

Beschikbaarheid van Nederlandse biomassa voor elektriciteit, warmte (en gas) in 2020

Wolter Elbersen

Koppejan, J. H.W. Elbersen, M. Meeusen en P. Bindraban. 2009. Beschikbaarheid van Nederlandse biomassa voor elektriciteit en warmte in 2020. Rapport voor SenterNovem



FOOD & BIOBASED RESEARCH
WAGENINGEN UR

"Biomassa Beschikbaarheid en
Handel"

Amsterdam 23 maart 2010

Doel onderzoek

- Gedetailleerde inventarisatie van de te verwachten beschikbaarheid van biomassa in 2020 ten behoeve van de energiedragers warmte, elektriciteit (en gas)



Wat is de Nederlandse biomassabalans?

- Geschat voor het jaar 2000 (Rabou et al., 2006)
- Primaire productie = 31 miljoen ton DS (oogstbaar)
- Import = 33 miljoen ton DS
- Export = 22 miljoen ton DS
- Balans = productie + import – export = 42 Miljoen ton DS
- Welk deel voor energie te gebruiken?



Wij verwachten:

- Dat in 2020 tussen de 13,4 en 16,4 miljoen ton DS “Nederlandse” biomassa beschikbaar is voor elektriciteit en warmte (en biogas).
- Dat is 30 a 40% van het biomassa “verbruik of balans”.



Werkwijze

1. Inventariseren aanwezigheid van biomassa en gebruik
 1. Interviews met marktpartijen, Statistische informatie (CBS, LEI), Literatuur
2. Ontwikkeling van biomassa scenario's
3. Verwacht aanbod in 2020 per stroom gedefinieerde middels scenario's.
 - a. Primaire stromen (energiegewassen)
 - b. Primaire reststromen (in het veld)
 - c. Secundaire reststromen (bij een proces)
 - d. Tertiaire reststromen (afvalstromen)
4. Vertaling naar PJ energie geproduceerd, PJ fossiel vermeden.

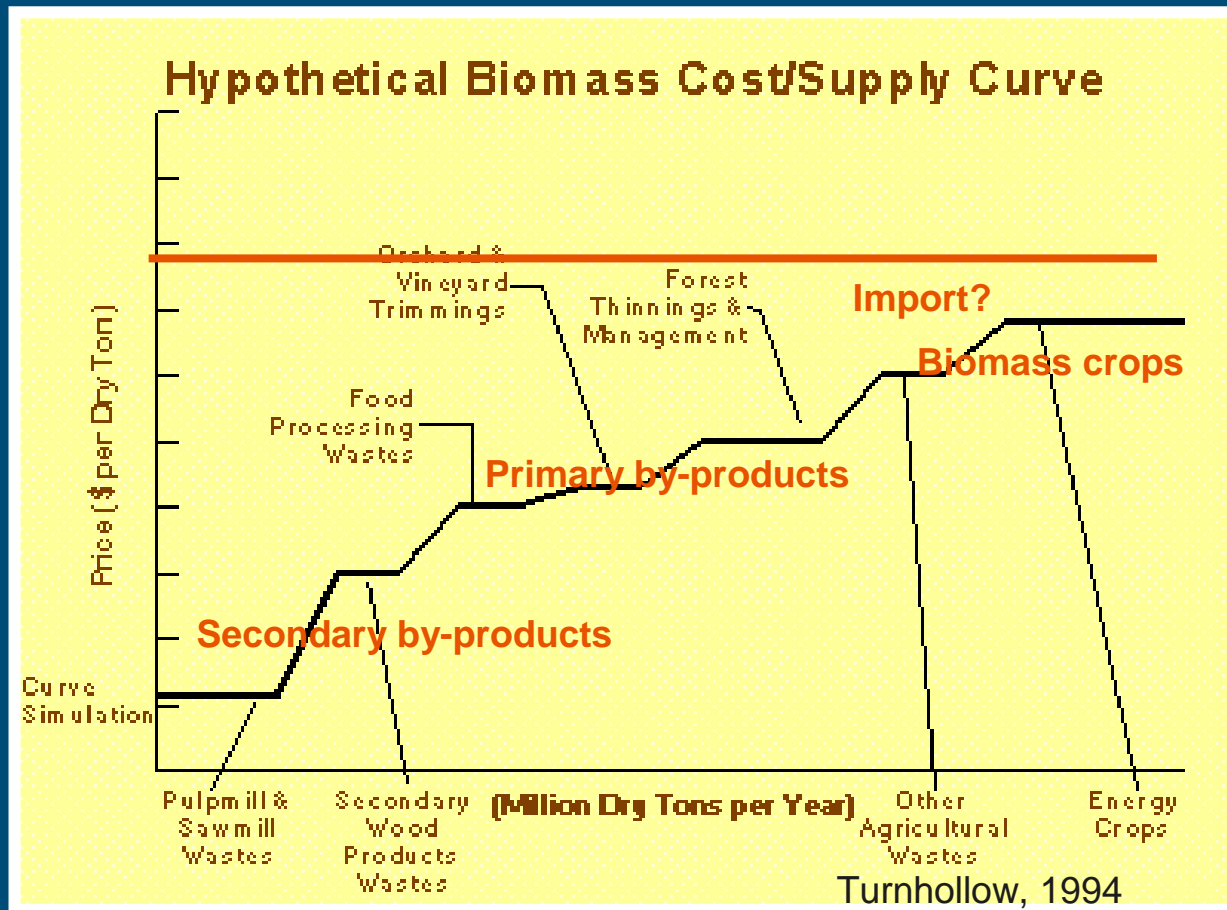


Soorten biomassa

- **Specifieke gewassen**, Raap, energiegraan, Miscanthus, switchgras, energiewilg, suikerbiet voor ethanol, etc.
- **Primaire bijproducten**, bij de bron = bietenstaartjes, stro, bermgras, snoeihout, kasafval, dunningshout, etc.
- **Secundaire bijproducten**, later in de productieketen vrijkomen = zoals aardappelschillen, bietenpulp, zaagsel, bierbostel.
- **Tertiaire bijproducten**, heeft functie gehad = afgewerkt frituurvet, slachtafval, mest, GFT, oud papier, sloophout.
- **Import** van biomassa, in de vorm van gewassen, primaire en secundaire (bij)producten of tussenproducten.



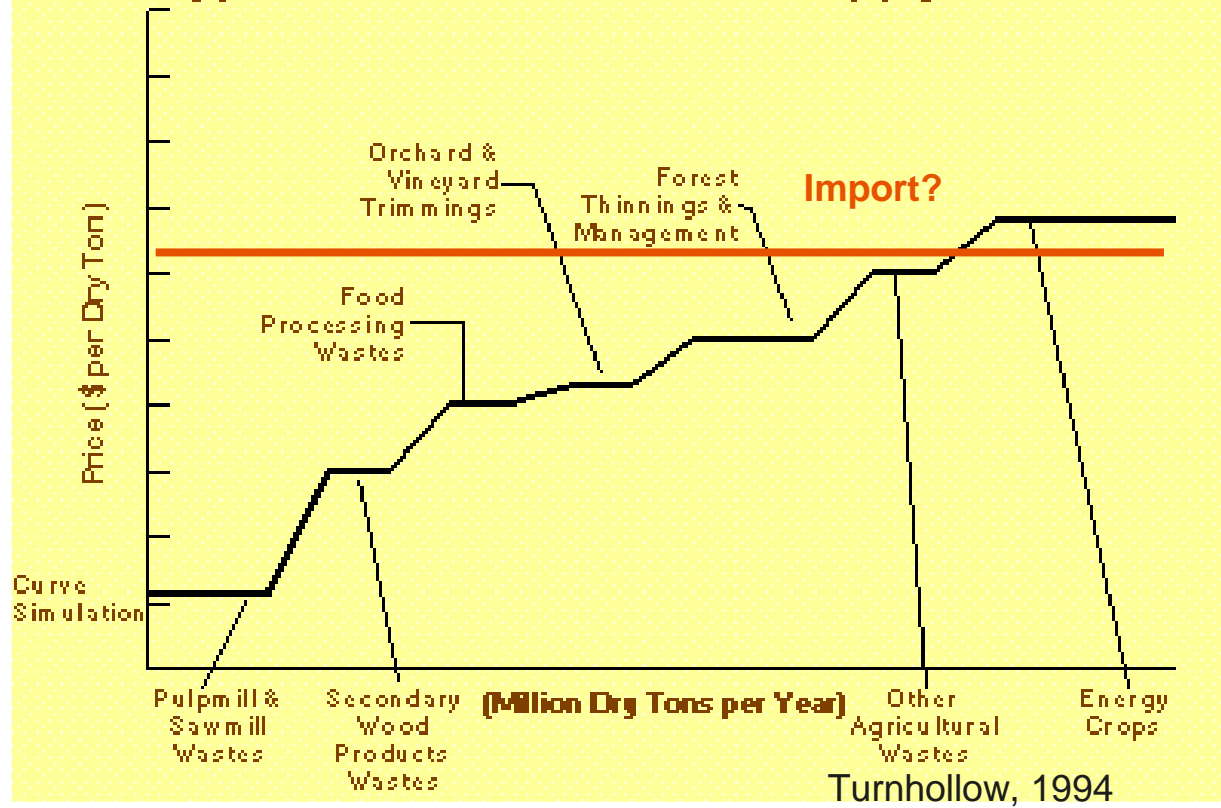
Een biomassawet?



- Tertiare bijproducten
- Secundaire bijproducten
- Primaire bijproducten
- Gewassen
- (Import)



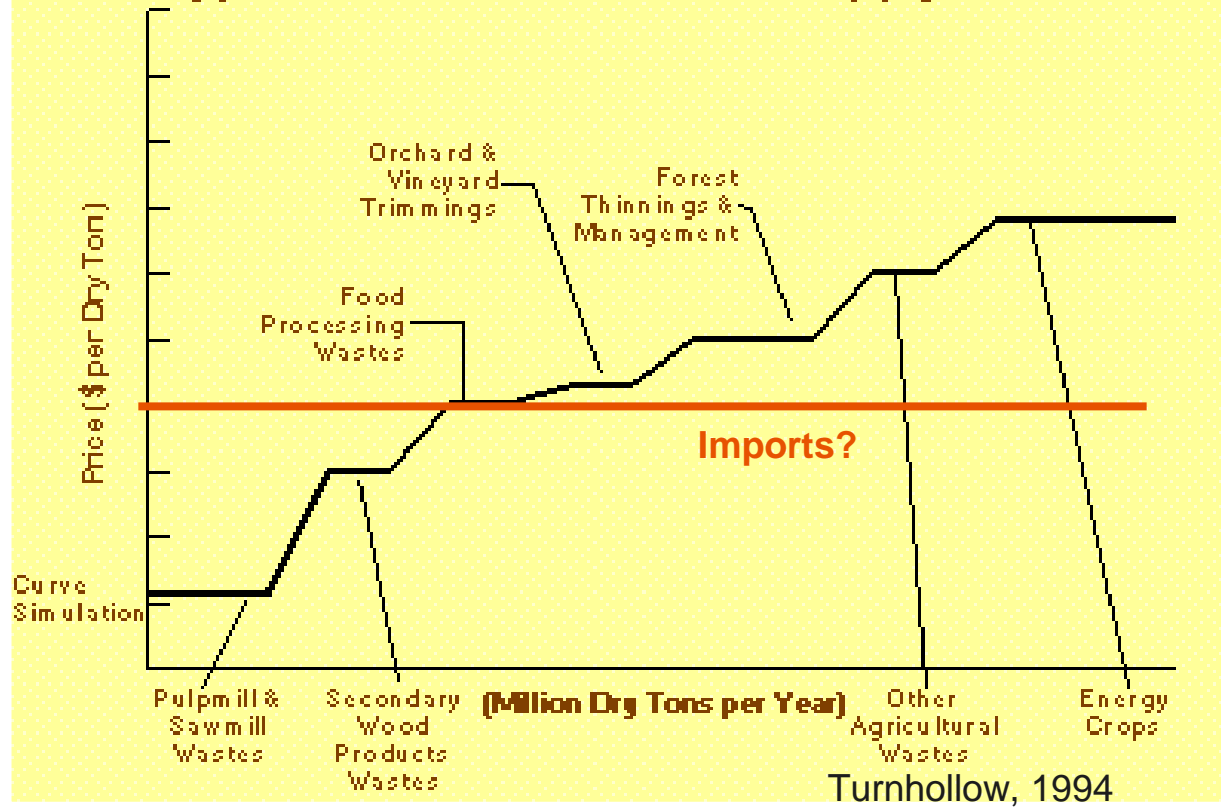
Hypothetical Biomass Cost/Supply Curve



- Tertiare bijproducten
- Secundaire bijproducten
- Primaire bijproducten
- Gewassen
- (Import)



Hypothetical Biomass Cost/Supply Curve



- Tertiare bijproducten
- Secundaire bijproducten
- Primaire bijproducten
- Gewassen
- (Import)



Scenariomethodiek

1. Toegevoegd om onderbouwd gevoel te krijgen voor min/max waarden in beschikbaarheid
2. Scenario's worden gedefinieerd aan de hand van variabelen welke
 - a. Moeilijk te voorspellen zijn
 - b. Veel invloed hebben op de verwachte uitkomst
3. We beschrijven hoe de wereld eruit ziet en de specifieke situatie kan zijn voor de verschillende stromen onder deze scenario's.



Basisscenario's (CPB, LEI, etc) veel van bekend

	Mondiale instituties	Lokale netwerken
Minder aandacht voor ecologische en sociale duurzaamheid	1. “Global Economy” : economie en geldelijk gewin overheerst zonder nationale barrières	2. “Transatlantic Market” : geldelijk gewin overheerst binnen nationale en regionale grenzen
Meer aandacht voor ecologische en sociale duurzaamheid	3. “Strong Europe” : wereldproblemen worden gezamenlijk opgelost	4. “Regional Communities” : wereldproblemen worden lokaal opgelost



Biomassa scenario's

- Basisscenario's zijn ten behoeve van de biomassa studie verder geïnterpreteerd;
 - Voor scenario's 1 en 2 is leveringszekerheid de belangrijkste driver voor het gebruik van biomassa
 - Voor scenario's 3 en 4 is duurzaamheid, en dus het broeikaseffect bestrijden, de belangrijkste driver.



1. “Global Economy”: **security of supply is driver**

- Lage biomassa- en CO₂ prijzen
- Levendige mondiale handel, vooral vanwege security of supply
- Indirecte CO₂ effecten biomassagebruik minder belangrijk
- Ondersteuning van de Nederlandse landbouw speelt geen rol bij ondersteuning van bio-energie
- 1^e gen transportbrandstoffen wereldwijd gesourced
- 2^e gen transportbrandstoffen alleen als het uit kan
- Bijproducten worden inefficiënt gebruikt
- Nederlandse biomassa wordt ingezet in decentrale verbranding, Cofiring breidt uit met nieuwe kolencentrales.



3. “Strong Europe”: Open markten, duurzaamheid is driver

- Relatief hoge biomassa- en CO₂ prijzen
- Duurzaam geteelde biomassa (met name residuen) wordt mondiaal gesourced
- Bioenergie wordt gedreven door wens GHG uitstoot te verminderen, ook andere duurzaamheidscriteria zijn sturend. Security of supply is ondergeschikt
- Ondersteuning van de landbouw speelt geen rol bij ondersteuning van bioenergie
- Bijproducten worden wereldwijd efficiënt ingezet voor bioenergie
- Energieteelt (wereldwijd) concurreert niet met voedsel om land
- 2^e generatie transportbrandstoffen concurreren met bestaande kolencentrales om lignocellulose
- 1^e generatie transportbrandstoffen faseren uit
- Geen nieuwe kolencentrales, hoge percentages bijstook in bestaande centrales



Beschikbaarheidsformule, impliciet toegepast

$$B = A - T1 - T2 - T3 - T4 \quad \text{Per scenario}$$

- B = beschikbaarheid
- A = aanwezigheid
- T1 = te duur door geen geschikte technologieën, logistiek of andere beperkingen
- T2 = conventionele concurrerende toepassing (bijv food, feed)
- T3 = nieuwe concurrerende toepassing (2e generatie, etc)
- T4 = moet vanwege bodemvruchtbaarheid achtergelaten worden in het veld



Systematische analyse van biomassastromen

- We bepalen hoeveel kton nat en droog er is
- Hoeveel daarvan beschikbaar is voor energieopwekking? Via formules
- Wat de energie-inhoud is in HHV en LHV
- Welke conversietechniek per stroom
- Hoeveel van welke finale energie (elektriciteit, warmte) dit oplevert
- Hoeveel fossiele energie daardoor wordt vermeden



Wat weten we van biomassa uit natuur en omgeving?

	Oppervlakte ha	Product	Bruto productie ton DS/ha	Bruto beschikbaar ton DS	oogst+afvoer %	oogst + afvoer ton DS	Andere gebruik	Niet energie gebruik ton DS	Voor energie ton DS	Vochtgehalte (% as is)
Natuur										
Bos zonder oogst	83,600	hoofd	3.75	313.500	0%					
		bij	0.75	62.700	0%					
Bos met oogst	276,400	hoofd	3.75	1.036.500	70%	725.550	65%	471.608	253.943	45%
		bij	0.75	207.300	18%	36.278	0%	0	36.278	45%
Gras natuur	207,600		5.20	1.079.520	65%	701.688	50%	350.844	350.844	70%
heide	66,200		2.20	145.640	50%	72.820	50%	36.410	36.410	20%
riet	6,000		6.60	39.600	100%	39.600	50%	19.800	19.800	20%
Totaal natuur	639,800			2.884.760		1.575.936		878.662	697.274	
Landschap										
hout buiten bos	100,000	hoofd	4.00	400.000	55%	220.000	60%	132.000	88.000	45%
		bij	0.80	80.000	25%	20.000	0%	0	20.000	45%
Bermen	60,000		4.00	240.000	100%	240.000	0%	0	240.000	50%



Scenario	kton droge stof				
	Brute beschikbaarheid	1. Global Economy	2. Transatlantic Market	3. (Strong Europe)	4. Regional Communities
Stroom					
Stro	935	94	140	94	187
grasstro	85	4	6	4	9
Natte gewasresten akkerbouw	742	-	148	186	297
Natte gewasresten tuinbouw	280	-	70	84	140
Groenbemester	70	-	14	14	28
Fruit- en boom teelt	80-130	52	78	64	64
Hout uit bos zonder oogst	376	-	38	38	75
Hout uit bos met oogst	1,244	62	249	373	498
Hout uit landschap	480	48	96	144	192
Natuurgras	1,080	54	162	270	378
Bermgras en gras van waterwegen	640	32	168	320	512
Heide	146	-	-	29	44
Riet	40	-	-	12	16
Energieteelt binnen landbouw	9,900	50	99	-	50
Energieteelt buiten landbouw	500	25	50	125	250
Hout uit bebouwde omgeving	280	280	280	280	280
Natte biomassa bebouwde omgeving	490	25	-	-	-
Gras voor bioraffinage	10,000	-	-	100	200
Resthout uit houtverwerkende industrie	576	383	383	383	383
Steekvaste (pluimvee)mest	2,538 - 2.933	2,346	2,030	2,346	2,030
Drijfmest	3,321 - 5,131	257	181	2,533	1,993
RWZI slib	349	349	349	349	349
Aquatische biomassa	0 - 5	-	-	3	5
Swill	0	-	-	-	-
Voedings- en genotmiddelenindustrie					
Aardappelrestproducten	178	45	45	22	22
Oliezadenschroot	3,093	9	9	93	93
Diermeel	213	213	213	85	85
Aardappel/tarwe zetmeel en meel	415	104	104	52	52
Cacaodoppen	56	56	56	56	56
Koffiedik	16	16	16	16	16
Suikerbietenreststromen	132	33	33	17	17
Bierbostel	100	-	-	-	-
Groenteafval	23	6	6	3	3
Visafval	15	0	0	0	0
Restvetten (putvetten)	100	100	100	100	100
Frituurvetten	130	-	-	-	-
Gescheiden ingezameld GFT	738	738	738	738	738
Papierresiduen	264 - 317	288	262	258	239
Textiel	95	15	15	15	15
Oud en bewerkt hout	1,564 - 2,072	1,824	1,517	1,610	1,089
Restfractie van HHA	2,921 - 3,895	3,895	3,041	3,307	2,483
Restfractie van industrieel afval	916 - 1,082	1,082	885	998	778
Restfractie van KWD	1,082 - 1,226	1,226	1,021	1,170	919
Veilingafval	32	25	25	25	25
Composteeroverloop	30	30	30	30	30
SRF	-	-	800	-	800
TOTAAL	46,268 - 50,364	13,763	13,392	16,407	15,538

Primaire biomassa

Stroom	Scenario	kton droge stof				
		Bruto beschikbaarheid	1. Global Economy	2. Transatlantic Market	3. Strong Europe	4. Regional Communities
Stro		935	94	140	94	187
grasstro		85	4	6	4	9
Natte gewasresten akkerbouw		742	-	148	186	297
Natte gewasresten tuinbouw		280	-	70	84	140
Groenbemester		70	-	14	14	28
Fruit- en boomteelt		80-130	52	78	64	64
Hout uit bos zonder oogst		376	-	38	38	75
Hout uit bos met oogst		1,244	62	249	373	498
Hout uit landschap		480	48	96	144	192
Natuurgras		1,080	54	162	270	378
Bermgras en gras van waterwegen		640	32	168	320	512
Heide		146	-	-	29	44
Riet		40	-	-	12	16
Energieteelt binnen landbouw		9,900	50	99	-	50
Energieteelt buiten landbouw		500	25	50	125	250
Hout uit bebouwde omgeving		280	280	280	280	280
Natte biomassa bebouwde omgeving		490	25	-	-	-
Gras voor bioraffinage		10,000	-	-	100	200
SUBTOTAAL Primair			726	1.598	2.137	3.220

Secundaire biomassa

Stroom	Scenario	kton droge stof			
		1. Global Economy	2. Transatlantic Market	3. Strong Europe	4. Regional Communities
Pluimveemest en steekvaste mest van vleesvee, schapen en paarden		2,346	2,030	2,346	2,030
Rundermest, kalvermest en varkensmest		257	181	2,533	1,993
Mest		2,603	2,211	4,879	4,023
Resthout uit houtverwerkende industrie		540	540	540	540
RWZI slib		349	349	349	349
Aquatische biomassa		-	-	3	5
Swill		-	-	-	-
Voedings- en genotmiddelenindustrie		-	-	-	-
Aardappelrestproducten		45	45	22	22
Oliezadenschroot		9	9	93	93
Diermeel		213	213	85	85
Aardappel/tarwe zetmeel en meel		104	104	52	52
Cacaodoppen		56	56	56	56
Koffiedik		16	16	16	16
Suikerbietenreststromen		33	33	17	17
Bierbostel		-	-	-	-
Groenteafval		6	6	3	3
Visafval		0	0	0	0
Putvetten		100	100	100	100
Frituurvetten		-	-	-	-
Totaal secundaire bijproducten		1471	1471	1336	1338

Tertiaire biomassa

Stroom	Scenario	kton droge stof			
		1. Global Economy	2. Transatlantic Market	3. Strong Europe	4. Regional Communities
Gescheiden ingezameld GFT		738	738	738	738
Reststoffen van gescheiden ingezameld oud papier en karton		288	262	258	239
Gescheiden ingezamelde textiel		15	15	15	15
Gescheiden ingezameld oud en bewerkt hout		1,552	919	1,367	918
Restfractie van HHA		3,895	3,041	3,307	2,483
Restfractie van industrieel afval		1,082	885	998	778
Restfractie van KWD		1,226	1,021	1,170	919
Veilingafval		25	25	25	25
Composteeroverloop		30	30	30	30
SRF		-	800	-	800
Totaal tertiaire bijproducten		8,851	7,736	7,908	6,945



Uitleg

- Verschillen in biomassa beschikbaarheid tussen scenario's betrekkelijk klein: 13,4 tot 16,4 Mton
- “logisch” we moeten het vooral doen met wat er is
- In duurzame scenario's minder afval – meer concurrentie: andere toepassingen (1e, 2e gen)
- In duurzame scenario's wel meer primaire biomassa uit natuur en natte gewasresten. Meer mest vergist – heeft groot broeikas voordeel!
- Oliën en vetten alleen voor transport!!



Conversierendementen (ECN...)

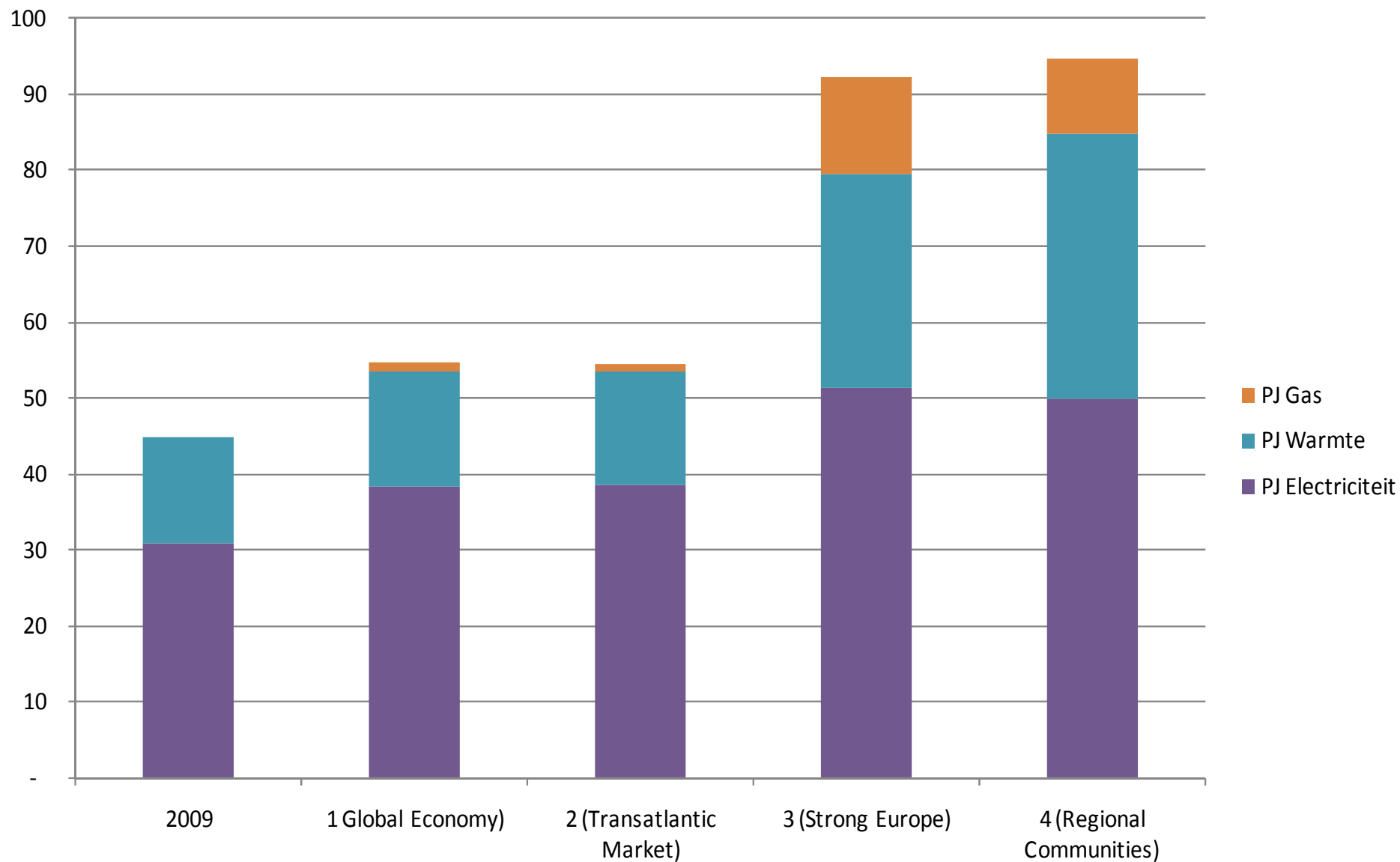
	Basis van conversie	elektriciteit	warmte	gas	“verlies“
Vergisting + gasmotor, met warmtebenutting	HHV	24%	27%	0%	<u>49%?</u>
Vergisting + gasmotor, zonder warmtebenutting	HHV	24%	0%	0%	76%
Verbranding WKK kleinschalig met warmtebenutting	LHV	23%	50%	0%	27%
Verbranding WKK grootschalig zonder warmtebenutting	LHV	30%	0%	0%	70%
verbranding AVI, geen warmtebenutting	LHV	23%	0%	0%	77%
bij- en meestoken in kolencentrale	LHV	<u>43%?</u>	0%	0%	57%
Vergisting + groen gas	HHV	0%	0%	<u>60%?</u>	<u>40%?</u>
kleinsch verbranding voor warmte	HHV	0%	85%	0%	15%
bio-olie motor met warmtebenutting	LHV	42%	40%	0%	18%
Slibverbrandingsinstallatie	LHV	20%	0%	0%	80%
Superkritische vergassing met brandstofcel	HHV	50%	0%	0%	50%



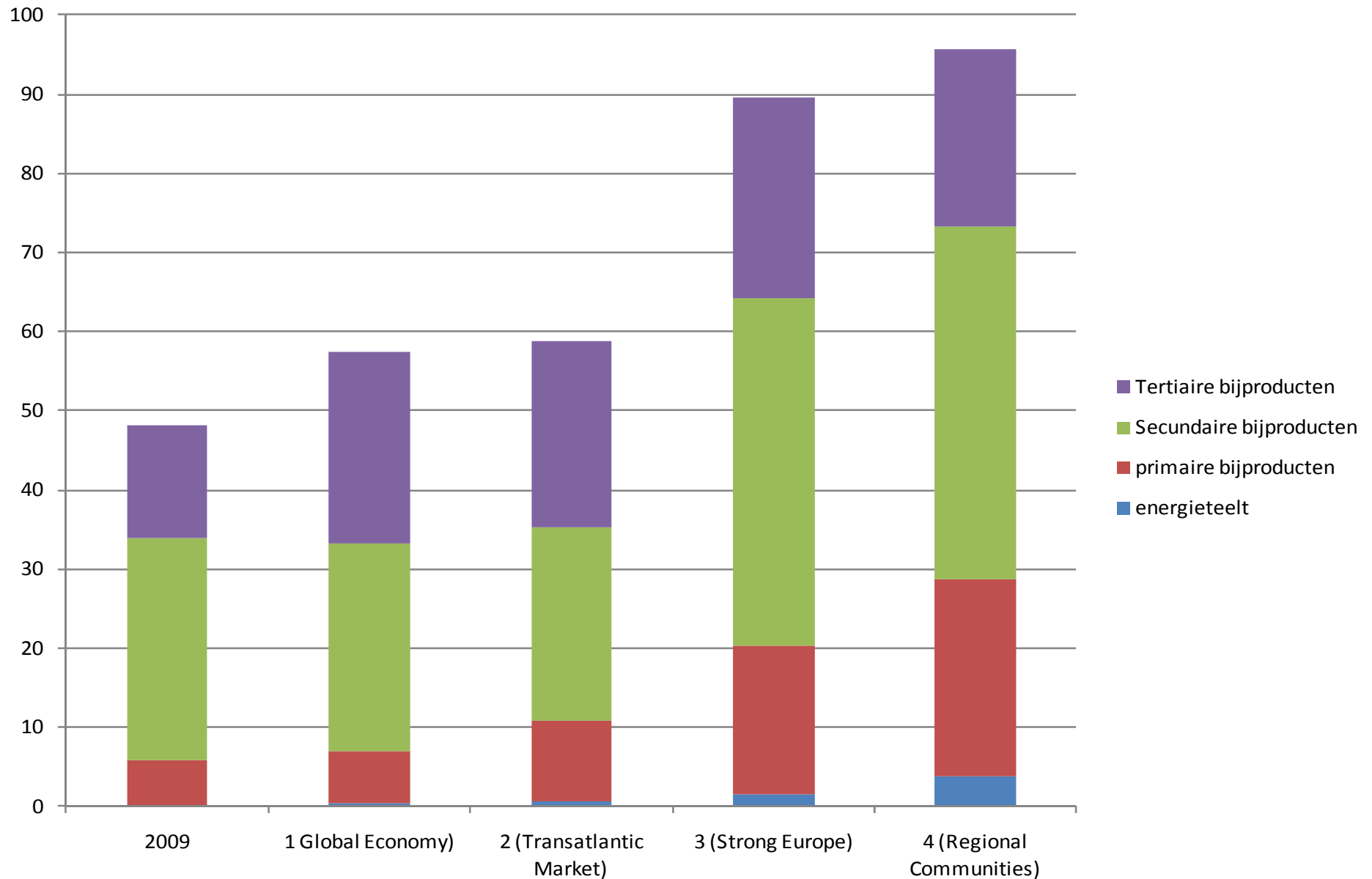
Resultaten

	2009	1 Global Economy	2 Transatlantic Market	3 Strong Europe	4 Regional Communities
Mton ds	10,5 (48,6)	13,8 (50,4)	13,4 (47,1)	16,4 (47,9)	15,5 (46,3)
PJ LHV	125 (558)	173 (515)	167 (491)	179 (494)	173 (485)
PJ HHV	180 (881)	231 (910)	226 (855)	281 (868)	268 (841)
PJ Elektriciteit	31	38	39	51	50
PJ Warmte	14	15	15	28	35
PJ Groen gas	-	1	1	13	10
PJ finaal	45	55	54	92	95
PJ vermeden fossiel	85	102	102	157	158
Efficiëntie biomassa		24%	24%	33%	35%
Geschatte efficiëntie fossiel		49%	48%	53%	54%

Productie van finale energie (PJ) bij de inzet van de beschikbare biomassa volgens de vier scenario's.



Potentiële bijdrage van de belangrijkste beschikbare biomassastromen aan duurzame energieopwekking, onderverdeeld naar het type stroom (PJ finale energie)



Conclusies (1)

- Biomassa is hernieuwbaar maar ook schaars:
 - 13-16 Mton DS in 2020
 - 226-268 PJ primaire energie
 - En maar 54-95 PJ finale energie
 - 102-158 PJ vermeden fossiel = ca 3.4 tot 5.4% van verwachte fossiele energieverbruik
- We kijken alleen naar Nederlandse biomassa voor elektriciteit en warmte (en gas) en niet naar biomassa voor transportbrandstoffen en chemicaliën
- Nederland heeft heel veel verschillende stromen!

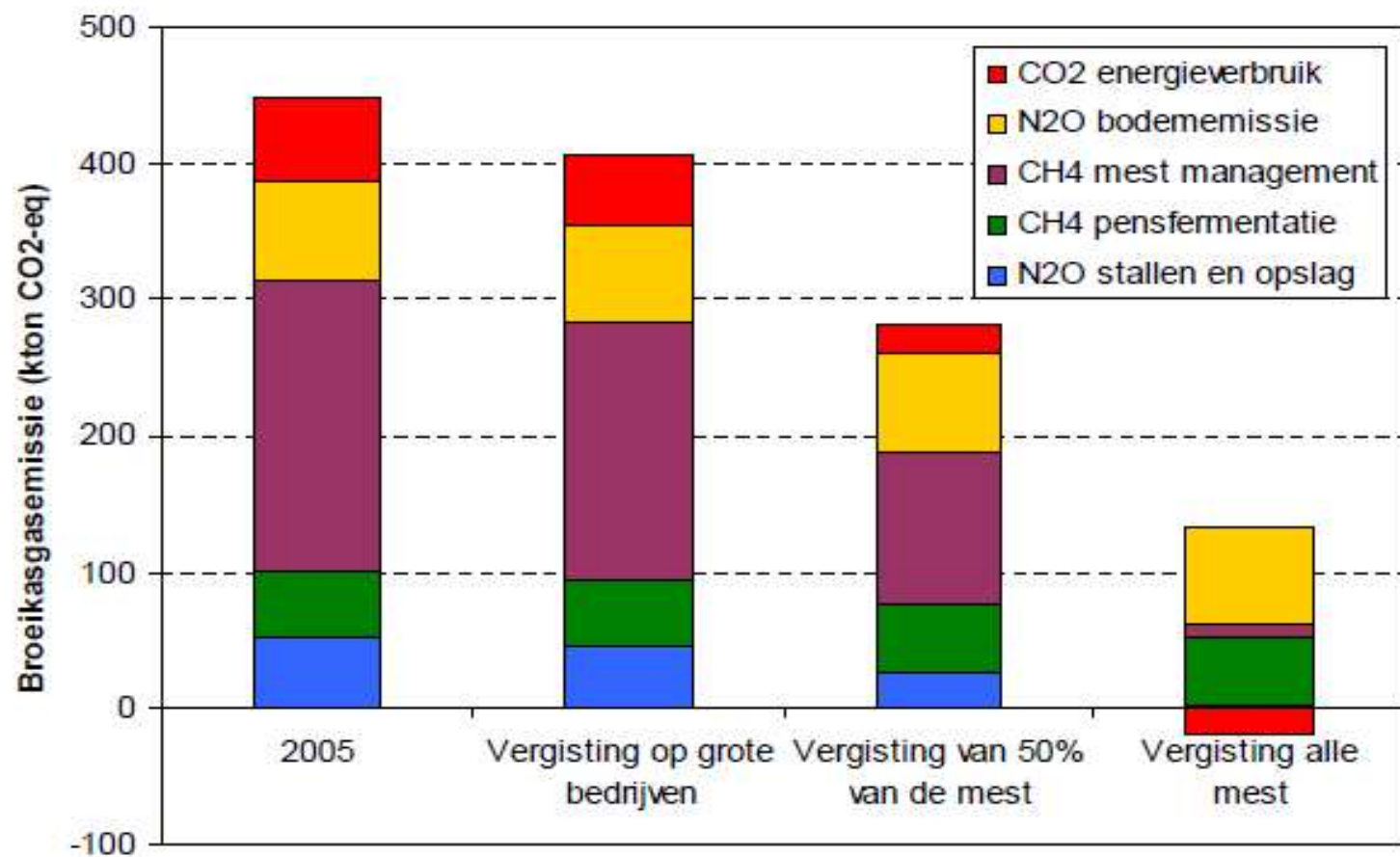


Conclusies (2)

- Vooral veel potentie in “moeilijke” biomassa (drijfmest en pluimveemest en grasachtig materiaal uit natuur).
- Tel andere aspecten ook mee: *Broeigas uitstootvermindering!*
- Aangepaste mineralenwetgeving nodig om bodem-C uit te ruilen tussen afvoer gewasresten en aanvoer digestaat, leidt tot veel meer inzet van mest en gewasresten en daardoor meer energieopwekking
- Integraal beleid (o.a. RO, nutriënten, energie, landbouw, broeikasgassen) essentieel!



Voorbeeld indirect broeikaseffect van mestvergisting



Figuur 5.4. Broeikasgasemissie van de Gelderse varkenshouderij in 2020 voor verschillende scenario's van mestvergisting.



Conclusies (3)

- Na 2020 verdere groei mogelijk!!
 - Meer van het land halen en meer opbrengst per ha
 - Onconventionele biomassa: algen, wieren, etc
- Vooral efficiëntere conversie: Infrastructuur, warmtebenutting, nieuwe technologie (vergassing, etc), bioraffinage....
- Doe iets aan efficiëntie van biomassa-inzet:
 $PJ_{\text{finaal}}/PJ_{\text{HHV}}$



Aanbevelingen

- **Ontwikkel verwerkingsopties voor primaire bijproducten.** Die komen nu aan de beurt en nog veel onderbenut
- **Ontwikkel een integraal beleid om mestvergisting te stimuleren.** Neem broeikasgasvermijding en nutriënten recycling mee
- **Stimuleer actiever de benutting van duurzame warmte.** Juist lokale biomassa kan hier rol spelen
- **Ontwikkel ook verwerkingsopties voor de “moeilijker” biomassa.** Kost meer maar is vaak ook duurzamer



Bruikbaarheid studie

- Inzicht in haalbaarheid doelstellingen op hoofdlijnen, niet op stroomniveau
- Inzicht in belangrijkste bronnen van biomassa
- Inzicht in belangrijkste factoren die benutbaarheid bepalen
- PJ finaal gas eigenlijk niet op te tellen bij warmte en elektriciteit
- Effecten op PJ finaal, vermeden fossiel en CO₂ niet één op één te vertalen
- Scenario's kunt u niet kiezen - maar het gebeurt ook niet vanzelf!!
- Radicale beleidswijzigingen nodig om hoge bijdrage van Nederlandse biomassa te realiseren!



Referenties

Koppejan J., H.W. Elbersen, M. Meeusen en P. Bindraban. 2009 verwacht. "Inventarisatie beschikbaarheid Nederlandse biomassa voor energietoepassingen in 2020". Rapport voor SenterNovem. Procede BV, WUR-AFSG, WUR-LEI, WUR-PRI.

Meesters, Boonekamp, Meeusen, Verhoog en Elbersen. 2010 verwacht. Monitoring groene grondstoffen. Voor SenterNovem.

Schlatmann, S., W. Elbersen, J. Keijmel. 2009. Visie toepassing biobrandstoffen in de Glastuinbouw. Voor Productschap Tuinbouw en LNV.

Spijker, J.H.; Elbersen, W.; Jong, J.J. de (2008). Biomassa voor energie: kansen voor landschapsbeheer. Vakblad Natuur Bos Landschap 5 (3). - p. 25 - 27.

Rabou, L.P.L.M., E.P. Deurwaarder, H.W. Elbersen, E.L. Scott. 2006. Biomassa in de Nederlandse energiehuishouding in 2030. Platform Groene Grondstoffen, 2006. - p. 54

Meesters K.P.H., J. Koppejan en H. W. Elbersen. 2008. Sustainability analysis of a pellet production chain. (In Dutch: Duurzaamheidsanalyse pellet keten). Report for Service Unit Innovatie van LNV

Meeusen-van Onna, M.J.G., J.H. Schroot, W.J. Mulder en H.W. Elbersen (2008). Valorisation of by-products from onionprocessing (In Dutch: Verwaarding reststroom uienbewerking). Wageningen : Agrotechnology & Food Sciences Group, (Rapport / AFSG 886) - p. 155.



EINDE

Wolter.elbersen@wur.nl
www.biomassandbioenergy.nl



FOOD & BIOBASED RESEARCH
WAGENINGEN UR

Vastlegging van Bio C in NL (Meesters et al., 2010)

	Opp.	Hoofdproducten			Bijproducten		
		DS	C	E	DS	C	E
Onderwerpen	kha	kton/yr	kton/yr	TJ/yr	kton/yr	kton/yr	TJ/yr
Verkeersterrein	116				348	162	5783
Bebouwd terrein	338				338	157	5618
Semi-bebouwd terrein	53				106	49	1757
Recreatieterrein	96				289	134	4804
Agrarisch terrein	2286	20056	9018	321089	4216	1906	68198
Bos en open natuurlijk terrein	484	718	343	12545	1260	596	21579
Binnenwater	363				363	169	6029
Buitenwater	419						
Totalen	4154	20774	9361	333634	6919	3173	113768
	Mha	Mton/yr	MtonC/yr	PJ/yr	Mton/yr	MtonC/yr	PJ/yr
	4.15	20.77	9.36	333.63	6.92	3.17	113.77



	Mondiale instituties Open markten	Lokale netwerken Lokale markten
Minder aandacht voor ecologische en sociale duurzaamheid	<p>1. “Global Economy”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lage biomassa- en CO₂ prijzen • Levendige mondiale handel, vooral vanwege security of supply • Indirecte CO₂ effecten minder belangrijk • Ondersteuning van de Nederlandse landbouw speelt geen rol bij ondersteuning van bio-energie • 1e gen transportbrandstoffen wereldwijd gesourced • 2e gen transportbrandstoffen alleen als het uit kan • Bijproducten worden inefficiënt gebruikt. • Nederlandse biomassa wordt vooral ingezet in decentrale verbranding, Cofiring breidt uit met nieuwe kolencentrales. 	<p>2. “Transatlantic Market”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lage biomassaprijzen • Handel binnen Europa, vooral gedreven door security of supply en kosten • Indirecte CO₂ effecten minder belangrijk • Ondersteuning van de landbouw speelt een grotere rol bij ondersteuning van bioenergie • 1e gen transportbrandstoffen zijn langer belangrijk en komen vooral uit Oost Europa. • Bijproducten worden inefficiënt gebruikt • Nederlandse biomassa speelt een relatief geringe rol. • Nederlandse biomassa wordt vooral ingezet in decentrale verbranding, Cofiring breidt uit met nieuwe kolencentrales.
Meer aandacht voor ecologische en sociale duurzaamheid	<p>3. “Strong Europe”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatief hoge biomassa- en CO₂ prijzen • Duurzaam geteelde biomassa (met name residuen) wordt mondiaal gesourced. • Bioenergie wordt gedreven door wens GHG uitstoot te verminderen, ook andere duurzaamheidscriteria zijn sturend. Security of supply is ondergeschikt • Ondersteuning van de landbouw speelt geen rol Bijproducten worden wereldwijd efficiënt ingezet voor bioenergie • Energieteelt (wereldwijd) concurreert niet met voedsel om land • 2e generatie transportbrandstoffen concurreren met bestaande kolencentrales om lignocellulose. • 1^e generatie transportbrandstoffen faseren uit • Geen nieuwe kolencentrales, hoge percentages bijstook in bestaande centrales 	<p>4. “Regional Communities”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoogste prijzen voor biomassa en CO₂ • Duurzaam geteelde biomassa wordt uit Oost Europa gesourced • Bioenergie wordt vooral door wens GHG uitstoot te verminderen, ook andere duurzaamheidscriteria en security of supply zijn sturend. • Ondersteuning van de landbouw speelt een belangrijke rol bij ondersteuning van bioenergie. • Bijproducten worden efficiënt ingezet ook voor bioenergie • Energieteelt concurreert niet met voedsel om land • 2e generatie concurreert 1e generatie er op termijn uit, niet direct vanwege bescherming van landbouw. • 1^e generatie transportbrandstoffen faseren uit • Geen nieuwe kolencentrales, hoge percentages bijstook in bestaande centrales

