

## **Verslag seminar 'Oogst biomassa, bosbemesting en nutriëntenhuishouding'** **Driebergen, 31 mei 2012**

---

Op 31 mei 2012 vindt in Driebergen, bij Congrescentrum Antropia, het seminar 'Oogst biomassa, bosbemesting en nutriëntenhuishouding' plaats. Er zijn 36 deelnemers aanwezig (zie bijlage 1).

### **Opening**

Jos Jansen, secretaris van het Bosschap, opent het seminar. Hij geeft aan dat de aanleiding voor dit seminar de najaarsbijeenkomsten van het Bosschap waren, waar veel vragen werden gesteld over de oogst van biomassa en biodiversiteit.

Joop Spijker, dagvoorzitter en senioronderzoeker aan Wageningen UR, neemt vervolgens het woord en benadrukt dat de rode draad van het seminar is hoe we goed omgaan met oogsten. Hij vraagt aan de deelnemers in de zaal wat hun verwachtingen van de middag zijn en of men nog specifieke vragen heeft. De deelnemers geven het volgende aan:

- Ik wil kennis opdoen.
- Wat zijn kansen voor het afvoeren van grasmaaisel?
- Wordt gemeentelijk groen ook meegenomen?
- Wat is het effect van blad wat van bomen valt?
- Wat is het effect van grondsoorten?
- Als een hectare bos wordt gekapt, hoe erg verschraal je de bodem en hoe vaak kan je dat herhalen?

### **Presentatie André Faaij: Biomassa voor energie en broeikasbalansen (zie bijlage 2)**

André Faaij is professor Energy System Analysis aan de Universiteit van Utrecht.

André Faaij zal tijdens zijn presentatie ingaan op CO<sub>2</sub> en het verminderen van de uitstoot hiervan. Hij gebruikt daarbij de resultaten van het laatste IPCC-rapport: Special report renewable energy. Daarin valt te lezen dat er tegenwoordig veel meer gebruik wordt gemaakt van fossiele brandstoffen dan vroeger en dat er geen tekort aan is aan fossiele brandstoffen. Wel zijn de effecten van fossiele brandstoffen destructief, bij een stijging van de temperatuur van 8°C ontstaat er chaos. Een stijging van 2°C is nog veilig, maar om dit te realiseren moeten de emissies wel onder 0 gebracht worden. Dan zijn alle mogelijke maatregelen noodzakelijk.

Zo'n 10% van de 500 EJ aan gebruikte energie is hernieuwbare energie. Ongeveer 40 EJ is vaak niet duurzaam en heeft een lage efficiency, zoals bijvoorbeeld houtskool. Zo'n 13 EJ is moderne bioenergie. Als alle onderzoeken gecombineerd worden, wordt duidelijk dat biomassa een grote bijdrage kan leveren aan hernieuwbare energie. Wel zijn er veel randvoorwaarden en is het belangrijk om zowel het bos in orde te hebben als goed naar het mondiale niveau te kijken.

### **Presentatie Anne Oosterbaan: Houtas terugbrengen naar het bos? (zie bijlage 3)**

Anne Oosterbaan is onderzoeker aan Wageningen UR.

Anne Oosterbaan zal tijdens zijn presentatie ingaan op het terugbrengen van houtas in het bos. Anne heeft samen met Anjo de Jong een onderzoek voor het Bosschap uitgevoerd en daarvoor gekeken naar recente literatuur over dit onderwerp. De samenstelling van houtas is heel gevarieerd, er zit vooral calcium, kalium en magnesium in. In verschillende ketels is sprake van verschillende soorten as: vliegias en bodemas. Vliegias bevat de meeste voedingsstoffen, maar ook de meeste zware metalen. Dit is afhankelijk van de filtering, verbrandingstemperatuur, boomdeel en boomsoort. As wordt vaak verwerkt tot poederas of in een geharde vorm. De effecten van as op de bodem is verhoging van de pH en verhoogde beschikbaarheid van voedingsstoffen. De groei ondervindt op minerale bodems weinig effect maar op veengrond een duidelijke toename. Soms is een verschuiving te zien in vegetatietype. In Zweden is het terugbrengen van as verplicht, het gaat om maximaal 3 ton per hectare. In de toekomst zou houtas wellicht gebruikt kunnen worden als onderdeel van kunstmest of binnen een gesloten recyclingsysteem.

## Terugkoppeling

Tijdens de terugkoppeling krijgen deelnemers de kans om vragen te stellen en/of te reageren vanuit hun eigen praktijk. Hieronder volgt een samenvatting van de vragen met antwoorden:

- Wat wordt bedoeld met verwerking in kunstmest?  
Dit is het mengen van houtas met kalkmeststoffen die ook het land worden gebruikt.
- Is mengen met gecomposteerde digistaat (komt vrij uit vergisterinstallatie) niet beter?  
Misschien is dit ook een mogelijkheid.
- Kunnen de ervaringen in Zweden wellicht gebruikt worden om de emissies onder 0 te brengen?  
In Zweden is biomassa een grote energiebron, het zorgt voor 1/3 van de energie. Het managementmodel in Zweden is zeer goed en wellicht ook geschikt om elders te gebruiken. In termen van infrastructuur en economie is de Zweedse situatie ook spectaculair te noemen. Biomassa wordt niet gesubsidieerd in Zweden en de kosten zijn laag.
- Zijn kernenergie en schaliegas ook meegenomen in het rapport?  
Ja, de vooruitzichten voor het gebruik van schaliegas hebben een drukkend effect op de gasprijs. Er is wel veel pessimisme voor het gebruik van deze brandstoffen.
- Welke biomassaprocessen worden precies bedoeld?  
Het gaat om alle processen, o.a. verbranden, vergisten, bioraffinage voor gebruik van brandstoffen, chemicaliën en grondstoffen, etc.
- Gaan we het redden met de temperatuurstijging?  
De basistrends zijn zeer zorgwekkend, maar er zijn wel sterke trendbreuken zichtbaar, bijvoorbeeld zonne-energie en bij voertuigen.

## Presentatie Rienk-Jan Bijlsma: Biomassa & Biodiversiteit (zie bijlage 4)

Rienk-Jan Bijlsma is boscoloog aan Wageningen UR.

Rienk-Jan Bijlsma zal tijdens zijn presentatie ingaan op biomassa en biodiversiteit. Verschillende functies in het bos kunnen gezonde worden: efficiënte houtwinning en efficiënte natuurwinning. De term biodiversiteit is veelomvattend en geen praktisch uitgangspunt op beheersniveau. Belangrijker is het nemen van keuzes en nemen van regionale verantwoordelijkheid voor behoud van soorten. Alles wat je doet is links- of rechtsom goed of slecht voor de biodiversiteit. Dus vooral keuzes maken over wat we belangrijk vinden. Bij het zoneringsvraagstuk is het wel belangrijk zuinig te zijn op oud bos.

## Presentatie Wieger Wamelink: Effecten van oogst takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos (zie bijlage 5)

Wieger Wamelink is ecoloog aan Wageningen UR.

Wieger Wamelink zal tijdens zijn presentatie ingaan op de effecten van de oogst van takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos. Er zit veel tak- en top hout aan bomen, soms wel 30%. Er zitten grote hoeveelheden voedingsstoffen in bepaalde delen van de boom. Bij een grotere oogst kan er gemiddeld jaarlijks tot 15 kg/ha stikstof en 10 kg/ha calcium worden afgevoerd. Voor stikstof is het effect gering door de depositie, maar voor calcium kunnen problemen ontstaan. Een risicogroep vormen zomereikenbossen op arme zandgronden. In andere landen werkt men met risicoklassen, waarin wordt aangegeven hoeveel takhout er geoogst kan worden. Misschien is dit voor Nederland ook een oplossing?

## Terugkoppeling

Tijdens de terugkoppeling krijgen deelnemers de kans om vragen te stellen en/of te reageren vanuit hun eigen praktijk. Hieronder volgt een samenvatting van de vragen met antwoorden:

- Wat is de opbouw van nutriënten in het bos na 75 jaar? Ben je niet langzaam met afvoeren bezig?  
Hier zijn schema's voor om dit te bekijken, daarnaast is je doel belangrijk.
- De benadering bij kaalkap is wat krampachtig, want zo heeft verjonging geen kans.  
Dat is inderdaad niet goed, het moet per oogst bekeken worden.
- Hoe kun je komen tot meer oogst van biomassa?  
Zonering is het antwoord, in extensieve zones kan meer biodiversiteit komen.
- Wordt gemiddeld zo niet meer CO2 vastgehouden per hectare?  
Nee, want oogst in extensief bos is ook aanzienlijk. In USA blijkt dat er meer oogst mogelijk is, maar ook meer biodiversiteit. De oogst is namelijk veel effectiever in intensieve zones.
- Is de kans op boomziekten niet veel groter bij het terugbrengen van as? De boom groeit immers te hard.  
Je kunt er dan voor kiezen om alleen het mineraal toe te voegen waar te kort aan is.

- In de jaren 60 werd, om de strooisellaag te verbeteren, Amerikaanse Vogelkers als ondergroei aangeplant. Is dit geen oplossing, want naalden zijn zuur?  
Amerikaanse vogelkers is nu vooral in de duinen een probleem. Vogelkers speelt geen rol in de vorming van een strooisellaag.

### **Sessies met experts**

Tijdens een sessie met experts kunnen de deelnemers doorpraten over verschillende onderwerpen en krijgen ze de kans eigen onderwerpen/thema's in te brengen. De volgende 5 experts waren aanwezig:

1. ing. A. (Anne) Oosterbaan:  
Projectleider onderzoek terugbrengen as in bos; deskundige bosbeheer en –bedrijfsvoering
2. dr. ir. R.J. (Rienk-Jan) Bijlsma  
Bosecoloog
3. dr. ir. G.W.W. (Wieger) Wamelink  
Ecoloog, onder meer gespecialiseerd in abiotische randvoorwaarden
4. ir. P.A.I. (Phillip) Ehlert  
Bodemkundige met specialisatie meststoffen (regelgeving)
5. ir. J.H. (Joop) Spijker  
Onderzoeker beheer bos, natuur en stedelijk groen, onder meer gespecialiseerd in biomassa

Tijdens de plenaire afsluiting geeft iedere expert een samenvatting van zijn sessies.

### **Plenaire afsluiting**

Joop Spijker vraagt de verschillende experts een samenvatting van hun sessies te geven. Hieronder volgt een samenvatting van 4 experts (Anne Oosterbaan is helaas eerder naar huis gegaan, waardoor terugkoppeling niet mogelijk was):

- Phillip Ehlert:

De vragen tijdens de sessies waren bont. Onderwerpen waren regelgeving, hoeveel afvoeren in relatie tot nutriëntengehalte, wat moet je doen om een uitgeputte bodem op pijl te krijgen, etc.

- Wieger Wamelink:

De sessies waren breed, heeft zelf ook kennis kunnen oogsten. Het zou mooi zijn als wetgeving aangepast kan worden om een eenmalige gift mogelijk te maken. Strooisel oogsten mag niet en veroorzaakt problemen met stuifzanden. Grondwaterstand ophogen geeft problemen maar ook herstel van kwelstromen.

- Rienk-Jan Bijlsma:

Het idee van zoneren of multifunctionele uitgangssituatie op basis van percelen heeft nooit goed gewerkt. Er zijn twee knelpunten: kennisniveau (teveel op perceelniveau niet op beheereenheidniveau) en kennis ten aanzien van oude bosbouwkunde (er zijn veel experimenten gedaan). Het rapport van Anjo de Jong blijkt niet goed aan te sluiten bij de beheerspraktijk.

- Joop Spijker:

Meer beheerders beginnen met het oogsten van meer biomassa, dus er zijn mooie casussen voor metingen. Het is interessant om te oogsten, maar wat gebeurt er met top- en takhout? Leg je dus niet te lang vast, ook in verband met hoogwaardigere toepassingen. Ook de aanleg van kachels is spannend.

Na deze terugkoppeling vraagt Joop Spijker de deelnemers wie veel geleerd heeft en wie minder tevreden is. Hieronder een samenvatting van de reacties:

- Meer willen horen over ingrijpen in gehele bossysteem.
- Wat is bekend over bosbemesting in Nederland? Bij de Droskamp zijn proeven gedaan met bekalking.
- Miste de Nederlandse bosbouwtradities. De hele nutriëntenhuishouding is interessanter, dus geen goed advies naar eigenaren.
- Meer hands on onderzoek, bijvoorbeeld met veldonderzoek.
- Meer naar België kijken.

**Bijlage 1**

## Aanmeldingslijst

<b>Naam</b>	<b>Bedrijf/Instantie</b>	<b>Mail</b>	<b>Telefoon</b>
Adams, Henk		henk.adams@xs4all.nl	0577-460467
Beaufort, Willem de			
Beintema, Bob	Natuurmonumenten	b.beintema@natuurmonumenten.nl	06-54295322
Boeijink, J.H.B.			0543-562204
Boekhof, Hans	Bosgroep Midden Nederland	h.boekhoff@bosgroepen.nl	06-21217251
Bolhuis, Eppo	Boschap	e.bolhuis@gmail.com	
Borgman, George	Borgman Beheer Advies	info@borgmanbeheer.nl	0570-530664
Bosch van Drakestein, Paul		boschvandrakestein@hotmail.com	035-6668297
Bosch, H. van den	Gemeente Veldhoven	bert.vandenbosch@veldhoven.nl	040-2584343
Bresser, Marion	Gemeente Venray	marion.de.bresser@venray.nl	0478-523777
Doorn, Peter van	Landgoed Beukenrode-Doorn	info@beukenrode.nl	06-22949814
Doude van Troostwijk, Michiel A.	Hofstede Sterreschans	m.doude@waterdokter.nl	06-52612488
Drie, Co van	Van Drie Bosbeheer	co@vandriebosbeheer.nl	06-22212767
Duijnhouwer, Idco	Natuurmonumenten	I.Duijnhouwer@Natuurmonumenten.nl	
Gierveld, Hans	Stichting Twickel	Gierveld@twickel.org	074-3761309
Grootoink, Peter	Lochemse Golfclub	relatiebeheer@lochemsegolfclub.nl	06-53260709
Hunneman, Geert		g.hunneman@gmail.com	
Ittersum, Ab van		a.van.ittersum@planet.nl	
Jannink, Liesbeth	Landgoed "het Waarrecht"	liesbeth.jannink@waarrecht.nl	
Kamerbeek, Hans	Journalist	hanskamerbeek@hetnet.nl	06-54767114
Kemp, Bart		bartkemp@kliksafe.nl	
Kerstiens, Joop	Staatsbosbeheer	jhmkerstiens@gmail.com	06-25145955
Klein, Job de		jop.de.klein@schovenhorst.nl	
Koopmans, Gerard	Landgoed Prattenburg	bosbeheer@prattenburg.nl	06-50213298
Koster, Marinus	Gemeente Midden Drenthe	m.koster@middendrenthe.nl	06-29567385
Liebergen, M van		van_liebergen_ml@hotmail.com	
Meij, Sam van der	ITM Energy Management	sme@itm.nl	06-52427512
Niesing, W.	Boomrooibr. W. Niesing	niesinggroen@hotmail.com	06-23576471
Nuesink, Jan		jan.nuesink@telfort.nl	
Oorschot, Jeroen	Borgman Beheer Advies	jeroen@borgmanbeheer.nl	0570-530664
Ouden, Jan den	WUR	Jan.denOuden@wur.nl	
Overeem, Berdien van	AVIH	Berdien@avih.nl	030-6930040
Repelaer, V.G.F.	Deelerwoud	deelerwoud@telfort.nl	
Rijkens, B.A.	Landgoed Schapendrift	b.a.rijkens@casema.nl	06-50454461
Roos, Jeroen	de12landschappen	j.roos@de12landschappen.nl	06-51811067
Sengers, Joyce	Landgoed De Hoevens	jsengers@dehoevens.nl	06-52068203
Sikkema, Richard	Control Union Certifications	R.Sikkema@uu.nl	
Staak, Erik van der	Staro Natuur en Buitengebied	erik@starobv.nl	0492-450161
Tenkink, Aleid		aleidtenkink@hetnet.nl	
Vasbinder, Rob	Landgoed De Reeberg		0172-213447
Veenendaal, H.E.C.	"Gelderesch"	veenendaalgelderesch@telfort.nl	
Veens, Marco	Stichting Het Lijdensche Fonds	marcoveens@planet.nl	
Voorde, Bert ten	Devobo	info@devobo.nl	0570-591109
Voorde, Ron	Devobo	ron@devobo.nl	0570-591109
Zanten, E van	Van Zanten Rentmeesterij	info@vanzantenrentmeesterij.nl	06-83224395
Zwart, Henk Jan	Gemeente Ermelo	h.zwart@ermelo.nl	06-53366985

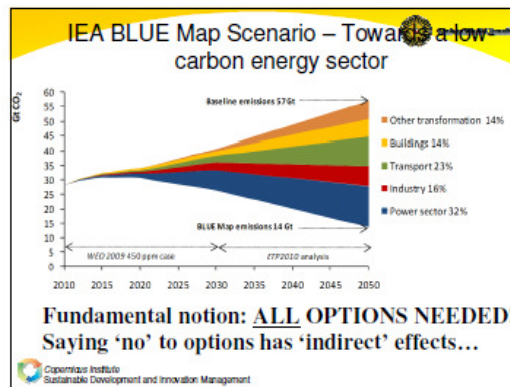
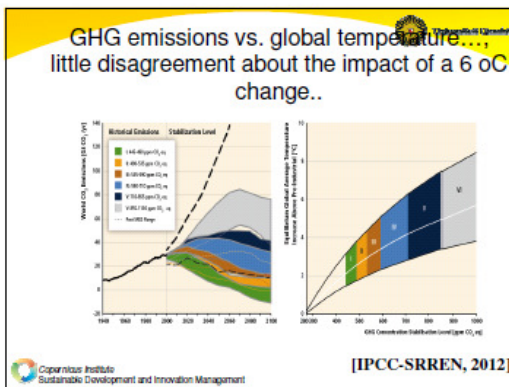
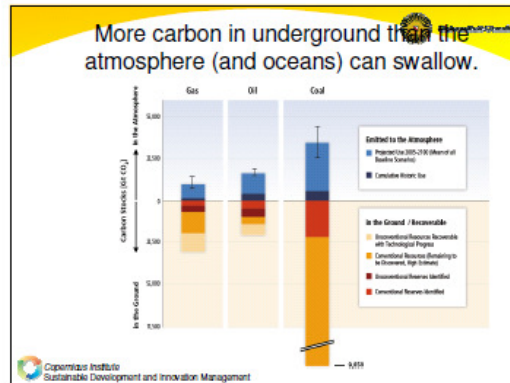
## Bijlage 2

Presentatie André Faaij: Biomassa voor energie en broeikasbalansen

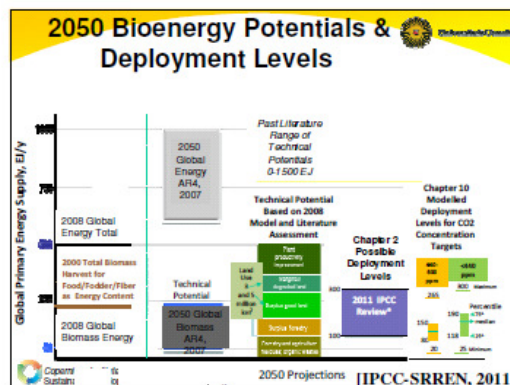
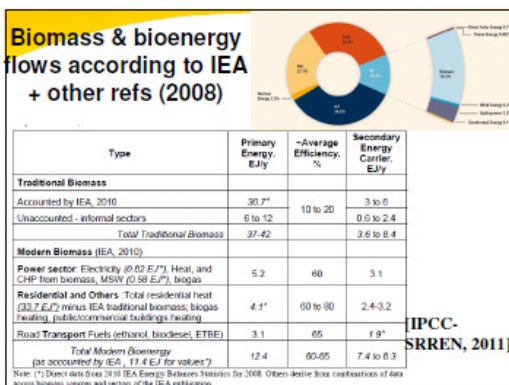
**Biomassa voor energie en broeikasbalansen.**

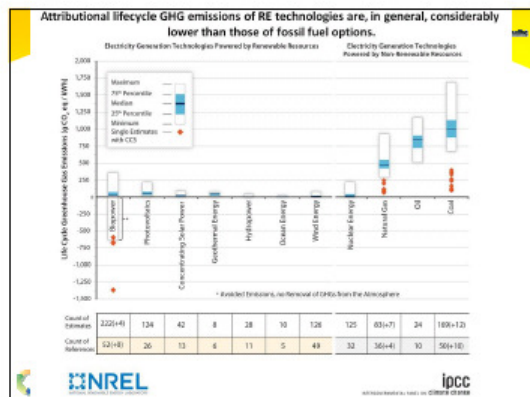
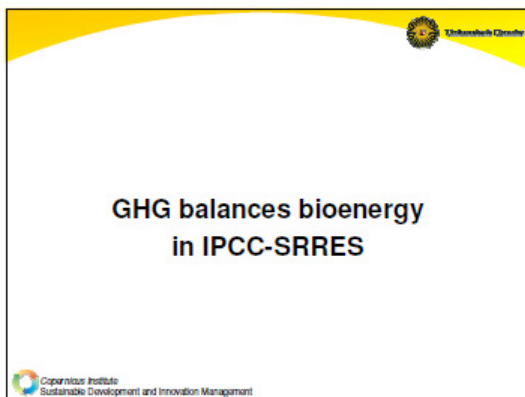
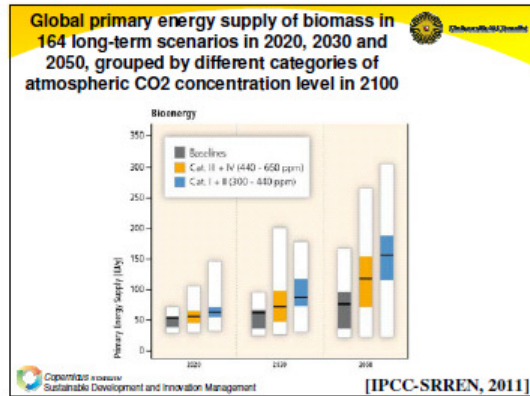
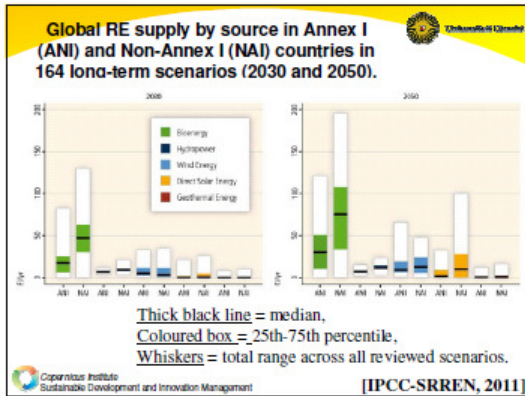
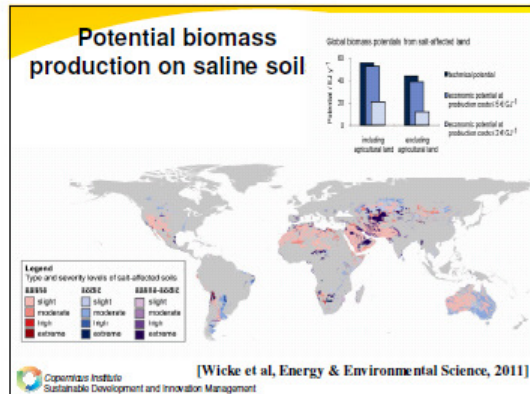
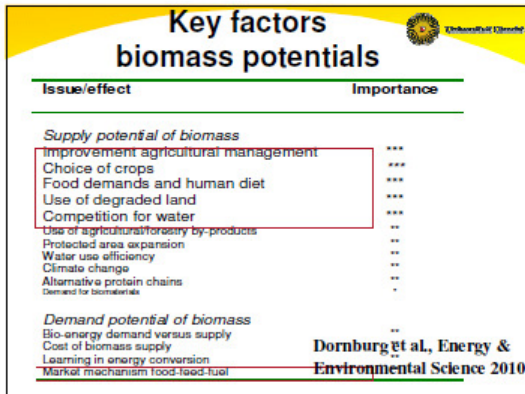
Bossschap Seminar: "Oogst biomassa en nutriëntenhuishouding"  
31 mei 2012, Antropia - Driebergen

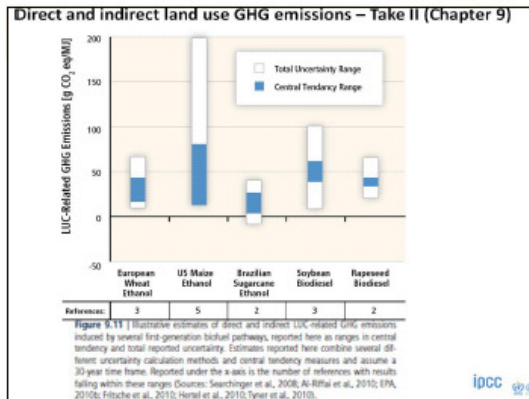
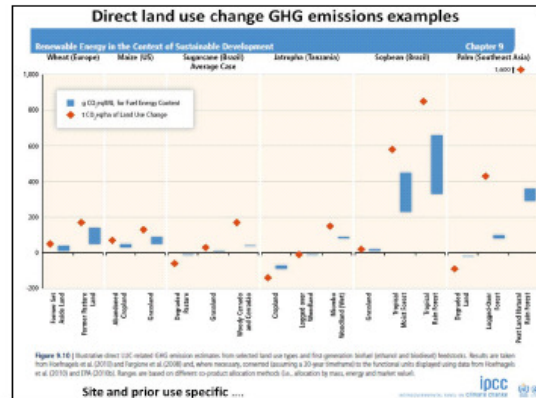
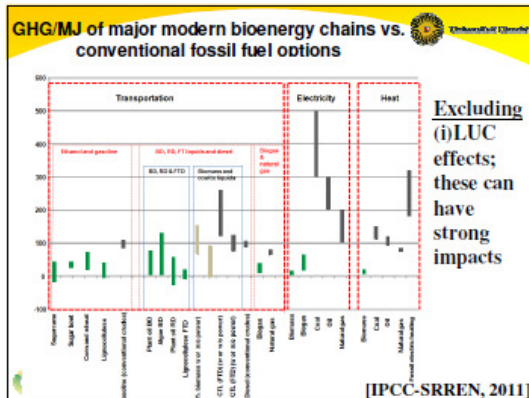
**André Faaij**  
Copernicus Institute – Utrecht University  
Task Leader IEA Bioenergy Task 40 CLA Bioenergy IPCC - SRREN  
Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management



**Fundamental notion: ALL OPTIONS NEEDED!**  
Saying 'no' to options has 'indirect' effects...







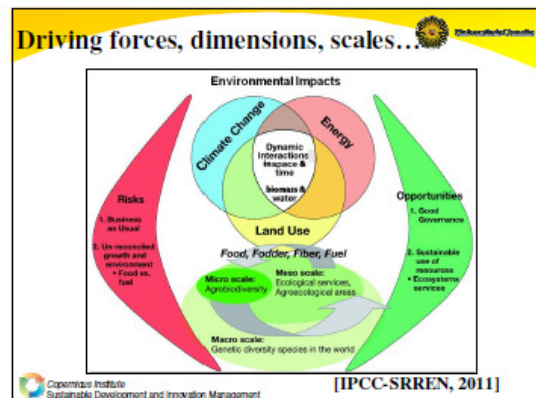
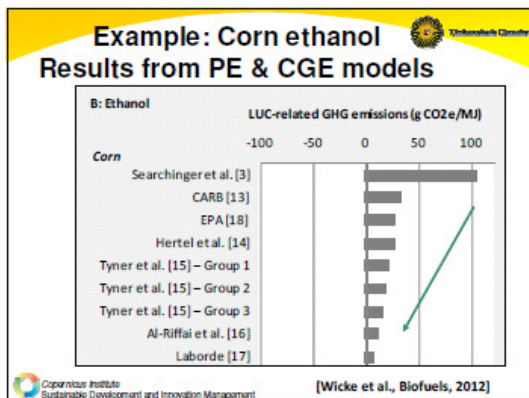
### Status iLUC (an opinion)

- Diverging outcomes; more sophisticated approaches; from 0.8 to later analyses: 0.3 -> 0.2.
- More detailed regional studies: depends highly (Fully...) on rate of improvement in agricultural and livestock management.
- CGE: extrapolates past developments, very sensitive to input data, poor in tackling technological change...

**iLUC is a reactive concept while we actually want to be proactive in avoiding it altogether...**

- Why 2 dozen studies on defining iLUC factors and (almost) none on mitigation of iLUC? [Faaij, 2011]

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management



## Overall IPCC-SRRES conclusion on GHG mitigation of bioenergy

Bioenergy has significant potential to mitigate greenhouse gases if resources are sustainably developed and efficient technologies are applied. Certain current systems and key future options including perennial crops, forest products and biomass residues and wastes, and advanced conversion technologies, can deliver significant GHG mitigation performance—an 80 to 90% reduction compared to the fossil energy baseline. However, land conversion and forest management that lead to a large loss of carbon stocks and indirect LUC effects can lessen, and in some cases more than neutralize, the net positive GHG mitigation impacts.

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management

## Conceptual thinking on managing forest/plantations

### Stand-level vs. landscape level approach (of managed forests/plantations).

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management

## Factors GHG performance forest biomass use:

- System boundaries (and management)
- Management carbon stocks (related to management practices) [DATA!!].
- Type of forest used (virgin forest <-> plantations).
- Increased productivity/uptake due to biomass removal.

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management

## Carbon balance of 1 ha low vs. high productive plantation, (assuming avoidance of coal).

[Copernicus-UU, forthcoming]

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management

## Carbon balance of 1 ha low vs. high productive plantation, using landscape level approach (assuming avoidance of coal)

[Copernicus-UU, forthcoming]

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management

## No use of plantation for fossil fuel substitution

[Copernicus-UU, forthcoming]

Copernicus Institute Sustainable Development and Innovation Management



Universität Dinslaken

## Swedish viewpoint (achievements)

Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management

Universität Dinslaken

## Avoided emissions 1970-2010

Substitution with bioenergy cut emissions  
of 550 Mton CO<sub>2</sub> in 40 yrs

Carbon stock: 1970-2010 = + 840 Mton

Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management [Magnus Fridh Swedish Forest Agency]

Universität Dinslaken

## Bioenergy development in Sweden 1970-2005

The bioenergy share of the total  
domestic energy consumption

- 1970: 9%
- 1980: 11%
- 1990: 15%
- 2000: 20%
- 2009: 29%

[Magnus Fridh, Swedish Forest Agency]

SKOGSTYRELSEN  
SWEDISH FOREST AGENCY [www.svebio.se](http://www.svebio.se)

Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management

Universität Dinslaken

## Example:

### Palm oil in SE Asia.

Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management

Universität Dinslaken

**Kahlschlag für Diesel**

**The oil for ape scandal**  
How palm oil is threatening the orangutan

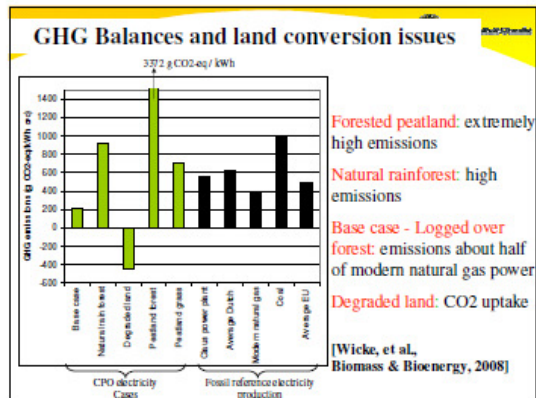
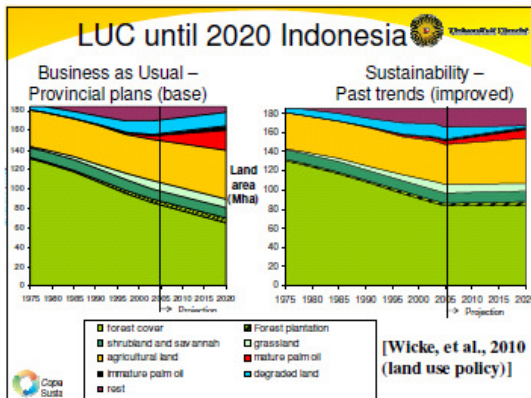
Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management

Universität Dinslaken

## LUC in Indonesia

[Wicke, et al., 2010, Land use policy (forthcoming)]

Copernicus Institute  
Sustainable Development and Innovation Management



### Key conclusions (I)

- Technical potential of 500 EJ/year by 2050, with large uncertainty around market and policy conditions that affect this potential.
- 100-300 EJ/year possible deployment levels by 2050. Major challenge but would contribute up to 1/3 to the world's primary energy demand in 2050.
- Bioenergy has significant potential to mitigate greenhouse gases if resources are sustainably developed and efficient technologies are applied.
- "For the increased and sustainable use of bioenergy, proper design, implementation and monitoring of sustainability frameworks can minimize negative impacts and maximize benefits with regard to social, economic and environmental issues."

[IPCC-SRREN, 2011]

### Key conclusions (II)

- The impacts and performance of biomass production and use are region- and site-specific.
- Key options:
  - E.g. sugarcane ethanol production, waste to-energy systems, efficient cookstoves, biomass-based CHP are competitive
  - Lignocellulosic-based fuels, advanced bioelectricity options, and biorefinery concepts can offer competitive deployment of bioenergy in 2020 - 2030. Bio-CCS can offer negative carbon emissions.
  - Advanced biomaterials promising but less understood.
  - Potential role aquatic biomass (algae) highly uncertain.
- Rapidly changing policy contexts, recent market activity, increasing support for advanced biorefineries & lignocellulosic biofuel options, and in particular the development of sustainability criteria and frameworks, push bioenergy systems and their deployment in sustainable directions.

[IPCC-SRREN, 2011]

Thanks for your attention

For more information, see e.g:

[sciencedirect/scopus](https://www.sciencedirect.com)

&

[srren.ipcc-wg3.de/report](https://www.srren.ipcc-wg3.de/report)

### Bijlage 3

### Presentatie Anne Oosterbaan: Houtas terug naar het bos?

## Houtas terug naar het bos?

Anjo de Jong en Anne Oosterbaan

## Literatuurstudie

- samenstelling van houtas
- effecten op het bos
- ervaringen andere landen

## Samenstelling van houtas

	Jacobson (2002)	In Parkbroski (2004)	Karlton (2000)
	min - max	gemiddelde (standaard deviatie)	gemiddelde (vliegas)
Ca (g/kg)	100 - 270	235 (91,0)	212
K (g/kg)	21 - 64	47,8 (20,0)	61,0
P (g/kg)	0 - 12	15,0 (9,7)	12,7
Mg (g/kg)	0 - 17	30,7 (15,2)	20,6
S (g/kg)	0 - 11		10,1
Fe (g/kg)	0 - 240	22,8 (24,8)	25,8
Al (g/kg)	0 - 15		31,4
Cd (mg/kg)	2 - 21		24,5
Cr (mg/kg)	40 - 100		84,0
Cu (mg/kg)	24 - 300		150
Ni (mg/kg)	0 - 114		53,0
Pb (mg/kg)	21 - 125		
Zn (mg/kg)	125 - 2362	1020 (1020)	400

## Samenstelling van houtas

*Bepalende factoren*

- **Boomsort:** as van loofbomen meer P en K  
as van naaldhout meer Ca
- **Boomdeel:** hoe meer onderdelen (hout+schors+takken+blad/naald), hoe hoger de gehalten  
schors bevat relatief veel Ca
- **Verbrandingstemperatuur (500-900):** onvolledige verbranding leidt tot meer koolstof en lagere gehalten overige elementen; bij hoge temp wordt K minder
- **Filtering:** filters vangen 50 - 99% vliegas uit verbrandingsgassen; betere filtering leidt tot hogere gehalten zware metalen
- **Type as:** vliegas bevat meer koolstof dan bodemas, bodemas bevat meer zand; meeste voedingselementen (80 %) in vliegas; in vliegas ook meeste zware metalen

## Verwerking van as

- **Poederas:** praktische nadelen  
negatieve werking (snelle toename pH ,schade aan wortels e.d.)
- **Geharde vorm**  
verbrokkelde as (crushed ash): mengen met water, laten liggen en verbrokkelen (goedkoopst)  
granulaat: met water en cement tot korrels (duur)  
pellets: met water en bindmiddel (duur)

## Effecten van houtas

*Op de bodem*

- verhoging pH
- verhoogde beschikbaarheid aan voedingsstoffen (vooral Ca, K, Mg)

## Effecten van houtas

### Op de boomgroei

- Minerale bodems: wel hogere naaldgehalten, maar weinig effect op groei (bemesting voor onderhoud); op bodems met C/N > 30 kan groeivermindering optreden
- Veengrond: duidelijke groei toename

## Effecten van houtas

### Op de vegetatie

- i.h.a. blijft totale soortensamenstelling gelijk
- wel soms verschuiving in soorten (minder mossen, meer grassen en kruidachtigen)

## Gebruik van houtas in het buitenland

Zweden: in bossen met volleboomgroei (incl stobben) verplicht regels: eerst jaar uitharden en verouderen, max 3 ton as /ha, min gehalten nutriënten en max gehalten verontreinigende stoffen, niet bij waterlopen. Hoeft niet naar perceel terug waar hout vandaan komt, maar kwaliteit as moet wel vergelijkbaar zijn.

Finland: max 2,5 ton/ha (hoge grond) en 4-8 ton/ha (veengrond)

Duitsland en Oostenrijk: vermengen met kalkmergel of compost

Uitstrooien: met kunstmeststrooier, helioplano



## Potenties voor Nederland

Wet: houtas geen meststof

Als onderdeel in kunstmest is in principe mogelijk

In gesloten recycling-systeem kan, bijv. energieteeltpercelen

Mogelijk als eenmalige gift in een omloop voor ontnaam elementen? Vergt constante stroom van schoon hout dat niet gemengd wordt met andere biomassa. Nederlands hout kan voldoen aan Zweedse eisen.

Samenvatting van 4 monsters van vliegias van verschillende werfbedrijfsstatie in Nederland in

Vergelijking met de Zweedse eisen (Pols 2011)

Monsters (bedrijfsstatie)	De Zweedse	Samenvatting van 4 monsters			
Cu (mg/kg)	125	127	124	132	130
K (g/kg)	30	71	46	30	45
Mn (g/kg)	15	13	14	15	20
Zn (g/kg)	7	14	11	11	16
Zn (g/kg)	0,5	0,2	0,9	0,9	1,4
Concentratie (maximaal)					
As (mg/kg)	30	81	15	41	12
B (mg/kg)	800	227	130	219	273
Co (mg/kg)	30	22	13	14	20
Cr (mg/kg)	100	207	86	96	70
Ca (mg/kg)	400	1914	86	130	121
Hg (mg/kg)	3	n.d.*	n.d.*	n.d.*	n.d.*
Mg (mg/kg)	70	79	26	40	37
Pb (mg/kg)	300	407	130	109	143
V (mg/kg)	70	58	n.d.	n.d.	28
Zn (mg/kg)	7000	103	847	847	1400

## Welke bostypen

Bostypen waar volleboomgroei wordt toegepast (geen natuurbos, niet op zeer arme grond)

Op bodemtypen waar door volleboomgroei nutriënten in het minimum komen

## Samengevat

- Houtas heeft pH-verhogende en bemestende waarde
- Variatie in samenstelling is groot t.g.v. boomsoort, boomdeel, verbrandingsproces, filtering en type as
- In Zweden na volleboomooft houtas verplicht (normen voor mineralen en contaminanten)
- Nederland: - wet: houtas geen meststof
  - toekomst: . verwerkt in kunstmest
  - . in kringloopsysteem (o.a. energieplantage)
  - . eenmalige gift per omloop (waar door volleboomooft nutriëntentekort optreedt)

Dank voor uw aandacht!

GW agorogon UR




## Bijlage 4

### Presentatie Rienk-Jan Bijlsma: Biomassa & Biodiversiteit

# Biomassa & Biodiversiteit

Rienk-Jan Bijlsma



## Meerjarenvisie 2010-2020 Schone en Zuinige Agrosectoren

- "Relatie ecologie en productiviteit van landschappen"
  - "Multifunctioneel beheer van bossen zou ruimte moeten bieden voor natuurbeheer en houtwinning."
  - "Voor het bevorderen van het bedrijfsmatig denken en handelen [...], lijkt een mentaliteitsverandering nodig in het beheer van bossen. Beheerders worden betrokken om natuur meer productief te maken."



**de Stentor** | Leen Bakker gaat naar...

### Houtproductie is geen vies woord meer

14 mei 2012, 10:00 uur

Het Spoorbos en Sprankelbos te vier alle bossen die grootste houtproductie in Nederland. De productie wordt geschat op 16,8 miljoen m<sup>3</sup>.

Strakke beheer is daar niet begonnen met de kap van 2009. Het hout is nu 1000 grote houten bomen. Dat is 1000 bomen meer, maar dat is het resultaat van een plan om 10.000 ha te bosbeheeren per jaar. Het bosbouwplan is nu 1000 ha per jaar.




## Van multifunctioneel naar gezondeer beheer

- Wens/ontwikkeling: meer oogsten in het Nederlandse bos
- Goede gelegenheid om functies te zoneren:
  - Efficiënte houtwinning: bosbouwkundig optimaliseren van houtoogst binnen gedragscodes, certificering e.d. zonder extra voorwaarden
  - Efficiënte natuurwinning: ecologisch optimaliseren van lokale/regionale bijdrage aan nationale/Europese biodiversiteit

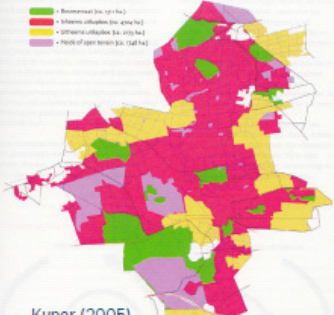


## TRIAD-benadering voor land-use planning (N-Amerika, Canada, Australië)


- Landschappelijke zonering landgebruik:
  - Intensief: plantagebosbouw
  - Extensief: natuurvolgend bosbeheer gericht op inheemse soorten
  - Beschermd: bosreservaat



## ZONERING VAN BOSTYPEN IN RECREATIEGEBIED HET LOO



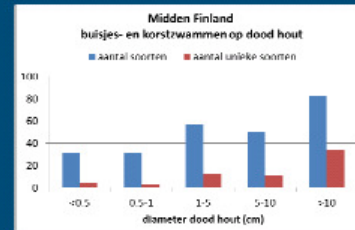
Kuper (2005)



## Natuurwinning: keuzes maken!

- "Biodiversiteit" en "zeldzaamheid": geen praktische uitgangspunten op beheerplanniveau
- Alternatief uitgangspunt: Bepalen en nemen van regionale verantwoordelijkheid voor behoud, herstel en/of ontwikkeling van een beperkt aantal (kwetsbare) soorten en systemen
  - doelen
  - indicatoren

## Biodiversiteit van (zeer) dun dood hout...



Juutilainen et al. (2011)

## Criteria voor zonerings

- Oude bosgroeiplaatsen (van voor 1850): sterk relatie met bodemvruchtbaarheid
- Oud bos (>100 jaar): boomfase/aftakelingsfase
- Gradiënten/mozaïeken met andere natuurtypen en soorten van regionale/nationale betekenis
- Kosten/baten van omvorming (Am. eik, Douglas, Robinia)

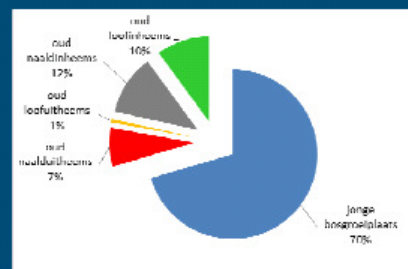
## Hoe ouder, hoe meer natuurlijke variatie...



## Natura 2000 habitattypen droge bossen

- Beuken-eikenbossen (met hulst)
  - inheems bos op oude bosgroeiplaatsen (TMK 1850)
  - moderpodzolen, lemige humuspodzolen, leemgronden
  - > vnl beschermde malenbossen, hakhoutbossen
- Oude eikenbossen
  - eiken-berkenbos op oude bosgroeiplaatsen (TMK 1850)
  - leemarme humuspodzolen, vaaggronden
  - > vnl ingestoven hakhoutbossen, struikbossen in de heide

## Natura 2000-gebied Veluwe: bosareaal



## Natuurgericht oogsten in extensieve zone

- Omvorming naar inheems bos
- Beuk in Oude eikenbossen: gericht op behoud
- Beuk in Beuken-eikenbossen natuurvolgend: gericht op duurzaam inheems productiebos
- Grove den natuurvolgend: gericht op nieuw generaties
- Open boslandschappen: gericht op grote tijdelijke en permanente open ruimtes met begrazing



## Samengevat

- Van een multifunctioneel bos naar een multifunctioneel landschap
- Zonen van beschermd via extensief naar intensief landgebruik
- Bedrijfsmatig optimaal oogsten in intensieve zone, natuurgericht oogsten in extensieve zone
- Landschap met grote diversiteit aan bosbeelden



## Dank voor uw aandacht

[rienkjan.bijsma@wur.nl](mailto:rienkjan.bijsma@wur.nl)

Seminar Oogst biomassa en nutriëntenhuishouding, Driebergen  
31 mei 2012  
© Alterra Wageningen UR





## Bijlage 5

### Presentatie Wiegier Wamelink: Effecten van oogst takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos

#### Effecten van oogst takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos

Wiegier Wamelink  
Anjo de Jong

wiegier.wamelink@wur.nl  
anjo.dejong@wur.nl

ALTEERRA  
WAARDEN IN DE TOEGANG

#### Oogst hout

Tot nu toe alleen stamhout

- Takhout blijft achter in het bos
- Takhout blijft achter op de bodem, de harvester en de uitrijwagen rijden erover → bodembescherming

Alleen bij ander terreinbeheer ook takhout oogsten (omvorming, functieverandering)

ALTEERRA  
WAARDEN IN DE TOEGANG

#### Biomassa verhoudingen

Verhouding tussen de biomassa van blad of naalden, takken en stam, voor bomen vanaf 20 jaar.

grove den (gd), Corsicaanse den (cd), Douglas (dg), fijnspar (fs), zomereik (ze) en beuk (bu), naar De Vries et al. (1990)

ALTEERRA  
WAARDEN IN DE TOEGANG

#### Hoeveelheid voedingsstoffen (kg/ha)

Takhout (links) en in takhout met blad/ naalden (rechts) bij een stamvolume van 300 m<sup>3</sup>/ha (De Vries et al. (1990) en De Vries (1994))

grove den (gd), Corsicaanse den (cd), Douglas (dg), fijnspar (fs), zomereik (ze) en beuk (bu)

ALTEERRA  
WAARDEN IN DE TOEGANG

#### Aandeel bovengrondse voedingsstoffen

Takhout (links) en blad (rechts) bij een stamvolume van 300 m<sup>3</sup>/ha/jr (De Vries et al. (1990) en De Vries (1994))

grove den (gd), Corsicaanse den (cd), Douglas (dg), fijnspar (fs), zomereik (ze) en beuk (bu)

ALTEERRA  
WAARDEN IN DE TOEGANG



## Afvoer van voedingsstoffen (in kg/ha/jr)

bij oogst (eindvellingen + dunningen) over een omloop van 75 jaar van de totale bijgroei van stamhout (gemiddeld 8 m<sup>3</sup>ha/jr), takhout uit eindkap, naalden uit eindkap, geen blad.

grove den (gd), Corsicaanse den (cd), Douglas (dg), fijnspar (fs), zomereik (ze) en beuk (bu)

Boomsort	Element (kg/ha <sup>1</sup> jr <sup>1</sup> )				
	N	P	K	Ca	Mg
gd	7,6	0,7	3,3	4,7	1,1
cd	6,8	0,9	4,4	6,4	1,5
dg	9,1	0,7	3,0	4,8	0,7
fs	9,5	0,9	6,0	6,7	1,1
ze	13,1	0,8	9,3	11,7	1,6
bu	11,6	1,5	6,9	8,6	1,9
Gemiddeld	9,6	0,9	5,5	7,1	1,3

## Verlies voedingsstoffen

Bij een grotere oogst kan er gemiddeld jaarlijks tot 15 kg/ha stikstof en 10 kg/ha calcium worden afgevoerd



## Dynamiek van takhout op de bodem

- Vastleggen voedingsstoffen (vooral in de eerste jaren)
- Gelijkmatige bodemtemperatuur (snellere mineralisatie)
- Onderdrukt kieming (bosverjonging!)
- Invangen van stikstofdepositie
- Vasthouden van regenwater
- Beperking van de verdamping
- Biodiversiteit



## Conclusies

15-30% meer oogstbare biomassa

Er is een behoorlijk effect van het oogsten van takhout en blad op de nutriëntenbeschikbaarheid (2 tot 4 maal)

Voor stikstof is het effect gering door de depositie

Voor calcium kunnen er problemen ontstaan

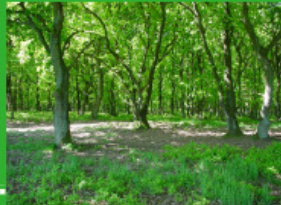
Hoe zit het met fosfaat en magnesium?



## Conclusies

In andere landen zijn er risicoklassen, waarin wordt aangegeven hoeveel takhout er geoogst kan worden

Een **risicomap** vormen zomereikenbossen op arme grove zandgronden



Bosbemesting?, bekalken?

Combinatie met natuurbeheer?

Kunnen we overtollig stikstof afvoeren via takhout blad, maar ook strooisel?



## Aanbevelingen

Literatuur is niet eenduidig, veldexperiment kan antwoord geven

Wat is het effect van klimaatverandering, modelberekeningen kunnen inzicht geven  
Zij kunnen ook inzicht geven in verschillende beheervormen



Wees voorlopig terughoudend met takhout oogsten

## Aanbevelingen

Klasse indeling ook in Nederland

Klasse 'geen/gering risico' – oogst takhout mogelijk met standaardmaatregelen

Klasse 'beperkt risico' - oogst takhout met extra maatregelen mogelijk

Klasse 'hoog risico' - hier geen takhout oogsten

J.J. de Jong 2011.  
Effecten van oogst van takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos.  
Een literatuurstudie.

Alterra rapport 2202.



ALTERRA  
WAGENINGEN UR

Effecten van oogst van takhout op de voedingstoestand en bijgroei van bos  
Een literatuurstudie

J.J. de Jong



## Vragen?

