



De Natuurverdubbelers

Contactgegevens:



Prins Hendrikkade 25-1
1012 TM, Amsterdam



020 - 26 19 419



info@natuurverdubbelers.nl
www.natuurverdubbelers.nl

Oplegger rekenmodel – Biobased (ver)bouwen

Achtergrond

De tool is ontwikkeld in het kader van een breder onderzoek naar de teelt van gewassen voor de biobased bouwindustrie. In dit ontwerp onderzoek wordt in kaart gebracht welke ecologische, maatschappelijke en landschappelijke waarde kan worden gerealiseerd bij het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie. Daarbij wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de business case voor agrariërs bij het telen van deze gewassen door het saldo van verschillende biobased teelten af te zetten tegenover dat van het huidige landgebruik. Deze verkenning is in 2020 gestart door de ministeries BZK, LNV en verschillende partners, waaronder een aantal provincies en het College van Rijksadviseurs. Vanaf zomer 2024 is de tool geüpdatet met recente gegevens op basis van openbare bronnen, interviews met experts en veldbezoeken. Alle aanpassingen zijn terug te vinden op het tabblad 'Economische verandering 2025'. Met behulp van de tool zijn er in totaal drie case studies uitgewerkt: ontwerp onderzoek naar de kansen voor biobased-bouw-teelten in stadsranden, een veenweidegebied en een akkerbouwgebied op kleigrond.

Introductie

In deze tool worden de economische en maatschappelijke kosten en baten van de teelt van verschillende gewassen voor de biobased bouwindustrie in kaart gebracht. De tool heeft ten doel:

- Eerste inzicht te bieden in het verdienvermogen van de verschillende biobased-bouw-teelten voor de agrariërs;
- De maatschappelijke waarde die deze teelten bieden inzichtelijk te maken;
- Het verdienvermogen van teelten voor de biobased bouw te kunnen vergelijken met gangbaar agrarisch landgebruik.

De tool is ontwikkeld om een eerste indruk te bieden in de economische en maatschappelijke waarde van teelten voor de biobased bouw. Daarbij stelt het in staat het relatieve verdienvermogen van biobased teelten te vergelijken met referentieteelten.



De Natuurverdubbelers

Parameters: ingevuld, maar aanpasbaar

In het rekenmodel zijn parameters opgenomen die de gebruiker in staat stellen om het saldo van verschillende teelten door te rekenen. De parameters die ingevuld zijn in het model zijn afkomstig uit (wetenschappelijke) rapporten, proefberekeningen en gesprekken met experts. In verdiepende sessies is het model en de parameters besproken met een groep experts. De gehanteerde parameters zijn nu vaak landelijke gemiddeldes of kengetallen. Het model biedt daarnaast de mogelijkheid verschillende opbrengsten en milieugerelateerde parameters te specificeren per grondsoort. Waar effect van de grondsoort op deze parameters verwaarloosbaar of onbekend is, is voor alle grondsoorten dezelfde waarde ingevuld. Voor opbrengstprijzen van vezels wordt gerekend met reële prijzen, en gaan we uit van wat de boer er bij wijze van spreken morgen voor zou ontvangen. Voor sommige gewassen vindt nog geen industriële verwerking plaats. Dit houdt dan ook in dat de gehanteerde prijzen voor deze gewassen zeer laag zijn. Dat houdt niet in dat het nooit een rendabele business case kan worden: in de rapporten die voortkomen uit het model geven we aanbevelingen voor het verbeteren van de business case. Een hogere prijs is daar uiteraard een belangrijk onderdeel in. Door deze parameter in de rekentool aan te passen, ontstaat er direct een ander beeld. Voor sommige gewassen geldt echter wel dat de benodigde prijsstijging om tot een rendabele teelt te komen fors is.

De parameters in het model zijn een momentopname. Hoewel de parameters zijn ingevuld, zijn ze ook eenvoudig aanpasbaar. Alle waarden kunnen worden aangepast wanneer nieuwe of locatiespecifieke informatie beschikbaar is, of wanneer ontwikkelingen in de sector resulteren in een hogere marktprijs of lagere kosten. Ook kunnen waarden aangepast worden om gevoeligheidsanalyses uit te voeren.

Verdienvermogen aan de hand van jaarsaldo

Het verdienvermogen van verschillende teelten meten we primair aan de hand van het **jaarsaldo**. Om te analyseren hoe het verdienmodel van de verschillende teeltsystemen voor de biobased bouwindustrie eruitziet, zijn de opbrengsten en variabele kosten van verschillende teelten uitgezocht en samengevat. Aan de hand van deze kosten en opbrengsten berekenen we een saldo. Dit saldo is het resultaat van de opbrengsten verminderd met de variabele kosten, zoals kosten voor zaad en gewasbescherming. Deze indicator geldt als een standaard binnen de landbouw en wordt veelvuldig gebruikt om het verdienvermogen van een teelt weer te geven, en wordt uitgedrukt per hectare. Dit betekent niet dat de boer dit onderaan de streep ook overhoudt: er worden andere kosten op het bedrijf gemaakt die niet in het saldo worden meegenomen. Kostenposten die erbuiten vallen zijn arbeidskosten, vaste kosten voor machines, verwerkingskosten, afschrijvingen, en grondlasten. Ook worden opbrengsten uit subsidies niet meegenomen.



De Natuurverdubbers

Het is daarmee een versimpelde weergave van de werkelijkheid, maar die wel in staat stelt op basisniveau het verdienvermogen van teelten naast elkaar te leggen.

Waarom het jaarsaldo?

- Om het model simpel en overzichtelijk te houden
- Om bedrijfsspecifieke factoren als grondpositie en wijze van financiering uit het model te houden.
- Om aan te sluiten op rekenmethoden die bekend zijn in de landbouwsector.

De value case in beeld

Naast de business case – het verdienvermogen – brengen we ook een eerste inzicht in de *value case* in beeld. Hieronder vallen de uitstoot en vastlegging van broeikasgassen, bodemkwaliteit, biodiversiteit en mogelijkheden voor waterberging en voor waterzuivering. Bij de uitstoot hanteren we de uitstoot veroorzaakt door de productie van *inputs* die benodigd zijn voor het teeltproces (zoals kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) en uitstoot die veroorzaakt wordt door het telen van gewas (zoals door verbranding van diesel door de machines op het land). Voor vastlegging van koolstof nemen we de koolstof mee die langdurig in de bodem wordt vastgelegd, en de koolstof die in het gewas opgeslagen wordt tijdens de teelt en langdurig in bouwmaterialen wordt vastgelegd.

Voor de andere duurzaamheidsaspecten hanteren we scores die de prestatie van een teelt meten. Door te kiezen voor deze benadering ontstaat een eerste indicatie van de prestatie van de teelt op de aspecten. Additionele waarde die ontstaat door de combinatie van verschillende gewassen kan zelf kwalitatief worden beargumenteerd.

Werkwijze Excel-model

Het rekenmodel bestaat uit verschillende onderdelen. In het tabblad *Invoer* dient het gewenste areaal van de verscheidene teelten ingevuld te worden per grondsoort en scenario. In *Invoer-uitgebreid* kan de invoer verder aangepast worden naar bedrijfsspecifieke kenmerken. Indien op dit tabblad niets aangepast wordt, wordt met standaardwaarden gewerkt. In de twee tabbladen met variabelen - *Economische variabelen* en *Milieuvariabelen* kunnen de gehanteerde parameters worden aangepast. Voor deze parameters staat nu een standaardwaarde ingevuld. In het tabblad *Dashboard Resultaten* staat een eerste overzicht van de resultaten. Op het *Aanvullende resultaten* tabblad kan de business en value case van verschillende teelten in meer detail bekeken worden. In de *Biobased materialen* sheet is te vinden hoeveel biobased bouwmaterialen met het huidige landgebruik kunnen worden geproduceerd. Bij de vijf rekenaars tabbladen dient niks te worden aangepast.

Verantwoording en bronvermelding



De **Natuurverdubbelers**

De gehanteerde parameters zijn zorgvuldig geselecteerd aan de hand van wetenschappelijke artikelen en rapporten, en waar mogelijk gevalideerd door experts uit het werkveld. In het gehele document is waar relevant bronvermelding ingevoegd. Wanneer er onvoldoende beschikbare kennis was over de invloed van bodemsoort op parameters, is voor alle bodemsoorten dezelfde parameter gehanteerd.





Gebruiksaanwijzing Rekentool

Invoer

In het model zijn de cellen die door de gebruiker aangepast kunnen worden oranje gearceerd. In deze cellen kunnen waarden worden ingevuld die van toepassing zijn op de huidige situatie.

Het model berekent vervolgens van drie verschillende scenario's het gemiddelde jaarsaldo, geeft informatie over het verdienvermogen van de verschillende teeltplannen via KPI's, en illustreert de milieuprestatie van de drie scenario's. Door het gebruiken van verschillende scenario's kunnen verschillende teeltsystemen vergeleken worden. Aangeraden wordt voor scenario 0 het business as usual scenario aan te houden en voor scenario 1 en 2 twee biobased teeltsystemen te kiezen. Voor de scenario's kunnen ook prijzen, opbrengsten en kosten worden aangepast om zo sensitiviteitsanalyses uit te voeren.

Opbouw

Het model bevat vijf soorten tabbladen, welke hieronder allen kort staan uitgelegd:

1. **Invoer.** Het model heeft twee verschillende soorten invoer, waarbij er een noodzakelijk is en de ander aangepast kan worden naar bedrijfskenmerken.
 - a. **Algemene invoer.** In dit tabblad wordt door de gebruiker ingevuld hoeveel hectare van elke teelt gewenst is, en op welke grondsoort deze wordt aangeplant. Dit wordt voor elk scenario ingevuld. Onderaan de pagina wordt gecheckt of het aantal hectares per scenario (en grondsoort) overeenkomt.
 - b. **Uitgebreide invoer.** In dit tabblad kunnen bedrijfsspecifieke parameters worden ingevuld. Standaard staan hier landelijke gemiddeldes ingevoerd voor deze parameters, welke aangepast kunnen worden. Hier kan ook de keuze voor boomtype gemaakt worden voor de houtopstanden
2. **Variabelen.** In het model wordt van verschillende variabelen gebruik gemaakt. Voor deze variabelen staan (landelijke) gemiddeldes ingevuld, welke aangepast kunnen worden naar de specifieke situatie.
 - a. **Economische variabelen.** In dit tabblad staan bedrijfseconomische variabelen voor de verschillende scenario's. Deze hebben onder andere betrekking op droge stof opbrengsten, marktprijzen, kosten en subsidies. In dit tabblad kan ook het teeltplan voor akkerbouw worden ingevuld. Hiervoor is van de drie meest voorkomende gewassen het saldo opgenomen en kan voor twee extra gewassen zelf een saldo ingevuld worden. Verder kan in dit tabblad de keuze voor specifieke boomsoort in houtopstanden gemaakt worden en kan de beplantingsdichtheid en jaren tot kap worden aangepast.
 - b. **Milieuvariabelen.** Hier kunnen variabelen die verband houden met de milieu-indicatoren worden aangepast. Deze staan uitgesplitst naar bodemsoort en gewas. Waarden die aangepast kunnen worden zijn



De Natuurverdubbelers

broeikasgasuitstoot, koolstofvastlegging, biodiversiteitsscore, bodemkwaliteitsscore, mogelijkheden voor waterzuivering en waterberging en stikstofuitstoot. Tot slot kan hierin de prijs voor milieudiensten (b.v. vermeden CO₂-emissie) worden aangepast.

3. **Uitkomsten.** In deze twee tabbladen worden de uitkomsten van het model weergegeven op getalsmatige en grafische wijze.
 - a. **Dashboard resultaten.** Op het dashboard worden de interessantste en meest complete KPI's en saldo's weergegeven en wordt de vergelijking gemaakt tussen de verschillende scenario's. Dit zijn de belangrijkste uitkomstmaten van het model.
 - b. **Resultaten aanvullend.** In dit tabblad kunnen alle verschillende uitkomsten op economisch en milieukundig niveau bekeken worden.
 - c. **Biobased materialen.** Op dit tabblad wordt berekend voor hoeveel huizen er jaarlijks materiaal kan worden geproduceerd door teelt van de verschillende gewassen.
4. **Rekenen.** In deze tabbladen worden de KPI's en jaarsaldo's van de teeltsystemen uitgerekend. De tabbladen zijn standaard vergrendeld zodat formules niet aangepast kunnen worden, maar bieden een inzicht in de redenering van het model.

Uitlezen resultaten

Hieronder staat per onderdeel van de resultaten beschreven hoe deze geïnterpreteerd dienen te worden, en waar de verschillende informatie gevonden kan worden.

Dashboard resultaten

Dit dashboard geeft het gemiddelde jaarsaldo per hectare, het totale jaarsaldo, en het verschil jaarsaldo per hectare voor alle drie de scenario's.

- **Dashboard business case algemeen**
 - **Jaarsaldo.** Deze tabel toont het reguliere jaarsaldo.
 - **Jaarsaldo met vergoeding CO2 vastlegging.** Deze tabel toont het reguliere jaarsaldo plus een vergoeding voor de vastgelegde CO2. Hiervoor is de gehanteerde CO2-prijs gebruikt.
 - **Jaarsaldo met vergoeding CO2 vastlegging en vermeden uitstoot.** Deze tabel toont het reguliere jaarsaldo plus een vergoeding voor de vastgelegde CO2 en een vergoeding voor de vermeden uitstoot. De vermeden uitstoot is berekend door het verschil te nemen in de netto uitstoot (uitstoot – vastlegging) tussen de twee scenario's. Hiervoor is de gehanteerde CO2-prijs gebruikt.
 - **Jaarsaldo met CO2-taks.** De jaarsaldi met CO2 taks worden berekend door de monetaire waarde van de netto uitgestoten broeikasgassen van de reguliere saldi af te trekken.



De Natuurverdubbelers

- Dashboard business case - areaal.
 - Deze tabel geeft de verdeling van het areaal per scenario. Grafieken illustreren de procentuele verdeling van landgebruik per scenario.
- Dashboard business case – meerjarige opstanden.
 - Hieronder worden de benodigde investering, de terugverdientijd (aantal jaar), de Net Present Value, en de Internal Rate of Return voor alle meerjarige investeringen getoond
- Dashboard value case
 - Broeikasgassen. In deze tabellen worden de GHG uitstoot, de CO2 vastlegging, en de netto uitgestoten GHG totaal, per hectare, monetair, en monetair per hectare getoond. Rechts in het tabel zijn de verschillen tussen scenario 0 en scenario's 1 en 2 te zien.
 - Stikstof. De stikstofuitstoot uit melkveehouderij wordt absoluut getoond en het percentage toe-afname ten opzichte van Scenario 0.

Aanvullende resultaten

Op deze sheet worden aanvullende resultaten getoond, die meer inzicht geven in de andere aspecten van de *value case* en het verdienvermogen van de afzonderlijke teelten.

- Resultaten business case – jaarsaldo gemiddeld en areaal
 - Jaarsaldo. Deze tabel toont het reguliere jaarsaldo.
 - Areaal. Deze tabel geeft de verdeling van het areaal per scenario.
- Resultaten business case – jaarsaldo per teelt.
 - Deze resultaten bevatten de economische uitkomsten per teeltsysteem. Per teeltsysteem wordt het areaal, het jaarsaldo per hectare, en het totale jaarsaldo getoond.
- Resultaten value case. Dit dashboard toont de uitstoot, vastlegging, en netto uitstoot van broeikasgassen, de stikstofuitstoot uit de melkveehouderij, de biodiversiteitsscore, de bodemdaling, de bodemkwaliteit, de waterzuivering, en de waterberging.
 - Stikstof. De stikstofuitstoot uit melkveehouderij wordt absoluut getoond en het percentage toe-afname ten opzichte van Scenario 0.
 - Biodiversiteit. Deze tabel toont de verdeling van de biodiversiteitsscore over het totaal aantal hectares. Voor vergroting en behoud van biodiversiteit is het noodzakelijk dat er zoveel mogelijk gewassen en bomen gebruikt worden die een biodiversiteitsscore van A of A/B hebben. B, B/C en C scores slecht op biodiversiteit en zijn daarom ongewenst. Hier staat weergegeven welk aandeel van de te verbouwen hectares een bepaalde kwaliteitsscore behaalt.
 - Bodemkwaliteit. Deze tabel toont de verdeling van de bodemkwaliteitsscore over het totaal aantal hectares. Om bodemdegradatie tegen te gaan is het



De **Natuurverdubbelers**

noodzakelijk dat er zoveel mogelijk gewassen en bomen gebruikt worden die een bodemkwaliteitsscore hebben van A of A/B. Wanneer het gewas een negatieve of neutrale invloed heeft op de bodemdegradatie scoort het; B, B/C of C. Hier staat weergegeven welk aandeel van de te verbouwen hectares een bepaalde kwaliteitsscore behaalt.

- o **Waterzuivering.** Deze tabel geeft het aantal hectares waarop er waterzuivering kan plaatsvinden.
- o **Waterberging.** Deze tabel geeft het aantal hectares waarop er waterberging kan plaatsvinden.