

Hackathon Kroos



Opdrachtgever: Netwerk Water & Klimaat (HDSR: Sita Vulto)

Datum: 9-3-2022

Auteurs: Waterhandjes

- Maijke Huibers
- Luuk van der Meulen
- Rahel Tadesse
- Abel Westland



1. Energie

Introductie: Eendenkroos kan worden omgezet naar verschillende energiebronnen. Waaronder biogas en ethanol (1.1). Verder kan het ook worden gebruikt bij het omzetten van zonne-energie naar elektriciteit (1.2). En is inmiddels de plant power methode ontdekt door de Wageningen Universiteit (1.3) (1.4). Technisch gezien kan eendenkroos ingezet worden als coproduct voor mestvergisting in een biogasinstallatie, maar vanwege de lage biogasproductie per ton (vergelijkbaar met drijfmest) kan onder de huidige omstandigheden naar verwachting geen positieve marktprijs gerealiseerd worden (1.5).



Voordelen:

- Het is een, vrij goedkope, hernieuwbare vorm van energie (1.6)(1.7).
- Kroos kan worden gebruikt bij het omzetten van zonne-energie naar elektriciteit. Dit kan volgens het Direct Photosynthetic Plant Fuel Cell (DPPFC) principe.
- Plant power is al een bekend concept, ontdekt op de WUR.

Nadelen:

- Biogaspotentieel (Nm^3/ton) relatief laag in vergelijking met andere (landbouw) bronnen als mest en groente/fruit/natuurlijk afval (1.5).
- De mate van duurzaamheid voor het produceren van biogas uit eendenkroos is twijfelachtig (in het geval dat ditzelfde eendenkroos ook gebruikt wordt als veevoer).. Dit, doordat biogas op basis van eendenkroos, dat ook als veevoer kan dienen, minder duurzaam zou kunnen zijn. De emissies van vervangende gewassen zoals soja en tarwe als bron voor veevoer kunnen namelijk ook meegerekend worden in de beoordeling op de klimaateffecten (1.8).
- Het is nog niet bekend of specifiek stedelijk eendenkroos kan worden gebruikt voor het omzetten van zonne-energie naar elektriciteit, vanwege de onbekende specifieke kwaliteit van stedelijk eendenkroos en de bijbehorende stroom- en vermogensdichtheid (1.2).
- Het is nog niet bekend of kroos ook kan worden gebruikt volgens de plant power methode omdat deze nog vrij nieuw is (1.3)(1.4).

Bronnen:

1.1: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40808-019-00659-y#:~:text=Duckweed%20contains%20rich%2C%20organic%20substances.energy%20resource%20for%20future%20use>.

1.2: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567539412000436?casa_token=MBWU9BUTZs8AAAAA:M0XP2Ln_kwt_2sKpzLTeh-YajRltdXqPspqyhiN04elamJZo5y9pxO0raejtQrSPLNddvULVSGc

1.3: <https://www.wur.nl/en/show/PlantPower-living-plants-in-microbial-fuel-cells-for-clean-renewable-sustainable-efficient-in-situ-bioenergy-production.htm>

1.4: <https://www.wur.nl/nl/activiteit/Plant-Microbial-Fuel-Cell-in-Paddy-Field-a-power-source-for-rural-area.htm>

1.5: <https://www.grensregio.eu/assets/files/site/8-verwerking-en-toepassing-eendenkroos.pdf>

- 1.6: <https://duckweedgardening.com/seventy-great-uses-for-duckweed/>
- 1.7: <https://www.renewableenergyworld.com/baseload/the-ugly-duckling-can-duckweed-find-its-way-to-bioenergy-commercialization/#gref>
- 1.8: <https://ce.nl/publicaties/hoe-duurzaam-is-biogas/>

2. Diervoeding

Introductie: Eendenkroos is (nog) niet toegelaten als voedingsmiddel binnen de Europese Unie en kan daarom nog niet ingezet worden in de voedselindustrie (2.1) Toch verwachten onderzoekers dat het wel gebruikt gaat worden in de toekomst door de hoge hoeveelheid

eiwitten en de duurzame waarde (2.2) Belangrijke factoren of het rendabel is zijn de wettelijke erkenning, kwaliteit van het eendenkroos, kostprijs voor oogst en transport, het volume aanbod en de marktwaarde van eendenkroos (2.3).

Kroos		Vers	Geconserveerd		Bio-raffinage	
			Fermentatie		Ruwe celstof	Celinhoud
			Vast	Brij		
Feed						
Bijproduct	Rundvee	x	x	x		x
	Varkens		x	x		x
	Pluimvee					
	Vissen					
Mengvoer	Rundvee					
	Varkens					
	Pluimvee					
	Vissen					

Voordelen:

- Kroos voeden met dierlijk mest en vee voeren met eendenkroos leidt tot circulaire landbouw.
- Nederland is minder afhankelijk van andere landen als Rusland en Oekraïne voor diervoeding (2.4).
- Productie van eendenkroos is duurzamer dan andere alternatieven voor diervoer als bijvoorbeeld soja.
- Veel verschillende dieren kunnen gevoed worden met eendenkroos: vissen, eenden, ganzen, kippen, konijnen, varkens, runderen en geiten.

Nadelen:

- Het is in Nederland nog niet rendabel.
- Het is in Nederland nog niet verwerkt in de wet- en regelgeving.

Bronnen:

2.1: <https://www.coebbe.nl/app/uploads/2019/03/Rapport-Eendenkroos-Richting-Veevoer.pdf>

2.2:

<https://archieff.veeteelt.nl/nieuws/voeding/2011/toepassing-eendenkroos-als-veevoeder-stap-dichterbij>

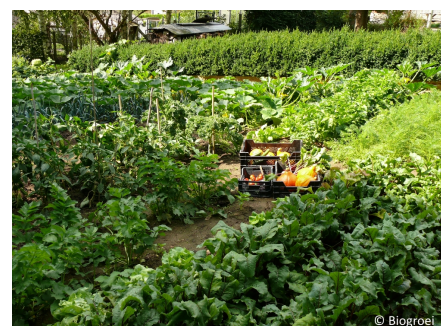
2.3: <https://edepot.wur.nl/222958>

2.4:

<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2022/03/07/verslag-informele-videoconferentie-van-landbouwministers-2-maart-2022/verslag-informele-videoconferentie-van-landbouwministers-2-maart-2022.pdf>

3. Landbouw

Introductie: Eendenkroos wordt gebruikt om duurzame organische meststoffen te produceren voor verschillende landbouwtechnologieën. Bij het



opslaan van kroos als een Biogarden, vinden we kuilvoer dat ideaal is om het voer te stabiliseren en een langzaam fermentatieproces te starten, waardoor de voedingsstoffen vrijkomen en ze gemakkelijker verteerbaar worden door vee. Dit biologische tuinieren en geïntegreerde landbouw zijn de belangrijkste aspecten van het gebruik van eendenkroos.(3.1). Bovendien is het voor biologische telers een alternatief voor het arbeidsintensieve proces van composteren, waarbij met minimale inspanning meer voedingsstoffen worden geëxtraheerd (3.4).

Voordelen:

Geïntegreerde landbouw

- Semi-gesloten kringloopsystemen voor landbouwhuisdieren/biomethen/kroos
- Aquaponics- tilapia/hydroponics/duckweed semi-closed loop systemen
- Gecombineerde vis/kroos systemen(3.1)

Biologisch tuinieren

- Compost
- Bodemverbeteraar
- Groene meststoffen voor in moestuinen
- Groene meststoffen voor in fruitboomgaarden
- Groene meststoffen voor potplanten
- Groene meststoffen voor bloembedden (3.1)

Circulaire landbouw: Kroos voeden met dierlijke mest en het vee voeren met kroos.(3.2)

Waterzuivering: Verschillende landen gebruiken het actief om water te zuiveren en dieren en in kleinere getale mensen te voeden.

Nadelen:

- Het is in Nederland nog niet rendabel om te gebruiken.
- Het is nog niet verwerkt in de wet- en regelgeving.(3.3)

Bronnen:

3.1: <https://duckweedgardening.com/seventy-great-uses-for-duckweed/>

3.2: <https://hetlankheet.nl/nieuws/2017/11-07-waterlinzen-eet-smakelijk/>

3.3: <https://www.coebbe.nl/app/uploads/2019/03/Rapport-Eendenkroos-Richting-Veevoer.pdf>

3.4: <https://bioponica.net/product/biogarden-10-hydroponics-grow-bed-trough-without-tank/>

4. Menselijke consumptie



Introductie: Met name in het buitenland (China) wordt kroos al veel gebruikt voor consumptie (4.1), in Nederland gebeurt het vooralsnog op kleine schaal door een bedrijf die zijn producten heeft gepatenteerd. Zij verkopen het in een divers assortiment aan producten (4.2).

Voordelen:

- Er zijn veel verschillende mogelijkheden om van kroos voedsel te maken.
- Nederlands bedrijf Rubiscofoods dat eendenkroos gebruikt om te verwerken als voeding (en ook strategic partnerships aangaat) (4.2).
- Eiwitten hoofdproduct en suiker uit waterig restproduct halen.
- Het is een stuk duurzamer dan soja doordat het overal kan worden geproduceerd en het daardoor niet hoeft te worden verscheept en er geen regenwouden voor hoeven worden gekapt. Daarnaast neemt het een stuk minder ruimte in beslag ten opzichte van soja voor eenzelfde hoeveelheid (4.3).
- Het feit dat eendenkroos door mensen en een groot aantal verschillende dieren kan worden gegeten, impliceert dat de planten geen giftige stoffen bevat (4.4).

Nadelen:

- Rubiscofoods gebruikt in principe eigen kwekerij, raffinaderij en verwerkingsfaciliteit. Dus niet zeker of het mogelijk is om zelf eendenkroos aan te leveren voor verwerking tot voedsel.
- Het is niet bevestigd, maar de waterkwaliteit van stedelijk water is waarschijnlijk te laag (om een eindproduct te laten voldoen aan voedselveiligheidseisen).

Bronnen:

4.1: <https://www.rtlnieuws.nl/editienl/artikel/4698946/eten-we-straks-allemaal-eendenkroos-dit-precies-wat-de-wereld-nodig-heeft>

4.2: <https://rubiscofoods.com/>

4.3: <https://www.coebbe.nl/app/uploads/2019/03/Rapport-Eendenkroos-Richting-Veevoer.pdf>

4.4: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1387265605110023?casa_token=63Z6qtJYQOYAAAAA:vA9ob---_gr5w_l1xOQn2ldNwGphsdFjSxgF_qfKE5llhdeaNQ47VQ4vWVrmrKNvjLGEZgzE2F4

5. Waterkwaliteit

Introductie: Eendenkroos kan in het algemeen gezien worden als een negatieve factor op de gewenste kwaliteit van stedelijk oppervlaktewater (5.1). Naast de aanwezigheid van het kroos in (stilstaand) water van



relatief lage kwaliteit, heeft eendenkroos de eigenschap om stoffen/nutriënten uit (afval)water op te nemen en de kwaliteit van het water te verbeteren.

Voordelen:

- Kroos kan zeer efficiënt nutriënten verwijderen (5.2)
- Opname van Nitraat (N) en Fosfor (P) (5.3)
- Relatief goedkoop en milieuvriendelijk (5.2, 5.3)
- Verminderd verdamping en zorgt voor verkoeling van het water (5.3)
- Voorkomt algengroei (5.3)

Nadelen:

- Het herbergt insecten en ziekteverwekkende organismen (5.4)
- Het stimuleert de groei van anaërobe bacteriën die schadelijk kunnen zijn voor het water (5.4)
- Onveilig voor direct hergebruik als (dieren)voeding na opname stoffen uit afvalwater en zou eerst moeten worden behandeld voordat hergebruikt kan worden voor voeding (5.5)

Bronnen:

5.1:

<https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/samen-voor-een-goede-waterkwaliteit-in-de-utr-echtse-gemeenten>

5.2: <https://docplayer.nl/4351445-Nazuiveren-van-afvalwater-met-kroos.html>

5.3

https://www.researchgate.net/publication/225801375_The_impact_of_duckweed_growth_on_water_quality_in_sub-tropical_ponds

5.4 <https://fishtankadvisor.com/aquarium-duckweed/>

5.5

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1387265605110023?casa_token=63Z6qtJYQOYAAAAA:vA9ob---_gr5w_l1xOQn2ldNwGphsdFjSxgF_qfKE5llhdeaNQ47VQ4vWVrmrKNvjLGEZgzE2F4

6. Commercieel gebruik

Introductie: Bij commercieel gebruik is er sprake van een product wat gebruikt wordt voor financiële winst. De vraag hierbij is hoe kan eendenkroos ingezet worden als product om financiële winst te behalen? Eendenkroos kan in non-food producten als verf, coatings, lijm (6.1) en kroostegels verwerkt worden (6.2). Daarnaast kan het ook gebruikt worden voor het ontwikkelen van antilichamen bij geneesmiddelen en vaccins. Er zijn ook al voorbeelden waarin kroos wordt gebruikt als onderdeel van een medicijn, waaronder: reuma, astma en kinkhoest (6.3).



Voordelen:

- In veel verschillende producten toepasbaar.

Nadelen:

- Weinig praktijkvoorbeelden van 'good practices' van toepassingen.
- Nog geen concrete toepassingen van kroos in bijvoorbeeld vaccins.

Bronnen:

6.1:

<https://hbo-kennisbank.nl/resolve/jhs/eyJ1IjogImh0dHBzOi8vc3VyZnNoYXJla2l0Lm5sL29iamVjdHN0b3JlZmZDAxZWmxLTZhYmMtNDVjNS04OWZmLTZhNTE3MmExNDEwNyIsIChJoljogIjg5NzExNTBINjJmZGNhOTQxOTdmODFhMDVIZDBjMzEyMjJiMmYyYzUxNDgzZmE5NTk5YTc5YWQ2MzIIMDA4ZmQifQ==>

6.2: <https://www.letsflipthecity.nl/>

6.3: <https://howtogetrid-nl.expertexpro.com/ryaska-lechebnye-svoystva-i-protivopokazaniya/>