLT	12	I	-	Oppervlakte kortlopende pacht 1-2 jarige teelten gemeten maat in m²
CBSCG_LIB	12	I	-	Oppervlakte cultuurgrond geliberaliseerde pacht gemeten maat in m²
CBSP_NAT	12	I	-	Oppervlakte pacht in natuur- en landschapsreservaten gemeten maat in m²
CBSP_LOS	12	I	-	Oppervlakte pacht van los land < 1 ha gemeten maat in m²
CBSCG_TIJD	12	I	-	Oppervlakte cultuurgrond tijdelijk gebruik ikv landinrichting ed gemeten maat in m²
CBSCG_TORG	12	I	-	Oppervlakte cultuurgrond terreinbeherende organisatie gemeten maat in m²

A1_MELKVEE	6	I	-	melk/kalfkoeien > 2 jr .
A2_ZOOGVEE	6	I	-	zoogkoeien > 2 jr .
A3_JONGVEE	6	I	-	vrouwelijk jongvee < 2 jr .
A4_KALFTOT	6	I	-	vleeskalveren tot 8 maanden .
A5_KALF_M	6	I	-	vleesstierkalveren tot 6 maanden .
A6_JVEE_M	6	I	-	vleesstieren en overig vleesvee 6-24 maanden (rood-vleesproductie) .
A7_VLVEE	6	I	-	fokstieren en overig rundvee> 2 jr .
B1_SCHAAP	6	I	-	schapen > 1 jaar, incl. lammeren tot 45 kg .
C1_GEITOUD	6	I	-	geiten > 1 jaar .
C2_GEITJNG	6	I	-	geiten < 1 jaar .
D11_BIG2	6	I	-	biggenopfok (gespeende biggen) .
D12_ZEUG2	6	I	-	kraamzeugen (incl. biggen tot spenen) .
D13_ZEUG1	6	I	-	guste en dragende zeugen .
D2_BEER2	6	I	-	dekberen, 7 maanden en ouder .
D3_VARK1	6	I	-	vleesvarkens, opfokberen en –zeugen .
E1_LEGHEN1	6	I	-	opfokhennen en hanen van legras < 18 wk .
E2_LEGHEN2	6	I	-	legkippen en ouderdieren van legrassen .
E3_VLKIP1	6	I	-	ouderdieren van vleeskuikens in opfok < 19 wk .
E4_VLKIP2	6	I	-	ouderdieren van vleeskuikens .
E5_VLKUIK	6	I	-	vleeskuikens .
F4_KALKOEN	6	I	-	vleeskalkoenen .
G12_EEND	6	I	-	vleeseenden en ouderdieren van vleeseenden .
H1_NERTS	7	I	-	nertsen, per fokteef .
H2_VOS	7	I	-	vossen .
H4_PELSD4	7	I	-	Overige pelsdieren .
I1_KON_VOE	6	I	-	konijnen, voedsters .
I2_VLKON	6	I	-	vlees- en opfokkonijnen .
K1_PAARD	4	I	-	volwassen paarden .
K2_OPFPRD	4	I	-	paarden in opfok .
ITEM NAME	Output	TYPE	DEC	BESCHRIJVING(zie ook 1.2.)
K3_PONY2	4	I	-	volwassen pony_s >= 3 jaar .
K4_PONY1	4	I	-	pony_s in opfok < 3 jaar .
OPPMAIS	8	I	-	Oppervlakte voedermais gemeten maat in m² (LET OP: voorheen in are)
GRAS_BEWEI	2	I	-	Aanwezigheid van grasland met beweiding: 1=ja
BIOL_LB	2	I	-	Biologisch Landbouwbedrijf volgens Skal: 1= ja
LSU_J01	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van paarden (195, 196) en ponies (197, 198)
LSU_J02	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van rundvee < 1 jaar (201, 203, 217, 219) en vleeskalveren (214, 216)
LSU_J03	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van stieren 1-2 jaar (207, 223)
LSU_J04	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van koeien 1-2 jaar (205, 221)
LSU_J05	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van stieren > 2 jaar (213 en 227)
LSU_J06	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van koeien > 2 jaar (209 en 225)
LSU_J07	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van melk- en kalf-koeien (211) en vlees e/o weidevee) (229)
LSU_J08	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van zoogkoeien (228)
LSU_J09	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van schapen (265, 266 en 268)
LSU_J10	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van geiten (250, 258, 260 – 263)
LSU_J11	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van biggen (235 en 237)
LSU_J12	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van (opfok)zeugen en beren > 50 kg (244-246, 249 en 251)

LSU_J13	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van vleesvarkens (239-242) en opfokzeugen en - beertjes 20-50 kg (243) en beren > 50 kg (253 en 255)
LSU_J14	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van vleeskuikens (269)
LSU_J15	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van leghennen (275, 276, 278) en ouderdieren legrassen (272, 274) en ouderdieren vleesrassen (271, 273)
LSU_J16	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van eenden (287), kalkoenen (289) en overige pluimvee (297)
LSU_J17	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van konijnen (voedsters) (233)
LSU_J19	8	N	2	LiveStockUnits (Eurostat2000/03) van jonge konijnen (232), nertsen (290), vossen (292) en overige pelsdieren (294)
VL_RECR	2	I	-	Nevenactiviteit mbt toerisme, logies en/of recreatie: 1 = ja, 0 = nee
VL_P-PROD	2	I	-	Nevenactiviteit mbt verwerking van landbouwproducten: 1 = ja, 0 = nee
VL_V-PROD	2	I	-	Nevenactiviteit mbt verkoop aan huis: 1 = ja, 0 = nee
VL_ZORGB	2	I	-	Nevenactiviteit mbt zorgboerderij: 1 = ja, 0 = nee
AGR_NATBEH	2	I	-	Toepassing van agrarisch natuurbeheer: 1 = ja, 0 = nee
DZ_ENERGIE	2	I	-	Productie e/o gebruik van duurzame energie: 1 = ja, 0 = nee
AQUACULT	2	I	-	Toepassing van aquacultuur: 1 = ja, 0 = nee
LOONWERK	2	I	-	Nevenactiviteit mbt verrichting van loonwerk: 1 = ja, 0 = nee
VL_STALLING	2	I	-	Stalling van goederen e/o dieren van derden: 1 = ja, 0 = nee
VL_OPBR	2	I	-	Percentage opbrengst uit verbrede landbouw (1= <10%, 2= 10-30%, 3= 30-50%, 4= =>50%)
VL_KIND	2	I	-	Agrarische kinderopvang: 1 = ja, 0 = nee
VL_BOERED	2	I	-	Boerderij educatie: 1 = ja, 0 = nee
ARBEIDT	2	I	-	Gemiddelde arbeidstijd van bedrijfshoofd (code 1-6)
ARBEIDTP	2	I	-	Gemiddelde arbeidstijd van partner (code 1-6)
DIERSRT1	3	I	-	Overig bedrijfsmatig gehouden 1e diersoort (zie tabel Lbt_diersrt)
DIEREN1	6	I	-	Aantal van 1e overig diersoort
DIERSRT2	3	I	-	Overig bedrijfsmatig gehouden 2e diersoort (zie tabel Lbt_diersrt)
DIEREN2	6	I	-	Aantal van 2e overig diersoort
DIERSRT3	3	I	-	Overig bedrijfsmatig gehouden 3e diersoort (zie tabel Lbt_diersrt)
DIEREN3	6	I	-	Aantal van 3e overig diersoort

NEG-TYPERING 2009

P1 AKKERBOUWBEDRIJVEN

Type = 131 (1310) maaidorsbare gewassenbedrijven
Type = 141 (1410) gespecialiseerde hakvruchtbedrijven
Type = 143 (1430) akkerbouwgroentebedrijven
Type = 144 (1448) overige hakvruchtbedrijven
Type = 145 (1449) overige akkerbouwbedrijven

P2 TUINBOUWBEDRIJVEN

Type = 211 (2011) opengrondsgroentenbedrijven
Type = 212 (2012) glasgroentenbedrijven
Type = 213 (2013) overige groentenbedrijven
Type = 221 (2021) opengronds(bloem)bollenbedrijven
Type = 222 (2022) glasbloemenbedrijven
Type = 223 (2023) overige bloemenbedrijven
Type = 233 (2033) champignonbedrijf
Type = 239 (2039) overig tuinbouwbedrijf

P3 BLIJVENDE TEELTBEDRIJVEN

Type = 321 (3210) fruitbedrijf
Type = 348 (3480) boomkwekerijbedrijf
Type = 349 (3490) overige blijvende teeltbedrijf

P4 GRAASDIERBEDRIJVEN

Type = 411 (4110) sterk gespecialiseerd melkveebedrijf:
Type = 412 (4120) gespecialiseerd melkveebedrijf:
Type = 438 (4380) kalvermesterijbedrijf:
Type = 439 (4390) overig rundveebedrijf
Type = 441 (4410) schapenbedrijf
Type = 442 (4420) rundvee/schapenbedrijf:
Type = 443 (4430) geitenbedrijf
Type = 447 (4447) paard- en ponybedrijf
Type = 444 (4448) graslandbedrijf
Type = 445 (4449) overig graasdierbedrijf

P5 HOKDIERBEDRIJVEN

Type = 511 (5011) fokvarkenbedrijf
Type = 512 (5012) mestvarkenbedrijf
Type = 513 (5013) overig varkensbedrijf
Type = 521 (5021) legkippen bedrijf
Type = 522 (5022) slachtpluimveebedrijf
Type = 523 (5023) overig pluimveebedrijf
Type = 531 (5031) varkens/pluimveebedrijf
Type = 532 (5032) overig hokdierbedrijf

P6: Gewassencombinaties

Type = 601 (6010) Tuinbouw / blijvende teeltbedrijven
Type = 609 (6090) Overige gewassencombinaties

P7: Veeteeltcombinaties

Type = 71 (7100) Graasdiercombinaties
Type = 72 (7200) Hokdiercombinaties

P8: Gewassen/Veeteeltcombinaties

Type = 81 (8100) Akkerbouw/veeteeltcombinaties
Type = 82 (8200) Overige combinaties

Toelichting op de Shapetabel met bedrijfsgegevens

RELNR (Relatienummer LNV-DR): het relatienummer is het nummer waaronder het bedrijf bij LNV-DR is geregistreerd

T (CBS bijschatting): Indicatie of voor deze relatie door CBS/LEI een bijschatting is uitgevoerd van een ingevulde waarde. Onbekend waar de bijschatting is gedaan (1 = ja; 0 = nee)

GEBJR1 (Geboortejaar 1e bedrijfshoofd): geboortejaar van de 1e bedrijfsleider/ bedrijfshoofd (rubriek 1)

GEBJRP (Geboortejaar levenspartner van 1e bedrijfshoofd): geboortejaar van de levenspartner van de bedrijfsleider/ bedrijfshoofd (rubriek 21)

HB08 (Hoofdberoep definitie in 2008): indien de arbeidstijd in het bedrijf van het bedrijfshoofd / de bedrijfsleider (zie ARBEIDT) en/of de levenspartner (zie ARBEIDTP) ieder minimaal 20 uur per week is, dan is de waarde 1 (hoofdberoep). In de andere situaties is de waarde 0 (nevenberoep) (rubrieken 3 en 23)

A (Aantal regelmatig werkzame mnl. + vrl. arbeidskrachten): onder regelmatig werkzame arbeidskrachten worden die arbeidskrachten verstaan die meer dan 20 uur per week op het bedrijf werkzaam zijn (incl. bedrijfshoofd en/of –partner)

TYPE (Bedrijfstype): het bedrijfstype is gebaseerd op de NEG-typologie (zie toelichting NEG-typologie)

HFDTYPE (Hoofd indeling van de bedrijfstypen, *volgens standaard indeling CBS*): de hoofdindeling van de bedrijfstype is gebaseerd op de NEG-typologie (zie toelichting NEG-typologie). Hierbij is 1 akkerbouw; 2 tuinbouw; 3 blijvende teelt; **4 graasdier (incl de kalvermesterij)**; 5 hokdier; 6 gewassen-combinaties, 7 veeteeltcombinaties en 8 gewassen-/veeteeltcombinaties (gemengde bedrijven).

HFDTYPE_ALT (Hoofd indeling van de bedrijfstypen, *alternatieve indeling*): de hoofdindeling van de bedrijfstype is gebaseerd op de NEG-typologie (zie toelichting NEG-typologie). Hierbij is 1 akkerbouw; 2 tuinbouw; 3 blijvende teelt; 4 graasdier (*excl. hokdieren/kalvermesterij*); **5 hokdier (*incl de kalvermesterij*)**; 6 gewassen-combinaties, 7 veeteeltcombinaties en 8 gewassen-/veeteeltcombinaties (gemengde bedrijven).

GVET (Aantal grootvee-eenheden): een grootvee-eenheid is de eenheid die overeenkomt met de jaarlijkse voedernorm van een volwassen melkkoe van 550 kg levend gewicht met een dagproductie van 15 liter melk met 4% vet. De waarde is nu op 2 decimalen nauwkeurig.
In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de gve-normen in giab per diercategorie:

Rubriek	Omschrijving	gve	gve (giab)
201	jongvee < 1 jaar vr.	0.3	0.22
203	jongvee < 1 jaar mnl.	0.3	0.293
205	jongvee 1-2 jaar vr.	0.5	0.439
207	jongvee 1-2 jaar mnl.	0.9	0.537
209	jongvee 2 jaar en ouder vr.	0.7	0.439
211	melk en kalfkoeien	1	1
213	stieren fokkerij 2 jaar en ouder	0.9	0.537
214	- vleeskalf, witvlees		0.127
216	- vleeskalf, rose vlees		0.163
217	ander jongvee < 1 jaar vr.	0.3	0.293
219	ander jongvee < 1 jaar mnl.	0.3	0.327
221	ander jongvee 1-2 jaar vr.	1	0.488
223	ander jongvee 1-2 jaar mnl.	1	0.488
225	ander jongvee 2 jaar en ouder vr.	1	0.488
227	stieren voor vleesproductie 2 jaar en ouder	1	0.488
228	Zoogkoeien	1	1
229	mest en weidekoeien 2 jaar en ouder	1	1
195	paarden jonger dan 3 jaar	0.7	0.23
196	paarden 3 jaar of ouder	1	0.46
197	pony’s jonger dan 3 jaar	0.5	0.161
198	pony's 3 jaar of ouder	0.7	0.322
266	schapen vrouwelijk	0.1	0.124
265, 268	schapen mannelijk en lammeren	0.1	0.078
258	melkgeiten >= 1 jaar	0.1	0.115
250	melkgeiten < 1 jaar	0.1	--
261,263	overige geiten >= 1 jaar	0.1	0.061

Rubriek	Omschrijving	gve	gve (giab)
260,262	overige geiten < 1 jaar	0.1	--
235, 237	biggen tot 20 kg		0.066
247, 251	gedekte en guste zeugen > 50 kg		0.356
249	zeugen > 50 kg bij biggen		0.495
245	Opfokzeugen > 50 kg niet gedekt		0.288
243	Opfokzeugen en beertjes 20-50 kg		0.173
239, 242, 244	Vleesvarkens		0.18
253	beren > 50 kg nog niet dekrijp		0.198
255	beren > 50 kg dekrijp		0.337
269	Vleeskuikens		0.006
275	leghennen < 18 weken		0.005
276, 278, 272, 274	leghennen en ouderdieren leg- en vleesrassen		0.012
271	Ouderdieren vleesrassen < 18 weken		0.006
273	Ouderdieren vleesrassen > 18 weken		0.018
289	Kalkoenen		0.036
287	jonge eenden voor vleesproductie		0.015
297	overig pluimvee		0.036
233	Fokkonijnen (voedsters)		0.044
232	gespeende vleeskonijnen		0.01
290	Nertsen		0.024
292	Vossen		0.071
294	overige pelsdieren		--

GVEM (Aantal grootvee-eenheden melkvee): zie opmerking onder GVET, in dit geval betreft het alleen rubriek 211. De waarde is nu op 2 decimalen nauwkeurig.

LSU (Aantal Livestock units eenheden, som van LSU_J01 t/m LSU_J17(zie verder)): een livestock unit is de eenheid die is gebaseerd op de FSS 2000 database van EUROSTAT (Eurostat2000/03 en EC regulation no 1166/2008 van 30 nov 2009) en geeft aan hoeveel vee een bedrijf heeft, waarbij een melkkoe als referentie is genomen (waarde = 1).
Mutaties tov 2008:

- *Plaatsing van de vleeskippen (271 en 273) bij J14*

In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de lsu-normen per diercategorie:

Rubriek	Omschrijving	lsu	Fss Code
201	jongvee < 1 jaar vr.	0,4	J02
203	jongvee < 1 jaar mnl.	0,4	J02
205	jongvee 1-2 jaar vr.	0,7	J04
207	jongvee 1-2 jaar mnl.	0,7	J03
209	jongvee 2 jaar en ouder vr.	0,8	J06
211	melk en kalfkoeien	1,0	J07
213	stieren fokkerij 2 jaar en ouder	1,0	J05
214	- vleeskalf, witvlees	0,4	J02
216	- vleeskalf, rose vlees	0,4	J02
217	jongvee vleesprod. < 1 jaar vr.	0,4	J02
219	jongvee vleesprod. < 1 jaar mnl.	0,4	J02
221	jongvee vleesprod. 1-2 jaar vr.	0,7	J04
223	jongvee vleesprod. 1-2 jaar mnl.	0,7	J03
225	jongvee vleesprod. 2 jaar en ouder vr.	0,8	J06
227	stieren voor vleesproductie 2 jaar en ouder	1,0	J05
228	Zoogkoeien	0,8	J08
229	mest en weidekoeien 2 jaar en ouder	0,8	J08
195	paarden jonger dan 3 jaar	0,8	J01
196	paarden 3 jaar of ouder	0,8	J01
197	pony’s jonger dan 3 jaar	0,8	J01
198	pony's 3 jaar of ouder	0,8	J01
266	schapen vrouwelijk	0,1	J09-a

Rubriek	Omschrijving	lsu	Fss Code
265, 268	schapen mannelijk en lammeren	0,1	J09-b
250, 258	Melkgeiten	0,1	J10-a
260, 261,262,263	overige geiten; mnl. en vr.	0,1	J10-b
235, 237	biggen tot 20 kg	0,027	J11
244, 245, 246, 249, 251	fokvarkens meer dan 50 kg	0,5	J12
239, 240, 241, 242, 243, 253, 255	overige varkens	0,3	J13
269, 271, 273	Vleeskuikens en vleeskippen en ouderdieren vleesrassen	0,007	J14
272, 274, 275, 276, 278	Leghennen en ouderdieren legrassen	0,014	J15
289	Kalkoenen	0,03	J16-a
287	Eenden voor vleesproductie	0,03	J16-b
---	Ganzen	0,03	J16-c
297	Overig pluimvee	0,03	J16-d
---	Struisvogel	0.35	J16-d
233	Fokkonijnen	0,02	J17
232, 290, 292, 294	Gespeende konijnen, nertsen, vossen en overige pelsdieren	0,0	J19

EGETOT (Aantal EGE's Totaal): totale bedrijfsomvang in ege's (Europese Grootte Eenheid, 1 ege = 1200 euro/bss).

NGET (Aantal NGE's Totaal): totale bedrijfsomvang in nge's (1 nge = 1420 bss, zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP1 (Aantal NGE's akkerbouw): aantal nge's in de akkerbouw (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP2 (Aantal NGE's tuinbouw): aantal nge's in de tuinbouw (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP3 (Aantal NGE's blijvende teelt): aantal nge's in de blijvende teelt (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP4 (Aantal NGE's graasdieren): aantal nge's in de graasdieren volgens standaardberekening, dus incl. de vleeskalveren (214 en 216) (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP5 (Aantal NGE's hokdieren): aantal nge's in de hokdieren volgens standaardberekening (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP2O (Aantal NGE's open tuinbouw): aantal nge's in de tuinbouw open grond (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

NGEP2G (Aantal NGE's tuinbouw onder glas): aantal nge's in de glastuinbouw (zie toelichting NEG-typologie) op 2 decimalen nauwkeurig.

MTOT (Totaal melkkoeien): het aantal melk- en kalfkoeien (rubriek 211).

MWTOT (Totaal vlees- en weidevee): het aantal vlees- en weidevee (rubrieken 214 t/m 229 dus inclusief de vleeskalveren voor de witvlees- en rosévleesproductie).

RTOT (Totaal rundvee): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 201 t/m 229.

HCKLBT (Hokcapaciteit vleeskalveren): komt overeen met de waarde in de rubriek 231.

VTOT (Totaal varkens): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 235 t/m 249 en 251 t/m 255, dus inclusief biggen.

VTOT9 (Totaal varkens, volgens opgave van het opgave formulier): komt overeen met de opgegeven totaal aantal varkens, rubriek 256.

VVTOT (Totaal vleesvarkens): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 239 t/m 242

FVTOT (Totaal fokvarkens): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 243 t/m 249, 251, 253 en 255.

BVTOT (Totaal biggen): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 235 en 237.

HCVLBT (Hokcapaciteit vleesvarkens): dit is de hokcapaciteit van vleesvarkens van tenminste 20 kg (rubriek 257).

VKTOT (Totaal vleeskuikens): dit is de som van het aantal dieren in de rubriek 269 (tot en met 2000 was de rubriek VKTOT het aantal vleeskippen).

OVTOT (Totaal ouderdieren vleesrassen): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 271 en 273 (tot en met 2000 heette deze rubriek VKTOT).

LKTOT (Totaal legkippen): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 275, 276 en 278.

OLTOT (Totaal ouderdieren legrassen): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 272 en 274.

KITOT (Totaal kippen): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 269 t/m 276 en 278.

HCVKULBT (Hokcapaciteit vleeskuikens): komt overeen met rubriek 279.

HCOVKULBT9 (Hokcapaciteit ouderdieren vleeskuikens => 18 weken): komt overeen met rubriek 281.

HCLKILBT (Hokcapaciteit leghennen => 18 weken): komt overeen met rubriek 282.

HCOLKILBT (Hokcapaciteit ouderdieren leghennen => 18 weken): komt overeen met rubriek 284.

HCVKILBT (Totale hokcapaciteit vleeskuikens en kippen => 18 weken): komt overeen met rubriek 288.

KATOT (Totaal kalkoenen): komt overeen met rubriek 289.

OPTOT (Totaal overig pluimvee): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken eenden 287, kalkoenen 289 en overig pluimvee 297 (dit kunnen vele soorten zijn, w.o.: struisvogels, ganzen, kwartels, duiven, fazanten, pauwen, e.d.)

PPTOT (Totaal paarden en pony's): dit is de som van het aantal dieren in de rubrieken 195, 196, 197 en 198.

VSTOT (Totaal vrouwelijke schapen): komt overeen met rubriek 266.

MGTOT (Totaal melkgeiten): komt overeen met de rubrieken 258 (>1 jaar) en 250 (<1 jaar).

SGTOT (Totaal schapen en geiten): komt overeen met de som van de rubrieken 265, 266, 268, 250, 258, 260, 261, 262 en 263.

KOTOT (Totaal konijnen): komt overeen met de som van de rubrieken 232 en 233.

HCKOLBT (Hokcapaciteit konijnen): komt overeen met rubriek 259.

EPDTOT (Totaal edelpelsdieren): komt overeen met de som van de rubrieken 290, 292 en 294.

HCEPDLBT (Hokcapaciteit edelpelsdieren): komt overeen met rubriek 298.

CBSGRG (Oppervlakte groenten onder glas gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 604 t/m 625 en 631 t/m 634.[3]

CBSBLKG (Oppervlakte bloemkwekerij onder glas gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 641 t/m 669 en 677.

CBSFRG (Oppervlakte fruit onder glas gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 635.

CBSBKPG (Oppervlakte boomkwekerij en vaste planten onder glas gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 670 en 672.

CBSGRO (Oppervlakte groenten open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 431 t/m 486 en 583.

CBSFRO (Oppervlakte fruit open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 490 t/m 501. (*Let op: de notenbomen, rubrieken 422 t/m 426 worden hier niet meegerekend want ze vallen niet onder de tuinbouw open grond en worden apart berekend; zie CBSNOOT).*

CBSTZO (Oppervlakte tuinbouwzaden open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 510 en 511.

CBSBLKO (Oppervlakte bloemkwekerij open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 518 t/m 520.

CBSBLKNO (Oppervlakte bloembollen en knollen open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 546 t/m 562.

[3] Hierbij is ook de teelt van groente in betreedbare plastic tunnels meegerekend als groente onder glas

CBSBKKO (Oppervlakte boomkwekerij open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 525 t/m 539.

CBSVPLO (Oppervlakte vaste planten open grond gemeten maat in m²): komt overeen met de rubriek 540.

CBSGLD (Oppervlakte grasland volgens definitie voor 2002, blijvend en tijdelijk grasland, gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 300 en 302.

CBSGLD2 (Oppervlakte grasland volgens definitie vanaf 2002, al het grasland incl. natuurlijk grasland, gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 300, 302, 507 en 508.

CBSGBL (Oppervlakte blijvend grasland gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 300.

CBSGNAT (Oppervlakte natuurlijk grasland, gemeten maat in m²): komt overeen met rubrieken 507 en 508.

CBSGTYD (Oppervlakte tijdelijk grasland gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 302.

CBSBHEIDE (Oppervlakte begraasde heide (nieuw in 2009) gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 512.

CBSBRL (Oppervlakte braakland gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 306, 310, 370, 504, 505 en 506. (*zie voetnoot*)

CBSNOOT (Oppervlakte notenbomen gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 422 t/m 426.

CBSAKK (Oppervlakte bouwland gemeten maat in m²) [4]: komt overeen met de som van de rubrieken 304, 311 t/m 313, 320 t/m 370, 372 t/m 398, CbsBrl.

CBSV (Oppervlakte voedergewassen gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 320, 355, 358 en 388. (*N.B. Dit is een andere indeling dan de voedergewassen bij de NEG-typering*).

CBSOB (Oppervlakte overig bouwland gemeten maat in m²): komt overeen CBSAKK verminderd met CBSV.

CBSTO (Oppervlakte tuinbouw open grond gemeten maat in m²) [5]: is het door GIAB berekende totaal en komt overeen met de som van CBSGRO, CBSFRO, CBSTZO, CBSBLKO, CBSBLKNO, CBSBKKO en CBSVPLO.

CBSTO9 (Oppervlakte tuinbouw open grond gemeten maat in m²): komt overeen met het door de teler opgegeven totaal uit rubriek 580.

CBSTI (Oppervlakte tuinbouw onder glas gemeten maat in m²) [6]: is het door GIAB berekende totaal en komt overeen met de som van CBSGRG, CBSFRG, CBSBLKG en CBSBKPG.

CBSTI9 (Oppervlakte tuinbouw onder glas gemeten maat in m²): komt overeen met het door de teler opgegeven totaal uit rubriek 941.

CBSTIWARM (Oppervlakte tuinbouw staand glas verwarmd, gemeten maat in m²): is het verwarmde staand glas wat beschikbaar is voor groente, bloemen en/of boomkwekerijen en komt overeen met de som van de rubrieken 675 en 685.

CBSTIKOUD (Oppervlakte tuinbouw staand glas koud, gemeten maat in m²): is het koude staand glas wat beschikbaar is voor groente, bloemen en/of boomkwekerijen en komt overeen met de som van de rubrieken 679 en 687.

CBSLIGR (Oppervlakte assimilatiebelichting / groeilicht bij groenten onder glas, gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 876

CBSLIBLK (Oppervlakte assimilatiebelichting / groeilicht bij bloemkwekerijgewassen onder glas, gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 877

CBSTD (Oppervlakte tuinbouwgewassen in donkere ruimte gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de oppervlakte champignons (rubriek 704) en witloftrek in bakken (rubriek 585).

CBSSGH (Oppervlakte snelgroeiend hout gemeten maat in m²): komt overeen met rubrieken 371 (Braak met bos, SBL-regeling < 28 juni 1995) , 420 (Bos zonder herplantplicht), 421 (Bos ikv set-aside regeling) en 503 (Woudbomen met korte omlooptijd; nieuw vanaf 2009)

---

[4] Vanaf 2009 zijn de rubrieknummers voor de (niet-)vlinderbloemige groenbemesters veranderd en de benamingen van de braak grond is veranderd in onbeteelde grond.

[5] Bij 110 bedrijven is de opgegeven oppervlakte tuinbouw open grond (CbsTO9) kleiner ,of zelfs 0, dan de berekende oppervlakte (CbsTO).

[6] Bij 1158 bedrijven is de opgegeven oppervlakte tuinbouw onder glas (CbsTI9) anders dan de berekende oppervlakte (CbsTI). De verschillen zijn echter veelal minder dan 50 m2 en kunnen toegewezen worden aan afrondingsfouten.

CBSBOS (Oppervlakte bos met herplantplicht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 419.

CBSNAT (Oppervlakte overige natuurterreinen gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 509 en 512 (definitie tot 2009: overige natuurterreinen incl. begraasde heide, nieuw 2009).

CBSNAT9 (Oppervlakte overige natuurterreinen gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 509 (overige natuurterreinen excl. begraasde heide; nieuw vanaf 2009).

CBSBEDR (Cultuurgrond oppervlakte gemeten maat in m², zoals dat voor 2002 werd gevraagd): komt overeen met de som van de individuele vragen betreffende de totale oppervlakte cultuurgrond voor 2002 (zonder de oppervlakte bos, natuurlijk grasland en natuurterreinen en faunaranden) (CBSBEDR=CBSTO+CBSTI+CBSAKK*(minus faunarandenden)*+CBSGLD+CBSSGH+CBSNOOT).

CBSBEDR2 (Cultuurgrond oppervlakte vanaf 2002 gemeten maat in m²) [7]: dit komt overeen met de officiële vraagstelling van LEI-CBS vanaf 2002 en bestaat uit de som van de individuele vragen om de totale oppervlakte cultuurgrond te berekenen. (CBSBEDR2=CBSTO+CBSTI+CBSAKK+ CBS-GLD2+CBSBOS+CBSSSGH+CBSNAT+CBSNOOT).

CBSBEDR9 (Cultuurgrond oppervlakte gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 940 en 941, hierbij wordt ervan uitgegaan dat deze vragen goed worden ingevuld.

CBSGWP (Totaal oppervlakte gewaspercelen gemeten maat in m²): dit is de som van de gewaspercelen uit de overzichten van gewaspercelen dat moet worden overgenomen naar het hoofdformulier, rubriek 940.

CBSOVG (Oppervlakte niet gebruikte cultuurgrond en overige gronden in m²): dit komt overeen met de som van de rubrieken 944 en 945.

SOMCBS (Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m²): is berekend uit de som van de individuele vragen van het opgave formulier en bestaat uit de som CBSBEDR2 en CBSOVG.

SOMCBS2 (Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m²) [8]: komt overeen met de som van de rubrieken 940, 941, 944 en 945.

SOMCBS9 (Bedrijfsoppervlakte kadastrale maat in m²): komt overeen met rubriek 950, hierbij wordt ervan uitgegaan dat deze vraag goed wordt ingevuld.

CBSBUIT (Oppervlakte cultuurgrond in het buitenland gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 949.

CBSEIG (Oppervlakte cultuurgrond in eigendom gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 955.

CBSERFP (Oppervlakte cultuurgrond in erfpacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 956.

CBSP (Oppervlakte cultuurgrond in pacht gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 957 t/m 962, 965 en 967.

CBSRP (Oppervlakte cultuurgrond in reguliere pacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 957.

CBSOP (Oppervlakte cultuurgrond met overige exploitatievormen gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 963.

CBSP_EENM (Oppervlakte cultuurgrond in eenmalige pacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 958.

CBSP_KORT (Oppervlakte kortlopende pacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 959.

CBSP_TLT (Oppervlakte teeltpacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 960.

CBSP_LIB (Oppervlakte geliberaliseerde pacht gemeten maat in m²): komt overeen met de som van de rubrieken 965 en 967, een door de Grondkamer goedgekeurde pachtovereenkomst voor los land.

CBSP_NAT (Oppervlakte natuurpacht gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 961.

CBSP_LOS (Oppervlakte pacht voor los land < 1 ha; gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 962.

---

[7] Bij 523 bedrijven is de opgegeven oppervlakte cultuurgrond (CbsBedr9) kleiner dan de berekende oppervlakte CbsBedr2. Daarnaast zijn er nog 739 bedrijven waarbij de opgegeven oppervlakte CbsBedr9 groter is dan de berekende oppervlakte CbsBedr2. Veelal betreft het afrondingsfouten (<= 50 m2); bij 110 bedrijven met > 50 m2 verschil zijn het waarschijnlijk schrijffouten. **CbsBedr2 is de meest waarschijnlijke** waarde.

[8] Analoog aan de opmerkingen bij de voetnoot van CbsBedr2. **SomCbs is de meest waarschijnlijke** waarde.

CBSCG_TIJD (Oppervlakte gebruiksverklaring (geen pacht) gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 964: Tijdelijk gebruik ihkv Landinrichtingswet, Reconstructie- of Herinrichtingswet.

CBSCG_TORG (Oppervlakte gebruiksverklaring (geen pacht) gemeten maat in m²): komt overeen met rubriek 966; grondgebruik via schriftelijke overeenkomst met terreinbeherende organisatie.

A1_MELKVEE (Aantal dieren in RAV categorie A1: melkvee): komt overeen met rubriek 211.

A2_ZOOGVEE (Aantal zoogkoeien > 2 jr): komt overeen met rubriek 228.

A3_JONGVEE_VR (Stuks vrouwelijk jongvee < 2 jr): komt overeen met de som van de rubrieken 201, 205, 217 en 221.

A4_KALFTOT (Aantal kalveren voor rose- en witvleesproductie): komt overeen met de som van de rubrieken 214 en 216 (was voorheen rubriek A4).

A5_KALF_MA (Aantal dieren in RAV categorie A5: mannelijk jongvee < 1 jr): komt overeen met de som van de rubrieken 203 en 219.

A6_JONGVEE_MA (Aantal dieren in RAV categorie A6: mannelijk jongvee 1-2 jr): komt overeen met de som van de rubrieken 207 en 223.

A7_VLEESVEE (Aantal dieren in RAV categorie A7: vlees- of weidevee > 2 jr): komt overeen met de som van de rubrieken 209, 213, 225. 227 en 229.

B1_SCHAAP (Aantal dieren in RAV categorie B1: schapen): komt overeen met de som van de rubrieken 266 en 268.

C1_GEITOUD (Aantal dieren in RAV categorie C1: melkgeiten => 1jr): komt overeen met rubriek 258.

C2_GEITJONG (Aantal dieren in RAV categorie C2: melkgeiten < 1jr): komt overeen met rubriek 250.

D11_BIG2 (Aantal dieren in RAV categorie D11: biggen tot 20kg, niet meer bij de zeug): komt overeen met rubriek 237.

D12_ZEUG2 (Aantal dieren in RAV categorie D12: zeugen bij biggen): komt overeen met rubriek 249.

D13_ZEUG1 (Aantal dieren in RAV categorie D13: zeugen, gedekt of gust): komt overeen met de som van de rubrieken 247 en 251.

D2_BEER2 (Aantal dieren in RAV categorie D2: dekrijpe beren): komt overeen met rubriek 255.

D3_VARK1 (Aantal dieren in RAV categorie D3: overige varkens): komt overeen met de som van de rubrieken 239 t/m 245 en 253.

E1_LEGHEN1 (Aantal dieren in RAV categorie E1: leghennen < 18 wk, incl. kuikens): komt overeen met rubriek 275.

E2_LEGHEN2 (Aantal dieren in RAV categorie E2: leghennen > 18 wk): komt overeen met de som van de rubrieken 272, 274, 276, 278.

E3_VLKIP1 (Aantal dieren in RAV categorie E3: vleeskippen < 18 wk): komt overeen met rubriek 271.

E4_VLKIP2 (Aantal dieren in RAV categorie E4: vleeskippen > 18 wk): komt overeen met rubriek 273.

E5_VLKUIK (Aantal dieren in RAV categorie E5: vleeskuikens): komt overeen met rubriek 269.

F4_KALKOEN (Aantal dieren in RAV categorie F4: kalkoenen): komt overeen met rubriek 289.

G12_EEND (Aantal dieren in RAV categorie G12: eenden voor vleesproductie): komt overeen met rubriek 287.

H1_NERTS (Aantal moederdieren in RAV categorie H1: nertsen): komt overeen met rubriek 290.

H2_VOS (Aantal moederdieren in RAV categorie H2: vossen) [9]: komt overeen met rubriek 292.

H4_PELSD4 (Aantal moederdieren in RAV categorie H4: overige pelsdieren): komt overeen met rubriek 294.

I1_KONIJN_VOE (Aantal moederdieren in RAV categorie I1: konijnen – voedsters): komt overeen met rubriek 233.

I2_VLEESKONIJN (Aantal dieren in RAV categorie I2: konijnen – vleeskonijnen): komt overeen met rubriek 232.

K1_PAARD (Aantal dieren in RAV categorie K1: volwassen paarden): komt overeen met rubriek 196.

K2_OPFOKPAARD (Aantal dieren in RAV categorie K2: paarden in opfok, jonger dan 3 jaar): komt overeen met rubriek 195.

K3_PONY2 (Aantal dieren in RAV categorie K3: ponies => 3 jr): komt overeen met rubriek 198.

K4_PONY1 (Aantal dieren in RAV categorie K4: ponies < 3 jr): komt overeen met rubriek 197.

OPPMAIS (Oppervlakte snijmais gemeten maat in m^2): komt overeen met rubriek 358.

GRAS_BEWEI Aanwezigheid van grasland met beweiding (0=nee, 1=ja) (rubriek 883).

BIOL_LB (Biologische productiewijze gecontroleerd door Skal): 1 = ja, 0 = nee (afgeleid uit rubriek 975, aanwezigheid van een SKAL-nummer).

LSU_J01 LiveStockUnits van paarden (195, 196) en ponies (197, 198).

LSU_J02 LiveStockUnits van rundvee < 1 jaar (201, 203, 217, 219) en vleeskalveren (214, 216).

LSU_J03 LiveStockUnits van stieren 1-2 jaar (207, 223).

LSU_J04 LiveStockUnits van koeien 1-2 jaar (205, 221).

LSU_J05 LiveStockUnits van stieren > 2 jaar (213 en 227).

LSU_J06 LiveStockUnits van koeien > 2 jaar (209 en 225).

LSU_J07 LiveStockUnits van melk- en kalfkoeien (211).

LSU_J08 LiveStockUnits van zoogkoeien (228) en vlees e/o weidevee) (229).

LSU_J09 LiveStockUnits van schapen (265, 266 en 268).

LSU_J10 LiveStockUnits van geiten (250, 258, 260, 261, 262 en 263).

LSU_J11 LiveStockUnits van biggen (235 en 237).

LSU_J12 LiveStockUnits van (opfok)zeugen en beren > 50 kg (244, 245, 246, 249 en 251).

LSU_J13 LiveStockUnits van vleesvarkens (239 – 242) en opfokzeugen en - beertjes 20-50 kg (243) en beren > 50 kg (253 en 255).

LSU_J14 LiveStockUnits van vleeskuikens (269) en ouderdieren vleesrassen (271, 273).

LSU_J15 LiveStockUnits van leghennen (275, 276, 278) en ouderdieren legrassen (272, 274).

LSU_J16[10] LiveStockUnits van eenden (287), kalkoenen (289) en overige pluimvee (297).

LSU_J17 LiveStockUnits van konijnen (voedsters) (233).

LSU_J19[11] LiveStockUnits van jonge konijnen (232), nertsen (290), vossen (292) en overige pelsdieren (294).

VL_RECR (Verbrede Landbouw in de recreatieve, toeristische sfeer): 1 = ja, rubriek 861.

VL_P_PROD (Verbrede Landbouw in de productieve sfeer): 1 = ja, rubriek 862.

---

[9] In 2009 zijn er geen vossen geteld.

[10] In de groep J16 zijn in de EU ook ganzen en struisvogels aanwezig. Deze worden in Nederland nog niet apart geteld.

[11] LSU van J19 is 0, omdat er geen lsu-waarde aanwezig is voor deze rubriek.

VL_V-PROD (Verbrede Landbouw mbt verkoop aan huis): 1 = ja, rubriek 863.

VL_ZORGB (Verbrede Landbouw mbt zorgboerderij): 1 = ja, rubriek 864.

AGR_NATBEH (Toepassing van agrarisch natuur- en landschapsbeheer): 1 = ja, rubriek 865.

DZ_ENERGIE (Wordt op het bedrijf duurzame energie geproduceerd, opgewekt of benut); 1 = ja, rubriek 866.

AQUACULT (Toepassing van aquacultuur op het bedrijf): 1 = ja, komt overeen met rubriek 867.

LOONWERK (Nevenactiviteit; loonwerk voor derden): 1 = ja, komt overeen met rubriek 868.

VL_STALLING (Verbrede Landbouw mbt stalling van goederen of dieren voor derden): 1 = ja, komt overeen met rubriek 8690.

VL_OPBR (Verbrede Landbouw mbt percentage van de totale opbrengst (incl. subsidies)): 1: <10%, 2: 10-30%, 3: 30-50%, 4: =>50%, komt overeen met rubriek 870.

VL_KIND (Verbrede Landbouw mbt agrarische kinderopvang): 1 = ja, komt overeen met rubriek 874.

VL_BOERED (Verbrede Landbouw mbt boerderij educatie): 1 = ja, komt overeen met rubrtiek 875.

ARBEIDT (Gemiddelde arbeidstijd van bedrijfshoofd, code 1-6); 1: >38 uur, 2: 30-38 uur, 3: 20-30 uur, 4: 10-20 uur, 5: 1-10 uur, 6: <1 uur (rubriek 3).

ARBEIDTP (Gemiddelde arbeidstijd van partner, code 1-6); 1: >38 uur, 2: 30-38 uur, 3: 20-30 uur, 4: 10-20 uur, 5: 1-10 uur, 6: <1 uur (rubriek 3).

DIERSRT1 (Overig bedrijfsmatig gehouden 1^{e} diersoort code); voor de code zie tabel LBT_Diersrt (rubriek 836).

DIEREN1 (Aantal van 1^{e} overig diersoort); komt overeen met rubriek 837.

DIERSRT2 (Overig bedrijfsmatig gehouden 2^{e} diersoort code); voor de code zie tabel LBT_Diersrt (rubriek 838).

DIEREN2 (Aantal van 2^{e} overig diersoort); komt overeen met rubriek 839.

DIERSRT3 (Overig bedrijfsmatig gehouden 3^{e} diersoort code); voor de code zie tabel LBT_Diersrt (rubriek 840).

DIEREN3 (Aantal van 3^{e} overig diersoort); komt overeen met rubriek 841.

Bijlage C Bijlagen SWOT Natuur

Deze bijlagen geven informatie die hoort bij de deelopdrachten ter voorbereiding van de SWOT opdracht Landbouw (4.3.2 uit de handleiding).

Bijlage C1 De Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Het beleid waarop het natuurbeheer in het landelijk gebied stoelt komt uit het Natuurbeleidsplan (1990) en wordt voornamelijk gestalte gegeven in de vorm van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is een ruimtelijke organisatie van natuurgebieden en -stroken die zoveel mogelijk garantie op het voortbestaan van een gezonde natuur geeft. Naast kwaliteitsaspecten van de natuurgebieden en -stroken zelf speelt de ruimtelijke verdeling van het natuurlijk grondbeslag een zeer belangrijke rol. Merites van de Ecologische Hoofdstructuur zijn risicospreiding, ontstaan van gradiënten en gezonde genenuitwisseling.

De ruimtelijke invulling van de Ecologische Hoofdstructuur is geïnspireerd op de eilandtheorie van MacArthur en Wilson (1965). Als resultaat van langdurig onderzoek naar populatiedynamiek op eilanden zijn verschillende wetmatigheden geconstateerd die van belang zijn voor natuurbeheer. De diversiteit van de op eilanden aangetroffen flora en fauna bleek namelijk gecorreleerd te zijn met de grootte van het eiland en de afstand tot het vaste land.
De theorie is als volgt. Geïsoleerde populaties van dier- en plantensoorten kunnen door lokale catastrofes (zoals epidemieën, natuurrampen, extreme droogte, etc.) en zelfs zonder aanwijsbare aanleiding verdwijnen; lokaal uitsterven. Anderzijds kunnen zich ook soorten vestigen op een eiland. De processen uitsterven en vestigen kunnen tot een evenwichtssituatie leiden, waarbij de omvang van beide processen gelijk is. In de evenwichtssituatie bevat het eiland een constant aantal soorten, dat echter wel van samenstelling kan veranderen in de tijd.
Er valt aannemelijk te maken dat de kans dat een soort op een eiland uitsterft negatief gecorreleerd is met de grootte van dat eiland. Een klein eiland immers kan slechts kleine populaties huisvesten en is relatief sterk onderhevig aan invloeden van buitenaf. De vestigingskans (mogelijkheid dat een tot dusver niet aanwezige soort zich vestigt) is positief gecorreleerd met de grootte van het eiland. Op een groot eiland is de kans op vestiging groter.
Uit beide wetmatigheden valt af te leiden dat een relatief groot eiland in de evenwichtssituatie meer soorten heeft dan een kleiner eiland (zie ook hoofdstuk B2.4 bij Landscape Engineering).
Voor het effect van de afstand van het eiland tot het vaste land geldt een soortgelijke redenering waaruit geconcludeerd kan worden dat een relatief kleine afstand van een eiland ten opzichte van het vaste land een hogere biodiversiteit doet verwachten.

De eilandtheorie, gecombineerd met later onderzoek (o.a. van Den Boer[12], div. jaartallen), stelt dat de enige manier voor een soort om voort te bestaan het aanwezig zijn van meta-populaties is. Een meta-populatie is een samenhangend geheel van verschillende met elkaar in verbinding staande deelpopulaties die ieder hun eigen risico van uitsterven hebben. Doordat de plaats van een uitgestorven deelpopulatie geherkoloniseerd kan worden vanuit de andere deelpopulaties wordt risicospreiding bereikt. De kans op uitsterven van alle deelpopulaties tegelijk is immers maar een fractie van de kans op uitsterven van een afzonderlijke deelpopulatie. De meta-populatie bestaat uit kerngebieden, met daarin de aparte populaties, die elkaar kunnen beïnvloeden via verbindingen.
Drie aspecten blijken dus van belang voor de biodiversiteit op een eiland te zijn:

- grootte en structuur van het eiland
- mate van isolatie van het eiland ten opzichte van andere terristische ecosystemen
- mate waarin het eiland bloot gesteld wordt aan invloeden van buitenaf

Het belang voor het natuurbeheer volgt uit de analogie tussen een eiland temidden van water en een natuurgebied te midden van landbouw- of stedelijk gebied. De geïsoleerde positie van de bestaande natuurgebieden houdt een potentieel risico in.
De vuistregels die uit bovengenoemd onderzoek kunnen worden afgeleid zijn (CUR, 1994):

- een groot natuurgebied is beter dan een klein,
- één groot natuurgebied van een bepaalde oppervlakte is beter dan verschillende kleine natuurgebieden met in totaal dezelfde oppervlakte als het grote natuurgebied,
- natuurgebieden kunnen het beste de ronde vorm benaderen,
- verschillende kleine natuurgebieden kunnen het beste niet lineair maar groepsgewijs en zo dicht mogelijk bij elkaar liggen om onderlinge uitwisseling te bevorderen,
- verbindingswegen zullen, ten behoeve van de uitwisseling van soorten, verschillende van elkaar gelegen natuurgebieden moeten verbinden.

De gedachtegang achter de ecologische hoofdstructuur is dat om het duurzaam voortbestaan van de natuur in Nederland te verzekeren de bestaande natuurgebieden vergroot moeten worden en hun geïsoleerde positie opgeheven. Dit laatste wordt bereikt door de aanleg van nieuwe natuurontwikkelingsprojecten (‘stapstenen’) en verbindingszones (‘corridors’) om de mogelijkheden voor migratie. De drie functies die de onderdelen van het netwerk dienen zijn (Opdam et al, 1986):

1. verbreidingsfunctie (soortniveau)
2. handhavingsfunctie (populatieniveau)
3. habitatfunctie (individuniveau)

Andere merites van een ecologisch netwerk zijn het ontstaan van gradiënten en het mogelijk maken van migratie van dieren naar voedsel-, slaap-, overwintering-, voortplantings- en rui-gebieden (CUR, 1994).
Overigens is later discussie ontstaan over de wenselijkheid en de inpassing van de ecologische hoofdstructuur. Isolatie en landschappelijke heterogeniteit kan, naar gelang de

[12] De heer Den Boer heeft langdurig studie verricht naar extinctie en vestiging van loopkevers aan het biologisch station Wijster, en is verbonden aan de Landbouwuniversiteit in Wageningen.

soort, positieve kanten hebben. Voor diverse moeilijkheden hier over wordt verwezen naar de volgende subparagraaf.
Het rivierengebied krijgt, door haar positie en vorm, een belangrijke taak toebedacht als verbindend element tussen verschillende natuurgebieden. Het moet een groen lint vormen voor de migratie van planten en dieren tussen verschillende delen van het landschap.

De inrichting van een verbindingszone ten behoeve van soort X is in principe wenselijk wanneer:

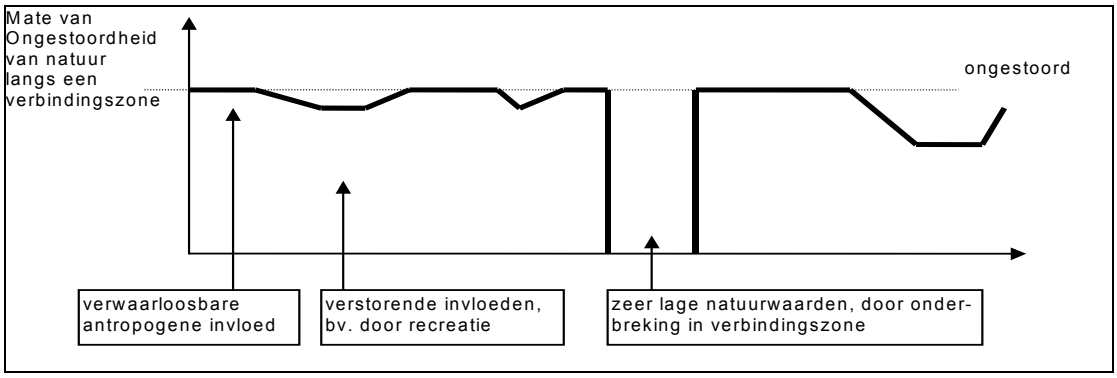
A. aan de eisen voor het minimumareaal van de soort ook in de toekomst niet wordt voldaan en:
B. de soort niet of nauwelijks in het studiegebied voorkomt en de kans op natuurlijke vestiging vanuit naburige populaties klein is, en/of:
C. essentiële onderdelen van een habitat voor de betrokken soort geïsoleerd van elkaar liggen en slecht te bereiken zijn

Leemtes in kennis bij het toepassen van het concept van de EHS
Hoewel het concept van ecologische hoofdstructuur (ofwel ecologische netwerken) duidelijk is, blijft echter punt van twist het schaalniveau waarop een ecologisch netwerk bekeken moet worden. Dit levert fundamentele vragen op aangaande de toepassing. Het schaalniveau kan op twee manieren opgevat worden:

- Het ruimtelijk schaalniveau; in welke orde van grootte wordt geredeneerd. Hoe lager het schaalniveau hoe hoger de eisen aan de continuïteit van een verbindingszone.
- Het ecologisch schaalniveau; welk doel moet het ecologische netwerk dienen, het veilig stellen van het voortbestaan van een bepaalde soort of het verbeteren van het ecologisch systeem als geheel.

De huidige toepassingen van ecologische netwerken gebruiken vrijwel geen resultaten van systematisch onderzoek over deze vragen (Van Dorp & Jongman, 1987).

In onderstaand schema wordt getracht bovenstaande overwegingen aangaande de continuïteit van een ecologische verbindingszone te visualiseren. In een verbindingszone kunnen ‘gaten’ in de verbinding vallen waar de mogelijkheden voor een bepaald ecotoop om daar te bestaan door diverse invloeden verminderd worden. Deze invloeden worden allemaal onder de term ‘verstoring’ geschaard. De vraag is in hoeverre die gaten onoverkomelijk zijn.



Schematische weergave van de mate van continuïteit van een ecologische verbindingszone

Niet alle planten- en diersoorten hebben een even grote actieradius. Met actieradius wordt gedoeld op de afstand waarover een soort zich kan verspreiden. Voor planten is de voortplantingsstrategie hier bepalend. Verspreidt de soort zich door wortelstokken dan zijn de overbrugbare afstanden relatief klein. Zaad en sporen kunnen, gedragen door wind of water, over aanzienlijke afstanden verspreid worden. Planten die zich niet over grote afstanden kunnen verplaatsen, weinig zaad produceren of zeer specifieke kiem- en groeiomstandigheden vragen zijn in dit opzicht kwetsbaar (CUR, 1994).
Dieren zijn minder gebonden aan één bepaalde plek. Dieren migreren vanwege verschillen in de functie die verschillende gebieden voor hun kunnen vervullen. Er zijn specifieke voedsel-, slaap-, overwinterings-, voortplantings- en rui-gebieden. De afstanden die dieren kunnen afleggen lopen sterk uiteen (CUR, 1994). Voor de meeste vogels geldt een overbrugging van 200 tot 700 meter tussen broed- en foerageerplaats, terwijl kokmeeuw en gierzwaluw meer dan drie kilometer kunnen afleggen (Van Winden & Opdam, 1987). Een strook van enkele honderden meters landbouwgrond tussen twee stukken natuurontwikkeling zal voor veel vogelsoorten geen probleem zijn, maar voor soorten amfibieën en reptielen misschien wel.
Op landschappelijk niveau is een eenduidig cijfer voor minimale oppervlaktes van en afstanden tussen kerngebieden of ‘stepping-stones’ dus niet te geven. Bovendien zou de omvang van de stapstenen in de dimensionering eveneens meegenomen moeten worden.
Per soort zijn wel aanwijzingen voor de dimensionering van het meest optimale ecologische netwerk te vinden, maar de wetenschappelijke kennis is tot dusver niet toereikend om op systeemecologisch niveau hier uitsluitsel over te geven.

Bijlage C2 Versnippering

2 Nut en noodzaak van robuuste verbindingen

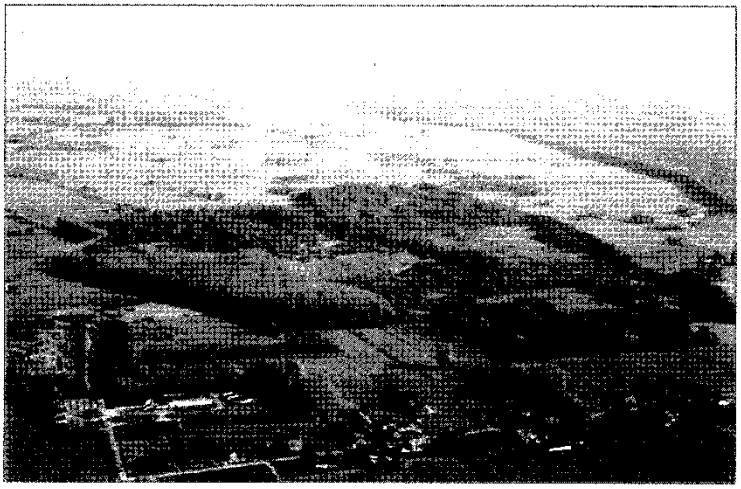
Versnippering wordt als één van de belangrijkste oorzaken gezien waardoor de aantallen soorten in ons land afnemen (Natuurplanbureau 1997). Versnippering heeft een duidelijke negatief effect op de leefgebieden van dieren en planten. Dit effect wordt nog eens versterkt door de andere 'ver'-thema's, zoals verzuring, vermesting en verdroging omdat hierdoor de kwaliteit van het resterend leefgebied verder afneemt. Sinds de jaren '90 is versnippering als milieuthema in de politieke en maatschappelijke belangstelling gekomen (RMNO 1990).
In het natuurbeleid is het probleem van versnippering onderkend in het Natuurbeleidsplan (LNV 1990). Het aanpakken van de problematiek is gestart met het uitvoeren van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), een samenhangend netwerk van natuurgebieden, waarbij het accent ligt op vergroten, verbinden en verbeteren. Recent is het beleid voor robuuste verbindingen daaraan toegevoegd, ter versterking van de EHS.

2.1 Natuur in Nederland: het probleem van versnippering

2.1.1 Wat is versnippering?

Versnippering kan worden omschreven als een proces en als een toestand. Als proces (en toegespitst op de natuurfunctie) is versnippering het uiteenvallen van leefgebieden van soorten in ruimtelijk gescheiden, kleinere eenheden. Versnippering gaat meestal gepaard met verkleining van het oppervlakte aan leefgebied in een landschap (RMNO 1990, Opdam & Wiens 2001). We spreken ook over versnippering als toestand, en bedoelen dan dat het leefgebied van een (groep van) soorten ruimtelijk zodanig uiteengevallen is, dat het functioneren van de populatie wordt beïnvloed. In dit handboek gebruiken we de term ruimtelijke samenhang om de toestand aan te duiden. Deze maat staat voor de combinatie van factoren die het functioneren en overleven van soorten in versnipperd landschap bepalen. Deze factoren zijn: de draagkracht (voor uitleg zie § 2.1.4) van het totale oppervlakte leefgebied in het landschap, de ruimtelijke verdeling (in grote of kleine stukken, geclusterd of gelijkmatig verdeeld), en de afstand en weerstand van landschap tussen de leefgebieden (bepaald door o.a. barrières, corridors, landgebruik e.d.). We spreken dus niet van de mate van versnippering maar de mate van ruimtelijke samenhang (de omgekeerde maat dus). Versnippering reserveren we om het proces aan te duiden.
In natuurlijke landschappen komt versnippering als gevolg van natuurlijke processen veel voor (Wiens 1995). Denk aan open plekken in een bos tengevolge van het omvallen van

bomen, tijdelijke poelen met regenwater of zeggenmoeras in een rivierdal. Soorten die in dergelijke systemen leven zijn aangepast aan het onvoorspelbare optreden in ruimte en tijd van hun leefgebied. Versnippering is voor hen op die schaal geen probleem.
Door landgebruik van de mens maken de oorspronkelijke ecosystemen plaats voor andere. Daarmee gepaard gaat een verschuiving van de bijbehorende levensgemeenschappen. In ons land is versnippering daarom grotendeels een cultuurlijk bepaald fenomeen.
Versnippering wordt dan een probleem omdat de soorten die niet (van oorsprong) zijn aangepast aan de dynamiek in ruimte en tijd van hun leefgebied worden teruggedrongen in min of meer geïsoleerde, steeds kleiner wordende leefgebieden.
Met name de sterke uitbreiding van het areaal landbouwgrond in de 20e eeuw heeft geleid tot versnippering van natuurgebieden. Ruilverkaveling versterkte het effect van versnippering: landschapselementen, zoals houtwallen, slootkanten etc. die konden dienen als vervangend of tijdelijk leefgebied of verbindingszone tussen leefgebieden, verdwenen. Door 'normalisatie' van het oppervlaktewater, met aanleg van stuwen, kanalisatie, duikers etc. raakten ook watersystemen versnipperd. Door de ingebruikname van gronden voor wonen, werken en infrastructuur, nam de versnippering op het land verder toe (Bal & Reijnen 1997).



Figuur 2.1.
Door ingebruikname van gronden voor de landbouw, is het oorspronkelijk aanwezige boslandschap versnipperd. Natuurreservaat de Bruuk ten zuid oosten van Nijmegen met op de achtergrond het Reichswald.

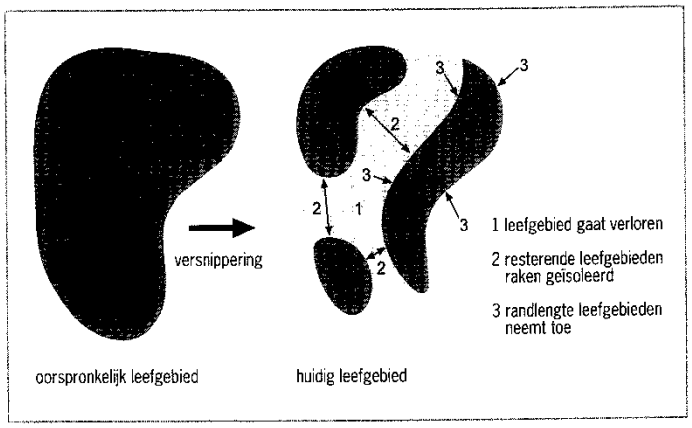
In al deze gevallen onstonden er nieuwe stedelijke, agrarische en aquatische leefmilieus. Deze veranderingen in het landschap zijn gepaard gegaan met een nivellering van de biodiversiteit, waarbij algemene soorten zijn toegenomen en de meer zeldzame soorten en/of levensgemeenschappen achteruit zijn gegaan of verdwenen. Het effect van versnippering wordt vaak versterkt door andere milieuproblemen, zoals verdroging, vermesting en verzuring. De oorspronkelijke leefmilieus op water en land nemen door dit alles af in kwantiteit en kwaliteit.

Versnippering heeft drie componenten, zie ook figuur 2.2 (Opdam et al. 1993; Fahrig & Merriam 1994; Villard et al. 1999; Vos et al. 2001; Opdam & Wiens 2001):

1. Verkleining van leefgebieden:
   - De oppervlakte geschikt leefgebied voor soorten neemt af,
   - Het leefgebied valt uiteen in kleinere eenheden.
2. Isolatie van leefgebieden:
   - De afstand tussen de overgebleven gebieden neemt toe,
   - De weerstand van het landschap neemt toe. Bij ongeschikt tussenliggend landschap (bv. intensieve agrarische gebieden zonder (semi)natuurlijke landschapselementen) kunnen soorten omliggende natuurgebieden minder goed tot niet meer bereiken,

- Door fysieke barrières, zoals autowegen, spoorwegen en kanalen met opgaande begroeiing kan uitwisseling van soorten tussen ruimtelijke gescheiden leefgebieden volledig belemmerd worden.

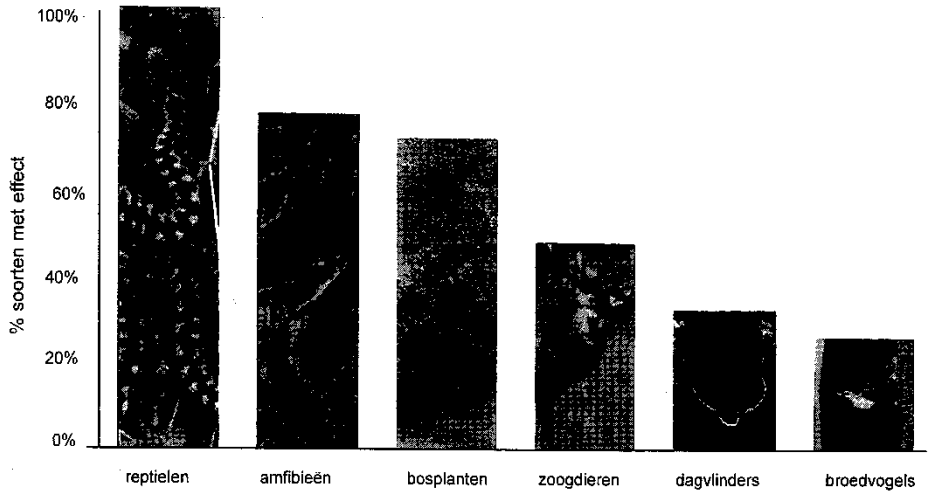
3. Toename van randlengte van het leefgebied: vaak is de kwaliteit van het leefmilieu aan de rand minder goed dan in het centrum van een gebied.
   - Door mogelijke afwijkende abiotische omstandigheden kan zich een andere vegetatie ontwikkelen langs de randen van het leefgebied,
   - Aan dit nieuwe vegetatietype zijn meestal andere fauna-soorten gebonden.



Figuur 2.2. Versnippering heeft diverse effecten op leefgebieden van soorten.

2.1.2 Hoe werkt versnippering door op biodiversiteit?

De biodiversiteit van planten en dieren neemt in ons land al decennialang af (Natuurplanbureau 1997). Versnippering is hierbij één van de belangrijkste oorzaken. Door versnippering is er minder ruimte, en bovendien is de beschikbare ruimte slechter bereikbaar, en wordt daardoor slechter benut. Versnippering van het landschap werkt op elke soort specifiek uit: niet alle soorten zijn even gevoelig voor versnippering. Kwetsbaar voor versnippering zijn soorten met een gering dispersievermogen, een sterke plaatstrouw en specialisatie voor voedsel of habitat. Daarnaast zijn soorten met grote oppervlaktebehoefte, zoals grote zoogdieren, gevoelig voor het uiteenvallen van natuurgebieden in kleinere eenheden. Effecten van versnippering worden door milieu-invloeden versterkt, dus bij soorten in gebieden met een slechte milieukwaliteit slaat versnippering extra hard toe. De grootste effecten van versnippering op de biodiversiteit zijn te verwachten bij soorten van bos, heide en hoogveen (Pelk et al. 2000; RMNO 1990) omdat de bij deze ecosystemen horende soorten in het algemeen de grootste plaatstrouw vertonen. Soorten van dergelijke stabiele, voorspelbare milieutypen vertonen minder vaak dispersie en dispergeren over kortere afstanden, dan soorten van dynamische, onvoorspelbare milieutypen.
Het hangt ook van de eigenschappen van de soort af op welke schaal het probleem speelt. Een soort die op dispersie met gemak afstanden van tientallen kilometers kan afleggen, zal in het algemeen pas door versnippering worden beïnvloed op de schaal van Nederland . Voor soorten die zelden verder dan enkele kilometers trekken, speelt het effect van versnippering zich af op een meer regionale tot zelfs lokale schaal. Soorten die zich over de grond bewegen zijn gevoeliger voor barrières dan soorten die vliegen.



Figuur 2.3. Gevoeligheid voor versnippering per soortgroep in Nederland. Bron: Bergers & Kalkhoven 1996; Grashof-Bokdam 1997.

Oplossen van problemen door versnippering: vier strategieën

Het oplossen van de versnippering vergt het ontwikkelen van voldoende ruimtelijke samenhang in die systemen waar veel soorten in hun voorkomen of voortbestaan worden bedreigd. In principe is dit een soortgerichte activiteit die aangepast moet zijn aan het schaalniveau van de soort of de soortgroep. Er zijn vier oplossingsrichtingen voor het vergroten van de ruimtelijke samenhang (zie ook figuur 2.4).

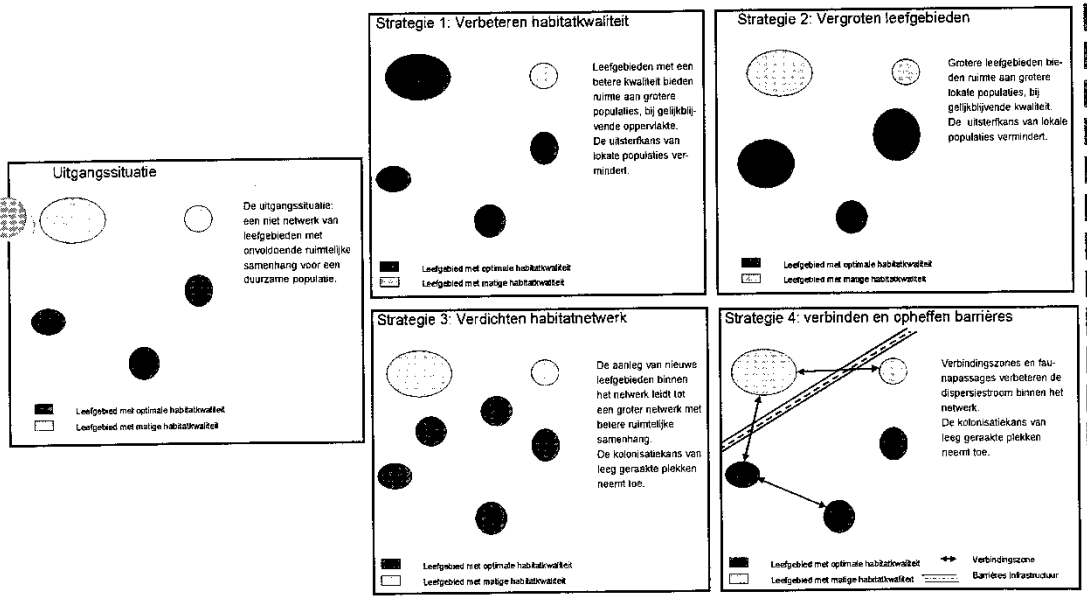
Strategie 1: Verbeteren van de kwaliteit van het leefgebied
De kwaliteit van de leefgebieden van veel soorten is tegenwoordig vaak onvoldoende door afname van de milieukwaliteit. Een goede milieukwaliteit is een eerste randvoorwaarde voor de levensvatbaarheid van populaties. Verdroging, vermesting, verzuring, verontreiniging en verstoring beïnvloeden de milieukwaliteit negatief. Door een betere kwaliteit van het leefgebied, neemt de draagkracht toe, waardoor een grotere populatie ontstaat en de kans op uitsterven afneemt (Verboom et al. 1993, 2001). Het voortplantingssucces in kwalitatief goed leefgebied is gemiddeld groter dan in een kwalitatief slecht leefgebied. Goede leefgebieden met een geboorte-overschot voorzien slechte leefgebieden van individuen, mits deze binnen bereik liggen.
Verbeteren kan door de algemene milieukwaliteit te verhogen of door inrichting en/of beheer van natuurgebieden.

Strategie 2: Vergroten leefgebieden
Een groter leefgebied biedt aan meer individuen leefruimte. En hoe groter een populatie is, hoe kleiner de kans dat toevalsprocessen tot uitsterven zullen leiden. Het aantal paartjes dat noodzakelijk is voor het instandhouden van een stabiele populatie, wisselt per soortgroep. Een zogenaamde 'sleutelpopulatie' (Verboom et al. 2001) heeft een geringe uitsterfkans (<5% kans op uitsterven binnen 100 jaar) en heeft daarom een stabiliserende werking op het populatienetwerk als geheel. Voor langlevende zoogdieren bestaat een sleutelpopulatie uit 20 paartjes (of gelijkwaardige reproductieve eenheden) (Verboom et al. 2001). Elk dier heeft een bepaalde hoeveelheid ruimte nodig voor voedsel, schuilplaatsen en nestplaatsen, en schermt dit vaak geheel of deels af tegen indringende soortgenoten. In goede leefgebieden is die oppervlakte kleiner dan in leefgebieden van matige kwaliteit. Omdat soorten sterk verschillen in hun individuele oppervlaktebehoefte, varieert de oppervlakte van 'sleutelgebieden', een gebied groot genoeg voor een sleutelpopulatie, sterk (zie figuur 2.6).

De voordelen van vergroten

Grote eenheden hebben diverse voordelen. Voor soorten met een groot ruimtebeslag bieden grote eenheden betere overlevingskansen, doordat natuurlijke aantal schommelingen beter kunnen worden opgevangen. Omdat de populatie groot is, is ook de dispersiestroom vanuit het gebied relatief groot, en worden deelpopulaties in kleinere eenheden in de omgeving ondersteund met immigranten. Naarmate gebieden groter zijn kan de kern beter worden afgeschermd van negatieve invloeden van buiten. Bovendien laten dergelijke gebieden een betere zonering toe, waardoor de kans op verstoring afneemt.
In welke mate een grotere omvang van natuurgebieden leidt tot meer soorten, verschilt per type natuur. In het algemeen kunnen natte, voedselrijke natuurgebieden kleiner zijn om goed te functioneren dan droge, voedselarme natuurgebieden. In grote eenheden is meer ruimte voor natuurlijke processen, waardoor minder beheer nodig is.
Maar ook het belevingsaspect is hier anders. Rust en ruimte kunnen in dergelijke gebieden het beste ervaren worden.

Strategie 3: Verdichten netwerk van leefgebieden
De ruimtelijke samenhang van een populatienetwerk kan ook verbeterd worden door de aanleg van nieuw leefgebied binnen het netwerk. De oppervlakte leefgebied neemt toe, en dus het aantal individuen in het landschap, en daarom ook de dispersiestroom. Een groter aantal eenheden met leefgebied in het landschap zal daardoor ook werkelijk bewoond zijn (Vos et al. 2001). Het herstel van de soort na een grootschalige storing (bijvoorbeeld een strenge winter) zal sneller verlopen (Foppen et al. 2000).



Figuur 2.4. Er zijn vier strategieën waardoor de ruimtelijke samenhang vergroot kan worden. Alle oplossingsrichtingen verbeteren de ruimtelijke samenhang, doordat leefgebieden vaker bewoond zijn, in hogere dichtheden, en de dispersiestroom toeneemt.

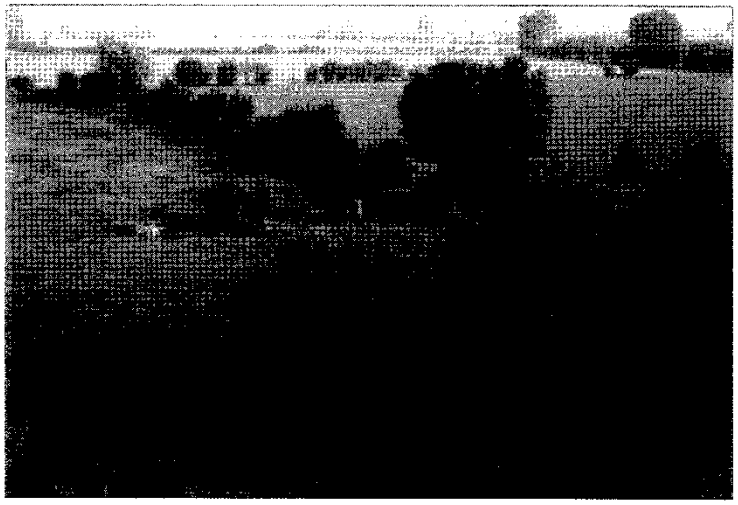
Strategie 4: Verbinden

Een andere manier om versnippering op te heffen is het zorgen voor verbindingen tussen leefgebieden (Saunders & Hobbs 1991; Beier & Noss 1998; Bennett 1999). Door het verbinden van leefgebieden wordt de uitwisseling van individuen tussen leefgebieden vergemakkelijkt of mogelijk gemaakt (Vermeulen 1995; Haddad 1999; Vos et al. in druk). De lokale populaties vormen zo samen een populatienetwerk.

Verbindingszones op het niveau van soorten bestaan uit een stelsel van landschapselementen (corridors) en leefgebieden (stapstenen en sleutelgebieden), waardoor de uitwisseling van één of meer soorten tussen leefgebieden wordt bevorderd.

Aanleg van deze verbindingszones is vooral wenselijk in één van de volgende situaties:

1. Het landschap tussen leefgebieden is ongeschikt. Bij soorten die zich over het land of door het water bewegen wordt de uitwisseling belemmerd door barrières, zoals wegen, spoorwegen, stuwen e.d. Ook kan het landgebruik de uitwisseling bemoeilijken, zoals intensieve agrarische gebieden en bebouwing,
2. De afstanden tussen leefgebieden zijn te groot om te overbruggen. Soorten verschillen sterk in de afstanden die zij kunnen overbruggen. Dit geldt vooral voor soorten met een beperkt dispersievermogen zoals kleine zoogdieren, amfibieën, reptielen, vele insecten en planten,
3. Aan de oppervlakte-eisen van de soorten wordt ook bij aanleg van nieuwe natuur niet voldaan,
4. De (doel)soorten komen niet of nauwelijks in het plangebied voor en kans op natuurlijk vestiging vanuit naburige populaties is klein,
5. Essentiële onderdelen van het leefgebied voor soorten liggen geïsoleerd van elkaar en zijn slecht te bereiken.

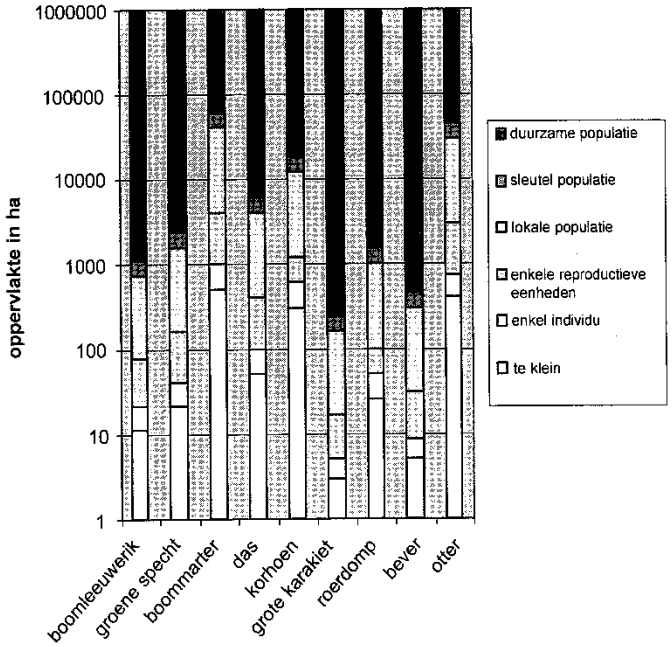


Figuur 2.5. Bestaande verbindingszones zijn kleinschalig van karakter. Het landschap bij Gennip met houtwallen, die als verbindingzone kunnen fungeren voor bijvoorbeeld bruine eikenpage, dwergmuis.

2.1.4 Kiezen voor strategieën: op zoek naar de optimale mix

In veel gevallen is het in ons land niet mogelijk om aaneengesloten natuurgebieden te vormen van een zodanige omvang dat een groot deel van de soorten kan voorkomen in levensvatbare populaties. Uit de natuurverkenning 97 bleek dat ook bij een inrichtingsvariant van de EHS, waarbij grote eenheden natuur worden gevormd, in 80% van de gebieden niet meer dan 25% van de soorten duurzaam voor kan komen (Bal & Reijnen 1997). Ook in 1999 werd geconcludeerd dat in de voor Nederlandse begrippen grote natuurgebieden, met

een omvang van ca. 1000 hectare, slechts 10-25% van de beoogde doelsoorten van zoogdieren en broedvogels voldoende kan worden beschermd (Natuurplanbureau 1999).
Ook het verbeteren van de kwaliteit van het leefgebied zal niet altijd mogelijk of afdoende zijn. In de praktijk zal daarom vaak een combinatie van de 4 oplossingsstrategieën (zie figuur 2.4) nodig zijn. Alleen zo kan een netwerk van natuurgebieden met voldoende ruimtelijke samenhang worden gecreëerd waarin alle karakteristieke soorten duurzaam kunnen voorkomen. In dergelijke netwerken van leefgebieden komen soorten voor in lokale populaties, die met elkaar een netwerkpopulatie of metapopulatie vormen (Opdam et al. 1993; Hanski & Simberloff 1997). Zie voor meer informatie de tekstbox 'Duurzaam voorkomen van soorten in netwerkpopulaties'. De EHS is gebaseerd op deze principes. Het concept van robuuste verbindingen combineert de strategieën 2, 3 en 4.



Figuur 2.6. Diverse doelsoorten uit het natuurbeleid vereisen zulke grote leefgebieden voor één duurzame populatie, dat men leefgebieden wel in een netwerk móet schakelen als men de soort wil behouden. Hoewel het totaal aan leefgebied van een netwerkpopulatie een groter oppervlak vereist dan dat voor één duurzame populatie, mag het leefgebied voor een netwerkpopulatie versnipperd voorkomen. Hierdoor is dat vaak beter ruimtelijk in te passen.

Duurzaam voorkomen van soorten in netwerkpopulaties

Elke diersoort stelt eisen aan zijn leefomgeving in termen van bijvoorbeeld ruimte, beschikbaarheid van voedsel en schuilplaatsen. Een leefgebied van een soort kan slechts voor een bepaald maximum aantal individuen aan die eisen voldoen. Dit maximum aantal noemen we de draagkracht van een leefgebied.
Draagkracht is een potentie en zegt niets over het aantal individuen dat op een bepaald moment werkelijk in een leefgebied aanwezig is: de lokale populatie. De grootte daarvan wordt namelijk ook bepaald door factoren die met de draagkracht van het leefgebied niets te maken hebben, zoals ziekten en plagen, de aanwezigheid van predatoren, ongunstige weersomstandigheden en toevallige aantalsfluctuaties. De werkelijke bezetting van een leefgebied zal door deze factoren fluctueren. Als de fluctuaties groot genoeg zijn, kan dat er toe leiden dat het leefgebied op een bepaald moment leegraakt (lokaal uitsterven, extinctie).
De kans dat een leefgebied dat een groot aantal individuen kan herbergen leegraakt, is kleiner dan dat een leefgebied met lage draagkracht leegraakt. Toevalsfluctuaties hebben op de gemiddeld grotere populatie minder effect, bij ziektes is de kans op resistente exemplaren groter, bij rampen blijven minder snel te weinig individuen over. De kans op blijvende aanwezigheid van een soort in een leefgebied wordt dus groter naarmate de draagkracht van het leefgebied groter is. Hoe groter het leefgebied en hoe beter de kwaliteit, hoe kleiner de kans op leegraken.

Voor de duurzame aanwezigheid van een soort in een landschap waar het leefgebied versnipperd is, is naast de gezamenlijke draagkracht van de leefgebieden ook de uitwisseling van individuen tussen de leefgebieden van groot belang. Wanneer twee leefgebieden zo dicht bij elkaar liggen dat individuen in staat zijn van het ene leefgebied naar het andere te komen verkleint dit de gezamenlijke uitsterfkans. Wanneer één van beide leefgebieden leegraakt (extinctie) kan deze namelijk vanuit het nog bezette leefgebied opnieuw in gebruik genomen worden (kolonisatie). De kans dat beide leefgebieden permanent leegraken is dan alleen aanwezig wanneer de soort in beide leefgebieden tegelijkertijd of vlak na elkaar uitsterft. Bij twee geïsoleerde leefgebieden kunnen de leefgebieden echter achtereenvolgens leegraken, omdat extinctie in het ene leefgebied niet kan worden opgevangen door kolonisatie vanuit het andere leefgebied. Leefgebieden die via uitwisseling (dispersie) met elkaar verbonden zijn vormen samen een netwerk, waarvan de totale draagkracht de kans op duurzame instandhouding bepaalt. Alle lokale populaties in dit netwerk samen vormen de netwerk- of metapopulatie.

Een populatie of netwerkpopulatie noemen we 'duurzaam' wanneer de kans op uitsterven erg klein is (de hiervoor gebruikelijke norm is een kans op uitsterven van minder dan 5% in 100 jaar).
De kans op uitsterven van een soort in een netwerk hangt af van de ruimtelijke samenhang en draagkracht van het gehele netwerk (dus van grootte en aantal leefgebieden), maar ook van de mogelijkheid om al het leefgebied ten volle te benutten. Wanneer leefgebieden slecht bereikbaar zijn en de uitwisseling ervan met andere leefgebieden dus laag is, zal het bij leegraken langer duren voor ze weer gekoloniseerd worden. Een netwerk met slecht bereikbare leefgebieden wordt daardoor slechter benut, waardoor de kans op uitsterven groter is. De bereikbaarheid kan verbeterd worden door de aanleg van verbindingen en/of het opheffen van barrières. Bij het beoordelen van de mogelijkheden voor de duurzame instandhouding van een soort in een landschap is de ligging van de leefgebieden ten opzichte van elkaar en de bereikbaarheid dan ook van groot belang.

Soort (groep)	Maximum afstand tussen passages*	Gewenste minimum-breedte corridor [Alterra, 2001]	Biotoopeisen	Landschaps-gebruik	Gewenste inrichting (gedrag)	Gevoelig-heid voor verstoring	Breedte passage (minimummaat bij frequent gebruik)
Grote hoef-dieren							
Edelhert	> 1000 m	1000 m	Struweel, droge ruigte, bos, heide/schrale vegetatie	Trekt over grote afstanden door bos en open gebied in nabijheid van beschutting	Open, goede zichtlijnen Voldoende dekking Eventueel drinkpoel	Zeer gevoelig	Functionele breedte minimaal 50 m
Ree	> 1000 m	100 m	Struweel, bos, droge ruigte, heide/schrale vegetatie	Territoriaal gedrag. Bos en open landschap in nabijheid van beschutting. Jonge mannetjes zwermen uit	Open, goede zichtlijnen Voldoende dekking Eventueel drinkpoel	Gevoelig	Bovenlangs 15 m Onderlangs 2-15 m (afhankelijk van lengte) Doorzicht belangrijk
Wild zwijn	> 1000 m	100 m	Struweel, bos, ruigte	Territoriaal gedrag (?), Vooral in bos. Zoekt voedsel ook op landbouw-gronden nabij beschutting	Open, goede zichtlijnen Voldoende dekking Eventueel drinkpoel	Gevoelig	Bovenlangs 15 meter Onderlangs 2-15 m (afhankelijk van lengte) Doorzicht belangrijk
Landgebonden roofdieren							
Vos	100 - 1000 m	-	Weinig kritisch	Territoriaal	Kleinwild-tunnel met goede geleiding	Matig gevoelig	circa 1 m
Das	100 - 1000 m	100 m	Bos, struweel (rust en verblijf-plaatsen) houtwal Graslanden en akkers (foerageer-gebied)	Territoriaal. Trekt vooral 's nachts langs landschaps-elementen naar voedselgebied	Dassen-tunnel met goede geleiding	Gevoelig	0,3 m
Overige marter-achtigen	100 - 1000 m	50 m	Bos, struweel, houtwal, ruig grasland	Trekken in beschutting van struweel en hoogopgaand gras. Bunzing (en hermelijn in mindere mate) vaak nabij water	Kleinwild-tunnel met goede geleiding	Matig gevoelig	1 m

* Indien bij een knelpunt twee of meer passages nodig zijn

Fig. 6.9a Matrix soorten en eisen aan het ontwerp

Soort (groep)	Maximum afstand tussen passages*	Gewenste minimum-breedte corridor [Alterra, 2001]	Biotoopeisen	Landschaps-gebruik	Gewenste inrichting (gedrag)	Gevoelig-heid voor verstoring	Breedte passage (minimummaat bij frequent gebruik)
Water-gebonden zoogdieren							
Otter	> 1000 m	50 m	Waterloop, struweel, natte ruigte, moeras	Trekt in en langs water	Natte verbinding met brede oeverstroken	Gevoelig	0,5 m (loop-stroken)
Waterspits-muis, Noordse woelmuis	< 100 m	25 m	Waterloop, natte ruigte, moeras	Trekken in (waterspitsmuis) en langs water	Natte verbinding met brede oever-stroken	Niet gevoelig	?
Bever	> 1000 m	50 m	Waterloop, struweel, natte ruigte, moeras	Trekt in en langs water	Natte verbinding met brede oever-stroken	Matig gevoelig	10 m
Boom-gebonden zoogdieren							
Boommarter	> 1000 m	100 m	Bos, struweel, houtwal	Trekt door boomkruinen en over korte afstanden over de grond	Doorlopende bos-verbinding	Gevoelig	-
Eekhoorn	100 - 1000 m	25 m	Bos	Trekt door boomkruinen en over korte afstanden over de grond	Doorlopende bos-verbinding	Weinig gevoelig	-
Slaapmuizen	< 100 m	?	Bos, struweel, houtwal	Trekken door boomkruinen en over korte afstanden over de grond	Door-lopende bos-verbinding	Gevoelig	-
Kleine landgebonden zoogdieren							
Haas	100 - 1000 m	?	Open grasland met dekkings-mogelijkheid in kleine laagten	Over open terrein			Bovenlangs circa 2 m Onderlangs 10-15 m (gaat niet door kleine tunnels)
Konijn	100 - 1000 m	?	Struweel met open, grazige delen (zandig, lemig terrein)				0,5 m
Egel	< 100 m	25 m	Bos, struweel, houtwal, ruigte	Trekt vooral 's nachts in beschutting van struweel of hoog gras	Kleine faunatunnel met goede geleiding	Weinig gevoelig	1 m (gevoelig voor das)**
Muizen, spitsmuizen	< 100 m	25 m	Soortspecifiek	Kleine actieradius. Soortspecifiek	Soort-specifiek	Weinig gevoelig	0,5 m

** Dassen zijn roofdieren en egels staan op hun menu. In gebieden met relatief veel dassen en egels zorgen meerdere tunnels voor een lagere kans op predatie.

Soort (groep)	Maximum afstand tussen passages*	Gewenste minimum-breedte corridor [Alterra, 2001]	Biotoopeisen	Landschaps-gebruik	Gewenste inrichting (gedrag)	Gevoelig-heid voor verstoring	Breedte passage (minimummaat bij frequent gebruik)
Vleermuizen**	100 - 1000 m	15 m	Lijnvormige landschaps-elementen (water, houtwal, singel, bosrand)	Vliegen in schemering en nacht vooral langs landschaps-elementen, bosranden en over water	Geleidende en opgaande beplanting	Gevoelig	-
Reptielen en amfibieën							
Amfibieën	< 100	25 m	Greppel/sloot, natte ruigte, ruig grasland, struweel (essentie: dikke vochtige strooisellaag op bodem)	Trekken langs water en door droog structuurrijk grasland, ruigte en struweel	(eventueel aan waterloop gebonden) vochtig milieu	Niet gevoelig	Breedte afhankelijk van lichtinval
Ringslang	100 - 1000 m	25 m	Waterloop, natte ruigte, moeras, struweel	Trekt voornamelijk door en langs water	(eventueel aan waterloop gebonden) vochtig milieu	Gevoelig	Doorlopende oever
Overige slangen	< 100 m	500 m	Laagblijvende, schrale, eventueel vochtige vegetatie (heide, schraal grasland)	Weinig mobiel. Trekken liefst door voorkeurs-biotoop	Aaneen-gesloten corridor van geschikt habitat	Gevoelig	Breedte gekoppeld aan mogelijkheden ontwikkeling biotoop
Hagedissen	< 100 m	25 m	Droge ruigte, struweel, heide/schrale vegetatie	Weinig mobiel. Trekken liefst door voorkeurs-biotoop	Aaneen-gesloten corridor van geschikt habitat	Gevoelig	Breedte gekoppeld aan mogelijkheden ontwikkeling biotoop
Grond-gebonden insecten							
Insecten van droge habitats	< 100 m	25 m	Soortspecifiek	Soortspecifiek	Soort-specifiek	Niet gevoelig	Breedte gekoppeld aan mogelijkheden ontwikkeling biotoop
Insecten van natte habitats	< 100 m	25 m	Soortspecifiek	Soortspecifiek	Soort-specifiek	Niet gevoelig	Doorlopende oeververbinding

* Indien bij een knelpunt twee of meer passages nodig zijn

** Dit betreft geen homogene groep; per soort kunnen aanzienlijke afwijkingen optreden. Zie voor vleermuizen de brochure 'Met vleermuizen overweg'

Fig. 6.9b Matrix soorten en eisen aan het ontwerp

Soort (groep)	Maximum afstand tussen passages*	Gewenste minimum-breedte corridor [Alterra, 2001]	Biotoopeisen	Landschaps-gebruik	Gewenste inrichting (gedrag)	Gevoelig-heid voor verstoring	Breedte passage (minimummaat bij frequent gebruik)
Vliegende insecten							
Vlinders	100 - 1000 m	25-100 m	Soortspecifiek: veelal struweel, kruidenrijke/ bloemrijke vegetatie, heide/schrale vegetatie	Soortspecifiek. Weinig mobiele soorten zijn sterk gebonden aan voorkeurs-biotoop	Soort-specifiek	Niet gevoelig	Breedte gekoppeld aan mogelijkheden ontwikkeling biotoop
Libellen	100 - 1000 m	25-100 m	Soortspecifiek	Soortspecifiek. Weinig mobiele soorten zijn sterk gebonden aan voorkeurs-biotoop	(eventueel aan waterloop gebonden) vochtig milieu (soort-specifiek)	Niet gevoelig	Breedte gekoppeld aan mogelijkheden ontwikkeling biotoop

Bijlage D Bijlagen SWOT recreatie

Deze bijlagen geven informatie die hoort bij de deelopdrachten ter voorbereiding van de SWOT opdracht Wonen en Werken (4.3.3 uit de handleiding).

Bijlage D1 Wat is een Veluwe tranferium

Veluwe Transferia – bron: provincie Gelderland

Een Veluwe zonder barrières voor mens en dier. Het is één van de doelen van Veluwe2010. Voorwaarde hiervoor is een vermindering van het gemotoriseerd verkeer in het gebied. Met de bouw van Veluwetransferia wil de provincie Gelderland het verkeer zoveel mogelijk aan de randen van de Veluwe opvangen.

In de Veluwetransferia kunnen bezoekers de auto laten staan en van daaruit met de fiets of per voet de natuur in trekken. De transferia vormen een aangename start van een dagje Veluwe. Ze bieden naast ruime parkeermogelijkheden onder meer horecavoorzieningen en recreatieve trekkers. Om de transferia duidelijk herkenbaar te maken, is een uniforme huisstijl met naam, logo en bewegwijzering ontwikkeld.

Locaties
Het eerste Veluwetransferium, in Nunspeet, is inmiddels al een aantal jaren in gebruik. Begin 2007 is het tweede Veluwetransferium, het transferium Posbank bij Rheden, geopend. Mogelijk dat in de toekomst ook in Ede, Apeldoorn, Heerde en Stroe Veluwetransferia aangelegd worden.

Veluwetransferium Nunspeet
Het transferium Nunspeet ligt dicht bij de afrit van de A28 en op enkele minuten loopafstand van station Nunspeet. De blikvanger van het Veluwetransferium is de dertig meter hoge uitkijktoren. Vanaf de toren is er een schitterend uitzicht over de Veluwe. De toren met het informatiepaviljoen zijn elke dag open van 08.30 uur tot 16.30 uur. Vlak bij de toren ligt het Bezoekerscentrum Zandenbos van Staatsbosbeheer. Een permanente expositie belicht uitgebreid de ontstaansgeschiedenis, het landschap en de verschillende soorten natuur van de Veluwe. Kinderen kunnen in een kabouterhut de geheime wereld van de boskabouters ontdekken.

Bijlage D2 Vragenlijst onderzoek Veluwetransferium 2004

Deel 1.
1. Als eerste zou ik u willen vragen om heel in het kort aan te geven waarom u vandaag naar deze plek bent gekomen
2. Hoe zou u deze plek willen omschrijven?
3. Heeft u nog andere bestemmingen overwogen
 ja, namelijk (meerdere antwoorden mogelijk):….
 nee
4. Waarom heeft u uiteindelijk toch voor deze bestemming gekozen?
5. Aan welke voorzieningen en/of faciliteiten heeft u behoefte?
6. Wist u van het bestaan van het Veluwetransferium voordat u naar Nunspeet kwam?
 ja
 nee
7. Bent u op de hoogte van de doelen van het Veluwetransferium?
 ja, namelijk……

 nee
8. Welk deel of welke voorzieningen in de omgeving wilt u dadelijk als eerste bezoeker?
 ik zie wel, ik ga eerst rondkijken
 het eerste dat ik tegenkom
 weet niet
 attractie, voorziening:…
9. Hoe lang denkt u in deze omgeving te blijven?
 geen idee
 0 – 1 uur
 1 – 2 uur
 2 – 4 uur
 langer dan 4 uur

Deel 2 van de enquête

Welke activiteiten heeft u verricht (meerdere antwoorden mogelijk)
 korte wandeling
 lange wandeling
 hond uitlaten
 toerfietsen
 trimmen/joggen
 racefietsen
 ATB-/mountainbiken
 paardrijden
 luieren/zitten/zonnen
 picknicken
 bezoek horecagelegenheid
 natuurstudie/wildkijken
 uitkijktoren beklimmen
 centrum Nunspeet
 Winkelen
 anders, nl.:

Van welke voorzieningen heeft u vandaag gebruikt gemaakt (meerdere antwoorden mogelijk)
 fietspad
 ruiter- en menpaden
 gemarkeerde wandelroute
 lange afstandswandeling
 zitbank
 informatiebord/-paneel
 speelweide/picknickplaats
 bezoekerscentrum / NAC
 Natuurkampeerterrein Nieuw Soerel
 anders, nl.:

Welke gebieden in de omgeving (zie kaart) heeft u vandaag bezocht?
 Transferium (1)
 Activiteitenbos (2)
 Centrum Nunspeet (3)
 Zandenbos (overkant snelweg) (4)
 Vierhoutense/Elspeetse heide (5)
 Willemsbos (6)
 omgeving Veluwemeer (7)
 Doornspijkse heide (8)
 elders, verder weg

Met welk doel bent u vandaag naar Nunspeet gekomen?
 zomaar een dagje uit
 recreëren in de natuur
 winkelen in Nunspeet
 het is leuk voor de kinderen
 ik ben er nog nooit geweest
 ik ben er al lang niet meer geweest
 speciale attractie, namelijk:…
 anders:…

Met wie bent u vandaag naar Nunspeet gekomen?
 alleen
 met partner
 met gezin
 met familie
 met kennissen/vrienden
 met iemand anders, nl…

Heeft u of een van uw groepsgenoten een van de volgende vervoersmiddelen bij zich?
 rolstoel
 kinderwagen
 fiets
 anders, nl:…

Bent u vandaag vertrokken vanaf uw woonplaats of vanuit uw tijdelijke verblijfplaats?
 woonplaats

 camping in de omgeving
 bungalowpark in de omgeving
 hotel in de omgeving
 anders, nl…..
Hoelang bent u onderweg geweest om op het Veluwetransferium te komen?
 ongeveer …. uur en …. minuten
Had u vandaag ook zonder auto naar dit gebied kunnen komen?
 ja
 nee
Wat is dan de belangrijkste reden om met de auto te komen?
Op welke wijze heeft u, voorafgaand aan uw bezoek iets gehoord of gelezen over het Veluwetransferium?
 thuis, van familie, vrienden of kennissen
 eigen ervaring, eerder geweest
 gehoord op radio of gezien op tv
 internet
 uit een krant of tijdschrift
 folder
 reisinformatie, vvv
 in woon in de buurt en ken het transferium al
 anders, nl….
Bent u al eens eerder op het Veluwetransferium geweest, en zo ja, hoe vaak?
 nog nooit
 1-5 maal
 5-10 maal
 vaker dan 10 maal
Hoe vaak bent u de laatste jaren in de omgeving van Nunspeet wezen recreëren?
 dit is de eerste keer
 minder dan eenmaal per jaar
 eens per jaar
 een paar keer per jaar
 verschillende malen per maand
Kwam u ook voor de realisatie van het Veluwetransferium in deze omgeving?
 ja regelmatig (enkele malen per maand)
 ja, af en toe (enkele malen per jaar)
 ja, ik ben er wel eens geweest
 nee
Hoe heeft u het aantal bezoekers ervaren?
 druk
 noch druk, noch rustig
 rustig
Ervaart u dit als positief of negatief?
 positief
 neutraal
 negatief
Laat u uw auto hier met een gerust hart achter?
 ja
 nee, want…
Zou u anderen aanraden om ook naar het Veluwetransferium te gaan?
 ja, want…
 nee, want…
Denkt u dat u dat u ook in de toekomst weer naar het Veluwetransferium wilt komen?
 ja, regelmatig
 ja, zo af en toe
 nee
Over welk 3 aspect van het Veluwetransferium bent u het meest tevreden?
Over welk 3 aspect van het Veluwetransferium bent u het minst tevreden?
Welke voorzieningen en/of faciliteiten heeft u gemist?
Wat voor type horeca ziet u het liefst op het Veluwetransferium?
Hoe zou u het Veluwetranferium (in het kort) willen omschrijven?
Wat is uw geslacht?
Wat is de leeftijd van u en uw groepsleden?
Uit welke woonplaats komt u? Naam woonplaats: Provincie:
Bent u lid of begunstiger/donateur van één of meer van de volgende organisaties?
 ANWB
 Staatsbosbeheer
(tijdschrift Onverwacht Nederland)
 Natuurmonumenten
(tijdschrift Natuurbehoud)
 Provinciaal (Gelders) landschap
 Wereldnatuurfonds
 Vogelbescherming
 Greenpeace
 I.V.N
 Anders, nl:
Kunt u van de onderstaande stellingen aangeven in hoeverre u het hier mee

eens bent?

	helemaal mee eens	mee eens	neutraal	mee oneens	helemaal mee on-eens
• Als een gebied maar enigszins toeristisch wordt, ga ik er niet meer heen					
• Het belangrijkste tijdens mijn vakantie is relaxen					
• Ik lees altijd alle informatieborden					
• Ik vind het leuk om plaatsen te bezoeken waar het gezellig en druk is					
• Ik vind het fijn om Nederlands te horen als ik op vakantie ben					
• Mijn vakantie is pas echt geslaagd als er verrassende en adembenemende dingen gebeuren					
• Op vakantie ga ik op zoek naar wildernis en laatsen waar ik geenandere mensen tegen kom					
• Tijdens mijn vakantie houd ik van forse lichamelijke inspanningen, zoals lange wandel of fietstochten					
• Vakantie is eens uit mijn dagelijkse sleur komen					
• Als ik op vakantie ben, bezoek ik graag bezienswaardigheden					

Kunt u van de onderstaande stellingen aangeven in hoeverre u het hier mee

	helemaal mee eens	mee eens	neutraal	mee oneens	hele-maal mee oneens
• Het gebied is vanuit mijn vertrekplaats goed bereikbaar					
• in dit gebied ondervind je geen hinder van andere bezoekers					
• er is voldoende parkeergelegenheid					
• er zijn voldoende informatiepanelen					
• ik zou graag onder leiding van een gids het gebied in gaan					
• er zijn voldoende fietspaden					
• er zijn voldoende wandelmogelijkheden					
• er zijn voldoende gemarkeerde wandelpaden					
• er zijn voldoende voorzieningen voor rolstoelgebruikers/minder validen					

• Ik vind het goed dat het autoverkeer in natuurgebieden beperkt wordt					
• er zijn voldoende zitbanken					
• er zijn voldoende picknickplaatsen en/of speelweiden					
• de recreatievoorzieningen zijn goed onderhouden					
• ik heb ik het in dit gebied geen last van loslopende honden					
• ik heb in dit gebeid geen last van omgevingslawaai					
• ik heb in dit gebied geen hinder van gemotoriseerd verkeer					
• je kunt je in dit gebied heerlijk ontspannen					
• er is voldoende variatie aan soorten paden (smal, breed, recht, krom)					
• Ik vind het belangrijk dat ik met de auto overal in de natuur kan komen					

Kunt u van de onderstaande voorzieningen en aspecten aangeven hoe belangrijk u deze vindt?

	Heel belangrijk	Belangrijk	Neutraal	Onbelangrijk	Zeer onbelangrijk
• picknick tafels/speelweiden					
• speeltuin					
• toren					
• bezoekerscentrum					
• openbaar vervoer verbindingen					
• voldoende parkeerplaatsen					
• fietsverhuur					
• restaurant (eten en drinken)					
• schone, goed onderhouden recreatievoorzieningen					
• toiletten beschikbaar					
• verlichting					
• wandelroutes, -mogelijkheden, wandelpaden					
• fietsroutes/ fietspaden					
• goede bereikbaarheid van een bos- of natuurgebied					

• voldoende rust en ruimte					
• weinig mensen tegenkomen in een bos- of natuurgebied					
• voldoende informatiepanelen					
• voldoende ruiter- en menpaden					
• geen hinder van loslopende honden					
• geen hinder van omgevingslawaai					
• geen hinder van gemotoriseerd verkeer					

Bijlage D3 Vragenlijst onderzoek Veluwetransferium 2008

tijd:
groepsgrootte:
aantal kinderen:
hond(en):
fietsen:

1. Met welk doel bent u vandaag naar dit gebied gekomen?

- ❑ zomaar een dagje uit
- ❑ recreëren in de natuur
- ❑ wandelen
- ❑ fietsen
- ❑ het is leuk voor de kinderen
- ❑ nieuwsgierig, nog nooit geweest
- ❑ hond uitlaten
- ❑ kabouterpad
- ❑ bezoekerscentrum Staatsbosbeheer
- ❑ toren
- ❑ speciale attractie, namelijk …
- ❑ anders, namelijk….

2. Waarom parkeert u uw auto juist op dit parkeerterrein?

- ❑ mooiste locatie
- ❑ toevallig terechtgekomen
- ❑ de locatie is goed bereikbaar
- ❑ veilige parkeerplaats (toezicht)
- ❑ bewegwijzering gevolgd
- ❑ voor bepaalde faciliteit of voorziening, namelijk: …
- ❑ startpunt van (speciale) route
- ❑ anders, namelijk:…

3. Op welke wijze heeft u voorafgaand aan uw bezoek gehoord of gelezen over dit gebied?

- ❑ ik kom er vaker en ken het gebied
- ❑ via familie, vrienden of kennissen
- ❑ uit de krant of uit een tijdschrift
- ❑ ik woon in de buurt
- ❑ gehoord op radio of tv
- ❑ via een folders of het VVV
- ❑ via de internetsite van Staatsbosbeheer
- ❑ via een andere internetsite: www…
- ❑ het is gewoon een bekende plaats
- ❑ anders, namelijk:

4. Hoe vaak bezoekt u het Veluwetransferium in Nunspeet

- ❑ dit is de eerste keer
- ❑ meerdere malen per week
- ❑ eenmaal per week
- ❑ meerdere malen per maand
- ❑ eenmaal per maand
- ❑ een paar keer per jaar
- ❑ eens per jaar

5. Met wie gaat u meestal naar het Veluwetransferium in Nunspeet?

- ❑ alleen
- ❑ met partner
- ❑ met gezin
- ❑ met familie
- ❑ met kennissen/vrienden
- ❑ met iemand anders, nl…

6. Wat is uw leeftijd ?

- ❑ 15-29 jaar
- ❑ 30-39 jaar
- ❑ 40-49 jaar
- ❑ 50-65 jaar
- ❑ 65-79 jaar
- ❑ 80 jaar of ouder

7. Komt u vanaf uw woonplaats of vanaf een vakantieadres? (wat is de vier cijferige postcode van uw woonplaats?)

- ❑ woonplaats: postcode (4 cijfers):…
- ❑ vanaf familie, kennissen, vrienden
- ❑ camping in de omgeving
- ❑ bungalowpark in de omgeving
- ❑ hotel in de omgeving
- ❑ anders, nl…..

8. Hoelang bent u onderweg geweest om bij het Veluwetransferium in Nunspeet te komen?

- ❑ ongeveer…….. minuten

9. In welk seizoen bezoekt u het Veluwetransferium meestal? (meer antwoorden mogelijk)

- ❑ lente
- ❑ zomer
- ❑ herfst
- ❑ winter

10. Op welke dagen bezoekt u het Veluwetransferium meestal?(meer antwoorden mogelijk)

- ❑ zondag
- ❑ zaterdag
- ❑ door de week

11. Waarom komt u juist op deze dagen naar het gebied?

- ❑ komt het beste uit
- ❑ rustiger in het gebied
- ❑ anders, namelijk….
- ❑ op de andere dagen moet ik werken

12. Hoe lang blijft u in meestal in het gebied ?

- ❑ dat weet ik nog niet
- ❑ een half uur
- ❑ een uur
- ❑ anderhalf uur
- ❑ 2 uur
- ❑ 2 tot 4 uur
- ❑ langer dan 4 uur

13. Bent u vandaag al elders met de auto de Veluwe op geweest of bent u van plan om later nog een ander deel van de Veluwe te bezoeken?

Eerder:

- ❑ nee
- ❑ ja, namelijk…

Later:

- ❑ nee
- ❑ dat weet ik nog niet
- ❑ ja, namelijk naar…

14. Wat is voor u de belangrijkste reden om met de auto naar dit gebied te komen?

- ❑ te ver om te lopen
- ❑ te ver om te fietsen
- ❑ genieten van de natuur
- ❑ handig, gemakkelijk
- ❑ kinderen
- ❑ hond
- ❑ anders, namelijk……

DEEL 2

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de recreatieve activiteiten die de bezoekers van het Veluwetransferium in Nunspeet ondernemen en de wensen en verlangens die zij hebben. Hiervoor hebben we nog een aantal aanvullende vragen. Wij danken u hartelijk voor uw medewerking!

1. Welke activiteiten verricht u meestal vanaf het Veluwetransferium? (meer antwoorden mogelijk)

	altijd	regelmatig	soms
korte wandeling			
lange wandeling			
hond uitlaten			
trimmen/joggen			
luieren/zitten/zonnen			
picknicken			
bezoek horecagelegenheid			
toerfietsen			
racefietsen / ATB-/mountainbiken			
natuurstudie/wildkijken			
winkelen in het centrum van Nunspeet			
anders, nl.:			

2. Van welke voorzieningen rondom het Veluwetransferium in Nunspeet maakt u wel eens gebruik ?
(meer antwoorden mogelijk)

	altijd	regelmatig	zelden	nooit
bezoekerscentrum Staatsbosbeheer				
uitkijktoren				
kabouterpad				
rolstoelpad				
oranje wandelroute				
groen-witte wandelroute				
blauwe wandelroute				
witte wandelroute				
NS wandeltocht				
speelweide/picknickplaats				
lange afstandswandeling				
Fietsroute Veluwe Noord				
fietsknooppuntensysteem Veluwe				
informatiebord/-paneel				
ruiterpaden				
ATB route				
anders, nl.:				

3. Hoe ervaart u, op basis van dit bezoek en eventueel eerdere bezoeken de bezoekdrukte in het gebied?

- ❑ druk
- ❑ redelijk druk
- ❑ redelijk rustig
- ❑ rustig

- ❑ noch druk, noch rustig

4. Ervaart u dit als positief of negatief

- ❑ positief
- ❑ neutraal
- ❑ negatief

Bent u vanaf het Veluwetransferium naar de andere kant van de snelweg, naar het Zandenbos gewandeld?

- ❑ ja
- ❑ nee

5. In hoeverre bent u het eens met de onderstaande stellingen?

	helemaal mee eens	mee eens	neutraal	mee oneens	helemaal mee oneens
• *Het gebied is vanuit mijn vertrekplaats goed bereikbaar*					
• er is voldoende parkeergelegenheid					
• Het Veluwetransferium is een veilige plek om de auto te parkeren					
• de informatiepanelen geven voldoende informatie over het gebied en de recreatiemogelijkheden					
• er zijn voldoende gemarkeerde wandelroutes					
• Ik vind het goed dat het autoverkeer in natuurgebieden beperkt wordt					
• er zijn voldoende zitbanken					
• er zijn voldoende picknickplaatsen					
• de recreatievoorzieningen zijn goed onderhouden					
• Ik vind het belangrijk dat ik met de auto overal in de natuur kan komen					
• Het Veluwetransferium is een aanwinst ten opzichte van andere parkeerlocaties op de Veluwe.					

6. Hinder

Tijdens uw bezoek bent u wellicht ook wel iets tegengekomen waar u zich aan stoorde. Kunt u aangeven wat u stoorde tijdens uw bezoek en in welke mate?

	veel hinder	geen/weinig hinder	geen mening
drukte			
fietsers			
mountainbikers			
(loslopende) honden			
ruiters			
onduidelijk padenstelsel			
omgevingslawaai			

gemotoriseerd verkeer			
te stil			
te onveilig			
iet anders, namelijk…			

7. Welke voorzieningen en/of faciliteiten heeft u gemist?

8. Met welk cijfer zou u het Veluwetransferium in Nunspeet waarderen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage D4 Postcodegebieden

