

Natuurinclusieve productie experimenten op de Waaistap.

Natuurinclusieve productie benut (middels groene planten):

- **zonne-energie** om zuurstof en energierijke suikers te produceren uit CO₂ en water; deels voor de plant zelf; deels voor andere organismen in het ecosysteem incl. huisdieren en mensen; deels voor langjarige vastlegging en deels voor directe vertering tot CO₂ en dan is de koolstofcirkel rond.
- **het voedselweb**, waarin energie vastgelegd in suikers gedistribueerd wordt, eerst naar de microwereld (in symbiosen met planten). Daarna aan grotere organismen in de bodem, daarna aan grotere organismen op de bodem.

Stappen in het natuurinclusieve productieproces zijn:

1: netto CO₂-vastleggen middels houtige gewassen en toepassing van extra (fossiele) energie beperken.

2-3: leven en biodiversiteit stimuleren in bodem en water (vooral spontane soorten).

4: leven en biodiversiteit stimuleren op de bodem (vooral spontane soorten).

5-6: marktproductie, biodiversiteit en landschappelijke ontwikkeling stimuleren, vooral met geselecteerde soorten.

De stapsgewijze analyse van natuurinclusieve productie wordt uitgewerkt op www.Streekboerderijen.nl.

Hieronder worden experimenten op de Waaistap uitgewerkt volgens deze stappen.

Omdat de beschikbare gronden (170ha) heterogeen zijn is de Waaistap verdeeld in 3 Landschapseenheden: LE1: bouwland (50ha mais+45ha overig); LE2: kruidenrijk grasland met drijfmest (48ha); LE3: natuurlijk grasland met voederheggen en met ruige mest (27ha). Op percelen representatief voor deze landschapseenheden worden langjarige experimenten opgezet:

- **C- en N-cirkels sluiten** op alle percelen
- **Eigen voer produceren** op alle percelen
- **Drijfmest benutten** op LE2, kruidenrijk grasland met drijfmest.

Uitgangspunten: grondgebonden melkveehouderij met 250 melkkoeien, waarvan in 2023 30 m³ mest uitgereden werd vooral op LE2. De niet-benutte N bedroeg 64 kg/ha bij een jaarlijkse aankoop van 61 kg/ha. Het beschikbare land wordt in de eerste plaats gebruikt voor eigen voerproductie en verwerking.

Experimenteren om de C- en N-cirkels beter te sluiten

De uitstoot van broeikasgassen bedroeg in 2023 17 tCO₂-eq/ha/jaar. Streven is om de uitstoot te reduceren en de resterende uitstoot vast te leggen in en op het beschikbare land. Daarvoor dienen stapsgewijze de volgende maatregelen genomen te worden:

Stap1.1 meer houtige gewassen aanplanten

Stap1.2 meer CO₂ vastgeleggen op de bodem

Stap1.3: de CO₂ uitstoot verminderen; met name de emissies in de stal, de emissies door aankoop van krachtvoerders en de emissies van eigen voerproductie.

Uitvoering in eerste instantie op percelen representatief voor kruidenrijk grasland (LE2) en natuurlijk grasland (LE3). In 2^e instantie op bouwland (LE1).

Stap2.2 het bodemleven geactiveren

Uitwerking van de maatregelen:

M1.1 Aantallen en soorten houtige planten/ha in heggenstructuur optimaliseren.

Een modelperceel wordt opgezet bij Zwanenburg: natuurlijk grasland met voederheggen. Criteria op houtige plantensoorten te selecteren:

Criterium1: optimale bijdrage aan CO₂-vastlegging op de bodem (i12)

Criterium2: optimale bijdrage aan CO₂-vastlegging in de bodem (i22), waardoor de productiviteit toeneemt, meer N-verbindingen opgenomen en benut worden en minder N-verbindingen (o.a. lachgas) uitgestoten worden.

Criterium3: passend in de eigen voerproductie voor de melkkoeien; extra aandacht voor vlinderbloemigen. Soorten waarmee al langer wordt geëxperimenteerd: o.a. wilg, populier, linde, moerbeï, hazelaar. Recent wordt speciale aandacht gegeven aan: robinia (black locus), valse christusdoorn (honey locus), duindoorn, els, zilverbes, erwtenstruik en lespedeza soorten, o.a. lespedeza buergeri, lespedeza bicolor, lespedeza thunbergii, lespedeza sericea, waarvan in de VS veel info te vinden is.

Vragen:

- Hoe kunnen we verschillende vormen van heggen het beste te bewerken/begrazen, met het minste onderhoudsarbeid en bijdragend aan biodiversiteit in en op de bodem? Mono heg, gemengde heg, of groepsgewijze aanplant (met b.v. af en toe groepjes bomen in de heg voor schaduw en luwte)?
- Hoe kunnen we de jonge aanplant in een graasgebied beschermen? Schrikdraad?

Criterium4: optimale bijdrage aan biodiversiteit in de bodem (i23) en op de bodem (i41-43).

M1.3 Het dieselverbruik bedroeg in 2023 240 kgCO₂-eq/ha (i13). Het verbruik kan beperkt worden door o.a.: de aankopen van inputs te beperken; de grondbewerking te beperken (vooral op bouwland LE1); het uitrijden van mest beperken door meer begrazing.

M2.2 Jaarlijks veel CO₂-vastleggen in de bodem om de CO₂ uitstoot te compenseren en om de organische koolstof in de bodem (i22) te doen toenemen. De waarden voor i22 kunnen toenemen door gunstige omstandigheden te creëren voor toename van het bodemleven, met name mycorrhiza schimmelsoorten. Om veranderingen in de bodem te volgen worden jaarlijks in oktober monsters genomen (zie bemonstering samengevat). Als de waarden voor i22 niet omhoog gaan, dan zijn er teveel verstoringen (o.a. door grondbewerking en/of pesticiden en/of overbemesting). De oorzaken dienen achterhaald en weggenomen worden: b.v. grondbewerking en toepassing van pesticiden verminderen. Als er aanwijzingen zijn voor meer verstorende gifstoffen in de bodem of in planten, dan kan de activiteit van de wilde bijen in de BeeOtel uitbreid worden en kan er een jaarlijkse rapportage gemaakt worden van giftige stoffen aangetroffen in de pollen van planten. Als de verstoringen weggenomen zijn, dan kan op LE1 en LE2 de organische bodemkoolstof toenemen middels jaarlijkse CO₂-vastleggingen. Meetresultaten naar portaal.

M2.3 Bodem biodiversiteit ontwikkelen en volgen via DNA-matching door BeeODiversity. Meetresultaten naar portaal.

M4.1 Ruimte handhaven/creëren voor biodiversiteit op de bodem (i41) o.a. door aangepaste heggenstructuur, gebalanceerde onderhouds-begrazing en landschapsplanning gericht op biodiversiteit ontwikkeling. Metingen door BeeODiversity vanaf maart 2025. Meetresultaten naar portaal.



Inrichtingsschets perceel De Strepen, Landgoed Zwanenburg

Pieter Veen, Circular Landscapes
27 sept. 2024

doorsnede 1

vlechtheg als
veekering

beheerpad
(onverhard)

zichtas

kruidenrijk grasland

dichte voederhaag met
overwegend struiken

monsterpunt
bodemontwikkeling

open voederhaag met
boomvormers (hazelaar)

30 m

48 m

doorsnede 2

bestaand
wandelpad

natuuroever +
veedrenkplaats

Experimenteren richting eigen voerproductie, zodanig dat geen voer meer wordt aangekocht en de melkgift constant blijft.

De koeien hebben een dagelijkse uitloop van 20 ha, dus >95% van het voer moet naar de stal gebracht worden. Uitvoering op percelen representatief voor bouwland (LE1), kruidenrijk grasland (LE2) en natuurlijk grasland (LE3). Maatregelen:

M1.1 Aantallen en soorten houtige planten/ha in heggenstructuur optimaliseren; zie blz. 2.

M5.1 Voerproductie van meerjarige gewassen voor de melkveehouderij optimaliseren. Aandacht voor gras-klaver verhouding in de kruidenrijke graslanden; aandacht voor het maaien van kruidachtige en houtige gewassen. Kan een voederheg mechanisch geoogst worden, b.v. een heg in A-vorm, die aan 2 kanten schuin afgemaaid wordt. Aandacht voor het inkuilen van het maaisel en éénjarige gewassen; aandacht voor de goede voersamenstelling voor de melkkoeien.

M5.3 Selectie van éénjarige gewassen in rotatie op percelen representatief voor bouwland (LE1); toewerken naar een rotatie schema, waarin mais afgewisseld wordt met veldbonen, aardappelen, tarwe of gerst. Dat is lastig in te passen in het voerschema en zal de melkgift negatief beïnvloeden. Het is ook lastig om de niet benutte stikstof in de drijfmest (64kg/ha in 2023) omlaag brengen en de jaarlijkse N-kunstmest-aankoop voor de akkerbouw verminderen; was 61kg N/ha in 2023. Registratie door de boer. Uitvoering op LE1.

M5.5. De boerderij beter inrichten op de melkveehouderij en de uitloop van de melkkoeien vergroten van 20 naar 50 ha, zie afbeelding op blz 5.

M6.1 Aandacht voor aanplant in optimale heggenstructuur van de geselecteerde houtige gewassen;

Plan 2024 natuurincl. prod. op 67ha bouwland Waaistap 2411	ind	level	meting in 2023	plan 2024	hvh verandering	streefhvh.
Zon benutten middels groen oppervlak; aantal houtige planten/ha	i11	LE1	10 planten/ha	40 planten/ha	30 planten/ha	320 p./ha
<i>Optimaal CO2 vastleggen op de bodem.</i>	i12	LE1	14 tCO2/ha	18 tCO2/ha	4 tCO2/ha/jaar	189 tCO2/ha
<i>Broeikas gas uitstoot uit productie (in kgCO2/ha/jaar) minimaliseren</i>	i13	BO	240 kgCO2/ha	220 kgCO2/ha		0,1 tCO2/ha
Bodemomstandigheden op streefhvh brengen (pH, C/N, enz.)	i21	LE1	pH=5,0			pH=5,5
<i>SOC omhoog brengen door optimale CO2 vastleggen in de bodem</i>	i22	LE1	263 tCO2/ha	274 tCO2/ha	11tCO2/ha/jaar	491 tCO2/ha
<i>Biodiversiteit in bodem stimuleren, met name schimmelsoorten</i>	i23	LE1	1000 soorten			
<i>Grotere bodemorganismen (wormen) stimuleren</i>	i24	LE1	1 worm	5 wormen		
Waterhuishouding, hoogte heggen en strookbreedte optimaliseren	i31	LE1	2,0 m.	2,3 m.	0,3 m/jaar	3,0 m.
Biodiversiteit in spontane soorten insecten en vogels stimuleren	i41	ST	30 soorten			
<i>Biodiversiteit in bloeiende planten stimuleren</i>	i42	ST	20 soorten			
<i>Biodiversiteit in kruidenrijk grasland meten</i>	i43	LE1				
Zes productstromen naar de eigen dierhouderijen en de markt						
<i>Voedselproducten van meerjarige soorten</i>	i51	LE1				
Hout en vezel producten (=langjarige CO2-vastlegging)	i52	LE1				
Voedselproducten van éénjarige soorten	i53	LE1				10 ton
Gemiddelde CO2-vastlegging=aantal natuurcertificaten	i54	LE1				
Dierlijke marktproducten; matrix zuivel, vlees, eieren	i55	BO	2700 ton/jaar	2700 ton/jaar		2700 t/jaar
Overige marktproducten	i56	BO				

In kolomA worden maatregelen samengevat die uitgevoerd moeten worden om streefhoeveelheden en -waarden te realiseren in kolomG.

KolomB omvat indicatoren in het boerderijportaal (i11-i56). Hoeveelheden i51-56 kunnen verwaard worden in de bedrijfsadministratie (i71-76).

C: De heterogene Waaistap (BO) bestaat uit 69ha bouwland (LandschapsEenheid1), 44ha grasland met drijfmest (LE2) en 12ha natuurwei (LE3)

D-H: meetresultaten en verandering in (streef)hoeveelheden, waarden en prioriteiten.

Experimenteren om de **Drijfmest te benutten**. Uitvoering op percelen representatief voor bouwland (LE1) en kruidenrijk grasland (LE2).

Maatregelen:

M2.2 Jaarlijks veel CO₂-vastleggen in de bodem door gunstige omstandigheden te creëren voor toename van het bodemleven, met name mycorrhiza schimmelsoorten. Door de toename van bodemschimmels kunnen de organische koolstof (i22) en stikstofverbindingen toenemen o.a. in de vorm van eiwitten met C/N=30 in uitgebreide schimmelnetwerken. Om de veranderingen in de bodem te volgen worden jaarlijks in oktober monsters genomen (zie bemonstering samengevat). Als de waarden voor i22 niet omhoog gaan, dan zijn er teveel verstoringen (o.a. door grondbewerking en/of pesticiden en/of overbemesting). De oorzaken dienen achterhaald en weggenomen worden: b.v. grondbewerking en toepassing van pesticiden verminderen. Als er aanwijzingen zijn voor meer versturende gifstoffen in de bodem of in planten, dan kan de activiteit van de wilde bijen in de BeeOtel's uitgebreid worden en kan er een jaarlijkse rapportage gemaakt worden van giftige stoffen aangetroffen in de pollen van planten.

Als de verstoringen weggenomen zijn, dan kan op LE1 en LE2 de benutting van drijfmest in verschillende mate omhoog gaan en dus de drijfmest toepassing overeenkomstig aangepast worden. De niet benutte stikstof bedroeg 64kg/ha in 2023 en dit cijfer moet de komende jaren omlaag gaan. De verwachting is dat daardoor de jaarlijkse N-aankoop (voor LE1) kan verminderen, die 61kg N/ha bedroeg in 2023.

M3.1 Zorgen voor voldoende water tijdens het uitrijden van drijfmest; b.v. door kort voor een regenbui mest uit te rijden, of door te irrigeren als de regen lang op zich laat wachten.

M5.1 Selectie van meerjarige gewassen die floreren bij grote hoeveelheden drijfmest; o.a. kruidenrijk gras

M5.3 Optimale selectie éénjarige gewassen in rotatie op percelen representatief voor bouwland (LE1) met aandacht voor mestbehoefte.

M5.5 Verlaging van de N-emissie in de stal o.a. door toevoegingen aan de drijfmest (van Clinoptiloliet) en aanpassingen in dieet van de koeien.

M6.1. De uitloop van de melkkoeien vergroten van 20 naar 50 ha. Hierdoor zal minder mest in de mestkelders terecht komen.

Bemonstering samengevat:

Op percelen representatief voor kruidenrijk grasland (LE2): Huisweide achter links, monsterpunt1. Er zijn in 2021 vier monsters genomen. Uitslag 1.9% C (0-25 cm). Monsters op zelfde plekken nemen.

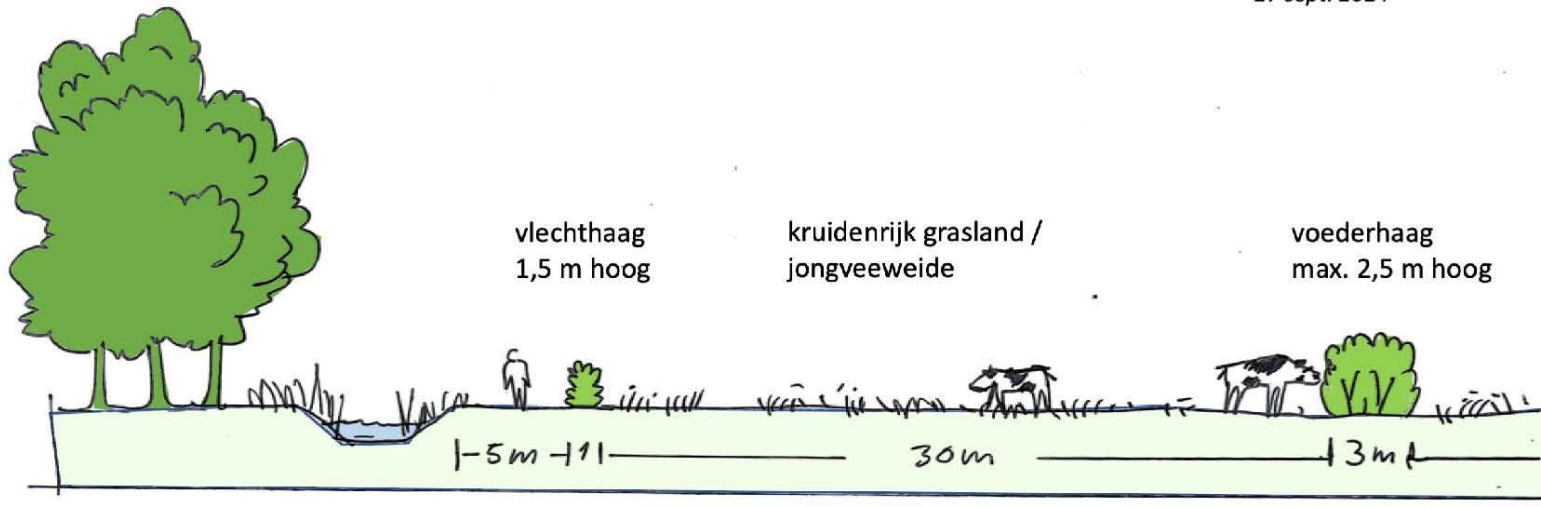
Valk en van Es, monsterpunt2. Dit perceel wordt omgezet van grasland naar kruidenrijk grasland. Er zijn in 2021 monsters genomen: 1.3% C.

Op percelen representatief voor natuurlijk grasland met heggen (LE3), monsterpunt3 op perceel F1355; was maisperceel, wordt grasland met hagen, bemesting met ruige mest.

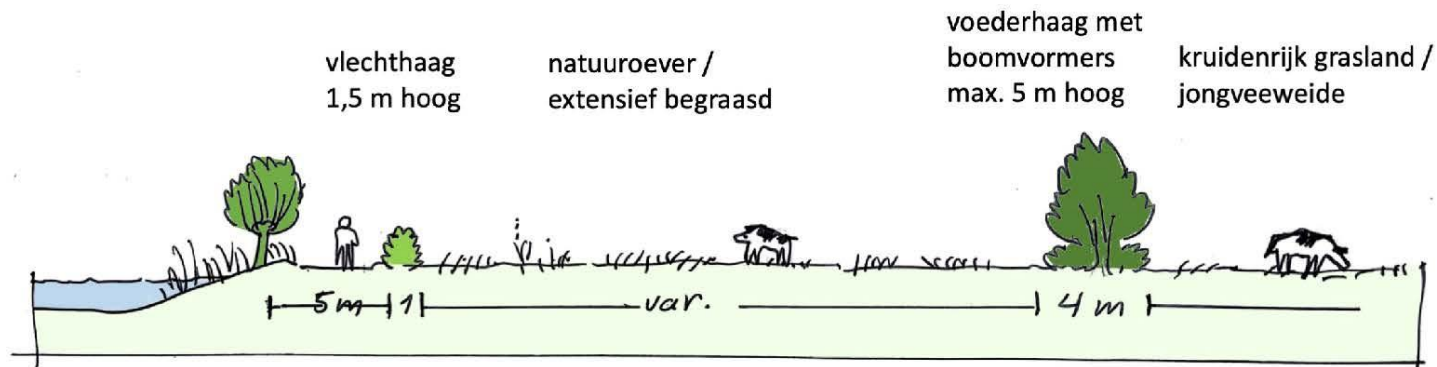
DOORSNEDEN

Inrichtingsschets perceel De Strepen, Landgoed Zwanenburg

Pieter Veen, Circular Landscapes
27 sept. 2024



doorsnede 1



doorsnede 2